



anadolum
e K a m p ü s
ve
anadolu mobil
dilediğin yerden,
dilediğin zaman,
öğrenme fırsatı!



(ekampus.anadolu.edu.tr)



(mobil.anadolu.edu.tr)

ekampus.anadolu.edu.tr



Takvim



Duyurular



Ders
Kitabı (PDF)



Epub



Html5



Mobi
Kitap



Sesli Kitap



Canlı Ders



Video



Ünite
Özeti



Sesli Özet



Sorularla
Öğrenelim



Alıştırma



Çözümlü
Sorular



Deneme
Sınavı



Tartışma
Forumu



Çıkmış Sınav
Soruları



Sınav Giriş
Bilgisi



Sınav
Sonuçları



Öğrenci
Toplulukları



AOS DESTEK
AÇIKÖĞRETİM DESTEK SİSTEMİ

Açıköğretim Sistemi ile ilgili
merak ettiğiniz her şey AOS Destek Sisteminde...

- Kolay Soru Sorma ve Soru-Yanıt Takibi
- Sıkça Sorulan Sorular ve Yanıtları
- Canlı Destek (Hafta İçi Her Gün)
- Telefonla Destek

aosdestek.anadolu.edu.tr

AOS DESTEK Sistemi İletişim ve Çözüm Masası

0850 200 46 10

www.anadolu.edu.tr

T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ YAYINI NO: 2625

AÇIKÖĞRETİM FAKÜLTESİ YAYINI NO: 1593

ULUSLARARASI LOJİSTİK

Yazarlar

Doç.Dr. Güvenç ŞAHİN (Ünite 1)

Prof.Dr. Aydın SİPAHİOĞLU (Ünite 2, 3)

Doç.Dr. Zehra KAMIŞLI ÖZTÜRK (Ünite 4)

Doç.Dr. Gürdal ERTEK (Ünite 5,6)

Barbaros ABA (Ünite 6)

Prof.Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN (Ünite 7, 8)

Editörler

Prof.Dr. Bülent ÇATAY

Doç.Dr. Gürkan ÖZTÜRK



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Anadolu Üniversitesine aittir.
“Uzaktan Öğretim” tekniğine uygun olarak hazırlanan bu kitabın bütün hakları saklıdır.
İlgili kuruluştan izin almadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt
veya başka şekillerde çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz.

Copyright © 2012 by Anadolu University
All rights reserved

No part of this book may be reproduced or stored in a retrieval system, or transmitted
in any form or by any means mechanical, electronic, photocopy, magnetic, tape or otherwise, without
permission in writing from the University.

ÖĞRENME TEKNOLOJİLERİ AR-GE BİRİMİ

Birim Yöneticisi

Doç.Dr. Alper Tolga Kumtepe

Kitap Hazırlama Grubu Sorumlusu

Öğr.Gör. Erdem Erdoğan

Öğretim Tasarımcıları

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Seçil Banar

Öğr.Gör.Dr. Mediha Tezcan

Grafik Tasarım Yönetmenleri

Prof. Tevfik Fikret Uçar

Doç.Dr. Nilgün Salur

Öğr.Gör. Cemalettin Yıldız

Kapak Düzeni

Doç.Dr. Halit Turgay Ünalın

Grafiker

Gülşah Karabulut

Dizgi

Kitap Hazırlama Grubu

Uluslararası Lojistik

E - ISBN

978-975-06-2573-2

Bu kitabın tüm hakları Anadolu Üniversitesi'ne aittir.
ESKİŞEHİR, Ağustos 2018
2508-0-0-1509-V01

İçindekiler

Önsöz	iv
1. Ulaştırma Sistemleri.....	2
2. Uluslararası Taşımacılık Yönetimi.....	22
3. Uluslararası Satın Alma ve Tedarik Stratejileri.....	44
4. Envanter Yönetimi.....	62
5. Depolama Sistemleri.....	90
6. Lojistik Bilişim Sistemleri.....	118
7. Sürdürülebilir Lojistik.....	150
8. Uluslararası Lojistikte Diğer Konular.....	168

Önsöz

Ulusların kalkınmasında ticari faaliyetlerinin önemi büyüktür. Tarım toplumlarında basit mal değişimleri ile başlayan faaliyetler, sanayi toplumunda farklı alanlarda uzmanlaşmış firmaların birbirlerinden mal ve hizmet alımları ile devam etmiştir. Günümüzde gelişmiş ülkeler üretim faaliyetlerini, maliyetlerin ucuz olduğu, gelişmekte olan veya az gelişmiş bölgelere kaydırmaktadır. Tarım toplumundan hizmet toplumuna yaşanan bu evrimleşme süreci beraberinde lojistik faaliyetlerin gelişmesine yol açmıştır. Çok sık kullanılan kalıp bir terim olarak “küreselleşen dünya” günlük konuşma dilimize girmiştir. Bugün satın aldığımız bir çok ürünün tasarımı bir ülkede yapılmakta, üretim çoğunlukla işçilik maliyetlerinin düşük olduğu dünyanın başka bir ucunda gerçekleştirilmekte ve üretilen ürünler tüm dünyaya gönderilmektedir. Kısacası hem tedarikçiler hem de müşteriler dünyanın herhangi bir yerinde olabilmektedir. İşte bu ortamda; üretilen ürünlerin ve gerekli hammadde/malzemelerin taşınmasında hangi taşıma şeklinin kullanılacağı, satın alma işlemlerinin nasıl gerçekleştirileceği, farklı ülkelerdeki tedarikçilerin hangi kriterlere göre seçileceği, ne düzeyde envanter ile çalışılacağı, nerelerde hangi kapasiteler ile depo gereksinimi olduğu, lojistik faaliyetlerin çevreyi nasıl etkileyeceği, sürdürülebilirliğin nasıl sağlanacağı, lojistik faaliyetleri yürütmek için hangi bilgi sistem ve teknolojilerinin kullanılacağı vb. sorulara aranan cevaplar “Uluslararası Lojistik” kapsamında ele alınmaktadır. Bu kitabın amacı, öğrencilerin uluslararası lojistik ile ilgili temel bilgi ve becerileri kazanmasını sağlamak ve bu alanda uzmanlaşmak isteyenlere detaylı bilgilere ulaşabilecekleri kaynaklar yardımıyla yol göstermektir.

Kitabımız sekiz üniteden oluşmaktadır.

Birinci ünite, ulaştırma sistemlerine genel bir bakış açısı ele alınırken lojistik sistemlerinde ulaştırma hizmetinin yeri ve önemi, ulaştırma hizmeti ile ilgili karar mekanizmaları ve ulaştırma sistemlerinde kullanılan çeşitli taşıma türleri ile bu türlerin temel özellikleri incelenmektedir.

İkinci ünite, lojistiğin en önemli faaliyetlerinden biri olan taşıma yönetimi anlatılmaktadır. Önce taşımacılığı kimin yaptığı ve sonra bunun nasıl yapılması gerektiğine dair detaylı açıklamalar verilmekte, daha sonra depo yönetimi, sigortalama ve gümrükleme gibi konularda da uluslararası lojistik kapsamında yapılması gereken diğer faaliyetler açıklanmaktadır.

Üçüncü ünite, tedarik, satın alma ve tedarik zinciri kavramları ile uluslararası malzeme temininde dikkat edilmesi gerekenler açıklanmaktadır. Ayrıca uluslararası ticaret terimleri de detaylı olarak verilmektedir.

Dördüncü ünite, envanter ve yönetimine ilişkin temel kavramlar açıklanmaktadır. Envanter yönetiminin genel ilkeleri açıklanmakta ve uluslararası lojistik bakış açısıyla envanter türleri ve maliyetleri ile ilgili örnekler sunulmaktadır.

Beşinci ünite, tedarik zincirlerinin hedeflenen amaçlar doğrultusunda çalışmasına ve lojistik faaliyetlerin etkin şekilde yürütülmesine olanak sağlayan depolama sistemleri ele alınmaktadır. Bu kapsamda, depolama süreçleri, depo performans ölçütleri, çapraz sevkiyat, sipariş toplama, depo yönetim sistemleri, antrepo gibi kavramlar üzerinde durulmaktadır.

Altıncı ünite, lojistik bilişim sistemleri, lojistik bilgi teknolojileri ve lojistik bilgi sistemleri olmak üzere iki ana grup olarak incelenmektedir. Ayrıca her iki grup ile ilgili çeşitli örnekler sunulmakta ve bu alanda kullanılan yazılımlardan alınan ekran görüntüleri ile anlatımlar desteklenmektedir.

Yedinci ünite, sürdürülebilir lojistik yaklaşımının anlamı ve günümüzdeki önemi açıklanmakta, sürdürülebilir dağıtım yönetimi ve bu yönetsel faaliyeti gerçekleştirirken dikkat edilebilecek konular verilmektedir. Ayrıca sürdürülebilir depo yönetimi, sürdürülebilir satın alma yönetimi, tersine lojistik kavramı ve özellikleri ile ilgili konular anlatılmakta ve son olarak endüstriyel bir proje kapsamında sürdürülebilir lojistik uygulamaları örneklendirilmektedir.

Sekizinci ünite iki temel bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde lojistik merkezler ve temel özellikleri açıklanırken lojistik merkez örnekleri verilmektedir. İkinci bölümde ise genel anlamda lojistikte performans yönetimi konuları yer almakta ve küresel lojistik performans endeksi tanımlanmaktadır.

Sevgili öğrenciler, bu kitap size uluslararası lojistik ile ilgili temel bilgi ve becerileri kazandırmak üzere hazırlanmış ve mümkün olduğunca alandaki en güncel konuları kapsayacak şekilde kurgulanmıştır.

Kitabın yararlı olması umuduyla hepimize başarılar diliyoruz.

Editörler







Prof.Dr. Bülent ÇATAY

Doç.Dr. Gürkan ÖZTÜRK





1

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

-  Ulaştırma sistemlerinin genel yapıları ve işlevlerini açıklayabilecek,
 -  Ulaştırma hizmetlerinin lojistik sistemlerindeki yeri ve önemini ifade edebilecek,
 -  Uluslararası taşımacılık hizmetleriyle yerel ve bölgesel taşımacılık hizmetlerinin farklarını ayırt edebilecek,
 -  Lojistik sistemlerinde taşıma hizmetinin yönetimi ve ilgili karar süreçlerini tanımlayabilecek,
 -  Taşıma türleri ve farklı yüklerin taşıma türlerine uygunluğunu belirleyebilecek,
 -  Ulaştırma ekonomisinin temel ilkeleri ve çalışma mekanizmasını ifade edebilecek
- bilgi ve becerilere sahip olabilirsiniz.

Anahtar Kavramlar

- | | |
|--|--|
|  Ulaştırma Hizmeti |  Demiryolu Taşımacılığı |
|  Taşıma Türü |  Denizyolu Taşımacılığı |
|  Özel Taşımacılık |  Havayolu Taşımacılığı |
|  Sözleşmeli Taşımacılık |  Boru Hattı |
|  Karayolu Taşımacılığı |  Karma (İntermodal) Taşımacılık |

İçindekiler

- ❖ Giriş
- ❖ Ulaştırma Sistemleri
- ❖ Uluslararası Lojistik ve Uluslararası Taşımacılık
- ❖ Ulaştırma Yönetimi
- ❖ Taşıma Türlerine Lojistik Bakış Açısı
- ❖ Ulaştırma Ekonomisi

Ulaştırma Sistemleri

GİRİŞ

Lojistik kavramının en güncel tanımı müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının başlangıç noktasından (kaynağından) tüketildiği son noktaya (nihai tüketici) kadar olan hareketinin planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulmasını sağlayan faaliyetlerin tümü şeklinde yapılabilir. Bu yönüyle bakıldığında modern ekonominin anahtar faaliyet alanlarından birçoğu lojistik hizmetleri ana başlığı altında yer alır. Lojistikle ilgili faaliyetlerin temel amacı ürün ya da malların doğru yere doğru zamanda ulaşmasını sağlamaktır. Ürünlerin kaynağından tüketildiği (ya da ihtiyaç duyulduğu) yere ulaşımının etkili ve verimli bir biçimde gerçekleşmesi lojistik faaliyetlerinin etkinliğini belirler. Ayrıca, bilişim teknolojilerinin ilerlemesini takiben ürün ya da malların hareketiyle ilgili bilgilerin de aynı zamanda hızlı bir şekilde akışını sağlamak da lojistik faaliyetlerinin amaçları arasına eklenmiştir.

Lojistik sistemleri, çeşitli süreçlerin yürütüldüğü tesisler ve bu tesisleri birbirine bağlayan ulaşım hizmetlerinden oluşan bir bütündür. Tesisler, mal ve ürünlerin işlendiği, üretildiği, paketlenildiği, stoklandığı, düzenlendiği ve hatta tüketildiği yerlerdir. Bu tesisler imalat ve/veya montaj fabrikaları ya da atölyeleri, depolar ve ambarlar, dağıtım merkezleri, ara taşıma merkezleri, terminaller ve istasyonlar, elleçleme ve düzenleme istasyonları, satış noktaları, vb. olabilirler. Tesisleri birbirlerine bağlayan ulaşım hizmetleri ise araç, ekipman ve insan gücü kullanarak mal ve ürünlerin çeşitli tesisler arasında hareket etmelerini sağlarlar.

Bir lojistik sisteminin etkili çalışabilmesi için üç ana işlevini yerine getirmesi gerekir. Bunlar, siparişlerin alınıp işlenmesi, stok kontrolü ve tedariktir. Sistemin üç ana işlevinden herhangi birini yerine getirememesi sistemin çalışmasına engel olacaktır. Hammadde, yarı mamul ya da nihai ürün olmasına bakılmaksızın her malın tedarik zinciri içerisinde kaynağından ihtiyaç duyulduğu yere temin edilmesini sağlayacak olan süreçlerin hepsi ulaşım faaliyetlerini içerir. Bu nedenle de tedarik işlevinin yerine getirilebilmesi için bütün lojistik sistemleri ulaştırma sistemlerine ihtiyaç duyarlar. Diğer bir yönden ele alındığında ulaştırma faaliyetleri lojistik sistemlerinin belkemiğini oluşturur; üretim, depolama ve tüketim süreçlerinin arasındaki bağ ulaştırma sistemleri tarafından sağlanır.

Mesafelerin çok daha fazla olması ve coğrafi farklılıkların ortaya çıkardığı bir takım doğal zorluklar nedeniyle, yerel ve bölgesel lojistiğe kıyasla uluslararası lojistikte ulaştırma hizmeti çok daha önemli bir yer tutar. Ulaştırma hizmetinin önemine bu anlamda iki yönüyle yaklaşmak gerekecektir:

- lojistik giderlerinde ulaştırma maliyetlerinin payı, ve
- ulaştırma hizmeti kalitesinin müşteri memnuniyetine ve genel hizmet kalitesine etkisi.

Ulaştırma faaliyetlerinin her iki açıdan da etkisini kolayca anlayabilmek için ürünün tüketim noktasına ulaşmadan önce geçirdiği yaşam döngüsünde ulaştırmanın ne kadar büyük bir paya sahip olduğunu görebilmek gerekir. Üretim teknolojilerinin hızla gelişmesi ve verimliliğin artışı özellikle uluslararası lojistikte ürünlerin son kullanıcıya ulaşmadan geçirdikleri zamanın önemli bir kısmını bir yerden bir yere hareket ettirilerek geçirmesine yol açmıştır. Lojistik giderleri kapsamındaki en önemli maliyet bileşenleri de dolaylı ve doğrudan olmak üzere ulaştırma faaliyetleri içerisinde ortaya çıkan harcamalardır (giderlerdir). Özellikle uluslararası lojistikte bu durum çok daha belirgindir. Ulaştırma

faaliyetlerinin zamanında ve güvenilir bir şekilde gerçekleşmesi ürün/hizmet kalitesinin en önemli bileşenlerinden biri olduğundan ulaştırma hizmetinin kalitesi müşteri memnuniyeti ile doğrudan ilgilidir.

Bu bölümde, ulaştırma sistemlerine genel bir bakış açısı ele alınırken lojistik sistemlerinde ulaştırma hizmetinin yeri ve önemi, ulaştırma hizmeti ile ilgili karar mekanizmaları ve ulaştırma sistemlerinde kullanılan çeşitli taşıma türleri ve bu türlerin temel özellikleri incelenecektir.

ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ

Modern ekonominin en temel işlevsel sistemlerinden biri olan ulaştırma sistemleridir. Ulaştırma sistemleri birçok farklı fonksiyonu yerine getiren bileşenlerden oluşur. Bu bileşenlerin birbirleriyle olan etkileşimi ve farklı alt sistemlerin bir araya gelmesiyle oluşan süreç mekanizmaları ulaştırma sistemlerinin oldukça karmaşık sistemler olmasına neden olur.

Ulaştırma sistemlerinin her şeyden önce işlevsel sistemler olmalarının nedeni, hem mal ve ürünlerin hem de insanların hareket etmelerini sağlamalarıdır. İnsanların ve eşyaların yer değiştirebiliyor olması toplumun modern bir toplum olarak yaşamasını ve işlevini görmesini sağlayan en zaruri ihtiyaçlardan bir tanesidir. Özellikle gelişmiş toplumlarda hem ekonomik hareketlilik hem de insanların hareketliliği sosyal ve ekonomik açıdan en önemli işlevsel sistemlerden biri olan ulaştırma sistemleri tarafından sağlanır. En eski çağlardan beri ekonomik faaliyetlerin gelişimi, ulaştırma sistemlerinin gelişimine paralel olmuştur. Gelişmiş bir ulaştırma sistemi mal ve ürünlerin hem çeşitliliğinin artmasına hem de ihtiyaç duyulan yerlerde yeteri miktarda bulunmasına olanak sağlar. Malların ve ürünlerin hareket edebilmesiyle birlikte insanların da hareket edebilmesi tarihsel olarak modern toplumun mihenk taşlarından biri olarak görülmüştür.

İşlevsel açıdan ele alındığında ulaştırma sistemleri temel olarak aşağıdaki bileşenlerden oluşmaktadır:

- *Tesisler ve altyapı:* karayolları (devlet yolları), çevreyolları (ödemeli/ücretli yollar), demiryolları ve istasyonlar, havalimanları, (deniz/suyolu) limanları ve su kanalları, boru hatları.
- *Araçlar ve araç filoları:* karayolu araçları, lokomotifler, gemiler ve diğer su yolu araçları, uçaklar.
- *İşletmeler ve organizasyonlar:* demiryolları, havayolları, gemi işletmecileri, kara taşımacılığı ve karma taşımacılık yapan nakliye şirketleri; havalimanı işletmecileri, liman işletmeleri, karma taşımacılık istasyonları işletmecileri; altyapıdan sorumlu devlet organizasyonları, yerel yönetimlerin ulaştırma altyapısı ve planlaması ile ilgili birimler, yerel ulaştırma daireleri.
- *İşlevsel tesisler ve ilgili işletmeler:* bakım-onarım merkezleri (demiryolu, havayolu ve su yolu araçları) ve işletmecileri, inşaat şirketleri gibi altyapı kurucuları ve müteahhit firmaları, hava kontrol merkezleri, deniz trafik kontrol organizasyonları.
- *Operasyon stratejileri ve yasalar:* havayolu, karayolu, denizyolu trafik kontrolü, ulusal kalkınma planları ve stratejik planlar, ulusal ve yerel yasalar, uluslararası kuruluşlar ve anlaşmalar, uluslararası kurallar ve kanunlar, yasa koyucular.

Ulaştırma hizmetinin gerçekleştirilebilmesi için yukarıda saydığımız işlevsel bileşenlerin her birinin birbirleriyle ilişkilerinin ve etkileşiminin de tasarlanması ve planlanması gerekmektedir. Örneğin, etkili bir hava kontrol sisteminin tasarlanabilmesi için tesislerin ve altyapının ayrıntılı bir şekilde kurgulanması gerektiği gibi, havayolu şirketlerinin çalışma ilkelerinin ve hatta operasyonel stratejilerinin bilinmesi gerekmektedir. Bununla birlikte etkili bir havayolu işletmeciliği için kullanılacak olan araçların (yani çeşitli tipteki uçakların) özelliklerinin ve çalışma mekanizmalarının bilinmesi gerektiği gibi kullanılacak olan işgücünün en önemli özelliklerinin (eğitim, yetenek, yetkiler) ve işgücüyle ilgili yasal çerçevenin çok iyi bilinmesi gerekir. Ulaştırma sistemleri toplum genelini ilgilendirdiğinden yasa koyucu ve uygulayıcıları da ulaştırma sistemlerinin en önemli bileşenlerinden biri olarak görülmelidir.

Ulaştırma sistemlerinin bileşenleri taşıma türünü ele alan bir bakış açısıyla da incelenebilir. Her bir taşıma türü (havayolu, demiryolu, karayolu, denizyolu, vb.) kendi içerisinde bir alt sistem oluşturduğundan, her bir taşıma türüne karşılık gelen alt sistemler ulaşım sisteminin bileşenleri olarak

görülebılır. Elbette ki, bu durumda her bir alt sistemin alt bileşenleri yukarıda saymış olduğumuz işlevsel bileşenlere benzer bir şekilde tanımlanabilir.

Lojistik ve özellikle uluslararası lojistik faaliyetleri açısından ele alındığında ulaştırmanın bu sektördeki gelişimin mihenk taşlarından bir tanesi olduğunu görebilmek mümkündür. Ancak, kendi içerisinde böylesine karmaşık ve çok bileşenli bir sistemin diğer bir taraftan da üretim sistemleri, finansal sistemler ve pazarlama faaliyetleri ile etkileşimli bir biçimde işlevlerini yerine getirmesi lojistik sistemlerinin etkinliği ve verimliliği için zorunludur.



Yukarıda bahsedilen işlevsel bileşenlerden yola çıkarak Türkiye'deki ulaştırma sisteminde her bileşen için bir ya da birkaç örnek verin.



Taşıma türüne dayalı bileşenlerden birini seçerek, ilgili alt sistemin işlevsel bileşenlerini belirleyerek örnekleyin.

Ulaştırma sistemleri uygarlığın gelişiminde çok önemli bir role sahip olmakla birlikte üretim sistemlerinin etki ve ilgi alanlarını yerel olmaktan çıkarıp öncelikle bölgesel daha sonra da küresel hale getirmiş, dolayısıyla büyük ölçekte üretim faaliyetlerini mümkün kılmıştır. Dolaylı gibi görünse de ulaştırma sistemleri üretim faaliyetlerinin gelişimini doğrudan etkilemiştir. Ürünlerin ulaşabileceği coğrafi sınırların genişlemesi büyük ölçekli üretimi mümkün kılmıştır. Eğer ulaştırma imkânları gelişmeseydi, üreticiler yalnızca kendi coğrafyalarında sıkışıp kalacak ve büyük ölçekli üretime geçemeyeceklerdi. Büyük ölçekte üretim yapabilen üreticiler, ölçek ekonomisi sayesinde üretim maliyetlerini belirgin bir şekilde düşürmeyi başarmışlardır. Üretim maliyetlerini düşürmeyi başaran üreticiler hem teknolojik gelişim için daha çok finansal kaynak kullanabilmişler hem de ürünlerini özelleştirerek toplumun farklı ihtiyaçlarını tam anlamıyla karşılayabilecek ürünler yaratan farklı üreticiler olarak pazarda kendilerine yer edinme fırsatı yaratabilmişlerdir.



Ölçek ekonomisi nedir? Konuyla ilgili kaynaklar araştırınız.

ULUSLARARASI LOJİSTİK VE ULUSLARARASI TAŞIMACILIK

Ulaştırma, lojistikte çok merkezi bir rol oynamaktadır. Mesafelerin ve taşıma hacimlerinin artmasıyla birlikte lojistik sistemlerinde ulaştırma faaliyetlerinin etkinliği ve önemi artmıştır. Uluslararası lojistikte bu etki ve önem çok daha belirgin bir şekilde ortaya çıkar; zira uluslararası lojistik sistemleri için taşımacılık kıtalararası ve deniz aşırı boyutta gerçekleşmektedir. Dolayısıyla, ürünün değeri ve maliyeti yalnızca üretim ekonomisinin şartları ve çerçevesinde değil ulaştırma faaliyetiyle ürüne katılan değerlerin etkisini de düşünerek ele alınmalıdır.

Lojistik sistemleri içerisinde ulaştırma faaliyeti üç farklı bakış açısıyla ele alınabilir. Bu farklı bakış açıları sistem içerisinde yer alan tarafların farklı rollerini ortaya çıkaracak şekilde ulaştırma faaliyeti ile ilişkisini belirler. Bu taraflar gönderici, taşıyıcı ve alıcı olarak düşünülmelidir:

- Gönderici, taşınacak olan yükün kendisinden sorumlu olan taraf ya da yükü kontrol eden tüzel kişi veya kuruluştur. Taşınacak olan yük, bir ürün ya da mal olabilir. Gönderici her zaman için bu mal ya da ürünün sahibi değildir. Ancak yükün taşınması talebinde bulunan kişi ya da kuruluş olarak ele alınmalıdır.
- Taşıyıcı, yükü hareket ettiren ulaştırma kuruluşudur; ulaştırma şirketi ya da firması olarak da anılır. Diğer bir deyişle gönderici taşıyıcının müşterisidir.
- Alıcı, taşınan yükü alacak olan kişi ya da kuruluştur. Bir kuruluş, bir yükün kendi tesisleri arasında taşınmasını talep ettiyse gönderici ve alıcı aynı tüzel kişi olabilmektedir. Ancak taşıyıcı kuruluş tarafından ve lojistik sistemindeki işlevi açısından ele alındığında gönderici ve alıcının rolleri farklıdır.

Uluslararası lojistikte taşıyıcının sorumlulukları yalnızca yükün hareket etmesiyle sınırlı olarak düşünülemez. Buna ek olarak, gönderici ve alıcının aynı tüzel kişi olduğu durumlarda da taşıyıcının

sorumluluk ve görevleri çok daha kapsamlıdır. Her bir tarafın ulaştırma sistemini ele alışı çok farklı olacaktır. Örneğin, gönderici yalnızca gönderdiği yükün teslim ettiği şartlar dâhilinde zamanında yerine ulaşmasıyla ilgilidir. Ancak bu faaliyetin nasıl yerine getirildiği ile ilgilenmeyebilir. Zira bunun taşıyıcının sorumluluğu altında olduğunu düşünecektir. Benzer bir şekilde alıcı da yükün kendi tesislerine zamanında ve daha önce belirlenmiş olan şartlar altında iletilmesiyle ilgilidir. Bölgesel ve yerel lojistik sistemlerde bu sınırlar çok daha kolay belirlenebilirken uluslararası lojistikte bu denli kolay değildir. Bu yönleriyle ele alındığında, yerel lojistik sistemlerinde çok daha bağımsız bir biçimde sorumluluklarını yerine getirebilen taraflar uluslararası lojistikte daha etkin bir biçimde işbirliği ve ortaklık yürütmek durumunda kalabilirler.

Taşıyıcı kuruluş bakış açısıyla ele aldığımızda uluslararası taşımacılığın yerel ve bölgesel taşımacılıkla karşılaştırıldığında çok belirleyici özellikleri olduğunu görebiliriz:

- Her şeyden önce uluslararası taşımacılık sınırlar ötesi bir faaliyettir ve bir yükün taşınmasında birden fazla ulusal sınırdan geçmesi ve birden fazla ülkenin topraklarında hareket etmesi gerekecektir. Yerel lojistik faaliyetlerine göre siyasal açıdan farklı bir kapsamda ele alınır. Her ne kadar küreselleşme ve küresel ticaretin gelişimiyle ülkeler arası jeopolitik farkların azaldığı düşünülmekte ise de bir yükün ulusal sınırlardan geçerek taşınması hala çok farklı bir süreçtir ve kendine has birçok zorlukları vardır. Bir yükün geçtiği bütün ülkelerde farklı yasal düzenlemelere uygun bir şekilde taşınması gerekir. Birçok yerel taşımacılık faaliyetinde belgeleme ve dokümantasyon gerekmezken uluslararası taşımacılıkta çok çeşitli belgeleme, bilgi alışverişi ve dokümantasyon sorumlulukları vardır.
- Uluslararası taşımacılıkta ölçekler farklıdır. Ortalama mesafeler ve ortalama yük miktarları çok daha büyüktür. Buna bağlı olarak taşıyıcı firmalar daha büyük ölçekli kuruluşlar olmak durumundadırlar. Bu durum yalnızca mesafelerin ve yük miktarlarının daha büyük ölçekli olmasıyla açıklanamaz. Uluslararası taşımacılık faaliyeti gerçekleştiren bir taşıyıcı kuruluş çeşitli yasal düzenlemeler, gümrükleme ve dokümantasyon sorumluluklarını yerine getirmesi için şirket içerisinde farklı birimlere ihtiyaç duyar.
- Kullanılan taşıma türleri çok daha farklıdır. Yerel taşımacılıkta çoğunlukla kara ve demiryolu kullanılırken, uluslararası taşımacılıkta denizyolu ve havayolu da önemli bir yer tutar. Ülkeler arası uzun mesafelerin katedilmesinde bir yükün taşınmasında birden fazla taşıma türü eşgüdümlü bir şekilde kullanılmak durumunda olacaktır ki bu tip sistemlere karma (intermodal) taşıma sistemleri denir.

Ancak, gerek yerel lojistik gerek uluslararası lojistikte göndericinin etkin bir lojistik sistemi çalıştırabilmesi için sisteminin belkemiğini oluşturan ulaştırma hizmetlerini de verimli ve etkin bir şekilde sürdürmesi gerekir.

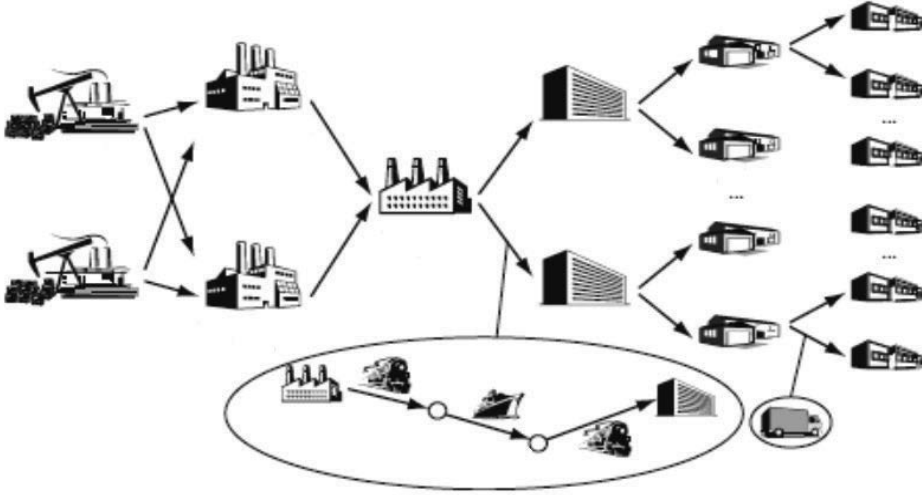
Bütünleşik lojistik sistemlerinde gönderici, taşıyıcı ve alıcının eşgüdümlü bir biçimde çalışması gereklidir. Lojistik sisteminin performansı açısından ele aldığımızda ise en belirleyici faktörlerin gönderici tarafından ulaştırma hizmetinin hangi şartlar altında yerine getireceğini belirleyen birtakım kararların olduğunu görebiliriz. Lojistik sisteminin sahibi ve yöneticisi olan kuruluşun ulaştırma hizmetinin tasarımı ile ilgili alması gereken temel kararlar şunlardır:

- Hangi taşıma türü kullanılacak?
- Kullanılacak olan her bir taşıma türü için hangi taşıyıcı kuruluştan hizmet alınacak?
- Şirket, kendi filosuna sahip olduğu bir sistem mi yürütecek yoksa hizmetin ya da araçların kiralandığı bir sistemle mi çalışacak?
- Gönderici, ulaştırma operasyonlarını kendisi mi yönetecek, yoksa üçüncü taraf olan bir kuruluştan hizmet mi alacak?

Görüldüğü gibi bu sorular birbirinden bağımsız bir şekilde cevaplandırılmaz. Ancak, aynı zamanda ilgili bazı kararlar çeşitli sistemler ve çevresel faktörlerin de etkisiyle diğer kararları doğrudan etkileyebilir. Örneğin, Türkiye’de demiryolu taşımacılığı kullanmaya karar veren bir şirket eğer operasyonlarını da kendisi yönetmeye karar verirse bu hizmeti alabileceği kuruluş için seçim yapmasına gerek kalmayacaktır.

ULAŞTIRMA YÖNETİMİ

Lojistik sistemlerinde hammadde, parçalar, yarı bitmiş ürünler, montaj parçaları ve satışa hazır ürünler hammadde sağlayıcıları, yan sanayi, üretim ve/veya montaj tesisleri, bölgesel ve yerel depolar ve satış noktaları ve/veya son kullanıcılar arasında taşınırlar. Şekil 1.1 tipik bir üretim sisteminde yer alan altı farklı tesis seviyesinin birbirleriyle bağlantısını örneklemektedir. Bu örnekte yer alan tesisler soldan sağa doğru tedarikçiler, üretim tesisleri, montaj tesisi, merkezi dağıtım ve depolama tesisleri, bölgesel dağıtım ve depolama tesisleri ve nihayet satış kanalları olarak görülmektedir. Farklı tesisler arasındaki taşımalar basit bir şekilde noktadan noktaya ve tek bir taşıma aracıyla yapılabileceği gibi montaj tesisleri ve merkezi depolar arasındaki bağlantıda örneklendiği gibi farklı türlerin ara noktalarda yükleri birbirlerine transfer etmesiyle birden fazla araç ve hatta birden fazla taşıma türüyle de gerçekleştirilebilir. Tesisler arasında taşınan farklı biçimdeki yüklerin çıkış noktalarından varış noktalarına hareketlerini sağlamak için lojistik sisteminin bir taşıma ya da ulaştırma sistemi tarafından desteklenmesi gerekir. Daha önce de belirttiğimiz gibi ulaştırma sistemleri bir lojistik sisteminin belkemiğini oluşturur.



Şekil 1.1: Tipik Bir Lojistik Sisteminde Yer Alan Taşıma Bağlantıları

Yukarıda anlatmaya çalıştığımız gibi, lojistik sisteminin etkin ve verimli bir şekilde çalışması için ulaştırma hizmetlerinin etkin bir şekilde planlanması ve yönetilmesi gerekir. Planlama ve yönetim sürecinde alınması gereken en önemli kararlardan ilki taşıma türünün seçimidir. Bu karara bağlı olarak ulaştırma hizmetinin ne şekilde yerine getirileceğinin belirlenmesi gerekir. Ulaştırma hizmetini yerine getirmek için gönderici (ya da lojistik sistemi sahibi taraf) kendi kaynaklarını ve kendi idaresini kullanabileceği gibi hizmet sağlayıcı üçüncü taraflardan hizmet alabilir. Üçüncü taraflardan alınacak olan hizmetler söz konusu olduğunda ise bu hizmetlerin hangi kuruluşlardan hangi şartlar altında alınacağına karar verilmesi gerekecektir. Görüldüğü gibi lojistik sisteminin sahibinin ulaştırma hizmetlerinin nasıl yerine getirileceğini belirlemesi oldukça karmaşık bir süreçtir. Bu bölüm içerisinde bu sürecin en temel iki kararı olan taşıma türü seçimi ve ulaştırma hizmetinin yönetim biçimini ele alacağız.

Taşıma Türü Seçimi

Bir yükün karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu veya boru hattıyla ya da bunların birlikte kullanılmasıyla oluşturulan karma taşımacılık kullanılarak başlangıç noktasından varış noktasına ulaşması kararına taşıma türü seçimi denir. Her bir taşıma türünün avantajları ve dezavantajları olmakla birlikte çeşitli zorlukları ve kolaylıkları da mevcuttur. Taşıma türü seçimi

- yükün (karakteristik) özellikleri,
- taşıma türüne kolay erişim,
- bedel ve tarifeler,

- taşıma süresi,
- yüklerin güvenliği, ve
- yasal mevzuatla ilgili hükümler

göz önüne alınarak yapılmalıdır.

Yükün Özellikleri

Yüklerin doğasından gelen karakteristik özellikleri, taşıma türüyle uyumunu belirlemekte öncelikle göz önüne alınması gereken unsurlardır. Yükün çeşitli özellikleri bazı taşıma türlerinin seçilmesini en baştan engelleyebileceği gibi bazı taşıma türlerinin de ön plana çıkmasına neden olabilir. Yükün özellikleri üzerinde dururken ele almamız gereken özellikleri aşağıdaki şekilde sınıflandırabiliriz:

- *Boyutu*: Yükün ölçüleri ve hacmi.
- *Ağırlık ve Yoğunluğu*: Yükün mutlak ağırlığı ve hacmiyle birlikte hesaplanması gereken yoğunluğu.
- *(Maddi) Değeri*: Yükün maddi ve ticari değeri.
- *İstiflenebilirliği*: Genellikle, boyutu ve yoğunluğu tarafından belirlenebilecek bir özellik olarak düşünülmelidir. Çok büyük ve ağır bir yükü istiflemek orta büyüklükteki birkaç parçadan oluşan bir yükü istiflemeye göre çok daha zordur. Birçok küçük ve hafif parçalardan oluşan bir yük istiflenmeye çok elverişlidir, ancak bu tip yükler de çok fazla elleçleme gerektirir.
- *Elleçlenebilirliği*: Bazı yüklerin hareket etmesini kolaylaştıracak tutamaçları (sap ya da kulp biçiminde) vardır ya da hareket etmesini kolaylaştırıcı bir düzenekle gelirler. Bazı yüklerde ise bu durum söz konusu değildir ya da özel bir teçhizatın kullanılması gerekir. Örneğin, canlı hayvanların hareket ettirilmesi çok güç olduğundan elleçlenebilir yükler kategorisinde değildirler. Oysaki konteyner yükleri özel teçhizatlar bulunduğu şartlar altında kolaylıkla elleçlenebilir. Dondurulmuş yüklerin elleçlenme süreci özeldir ve dikkatli sürdürülmesi gerekir.
- *Zarar/Zıyan Olasılığı*: Yükün zarar görme ya da kaybolma olasılığı ve bunlara bağlı mali zararlar ile ilgilidir. Bazı yüklerin çalınma ya da çeşitli şekillerde zarar görme olasılığı daha yüksektir. Örneğin, elektronik ürünlerin çalınma olasılığı daha yüksek iken taze sebze ve meyvenin de zarar görme olasılığı vardır.
- *Tehlikeli Ürünler ve Özel İhtiyaçlar*: Birtakım yükler tehlikeli olarak sınıflandırılmalıdır. Bunlar çoğunlukla kimyasal ya da biyolojik tehlikeye yol açabilecek, çevreye ve canlılara doğrudan ya da dolaylı bir şekilde zarar verebilecek ürünlerdir. Bu ürünler özel şartlarda taşınmalı ve elleçlenmelidir. Birtakım yüklerin ise elleçlenmesinde ve taşıma sürecinde özel ihtiyaçları olabilir. Bunlara örnek olarak belirli bir soğuklukta tutulması gereken dondurulmuş konteyner yükleri ve taşıma süresince beslenmesi gereken canlı hayvan yükleri verilebilir.

Yük özelliklerini öncelikli olarak göz önüne almak, gönderici ve alıcı tarafların hedefleri doğrultusunda seçilebilecek taşıma türünü belirlemede önemli bir rol oynayacaktır. Ancak diğer unsurların da göz ardı edilmemesi gerekir. Daha sonra bahsedeceğimiz gibi uluslararası lojistikte karma taşımacılığın yeri ve önemi büyüktür. Zira mesafelerin daha uzun olması ve coğrafi şartlardaki değişiklikler farklı taşıma türlerinin kullanılmasını zorunlu kılarken yüklerin farklı taşıma türleriyle uyum sağlaması için özel önlemler alınması gerekli hale gelir.

Taşıma Türüne Kolay Erişim

Göndericiler ve alıcıları her türlü taşıma türüne kolaylıkla erişemeyebilirler. Örneğin, tomruk taşımacılığı ve maden taşımacılığı için ekonomik açıdan en uygun seçim su kanalları ya da su yolu taşımacılığı olmasına rağmen tomruk üretiminin yapıldığı tesisler ya da maden çıkarılan tesisler su yollarına ve havzalarına yakın olmayabilirler. Bu nedenle, karayolu ya da demiryolu seçeneğini kullanmak zorunda kalabilirler. Çeşitli taşıma türleri arasında erişimi en kolay olan çoğunlukla karayolu taşımacılığıdır. Genellikle üretim endüstrisinde de erişilebilirlik karayolu ölçeğinde ele alınmaktadır. Demiryolları ve havayollarını erişilebilir hala getirmek büyük ölçekli altyapı maliyetleri ortaya çıkarır. Su yolu ya da

denizyollarına erişim ise coğrafi özelliklerin bir sonucudur. Karayolu taşımacılığı aynı zamanda diğer taşıma türlerine erişim sağlamak için bir ara taşımacılık olarak da kullanılabilir; bu yine daha sonra bahsedeceğimiz karma taşımacılık örnekleri arasında yer alacak bir konudur.

Taşıma Süresi

Bir ürünün sipariş edildiği andan temin edildiği ana kadar geçen süre içerisindeki en önemli bileşenlerden bir tanesi taşıma süresidir. Taşıma süresi yükün çıkış noktasından yola çıktığı andan varış noktasında alıcı tarafından teslim alındığı ana kadar geçen süredir. Yükler, genellikle çıkış noktasıyla varış noktası arasında durmaksızın hareket etmezler. Taşıma süresinin bir kısmında yük yol boyunca geçtiği ara bir noktadan diğer bir ara noktaya hareket ediyor olmasına rağmen bu sürenin bir kısmında da bu ara noktalarda bekleme halinde geçirir. Lojistik sistemlerinde taşıma süreleri hizmet seviyesinin ve müşteri memnuniyetinin önemli ölçütleri olarak ele alınabilirler. Taşıma türü seçimi taşıma süresini belirleyen en önemli etmenlerden bir tanesidir. Örneğin, demiryolu taşımacılığının kullanıldığı bir sistemde taşıma süresinin önemli bir kısmı ara istasyonlardaki bekleme süreleridir. Dolayısıyla taşıma süresi oldukça uzun olacaktır. Havayolu kullanılan sistemlerde ise hem yolculuk süresi oldukça kısadır hem de ara bekleme yoktur. Sonuç olarak taşıma süresi oldukça kısadır. Ancak bazı taşıma türlerinde yolculuk süreleri ve ara noktalarda bekleme süreleri hem çok farklı hem de birbirleriyle ters orantılıdır.

Bedel ve Tarifeler

Ulaştırma maliyetleri taşıma türüne bağlıdır ve genellikle taşıma türünün hızı ile orantılı bir şekilde artış gösterir. Diğer bir deyişle, taşıma süresinin uzun olduğu sistemlerde maliyetlerin düşük olması taşıma bedellerinin de daha düşük olmasını sağlarken, taşıma süreleri kısaltıldıkça maliyetlerin artışı da bedellerin artmasına neden olmaktadır. Ulaştırma maliyetlerinin karakteristik özellikleri ve bunların bedel ve tarifelerin belirlenmesinde nasıl bir rol oynadığı daha sonra Ulaştırma Ekonomisi bölümünde kısaca ele alınacaktır. Taşıma türü seçiminde taşıma bedelleri ve tarifeler, göndericinin amaçladığı müşteri memnuniyeti ve hizmet seviyesine bağlı olarak önemli bir rol oynayacaktır. Ancak bu aynı zamanda yüklerin değerinin de ön plana çıkarılması gereken bir unsur olarak ele alınmalıdır. Örneğin, diğer taşıma tiplerine göre daha pahalı olan havayolu taşımacılığında yüksek değerli yükler taşınırken demiryolu taşımacılığı bedellerin daha uygun olması nedeniyle değeri daha düşük yüklerin taşınmasında tercih edilir.

Güvenlik

Bir yük taşıma süresi boyunca çok çeşitli tehlikelere maruz kalabilir. Genel olarak, bu tehlikelerin önemli bir kısmıyla yolculuk süresince değil ara bekleme zamanlarında karşı karşıya gelinir. Örneğin, hırsızlıkların veya fiziksel hasarların yük hareket halindeyken gerçekleşmesi pek mümkün değildir; genellikle yüklerin ara duraklarda elleçlenmesi ya da bekletilmesi süresince gerçekleşirler. Çok genel bir kural olarak, karayolu taşımacılığı en güvenli taşıma türü olarak gösterilir. Özellikle demiryolu ve denizyolu taşımacılığında elleçleme sürelerinin ve ara bekleme sürelerinin nispeten daha çok olması yüklerin güvenliğini kötü yönde etkilemektedir. Yüksek değerli ürünler içinse taşıma süresinin çok daha kısa olması ve yük hareket halindeyken yüke erişimin mümkün olmaması nedeniyle havayolu tercih edilmektedir.

Yüklerin güvenliği çerçevesinde aynı zamanda çevreye verebilecekleri zararları da göz önünde bulundurmak gerekir. Tehlikeli madde taşımacılığında elleçleme sürelerinin en aza indirilmesi ve yüklerin özel teçhizat ile elleçlenmesi hem ilgili personelin hem de çevrenin yükün oluşturduğu risklere karşı korunmasını temin edecektir. Tehlikeli madde taşımacılığında yüklerin ne şekilde muhafaza edileceği ve muhafaza şekline uygun bir biçimde hangi taşıma türünün seçileceğinin belirlenmesi olası riskleri en aza indirecektir.

Yasal Mevzuat ve Düzenlemeler

Yasal düzenlemelerin bir kısmı yüklerin güvenli bir şekilde taşınmasını sağlama amacı güderken bir kısmı da ekonomik ve siyasal önlemlerin alınmasını hedeflemektedir. Özellikle tehlikeli madde, canlı hayvan ve savunma sanayi ile ilgili özel durumları içeren yüklerin taşınmasında hem devletler hem de uluslararası organizasyonlar tarafından belirlenmiş birçok yasal denetim mekanizması vardır. Bu yasal denetimler hem çevre ve çevre sağlığına karşı oluşan tehlikelerin önüne geçilmesini hem de yüklerin korunmasını sağlayan düzenlemeleri ilgilendirirler.

Uluslararası taşımacılıkta gümrük işlemleriyle ilgili düzenlemeler, kaçakçılığı engellemeyi amaçlayan düzenlemeler ve ülkeler arası hukuka bağlı yasal çerçeve mekanizmaları da taşıma türünün seçiminde göz önüne alınması gereken unsurlardır.

Ekonomik düzenlemelerin bir kısmı ise taşıma tipleri arasındaki seçimleri etkileyecek ve dolayısıyla ekonomik aktivitenin yönünü belirleyecek şekilde yapılmaktadır. Örneğin, karayolu taşımacılığında geçerli olan yük boyutu ve ağırlığı ile ilgili olan birçok kısıtlama yalnızca yüklerin güvenli bir şekilde taşınmasıyla ilgili değil aynı zamanda karayolu taşımacılığını çok tercih edilen bir taşıma türü olmaktan çıkarmaya yönelik hedefleri de içermektedir.

Ulaştırma Hizmetinin Yönetimi

Ulaştırma hizmetinin yönetimi üç farklı şekilde gerçekleştirilebilir: özel taşımacılık, sözleşmeli taşımacılık, genel taşıyıcı. Bu üç farklı düzen arasında gönderici tarafından yapılacak olan tercih birçok farklı etmenin bir araya getirilmesi ile belirlenir. Üç düzenin temel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

- *Özel Taşımacılık:* Göndericinin taşıma hizmetlerini kendi sermayesiyle elde edilmiş sabit kaynaklar ve kendine ait değişken kaynakları kullanarak yerine getirdiği durumdur. Yani, araç filosu göndericinin sorumluluğu altındadır; taşıma hizmetlerini yürüten personel (örneğin sürücüler, yol hizmetlileri) de sürekli ücretli ya da saat başı ücretiyle gönderici firma tarafından çalıştırılır. Taşıma hizmetinin yerine getirilmesi tamamen gönderici firmanın kendi sorumluluğu altındadır.
- *Sözleşmeli Taşımacılık:* Gönderici firmanın lojistik ve taşıma hizmeti sağlayan üçüncü taraf bir başka kuruluşa taşıma ve taşıma hizmetleriyle ilgili tüm sorumluluklarını ya da birtakım sorumluluklarını iki tarafça belirlenen sözleşme şartları ve fiyatlandırma koşulları altında aktarmasıdır. Sözleşmeli taşımacılıkta genellikle hizmet sağlayan taraf kendi kaynaklarının (araç, insan, depo, vb.) belli bir kısmını göndericinin taşıma hizmetleri için tahsis eder. Operasyon yönetimi sözleşme şartlarına bağlı olarak değişebilir. Bazı durumlarda hizmet sağlayıcı firma yalnız kaynaklarını tahsis ederken operasyon yönetimi gönderici firma tarafından yapılmaktadır; ancak operasyon yönetimi de dâhil olmak üzere bütün sorumlulukların hizmet sağlayıcı firma tarafından üstlenildiği durumlar da söz konusudur. Hatta, son yıllarda hizmet sağlayıcı firmalar, envanter ve depo yönetimi faaliyetlerini de yoğunlukla üretim endüstrisinde yer alan gönderici firmalar için sözleşme karşılığında yerine getirmektedir.
- *Genel Taşıyıcı:* Gönderici firma taşıyıcı firmanın pek çok müşterisinden bir tanesidir. Bu, temelde kargo taşıyıcılarının verdiği hizmetlerin büyük ölçekteki karşılığı olarak görülebilir. Gönderici ve taşıyıcı arasında genellikle bir sözleşme yoktur ancak yüksek hacimli gönderici müşterileri için taşıyıcı firmalar kaynak tahsisinde bulunmasalar da özel tarifeler üzerinden taşıma bedellerini belirleyebilirler.

Göndericinin tercihi yüklenilmek istenen sorumlulukla alınmak istenen riski dengeleyici bir şekilde yapılmalıdır. Yukarıda bahsettiğimiz üç farklı düzen içerisinde en fazla sorumluluk ve en az risk özel taşımacılıkta, en az sorumluluk ve en fazla risk ise genel taşıyıcı seçeneğindedir. Göndericinin tercihi birçok faktöre bağlı olarak belirlenir. Örneğin, istikrarlı ve düzenli bir ortamda, yük çıkış ve varış noktalarının hep aynı olduğu yük hacimlerinin çok fazla değişmediği, taşıma taleplerinin zaman içerisinde düzenli bir şekilde yayıldığı durumlarda gönderici özel taşımacılık seçeneğini ya da en azından sözleşmeli taşımacılık seçeneğini tercih edebilir. Yük hacimlerinin sıklıkla değiştiği, varış noktalarının çok dağınık ve taşıma taleplerinin zaman içerisinde düzensiz olduğu ortamlarda ise genel taşıyıcı kullanımı daha uygun bir seçenek gibi görülebilir.

Son yıllarda eğilim, özellikle üretim endüstrisindeki şirketlerin yoğunlukla sözleşmeli taşımacılık seçeneğine yöneldiğini göstermektedir. Özellikle uluslararası taşımacılıkta özel taşımacılık seçeneği olurlu olmaktan çıkmaktadır. Örneğin, bir otomobil üreticisinin kıtalar arası ya da deniz aşırı coğrafyalarda bitmiş ürünlerinin dağıtımını ya da tedarikçilerinden ara ürün sağlamak için kullandığı denizyolu taşımacılığı hizmeti için kendine ait gemilere sahip olması ve bu gemilerin taşıma operasyonlarını yönetmesi pek mümkün değildir. Yine uluslararası taşımacılık örneğini ele alırsak, denizyolu ve havayolu taşıma türü seçildiğinde genel taşıyıcı seçeneğinin tercih edildiğine pek çok üretim endüstrisi kolunda sıklıkla rastlanmaktadır.

TAŞIMA TÜRLERİNE LOJİSTİK BAKIŞ AÇISI

Ulaştırma endüstrisinde diğer her endüstride olduğu gibi taşıyıcılar arasındaki rekabet pazarın temel destekleyici gücüdür. Ancak, bu rekabet yalnızca taşıyıcılar arasında değil temelde taşıma türleri arasında da açıkça görülmektedir ve gerçekleşmektedir. Müşteri tarafında yer alan göndericiler tercihlerini öncelikle kullanmak istedikleri tür ya da türleri belirlemek yönünde daha sonra bu türdeki ulaşımı sunan taşıyıcılar arasında yapmak durumundadırlar. Örneğin, bir gönderici deniz aşırı bir yükünü deniz taşımacılığı kullanarak taşıyabileceği gibi havayolu türünü de seçme şansına sahiptir. Kara taşımacılığında demiryolu ve motorlu karayolu taşımacılığı arasındaki rekabet ulaştırma endüstrisindeki en hararetli rekabet olarak bilinir. Havayolu taşımacılığında maliyetlerin düşmesi bu rekabete üçüncü bir oyuncunun girmesini de sağlamıştır. Göndericinin taşıma türü seçimini işlediğimiz bölümde bahsedildiği gibi tür seçiminde etkin olan birçok faktör vardır. Aslında bazı yükler yalnızca belirli türlerle taşınabilirler; ancak birçok yük için birden fazla taşıma türü seçenekleri arasında yer almaktadır. Bu bölümde, taşıma türlerini hem müşteri bakış açısıyla gönderici tarafından hem de farklı ulaştırma sistemlerinin belirleyici özellikleri açısından daha yakından çalışacağız. Böylece, hem teknolojik hem de coğrafi kısıtlar çerçevesinde yapılan taşıma türleri seçiminin lojistik sistemlerindeki önemini daha iyi anlamış olacağız.



Taşıma türlerinin bütün ulaştırma faaliyetleri içindeki pazar payıyla ilgili güncel bilgilere ulaşmak için Avrupa Komisyonu istatistiklerinden faydalanınız.
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>



<http://www.internationaltransportforum.org>

Karayolu

Motorlu taşıtlarla yapılan karayolu taşımacılığı ulaşım türleri arasında yük taşımacılığında hem ilk aklı gelen hem de en çok tercih edilen türdür. Karayolu taşımacılığı diğer bütün türler arasında en esnek ve erişimi en kolay olan türdür. Altyapı gereksinimi hükümetler ve devletler tarafından özellikle yolcu taşımacılığı ve yerleşim yerleri göz önüne alınarak yapıldığından erişim kolaylığı açısından herhangi bir zorluk teşkil etmemektedir. Dolayısıyla, hem göndericilerin hem de alıcıların erişimi açısından en yüksek ölçekteki esnekliği sağlamaktadır (Şekil 1.2).

Yüksek değerli ancak küçük boyutlu yüklerin taşınmasında ve teslim süresi öncelikli yüklerin taşınmasında havayolları ile rekabet halinde iken büyük boyutlu ve yüksek değerli ürünlerin taşınmasında demiryolları ile rekabet içerisindedir. Motorlu karayolu araçlarındaki teknolojik gelişmelere rağmen hali hazırda demiryollarından daha yüksek ancak havayollarından daha düşük maliyetlidir. Dolayısıyla, kısa mesafelerde havayolu ile daha uzun mesafelerde ise demiryolu ile rekabet daha çekişmelidir.



Şekil 1.2: Karayolu Taşımacılığı

Karayolu taşımacılığında yükler genelde çıkış noktasından alınıp varış noktasına bırakılacak şekilde tek bir seferle taşınır. Bu taşıma hizmetine kapıdan kapıya ya da noktadan noktaya taşıma denir. Karayolu taşımacılığında taşıma süresinin büyük bir kısmı yolculuk içerisinde geçer; yani, ara duraklarda bekleyerek harcanan zaman en aza indirgenmiştir. Bu nedenle teslim süresinin kritik olduğu ve öncelikli tutulduğu ulaştırma hizmetlerinde en güvenilir tür olarak ön plana çıkar. Kötü hava koşulları ve beklenmedik trafik yoğunluğu dışında yolculuk sürelerinde değişikliğe yol açabilecek ve belirsizlik

yaratabilecek çevresel etmenler oldukça azdır. Karayolu taşımacılığının demiryoluna karşı en büyük dezavantajı büyük boyutlu yüklerin taşınmasındadır. Birçok ülkede motorlu karayolu araçları ile taşınabilecek yük boyutlarına ve ağırlıklarına sınırlamalar getirilmiştir. Bu sınırlamalar hem taşıma güvenliği düşünülerek hem de ekonomik düzenlemelerin demiryolları avantajına kullanılması amacıyla yapılmıştır. Ancak, bu şartlar altında bile boyutlarından ve ağırlığından dolayı taşınamayan yükler demiryolu ile taşınmaya daha uygundur.

Karayolu taşımacılığında yeni taşıyıcıların pazara girmesi oldukça kolaydır. Özellikle altyapı gereksinimlerinin ve buna bağlı olarak ilgili maliyet kalemlerinin çok düşük olması nedeniyle, başlangıç maliyetleri diğer türlerle karşılaştırıldığında nispeten daha azdır. Bu durum, karayolu taşımacılığında diğer türlere göre çok daha zorlu ve dirençli bir pazar payı rekabeti olmasına neden olur; zira pazara yeni giriş yapan taşıyıcı sayısındaki artış çok yüksektir.

Son yıllarda lojistik hizmet sağlayıcı firmaların işlevleri arasına operasyon yönetimi, depolama yönetimi, hatta envanter yönetimi gibi yeni işlevlerin de katılması özellikle karayolu taşımacılığı alanında faaliyet gösteren firmaların bu işlevleri de bünyelerinde barındıracak şekilde yapısal olarak değişmelerine, bütünleşik lojistik hizmeti sağlayan firmaların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Benzer bir değişim diğer taşıma türlerine odaklı hizmet sağlayıcı taşıyıcılarda görülmemektedir. Bunun nedeni, diğer taşıma türlerinde faaliyet gösteren taşıyıcıların ana faaliyetlerinin yönetim ve planlamasının karayolu taşımacılığına göre çok daha karmaşık olmasıdır. Uluslararası taşımacılıktaki artış, mesafelerin artmasına ve coğrafi kısıtlamalara rağmen karayolu taşımacılığının önemini yitirmesine neden olmamıştır. Bu durumun nedeni ise diğer türlere erişimin karayolu ile sağlanması ve karma taşımacılıkta karayolu taşımacılığının önemli rolüdür.

Demiryolu

Demiryolları, büyük hacimli, yüksek yoğunluklu ve düşük değerli yüklerin uzun mesafelerde taşınmasının özellikle karayolu ve havayolu taşımacılığına göre çok daha az maliyetle gerçekleştirilmesini sağlar. Coğrafi şartlar uygun ise denizyolu ve hatta boru hattı taşımacılığı ile de rekabet halindedir, ancak genel olarak daha maliyetlidir. Geleneksel olarak taşıma türleri arasındaki rekabette en büyük ve en önemlisi karayolu ve demiryolu arasındadır. Bu durum, her iki türün de aynı coğrafi şartlar altında kullanılabilir olmasıyla açıklanabilir. İki ulaşım türü arasındaki rekabetin temeli demiryolunun daha düşük maliyetli ancak taşıma sürelerinin daha uzun olduğu hizmetlerine karşılık karayolu taşımacılığında daha kısa taşıma sürelerinin daha yüksek maliyetlere neden olmasıyla açıklanır. Bu açıdan bakıldığında gönderici için diğer bütün şartlar eşit olduğunda bile iki türün hizmet seviyesi-maliyet oranlarını karşılaştırmak oldukça zordur.



Şekil 1.3: Demiryolu Taşımacılığı

Demiryolları tarafından sunulan hizmetler altyapı kısıtları nedeniyle çok esnek değildir. Demiryollarının çalışması için gerekli olan altyapı (hem raylı yol hem de istasyonlar düşünüldüğünde) bu türe erişimin çok kolay olmadığını ortaya çıkarmaktadır (Şekil 1.3). Ancak, yüksek altyapı maliyetlerine karşılık kurulu sistemlerde taşıma maliyetleri çok daha düşüktür. Tarihsel olarak yük taşımacılığında en çok kullanılan tür olmasına karşılık, motorlu kara taşıtları teknolojisindeki ilerleme nedeniyle 20. yüzyılda karayolu taşımacılığı karşısında çok önemli bir pazar kaybı yaşamıştır. Ancak, 21. yüzyılda birçok ülkenin ve uluslararası organizasyonların çalışmaları sayesinde bu kayıp geri kazanılmaya başlamıştır. Bunun en önde gelen nedenlerinden bir tanesi demiryolu taşımacılığının çevreye daha az

zararlı ve enerji kaynaklarını daha koruyucu olmasıdır. Özellikle Avrupa’da ve A.B.D.’de demiryollarına karayolu taşımacılığına karşı rekabetçi avantajlar sağlayacak yasal düzenlemeler ve önlemler alınmıştır.

Demiryolu taşımacılığında pazar içinde rekabet diğer türlere karşı yapılan rekabet gibi değildir. Çeşitli ulusal sistemlerde farklı şekillerde düzenlenmiş olmasına rağmen, birçok ulusal sistemde demiryolları ya devlet tarafından yönetilen ve sahip olunan tek bir demiryolu taşıyıcısı vardır. Bazı ulusal sistemlerde devlet yalnızca düzenleyici rolde olmakla birlikte farklı işletmeciler farklı bölgelerde tek taşıyıcı olarak pazarda yer alırlar. Demiryollarında çeşitli taşıyıcılar arasında işbirliği ve ortaklık üst düzeydedir. Özellikle bölgesel işletmeciler diğer işletmecilerle kurdukları çeşitli eşgüdümlü sistemler içerisinde hizmet sundukları coğrafi bölge sınırlarını genişletmekte ve böylece diğer türlere karşı rekabette bir adım atmaktadırlar.

SIRA SİZDE



Türkiye’de yük taşımacılığında demiryollarının payı 20. ve 21. yüzyılda değişiklik göstermiş midir? Avrupa’da ve A.B.D.’de alınan önlemler ve yasal düzenlemelere paralel ne gibi önlemlere alınmıştır?

INTERNET



<http://www.tcdd.gov.tr>

Havayolu

Havayolu taşımacılığının gelişimi 20. Yüzyıl sonlarında lojistik sistemlerinde ulaştırma hizmetleri açısından yaşanmış en önemli ilerlemelerden bir tanesidir. Özellikle uluslararası taşımacılığın gelişmesi ile taşıma mesafelerinin uzaması, ancak var olan taşıma türleriyle taşıma sürelerinin çok uzun olması uluslararası ticaretin önündeki en büyük engellerden biri olmuştur. Havayolu taşımacılığının yaygınlaşması bu engeli ortadan kaldırmakta çok önemli bir rol oynayarak uluslararası ticaretin ve dolayısıyla uluslararası lojistiğin gelişiminde önemli adımlar atılmasına neden olmuştur (Şekil 1.4).



Şekil 1.4: Havayolu Taşımacılığı

Havayolu taşımacılığı terminallli ulaştırma sistemleri (demiryolu, denizyolu ve havayolu) içerisinde terminaller arası yolculuk sürelerinin en kısa olduğu türdür. Bu yönüyle denizyolu ve demiryolu taşımacılığına göre avantajlı olmakla birlikte ara beklemler düşünüldüğünde bile karayolu taşımacılığından daha kısa taşıma süreleri elde edilmesini sağlar. Coğrafi kısıtlamaların etkisinin az olması havayolunun hem karayolu hem demiryolu hem de denizyolu taşımacılığı ile ayrı platformlarda rekabet edebilmesini sağlar. Ancak, demiryollarında olduğu gibi terminallerin altyapı ve işletme maliyetlerini arttırmasıyla nedeniyle taşıma maliyetlerinin de oldukça yüksek olması tüm türler arasında en pahalı taşıma türü olmasına neden olur. Öte yandan, taşıma sürelerinin çok kısa olması bu dezavantajın göz ardı edilmesinde etkili olmuştur.

Havayolu taşımacılığı daha çok küçük boyutlu fakat yüksek değerli yüklerin taşınmasında tercih edilir. Dökme yük taşımacılığında kullanıma uygun değildir; paketli yüklerin taşınmasında uygundur. Özellikle teslim süresi öncelikli yüklerde uzun mesafelerde tercih edilmesi yüksek maliyetlerin göz ardı edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, hava muhalefeti nedeniyle yaşanan ve havayolu ulaşımındaki en çok karşılaşılan aksaklıklardan biri olan gecikmeler nedeniyle kısa taşıma süreleri çok güvenilir olmamakla birlikte bu yüksek belirsizlikte bile diğer türlerle rekabet edebilir haldedir.

Karayolu taşımacılığında bahsettiğimiz hizmet yelpazesini genişletme eğilimi havayolu taşımacılığında gerçekleşmektedir. Geleneksel olarak yüklerin terminalden terminale taşıma hizmetini yerine getiren havayolları hizmet seviyelerini yükseltebilmek ve pazar paylarını arttırmak amacıyla kapıdan kapıya teslim hizmetleri de vermeye başlamışlardır. Elbette, bu durumda havayolu şirketi operasyonları arasında çıkış noktasından karayolu ile çıkış terminallerine varış terminalinden de yine karayolu ile varış noktasına taşıma hizmetini eklemek durumunda kalacaktır. Bu tür hizmetler hem havayolu şirketlerinin kendi operasyonlarını genişletmesiyle hem de karayolu taşımacılığı yapan firmalarla kurulan işbirlikleri ve ortaklıklar çerçevesinde gerçekleştirilmektedir.

Denizyolu

Denizyolu taşımacılığı uluslararası taşımacılık pazarına hükmeden taşıma türüdür. Kıtalar arası ve denizyolu taşımacılığında havayolu taşımacılığına göre çok daha eski bir taşıma türü olmasıyla birlikte maliyetlerin de oldukça düşük olması uzun mesafe ve uluslararası taşımacılıkta denizyolu taşımacılığına çok önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bununla birlikte, taşınabilen yüklerde hem ağırlık hem de boyut sınırlarının olmaması, hem paketlenilebilir yüklerde hem de dökme yüklerin taşınmasında kullanılabilir olması denizyolu taşımacılığının güçlü tarafları olarak ön plana çıkar. Düşük değerli yoğunluğu fazla ürünlerin (kömür, tahıl, işlenmemiş maden, vb.) taşınmasında düşük maliyetli olması nedeniyle en çok tercih edilen taşıma türüdür. Çok çeşitli yük türlerine hizmet verebildiklerinden çok çeşitli tiplerde kargo gemileri vardır. Ham petrol ve petrol ürünleri gibi sıvı maddeler taşıyabilen tankerler çok uzun mesafeler katedebilen çok büyük gemilerdir. Tarım ürünleri, kömür, demir cevheri ve diğer işlenmemiş madenleri gibi dökme yüklerin taşınmasına uygun kompartımanlı yük gemileri ve yüzlerce konteynerin istiflenebildiği konteyner gemileri en sık karşılaşılan kargo gemi tipleridir (Şekil 1.5).



Şekil 1.5: Denizyolu Taşımacılığı

Denizyolu taşımacılığını en belirgin rekabetçi avantajı taşıma maliyetlerindedir. Daha sonra Ulaştırma Ekonomisi bölümünde öğreneceğimiz ölçek ekonomisi ve mesafe ekonomisinin taşıma maliyetlerinde en belirgin olduğu taşımacılık türü hem bir seferde taşınabilen toplam ağırlık ve hacmin diğer türlere göre çok büyük olması hem de yolculuk mesafelerinin çok daha uzun olması nedeniyle denizyolu taşımacılığıdır. Her iki etki de birim taşıma maliyetlerinin düşmesine olanak sağlar. Ancak, denizyolu taşımacılığı diğer türlere göre çok daha yavaş ve üstelik de çok değişken sefer sürelerine mağdur kalmaya açıktır. Erişim kolaylığı açısından ise çok belirgin bir dezavantaja sahip olduğu ortadadır. Bazı üretim endüstrilerinde tesisler özellikle limanlara çok yakın ve hatta limanlara entegre olarak yapılmaktadırlar. Örnek olarak ham petrol ve petrol ürünleri üretim ve dağıtım tesisleri verilebilir. Ancak, kısıtlı birkaç örneğin dışında denizyollarına erişim diğer taşıma türlerine bağımlıdır. Bu yapısından dolayı, kapıdan-kapıya hizmet değil terminalden terminale hizmet verebilen türlerden bir tanesidir.

Denizyolu taşımacılığında faaliyet gösteren firmalar sundukları hizmet tipine göre sınıflandırılabilirler. Daha önceden belirlenmiş limanlar arasında belirli çizelgelerde düzenli olarak işleyen hatlar olarak bilinen “liner” hatları özellikle konteyner taşımacılığında en sık kullanılan hizmet türüdür. Bu tip hatlar hem sözleşmeli taşımacılık yapan hem de genel taşıyıcı olarak lojistik hizmeti sağlayan üçüncü taraf taşıyıcılar tarafından işletilir ya da kullanılır. Limandan limana doğrudan sefer yapan hatlar daha çok dökme yüklerin ve sıvıların taşınmasında kullanılır. Ayrıca, otomobiller gibi yüksek değerli ve ağır yüklerin taşınmasında kullanılan özel gemiler ve hatlar sözleşmeli taşıyıcılıkla hizmet sağlayıcılar tarafından göndericilere tahsis edilerek işletilebilirler.

Boru Hattı

Boru hattı taşımacılığı özel olarak sıvı haldeki yakıt taşımacılığında kullanılan taşıma türüdür. Bu taşıma türünde taşınacak yükün akışkanlığından faydalanılarak yükün harekete geçirilmesi söz konusudur (Şekil 1.6).

Boru hattı taşımacılığı temelde demiryolu ve denizyolu taşımacılığı ile rekabet halindedir. Ancak, boru hattı yatırımları taşınacak sıvı yakıtın çıkarıldığı ya da işlendiği tesislerle limanlar ya da kullanılabilir halde dağıtımının yapılacak olduğu tesisler arasında yapıldığından kuruluş altyapısı oluşturulduktan sonra oldukça düşük maliyetli bir taşıma türü seçeneği haline gelir. Ancak, bu türün elbette ki başlangıç yatırım maliyetleri oldukça yüksektir. Genellikle boru hattının topraklarından geçtiği ülkelerin oluşturduğu konsorsiyumlar tarafından yapımına karar verilir. İşletmesi çoğunlukla kamu kuruluşları tarafından doğrudan ya da uzun süre kiralama yöntemiyle gerçekleştirilir.



Şekil 1.6: Boru Hattı Taşımacılığı

Karma Taşımacılık

Karma taşımacılık yükün taşınmasında ara duraklarda gerçekleşen transferler aracılığıyla birden fazla taşıma türünün kullanıldığı ulaştırma sistemlerinin temelini oluşturur. Temelde bir taşıma türü olarak değil, bir ulaştırma sisteminin temelini oluşturan taşıma yöntemi ya da tekniği olarak da düşünülebilir. Sözlük tanımı olarak kullanılan en geçerli ifadelerden bir tanesi karma taşımacılığı, “aynı taşıma aracı veya kabı ile iki veya daha fazla taşımacılık modu kullanılarak yapılan ve tür değişimlerinde araç veya kap içindeki yüklerin herhangi bir elleçlemeye tâbi tutulmadığı taşıma şekli” olarak açıklar (Şekil 1.7). Bu tanımdan yola çıkarak karma taşımacılıkta ön plana çıkan iki önemli unsur vardır:

- Konteyner taşıma: Yüklerin bir taşıma kabı içerisinde taşınması ve türler arası transferin bu taşıma kabının transferi ile gerçekleştiriliyor olması karma taşımacılık operasyonlarının en temel ilkesidir. Bunun sonucu olarak aslen taşınan yük bir taşıma kabı içerisinde hareket ettirildiğinden taşıma kabı elleçlemeye tabi tutulmaktadır; ancak yüklerin kendisi elleçlemeye tabi olmamaktadır.
- Türler arası eşgüdüm: Karma taşımacılıkta türler arası transferin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekir. Bu da ancak transfer operasyonlarının eşgüdümlü bir şekilde gerçekleştirilmesi ile mümkün olmaktadır. Bu etkinliği sağlamak için karma transfer tesisleri kurulmuştur.



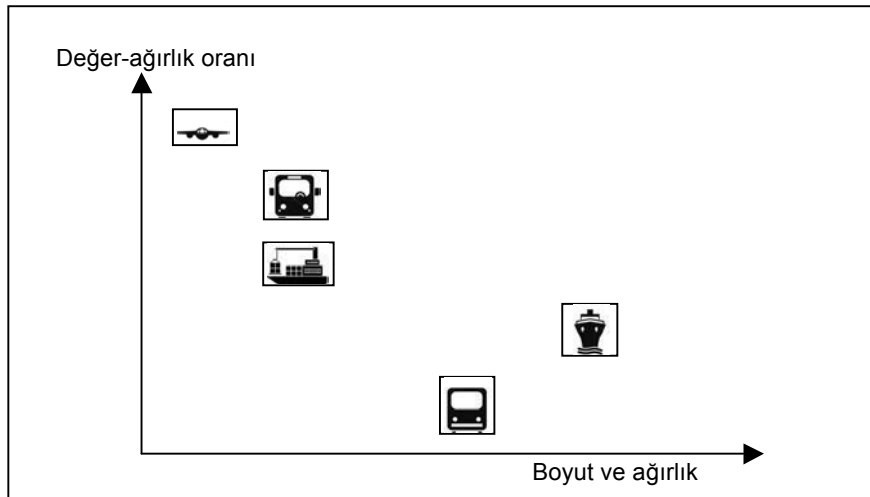
Şekil 1.7: Karma Taşımacılık

Karma taşımacılıkta karayolu, demiryolu ve denizyolu taşımacılığı kullanımı ön plana çıkar. Havayolu taşımacılığının diğer türlerle karma bir sistem içerisinde eşgüdümlü çalışması hem pratik hem de etkin olmamaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden biri taşıma kabı standartlarının havayolu taşımacılığında diğer üç türe göre farklı olmasıdır.

Karma taşımacılıkta taşıma kabı kullanımı çok büyük boyutlardaki yüklerin taşınmasına olanak sağlamaz. Yük değeri olarak bakıldığında ise dökme yüklerden daha değerli ancak genellikle havayolu taşımacılığı için uygun olan yüklerden daha az değerli yükler için uygundur. Bu durum, karma taşımacılıkta kullanılan üç türe uygun olan yüklerin karakteristik özelliklerinin de ortak paydası olarak ön plana çıkar.

Uluslararası ticaret ve taşımacılığın artışı, karma taşımacılığının doğuşuna neden olmuştur. Hem mesafelerin uzaması hem de taşıma seferlerinin farklı coğrafi bölgelerden geçiyor olması uluslararası taşımacılıkta tek tür kullanımın yetersiz olacağını ortaya çıkarmıştır. Ancak, farklı türlerin avantajlarının bir araya getirilmesinin ulaştırma faaliyetini hem etkin hem de daha düşük maliyetle gerçekleştirilmesini sağlar.

Taşıma türünün seçimi lojistik sistemlerindeki en kritik karar problemlerinden bir tanesi olmakla beraber daha önce bahsettiğimiz birçok etmenle birlikte yükün değer-ağırlık oranı ve ağırlık-boyut ilişkisi tür seçiminin belirlenmesinde kritik önem taşırlar. Düşük değer-ağırlık oranına sahip yükler için demiryolu ve denizyolu taşımacılığı tercih edilirken, bu oranın artmasıyla birlikte karma taşımacılık ve karayolu taşımacılığı tercih edilmektedir. Çok yüksek değer-ağırlık oranına sahip olan yükler diğer kısıtlamalar mümkün kıldığı müddetçe havayolu ile taşınmaktadırlar. Yük özellikleri arasında taşıma türünün seçiminde göz önünde bulundurulması gereken diğer bir kısıt ise hem güvenlik nedeniyle hem de yasal düzenlemelerle belirlenmiş olan ağırlık ve boyut sınırlamalarıdır. Değer-ağırlık oranı ile birlikte ağırlık ve büyüklük özelliklerine göre yüklerin uygun olduğu taşıma türleri Şekil 1.8’de özetlenmektedir.



Şekil 1.8: Yüklerin Değer-Ağırlık Oranı ile Birlikte Boyut ve Ağırlıklarına Göre Uygun Oldukları Taşıma Türleri

ULAŞTIRMA EKONOMİSİ

Üretim endüstrisinin temel varlık sebebi mallar ve ürünler için oluşan talebi karşılamaktır. Bu işlevini yerine getirebilmek içinse ulaştırma hizmetine ihtiyaç duymaktadır ve bu ihtiyaç, ulaştırma hizmetleri için bir talep oluşturmuştur. Ekonomik ve sosyal gelişim üretim endüstrisinin ulaştırma hizmeti için bir pazar oluşturmasına neden olmuş, sistemlerinin büyümesiyle birlikte bu pazar da ekonomideki geleneksel arz-talep ilişkisi mekanizmasının çalıştığı bir endüstri kolunun oluşmasını sağlamıştır. 20. Yüzyıl sonlarından itibaren gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ekonomilerinde ulaştırma endüstrisinin payı % 20'ler seviyesine kadar çıkmıştır. Hizmet sektöründe yer alan en önemli ve en büyük endüstri kollarından biri haline gelmiştir. Yalnızca mal ve ürünlerin değil aynı zamanda insanların da taşınmasını sağlayan bu endüstri kolu ürün ve malların taşınması işlevini yerine getiren yük taşımacılığı ve insanların taşınması işlevini yerine getiren yolcu taşımacılığı pazarlarındaki talebe karşılayacak şekilde iki ayrı kola ayrılabilir. Lojistik faaliyetleri açısından bakıldığında bu iki koldan daha önemli olanı yük taşımacılığıdır.

Ulaştırma sistemlerindeki ekonomik mekanizmayı çalıştıran geleneksel arz-talep ilişkisiyle birlikte iki temel ilke vardır. Bir tanesi geleneksel üretim ekonomisinde de önemli rol oynayan ölçek ekonomisi diğeri de ulaştırma hizmetine özel mesafe ekonomisidir. Mesafe ekonomisi de ölçek ekonomisine benzer bir etki yaratır. Geleneksel ölçek ekonomisinde taşınan malların miktarı arttıkça bir sistem içerisinde birim yük başına düşen maliyetin azalacağı varsayılır. Benzer bir şekilde taşıma mesafesi arttıkça birim yük başına ve birim mesafe başına düşen maliyet de azalır. Bu durumun temel sebebinin taşıma maliyetlerinin hem yük miktarından ve mesafeden bağımsız sabit maliyet bileşenlerinden hem de yük miktarı ve mesafeye bağlı değişken maliyet bileşenlerinden oluşması olarak açıklayabiliriz. Bu durum, taşıma faaliyetini tek bir taşıma türü ve tek bir taşıma aracından oluşan en küçük sistemde bile kolaylıkla gözlemlenebilir. Örneğin, bir günlük bir yolculukta yarım yük dolusu bir kamyonun 300 km'lik bir taşıma yapmasında ortaya çıkacak olan araç kira bedeli ve sürücü mesai ücreti gibi sabit maliyetlerle birlikte yükün ağırlığına ve alınan mesafeye bağlı olarak ortaya çıkacak olan yakıt maliyetlerinin toplamını aynı maliyet bileşenlerinin tam yük dolu bir kamyonun 500 km'lik bir taşımayı yine bir günlük bir yolculukta yapmasıyla ortaya çıkacak olan toplamıyla karşılaştırabiliriz. Böyle bir durumda mesafe ve yük miktarı arttıkça sabit maliyet bileşenlerin toplam maliyet içerisindeki oranının düşeceği, dolayısıyla da birim yük ve birim mesafe maliyetlerinin daha az olacağı görülür. Buradan yola çıkarak faaliyet kapasitesi küçük ve faaliyet gösterdiği coğrafi alanı dar olan küçük ve orta ölçekli taşıyıcılarla kapasiteleri büyük ve coğrafi alanı geniş olan büyük ölçekli taşıyıcıların farklı maliyet yapıları altında çalıştıklarını görmekteyiz.

Taşımacılık bedelleri ya da ücretlerinin belirlenmesi ulaştırma sistemlerinde oluşan talebi karşılama mekanizmasında önemli bir yer tutar. Taşımacılık bedellerinin hesaplanmasında yukarıda bahsettiğimiz maliyet yapısı kadar önemli bir başka belirleyici de taşınan mal ve ürünlerin çeşitli özellikleridir. Bu özellikler daha önce bahsettiğimiz taşıma türünün seçiminde de çok önemli bir rol oynamakla birlikte yalnızca taşıma türü ile ürün özellikleri arasındaki uyum değil, ürünün kendine ait özellikleri de taşıma ücretlerini önemli bir ölçüde etkiler. Örneğin, denizyolu taşımacılığında bir konteyner hat işletmecisi bir konteynerin navlun bedelini konteynerin içindeki ürünün özelliklerine göre çok farklı şekillerde belirleyebilir. Düşük ağırlıklı ama yüksek değerli bir ürünün navlun bedeli yüksek ağırlıklı ama düşük değerli bir ürünün navlun bedelinden çok daha yüksek olabilir.

Taşımacılık bedellerinin belirlenmesinde önemli rol oynayan başka bir faktör ise taşıyıcı ve gönderici arasındaki ilişkinin şeklidir. Bir taşıyıcı için uzun süreli sözleşmeli gönderici müşteriler için belirlenecek navlun bedelleri yalnızca ihtiyaç olduğunda taşıma hizmeti talep eden bir gönderici için belirlenen navlun bedellerinden çok farklı olacaktır. Kolaylıkla tahmin edilebileceği gibi ilk durum navlun bedellerinin gönderici için daha düşük olmasına olanak sağlamaktadır. Günümüz ekonomisinde büyük üreticiler taşıyıcı firmalarla hizmet sözleşmeleri yapmaya daha çok eğilim göstermektedirler. Bu sayede yalnızca maliyetler değil işbirliği ve sorumluluk seviyesi arttıkça hizmet seviyesinin de artması öngörülmektedir. Bu hizmet yönetimi şekli, daha önce işlediğimiz sözleşmeli taşımacılığın avantajlarından biridir.

Taşımacılık bedellerinin ve maliyetlerin değişimindeki en önemli etmenlerden bir tanesi de genel ekonomik durum ve genel ekonomik durum çerçevesinde üretim endüstrisinin içinde bulunduğu şartlardır. Üretim ekonomisindeki durgunluk ulaştırma hizmetlerine olan talebi düşürecektir. Ulaştırma sistemleri ise altyapı maliyetlerinin yüksek olması ve uzun süreli olması nedeniyle genel bir talep azalmasına maliyetleri yükselterek tepki vermek durumundadır. Bu durum, kısaca şu şekilde açıklanabilir: ekonomik durgunluk ulaştırma hizmetine olan talebi düşürür, ancak ulaştırma sistemlerinin altyapıları ve kullanılan araçlar (gemiler, lokomotifler, uçaklar) hala varlığını sürdürdüğünden arz fazlalığı ortaya çıkar.

Ulaştırma ekonomisi, en genel anlamda, geleneksel üretim ekonomisine benzemekle birlikte piyasanın belirleyicileri olan maliyetleri ve bedelleri etkileyen ve destekleyen birçok farklı unsur vardır. Bunlar kısaca şu şekilde özetlenebilir:

- hizmet maliyeti,
- taşınan ürünlerin değeri,
- taşıyıcının faaliyet kapasitesi
- taşıyıcının faaliyet alanının büyüklüğü ve jeopolitik önemi,
- taşıyıcının kullandığı taşıma türü,
- taşınan ürünle taşıma türü arasındaki uyum,
- taşıyıcı ve gönderici arasındaki işbirlikleri ve ortaklıklar, ve
- genel ekonomik durumla birlikte arz-talep dengesindeki durum.

Uluslararası taşımacılıkta bütün bu saydığımız unsurlar çok daha karmaşık bir şekilde ulaştırma sistemlerini ve faaliyetlerin yürütülme biçimini etkiler. Örneğin, gümrük anlaşmaları, serbest ticaret bölgelerinin varlığı ve ülkeler arasındaki politik ilişkiler de bu unsurlar arasında görülmelidir. Dolayısıyla, uluslararası taşımacılık hizmeti sunan işletmelerin ekonomik ve finansal yapıları yerel ve bölgesel taşımacılık yapan taşıyıcılara göre çok daha karmaşık ve yönetimi çok daha zordur.

Özet

Lojistik faaliyetlerinin en temel amacı bir mal ya da ürünün doğru zamanda doğru yerde olmasını etkin ve verimli bir şekilde, yani kaynakları mümkün olduğunca az kullanarak en düşük maliyetle sağlamaktır. Dolayısıyla, bir lojistik sistemi içerisinde kaynağından çıkan mal, yarı ürün ve ürünlerin lojistik sistemi içerisinde yer alan tesisler arasında en doğru şekilde hareket etmesi ulaştırma hizmetleri sayesinde gerçekleşir. Kısacası, bir lojistik sistemin içerisinde yer alan tesislerin birbirleriyle bağlantıları ulaştırma hizmeti sayesinde gerçekleştirilir; bu nedenle ulaştırma hizmetleri lojistik sistemlerin belkemiğini oluşturur. Lojistik sisteminin etkinlik ve verimliliği ulaştırma hizmetlerinin etkinlik ve verimliliği ile doğrudan bağlantılıdır. Bununla birlikte, lojistik maliyetlerindeki en önemli bileşen ulaştırma maliyetleridir. Sonuç olarak, bir lojistik sistemindeki hem hizmet kalitesi hem de maliyetler ulaştırma hizmetinin kalitesine ve maliyetlerine önemli ölçüde bağlıdır.

Uluslararası lojistik, uluslararası ulaştırma sistemlerine ve uluslararası taşımacılık hizmetlerine ihtiyaç duyar. Uluslararası taşımacılık yerel ve bölgesel taşımacılığa göre çok daha karmaşık bir faaliyettir. Bu durumun en belirgin nedeni olarak taşımacılık hizmetinin birden fazla ülke toprakları üzerinde ve deniz aşırı mesafelerde gerçekleştiriliyor olmasıdır. Ayrıca, uluslararası taşımacılık yük hacimleri ve ağırlıkları genellikle daha fazladır. Bununla birlikte uluslararası taşımacılık faaliyetlerinin idaresi gümrükleme, sınır geçişleri ve farklı yasal mevzuatlara uygunluk gereksinimlerinden dolayı çok daha karmaşık ve zorlu bir süreçtir.

Lojistik sistemlerinde ulaştırma hizmetlerinin planlaması ve idaresi önemli karar mekanizmalarını barındırır. Gönderici ya da lojistik sistemi sahibi hangi taşıma türü ya da türlerinin kullanılacağına, ulaştırma hizmeti yönetiminin nasıl yapılacağına ve hangi taşıyıcılarla yükün taşınacağına karar vermek durumunda kalacaktır.

Taşıma türü seçiminde belirleyici olan birçok etmen vardır. Bunlardan en önemlileri yükün karakteristik özellikleri olarak adlandırdığımız boyutu, ağırlık ve yoğunluğu, değeri, istiflenebilirliği, elleçlenebilirliği, ziyan olasılığı ve diğer özel ihtiyaçları olarak sayılabilir. Diğer etmenler ise taşıma türüne erişim kolaylığı,

taşıma süresi, bedel ve tarifeler, güvenlik gereksinimleri ve son olarak da yasal düzenlemelerdir.

Lojistik sistemi sahibinin diğer önemli bir karar mekanizması da ulaştırma hizmeti yönetimi biçiminin belirlenmesidir. Ulaştırma hizmeti yönetimi özel taşımacılık, sözleşmeli taşımacılık ya da genel taşıyıcı yöntemlerinden biriyle yapılabilir. Bu farklı yönetim biçimleri, sundukları farklı risk ve sorumluluk seviyeleri ile birbirlerinden ayrılabilirler; risk ve sorumluluk birbirleriyle ters ilişkilidir. Son yıllarda üretim sektöründeki firmalar lojistik sistemlerinin yalnızca ulaştırma hizmetlerini değil, aynı zamanda diğer hizmetlerini de sözleşmeli olarak lojistik hizmeti sağlayan üçüncü taraf işletmeler aracılığıyla yerine getirmektedirler.

Ulaştırma hizmeti sağlayan taşıyıcılar yalnızca kendi aralarında bir rekabet içerisinde değillerdir; daha üst seviyede rekabet taşıma türleri arasında gerçekleşir. Temel taşıma türleri karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu ve boru hattı taşımacılığı olarak bilinir. Her bir taşıma türünün kendine has özellikleri olmakla birlikte çok çeşitli avantaj ve dezavantajları da bulunmaktadır. Taşıma türleri arasındaki en temel fark birbiriyle ters orantılı olduğu düşünülen hız-maliyet ilişkisidir. Temel ilke daha hızlı taşıma türlerinde navlun bedelleri ve tarifelerin maliyetler nedeniyle daha yüksek olması; düşük maliyetli taşıma türlerinde ise taşıma sürelerinin uzun yani taşıma hızının düşük olmasıdır. Ancak bunun yanında, yükün taşıma türüne uygunluğunu belirleyen en önemli etmenler yükün değer-ağırlık oranı ve boyutu ile birlikte ağırlığıdır. Bazı taşıma türleri daha uzun mesafelerde avantajlı iken diğer taşıma türleri kısa mesafelerde avantajlı olabilir. Karma taşımacılık sistemlerinde bir yük kaynağından tüketileceği yere taşınırken farklı türler kullanılarak konteynerler içerisinde bütün türlerin eşgüdümlü çalıştığı transfer istasyonlarında bir taşıma türünden diğerine aktararak taşınır.

Ulaştırma ekonomisi mekanizmaları üretim ekonomisinin temel arz-talep ilkesine bağlı olarak çalışsa da geleneksel ekonomiden daha farklı yönleri de mevcuttur. Ulaştırma ekonomisinde maliyetler hem geleneksel ölçek ekonomisinde olduğu gibi taşıma hacimlerinden hem de mesafe ekonomisinin etkisi altında belirlenir.

Kendimizi Sınyalım

1. Aşağıdakilerden hangisi bir denizyolu yük taşımacılığı sisteminin alt bileşenlerinden olamaz?

- a. Liman
- b. Marina
- c. Tanker
- d. Tersane
- e. Denizcilik müsteşarlığı

2. Hangisi ulaştırma hizmeti yönüyle uluslararası lojistik ile yerel lojistik faaliyetleri arasındaki farklardan bir tanesiyle ilgilidir?

- a. Yüklerin değeri
- b. Konteyner kullanımı
- c. Ölçek ekonomisi
- d. Gümrük işlemleri
- e. Sözleşmeli taşımacılık

3. Hangisi bir yükün karakteristik özelliklerinden değildir?

- a. İstiflenebilirlik
- b. Çalınma riski
- c. Çıkış ve varış noktası arasındaki mesafe
- d. Elleçlenebilirlik
- e. Tehlikeli madde olması

4. Hangisi uluslararası taşımacılıkta tür seçiminde belirleyici değildir?

- a. Güvenlik
- b. İklim şartları
- c. Limanlara yakınlık
- d. Ülkeler arası serbest ticaret anlaşması
- e. Yükün boyutu

5. Hangisi bir lojistik sisteminde ulaştırma hizmetinin yönetimi için seçilebilecek yöntemlerden birisiyle ilgili olamaz?

- a. Genel taşıyıcı kullanımı
- b. Araç filosu oluşturma
- c. Gümrük işlemleri birimi oluşturma
- d. Filo kiralama
- e. Serbest ticaret anlaşması

6. Hangisi tipik bir lojistik sisteminde yer alan tesislerden biri değildir?

- a. Merkezi depo
- b. Bölgesel depo
- c. Geri dönüşüm tesisi
- d. Montaj tesisi
- e. Üretim tesisi

7. Aşağıdakilerden hangi taşıma türü terminalli taşıma türü olarak adlandırılmaz?

- a. Karayolu
- b. Demiryolu
- c. Havayolu
- d. Denizyolu
- e. Karma

8. Hangi taşıma türünde yolculuk sürelerindeki belirsizlik en azdır?

- a. Karayolu
- b. Demiryolu
- c. Havayolu
- d. Denizyolu
- e. Karma

9. Ulaştırma ekonomisi en çok hangi yönüyle geleneksel üretim ekonomisi ilkelerine benzerlik gösterir?

- a. Arz-talep ilişkisi
- b. Talep azlığı
- c. Talep fazlalığı
- d. Arz kıtlığı
- e. Kaynakların kullanımı

10. Hangi ifade ulaştırma ekonomisinin temel ilkeleri açısından doğrudur?

- a. Mesafeler kıaldıkça toplam maliyetler artar
- b. Mesafeler kıaldıkça hacimler artar
- c. Hacimler arttıkça mesafeler kısalır
- d. Mesafeler arttıkça birim maliyetler düşer
- e. Hiçbiri

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. b Yanıtınız yanlış ise “Ulaştırma Sistemleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

2. d Yanıtınız yanlış ise “Uluslararası Lojistik ve Uluslararası Taşımacılık” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

3. c Yanıtınız yanlış ise “Yükün Özellikleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

4. b Yanıtınız yanlış ise “Taşıma Türü Seçimi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

5. e Yanıtınız yanlış ise “Ulaştırma Hizmetinin Yönetimi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

6. c Yanıtınız yanlış ise “Ulaştırma Yönetimi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

7. a Yanıtınız yanlış ise “Karayolu” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

8. b Yanıtınız yanlış ise “Demiryolu” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

9. a Yanıtınız yanlış ise “Ulaştırma Ekonomisi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

10. d Yanıtınız yanlış ise “Ulaştırma Ekonomisi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Tesisler ve altyapı için Marmaray Tüneli, araçlar ve araç filoları için Ankara-Eskişehir hızlı demiryolu hattında çalıştırılan yüksek hızlı trenler, işletmeler ve organizasyonlar için Atatürk Havalimanı hava trafik kontrol hizmetlerini sağlayan Devlet Hava Meydanları İşletmesi birimi, işlevsel tesisler ve ilgili işletmeler için THY Teknik ve Atatürk Havalimanı Bakım Merkezi, Operasyon stratejileri ve yasalar için Ulaştırma Bakanlığı Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi örnek olarak gösterilebilir.

Sıra Sizde 2

Denizyolu taşımacılığında tesisler ve altyapı için limanlar, araçlar ve araç filoları için konteyner gemileri, işletmeler ve organizasyonlar için liner

hat işletmecileri, işlevsel tesisler ve ilgili işletmeler için tersaneler ve gemi inşaatı firmaları, operasyon stratejileri ve yasalar için Denizcilik Müsteşarlığı mevzuatı örnek olarak gösterilebilir.

Sıra Sizde 3

Yük taşımacılığında demiryolu payı 1950 yılında %68 iken 2009 yılında %5,3’e kadar düşmüştür. Dolayısıyla, bu zaman zarfında yük taşıma talebi 2,5 katına kadar çıkmış olmasına rağmen, demiryollarının payı çok daha fazlasıyla gerilemiştir. Demiryolu taşımacılığını desteklemek üzere alınan ilk tedbirler alt yapı yatırımlarını içermektedir, ekonomik düzenleme ve kısıtlar 21. yüzyıl başındaki dönemde henüz ele alınmamıştır.

Yararlanılan Kaynaklar

Banks, J. H. (2002). **Introduction to Transportation Engineering**. Mc Graw Hill.

Bloomberg D.J., LeMay S., Hanna J.B. (2002). **Logistics**. Prentice Hall.

Kasilingam, R. G. (1998). **Logistics and Transportation**. Kluwer Academic Publishers.

Lambert, D.M., Stock, J.R., Ellram, L.M. (1998). **Fundamentals of Logistics Management**. Irwin/Mc Graw Hill.

Long, D. (2003). **International Logistics: Global Supply Chain Management**. Kluwer Academic Publishers.





Mentzer J.T., Myers M.B., Stank T.P. (2007). **Handbook of Global Supply Chain Management**. Sage Publications.

Wright, P. H., Ashford N. J. (1997). **Transportation Engineering: Planning and Design**. London: Verso.

2











Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

-  Uluslararası taşımacılığın ne olduğu ve kim tarafından yapıldığını tanımlayabilecek,
-  Taşıma ve depo yönetiminin temellerini açıklayabilecek,
-  Taşımacılıkta karşılaşılan karar problemlerini ifade edebilecek,
-  Lojistikte sigortalama ve gümrüklemenin önemini açıklayabilecek

bilgi ve becerilere sahip olabilirsiniz.

Anahtar Kavramlar

- | | |
|---|---|
|  Lojistik servis sağlayıcı |  Yük birleştirme |
|  Taşıma türleri ve araçları |  Depolama türleri ve stratejileri |
|  Taşıma ağı ve kanalları |  Taşımacılıkta kullanılan belgeler |
|  Taşıma tipleri ve birleşik taşıma |  Sigortalama |
|  Araç rotalama ve araç yükleme |  Gümrükleme işlemleri |

İçindekiler

- ❖ Giriş
- ❖ Taşımacılık Nedir ve Taşımacılığı Kim Yapar
- ❖ Taşıma Yönetimi
- ❖ Depo Yönetimi
- ❖ Sigortalama
- ❖ Gümrükleme
- ❖ Taşımacılıkla İlgili Diğer Faaliyetler

Uluslararası Taşımacılık Yönetimi

GİRİŞ

Lojistik sektörünün gittikçe geliştiği bilinmektedir ve ileride en büyük sektörlerden biri haline geleceği düşünülmektedir. Bunun nedeni dünya genelinde taşıma işlerinin artmasıdır. Taşımacılıktaki artışın nedenlerini üç ana başlıkta toplamak mümkündür. Bunlar:

- Dünya genelinde, hem üretim hem hizmet sektöründe Tam Zamanında Üretim (Just in Time) anlayışına geçiş yapılmaktadır. Böylece fabrikalar hammadde ve yarı mamul stokları tutmayıp ürünleri gerekli oldukları zamanda tedarik etmeye başlamıştır.
- Küreselleşmenin etkisiyle büyük firmalar ve hatta ülkeler, birbirleriyle mali açıdan rekabet edebilmek için belli alanlarda uzmanlaşmaya gitmektedir. Böylece pek çok ürün her yerde üretilmeyip belli başlı noktalarda üretilir hale gelmiştir. Ayrıca uluslararası anlaşmalar, işbirlikleri, yeni dağıtım kanallarının oluşturulması ve birleşik taşıma (inter-modal transportation) gibi yöntemlerle ürünlerin dünya genelinde taşınması kolay hale getirilmiştir.
- Teknolojik gelişmeler sonucu ulaşım ve iletişim kolayca yapılabilmektedir. Özellikle bilgi sistemlerinin gelişmesi ile taşınmanın izlenmesi ve gerektiğinde yönlendirilmesi mümkün hale gelmiştir.

Lojistiğin temeli taşımacılıktır. Tarihsel açıdan bakıldığında taşımacılığın tekerleğin keşfiyle başladığını söylemek mümkündür. Lojistik açısından bundan sonraki en önemli gelişme tarım devrimi ile insanlığın yerleşik düzene geçmesidir. Böylece tarım yapılmaya başlanmış ürünlerin saklanması, uygun koşullarda depolanması, gerektiğinde başka bölgelere taşınması gibi konular gündeme gelmiştir. Bir sonraki büyük ilerleme sanayi devrimidir. Bu aşama ile insanlık makineleşmeyi öğrenmiş, kolay ve ucuza büyük miktarda ürün üretebilir hale gelmiştir. Ayrıca organizasyonlar kurmayı öğrenmiş ve toplumdaki herkesin farklı bir işi yapması, yani uzmanlaşma gerçekleştirilmiştir. Bunların sonucu olarak çok miktarda üretilmiş ürünlerin karşılıklı olarak değiştirilmesi gerekmiş ve lojistik faaliyetleri ortaya çıkmıştır.

Lojistiğin gelişimi açısından ilginç bir dönem, dünya savaşlarının olduğu zamandır. Her ne kadar savaş kötüye de savaştaki ihtiyaçları zamanında ve doğru şekilde karşılayabilmek için gösterilen çabalarla lojistik alanında planlama faaliyetleri başlamıştır. İkinci dünya savaşından sonra Avrupa'daki pek çok ülke harap olmuşken Amerika Birleşik Devletleri yıkılmadan kalmayı başarmış ve savaş sonrasında bütün dünyaya pek çok ürün satarak zenginleşmiştir. Bu süreçte ürünlerin taşınması için ulaşım ağları tasarlanmış, bayilik sistemi kurularak geliştirilmiştir. Uluslararası lojistik bu dönemde yaygınlaşmıştır.

Günümüzde ise insanlık adına üçüncü büyük devrim yaşanmaktadır ve buna bilişim devrimi denmektedir. Bilişim devrimi her türlü veri ve bilginin sayısal hale getirilmesiyle kolayca taşınabilir, iletilir, çoğaltılabilir hale gelmesi anlamına gelmektedir. Böylece veriyi işleyip bilgi haline dönüştürme süreci hızlanmış, pek çok konuda daha kısa sürede karar verilmesini sağlayacak bilgi akışı sağlanmaya başlamıştır. Özellikle bilgi sistemlerinin geliştirilmesi sayesinde işlemlerin, faaliyetlerin kolayca izlenebilmesi, bunlara dair kayıtların tutulması, verinin hızlı bir şekilde bilgiye dönüştürülmesi, bilginin saklanması, iletilmesi, gerekiyorsa kolayca çoğaltılması mümkün hale gelmiştir. Lojistik açısından bakarsak günümüzde taşıma araçları dünyanın neresinde olursa olsun izlenebilmekte,

gerektiğinde bir rota değişikliği ona anında iletilebilmektedir. Ürünlerin sayılması, kaydedilmesi, sınıflandırılması ve başka ortamlara aktarılması birkaç dakikada yapılabilmektedir. Müşteri talepleri anında görülebilmekte ve üretim kısa zamanda gerçekleşecek şekilde çizelgelenebilmektedir. Kısacası bilişim devrimi ile işlem hızı artmış, bu da bütün hayatımıza verimliliğin artması şeklinde yansımıştır.

Lojistik sektörünün bundan sonraki ilerleme yönü, sadece taşımacılığın değil aynı zamanda bilgi ve para akışının da planlandığı, tedarik zinciri yapılarının geliştirilmesi şeklinde olacaktır. Tedarik zinciri ile hammadde tedarikinden, ürünün müşteriye ulaştırılmasına kadar geçen bütün aşamalarda her türlü taşımacılığın yapılması, bilgi ve para akışının izlenmesi ve hatta planlanması faaliyetleri gerçekleştirilecektir. Bu nedenle gelecekte rekabetin tedarik zincirleri arasında olacağı söylenmektedir.

Uluslararası taşımacılık yönetimini anlamak için öncelikle yönetim kavramını açıklamak gerekir. Yönetim aşağıda verilen beş fonksiyonun yerine getirilmesiyle oluşan bir süreç olarak tanımlanır. Bunlar:

- Örgütlenme (organizasyon)
- Planlama
- Yürütme ve yönlendirme
- Eşgüdüm (koordinasyon)
- Kontrol ve düzeltme

Taşımacılık yönetimi dendiğinde öncelikle taşıma işini gerçekleştirmek için uygun organizasyon yapısı ile çalışacakların yetki ve sorumluluklarının belirlenmesi ve bu işin gerektirdiği her türlü planlamanın yapılması anlaşılır. Planlama işinin içine kullanılacak araçların seçimi, taşıma ağının ve kanallarının tasarımı, taşıma tiplerinin ve araç rotalarının belirlenmesi, tesis yerlerinin seçimi, tesislerin nasıl işletileceğinin belirlenmesi gibi pek çok konu girer. Ancak yönetimin tam olarak gerçekleşebilmesi için bunların yanı sıra çalışanların nasıl motive edilecekleri (yürütme ve yönlendirme), farklı faaliyetler arasındaki eşgüdümün nasıl sağlanacağı (koordinasyon) ve yapılan işlerin doğru olup olmadığının da kontrolü gerekir. Sonuç olarak taşımacılık yönetimi dendiğine bu beş fonksiyonun taşıma işiyle ilgili olarak gerçekleştirilmesi anlaşılmalıdır. Uluslararası taşımacılık deyince de özellikle planlama faaliyetleri içine gümrükleme ve sigortalama gibi işlemler de dâhil olur.

Sonuç olarak bu bölümde, lojistiğin en önemli faaliyetlerinden biri olan taşıma yönetimi anlatılmaktadır. Önce taşımacılığı kimin yaptığı ve sonra bunun nasıl yapılması gerektiğine dair detaylı açıklamalar verilmekte, daha sonra depo yönetimi, sigortalama ve gümrükleme gibi konularda da uluslararası lojistik kapsamında yapılması gereken diğer faaliyetler açıklanmaktadır.

TAŞIMACILIK NEDİR VE TAŞIMACILIĞI KİM YAPAR?

Taşımacılık en genel anlamıyla bir nesnenin belli başlı taşıma araçlarını kullanarak bir yerden başka bir yere taşınmasıdır. Ama taşınmanın iyi olarak nitelenebilmesi için öncelikle zamanında ve hasarsız olarak gerçekleştirilmiş olması gerekir. Taşınan nesne insan veya bir eşya olabilir. İnsan taşımacılığı kısa mesafeli (şehir içi), uzun mesafeli (şehirler ve ülkeler arası), periyodik (servis araçları ile belli dönemlerde) ve acil taşıma (ambulans) gibi farklı başlıklarda incelenebilir. Ancak insan taşınması bu kitabın kapsamı dışında olduğu için bu konuda detaya girilmemiştir. Bu kitapta eşya taşınmasıyla ve daha özelden ürün olarak isimlendirilen her türlü ticari malın taşınmasıyla ilgilenilmektedir. Taşıma aslında iki yönlüdür. Hem ürün dağıtımı (ürünlerin müşterilere ulaştırılması) hem de ürün toplanması (bozuk ve iade ürünlerin veya boş kasaların geri getirilmesi) biçiminde olabilir. Ürünlerin toplanması ve geri getirilmesi için yapılan taşımacılığa tersine lojistik (Reverse Logistics) denmektedir.

Günümüzde taşımacılıkta kalite, fiyat, zaman ve çevre gibi kriterlerin dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir. Buna göre başarılı bir taşınmanın şunları sağlıyor olması gerekir:

- Ürün istenen zamanda, istenen yere gitmiş olmalıdır (Yurt içi veya yurt dışı).
- Taşıma sonunda ürün hasar görmemiş olmalıdır. Eğer hasar olduysa da telafi edilmelidir (Sigortalama).

- Taşıyan firmanın hizmet kalitesi müşteriye memnun edecek seviyede olmalıdır.
- Taşıma işinin bedeli müşteri açısından makul seviyede olmalıdır.
- Taşıma çevreye en az zararı verecek şekilde gerçekleştirilmelidir. Günümüzde özellikle araçların karbondioksit emisyonu açısından taşımayı çevreye en az zararı verecek şekilde yapması istenmektedir. Buna kısaca yeşil lojistik (Green Logistics) denmektedir.

Bütün bu koşulların sağlanması için iyi organize olmuş, bilgi sistemlerini kullanan, ulusal ve uluslararası taşımacılığın gerektirdiği hizmetleri verebilecek yapılara ihtiyaç vardır. Geçmişte taşımacılık işini “nakliyat ambarı” olarak ifade edilen kişi veya kurumlar yaparken günümüzde gümrükleme gibi karşılanması gereken ek hizmetler nedeniyle bu kuruluşların yerini Freight Forwarder (FF) veya daha iyi bir ifadeyle Lojistik Servis Sağlayıcı (LSS) (Logistics Service Provider) isimleriyle anılan yüklenici (müteahhit) firmalar almıştır. Kısaca tanımlamak gerekirse, ürünlere dair taşıma, depolama, elleçleme (handling) ve hatta gerekiyorsa ambalajlama ve etiketleme işlerini yapan, bu işin gerektirdiği sigortalama ve gümrükleme hizmetleri veren, sürecin tamamını bilişim teknolojileri ile izleyen ve kontrol eden yüklenici firmalara FF veya LSS denmektedir. FF firmalarının bir araya geldikleri FIATA (International Federation of Freight Forwarders Associations) adında bir de federasyonları vardır. Bu bölümde taşımacılığı üstlenen yüklenici firma için kısaca LSS tabiri kullanılacaktır.

LSS ürünün taşınması için uygun taşıma araçlarına, taşıma yöntemine, taşıma kanallarına ve taşıma ağının nasıl olması gerektiğine de karar verir. Bunların hepsi ciddi birer karar problemidir ve bu karar problemlerinin yukarıda açıklanan başarılı taşıma işini gerçekleştirebilmek için bilimsel yaklaşımlarla ele alınması gerekir.



Karar problemi, bir soruna dair karar verebilmek için tanımlanan problemdir. Bunun için öncelikle problemi etkileyen parametrelerin, koşulların (kısıtların) ve cevabı aranan sorunun ne olduğunun belirlenmesi gerekir. Ayrıca problemin hangi amacı eniyileyecek şekilde çözülmesi gerektiğinin de belirlenmesi gerekir. Örneğin LSS üstlendiği bir taşıma işi için uygun araç türünü belirlemek istiyor olsun. Amaç, taşımayı en az maliyetle gerçekleştirmek şeklinde tanımlanır. Cevabı aranan soru, hangi taşıma aracı türünün seçilmesi gerektiğidir. Kısıtlar taşınacak yükün gerektirdiği özel koşullar olacaktır. Örneğin titreşim olmasının istenmemesi veya taşımada soğuk ortamın sağlanması gerekliliği gibi. Parametreler ise taşınacak yükün miktarı, seçilecek aracın taşıma kapasitesi, yükün teslim zamanı gibi sayısal değerler olacaktır. Bunların tamamını dikkate alarak oluşturulan problem, bir karar problemidir. Belirlenen koşullar ve parametreler altında en az maliyetli taşımayı yapmak için hangi araç türünün seçilmesi gerektiği araştırılmaktadır.

Bir LSS'nin temel olarak yaptığı işler şöyle sıralanabilir.

1. Taşıma yönetiminin gerçekleştirilmesi: Bu aşamada gerçekleştirilmesi gereken faaliyetler şöyle sıralanabilir:
 - Ürün özelliklerine bağlı olarak taşıma türünün ve taşıma araçlarının belirlenmesi (nem, titreşim, sıcak/soğuk hava gereksinimi vb. ihtiyaçlara göre kara, hava, deniz, demiryolu, nehir yolu veya boru hattı taşımacılığı seçme)
 - Filo tasarımı (kendine ait, anlaşmalı veya kamu araçlarını kullanma)
 - Taşıma tipinin belirlenmesi (Tek araçlı, çok araçlı veya birleşik)
 - Ürün dağıtım kanallarının belirlenmesi (Doğrudan, perakendeci kullanarak, toptancı kullanarak vb.)
 - Araç rotalarının tasarımı (İki nokta arasında doğrudan taşıma, uzun mesafeli çok duraklı taşıma, kısa mesafeli çok duraklı taşıma vb.)
 - Araç yükleme problemlerinin çözümü (bir boyutlu, iki boyutlu veya üç boyutlu yükleme)
 - Taşıma işi için gerekli her türlü belgenin düzenlenmesi (Taşıma sözleşmesi, sürücü izin belgesi, yük irsaliyesi, fatura vb.)

2. Depo, antrepo hizmetlerinin verilmesi: Bu aşamada gerçekleştirilebilecek faaliyetler şöyle sıralanabilir:
 - Depo yerlerinin ve kapasitesinin seçimi (Coğrafi yeri ve depolama hacmini belirleme)
 - Depo türlerinin seçimi (Merkezi depo, yerel depo, çapraz yüklemeli depo, sanal depo vb.)
 - Ürün niteliklerine göre depo özelliklerinin belirlenmesi (Soğuk havalı, nemsiz, tehlikeli madde için güvenli, gıda saklamak için haşerat engelli vb.)
 - Depolamada kullanılacak araç gerecin temini ve elleçleme işlemlerinin yapılması (Çatallı taşıyıcı, AS/RS veya AGV gibi sistemlerin tasarımı)
 - Gerekirse yük birleştirme yapılması (Mesafe temelli, zaman temelli ve çok duraklı birleştirme)
 - İsteniyorsa ambalajlama, bar kod (EAN-UCC kodları) vb. yöntemlerle etiketlenimin yapılması. Faaliyetleri izlemek için RFID (Radio Frequency Identification), etkin veri paylaşımı için EDI (Electronic Data Intechange) teknolojisinin kullanımı
3. Sigortalama: Bu aşamada gerçekleştirilebilecek faaliyetler şöyle sıralanabilir:
 - Yapılacak sigorta türlerin belirlenmesi
 - Ürünlerin sigortalanması ve buna dair her türlü resmi belgenin düzenlenmesi
4. Gümrükleme: Bu aşamada gerçekleştirilebilecek faaliyetler şöyle sıralanabilir:
 - Ürünü gümrükten geçirmek için gerekli her türlü işlemin yapılması
 - İthalat ve ihracat için gerekli resmi belgelerin düzenlenmesi
 - BİLGE (Bilgisayar Destekli Gümrük Etkinlikleri yazılımı) ile gümrük işlemlerinin izlenmesi
 - Yurt dışına giden ürünlerin varacağı noktaya kadar izlenmesi
5. Diğer Faaliyetler: Yukarıda açıklanan faaliyetler haricinde LSS'nin gerçekleştirebileceği başka faaliyetler de vardır. Bunlar kısaca şöyle sıralanabilir:
 - Stok yönetimi: Özellikle depolanacak ürünlere ait stok miktarının ve stoktaki ürünü yenileme stratejisinin belirlenmesi
 - Tahminleme: Taşınacak ürün miktarı, elde edilecek gelir gibi ilgilenilen konuya dair geleceğe dönük kestirimin bilimsel yöntemlerle yapılması
 - Banka işlemleri, ürün bedeli tahsilâtı: Taşıma işi bittikten sonra işi yaptıran firma adına ürün bedelinin tahsili
 - Bilgi sistemi kullanarak ürünü ve araçları varış noktasına kadar izleme: Özellikle GPS ve GIS gibi sistemleri kullanarak araçları ve gerekirse yükü gerçek zamanlı izleme
 - Müşteri ilişkileri yönetimi (Customer Relationship Management-CRM): Müşterilerle olan ilişkilerin ve müşteri beklentilerinin izlenmesi, müşteri memnuniyetini arttıracak önlemlerin araştırılması vb.

İzleyen kısımlarda LSS'nin gerçekleştireceği bu faaliyetlere dair detaylar verilmekte ve bunların uluslararası taşımacılıkla olan ilişkilerine değinilmektedir.

TAŞIMA YÖNETİMİ

Taşıma yönetimi LSS'nin taşıma ile ilgili olarak yapacağı işleri kapsar. Taşımanın üç önemli bileşeni vardır. Bunlar:

- Taşınacak ürün
- Taşıma araçları
- Taşıma ağı

Bu bileşenlerin özelliklerine bağlı olarak ele alınması gereken farklı karar problemleri ortaya çıkar.

Taşınacak Ürün

Taşımacak ürünün özellikleri veya taşıma sırasında gerektirdiği koşullar, taşıma şeklini ve kullanılacak araç türü kararını doğrudan etkiler. Taşımacak ürünün taşıma araçlarının ve taşıma şeklinin belirlenmesinde etkili olan özellikleri şöyle sıralanabilir:

- **Ürünün Miktarı, Şekli ve Sıklığı:** Taşımacak ürünün katı, sıvı veya gaz olması ile miktarı taşıma şeklini doğrudan etkiler. Özellikle ağır ve hacimli yükler söz konusu ise ve taşımacak yükün miktarı büyükse tren ve gemi gibi birim taşıma maliyeti düşük olan taşıma araçlarının seçilmesi uygun olur. Ayrıca ürün çeşitliliği, ürünlerin nasıl ambalajlanmış olduğu (palet, kutu, konteynır, çuval, torba, bidon, dökme) ambalajların türü (metal kasa, tahta kasa, plastik kasa) ve ambalajların üst üste konup konmadığı ciddi öneme sahip bilgilerdir. Bunlar doğrudan taşıma şeklini etkiler. Yükün sıklığı ve mevsimselliği de ayrıca önemlidir. Örneğin miktarı mevsimsel olarak artan veya azan ürünler için farklı mevsimlerde farklı taşıma araçları benimsenebilir.
- **Ürünün Taşımadaki Dayanıklılık Özellikleri:** Yükün taşıma sırasında fiziksel hasara karşı dayanıklılığı anlamına da gelir. Örneğin kırılabilir ürünler titreşime, elektronik ürünlerse neme karşı hassastır. Bozulabilir gıdalar özel iklim koşulları (sıcaklık ve ışık gibi) gerektirir. Dolayısıyla nem, ortam sıcaklığı, titreşim, basınç ve ortamdaki ışık miktarı, taşıma aracı ve türünün seçiminde önemli etkenlerdir.
- **Ürünün Niteliği:** Yükün kimyasal veya biyolojik özellikler gösterip göstermemesidir. Örneğin kimyasal maddelerin ve tehlikeli maddelerin (Hazmat-Hazardous Materials) taşınması ve taşımada kullanılacak ekipman ile araçların seçimi ayrı bir konudur. Yan yana taşınması sakıncalı ürünler varsa buna da dikkat edilmesi gerekir. Örneğin birbiriyle kimyasal etkileşime girebilecek ürünlerin yan yana taşınmaması gerekir. Aksi halde bir kaza anında büyük tehlikeler oluşabilir. Bunların yanı sıra ürünün biyolojik etkilerden de korunması gerekebilir. Örneğin buğday, böcek ve kemirgenden etkilenen bir üründür ve taşımada bunun göz önüne alınması gerekir.
- **Ürünün Değeri:** Değerli ürünlerin taşınması güvenlik açısından önemlidir. Ulusal ve uluslararası değerli ürün taşıma işinde güzergâhın önceden belirlenip güvenlik birimlerine bildirilmesi ve onlarla işbirliği yapılması gerekir. Ayrıca ürünün korunmasını sağlayacak zırhlı taşıma aracı gibi ek donanıma da gerek duyulur.
- **Ürünün Periyodikliği ve Zamanlılığı:** Ürünün teslim zamanı da önemli bir etkidir. Teslim zamanı kesin bir tarih olabileceği gibi bir zaman aralığı olarak da tariflenmiş olabilir. Örneğin çiçek gibi ömrü çok kısa olan ürünlerin uçak vb. hızlı araçlarla taşınması uygun olur. Öte yandan günümüzde gittikçe gelişen ve uygulanan Tam Zamanında Üretim felsefesi gereği ürünlerin periyodik olarak ve belli bir zaman aralığı içinde fabrikaya ulaştırılması gerekebilmektedir. Bu da taşıma aracı ve taşıma şeklini etkiler.
- **Ürünün Taşımada Özel Ekipman veya Yükleme Boşaltma Noktası Gerektirmesi:** Örneğin çimento paketler halinde kamyonlarla taşınması mümkün olduğu gibi dökme olarak tabir edilen açık şekilde gemi ambarlarına depolanarak taşınması da mümkündür. Bu durumda paket masrafı olmaz ancak gemiye çimento yüklemek için özel bir liman ve buna uygun ekipman kullanılması gerekir.

Sonuç olarak taşımacak ürünün özellikleri taşıma aracının seçiminde önemli rol oynar.



Deprem felaketi yaşamış bir ülkeye buğday, makarna, bakliyat gibi yiyecek maddeleri, su ve giyecek eşyaları yardımı yapılacağını düşünün. Bunlar bir defada değil de birer haftalık aralarla konvoylar halinde ve 8 hafta boyunca taşımacak olsun. Sizce hangi taşıma araçları tercih edilmelidir? Bu araçların hangi özelliklerde olması gerekir? Taşımada dikkat edilmesi gereken şeyler var mıdır?

Taşıma Araçları

Taşımacılığın önemli bileşenlerinden birisi de taşıma araçlarıdır. Taşıma araçlarına dair bilgiler kitabın birinci bölümünde verildiği için burada detaya girilmeyecektir. Ancak taşıma şekilleri genel olarak şöyle verilebilir.

- Karayolu taşımacılığı
- Denizyolu taşımacılığı
- Demiryolu taşımacılığı
- Havayolu taşımacılığı
- Boru hattı taşımacılığı
- Birleşik (Kombine) taşımacılık

Bu tür taşımacılığın hangisinin seçilmesi gerektiği konusunda dikkate alınması gereken kriterler şunlardır: Maliyet, hız, izlenebilirlik, esneklik, güvenilir olma ve yükün özel ekipman gerektirmesi. Maliyet, birim taşıma maliyetini ifade eder ve düşük olması istenir. Hız ise ürünün teslimi için geçen süreyi ifade eder. Ürünün ömrüne göre kısa veya uzun olabilir. İzlenebilirlik taşımanın gerçek zamanlı olarak izlenip izlenemediğini ifade eder. Değerli ürünlerin taşınmasında izlenebilirlik son derece önemlidir. Esneklik herhangi bir sorunla karşılaşıldığında çözümün kolayca bulunup bulunamayacağını ifade eder. Örneğin demiryolu ile yapılan taşımalar esnek sayılmaz. Çünkü demiryolunda oluşacak bir aksamaya çözüm üretmek veya yeni bir rota oluşturmak kolay değildir. Öte yandan karayolu taşımacılığı oldukça esnektir. Güvenilir olma ise ürünün bir hasar veya zarar görmeden ve zamanında teslim edilip edilmediğiyle ilgilidir. Örneğin fiziksel hasar, çalınma veya geciken teslimatlı bir taşıma istenmez. Son olarak ürünün yükleme ve boşaltmada özel bir ekipman gerektirip gerektirmemesi de önemlidir. Örneğin çok havaleli bir yükün taşınması ve bunun taşıma aracına yüklenmesi özel ekipman gerektirir. Benzer şekilde gemi ile taşıma yapabilmek için mutlaka uygun boyutlarda bir liman ve uygun yükleme ekipmanı gerekir.

Bu taşıma türlerinin bazıları tek başına bazıları da bir arada kullanılabilir. Ancak boru hattı taşımacılığı özel bir türdür ve diğerlerine göre kullanım alanı olarak daha sınırlıdır. Birleşik taşımacılık dendiğinde de genellikle karayolu araçlarının deniz, demir veya hava yolunu kullanması anlaşılmaktadır.

LSS açısından taşıma filosuyla ilgili olarak izlenebilecek üç strateji vardır. Bunlar:

- **Özel Filoya Sahip Olma (Private Transportation):** Firmanın taşıma işini kendi araçlarıyla veya kiraladığı araçlarla kendi başına yapmasıdır. Müşteriye ulaşma açısından ve teslim zamanlarına uymak açısından firma yararlıdır. Öte yandan araçların satın alımı, bakımı, sigorta vb. bütün resmi işlemler, kaza anında yapılacak işlemler, hukuki sorunlar, şoförlerin yönetimi ve koordinasyonu gibi pek çok işin de firma tarafından yapılması gerekir. Ayrıca bunların hepsi ayrı birer maliyet kalemidir. Bu da firmaya ek yük getirir. Bunlara ek olarak filonun kaç araçtan oluşması gerektiği, araçların nasıl rotalanacağı ve nasıl izleneceği, araçlara yüklerin nasıl yerleştirilmesi gerektiği, araçlara mürettebatın (sürücü ve yardımcısı) nasıl atanması gerektiği gibi oldukça kritik karar probleminin de çözülmesi gerekir. Bu karar problemleri, firma yararına olacak şekilde matematiksel tabanlı yöntemlerle çözülmediği sürece firmaya çok büyük maliyetler getirecek ciddi problemlerdir.
- **Anlaşmalı Taşıma (Contract Transportation):** Firmanın yapılacak bütün taşıma işlerini bir başka firma ile anlaşarak ona yaptırmasıdır. Bir işi kendi başına yapabilecekken tamamen başka bir firmaya devretmeye dış kaynak kullanımı (Outsourcing) denmektedir. Dış kaynak kullanımı farklı şekillerde olabilir. Örneğin güvenlik elemanı almak ve çalıştırmak yerine güvenliğin sağlanması işini bir başka firmaya devretmek ya da öğle yemeği hizmetini bir başka firmadan almak birer dış kaynak kullanımıdır. Benzer şekilde firmanın taşıma işleri de bir başka firmaya devredilebilir. Buna anlaşmalı taşıma denir. Öte yandan firma sadece taşıma değil, bütün lojistik faaliyetlerinin bir başka firmaya özellikle bir LSS'ye devrederse buna 3PL (Third Party Logistics) denmektedir. Bu yapıda ürünlerinin taşınmasını veya tedarikçilerinden hammaddelerinin toplanmasını isteyen firma, taşımacılık ve onun gerektirdiği hiçbir işlemlerle uğraşmaz. Bütün yükü 3PL olarak çalışacak olan LSS firması üstlenir. Yöntem, firmanın kendi işine odaklanmasına olanak vermesi açısından yararlıdır. Benzer şekilde bir firmanın bütün tedarik zinciri faaliyetlerinin bir başka firma tarafından üstlenilmesine de 4PL (Fourth Party Logistics) denmektedir. Dünyada bunun henüz pek az örneği bulunmaktadır. Ancak 3PL uygulamaları artmaktadır.

- **Ortak Kaynakları Kullanarak Taşıma: (Common Transportation):** Firmanın ürünlerini kamuya açık kaynakları kullanarak örneğin tarifeli araçlarla taşımasıdır. Bu yöntem ürünün teslim zamanı ve müşteri memnuniyetini sağlama açısından en zayıf olanıdır. Tarifeli seferler kullanılacağı için bu tarifelere uygun hareket etmeyi gerektirir ve bu da sistemde stres yaratır. Öte yandan firma kendisine ait bir filo bulundurmayacağı için çözülmesi gereken araç rotalama, çizelgeleme gibi pek çok sorundan kurtulmuş olur. Ürün miktarının fazla olmadığı ve sevkiyatların da periyodik olmayıp siparişe göre olduğu durumlarda bu yapıyı kullanmak daha yararlı olur. Ancak uluslararası taşımacılık için uygun sayılmaz.

Kısaca örneklemek gerekirse, bir firma kendi çalışanları için servis araçları almışsa ve kendisi servis hizmeti veriyorsa birinci duruma, ama işçi servisi işini tamamen bir başka firmanın sorumluluğuna devretmişse ikinci duruma örnek olur. Eğer işçilere şehirdeki kamu taşıma araçlarını kullanarak işe gelmeleri söyleniyorsa bu da üçüncü duruma örnek olur.

Taşımacılıkta, taşıma araçlarıyla birlikte taşıma tipinin de belirlenmesi gerekir. Taşıma tipi, taşıma işleminde kullanılacak araç tipi sayısı ile ilgilidir ve üç temel taşıma tipi belirlenmiştir. Bunlar:

- **Tek araçla taşıma (Uni-modal Transportation):** Ürünün bir çeşit araç kullanılarak taşınmasıdır. Örnek olarak yükün kamyon veya konteynıra yüklenmesinden sonra bir daha hiç açılmadan son noktaya ulaştırılması verilebilir. Bu taşıma şeklinde ara duraklar olmaması ve yük için indi bindi olmaması nedeniyle yükün zarar görmesi veya kaybolması riski azdır. Taşımanın izlenmesi kolaydır. Araca takılacak bir GPS (Global Positioning System) cihazı ve coğrafi bilgi sistemi (GIS-Geographic Information System) ile gerçek zamanlı olarak aracın ve yükün nerede olduğu görülebilir. Teslim zamanına uymak ve programda bir değişiklik olması halinde yeni duruma uygun yeni bir planlama yapmak da mümkündür. Kısacası bu taşıma şekli esneklik. Ancak karayolu taşımacılığı genel olarak pahalı bir yöntemdir. Bu nedenle büyük miktarlardaki yükler için avantajlı sayılmaz.
- **Çok Araçla Taşıma (Multi-modal Transportation):** Ürünün birden fazla türde araç kullanılarak taşınmasıdır. Örneğin yükün konteynıra yüklenmesinden sonra kamyonla limana ulaştırılması ve orada gemiye bindirilerek taşınması bu gruba girer. Yük karşı limandan sonra tekrar kamyon veya başka bir araca binerek yoluna devam edebilir. Demiryolu ve deniz yolu taşımacılığı ucuz olduğundan genellikle bu tür çok araçlı taşımada demir ve deniz yolu tercih edilmeye çalışılır. Taşıma maliyeti ciddi oranda azaldığı için çok avantajlıdır. Öte yandan yükün birkaç noktada indi bindi yapması, zarar görmesi ve kaybolması riskini artırır. Ayrıca teslim zamanı ve esneklik açısından avantajlı sayılmaz.
- **Birleşik Taşıma (Inter-modal Transportation):** Kombine taşımacılık olarak da bilinir. İlk iki yapının iyi yönlerini birleştiren bir yaklaşımdır ve en az iki farklı taşıma tipinin birlikte ve bir kombinasyon oluşturacak şekilde kullanılması anlamına gelir. Bu tip taşımada genellikle ürün kamyonla yüklenir. Kamyon da gemi veya tren gibi bir başka araca binerek seyahat eder. Böylece yükün birkaç noktada indi bindi yapması önlenmiş olur. Öte yandan gemi veya tren kullanılarak taşıma maliyeti azaltılmış olur. Bunlara ek olarak kamyonların yollarda olmamasından kaynaklanan yararlar da oluşur. Örneğin yollarda ve gümrüklerde kamyonlardan kaynaklanacak tıkanıklıklar ve olası trafik kazaları önlenmiş olur. Çevre açısından da karbon emisyonunun daha az olduğu bir yapı kullanılmış olur. Ayrıca tehlikeli veya değerli maddelerin taşınması işi de daha güvenli şekilde gerçekleştirilmiş olur. Birleşik taşımadaki sorun, kamyonları bu şekilde taşıyacak özel gemi veya trenin tasarlanmış olması gerekliliğidir. Ayrıca kamyonları bu araçlara nasıl yükleneneğinin de belirlenmesi gerekir. Hatta özel yükleme şekillerinin ve ekipmanının geliştirilmesi gerekebilir. Yine de sağlanan yararlar daha fazla olduğu için günümüzde bu tür tasarımlar yapılarak birleşik taşıma tercih edilmektedir.



David Lowe (2005), *Intermodal Freight Transport*, Elsevier, Great Britain.



Intermodal Transport, National Peer Review: Turkey, 2009, OECD Publishing.

Birleşik taşıma için farklı pek çok tür tanımlanmışsa da çoğu verimli ve kullanışlı sayılmaz. Günümüzde yaygın olarak kullanılan üç türü vardır. Bunlar:

- **Kamyon Gemide (Ship-truck veya fishyback):** Ro/Ro (Roll-on, roll-off) taşımacılığı olarak da bilinir. Kamyonun sürücüsü veya sürücüsüz olarak gemiyle seyahat etmesi anlamına gelir. Gemiyle yapılan klasik taşıma türüne Lo/Lo (Lift-on, lift-off) taşıma denmektedir. Bunun anlamı yükün gemiye ait özel vinç veya yükleme araçlarıyla yüklenip boşaltılması şeklinde yapılan taşımadır. Oysa Ro/Ro taşımacılığında araç ve dolayısıyla yük, gemiye kendisi biner. Geminin bir vinç sistemi yoktur. Öte yandan Ro/Ro taşımacılığı için özel olarak tasarlanmış Ro/Ro gemileri kullanılır. Türkiye’de Marmara denizi kıyılarında yurt içi Ro/Ro seferleri yapan firmalar vardır. Ayrıca İstanbul ve İzmir çıkışlı olmak üzere uluslararası Ro/Ro seferleri de yapılmaktadır. Avrupa’da ise hem deniz hem de nehir yolu üstünde Ro/Ro taşımacılığı yapılmaktadır. Özellikle Tuna ve Ren nehirleri Avrupa’da hem Lo/Lo hem de Ro/Ro taşımacılığında kullanılmaktadır.
- **Kamyon Trende (Train-truck veya piggyback):** Ro-La taşımacılığı olarak da bilinir. Kelime Almanca kökenli Rollende Landstrasse sözcüğünün kısaltmasıdır. Kamyonun trenle seyahat etmesi anlamına gelir. Batılı ülkelerde yaygın olarak kullanılan bir yapıdır. Bu tür taşımacılıkta yükün trene yüklenmesinde üç farklı yapı kullanılmaktadır. Bunlar:
 - a. Kamyonun sırtındaki yükün blok olarak (swap body) alınıp trene yüklenmesi
 - b. Aracın çekicisi olmadan sadece treyler kısmının trene özel tasarlanmış bir vinçle yüklenmesi
 - c. Kamyonun trene kendiliğinden binmesidir.

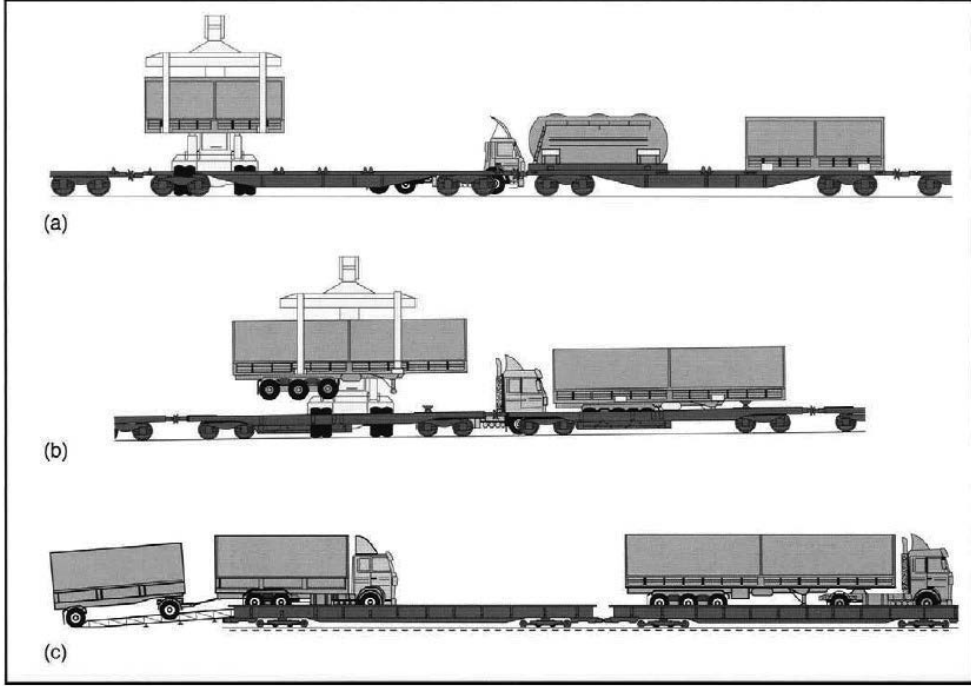
Bu yükleme türleri Şekil 2.1’de şematik olarak gösterilmektedir.

Özellikle Ro/La tipi taşımacılıkta geçen bir kavram da yükün blok olarak aktarılabilirliğini ifade eden swap body kavramıdır. Türkçe’ye değiştirilebilir gövde olarak çevrilebilir. Değiştirilebilir gövde kamyon kasasının bir vinçle tamamen alınıp başka bir araca yüklenebilir olduğunu ifade etmektedir. Bu, bir kamyon kasasının tamamı olabileceği gibi tehlikeli madde taşıyan tankerlerin sırtındaki çelik silindirik blok da olabilir. Gövdenin tamamen alınarak taşınması gereksiz yere çekiciyi, kamyon kasasını ve sürücüyü taşımamak açısından yararlıdır. Böylece daha büyük miktarda yük taşınabilir ve birim taşıma maliyeti de düşmüş olur. Öte yandan bu tür bir taşıma yükün ineceği yerde uygun kamyonun ve sürücüsünün bulunmasını gerektirir. Elbette ki konteynır, kamyon kasası, değiştirilebilir gövde gibi bütün yapılar standartlaştırılmıştır. Hepsinin belli başlı türleri ve ISO (International Organization for Standardization) standart ölçüleri vardır.

- **Kamyon Uçakta (Air-truck veya birdyback):** Kamyonun uçakta seyahat etmesi anlamına gelir. Ancak uçakla taşıma zaten pahalı bir yöntem olduğu için bunun kullanışlı olduğu söylenemez. Askeri uygulamalarda ve değerli veya tehlikeli madde olarak tanımlanabilecek özel ürünlerin taşınmasında kullanılabilir. Bu tür taşımada da genellikle aracın kendisi uçağa biner.



Eskişehir Türkiye’deki demiryolu ve karayolu ağının önemli bir kavşak noktasında yer almaktadır. Ayrıca hava limanı da vardır. Eskişehir’de üretim yapan ve dünyaya ürün satan bir firmada çalışığınızı düşünün. Ürünlerinizi yurt dışına mümkün olduğunca güvenilir ve ucuza göndermek için nasıl bir taşıma tipini benimsemeniz gerekir? Ürünlerin kamyonu, kamyonun trene yüklenmesi ve örneğin İstanbul limanından Ro/Ro taşımacılığı ile Avrupa’ya gönderilmesi şeklinde üç aşamalı bir taşıma yapılabilir mi? Bunun fayda ve sakıncalarını açıklayınız.



Şekil 2.1: Kamyonun trene yüklenmesinde izlenebilecek yükleme türleri (Lowe, 2005).

Taşıma araçları söz konusu olduğunda ele alınması gereken bir diğer önemli sorun da araç yükleme problemidir. Araç yükleme problemi, taşınacak ürünlerin araçlara kullanılmayan kapasite, alan veya hacim en küçük olacak şekilde yerleştirilmeye çalışılmasıdır. Araç yükleme (Vehicle Loading), kargo yükleme (Cargo Loading), konteynır yükleme (Container Loading), 3 boyutlu yerleştirme (3 Dimensional Packing) gibi isimlerle de anılır. Genel olarak problem 3 başlıkta incelenir.

- **Bir Boyutlu Yükleme (One Dimensional Packing):** Sadece yük ağırlığının önemli olduğu ve hangi paketin (konteynır da olabilir) hangi araca yüklenmesi gerektiğinin belirlenmeye çalışıldığı problemidir. Yükün boyutları araca yüklemede sorun değildir, sadece yük ağırlığının araç taşıma kapasitesini geçmemesi gerekir. Amaç kamyonun taşıma kapasitesini mümkün olduğunca eniyi şekilde kullanacak yükleme planını bulmaktır.
- **İki Boyutlu Yükleme (Two Dimensional Packing):** Yükün genişlik ve en olarak iki boyutunun önemli olduğu yükleme problemidir. Örneğin farklı boyutlardaki paketlerin standart boydaki bir palete, palette kullanılmayan alan en küçük olacak şekilde nasıl yerleştirilmesi gerektiğinin belirlenmesi iki boyutlu yerleştirme problemidir. Kasası açık bir araca farklı boyutlardaki paletlerin veya paketlerin yerleştirilmesi de bu tür bir problemidir. Amaç kullanılmayan alanı en küçük yapacak palet yükleme planını belirlemektir.
- **Üç Boyutlu Yükleme (Three Dimensional Packing):** Yükün en, boy ve genişlik olarak üç boyutunun da önemli olduğu ve tamamen kapalı bir hacme yerleştirilmeye çalışıldığı durumda ortaya çıkan problemidir. Örneğin konteynır içine paketler halinde ürün yükleme ve kapalı kasası olan bir araca paket veya konteynır yükleme problemi bu gruba girer. Amaç kullanılmayan hacmi en küçük yapacak şekilde paketlerin nasıl yerleştirilmesi gerektiğini belirlemektir. Bu yükleme işinde eğer konteynır tam olarak doldurulabiliyorsa FCL (Full Container Load), ama tam olarak doldurulamıyorsa LCL (Less than Full Container Load) kavramları kullanılmaktadır.



Yükleme problemleri her üç tip için de periyodik (off-line) ve anlık (on-line) olmak üzere ikiye ayrılır. Anlık yükleme problemi, ürünlerin sürekli olarak yükleme noktasına geldiği ve orada araçlara yüklendiği durumdur. Çok kısa bir süre içinde araç kapasitesini eniyi kullanacak şekilde yükleme yapılmasını gerektirir. Ama hangi kutunun hangi araca yükleneceğine bu kısa süre içinde karar vermek oldukça zor bir problemdir. Periyodik yükleme ise ürünlerin yükleme noktasına gelip bekledikleri ve belli zaman aralıklarıyla araçlara yüklendikleri durumdur. Önceki göre yükleme kararlarını vermek için süre olması nedeniyle daha kolay bir problem olarak düşünülür. Yine de en kolay problem bir boyutlu yükleme problemi, en zoru ise üç boyutlu yükleme problemidir.

Taşıma Ağı

Taşıma ağı tasarımında, taşıma işinin hangi kanalların kullanılarak yapılması gerektiği belirlenmeye çalışılır. Ayrıca kullanılacak depo türlerine de karar verilir. Bunun yanı sıra gerekiyorsa taşıma verimliliğinin önemli ölçüde etkileyecek yük birleştirme kararları da bu aşamada verilir.

Ürün dağıtım kanalları genel olarak dört sınıfta toplanır. Bunlar:

- **Doğrudan Ulaştırma:** Ürünün firmadan müşteriye doğrudan taşınmasıdır. Örneğin kapıya gelerek ansiklopedi veya kozmetik ürünü pazarlama işi bu gruba girer. Sanayi kuruluşlarında hammadde ve ekipman satışı da doğrudan taşımaya örnektir.
- **Perakendecinin Olduğu Ulaştırma:** Ürünün firmadan önce perakendeciye ve sonra müşteriye ulaştırılması halidir. Bayi sistemi bu gruba girer. Oto lastiği satışı için kullanılan yapı buna bir örnektir.
- **Toptancının Olduğu Ulaştırma:** Ürünün önce toptancıya sonra perakendeciye ve en son müşteriye ulaştırıldığı yapıdır. Genellikle gıda ürünlerinin dağıtımında karşılaşılr. Örneğin şehirlerdeki sebze ve meyve hali, toptancıların satış yaptığı noktadır. Ürün oradan sonra manavlara (perakendeci) ve müşteriye ulaşır. Ürünün toptancıdan sonra doğrudan müşteriye ulaştırıldığı durum da vardır. Örneğin kırtasiye malzemelerinin kurumsal firmalara satışı genellikle bu şekilde olur.
- **Temsilcinin Olduğu Ulaştırma:** Bu yapı yurt dışında üretilen bir ürünün ülkede pazarlanması aşamasında kullanılır. Ürün öncelikle ülke temsilcisine (distribütör) gelir. Oradan toptancı ve perakendeciye geçerek müşteriye ulaşır. Genellikle giyim sektöründe ve otomobil gibi ürünlerin pazarlanmasında kullanılan bir yapıdır. Temsilciden sonra sadece toptancının olduğu perakendecinin olmadığı veya temsilciden sonra sadece perakendecinin olduğu bir yapı da olabilir. Örneğin konveyör bantlarının pazarlanmasında ürün önce ülke temsilcisine oradan da bayilere ulaştırılır.

Ürün dağıtım kanallarının belirlenmesi sürecinde, gerekli olması halinde, depolamanın da nasıl yapılacağı belirlenmesi gerekir. Ancak daha önce depoların nerelerde açılması gerektiğinin belirlenmesi gerekir. Depo yerlerinin belirlenmesi genellikle tesis yeri seçimi (Facility Layout) problemleri başlığında incelenir. Burada amaç bir tesis olarak depoların coğrafik konumlarının belirlenmesidir. Bu da depolamada izlenecek stratejiyle doğrudan ilgilidir. Depolama stratejileri dört başlıkta verilmektedir. Bunlar:

- **Depolama Yok (Direct Shipment):** Ürünün fabrikadan son kullanıcıya doğrudan taşınmasıdır. Ürün teslim zamanları azalır, hizmet kalitesi artar ama araçların hangi yolu izleyerek taşıma yapması gerektiğinin belirlenmesi gerekir. Makul olan aracın mümkün olan en kısa yolu izleyerek gitmesidir. Bu nedenle bu probleme literatürde en kısa yol problemi denir. Ama pratikte başka amaçlar da olabilir. Örneğin yollardaki trafik yoğunluğu nedeniyle fiziksel olarak en kısa yol, çok zaman alacağı için tercih edilmeyebilir. Bunun yerine aracın süre olarak en az zaman harcamasını gerektirecek yoldan gitmesi istenebilir. Benzer şekilde en az yakıt harcamayı gerektirecek yol veya en güvenli yol gibi farklı amaçlar belirlenebilir. Yine de eğer müşteriye firmadan doğrudan (bir defada) taşıma yapılıyorsa araçların rotası en kısa yol problemiyle (Shortest path problem) belirlenir.

- **Geleneksel Depolama (Warehousing):** Bilinen depolama biçimidir ve genellikle klasik üretim sistemi olarak bilinen itme sistemlerinde kullanılır. İtme sistemi, ürünün talep tahmini sonuçlarına göre belli miktarda üretilerek bayiler aracılığıyla müşteriye sunulması şeklindedir. Ürünün üretimi için müşterinin talebi beklenmez. Önceden tahmin edilerek üretim gerçekleştirilir ve üretilmiş ürünlerin bekletilmesi için de depolar kullanılır. Dolayısıyla geleneksel depolamada ürün önce depoya gelir ve oradan sipariş geldikçe müşteriye ulaştırılır. Bu yapıda depolar merkezi ve yerel olarak iki tür olabilir. Merkezi depo, firma tarafından ürün üretildikçe sürekli olarak beslenen depodur. Buradan müşterilere dağıtım yapılabildiği gibi yerel depolara da dağıtım olabilir. Yerel depo ise sadece bulunduğu bölgeye hizmet vermek amacıyla kurulan, nispeten düşük kapasiteli depodur ve sadece merkezi depodan beslenir. Geleneksel depolamada depoların coğrafi olarak hangi bölgede ne kadarlık bir kapasiteyle kurulması gerektiğinin belirlenmesi ciddi bir karar verme problemidir. Bunun yanı sıra deponun ürün özelliklerine bağlı olarak taşınması gereken özelliklerin belirlenmesi (soğuk hava deposu vb. gibi), ne tür elleçleme cihazlarının kullanılacağı, depo iç yerleşiminin nasıl olması gerektiği ayrı birer karar problemidir. Son olarak ürünlerin fabrikadan depolara ve depolardan da müşterilere veya ürünlerin depolar arasında ne zaman ve nasıl taşınması gerektiğinin belirlenmesi gerekebilir. Buna da aktarmalı taşıma (Transshipment problem) denir.
- **Çapraz Yükleme Depo (Cross Docking):** Bu depo türü ise günümüzde yaygınlaşan ve çekme sistemi olarak da isimlendirilen tam zamanında üretim felsefesine uygundur. Çekme sisteminde üretim, müşteriden talep geldikçe yapılır. Bu nedenle üretimin tam gerektiği zamanda yapılması istenir. Çapraz yükleme depo bu felsefeye uygun bir yapı olduğu için tam zamanında dağıtım diye de isimlendirilir. Burada amaç, ürünleri geleneksel yapıda olduğu gibi depoda bekletmek değil, bir an önce ambalajlayıp, etiketleyerek müşteriye ulaştırmaktır. Hatta ürün üzerinde basit bir kaç montaj işleminin yapılarak ambalajlanması ve etiketlenmesi de mümkündür. Bu tür depolamada ürünler farklı üreticilerden söz konusu çapraz yükleme depoya gelir. Bu noktaya basitçe aktarma noktası denir. Ürünler aktarma noktasında sıralanır, sınıflandırılır, ambalajlanır, etiketlenir ve müşteriye gönderilir. Aktarma noktası, ürünler üzerinde bir üretim faaliyetinin yapılmadığı ama farklı merkezlerden gelen ürünlerin birleştirilerek farklı müşterilere gönderildiği yerdir. Buradaki birleştirme kavramı, yüklerin ambalajlama ve araçlara yüklenmesi için bir araya getirilmesi (consolidation) anlamındadır.
- **Sanal Depo (Virtual Warehouse and Popitt):** Günümüzde bilişim teknolojilerinin gelişmesiyle ortaya çıkan yeni bir türdür. Aslında ortada gerçek anlamda bir depo yoktur ama depo adıyla kullanılan ve ürünlerin sadece aktarımının sağlandığı basit bir stok alanı vardır. Bu kavram günümüzde gelişen e-ticaret (e-business) sonrasında ortaya çıkmıştır. İnternet üzerinden ürün pazarlayan aracı firmalar müşteriden sipariş geldikçe ürünü esas üreticiden temin etmekte ve kendisi paketleyerek müşteriye ulaştırmaktadır. Bunu sağlamak için üretici firmanın kendi ürünlerini beklettiği ve sadece e-ticaret şirketlerine hizmet vermekte kullandığı (doğrudan kendi müşterisi için kullanmadığı) depoya, sanal depo denmektedir. Popitt (Points of Presence in the Territory) ise yine firmanın sahip olduğu bir depodur. Burada internet üzerinden zaten satılmış olan ürünler bekletilerek müşteri gelince ona teslim edilir veya müşteriden geri gelen kusurlu ürünler üreticiye geri gönderilmek üzere burada bekletilir.



Günümüzde hepsiburada veya gittigidiyor benzeri internet üzerinden ticaret yapan firmalar sizce depo kullanıyor mudur? Benzer bir firma yine internet üzerinden uluslararası ticaret yapıyor olsa sizce nasıl bir depo yapısı kullanmalıdır?

Bahsedilen depolama stratejileri arasında özellikle çapraz yükleme depoda karşılaşılan temel sorun, yüklerin bir kamyon dolduracak şekilde birleştirilmesi gerekliliğidir. Eldeki yükün kamyonu tam olarak doldurmasıyla yapılan gönderme şekline TL (Truck Load) tipi taşıma denir. Bu durum tam da istenen haldir. Ama genellikle taşınacak yükler kamyonu tam olarak doldurmaz. Buna LTL (Less than Truck Load) tipi taşıma denmektedir. Maliyet açısından elbette ki kamyon kapasitesinin tam olarak kullanılması istenir. Bu nedenle de mümkün olduğunca yüklerin birleştirilmesine çalışılır. Yük birleştirme üç şekilde yapılabilir. Bunlar:

- **Mesafe Temelli Birleştirme (Facility Consolidation):** Kısa mesafe gidecek yüklerin kendi içinde, uzun mesafe gidecek yüklerin de kendi içinde bir araya getirilerek birleştirilmesidir. Çoğunlukla uzun mesafe gidecek büyük miktarda yükler aynı araca ve kısa mesafe gidecek küçük miktarda yükler aynı araca konacak şekilde birleştirilmeye çalışılır.
- **Zaman Temelli Birleştirme (Temporal Consolidation):** Aynı bölgeye farklı zamanlarda gitmesi gereken yüklerin bazılarını biraz bekleterek bazılarını da öne alarak aynı zaman dilimi içine denk getirmek ve birleştirerek göndermedir. Bu yapının uygulanabilmesi için yüklerin bir zaman aralığı içinde bekleyebilir olması gerekir.
- **Çok Duraklı Birleştirme (Multi Stop Consolidation):** Bir aracın tamamını doldurmaya yetmeyecek kadar az olan yüklerin bir araya getirilerek aynı araca yüklenmesidir. Bu aşamada aracın hangi rotayı izlemesi gerektiğinin de belirlenmesi gerekir. Bu problem araç rotalama problemi olarak literatürde yer alır ve oldukça kritiktir.

Araç rotalama problemi bir aracın taşıma yapılacak müşterilere hangi sırada uğraması gerektiğinin belirlenmesi problemidir. Burada amaç, aracın toplamda en az yol gitmesini sağlamak olabileceği gibi en az yakıt tüketimi ile dağıtım yapmasını sağlamak veya bütün taşımayı belli bir sürenin altında gerçekleştirmek biçiminde de olabilir. Araç rotalama problemleri iki ana başlıkta incelenir.

- **Hamilton Tipindeki Araç Rotalama Problemi:** Bu tür rotalama problemi genellikle şehirlerarası ve uzun mesafeli taşımanın olduğu durumlarda ortaya çıkar. Müşteriler farklı şehirlerdeki. Yola çıkan araç, her bir şehirdeki müşteriye uğrayarak taşımayı gerçekleştirir. Örneğin ürünlerini doğrudan doğruya müşterilerine veya merkez depolara taşıyan firmanın karşılaştığı rotalama problemi bu türdür. Araç rotalamada bir müşterinin talebinin genellikle bir defada ve tek bir araçla karşılanması istenir. Ama bazı durumlarda müşteri talebinin bir kaç araçla da karşılanmasına da izin verilebilir. Buna kısmi taşımaya (split delivery) araç rotalama denir. Sonuç olarak bu problem türünde araçların hangi şehre kaçınıcı sırada uğranması gerektiği belirlenmiş olur.
- **Euler Tipindeki Araç Rotalama Problemi:** Bu tür rotalama ise genellikle şehir içi taşımalarda ve kısa mesafeli taşımanın olduğu durumlarda ortaya çıkar. Bu yapıda müşteriler çeşitli cadde ve sokaklara dağılmış durumdadır. Araç bir caddeden geçtiğinde o cadde üzerindeki bütün müşterilere uğramış olur. Örneğin bir lojistik firmasının kamyonet tipi küçük araçlarıyla şehir içindeki müşterilerine bekledikleri paketleri dağıtması bu tür bir problemdir. Bu problemde de araçların birden fazla merkezden yola çıkması ve geri dönmesi durumu olabilir. Sonuç olarak bu tip rotalama problemi, aracın yola çıktıktan sonra hangi caddelerden geçerek başladığı noktaya dönmesini sağlayacak rotanın bulunmasıdır.



Her iki tip araç rotalama probleminde de araçların genellikle tek bir merkezden yola çıkıp görevlerini tamamladıktan sonra yine aynı merkeze dönecekleri varsayılır. Ama bu bir zorunluluk değildir. Araçlar birkaç farklı merkezden de yola çıkabilir. Bu duruma çok depolu araç rotalama denmektedir. Ayrıca bir araç çıktığı merkeze geri dönüyorsa yaptığı tura kapalı rota, ama bir başka merkeze dönüyorsa yaptığı tura açık rota denir. Açık rotalı, çok depolu bir araç rotalama problemi, çözümünü daha zor olan ama gerçek hayatta daha sık karşılaşılabilecek bir problem türüdür.

Rotalama problemleri çözümü gerçekten zor problemlerdir. Öyle ki problemin boyutu büyüdükçe çözüm bulmak için harcanacak çaba veya süre üstel olarak artar. Öte yandan araçların rotalarında yapılacak iyileştirmelerle büyük maddi kazançların sağlanabileceği bir alandır. Bu nedenle de taşımacılıktaki en kritik problemlerden biridir.

DEPO YÖNETİMİ

Depo, ürün, hammadde, yarı mamul vb. her türlü malzemenin güvenli olarak saklandığı, bekletildiği yerdir. Gümrük sahasında yer alan ve serbest dolaşımda olmayan ya da ihraç edilmek için bekletilen eşyaların bulunduğu depoya ise antrepo denir. Limanlarda yer alan antrepolara dok (dock) ismi de verilmektedir.

Depo ve antrepo yönetimi, sistemin işletilmesine dönük faaliyetleri kapsar. Depo iç yerleşiminin tasarlanması (istifleme alanlarının, rafların ve kutuların boyut ve yer olarak tasarımı), elleçleme (handling) sürecinin ve ekipmanlarının tasarımı, gerekiyorsa otomatik yönlendirilmiş araç (AGV-Automated Guided Vehicle) ve otomatik ürün alma-koyma (AS/RS, Automated Storage and Retrieval System) gibi malzeme stoklama ve taşıma sistemlerinin geliştirilmesi, radyo frekansı ile ürün tanımlama (RFID-Radio Frequency Identification) gibi farklı teknolojiler kullanılarak depo iş akışının düzenlenmesi bunlara birer örnektir. Depo yönetimi bu kitapta ayrı bir bölüm olarak verildiği için burada detaya girilmeyecektir. Ancak taşıma yönetimiyle de ilgili olduğu için kısaca depo içi malzeme aktarma sistemlerinden ve depoda kullanılabilecek bazı teknolojilerden bahsedilecektir.

Depoda ürünün taşınması (elleçleme) için kullanılan farklı yöntemler vardır. Bunlar şöyle verilebilir:

- **Eleman Kullanma:** En yaygın kullanım şeklidir. Depoda çalışan bir kişinin ürünleri getirme ve götürme işinde doğrudan kullanılmasıdır. İşgücü yoğun bir yapıdır. Kişiye bağımlılık söz konusu olduğu için sıkıntılı yanları vardır. Çalışanların motivasyonu, işe verdikleri önem verimliliği doğrudan etkiler.
- **Çatalı Taşıyıcı Kullanma:** Çatalı taşıyıcı (Fork-lift) en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Özellikle ağır yüklerin depo içinde taşınmasında, istif alanına veya raflara yerleştirilmesinde kullanılır. Özel amaçlara dönük olarak tasarlanmış çok çeşitli çatalı taşıyıcılar da vardır.
- **Taşıyıcı Bant Kullanma:** Taşıyıcı bant, konveyör hattı olarak da bilinir. Ayrıca özel tasarlanmış bir havai hat şeklinde de olabilir. Bu yapıda ürünler önceden tasarlanmış bir hat boyunca güvenli olarak taşınır. İyi bir sistem tasarımı ve yatırım maliyeti gerektirir.
- **AGV Kullanma:** Otomatik yönlendirilmiş araç (Automated Guided Vehicle-AGV) kendisi için tasarlanmış yollar boyunca gidip gelen araçlara verilen genel isimdir. Yere çizilmiş çizgiyi izleyerek yol alan veya otomatik kumandayla yönetilen bir araç olarak da tasarlanabilir. Birimler arasında sürekli çalışan bir araç olacağı için ürüne erişim zamanı açısından avantaj sağlar. Elbette ki durak noktalarında ürünlerin araca yüklenmesi ve boşaltılması işini yine işçilerin yapması gerekir.
- **AS/RS Kullanma:** AS/RS bir otomatik stoklama ve erişim sistemidir. (Automated Storage and Retrieval System). Aslında ürünü ilgili hücreye koyan ve alan otomatize edilmiş bir robot sistemidir. Genellikle sık kullanılan küçük boyutlu parçalar için kullanışlıdır. İleri teknoloji, kontrol birimi ve yüksek yatırım maliyeti gerektirir.
- **Karma Yapı:** Yukarıda açıklanan yapıların karma olarak kullanılmasıdır. Örneğin konveyör hattı ile AS/RS'nin birlikte kullanıldığı bir yapı olabilir.

Depoda ürünlerin giriş çıkışını izlemek de işlem hızını arttırmak açısından önemlidir. Bunun için kullanılabilecek iki yöntem vardır. Barkod kullanmak ve RFID teknolojisi. Bunlara genel olarak otomatik veri yakalama sistemleri de (ADC-Automatic Data Capture) denmektedir. Barkod kullanımı ürünleri etiketlemek ve daha sonra elektronik veri transferinde (EDI-Electronic Data Interface) kullanmak için de gereklidir. Barkod'da yer alan bilgiler EAN-UCC (European Article Numbering Uniform Code Council) standardıyla belirlenmiştir. Bu kodlama sistemiyle

- Ticari ürünler
- Kutu, koli, palet, varil, çuval, konteynır gibi taşıma birimleri
- Mağaza, depo, ambar gibi yerler ve
- Demirbaşlar

tanımlanarak birbirleriyle karışmaları önlenmiştir. Sadece konteynırları tanımlamak için kullanılan ayrı bir SSCC (Serial Shipping Container Code) numarası vardır. EAN-UCC sistemiyle ürünün üretici, satıcı, taşıyıcı ve alıcı arasında el değiştirmesi sırasında oluşan yer değiştirme ve hareket bilgilerinin elektronik ortamda paylaşılmasını sağlayan elektronik veri değişimi standartları da belirlenmiştir. Böylece ürünlerin farklı durak noktalarında yeniden sayılıp, ölçülmesine gerek kalmaz. Miktar, tür, geldiği ve gideceği yer bilgisi gibi pek çok bilgi kolayca diğer tarafa aktarılır. Bu durum özellikle depo

giriş çıkış işlemlerinde ve gümrük süreçlerinde hız kazandırır. Uluslararası ticaret açısından da büyük öneme sahiptir.

Depolarda kullanılan bir diğer önemli teknoloji de radyo frekansı ile tanımlamadır (RFID). Bu teknoloji günümüzde paralı yol ve köprü geçişlerinde otomatik geçiş sistemi (OGS) adıyla uygulanmaktadır. Aynı yapı depoya gelen ve giden kamyonların otomatik olarak tanınması ve hatta depo içindeki malzeme hareketlerini izlenmesinde de kullanılabilir. Bunu yapabilmek için araca belli bir frekansta yayın yapan bir verici takılır. Onu algılayacak bir alıcının da depo girişine monte edilmesiyle araçların giriş ve çıkışları izlenebilir hale gelir. Bu da araçların sayımı, kontrolü ve anlık olarak izlenmesi açısından büyük kolaylık sağlar.

SİGORTALAMA

Uluslararası taşımacılıktaki önemli konularda biri de sigortalamadır. Sigorta, risklerin gerçekleşmesiyle oluşacak zararları gidermek için kullanılan bir sözleşmedir. Sigorta sözleşmesi hukuki bir belgedir ve tarafların sorumluluklarını gösterir. Sigortalama, olası risklere karşı uygun sigorta türünün seçilmesi ve sigorta işleminin yapılması, sigortacılık ise bu işi yapan kişi veya kurumların gerçekleştirdikleri faaliyetlerdir. Günlük kullanımda trafik, kasko, sağlık, konut, işyeri, deprem, hayat, emeklilik sigortası gibi çok çeşitli sigorta türleri vardır.



www.sigortam.net

Lojistikte sigortalama ise ürünün taşınması ve depolanması sırasında ortaya çıkabilecek risklere karşı yapılan bir sözleşmedir. Taşıma ve depolamada oluşabilecek riskler şöyle sıralanmaktadır:

- Fiziksel hasar (Kırılma, bozulma, ıslanma, çatlama vb.)
- Kaybolma (Ürünün taşıma sonrasında yanlış yere teslim gibi nedenlerle kaybı veya depoda bulunamaması)
- Çevresel felaket sonucu kullanılamaz hale gelme (Taşıma sırasında trafik kazası, depolamada infilak, yangın sel, deprem veya toplumsal olaylar vb. gibi nedenlerle ürünün kısmen veya tamamen kullanılamaz hale gelmesi)
- Hırsızlık (Ürünün taşıma sırasında veya depolamada çalınması)
- Elleçleme hasarı (Depodaki taşımalar sırasında oluşan hasarlar)
- Gecikmeden kaynaklanan zarar (Özellikle ürün teslim zamanının kritik olduğu durumlarda oluşabilecek gecikmeden doğan zarar)
- Kasıt sonucu oluşan hasar (Art niyetli kişilerin firmaya veya ürüne özellikle zarar vermek amacıyla yaptıkları davranışlardan oluşan hasar)

Bütün bu risklere karşı alınabilecek önlem, sigortadır. Kanunlarımıza göre hem yurt içi hem de yurt dışı taşımalarda ürünün sigortalanması zorunluluğu vardır. Ancak içeriğine göre farklıklar gösteren değişik sigorta türleri vardır. Bunlar kısaca üç başlıkta toplanmaktadır.

- **Sorumluluk Sigortası:** LSS firması çalışanlarının neden olacağı hatalara karşı yapılan sigortadır. Bunlar yanlış yere teslim, gecikme, taşıma sırasından oluşabilecek fiziksel hasar vb. olabilir.
- **Taşıyıcı Sorumluluk Sigortası:** Uluslararası anlaşmalar gereği karayolu, demiryolu, denizyolu ve havayolu sözleşmelerinde taşıyıcının kusurlarından kaynaklanacak hasara karşı yapılan sigortadır.
- **Nakliye Sigortası:** Ticari malın taşıma araçları ile nakli sırasında oluşabilecek risklere karşı yapılan sigortadır.

Elbette ki hasarın oluşması sonrasında bir hukuki süreç söz konusu olacaktır. Bu süreçte kişilerin haklarını savunabilmeleri için ilgili belgelerin de sunulması gerekir. Örneğin bir hasar sonrası sunulması gereken belgelerden bazıları şunlardır:

- Sigorta poliçesi
- Hasar beyanı, tutanak ve hasara dair resimlerle diğer kanıtlar
- Hasarın durumuna ait ekspertiz (uzman) raporu
- Gümrük belgeleri (gümrük beyannamesi, gümrük muayene tutanağı vb.)
- Ürüne dair fatura ve irsaliye (taşıma izin belgesi)
- Konşimento (Uluslararası ticarete taşıyan ile taşıtan arasındaki sorumlulukları gösteren belge)
- Navlun (Ürün taşıma bedeli) faturası
- Ürün teslim şekline dair bilgi (Limanda teslim, işyerinde teslim vb.)

Lojistikte sigortalama ve buna dair belgelerin düzenlenmesi işi LSS'nin sorumluluğundadır.

GÜMRÜKLEME

Gümrük, ülkelerin birbirleriyle ticaret yapabilmeleri için tanımlanmış, ticari malların giriş çıkış yaptıkları geçiş noktalarıdır. Gümrükte yasalarla tanımlanmış kurallar çerçevesinde ticari malların girişi, çıkışı, kaydı ve vergilendirilmesi işlemleri yapılır. Bir diğer deyişle gümrük, dış ticaret yapabilmek için vergi, resim ve harç ödemelerinin yapıldığı, yabancı ürünlerin ülkeye getirilmesi (ithalat) ve yerli ürünlerin de gönderilmesi (ihracat) için devlete bilgi verilen, izin alınan, vergi ödenen yerdir. Dünya gümrükleri arasındaki iletişimi ve işbirliğini sağlayan kuruluş WCO'dur (World Customs Organization).

Gümrükleme ise ürün veya hizmetlerin gümrüklü sahalardan geçişi sırasında devletle olan her türlü resmi ilişki ve işlemlerin yürütülmesi, gerekli belgelerin düzenlenmesi işine verilen addır. Bunun için yasalarla tanımlanmış gümrük mevzuatına uygun davranılması gerekir.



www.gumrukeme.com.tr ve www.gumruk.gov.tr

İthalat ve ihracat için yapılacak gümrük işlemleri farklılık gösterir. İhracat yapabilmek için öncelikle gümrük beyannamesinin düzenlenmesi gerekir. Bu beyannamede temel olarak bulunması gereken bilgiler şunlardır:

- Gönderen ve alıcıya ait bilgiler
- Ürünün türü, miktarı, taşıma şekline ait bilgiler
- Ürünün teslim şekli
- Taşımayı gerçekleştirecek araca ait bilgiler
- Fatura bilgileri

İhracat süreci genel olarak şöyle gerçekleşir: Beyannamenin düzenlenmesi ve ihracatı yapılacak ürünlerin gümrük bölgesine gelmesi, gümrük görevlileri tarafından gelen ürünlerin kontrolü, izin ve çıkış işlemlerinin tamamlanması ve gümrük beyannamesinin onaylanması (tescili), ürünün yurt dışına gideceği aracın kontrolü, ürünün araca yüklenerek yola çıkarılması. Bütün bu süreç ayrıca BİLGE (Bilgisayarlı gümrük etkinlikleri) isimli yazılımla da izlenir. Gerekli olduğu durumlarda EDİ (Elektronik veri aktarımı arabirimi) kullanılarak ürüne, gideceği ülkeye, gönderici ve alıcıya ait bilgiler vb. sisteme aktarılır.

İthalatın yapılabilmesi içinse ülkeye getirilmek istenen ürünün öncelikle serbest dolaşımda olup olmadığının incelenmesi gerekir. Serbest dolaşımda olmayan bir ürün ithal edilemez. Gümrük sahasında

gözetim altına alınır ve hatta gerekiyorsa imha edilir. Serbest dolaşımında olan bir ürün içinse ithalatı yapan kişi veya kurum tarafından ürünün gümrüğe sunulması gerekir. Bunun için gümrüğe sözlü olarak bildirimde bulunulur ve özet beyan düzenlenir. Özet beyan taşıyıcı tarafından düzenlenen ve ürün ile taşıyıcı araca ait bilgileri içeren belgedir. Bu sırada geçici depolama bölgesine konmuş olan ürün kontrol edilir. Uzmanlar üründe sözleşme hükümlerine aykırı durumların olduğunu belirlerse ürün geri gönderilir. Ürünün fiziki kontrolü sonrasında da bir sorun yoksa gümrük vergisi, harç ve fon ödemeleri gerçekleştirilir ve ürün yurt içi taşıma araçlarına yüklenerek yola çıkarılır. Bu süreçte de BİLGE isimli yazılımdan yararlanılır.

Burada basitçe aktarılan ithalat ve ihracat süreçleri aslında birbirini izleyen bir dizi işlem den ve düzenlenmesi gereken resmi belgelerden oluşan bir bütündür ve LSS tarafından yürütülmesi gereken önemli bir faaliyettir.



Uluslararası ticarete gümrükleme neden önemlidir? Bu işi bir firma LSS'ye bırakmak yerine kendisi de yapamaz mı?

TAŞIMACILIKLA İLGİLİ DİĞER FAALİYETLER

Taşımacılıkla ilgili olarak taşıma ve depo yönetimi ile sigortalama ve gümrüklemeden başka LSS'nin gerçekleştirebileceği başka faaliyetler de vardır. Bunlar stok yönetimi, tahminleme, ürün bedelinin tahsilatı ve müşteri ilişkileri yönetimi olarak sıralanabilir.

Stok yönetimi ürün, hammadde, yarı mamul gibi üretimde ve depolamada doğrudan kullanılan malzemelerden stokta ne kadar tutulması gerektiğinin, ne zaman ve ne kadar sipariş verilmesi gerektiğinin ve izlenmesi gereken stok politikasının belirlenmesi işidir. Taşımacılıkta sistemin işleyişi açısından stok yönetiminin yapılması gerekir. Ama mutlaka LSS tarafından yapılması da gerekmez. Stok yönetimi bilimsel yöntemlere dayanan bir yaklaşımdır. Konu bu kitabın izleyen bölümlerinde açıklandığı için burada detaya girilmemiştir.

Tahminleme eldeki malzeme, para, işgücü vb. herhangi bir kaynak için geçmiş verilere bakılarak gelecekteki değerine dair bir kestirim yapma işidir. İstatistiksel yöntemler kullanılarak yapılabilir. Lojistik faaliyetlerini planlarken doğru planlama yapabilmek için gerekli olan parametre değerlerini tahmin etmek önemli olduğundan tahminleme önemli bir iştir. Örneğin taşıma işini kendisine ait bir filo kurarak gerçekleştirmek isteyen bir firma için araç filosunda hangi araçtan kaç tane bulundurulması gerektiği ve ne kadar kiralık araca ihtiyacı olacağını önceden bilmek çok yararlı olacaktır. Bunun için de geçmiş yıllara ait satış verilerinden yola çıkarak geleceğe dönük bir tahminleme yapmak ve buna göre araç satın almak veya kiralamak gerekir. Dolayısıyla ne kadar kaynak gerekeceğinin belirleneceği pek çok karar verme probleminde parametre değerlerini belirleyebilmek için tahminleme yöntemlerinin kullanılması gerekir.

LSS'nin gerçekleştireceği diğer faaliyetlerden biri de gerektiğinde ürün bedelini müşteriden tahsil etmek ve bununla ilgili banka vb. resmi süreci izlemektir. Özellikle ürün bedelinin alıcı tarafından ödeneceği durumlarda, bedelin tahsili ve satıcıya ulaştırılması gerekir. Bunun için nakit ödeme, kredi kartı ile ödeme, banka havalesi, ulusal veya uluslararası çek gibi çeşitli yollar kullanılabilir. Faaliyeti gerçekleştirebilmek için LSS'nin bir banka ile anlaşmalı olarak çalışması gerekir.

Son olarak başarılı şekilde taşımacılık yapabilmek için müşterilerle olan ilişkilerin de yönetilmesi gerekir. Örneğin kurumsal bir müşteri ile bireysel müşteri aynı özellikler ve beklentiler içinde olmaz. Benzer şekilde sürekli müşteri, rassal müşteri ve öncelikli müşteri arasında da farklar vardır. Müşterinin önceliği yaptırdığı iş miktarı veya bunun parasal karşılığı ile ölçülebilir. Her ne kadar farklı müşteriler olsa da işin devamlılığı ve başarısı açısından sistemdeki bütün müşterilerle olan ilişkilerin belli bir düzeyde tutulması gereklidir. Müşterilerle olan ilişkilerin tasarımı, geliştirilmesi ve yönetimi için gerçekleştirilen çabaların tümüne müşteri ilişkileri yönetimi (Customer Relationship Management-CRM) denmektedir. CRM ile hedeflenen, müşteri memnuniyetini arttırmak ve firmanın müşterisi olarak

kalmalarını sağlayacak yaklaşımlar geliştirmektir. Müşterilerle ilişkilerde dikkat edilmesi gereken kriterler genel olarak şöyle verilmektedir:

- **Profesyonellik:** İşin tam zamanında ve hatasız yapıldığının ve bir uzmanla çalışıldığını gösterme.
- **Müşteriye Karşı Tutum:** Müşteri ile karşılaşıldığında sergilenen davranışlar, ortam ve kullanılan malzemenin kalitesi. Ayrıca bir sorun çıktığında bunu çözmeye gösterilen yetenek, çaba.
- **Müşteri Odaklı Olmak:** Müşterinin düşünceleri ile dertlerini önemseme ve bunların önemsendiğini gösterme.
- **İnanılrlık ve Firma Ünü:** Firmanın oluşturduğu hava ile inanılır olması, söylediğini gerçekleştirmesi ve oluşturduğu ününü korumak için gösterdiği çaba.

Sonuç olarak uluslararası taşımacılık işi günümüzde oldukça karmaşık bir dizi faaliyetten oluşmaktadır. Sektör geliştikçe buradaki iş yükü artmakta, maliyeti azaltabilmek ve artan rekabete dayanabilmek için önemli karar problemlerine çözümler bulmak gerekmektedir. Ayrıca hukuki ve resmi işlemlerin de zamanında gerçekleşmesini sağlamak gerekmektedir. Bütün bu işleri günümüzde LSS adıyla çeşitli yüklenici kurumlar üstlenmekte, firmalar da esas işlerine odaklanmak amacıyla lojistik faaliyetlerini bu firmalara 3PL olarak devretmektedir. Gelecekte sadece taşıma işinin değil, tedarik zincirindeki bütün faaliyetlerin 4PL olarak başka yüklenici firmalara devredilmesinin yaygınlaşması beklenmektedir. Hatta lojistik alanındaki düşünürlerin ifadesiyle, gelecekte rekabetin tedarik zincirleri arasında olacağı söylenmektedir.

Özet

Lojistik sektörü günümüzde önemi gittikçe artan ve daha da gelişeceği görülen bir sektördür. Bunun nedenleri arasında günümüzde üretim ve hizmet felsefesinde yaşanan değişiklikler, ülkelerin mali açıdan rekabet edebilmek için belli alanlarda uzmanlaşmaya gitmeleri, teknolojinin ilerlemesi sonucunda dünyanın küresel bir köy haline gelmesi, taşımacılıkta kullanılan araçların ve yöntemlerin gelişmesi ile iletişim ve bilişim teknolojilerindeki müthiş atılımlar sayılabilir. Bütün bu gelişmeler taşıma işinin artmasına dolayısıyla lojistik sektörünün gelişmesine neden olmaktadır.

Lojistiğin temelinde taşımacılık vardır. Taşıma ürün dağıtımı (ürünlerin müşterilere ulaştırılması) veya ürün toplanması (bozuk ve iade ürünlerin, boş kasaların geri getirilmesi) biçiminde olabilir. Taşımanın başarılı olarak sayılabilmesi için işin zamanında, hasarsız olarak, makul bir ücretle, belli bir hizmet seviyesini tutturacak şekilde ve mümkünse çevreye zarar vermeden gerçekleştirilmesi gerekir.

Taşıma işini ve bunun yanı sıra depo yönetimi, elleçleme, ambalajlama, etiketleme, sigortalama, gümrükleme gibi işlemleri de üstlenen yüklenici kuruluşlara Freight Forwarder (FF) veya Lojistik Servis Sağlayıcı (LSS) denmektedir. Bir LSS işini yaparken farklı karar problemlerine çözümler üretmek zorunda kalır. Örneğin taşıma yönetimi başlığında LSS'nin ele aldığı problemler şunlardır: Ürün özelliklerine bağlı olarak taşıma araçlarının ve kullanılacak taşıma ağının seçimi, filo yapısının seçimi, taşıma tipinin belirlenmesi ve yüklerin araçlara nasıl yükleneceğinin belirlenmesi, ürün dağıtım kanallarının seçimi, kullanılacak depolama yönteminin seçimi, gerekiyorsa yük birleştirmenin nasıl yapılacağına belirlenmesi ve araçların rotalanması. Bunları hepsi çok önemli karar verme problemleridir ve maliyetin azaltılmasında ciddi etkileri olur.

Depo yönetimi başlığında LSS'nin karşılaştığı problemler ise şunlardır: Depo türlerinin ve coğrafi olarak yerlerinin seçimi, depo kapasitelerini belirleme, ürün niteliklerine göre depo özelliklerini belirleme, depo iç yerleşimini tasarlama, depoda kullanılacak malzeme aktarma yöntemlerini belirleme, elleçleme yöntemini seçme, ürünleri ambalajlama ve etiketleme. Bu işlemler de hem maliyeti azaltmak açısından hem de verimliliği arttırmak açısından önemlidir. İş verimliliğini arttırmak için araçların izlenmesinde GPS ve GIS gibi teknolojilerinin, depodaki giriş çıkışların izlenmesi için RFID teknolojisinin, ürünlere dair her türlü bilginin izlenmesi ve gerekiyorsa aktarılması için barkod teknolojisinin kullanmak yerinde olur.

LSS'nin üstlendiği görevler arasında sigortalama ve gümrükleme de vardır. Özellikle dış ticaretle uğraşan bir firma için sigorta ve gümrük işlemleri hayati öneme sahiptir. Yapılacak işin türüne bağlı olarak sigorta türünün seçimi ve sigortalamanın gerçekleştirilmesi, ithalat ve ihracat yapılacaksa bu aşamadaki gümrük beyannamesi gibi her türlü belgenin düzenlenmesi ve gerekli makamlarda izlenmesi işi de LSS'nin üstlendiği işler arasındadır.

Bunların yanı sıra gerek duyulursa stok yönetimi, tahminleme, müşteri ilişkileri yönetimi ve ürüne dair ücretin tahsilâtı işlemleri de LSS tarafından gerçekleştirilebilen işlemler arasındadır.

Sonuç olarak uluslararası taşımacılık işi günümüzde oldukça karmaşık bir dizi faaliyetten oluşmaktadır. Sektör geliştikçe buradaki iş yükü artmakta ve maliyeti azaltabilmek ve artan rekabete dayanabilmek için önemli karar problemlerine çözümler bulmak gerekmektedir. Ayrıca hukuki ve resmi işlemlerin de zamanında gerçekleşmesini sağlamak gerekmektedir. Bütün bu işleri günümüzde LSS adıyla çeşitli yüklenici kurumlar üstlenmekte, firmalar da esas işlerine odaklanmak amacıyla lojistik faaliyetlerini bu firmalara 3PL olarak devretmektedir. Gelecekte sadece taşıma işinin değil, tedarik zincirindeki bütün faaliyetlerin 4PL olarak başka yüklenici firmalara devredilmesinin yaygınlaşması beklenmekte, rekabetin tedarik zincirleri arasında olacağı düşünülmektedir.

Kendimizi Sınyalım

1. Aşağıdakilerden hangisi günümüzde uluslararası ticaretin artmasının nedenlerinden biri **değildir**?

- a. Dünyanın küresel bir köye dönmesi
- b. Ulaştırma sektöründeki teknolojik gelişmeler
- c. Bilgi sistemlerinin gelişmiş olması
- d. Tam zamanında üretim felsefesinin gelişmesi
- e. Uzmanlaşmanın artması

2. Günümüzde taşımacılık ve devamında sigortalamaya ile gümrükleme gibi işlerini gerçekleştiren yüklenici firmaya ne ad verilmektedir?

- a. Lojistik servis sağlayıcı
- b. Nakliyat ambarı
- c. Lojistik firması
- d. Lojistik bilgi sağlayıcı
- e. Taşıma koordinatörü

3. Aşağıdakilerden hangisi taşınacak ürün için araç seçiminde önemli bir kriter **değildir**?

- a. Ürünün boyutları
- b. Ürünün miktarı
- c. Ürünün çevresel koşullara dayanımı
- e. Ürünün rengi
- f. Ürünün değeri

4. Aşağıdakilerden hangisi birleşik taşımada kullanışlı bir tür olmaz.

- a. Kamyon gemide
- b. Tren gemide
- c. Kamyon trende
- d. Kamyon nehirde
- e. Tren uçakta

5. Bir ulaşım şeklinin seçiminde aşağıdakilerden hangisi önemsenmesi gereken bir kriter olmaz?

- a. Birim taşıma maliyeti
- b. Ulaştırma sektöründeki teknolojik gelişmeler
- c. Yükün tehlikeli madde olup olmaması
- d. İletişim araçlarıyla izlenebilirlik
- e. Yükün özel yükleme ekipmanı gerektirmesi

6. Aşağıdakilerden hangisi bir yük birleştirme şekli **değildir**?

- a. Aynı bölgeye gidecekleri birleştirme
- b. Yaklaşık aynı zamanda gidecekleri birleştirme
- c. Bir kamyonu tam dolduracakları birleştirme
- d. Bir kamyonu tam doldurmayanları birleştirme
- e. Uzun mesafe gidecekleri kendi arasında birleştirme

7. Aşağıdakilerden hangisi depoda elleçleme için kullanılmaz?

- a. GIS
- b. AGV
- c. AS/RS
- d. Yürüyen bant
- e. Çatal taşıyıcı

8. Navlun nedir?

- a. Ürün niteliklerini gösteren belge
- b. Ürünün depoda saklama koşullarını gösteren belge
- c. Taşınan ürün miktarı
- d. Ürün taşıma bedeli
- e. Ürün sigorta bedeli

9. Gümrükte ürüne ait aşağıdaki işlemlerden hangisi yapımaz.

- a. Devletten izin alma
- b. Yapılan işlem için vergi alma
- c. Yapılan işleme ait kayıt tutma
- d. Ürün hakkında bilgi verme
- e. Ürüne değer biçme

10. Müşterilerle ilişkilerde aşağıdakilerden hangisi dikkat edilmesi gereken bir kriter **değildir**?

- a. Firma ünü
- b. Firma inanılrlığı
- c. Firma çalışanları
- d. Elemanların tutumları
- e. Profesyonellik

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

- 1. c** Yanıtınız yanlış ise “Giriş” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 2. a** Yanıtınız yanlış ise “Taşımacılık Nedir ve Taşımacılığı Kim Yapar” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 3. d** Yanıtınız yanlış ise “Taşınacak Ürün” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 4. e** Yanıtınız yanlış ise “Taşıma Araçları” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 5. b** Yanıtınız yanlış ise “Taşıma Araçları” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 6. c** Yanıtınız yanlış ise “Taşıma Ağı” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 7. a** Yanıtınız yanlış ise “Depo Yönetimi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 8. d** Yanıtınız yanlış ise “Sigortalama” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 9. e** Yanıtınız yanlış ise “Gümrükleme” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 10. c** Yanıtınız yanlış ise “Taşımacılıkla İlgili Diğer Faaliyetler” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Özellikle gıda ürünlerinin taşınmasında iklimlendirme ve haşerata karşı önlemlerin alınmış olması gerekir. Bu da ışık görmeyen, soğutuculu ve haşeratin giremeyeceği ortamların sağlandığı taşıma ortamlarını gerektirir. Deprem felaketi olduğu için ilk bir kaç hafta boyunca uçak gibi hızlı ulaşım araçları kullanılabilir. İzleyen hafatalarda tren ve gemi gibi taşıma maliyeti daha az olan araçlar kullanılabilir. Suyun ve bazı gıda maddelerinin taşınmasında gıdanın hasar görmemesi için özel ambalajlama ile önlem alınması gerekebilir.

Sıra Sizde 2

Birleşik taşıma şeklinin kullanılması uygun olur. 3 aşamalı birleşik taşıma yapmak da mümkündür. Uzun mesafe gidileceği için taşıma maliyeti düşer ama 3 aşamalı olması uygun tarifeli seferlerin denk getirilmesini yani iyi bir planlamayı gerektirir.

Sıra Sizde 3

E-ticaret yapan firmalar sanal depo ve popitt adıyla anılan özel türde depolar kullanır. Uluslararası ticaret yapan bir firmanın ise faaliyet gösterdiği ülkelerde temsilcilik ve sanal depo açması uygun olur.

Sıra Sizde 4

Gümrükleme, ithalat ve ihracat yapabilmek için hayati derecede önemlidir. Ülkeler arasında mal gönderme ve almanın kuralları her ülkenin kendi kanunlarıyla ve ülkeler arasında da ikili anlaşmalarla belirlenmektedir. Ancak çoğu kez bu kurallar siyasi etkilerle değişebilmektedir. Bir firma elbette kendi başına gümrükleme işini yapabilir. Ancak oldukça değişken olan bu kuralların profesyonel bir firma tarafından izlenerek yürütülmesi, işlemleri hızlandıracağı için tercih nedenidir.

Yararlanılan Kaynaklar

Alkan M. ve Erdal M. (2004). **Lojistik ve Dış Ticaret Sözlüğü**, Utikad, İstanbul.

Ballou R. H. (2004). **Business Logistics / Supply Chain Management (fifth ed.)**, Prentice Hall, USA.

Çancı M. ve Erdal M. (2003). **Lojistik Yönetimi**, Utikad, İstanbul.

Frazelle E. H. (2002). **Supply Chain Strategy**, Mc-Graw Hill, New York.

Ghiani G., Laporte G. and Musmanno R. (2004). **Introduction to Logistics Systems Planning and Control**, John Wiley & Sons, Great Britain.




Lowe D. (2005). **Intermodal Freight Transport**, Elsevier, Great Britain.

Rushton A., Croucher P. and Baker P. (2006). **The Handbook of Logistics and Distribution Management**, Kogan page, London and Philadelphia.

3

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

-  Satın alma, tedarik ve tedarik zinciri yönetimi kavramlarını tanımlayabilecek,
-  Uluslararası ürün tedarikinde gerekli olan koşulları sıralayabilecek,
-  Uluslararası ticaret terimlerini (Incoterms) tanımlayabilecek

bilgi ve becerilere sahip olabilirsiniz.

Anahtar Kavramlar

- | | |
|--|--|
|  Tedarik |  Tedarik zinciri yönetimi |
|  Satın alma |  Tedarikçi seçimi |
|  Dış yaptırım |  Dış ticaret terimleri |

İçindekiler

- ❖ Giriş
- ❖ Tedarik, Satın alma ve Tedarik Zinciri Yönetimi
- ❖ Uluslararası Ürün Temini
- ❖ Uluslararası Ticaret Terimleri (Incoterms)

Uluslararası Satın Alma ve Tedarik Stratejileri

GİRİŞ

Bir malzemenin, hammaddenin, ürünün veya hizmetin tedarik edilmesi, onun bir şekilde elde edilmesi, sisteme dâhil edilmesi anlamına gelir. Tedarik farklı şekillerde olabilir ama en yaygını satın almadır. Diğerleri ise kiralama, ticari kiralama (leasing), promosyon veya eşantyon olarak alma, hediye olarak alma vb. olabilir. Konu bir malzemenin tedariki olunca, bunun nasıl yapılacağı ve tedarik için sağlanması gereken koşulların da belirlenmesi gerekir. Doğal olarak ortaya şu sorular çıkar:

- Hangi malzemeler tedarik edilmelidir?
- Tedarik edilecek malzemelerin özellikle kalite açısından sağlaması gereken asgari özellikler nelerdir?
- Hangi tedarikçilerle çalışılmalıdır, bunlar nasıl seçilmelidir ve kaç tane olmalıdır?
- Malzeme tedarikçiden nasıl taşınacaktır? Bunun için taşıma araçlarının, yükleme boşaltma noktalarının, yükleme ve boşaltmayı yapacak işçilerin sahip olması gereken özellikler var mıdır?
- Tedarik yurt dışından yapılacaksa sigorta, gümrük, para transferi işlemleri nasıl yapılacaktır? Malzeme yurt dışından hangi taşıma araçları ve biçimleriyle (kombine taşımacılık gibi) getirilecektir?
- Gelen malzemelerin kabulü nasıl ve kim tarafından yapılacaktır? Bunun için gerekli teknik bilgi ve cihazlar nelerdir?
- Herhangi bir anlaşmazlık halinde sorun nasıl çözülecektir? Hangi kurumlara başvuru yapılması gerekir?

Bütün bu soruları cevaplayacak şekilde tedarik ve satın alma sürecinin tasarlanıp, planlanmasına, gerekli organizasyon yapısının kurulup, kontrol edilmesine *tedarik yönetimi* denir. Eğer malzeme sadece bir aşama ile tedarikçiden temin ediliyorsa tedarik yönetimi söz konusu olur. Ama çoğu zaman olduğu gibi malzemenin birkaç aşama ile taşındığı zincir şeklinde bir yapı varsa, *tedarik zinciri yönetimi* gündeme gelir. Tedarik zinciri yönetiminde, yapının içinde yer alan ve birbirleriyle ilişkisi olan bütün taşımaların dengelenmesine, akışın yönetilmesine çalışılır. Üstelik bu yapıda sadece malzeme akışı değil, bilgi ve para akışı da vardır ve hepsinin birlikte yönetilmesi, dengelenmesi gerekir.

Uluslararası malzeme tedariki ise biraz daha karmaşıktır ve uzmanlık gerektiren faaliyetler içerir. Örneğin, en başta birlikte çalışılacak tedarikçinin ülkesindeki özel koşulların, çalışma biçimlerinin, tatillerin ve çalışma saatlerinin bilinmesi ve buna uygun davranılması gerekir. Ayrıca malzemenin ülkeye getirilmesinde kullanılacak lojistik alt yapısının (yollar, araçlar, taşıma türleri, seferler) uygun olması gerekir. Bunlara ek olarak gümrük mevzuatının bilinmesi ve gümrük işlemlerini (ithalat, ihracat belgelerinin düzenlenmesi gibi) yapacak personelin olması gerekir. Uluslararası sigortalama, uluslar arası bankacılık ve para transferi işlemleri ise konunun diğer boyutlarıdır. Bu aşamada dış ticaret için tanımlanmış olan ve satıcı ile alıcı arasındaki sorumlulukları tanımlayan uluslar arası ticaret terimlerini de (INCOTERM) bilmek gerekir. Bu terimler, taşımada karşılaşılabilecek riskleri ve taşıma masrafını hangi tarafın üstleneceğini, ayrıca malzeme tesliminin nerede ve nasıl yapılacağını belirtir.

Bu bölümde tedarik, satın alma ve tedarik zinciri kavramları ile uluslar arası malzeme temininde dikkat edilmesi gerekenler açıklanmaktadır. Ayrıca uluslar arası ticaret terimleri de detaylı olarak verilmektedir.

TEDARİK, SATIN ALMA VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Lojistik yönetiminde gerçekleştirilen önemli faaliyetlerden ikisi *tedarik* ve *satın alma*dır. Bu kavramlar kimi zaman birbirleriyle karıştırılmakta kimi zaman da birbirinin yerine kullanılmaktadır. Bu bölümde tedarik ve satın alma kavramları ile ilişkili oldukları lojistik fonksiyonları açıklanmaktadır.

Tedarik (procurement), üretimi gerçekleştirmek için gerek duyulan her türlü mal ve hizmetin tedarikçiden temin edilmesi anlamına gelir. Tedarikçi (supplier) ise mal ve hizmeti temin eden kişi veya kurumdur. Tedarik kavramı zorunlu olarak satın alma, depolama, taşıma, gelen malın muayenesi ve kalite kontrolü gibi fonksiyonları da kapsar. Satın alma (purchasing) ise işin amaçlarını (örneğin üretimi) zamanında ve etkin şekilde gerçekleştirebilmek için ürün ve hizmetlerin üçüncü taraf olarak nitelenen diğer kurum veya kişilerden alma sürecidir. Tedarik ve satın alma sıkça birbiriyle karıştırılmakta veya birbirinin yerine kullanılabilir. Ancak şuna dikkat edilmelidir: Satın alma daha çok ticari ilişkilerin kurulması ve yönetilmesi anlamındayken; tedarik etme, ürünün veya hizmetin fiziksel olarak elde edilmesi anlamındadır. Ürünün elde edilmesinde satın almadan başka, kiralama, leasing (ticari kiralama), ödünç alma, hediye veya promosyon ürünü olarak alma gibi farklı yöntemler de kullanılabilir.

Ürün tedarik sistemlerinin amaçları şöyle tanımlanabilir:

- Firma için kesintisiz ve güvenilir olarak malzeme akışını sağlamak.
- Birlikte çalışılacak güvenilir tedarikçileri seçmek ve onlarla işbirliğini sağlamak.
- Firma için gerekli olan doğru malzemeyi, doğru zamanda, iyi bir fiyata, kabul edilebilir kalite düzeyinde ve uygun koşullarda almak.
- Malzeme alımlarını eldeki stok miktarını ve finansal durumu gözeterek şekilde yapmak.
- Ani fiyat artışları, az bulunan ürünlerin temini gibi konular söz konusu olduğunda bile sistemdeki malzeme akışının bozulmadan yürümesini sağlamak.

Tedarik ve satın alma ile birlikte anılan bir diğer kavram ise *dış yaptırım* (outsourcing). Dış yaptırım, firmanın bazı faaliyetleri kendisi yapabilecek yetenekteyken bunları yapmayı başka bir şirkete devretmesidir. Bir anlamda hizmet tedarikidir. Örneğin firmanın öğle yemeği hizmetini veya güvenlik ve temizlik gibi hizmetleri kendi elemanlarıyla yapmak yerine başka bir firmadan hizmet alımı ile karşılması, birer dış yaptırım örneğidir. Lojistik sektöründe yaygın olarak kullanılan dış yaptırım şekli 3PL'dir (third party logistics). Bu yapıda firma, gelen ve giden (inbound and outbound) lojistik işlemleri dâhil bütün lojistik faaliyetlerini, bir başka firmaya karşılıklı anlaşma sonucunda devreder. Ülkemizde özellikle tam zamanında üretim felsefesini benimseyen işletmeler bütün lojistik faaliyetlerini 3PL firmalara bırakmaya başlamışlardır. Henüz ülkemizde ve dünyada yaygın örneği görülmeyen ama gelecekte yaygınlaşması beklenen bir diğer dış yaptırım örneği ise 4PL'dir (fourth party logistics). Bu da firmanın tedarik zinciri yönetimi faaliyetlerinin tamamını bir başka firmaya devretmesi anlamına gelmektedir. Firmaların bunu yapmaktaki temel amacı, esas yaptığı işe odaklanmaktır. Örneğin bir üretim firması için esas amaç ürünün mükemmelleştirilmesi, müşteri memnuniyetinin olabildiğince artırılması ise üretim sürecinin, kalite kontrolünün vb. üretimle ilgili diğer konuların daha çok önemi vardır. Firma bütün enerjisiyle bu işlere odaklanmak istediğinde temizlik, güvenlik, yemek ve hatta lojistik faaliyetleri gibi pek çok işi, dış yaptırım ile hizmet alımı şeklinde karşılayabilir. Böylece esas yapması gereken işe daha fazla zaman harcaabilir.

Tedarik; hammadde, malzeme ve hizmetin elde edilmesi olarak tanımlandığında, bu sürecin planlanması, organizasyon yapısının oluşturulması, izlenmesi ve kontrolü gerekir. Buna kısaca *tedarik yönetimi* denir. Aslında tedarik yönetim ile kastedilen genellikle malzeme yönetimidir. Yani hammadde tedarik işlemleri, stok yönetimi, ürün teslim alma işlemleri, depolama, elleçleme, üretim planlama, çizelgeleme ve kontrol, taşıma ve atık yönetimi şeklindeki işlemlerin tamamının planlanması, izlenmesi

ve kontrol edilmesi tedarik yönetimi olarak düşünülür. *Tedarik zinciri yönetimi* dendiğinde ise hammaddenin tedarikçiden elde edilerek üretim noktasına taşınması, üretimin gerçekleştirilmesinden sonra ürünün ana ve ara depolara taşınması ve oradan da müşterilere ulaştırılması aşamalarının tümünün yönetimi anlamına gelir. Ancak burada gerçekleştirilen bütün faaliyetlerin birbirleriyle uyumlu olması, sistemin birbirini etkileyen zincir baklaları şeklinde düşünülmesi ve bu nedenle sistemdeki akışların sistemin genel amacını sağlayacak şekilde düzenlenmiş olması gerekir. Bu nedenle pazarlama, üretim, satın alma, lojistik gibi pek çok faaliyeti kapsar.

Tedarik zinciri aslında bir akış yönetimi sistemidir ve sistemde farklı akışların yönetilmesi gerekir. Sonuçta amaç, müşteri memnuniyetini arttıracak şekilde, müşteri taleplerini doğru zaman, yer ve miktarda, istenen koşullarda karşılamaktır. Bunun için tedarik zincirindeki üç önemli akışın izlenmesi, dengelenmesi ve planlanması gerekir. Bunlar şöyle verilebilir:

- Malzeme akışı (Hammadde veya bitmiş ürün olabilir)
- Bilgi akışı
- Para akışı

Malzeme akışı hammaddenin tam zamanında, istenen kalitede ve istenen üretim noktasında olması; bitmiş ürünün de yine istenen yer, zaman ve kalitede müşteriye ulaştırılmış olmasının sağlanmasıdır. Zincirde tedarikçiden müşteriye doğru akar. (Önce hammadde tedarik edilir, sonra ürüne dönüştürülür ve ürün müşteriye ulaştırılır). Bilgi ve para akışı ise müşteri talebine bağlı olarak son noktada istenen ürüne ait bilginin ve paranın önce üretim aşamasına, oradan da tedarikçilere ulaştırılması anlamındadır. Müşteriden, tedarikçiye doğru akar. (Müşteri istediği ürüne dair özellikleri belirler ve parasını öder. Bu bilgi üretime ulaşır oradan da gerektiği kadar hammadde temini için tedarikçilere gider). İşte tedarik zincirinde önemli olan, bu akışların müşteri memnuniyetini sağlayacak şekilde dengelenmesidir.



Malzeme akışı hammaddenin veya ürünün iki nokta arasındaki hareketini ifade eder. Yani fiziksel olarak bir nesnenin yer değiştirmesi, taşınması söz konusudur. Bilgi ve para akışında ise fiziksel değil sanal bir akış vardır. Yani bir nesnenin fiziksel bir hareketi yoktur. Örneğin iki nokta arasında telefonla, faksla, sözlü olarak veya eposta ile bilgi iletilmesi, bilgi akışına birer örnektir. Benzer şekilde günümüzde para da artık fiziksel olarak taşınmamakta, bankalar arasındaki hesap hareketleri ile akmaktadır.

Tedarik zinciri yönetimindeki önemli konulardan biri de tedarikçinin seçimidir. Firmalar doğru tedarikçinin belirlenmesi için ciddi çaba harcar. Bunun nedeni uzun dönemde güvenilir bir kişi veya kurumla çalışma isteğidir. Literatürde tedarikçi seçimi için çeşitli yaklaşımlar ve yöntemler öneren bir dizi çalışma bulmak mümkündür. Yapay sinir ağı ve analitik hiyerarşi yöntemi ile tedarikçi değerlendirme ve seçme yöntemleri buna örnek olarak verilebilir. Firma için “Doğru tedarikçi” olarak nitelenen kişi veya kurumun taşınması gereken özellikler şöyle verilebilir. Tedarikçi;

- İstenen malzemeleri sağlayacak yetenek ve kapasiteye sahip olmalıdır.
- Malzemelerin güvenilir olarak taşınmasını sağlayabilmelidir.
- Malzemeyi doğru zamanda ve kısa teslim süresi içinde gönderebilmelidir.
- Kabul edilebilir fiyat vermeli, finansal açıdan kolaylıklar sağlamalıdır.
- Finansal olarak güvenilir olmalı ve uzun dönemli işbirliğini tercih etmelidir.
- Müşteri ihtiyaçlarına ve değişikliklerine karşı esnek olabilmelidir.
- Alanında uzmanlığı ve iyi bir ünü olmalıdır.
- Uygun ve kolay bir tedarik sistemi kullanıyor olmalıdır.



Bir üretim işletmesinde çalıştığınızı ve çok sayıda tedarikçiniz olduğunu varsayın. Tedarikçilerin performanslarını değerlendirmek veya hangi tedarikçilerle çalışmaya devam edeceğinizi belirlemek üzere tedarikçilerin performanslarını belirlemek isterseniz nasıl bir yol izlersiniz? Tedarikçilere çeşitli ölçütler açısından puan vermek ve aldıkları toplam puana bakmak uygun bir yol olur mu?

Tedarikçilerin özelliklerinin yanı sıra firmanın birlikte çalışacağı tedarikçi sayısı da önemlidir. Strateji olarak tek veya çok tedarikçi ile çalışmak benimsenebilir. Her ikisinin de avantaj ve dezavantajları vardır. Tek tedarikçi ile çalışmanın avantajları arasında şunlar sayılabilir:

- Tedarikçi ile güçlü ve iyi ilişkiler kurulur. Ödeme, teslim zamanı, teslim şekli gibi konularda işbirliği daha da iyileşir. Karşılıklı bağımlılık artar.
- İletişim yüksek seviyede olur.
- Temin edilen ürünlerdeki değişkenlikler daha az olur.

Öte yandan çok tedarikçi ile çalışmanın avantajları da şunlardır:

- Tedarikçiler arasında rekabet oluşur, bu da firma açısından özellikle fiyatta indirim olmasını sağlar.
- Tedarikçilerden birinde bir aksaklık olması sorun yaratmaz, diğeri ile yola devam edilir.
- Değişken talep olması halinde bunları farklı tedarikçilerden sağlamak daha kolay olur.
- Tedarikçiler ve piyasa hakkında daha fazla bilgi edinilmesini sağlar.
- Ürün veya sistemin iyileştirilmesinde ya da yenilikçi fikirlerin uygulanmasında daha hevesli olunur.
- Sadece bir tedarikçiye güvenmek zorunluluğu ortadan kalkar.

Tedarik zincirinde, tedarik edilen malzemeler üç grupta toplanabilir. Bunlar:

- **Kritik Olmayan Malzemeler:** Düşük değerli ve tedarikinde süre açısından bir sorun olmayan malzemelerdir. Satın alma için basit süreçler tanımlanmış olması yeterli olur.
- **Darboğaz Oluşturan Malzemeler:** Düşük veya yüksek değerli ama tedariki sorun olabilecek veya tedariki zaman gerektiren malzemelerdir. Uzun dönemli anlaşmalar ve alternatif tedarikçiler gerektirir.
- **Kritik Malzemeler:** Yüksek değerli ve tedariki zaman alabilecek malzemelerdir. Tedarikçilerle ortaklık veya işbirliği anlaşması gibi uzun dönemli kurumsal ilişkiler kurmayı gerektirir.

Firmanın tedarik edeceği ürünlere bağlı olarak öncelikle bunları yukarıda belirtildiği şekliyle gruplara ayırması, sonra da her grup ürün için tedarikçi sayısı ve tedarikçi niteliklerini belirlemesi ve buna göre anlaşmalar yapması gerekir.



Bir üretim işletmesinde kritik olmayan, darboğaz oluşturan ve kritik olan malzemeleri nasıl sınıflandırırsınız?

Tedarik zinciri yönetiminin gelecekte daha da önem kazanacağı bilinmektedir. Bunun başlıca nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Ekonomilerdeki belirsizlik eğilimi gittikçe artmaktadır. Bunun bir sonucu olarak üretim miktarları kısa vadeli ihtiyaçları karşılayacak şekilde belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu da üretimin gerçekleştirildikçe dağıtılmasını ve hatta hammadde tedarikinin de buna göre daha az miktarlarda yapılmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla lojistik faaliyetlerini arttırmaktadır.

- Dünyadaki pazar yapısı değişmekte, rekabet artmakta ve dünya küreselleşmektedir. Dünyada büyüyen ve yeni gelişen pazarların ortaya çıkması nedeniyle ürünlerin dağıtılması gereken yerler de değişmektedir. Küreselleşmenin bir sonucu olarak üretimde profesyonellik artmaktadır. Bu da ürünlerin farklı yerlerde üretilip ilgili pazarlara taşınmasını gerektirmektedir.
- Ürünlerin pazar ömrü gittikçe kısalmaktadır. Müşteriler daha seçici hale gelmekte ve onları tatmin etmek için ürün ömür süreleri kısaltılarak sürekli yeni ürün tasarlanmakta ve piyasalara sunulmaktadır. Bu da ürün teslim zamanlarının kısalmasına yol açmakta ve daha esnek dağıtım kanalları gerekmektedir.
- Üretim anlayışı değişmekte, tam zamanında üretim, esnek üretim gibi müşteri isteklerini öne çıkaran yeni üretim felsefeleri yaygınlaşmakta ve benimsenmektedir. Bu da yine müşterinin istediği zaman, yer ve miktarda üretimi ve taşımayı gerektirmektedir. Hatta buna bağlı olarak tam zamanında lojistik ve yalın lojistik gibi kavramlar tanımlanmaya başlamıştır.



Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities,
Quayle M. 2006, IRM Press, NewYork.

Sonuç olarak, bir tedarik zincirinde sistemin başarıyla yürüyebilmesi için hammadde, malzeme ve hizmet tedarikinin kritik öneme sahip olduğu unutulmamalıdır. Bunun için doğru tedarikçinin seçimi, hangi ürün grupları için kaç tane tedarikçi ile çalışılması gerektiğinin belirlenmesi, ürün tedarikinin nasıl, ne kadar zamanda bir ve ne şekilde yapılacağına tasarlanması, tedarikçilerle olan ilişkilerin nasıl devam ettirileceğinin ve geliştirileceğinin belirlenmesi gereklidir.

ULUSLARARASI ÜRÜN TEMİNİ

Mal, hizmet ve ürün tedarikinde hem yurt içindeki hem de yurt dışındaki tedarikçilerden yararlanılabilir. Özellikle yurt içinde elde edilmesi mümkün olmayan mal veya hizmetler için zorunlu olarak yurt dışı tedarikçilerle çalışmak gerekir. Ancak yurt dışından mal ve hizmet temin etmenin gerektirdiği daha özel koşullar vardır. Bu, öncelikle uluslar arası ilişkiler kurmayı gerektirir. Uluslararası düzeyde satın alma ve tedarikin gerçekleştirilebilmesi için şu bileşenlere ihtiyaç duyulur:

- Uluslararası ürün dağıtım sistemi ve lojistik alt yapısının (köprü, tünel, otoyol, demiryolu, hava koridoru, deniz yolu, liman ve uygun araç seferleri) varlığı.
- Uluslararası paketleme, taşıma, depolama vb. lojistik faaliyetlerine dair standartların (ISO standartları vb.) varlığı ve bunlar hakkında bilgi sahibi olma zorunluluğu.
- Ürün niteliklerinin teknik açıdan değerlendirilmesine olanak verecek teknolojik bilgi ve cihazların olması.
- Transfer işlemlerinin hızlı yürütülebilmesi ve taşımaların gerçek zamanlı (online) olarak izlenebilmesi için birbirleriyle bütünleşik çalışan bilgi sistemlerinin varlığı. (Örneğin gümrük işlemlerinin veya ürün transfer işlemlerinin bilgi sistemleriyle izlenmesi, ürünlere ait miktar, tarih, çıkış ve varış noktası gibi bilgilerin sistemler arasında kolayca aktarılmasını sağlayacak EDI (Elektronik veri değişimi) gibi sistemlerin ve yazılımların varlığı)
- Uluslararası ticaret kurallarının ve standartlarının (barkod, rfid vb.) tanımlanmış olması zorunluluğu.
- Gümrük düzenlemeleri, vergiler, kısıtlamalar, uluslar arası anlaşmalar ve uygulamalar hakkında bilgi.
- Uluslararası sigortalama bilgisi.
- Uluslararası bankacılık ve para transferi işlemleri hakkında bilgi.
- Yabancı dil ve müzakere yetenekleri ile işbirliği yapma isteği.
- Farklı ulusların kültürleri hakkında bilgi sahibi olma ve bu farklılıkları anlayışla karşılama yeteneği.

Görüldüğü gibi yurt dışı bir tedarikçi ile çalışmak özel bilgi ve yetenekler gerektiren ayrı bir konudur. Öncelikle yurt dışından temin edilecek ürünlerin firmaya sorunsuz olarak getirilmesini sağlayacak lojistik alt yapısının olması gerekir. Bunun anlamı, ürünü taşımak için gerekli taşıma araçlarının, yolların ve bağlantılı seferlerin olması gerekliliğidir. Özellikle malların periyodik olarak temin edilmesi gerektiğinde malzeme taşıma sisteminin sorunsuz çalışıyor olması gerekir. Bunun yanı sıra uluslar arası ticaret anlaşmaların yapılmış olması, malzemelerin taşınacağı ortamların standartlaştırılmış olması (boyutları belirli konteynır kullanımı gibi), gümrük geçişlerindeki işlemlerin nasıl yapılacağına biliniyor olması ve bilgi akışının kolaylıkla gerçekleşmesini sağlayacak bilgi sistemleri ile bilgiyi farklı ortamlar arasında kolayca aktaracak elektronik veri değişimi sistemlerinin olması gerekir. Uluslar arası sigortacılık ve para transfer işlemlerinin nasıl yapılacağına biliniyor olması da ayrıca gereklidir. Bunlar kadar önemli bir diğer konu da çalışılacak yabancı tedarikçinin kültürü hakkında bilgi sahibi olmak ve buna saygı göstermektir. Örneğin çalışılan tedarikçinin ülkesindeki tatil günlerini, çalışma saatlerini bilmek ve karşı tarafın çalışma anlayışına uygun davranmak gereklidir. Bütün bunların herhangi birinde aksama olması yurtdışı kaynaklı bir tedarikçi ile çalışmayı engelleyecektir.

Tedarikçi firma ile ana firma arasındaki ticaret ilişkisi üç farklı şekilde olabilir. Bunlar:

- **Tek Yönlü Ticaret:** Ana firma ile tedarikçisi arasında sadece tek yönde malzeme ve hizmet akışının olması anlamına gelir. Yani tedarikçi ana firmaya malzeme ve hizmeti sağlar ve karşılığında bedelini alır. Bu yapıda ana firmanın tedarikçi firmaya baskı uygulaması ve bütün isteklerini kabul ettirmesi riski vardır. Ancak günümüzde en sık karşılaşılan yapı budur. Uluslar arası malzeme tedarikinde de en sık karşılaşılan yapıdır.
- **Karşılıklı Ticaret:** Ana firma ile tedarikçi firma arasında karşılıklı ticari faaliyetin olması halidir. Bu yapı daha dengeli bir durumu ifade eder. Firmaların birbirlerine karşılıklı olarak mal ve hizmet sunması anlamına gelir. Bu da firmalar arasındaki bağı ve ilişkiyi güçlendireceği için yararlı olur. Ancak sık karşılaşılan bir yapı değildir. Özellikle yurt dışı kaynaklı bir tedarikçi ile bu tür bir ilişki olasılığı azdır.
- **Aynı Grup İçinde Yer Alan Firmaların Ticareti:** Ana firma ile tedarikçi firmanın aynı holding çatısı altında faaliyet gösteren farklı firmalar olması halidir. Aralarında tek yönlü veya karşılıklı ticaret olabilir. Bu yapı firmaların aynı grup içinde yer almaları nedeniyle aynı çalışma biçimini benimsemiş olmaları, kısacası aynı dili konuşuyor olmaları açısından yararlıdır. Ancak uluslar arası ürün tedarikinde bu yapı ile karşılaşılması olasılığı çok küçüktür.

Etkin satın alma ve malzeme tedarikini sağlamak için hem çalışılacak tedarikçileri, hem de izlenmesi gereken stratejileri belirlemede dikkat edilmesi gereken ölçütler vardır. Bunlar kısaca şöyle açıklanabilir:

- **Kapsam:** Tedarik edilecek malzeme veya hizmetin içeriğinin net olarak belirlenmesidir. Bu içeriğin hangi ülkelerden ve hangi tedarikçilerden karşılanabileceğinin, tedarik süresindeki esnekliğin ayrıca belirlenmesi gerekir.
- **Maliyet:** Tedarik sürecinin maliyetinin ve bunun nasıl muhasebeleştirileceğinin (muhasebe kayıtlarına geçireceğinin) belirlenmesidir.
- **Zaman:** Yapılacak anlaşmaların kapsayacağı sürenin belirlenmesidir.
- **Koşullar:** Yapılacak anlaşmanın içereceği özel koşulların (örneğin bazı özel fiziksel koşullar, yükleme boşaltma zorunlulukları, taşıma koşulları vb.) belirlenmesidir.
- **Kalite:** Malzeme veya hizmetten istenecek kalite ve uygunluk koşullarının belirlenmesi ve tedarikçinin bunun sağlayıp sağlayamayacağını araştırılmasıdır.
- **Amaçlara Uygunluk:** Benimsenecek stratejinin firma genel stratejisine ve amaçlarına uyumlu olup olmadığının araştırılmasıdır.
- **Sürdürülebilirlik:** Benimsenecek stratejinin ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan uygun ve sürdürülebilir olup olmadığının araştırılması, toplumun ve paydaşların beklentilerine uyumlu olup olmadığının belirlenmesidir.

Bütün bu ölçütlerin değerlendirilmesinden sonra firma kendisine uygun tedarik stratejisini belirleyebilir. Benimsenecek strateji sonrasında şunlara karar verilmiş olacaktır:

- Çalışılacak tedarikçilerin nitelikleri (yerli veya yabancı) ile sayısı.
- Tedarikçilerle yapılacak anlaşmanın içeriği, süresi, kapsamı.
- Malzeme ve hizmet tedarikinin nasıl sağlanacağı, kalitesi, maliyeti, ödeme koşulları, teslim zamanları, taşıma koşulları ve sağlanması istenen diğer özel koşullar.
- Gelen malzemeler için kontrol ve kabul işlemleri süreci.
- Taraflar arasında olabilecek bir anlaşmazlık halinde sürecin nasıl işleyeceği.



Tedarik ve satın alma stratejileri belirlenirken bu faaliyetleri yürütecek organizasyon yapısının, merkezi ve dağıtık olmak üzere iki farklı türde yapılandırılması mümkündür. Merkezi yapı bütün bilgilerin tek bir merkeze gelmesi ve bütün kararların bu merkezde alındığı durumu simgeler. Dağıtık yapıda ise bilgiler yerel birimlere (bölge merkezlerine) gider ve bazı kararlar da orada alınır. Her iki türün de avantajlı olduğu durumlar vardır. Ancak özellikle büyük ve farklı iş kollarında faaliyet gösteren firmalarda dağıtık yapı, birkaç işin yapıldığı bütünleşik firmalarda merkezi yapının kullanılması tercih edilir.

ULUSLARARASI TİCARET TERİMLERİ (INCOTERMS)

Uluslararası ticaret yapan bütün firmalar için ürünlerini nasıl taşıyacaklarının yanında nasıl teslim edecekleri ve nelerden sorumlu olduklarının belirlenmesi de çok önemli bir konudur. Ürünün taşınması sırasında ürünün niteliği, taşıma ortamının uygunluğu, taşımanın süresi gibi dikkate alınması gereken önemli ölçütler vardır. Buna benzer olarak ürünün alıcıya teslim edilmesinde de sorumlulukların ve ürün teslim şeklinin belirlenmesi gerekir. Aksi halde özellikle ihracat ve ithalat yapan firmalar için farklı ülkelerde farklı uygulamaların olması nedeniyle anlaşmazlıkların çıkması ve karmaşa yaşanması olasılığı ortaya çıkar. Bu ise hem zaman ve para kaybı hem de hukuki sorunların olması anlamına gelir. Bu tür sorunların üstesinden gelmek için Uluslar arası Ticaret Odası (International Chamber of Commerce-ICC) tarafından dış ticarete ürün teslim şekillerine dair bir dizi terim tanımlanmış ve ilan edilmiştir. Bu terimler uluslar arası ticaret terimleri, INCOTERMS (International Commercial Terms) adıyla bilinir. Bu terimler özel olarak ürünün nasıl teslim edileceği ile ilgilidir. Dolayısıyla taraflar arasında genel bir sözleşme değil, esas sözleşme içinde yer alan bir kısımdır.

Ürün teslim şekillerine dair ticaret terimleri temelde beş önemli sorunun cevabını verir. Bunlar:

- Ürün teslimi fiziksel olarak nerede yapılacak?
- Taşıma masrafları hangi aşamaya kadar kime ait olacak?
- Taşıma sırasındaki risklerin (çalınma, kaybolma vb. nedenlerle ürünün elden çıkması ve kaza, infilak, art niyet vb. nedenlerle ürünün hasar görmesi) sorumluluğu kimde olacak?
- Sigorta ve gümrük masraflarını kim karşılayacak?
- Gümrük için gerekli belgeleri kim düzenleyecek, işlemleri kim yapacak?

Bu soruların her biri satıcı ile alıcı arasındaki alış verişi sonrası ürünün tesliminde karşılaşılabilecek olası sorunları önceden çözmek ve sorumlulukların sınırlarını belirlemek içindir. Dış ticaret için kullanılan ürün teslim terimleri üç harfli kısaltmalar halinde tanımlanmış ve dört ana grupta toplanmıştır. Bu dört gruba ifade eden harfler aynı zamanda ürün teslim şeklini temsil eden üç harfli kelimelerin de ilk harfini oluşturur. Bu sınıflar şunlardır:

- **E Sınıfı Terimler:** Satıcının ürün tesliminde en az sorumluluğunun olduğu durumu ifade eder. Satıcı ürünü sattıktan sonra taşınmasıyla ilgili olarak bir sorumluluk üstlenmez. Alıcı, ürünü satıcının iş yerinden veya belirlediği bir yerde teslim aldıktan sonra kendi sorumluluğunda olmak üzere taşır. Sigorta ve olası hasarlara karşı sorumluluk da alıcıya aittir. Buna bir örnek olarak EXW, yani ürünün iş yerinde teslim edilmesi, verilebilir.

- **F Sınıfı Terimler:** Satıcının ürünü alıcıya belli bir sorumluluk üstlenerek teslim edeceği durumları temsil eder. Satıcı, alıcın verdiği talimat doğrultusunda ürünleri taşıması ve teslim etmesi gerekir. Buna bir örnek olarak FOB, yani ürünün gemi küpeştesinde masrafsız olarak teslimi, verilebilir.
- **C Sınıfı Terimler:** Satıcının ürün taşıma işini ve sigortalama gibi bazı masrafları da üstlendiği durumları temsil eder. Sözleşmede ürünün hangi noktada teslim edileceğinin net olarak belirtilmesi gerekir. Buna bir örnek olarak CIF, yani ürünün mal bedeli, sigorta ve navlun (taşıma masrafı) dâhil olarak taşınması, verilebilir.
- **D Sınıfı Terimler:** Satıcının son noktaya kadar bütün taşımadan, ayrıca sigorta ve olası bütün hasarlardan sorumlu olduğu durumları ifade eder. Buna bir örnek olarak DDP, yani her türlü masrafın karşılanarak ürünün alıcıya ait işyerinde teslim edilmesi, verilebilir.

Bu terimler satıcının ürünü teslim etmedeki sorumluluğunun en az olduğu durumdan (E sınıfı) en çok olduğu duruma (D sınıfı) göre ilerler.



Shipping and Incoterms, 2008, UNDP (United Nations Development Programme) Practice Series.

Dış ticarete ürün teslim terimleri olarak kullanılan on üç terime ait detaylar aşağıda verilmiştir. Terimler, satıcının sorumluluğunun en az olandan en çok olana doğru gittiği sırada verilmiştir.

1) EXW (ExWorks) - İşyerinde Teslim Etme

Satıcının ürünü kendi iş yerinde alıcıya teslim etmesi ve taşımayla ilgili hiçbir sorumluluğu ve masrafı üstlenmemesi anlamına gelir. Satıcı açısından en az sorumluluğun olduğu türdür.

Ürün Teslim Noktası: Satıcının işyeri veya depo, fabrika vb. bir yer.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcının taşımaya dair hiçbir sorumluluğu yoktur ve hiçbir masrafa katlanmaz. Sadece ürünü belirlenen tarihte işyerinde bulundurmaya zorundadır.

Alıcının Sorumlulukları: Taşıma, sigorta ve gümrük masrafları ile yolda olabilecek bütün riskler (kaza, kaybolma, çalınma, hasar görme vb.) ürünün teslim alınmasından sonra alıcıya aittir.

2) FCA (Free Carrier) – Belirlenen Yerde Taşıyıcıya Teslim Etme

Satıcının ürünü alıcıyla anlaştıkları bir noktaya kadar taşıması ve gümrük işlemlerini de yaparak orada teslim etmesi anlamına gelir.

Ürün Teslim Noktası: Anlaşmayla belirlenen bir yer.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak ve teslim noktasına getirmekle yükümlüdür. Ayrıca gümrük masraflarını üstlenir ve gümrük için gerekli ihracat belgelerini düzenler. Teslim noktasına kadar olası riskler satıcıya aittir.

Alıcının Sorumlulukları: Teslim noktasından itibaren ürünün alıcıya ait depoya kadar bütün taşıma ve sigorta masrafı ile olası riskler alıcıya aittir. Ayrıca gümrük için gerekli ithalat belgelerini alıcı düzenler.

3) FAS (Free Alongside Ship) – Gemi Yanında Teslim Etme

Satıcının ürünü limana kadar taşıyıp anlaşmalı gemiye teslim etmesi ve gümrük işlemlerini de yapması anlamına gelir. Bu teslim şekli sadece gemi ile yapılabilecek taşımalar için (deniz yolu ve nehir yolu gibi) geçerlidir.

Ürün Teslim Noktası: Yükleme limanındaki gemi veya rıhtımdaki dok.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak ve gemiye yahut rıhtıma kadar getirmekle yükümlüdür. Gümrük için gerekli ihracat belgelerini düzenler. Teslim noktasına kadar olası riskler satıcıya aittir.

Alıcının Sorumlulukları: Teslim noktasından itibaren ürünün alıcıya ait depoya kadar bütün taşıma ve sigorta masrafı ile olası riskler alıcıya aittir. Ayrıca gümrük için gerekli ithalat belgelerini alıcı düzenler ve bütün gümrük masraflarını karşılar.

4) FOB (Free on Board) – Gemi Küpeşesinde Teslim Etme

Satıcının ürünü limana kadar getirmesi ve gemiye yükleyerek teslim etmesi anlamına gelir. Ayrıca gümrük işlemleri de satıcı tarafından yapılır. Bu teslim şekli de sadece gemi ile yapılabilecek taşımalar (deniz yolu veya nehir yolu gibi) için geçerlidir.

Ürün Teslim Noktası: Yükleme limanında geminin üst güvertesi.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak ve gemiye kadar taşımakla yükümlüdür. Gümrük için gerekli ihracat belgelerini düzenler ve gümrük vergilerini öder. Teslim noktasına kadar olası riskler satıcıya aittir.

Alıcının Sorumlulukları: Teslim noktasından itibaren ürünün alıcıya ait depoya kadar bütün taşıma ve sigorta masrafı ile olası riskler alıcıya aittir. Ayrıca gümrük için gerekli ithalat belgelerini düzenler.

5) CFR (Cost and Freight) – Varış Limanına Kadar Taşıma Bedeli Ödenmiş Olarak Teslim Etme

Satıcının ürünü varış limanına kadar, taşıma masrafını da (navlun) karşılayarak, taşınması anlamına gelir. Bu teslim şekli de sadece gemi ile yapılabilecek taşımalar için geçerlidir. Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken bir nokta, ürün teslim noktasının varış limanı olmamasıdır. Ürün teslimi gemi güvertesinde yapılır. Bu aşamadan sonra olası riskler alıcıya aittir ama varış limanına kadar taşıma masrafı satıcı tarafından karşılanır.

Ürün Teslim Noktası: Yükleme limanında geminin üst güvertesi.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak, gemiye yüklemek ve varış limanına kadar taşımakla yükümlüdür. Gümrük için gerekli ihracat belgelerini düzenler. Ürünlerin gemiye yüklenmesine kadar geçen süreçte olası riskler satıcıya aittir.

Alıcının Sorumlulukları: Limana gelen geminin küpeşesinden itibaren ürünün taşınması, sigortalanması ve olası riskler alıcıya aittir. Ayrıca gümrük için gerekli ithalat belgelerini alıcı düzenler, yükün limanda boşaltılması masraflarını ve bütün gümrük masraflarını karşılar. Ürünün gemiye yüklenmesinden itibaren olası bütün riskler alıcıya aittir.

6) CIF (Cost, Insurance and Freight) – Varış Limanına Kadar Taşıma Bedeli ve Sigortası Ödenmiş Olarak Teslim Etme

Satıcının ürünü varış limanına kadar, taşıma ve sigorta masraflarını karşılayarak, taşınması anlamına gelir. Bu teslim şekli de sadece gemi ile yapılabilecek taşımalar için geçerlidir. Bu yöntemde de ürün teslim noktası varış limanı değil, gemi güvertesidir. Ancak varış limanına kadar taşıma ve sigorta masrafları satıcı tarafından karşılanır. Aslında CFR'den tek farkı varış limanına kadar sigorta masrafının da satıcı tarafından ödenmiş olmasıdır.

Ürün Teslim Noktası: Yükleme limanında geminin üst güvertesi.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak, gemiye yüklemek ve varış limanına kadar taşımakla yükümlüdür. Gümrük için gerekli ihracat belgelerini düzenler. Ürünlerin gemiye yüklenmesine kadar geçen süreçte olası riskler satıcıya aittir.

Alıcının Sorumlulukları: Limana gelen geminin küpeşesinden itibaren ürünün taşınması, sigortalanması ve olası riskler alıcıya aittir. Ayrıca gümrük için gerekli ithalat belgelerini alıcı düzenler, yükün limanda boşaltılması masraflarını ve bütün gümrük masraflarını karşılar. Ürünün gemiye yüklenmesinden itibaren olası bütün riskler alıcıya aittir.

7) CPT (Carriage Paid To) – Varış Yerine Kadar Taşıma Bedeli Ödenmiş Olarak Teslim Etme

Bu terim için aslında deniz taşımacılığı için tanımlanmış CFR'nin kara taşımacılığındaki karşılığı denebilir. Satıcının ürünü varış yeri olarak belirlenen noktaya kadar, taşıma masrafını karşılayarak, taşınması anlamına gelir. Bu yöntemde ürün teslim noktası taraflarca belirlenmiş ayrı bir yerdir.

Ürün Teslim Noktası: Taraflarca belirlenen depo, işyeri vb. bir yer.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak, taşıma araçlarına yüklemek ve varış noktasına kadar taşımakla yükümlüdür. Gümrük için gerekli ihracat belgelerini düzenler. Ürünlerin teslim noktasına taşınmasına kadar geçen süreçte olası riskler satıcıya aittir.

Alıcının Sorumlulukları: Varış noktasına gelen araçlardan ürünün indirilmesi, bu aşamadan itibaren alıcıya ait depoya kadar taşınması ve sigortalanması alıcıya aittir. Ayrıca gümrük için gerekli ithalat belgelerini alıcı düzenler, yükün boşaltılması masraflarını ve bütün gümrük masraflarını karşılar. Ürünün teslim noktasından teslim alınmasından sonraki bütün riskler alıcıya aittir.

8) CIP (Carriage & Insurance To) – Varış Yerine Kadar Taşıma Bedeli ve Sigortası Ödenmiş Olarak Teslim Etme

Bu terim için de aslında deniz taşımacılığı için tanımlanmış CIF'in kara taşımacılığındaki karşılığı denebilir. Satıcının ürünü varış yeri olarak belirlenen noktaya kadar, taşıma ve sigorta masrafını karşılayarak, taşınması anlamına gelir. Bu yöntemde ürün teslim noktası taraflarca belirlenmiş ayrı bir yerdir.

Ürün Teslim Noktası: Taraflarca belirlenen depo, işyeri vb. bir yer.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak, taşıma araçlarına yüklemek ve varış noktasına kadar taşımakla yükümlüdür. Gümrük için gerekli ihracat belgelerini düzenler. Ürünlerin teslim noktasına taşınmasına kadar geçen süreçte olası riskler satıcıya aittir.

Alıcının Sorumlulukları: Varış noktasına gelen araçlardan ürünün indirilmesi, bu aşamadan itibaren alıcıya ait depoya kadar taşınması ve sigortalanması alıcıya aittir. Ayrıca gümrük için gerekli ithalat belgelerini alıcı düzenler, yükün boşaltılması masraflarını ve gümrük masraflarını karşılar. Ürünün teslim noktasından teslim alınmasından sonraki bütün riskler alıcıya aittir.



F sınıfı terimlerle, C sınıfı terimler arasındaki temel fark nedir?

9) DAF (Delivered At Frontier) – Sınırdaki Teslim Etme

Satıcının ürünü sınıra kadar getirmesi ve sınırdan hemen önce teslim etmesi anlamına gelir.

Ürün Teslim Noktası: Sınırdaki taraflarca belirlenmiş bir yer.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak ve sınıra kadar taşımakla yükümlüdür. Sınıra kadar taşıma ve sigorta masrafları ile olası riskler satıcıya aittir. Satıcı ayrıca gerekli ihracat belgelerini düzenler ve gümrük vergisini öder. Satıcı ürünü araçtan indirilmeden teslim eder.

Alıcının Sorumlulukları: Teslim noktasından itibaren ürünün taşınması ve olası riskler alıcıya aittir. Ayrıca gümrük için gerekli ithalat belgelerini düzenler ve gümrük vergisini öder.

10) DES (Delivered Ex Ship) – Gemide Teslim Etme

Satıcının ürünü varış limanında ama gümrük giriş işlemleri yapmadan gemi güvertesinde teslim etmesidir. Bu terim de sadece gemi ile yapılabilecek taşımalar için geçerlidir.

Ürün Teslim Noktası: Varış limanında gemi güvertesinde.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak, taşıma için gemi temin etmek, ürünü yüklemek ve taşımakla yükümlüdür. Ürünler alıcıya varış limanında teslim edilir.

Ürün teslimine kadar bütün taşıma ve sigorta masrafları satıcıya aittir. Ayrıca gerekli ihracat belgelerini düzenler, gümrük vergisini öder.

Alıcının Sorumlulukları: Teslim noktasından itibaren yükün indirilmesi ve liman masraflarının karşılanması alıcıya aittir. Teslim alma işleminden sonraki bütün taşıma ve sigorta masrafı ile olası riskler alıcıya aittir. Ayrıca gümrük için gerekli ithalat belgelerini düzenler, gümrük işlemlerini gerçekleştirir ve gümrük vergisini öder.

11) DEQ (Delivered Ex Quay) – Gümrük Vergisi Ödenmiş Olarak Rıhtımda Teslim Etme

Satıcının ürünü varış limanında, gümrük giriş işlemleri yapılmış ve vergisi ödenmiş olarak teslim etmesidir. Bu terim de sadece gemi ile yapılabilecek taşımalar için geçerlidir.

Ürün Teslim Noktası: Varış limanında gemi güvertesinde.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak, taşıma için gemi temin etmek, ürünü yüklemek ve taşımakla yükümlüdür. Ayrıca ithalat ve ihracat ile ilgili bütün belgeleri hazırlar ve gümrük vergisini öder. Ürünler alıcıya varış limanında teslim edilir. Ürün teslimine kadar bütün taşıma ve sigorta masrafları satıcıya aittir.

Alıcının Sorumlulukları: Teslim noktasından itibaren ürüne ait taşıma, sigortalama masrafı ile olası riskler alıcıya aittir.

12) DDU (Delivered Duty Unpaid) – Gümrük Vergisi Ödenmemiş Olarak Belirlenen Yerde Teslim Etme

Bu terim aslında DES'nin kara taşımacılığındaki karşılığı olarak düşünülebilir. Satıcının ürünü belirlenen varış noktasına kadar götürüp, gümrük vergisi ödemedi ve ithalat ihracat işlemlerini yapmadan teslim etmesidir.

Ürün Teslim Noktası: Taraflarca belirlenen depo, işyeri vb. bir yer.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak ve ürünü taraflarca belirlenen yere kadar taşımakla yükümlüdür. Bu aşamaya kadarki taşıma ve sigorta masrafı ile olası riskler satıcıya aittir. Ayrıca ihracatla ilgili belgeleri düzenler, gümrük masraflarını öder.

Alıcının Sorumlulukları: Teslim noktasından itibaren ürüne ait taşıma, sigortalama masrafı ile olası riskler alıcıya aittir. Gerekli ithalat belgelerini düzenleyerek, gümrük işlemlerini yapar ve gümrük vergilerini öder.

13) DDP (Delivered Duty Paid) – Gümrük Vergisi Ödenmiş Olarak Belirlenen Yerde Teslim Etme

Bu terim de aslında DEQ'nun kara taşımacılığındaki karşılığı olarak düşünülebilir. Satıcının ürünü belirlenen varış noktasına kadar götürüp, gümrük vergisini ödeyerek teslim etmesidir. Satıcı açısından en fazla sorumluluğun olduğu türdür.

Ürün Teslim Noktası: Taraflarca belirlenen depo, işyeri vb. bir yer.

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak ve ürünü taraflarca belirlenen yere kadar taşımakla yükümlüdür. Bu aşamaya kadarki taşıma ve sigorta masrafı ile olası riskler satıcıya aittir. Ayrıca ihracat ve ithalatla ilgili bütün belgeleri düzenleyerek, gümrük vergilerini öder.

Alıcının Sorumlulukları: Teslim noktasından itibaren ürüne ait taşıma, sigortalama masrafı ile olası riskler alıcıya aittir.



<http://www.iccwbo.org/incoterms/> ve www.gumrukportali.com

Uluslararası ticaret terimleri ilk olarak 1936'da yayınlanmış izleyen yıllarda altı-yedi kere gözden geçirilerek güncellenmiştir. Yukarıda aktarılan terimler 2000 yılında yapılan güncellemeye dair

(INCOTERM2000) terimlerdir. Ancak 2010 yılında bir güncelleme daha yapılarak INCOTERM 2010 adıyla yayınlanmış ve 1 Ocak 2011'den itibaren uygulamaya geçmiştir. Bu son güncellemede DAF, DES, DEQ, DDU terimleri kaldırılarak bunların yerine DAT (Delivered At Terminal) ve DAP (Delivered At Place) terimleri eklenmiştir. (DDP terimi halen geçerlidir). Böylece günümüzde kullanılan terim sayısı onbir olarak netleşmiştir. Yeni eklenen DAP ve DAT terimlerinin açıklamaları ise bu metinde 14 ve 15. terimler olarak aşağıda verilmiştir.



Incoterm 2010 yakın zaman önce uygulamaya geçtiği için halen pek çok kaynakta Incoterm 2000 terimleri anlatılmakta ve bir güncelleme olduğu bilgisi bulunmamaktadır. Yine de değişiklik sadece D grubu terimlerde olduğu için E, F ve C grubu terimlere dair açıklamalar aynen geçerliliğini korumaktadır.

14) DAP (Delivered At Place) – Varış Noktasında Teslim Etme

Satıcının ürünü belirlenen bir varış noktasına kadar götürüp teslim etmesidir. Bütün gümrük işlemleri ve gümrük masrafları alıcıya aittir. DAF, DES ve DDU'nun yerine tanımlanmış bir terimdir.

Ürün Teslim Noktası: Taraflarca belirlenen bir varış noktası (liman, antrepo, havalimanı gibi)

Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak ve ürünü taraflarca belirlenen yere kadar taşımakla yükümlüdür. Bu aşamaya kadarki taşıma masrafları ve olası riskler satıcıya aittir. Sigortalama ise taraflar arasındaki anlaşmaya bırakılmıştır.

Alıcının Sorumlulukları: Teslim noktasından itibaren ürüne ait boşaltma, taşıma, sigortalama masrafları ile olası riskler alıcıya aittir. Ayrıca bütün gümrük masrafları ve işlemleri de alıcıya aittir.

15) DAT (Delivered At Terminal) – Terminalde Teslim Etme

Satıcının ürünü belirlenen bir varış yerine kadar götürüp teslim etmesidir. Bütün gümrük işlemleri ve gümrük masrafları alıcıya ama boşaltma masrafları satıcıya aittir. DEQ'nun yerine tanımlanmış bir terimdir.

Ürün Teslim Noktası: Taraflarca belirlenen bir varış yeri (liman, antrepo, alıcının işyeri vb.)

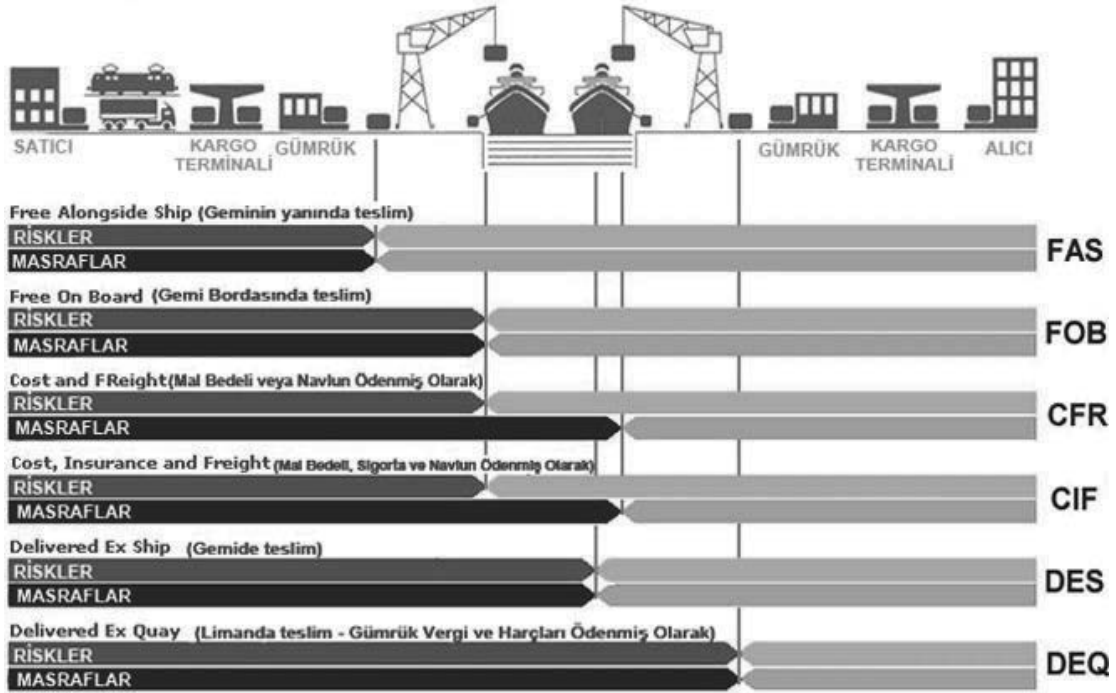
Satıcının Sorumlulukları: Satıcı ürünü taşımaya uygun olacak şekilde hazırlamak ve ürünü taraflarca belirlenen yere kadar taşımakla yükümlüdür. Bu aşamaya kadarki taşıma masrafları ve olası riskler satıcıya aittir. Sigortalama ise taraflar arasındaki anlaşmaya bırakılmıştır. Ürünün boşaltılması masrafları ile bütün ithalat ve ihracatla ilgili işlemler ve gümrük masrafları da satıcıya aittir.

Alıcının Sorumlulukları: Teslim noktasından itibaren ürüne ait taşıma, sigortalama masrafları ile olası riskler alıcıya aittir.

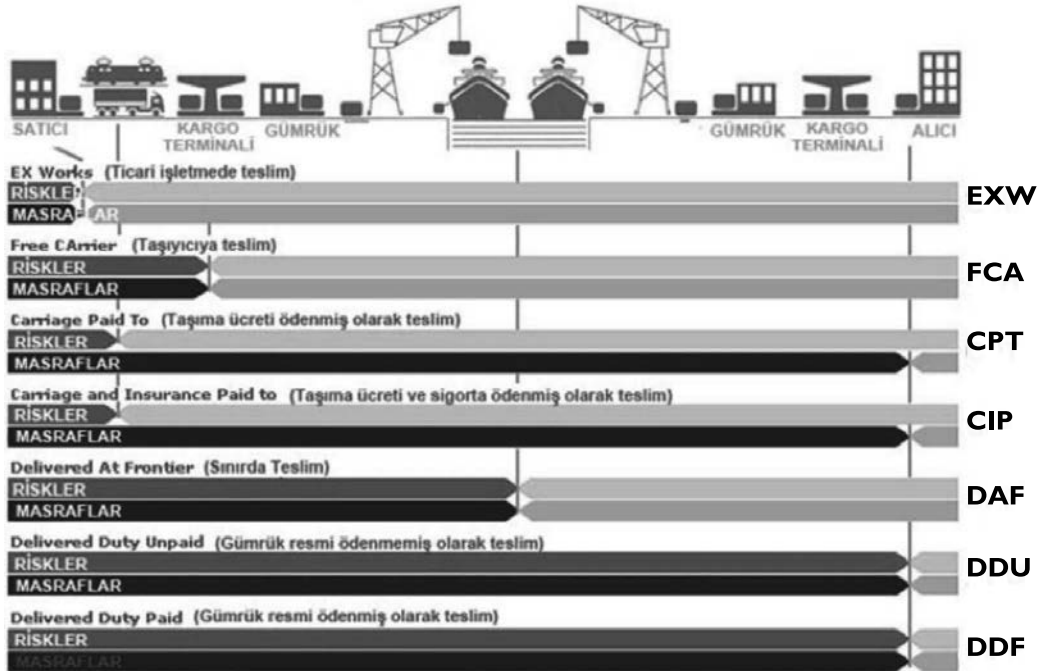


<http://www.terra-trans.com.tr/Pages/TR/Incoterms/Default.aspx>

Uluslararası ticaret terimleri karmaşık görünse de aslında iki temel soruya cevap verecek şekilde şematize etmek mümkündür. Bunlar: Hangi noktaya kadar masraflar kime aittir ve hangi noktaya kadar riskleri kim üstlenecektir? Şekil 3.1 deniz ve iç su yolu taşımacılığında kullanılabilecek terimleri, Şekil 3.2 ise bütün taşıma modları için kullanılabilecek terimleri göstermektedir.



Şekil 3.1: Sadece Deniz ve İç Su Yolu Taşımalarında Kullanılan Teslim Şekilleri (<http://www.terra-trans.com.tr/Pages/TR/Incoterms/Default.aspx>)



Şekil 3.2: Tüm Taşıma Modlarında Kullanılan Teslim Şekilleri (<http://www.terra-trans.com.tr/Pages/TR/Incoterms/Default.aspx>)

Özet

Lojistik yönetiminde gerçekleştirilen önemli faaliyetlerden ikisi tedarik ve satın almadır. Tedarik (procurement), üretimi gerçekleştirmek için gerek duyulan her türlü mal ve hizmetin tedarikçiden temin edilmesi anlamına gelir. Satın alma (purchasing) ise işin amaçlarını (örneğin üretimi) zamanında ve etkin şekilde gerçekleştirebilmek için ürün ve hizmetlerin üçüncü taraf olarak nitelenen diğer kurum veya kişilerden alma sürecidir. Satın alma daha çok ticari ilişkilerin kurulması ve yönetilmesi anlamındayken; tedarik etme, ürünün veya hizmetin fiziksel olarak elde edilmesi anlamındadır. Bunlarla birlikte anılan bir diğer kavram ise dış yaptırımdır (outsourcing). Dış yaptırım, firmanın bazı faaliyetleri kendisi yapabilecek yetenekteyken bunları yapmayı başka bir şirkete devretmesidir. Lojistik sektöründe yaygın olarak kullanılan dış yaptırım şekli 3PL ve 4PL'dir.

Tedarik yönetimi; hammadde, malzeme ve hizmetin elde edilmesi sürecinin planlanması, organizasyon yapısının oluşturulması, izlenmesi ve kontrolü sürecidir. Tedarik zinciri yönetimi ise hammaddenin tedarikçiden elde edilerek üretim noktasına taşınması, üretimin sonrasında ürünün ana ve ara depolara taşınması ve oradan da müşterilere ulaştırılması aşamalarının tümünün yönetimi anlamına gelir. Tedarik zinciri aslında bir akış yönetimi sistemidir ve sistemdeki malzeme, bilgi ve para akışı eniyelenmeye çalışılır.

Tedarik zinciri yönetimindeki önemi konulardan biri de tedarikçinin seçimi ve firmanın birlikte çalışacağı tedarikçi sayısının belirlenmesidir. Tedarik edilen malzemeler ise kritik olmayan, darboğaz oluşturan ve kritik malzemeler olarak üç grupta toplanır.

Mal, hizmet ve ürün tedarikinde hem yurt içindeki hem de yurt dışındaki tedarikçilerden yararlanılabilir. Özellikle yurt dışından mal ve hizmet temin etmenin gerektirdiği özel koşullar vardır. Uluslararası düzeyde satın alma ve tedarikin gerçekleştirilebilmesi için şu bileşenlere ihtiyaç duyulur: Uluslararası ürün dağıtım sistemi ve lojistik alt yapısının varlığı. Uluslararası paketleme, taşıma, depolama vb. standartların varlığı. Ürün niteliklerinin teknik açıdan değerlendirilmesine olanak verecek teknolojik bilgi ve cihazların olması. Bütünleşik bilgi sistemlerinin kullanılması. Uluslararası ticaret

kurallarının, anlaşmaların ve standartlarının olması. Gümrük düzenlemeleri, vergiler, kısıtlamalar, uluslararası anlaşmalar, sigortalama ve uluslararası bankacılık hakkında bilgi olması. Yabancı dil ve müzakere yetenekleri ile farklı ulusların kültürleri hakkında bilgi sahibi olup bu farklılıkları anlayışla karşılama yeteneği.

Etkin satın alma ve malzeme tedarikini sağlamak için hem çalışılacak tedarikçileri, hem de izlenmesi gereken stratejileri belirlemede dikkat edilmesi gereken ölçütler vardır. Bunlar şöyle verilebilir: Kapsam, maliyet, zaman, koşullar, kalite, amaçlara uygunluk, sürdürülebilirlik.

Uluslararası ticaret yapan bütün firmalar için ürünlerini nasıl taşıyacaklarının yanında nasıl teslim edecekleri ve nelerden sorumlu olduklarının belirlenmesi de çok önemli bir konudur. Bunun için Uluslararası Ticaret Odası (International Chamber of Commerce-ICC) tarafından dış ticarete ürün teslim şekillerine dair bir dizi terim tanımlanmış ve ilan edilmiştir. Bu terimler uluslararası ticaret terimleri, INCOTERMS (International Commercial Terms) adıyla bilinir. Bu terimler özel olarak ürünün nasıl teslim edileceği ile ilgilidir.

Ürün teslim şekillerine dair ticaret terimleri önemli bazı soruların cevabını verir. Bunlar: Ürünün teslim edileceği yerin konumu, taşıma, sigortalama ve gümrük masraflarını kimin karşılayacağı ile taşıma sırasındaki riskler nedeniyle oluşabilecek hasarları kimin karşılayacağıdır. Bunun için üç harfli kısaltmalar halinde terimler tanımlanmış ve dört ana grupta toplanmıştır. Bunlar E, F, C ve D sınıfı terimlerdir. Bu terimler satıcının ürünü teslim etmedeki sorumluluğunun en az olduğu durumdan en çok olduğu duruma göre ilerler. Dış ticarete ürün teslim terimleri olarak kullanılan INCOTERM 2000 tarihli güncellemeye ait on üç terim vardır. Bunlar: EXW, FCA, FAS, FOB, CFR, CIF, CPT, CIP, DAF, DES, DEQ, DDU, DDP. INCOTERM 2011 adıyla yapılan güncelleme sonrasında DAF, DES ve DDU terimleri kaldırılmış yerine DAP ve DAT olmak üzere iki yeni terim tanımlanmıştır.

Kendimizi Sınavalım

1. Aşağıdakilerden hangisi tedarik sistemini amaçlarından biri değildir?
 - a. Güvenilir şekilde malzeme akışını sağlamak
 - b. Güvenilir tedarikçileri seçmek
 - c. Az bulunan ürünleri temin etmek
 - d. Stok kontrolünü yapmak
 - e. Doğru malzemeyi seçmek
2. Bir firmanın lojistik faaliyetlerini bir başka firmaya devretmesine ne ad verilir?
 - a. Dış yaptırım
 - b. Tedarik etme
 - c. Tedarik zinciri yönetimi
 - d. Satın alma
 - e. Dış ticaret
3. Aşağıdakilerden hangisi tedarik zincirindeki akışlardan biri değildir?
 - a. Bilgi akışı
 - b. Ürün akışı
 - c. Hammadde akışı
 - d. Personel akışı
 - e. Para akışı
4. Aşağıdakilerden hangisi bir tedarik zincirinde bilgi akışına örnek olamaz?
 - a. e-posta ile gönderme
 - b. Faksla gönderme
 - c. Yazılı belge gönderme
 - d. Sözlü olarak iletme
 - e. Diğer tedarikçiler üzerinden gönderme
5. Aşağıdakilerden hangisi “doğru tedarikçi”nin özelliklerinden biri değildir?
 - a. Malzemeleri sağlayacak kapasitesinin olması
 - b. Malzemeyi kısa zamanda gönderebiliyor olması
 - c. Finansal olarak güven verebiliyor olması
 - d. İyi bir firma ününün olması
 - e. Rekabetçi olması
6. Tedarik zincirinde darboğaz oluşturacak malzeme ne demektir?
 - a. Fiyatı ucuz, temini zor malzeme
 - b. Fiyatı pahalı, temini zor malzeme
 - c. Fiyatı önemsiz ama temini zor malzeme
 - d. Fiyatı pahalı, temini kolay malzeme
 - e. Fiyatı önemsiz ama temini kolay malzeme
7. Aşağıdakilerden hangisine uluslararası ürün temininde gerek duyulmaz?
 - a. Gümrük mevzuat ve yönetmelikleri bilgisi
 - b. Uluslararası para transferi bilgisi
 - c. Lojistik alt yapısı
 - d. Çalışılacak ülkeye ait nüfus bilgisi
 - e. Uluslararası sigortacılık bilgisi
8. Aşağıdakilerden hangisi dış ticaret terim sınıflarından biri değildir?
 - a. A
 - b. C
 - c. D
 - d. E
 - e. F
9. Dış ticaret terimlerinden hangisi satıcının en yüksek sorumluluğunun olduğu durumdur?
 - a. A
 - b. C
 - c. D
 - d. E
 - e. F
10. Aşağıdakilerden hangisi deniz ve iç su yolu taşımacılığında kullanılan terimlerden biridir?
 - a. EXW
 - b. CIP
 - c. FOB
 - d. DAT
 - e. FCA

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. **d** Yanıtınız yanlış ise “Tedarik, Satın alma ve Tedarik Zinciri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
2. **a** Yanıtınız yanlış ise “Tedarik, Satın alma ve Tedarik Zinciri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
3. **d** Yanıtınız yanlış ise “Tedarik, Satın alma ve Tedarik Zinciri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
4. **e** Yanıtınız yanlış ise “Tedarik, Satın alma ve Tedarik Zinciri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
5. **e** Yanıtınız yanlış ise “Tedarik, Satın alma ve Tedarik Zinciri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
6. **c** Yanıtınız yanlış ise “Tedarik, Satın alma ve Tedarik Zinciri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
7. **d** Yanıtınız yanlış ise “Uluslar arası ürün temini” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
8. **a** Yanıtınız yanlış ise “Uluslar arası ticaret terimleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
9. **c** Yanıtınız yanlış ise “Uluslar arası ticaret terimleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
10. **c** Yanıtınız yanlış ise “Uluslar arası ticaret terimleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Tedarikçileri çeşitli ölçütler belirleyerek bu ölçütlere göre puanlamak ve aldıkları toplam puana bakarak hangisinin daha başarılı olduğunu belirlemek uygun bir yaklaşımdır. Değerlendirme için kullanılacak ölçütlerden bazıları şunlardır: Hasarsız olarak gönderilen ürün miktarının o dönem yapılan iş hacmi içindeki yüzdesi, tam zamanında gönderilen ürün miktarının o dönem içinde yapılan iş hacmi içindeki yüzdesi, tedarikçinin güvenilirliği, ödemelerde gösterdiği kolaylık, gönderdiği ürünlerin kabul alma yüzdesi, tedarik sisteminin kolay izlenebilir ve kullanılabilir olması vb. Bu ölçütler belirlendikten sonra tedarikçilerin her biri, her bir ölçütten ayrı ayrı örneğin 10 üzerinden puanlanarak, her başlıktan alacağı puanlar belirlenir ve tedarikçinin toplam puanı hesaplanır. Toplam puanı en yüksek çıkan tedarikçi ya da puanı belli bir değerin üzerinde çıkan tedarikçiler başarılı olarak kabul edilip onlarla çalışmaya devam edilir.

Sıra Sizde 2

Malzemelerin kritik olup olmadığını belirlemede kullanılacak iki gösterge, malzemenin değeri ve ne kadar sürede tedarik edilebildiğidir. Ayrıca malzemenin tedarik edilememesi halinde sistemde oluşabilecek sıkıntının büyüklüğü de, bir kritiklik göstergesidir. Örneğin değeri yüksek olmayan ve her zaman tedarik edilebilen bir ürün kritik sayılmaz. Öte yandan değeri düşük olsa bile tedarik edilemediği takdirde sistemin durmasına yol açabilecek bir malzeme, darboğaz oluşturan malzeme olarak nitelendirilir. Benzer şekilde değeri yüksek ve tedarik süresi uzun olan bir malzeme de kritik olarak nitelendirilir.

Sıra Sizde 3

F sınıfı terimler satıcının ürünü teslim noktasına kadar getirdiği ama varış noktasına kadar taşıma masrafını (navlun) karşılamadığı durumları ifade etmektedir. C sınıfı terimlerde ise satıcı, varış noktasına kadar olan taşıma masrafını da üstlenmektedir.

Yararlanılan Kaynaklar

Branch A.E. (2009). **Global Supply Chain Management and International Logistics**, Routledge, NewYork, London.

Çancı M. ve Erdal M. (2003). **Lojistik Yönetimi**, Ütikad, İstanbul.

Frazelle E. H. (2002). **Supply Chain Strategy**, Mc-Graw Hill, New York.

Quayle M. (2006). **Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities**, IRM Press, NewYork.






UNDP (United Nations Development Programme), (2008). **Shipping and Incoterms**, Practice Series.

Waters D. (2003). **Logistics: An Introduction to Supply Chain Management**, Palgrave MacMillan, Great Britain.

4

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

-  İşletmeler açısından envanterin önemini açıklayabilecek,
-  Envanter maliyetlerini hesaplayabilecek,
-  Envanterin otomatik kimliklendirilmesinin amacını ifade edebilecek,
-  ABC analizi ile envanteri sınıflandırabilecek,
-  Farklı envanter modellerinin temellerini kavrayabilecek ve ilgili modelleri çözebilecek bilgi ve becerilere sahip olabilirsiniz.

Anahtar Kavramlar

- | | |
|--|---|
|  Envanter |  ABC analizi |
|  Envanter yönetimi |  Ekonomik üretim miktarı |
|  Envanter maliyetleri |  Ekonomik sipariş miktarı |
|  Barkod |  Yeniden sipariş verme noktası |
|  RFID | |

İçindekiler

- ❖ Giriş
- ❖ Envanter
- ❖ Envanter maliyetleri
- ❖ Envanter sayma sistemleri
- ❖ Envanterin otomatik kimliklendirilmesi
- ❖ Envanter sınıflandırma sistemleri
- ❖ Envanter modelleri

Envanter Yönetimi

GİRİŞ

Son yıllarda küresel düzeyde yaşanan rekabet, firmaların ürünlerini daha hızlı hazırlamaya ve teslim etmeye doğru zorlamaktadır. Günümüzde üretim maliyetlerinin birbirine yakın değerler arz ettiği bir ortamda, rekabet edebilmek açısından lojistik hizmetlerin önemi artmaktadır. Hemen hemen bütün sektörlerle bire bir, doğrudan ilişkisi olan lojistik, uluslararası pazarlarda rekabet avantajının elde edilmesinde kilit rol üstlenmektedir. Ürün ve/veya hizmetlerin hedef pazarlara rakiplerden önce daha hızlı ve daha ekonomik biçimde ulaştırılması lojistik faaliyetlerin özünü teşkil etmektedir.

Farklı sektördeki tüm firmalar için müşteri memnuniyetinin sağlanması önemli bir amaçtır. Lojistik faaliyetlerden biri olan envanter yönetimi, müşterilerinin taleplerini zamanında karşılayabilmek açısından, işletmeler için son derece önemlidir. Talepteki dalgalanmalara cevap verebilmek için stok bulundurmaya gerek, ancak diğer yandan elde tutulan stok işletmelerin önemli bir maliyet kalemini oluşturmaktadır. Bu nedenle elde tutulan stok miktarı aşırı düzeyde olmamalıdır. Dolayısıyla, envanter yönetiminin amacı üretim için gerekli malzemelerin ve/veya bitmiş ürünlerin istenilen zaman, mekân, kalite ve miktarda hazır bulunmasını sağlayacak optimum stok ve sipariş miktarlarının belirlenmesidir.

Bu ünitenin amacı, sızelere envanter ve yönetimine ilişkin temel bir anlayış kazandırmaktır. Envanter yönetimi gibi bazı lojistik fonksiyonları ithalat ya da ihracat işlemlerine özgü değildir. Ancak, izleyen bölümlerde ele alınacak olan envanter türleri ve maliyetleri gibi konularda özel durumlar karşımıza çıkmaktadır.

ENVANTER

Envanter, genel olarak, gelecekteki talebi karşılamak amacıyla belirli bir zamanda elde tutulan malzeme miktarıdır. Tüm işletmelerin elinde envanter bulunur. Örneğin üretim yapan firmalarda hammaddeler, yarı mamuller, bitmiş ürünler; hastanelerde ilaçlar, ameliyat araç ve gereçleri; okullarda temizlik ve hijyen malzemeleri, kırtasiye malzemeleri farklı türdeki işletmelerde bulundurulmuş envanter örnekleridir.

Envanterin elde tutulmasında, bir başka ifadeyle stoklanmasında, aşağıdaki noktalar işletmeler için önem taşımaktadır.

- Bir malzemenin arandığı zaman elde bulunması,
- Bir malzemenin arandığı zaman elde bulunmaması,
- Bu malzemeyi elde bulundurmanın maliyeti,
- Bir seferde stoka alınacak miktar,
- Belirli devrede talep edilen miktar,
- Bir tedarik işleminin maliyeti,
- Talebin meydana geliş şekli vb.

Bu noktalar dışında, özellikle uluslararası ticaret yapan işletmeler için envantere ilişkin olarak endüstrinin yapısı, tedarik süresinin uzunluğu ve güvenilirliği, uluslararası pazara ve malzeme kaynaklarına yakınlık gibi konular da işletmeler için büyük önem taşımaktadır.

Envanter yönetiminde envanter ve stok kavramları çoğu zaman birbirinin yerine kullanılsa da bu iki kavramı birbirinden ayırmak gerekmektedir. Tanyaş ve Baskak (2006) stoku mal ve hizmet üretimi ve satışı için gerekli olan malzemeler; envanteri de daha geniş anlamda stokla beraber demirbaş malzemeler olarak belirtmektedir.

Envanter Türleri

İşletmelerin elinde farklı türlerde envanter bulunur. Bu envanter türlerini izleyen şekilde sınıflandırılabiliriz.

- 1. Hammadde stokları:** Üretim sürecinin girdisi olan bu maddeler, nihai ürünü elde etmek için kullanılır. Örneğin yer karosu üreten bir firma için kil, kombi üreten bir firma için de sac levhalar birer hammadde dir.
- 2. Yarı mamül stokları:** Üretim aşamasında işlenmekte olan ya da işlenmeyi bekleyen, henüz nihai ürün haline gelmemiş maddelerdir. Bu tür stoklar süreç içi stok olarak da tanımlanmaktadır.
- 3. Bitmiş ürün stokları:** Üretim sürecini tamamlamış ürün stoklarıdır. Bu ürünler müşteriye gönderilmek üzere sevkiyat için bekleyen ürünlerdir. Aynı zamanda talep belirsizliklerine karşı da envantere tutulurlar. Örneğin, yaz mevsiminde güneş kremi taleplerinde büyük artış yaşanması beklenir. Dolayısıyla üretici firmalar ilgili dönem gelmeden stoktaki ürün miktarını arttırabilirler. Bazı durumlarda ise bitmiş bir ürün, başka bir firma için bir hammadde ya da yarı mamul olabilir.
- 4. Tüketim malzemeleri:** Üretim sürecinde doğrudan kullanılmayan temizlik ve hijyen malzemeleri, kağıt ve zarf gibi kırtasiye malzemeleri, kesme sıvısı, makine yağı vb. malzemelerdir.
- 5. Servis, bakım, yenileme parçaları ve yedek parçalar.**

İşletmelerde bulunan envanterler işlevsel açıdan incelendiğinde de izleyen şekilde sınıflandırılabilir:

- 1. Süreç stokları:** Çeşitli tezgah ve makinelerin kapasite ve hız farkları nedeniyle üretim sürecinde oluşan yarı mamül stoklarıdır.
- 2. Emniyet stokları:** Talepte yaşanabilecek dalgalanmalardan etkilenmemek için (gerçekleşen talebin tahmini talepten fazla olması durumunda müşteri talebini zamanında karşılamak için) işletmelerin belirlemiş oldukları miktarda her zaman bulundurdukları stok türüdür.
- 3. Mevsimsel stok:** Her mevsimde o mevsime özgü bazı ürünler ön plana çıkmaktadır. Örneğin, yaz mevsiminde su, dondurma ve klima gibi ürünlerin satışı artar. Bu durumda mevsimsel stok, ilgili mevsim başlamadan önce mevsim boyunca oluşacak talebi karşılamak için firmaların fazladan bulundurdukları stok türüdür.
- 4. Tampon stok:** Üretim sürecinin devamlılığını sağlamak amacıyla iş merkezleri arasında tutulan stok türüdür.

Uluslararası ticarete kullanılan envanter için ise farklı bir sınıflandırmanın yapılması gerekir. İthalat vergileri ihracatçı ülkeden ülkeye değişebileceğinden *envanteri ihraç eden ülke* bir sınıflandırma kriteridir. Ürünlerin satıldığı ve satılmadığı ülkeler de bir başka sınıflandırma kriteri olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, emisyon kontrolleri ve çarpışma güvenlik gereksinimleri nedeniyle bazı yabancı araçlar Amerika Birleşik Devletleri'nde satılamamaktadır. Ürün paketinde ve/veya kataloğunda özel dillerin kullanılması da bir diğer ayırıcı özelliktir. Tüm bu sınıflar için *tahsisli envanter* tabiri kullanılabilir. Tahsisli envanter, belirli bir pazara, kullanıma ya da müşteriye taahhüt edilmiş ve başka amaçlar için serbestçe kullanılmayan envanter olarak tanımlanmıştır.

Envanter Bulundurma Sebepleri

Maliyet yükü getirmesinden dolayı envanter bulundurmak işletmeler açısından istenen bir durum değildir. Ancak işletmeler, talepteki belirsizliklere karşı envanter bulundurmanın yanı sıra, yönetsel hatalara ve tedarik sürecindeki gecikmelere karşı da envanter bulundururlar. Dolayısıyla, bu üç durum karşısında müşteri talepleri zamanında karşılanmaya çalışılmış olur. Stok politikaları işletmeden işletmeye farklılık gösterebilir. Örneğin, üretimini sipariş geldikçe yapan firmalar için envanter bulundurma ihtiyacı çok fazla değildir. Ancak işletmeler, üretim şekline bağlı olarak, piyasadan gelen taleplere göre ürün çeşidi ve taleplerdeki belirsizlikler arttıkça müşteri kayıplarını yaşamamak için ellerinde envanter bulundururlar.

Başlıca envanter bulundurma sebepleri izleyen şekilde sıralanabilir:

- Kapasite planları ve üretim çizelgelerinin yapılabilmesi için hammadde, yarı mamul, süreç stokları gibi envanter türlerinin sürekli kontrol altında olması gerekmektedir.
- Müşteri taleplerini zamanında karşılamak bir işletme için çok önemlidir. Ancak ne zaman ne kadar talep olacağı her zaman tam olarak tahmin edilemeyebilir. Bu nedenle, müşteri memnuniyetini sağlamak için her zaman belirlenen miktarda hem bitiş ürün stoku hem de üretim için gerekli envanter türleri tutulur.
- Üretim için gerekli hammadde ve/veya malzemeler bazı durumlarda tedarikçilerden sağlanır. Ancak, tedarik sürecinde yaşanabilecek gecikmeler ve/veya tedarik aşamasında ilgili malzemelerin bozulması gibi durumlar üretimi aksatacaktır. Tedarik süresinde ortaya çıkan dalgalanmalara önlem olarak hammadde ve tüketim malzemeleri de envanterde tutulur.
- İşletmeler, ileriki dönemlerde fiyat artışlarından etkilenmemek ve mevsimsel etkilerden dolayı uygun fiyattan hammadde ve malzeme satın alarak envanter bulundurur. Burada elde edilen kazanç envanter yönetimi maliyetlerini azaltacaktır.
- Üretim sürecinde makine arızaları gibi üretimi aksatacak durumlara karşı yarı mamul stoku tutulur.
- Büyük partili satın alımlarında indirim avantajlarından yararlanılabilir.



Sizce hangi firmalar mevsimsel etkilerden dolayı envanter miktarlarında artışa gidebilir?

ENVANTER MALİYETLERİ

Aynı kuruluş içindeki farklı bölümlerin, işletmenin envanter politikası konusundaki görüşleri farklıdır. Bunun başlıca nedeni, farklı bölümlerin farklı fonksiyonları yerine getirmeleridir. Satış bölümü tüm talepleri anında karşılayabilmek, üretim bölümü de üretim sürecinin aksamaması için envanter düzeyinin yüksek olması görüşünü savunurlarken, finans bölümü işletme sermayesinin en iyi biçimde kullanımını sağlamak için envantere yapılan yatırımın en az, dolayısıyla stoklanan mal miktarının en düşük düzeyde olmasını ister. Envanter yönetiminin amacı, istenilen malı istenilen zamanda hazır bulundurmaktır ve bunu en ekonomik biçimde gerçekleştirmektir. İşletmelerin üretim performansını doğrudan etkileyen envanter aynı zamanda işletmeleri mali açıdan da etkilemektedir. Yetersiz envanter bulundurulması durumu üretimin aksamasına ve dolayısıyla müşteri kayıplarına yol açabilir. Olması gerekenden fazla miktarda envanter bulundurulması durumunda da işletme elindeki sermayeyi farklı alanlarda kullanabilecekken gereksiz yere envantere bağlamış olur. Bunun yanında, envantere bağlı olarak envanteri taşıyacak, kalite kontrolü vb. işleri yapacak personel maliyetleri de ortaya çıkmaktadır. İşletmeler açısından elde envanter bulundurmanın çeşitli maliyetleri vardır. Bu envanter maliyetleri satın alma, sipariş verme, envanter taşıma ve stok dışı kalma olmak üzere dört temel sınıfa ayrılır.

Satın Alma Maliyetleri

Üretilen bir ürüne ait hammadde ve malzemeler farklı tedarikçilerden temin edilebilir. Satın alma maliyeti, bu malzemeler alınırken ödenen birim ya da parti maliyetleridir. Bazı durumlarda ilgili

malzemelerin satın alınması yerine üretilmesi kararı alınabilir. Bu durumda, satın alma maliyeti, üretim maliyeti olarak karşımıza çıkar.

Uluslararası satın almalarda ise envanter değerinin belirlenmesinde bazı zorluklar yaşanabilir. İlgili ürün, üretildiği ülkenin para birimine göre değerlendirilebilir. Ancak, satın alındığı ülkenin para birimi ile karşılaştırıldığında ürünün değerinde dalgalanmalar yaşanabilir. İthalat kotaları da ürün değerini etkileyen bir başka unsurdur. Belirlenen kotanın altında kabul edilen ürünler satılırken, kota dışında kalan ürünler beklemek zorundadır.



İlgili malzemeler satın alınıyorsa satın alma, üretiliyorsa üretim maliyetlerine katlanılır.

Sipariş Verme Maliyetleri

Sipariş verme maliyetleri, sipariş verme ve elde etme maliyetleridir. Piyasa araştırmasının yapılması, tekliflerin toplanması, siparişlerin işlenmesi gibi evrak işlerinin yapılması için harcanan masraflar, gerekli envanter miktarının belirlenmesi, faturaların hazırlanması, taşıma maliyetleri, malların kalite ve nicelik bakımından kontrolü ve malları tampon stok alanına taşıma gibi maliyetleri içermektedir. Sipariş verme maliyetleri sipariş büyüklüğünden bağımsız olarak, sipariş başına sabit bir miktar olarak belirlenir.

Taşıma maliyetleri uluslararası sipariş durumunda ayrı bir önem kazanmaktadır. Bir ülkeden başka bir ülkeye envanter taşınırken, taşımacılık türüne ve uzun sürelerle bağlı olarak envanterin yıpranması ve envanterin kaybolması gibi riskler söz konusudur. Bu nedenle, taşıma konusunda belirlenen standart kurallara mutlaka uyulmalıdır. Yanı sıra, küresel taşımacılıkta mesafeler arttıkça taşıma maliyetleri de artmaktadır. Örneğin, ilaç ve gıda gibi ürünlerin taşınması esnasında kargo araçlarında, uzun mesafelerden dolayı, soğutucu bölme vb. gereksinimlerinin bulunması gerekliliği de taşıma maliyetlerini arttıran unsurlardandır.

Bir firma envanterini bir tedarikçiden elde etmek yerine kendi üretiliyorsa, tedarikçiye sipariş verme maliyeti yerine üretime hazırlık maliyetlerine katlanmaktadır. Bu maliyetler, makine ve/veya tezgah ayarlarının yapılması, kalıpların değiştirilmesi gibi üretime başlamak için katlanması gereken maliyetlerdir. Bu durumda üretime hazırlık maliyeti üretim büyüklüğünden bağımsız olarak, her bir üretim çevrimi için sabit bir miktardır.



Sipariş verme maliyeti sipariş büyüklüğüne değil, sipariş verme sayısına bağlıdır.



Uluslararası taşımalarda, taşıma mesafesi arttıkça taşıma maliyetleri de artmaktadır.

Envanter Taşıma Maliyetleri

Envanter taşıma maliyetleri, envanter kalemlerini fiziksel olarak stokta bulundurma maliyetidir. Dolayısıyla, elde bulundurma maliyeti olarak da adlandırılmaktadır.

Envanter taşıma maliyetleri faiz, sigorta, vergi, amortisman giderleri, modasının geçmesi veya teknolojisinin eskimesinden dolayı envanter kalemlerinin değerinin düşmesi, bozulma, çalınma, kırılma ile ısıtma, soğutma, aydınlatma, kira ve güvenlik gibi depolama maliyetlerinden oluşmaktadır. Aynı zamanda envantere bağlanan paranın fırsat maliyetini de içerir.

Uluslararası taşımalarda sipariş verme maliyetlerinde de bahsedildiği üzere, taşıma mesafeleri arttıkça envanterin yıpranması ve envanterin kaybolması gibi riskler daha da artmaktadır. Özellikle gıda ürünlerinde artan mesafe ve tedarik süresi dikkate alınmalı ve buna bağlı olarak envanterde bulundurma süreleri, son kullanma tarihleri de dikkate alınarak belirlenmelidir. Aksi durumda işletmeler, gıda

ürünlerinde bozulmadan dolayı büyük maliyetlere katlanmak zorunda kalırlar. Benzer şekilde, ilaç ürünlerinin stokta bulundurulması ayrı bir özen gerektirmektedir. Birçok ilaç bozulma riskinden dolayı belirli sıcaklık aralığında stoklanmalıdır. Bu nedenle farklı stoklama bölümlerinin oluşturulması vb. işlemler işletmelere ilave envanter taşıma maliyetleri yüklemektedir.

Lojistik maliyetleri içinde en pahalı olan taşıma maliyetleri, birim fiyatın yüzde oranı ya da birim başına ₺ miktarı olmak üzere iki farklı şekilde belirlenebilir. Bir envanter kaleminin yıllık taşıma maliyeti, değerinin %20 ile %40'ı arasında değişir. Bir başka deyişle, ₺100'lik bir malı bir yıl boyunca envanterde tutmanın maliyeti ₺20 ile ₺40 arasında değişecektir.

Stok Dışı Kalma Maliyetleri

Stok dışı kalma maliyetleri, talebin mevcut envanterden fazla olması durumunda meydana gelen maliyetlerdir. Müşteri memnuniyeti açısından stok dışı kalınmak istenmez. Mevcut envanter miktarının talebi karşılayamaması durumunda ya siparişler ileri bir tarihte karşılanacaktır ya da satış kayıpları meydana gelecektir. Müşterilerin ürünleri beklemesi ve satış kayıpları da doğrudan müşteri kayıplarına neden olabilir.

Bu maliyetlerin yanı sıra, stok dışı kalma durumu üretim hattında yaşanırsa, eksik malzemelerden dolayı üretimin beklemesi nedeniyle çalışmama süresinin maliyeti ve kayıp üretim maliyetleri de stok dışı kalma maliyetleri olarak dikkate alınır. Dolayısıyla, birkaç dakika içinde bile stok dışı kalma maliyetleri binlerce lirayı bulabilir. Stok dışı kalma maliyetleri sipariş verme maliyetlerinin aksine, birim başına stok dışı kalma maliyeti olarak hesaplanır.



Stok dışı kalma maliyetleri sipariş verme maliyetlerinin aksine, birim başına stok dışı kalma maliyeti olarak hesaplanır.

ENVANTER SAYMA SİSTEMLERİ

Hedefi kârını arttırmak olan işletmeler maliyetlerini azaltma ve gelirlerini artırma yönünde çalışırlar. Envanter yönetimi de bu hedefe ulaşabilmek için bir önceki bölümde anlatılan maliyet unsurlarını en aza indirmeye çalışır. Bunun için öncelikle envanter bilgilerinin güvenilir ve güncel olması gerekir. Satış ve dağıtımdan, kalite kontrolü ve üretim planlama süreçlerine kadar her bir aşamada envanter kayıtları doğru olmalıdır.

Envanter kalemlerinin izlenmesi, ne zaman, ne kadar sipariş verileceğinin belirlenmesi bir işletmede envanter yönetimine ilişkin temel fonksiyonlardır. Tüm envanter bakiyeleri sayım ile kontrol edilir. Böylece, yapılan envanter sayımı ile güvenilir ve güncel envanter bilgileri sağlanır.

Periyodik Envanter Sayma Sistemleri

Birçok küçük perakendecinin kullandığı periyodik envanter sayma sistemine göre, envanter kalemleri haftalık, aylık, vb. olmak üzere belirli aralıklarla sayılırlar. Envanterin gözden geçirilme zamanları önceden belirlenir. Yapılan sayımların ardından, bir sonraki teslim periyodundan önce envanterin ne kadar miktarda talep göreceği tahmin edilir ve sipariş miktarları bu bilgiye göre dönemsel olarak belirlenir.

Periyodik envanter sayma sisteminde birden fazla kalem için siparişlerin aynı anda gelmesi, sipariş işleme ve yükleme süreçlerinde tasarrufa yol açar. Aynı zamanda siparişlerin tek bir satıcıdan alınması durumunda da çeşitli indirimlerden faydalanılabilir. Bunun yanında, gözden geçirme dönemleri arasında kontrol eksikliğinin olması periyodik gözden geçirmenin işletmeler için yarattığı dezavantajlardan biridir. Belirlenen dönem süresince envanter izlenmediği için yüksek miktarda emniyet stoku ile çalışılır. Dolayısıyla envanter taşıma maliyeti de artar. Ayrıca, stok dışı kalmamak için fazla stok bulundurmaktan gerekeceğinden işletmeler sermaye ve personel maliyetleri ile depolama, stok hizmetleri ve sigorta giderlerine katlanmak zorunda kalırlar. Bu durumda, özellikle yüksek talep gören malların hareketi ve işlemleri daha sık olduğundan, hatasız bakiyelere sahip olmak için sayım sıklıklarının da daha fazla olması gerekmektedir.

Sürekli Envanter Sayma Sistemleri

Sürekli envanter sayma sistemlerinde envantere giriş çıkışlar sürekli takip edilir ve böylece mevcut envanter seviyesi her an bilinir. Bu sistemde, eldeki envanter miktarı önceden belirlenmiş olan en az seviyeye ulaştığında sabit bir miktarda sipariş verilerek stok yenilenir.

Envanterden yapılan çıkışların sürekli izlenmesiyle yapılan kontrol, sürekli envanter sayma sisteminin en belirgin avantajıdır. Ayrıca, sabit sipariş miktarı kullanıldığında, yönetim en uygun sipariş miktarını belirleyebilir ve bu da işletme için ekonomik fayda sağlar.

Bu sistemin en önemli dezavantajı ise sürekli izleme gerektirmesidir. Kayıtların güncel ve doğru olması gerekir. Dolayısıyla, işletim masrafları periyodik envanter sayma sistemlerine göre daha fazladır. Sistemin diğer zayıf noktaları ise kayıtlarda yaşanacak gecikmeler yanlış kararların alınmasına neden olacağından kontrolün anlamsızlaşması ve yönetimin özellikle önemli envanteri izleyip, geri kalan envanter ile yeterince ilgilenmemesi olarak sıralanabilir.

İki Kutu Sistemi

Sürekli envanter sayma sistemlerinde envantere giriş çıkışlar sürekli takip edilir. İki kutu sisteminde envanter için kavramsal olarak tanımlanan iki kutu kullanılır. Bu sistemdeki kutu ifadesi depo, kasa, konteyner ve benzeri saklama araçları olarak da düşünülebilir. Envanter kalemleri, içindekilerin tümü tükeninceye kadar birinci kutudan çekilir. Birinci kutunun tamamının boşaldığı an, yeniden sipariş verme anıdır. İki kutuyu dolduracak kadar sipariş verilir.

İki kutu metodu, civata gibi düşük değerli ancak tüketimi fazla olan envanter için kullanışlı bir sistemdir. Pahalı olmayan bu sistemde yönetim, tedarik süresi için envanterde ne kadar malzeme olması gerektiğine karar verir.

İsteğe Bağlı Yenilemeli Envanter Sayma Sistemi

Sürekli envanter sayma ile periyodik envanter sayma sistemlerinin bir karması olan bu sistemde envanter belirli aralıklarla gözden geçirilir. Bu sistemde en büyük envanter seviyesi ile envanteri yenileme seviyeleri önceden belirlenir. Önceden belirlenmiş olan envanter seviyesine gelmeden yeni sipariş verilmez. Bu sistem ile gereksiz işletim harcamalarının önlenmesi amaçlanır.

ENVANTERİN OTOMATİK KİMLİKLENDİRİLMESİ

Tedarik zinciri boyunca tüm aşamalarda envanterin tanımlanabilmesi ve takibinin yapılabilmesi için kimliklendirilmesi gerekir. Örneğin, işletmedeki envanter miktarına ait bilginin doğru ve güvenilir olması envanter sayımına bağlıdır. Dolayısıyla, envanterin sayım ve takibi için doğru kimliklendirilmesi gerekmektedir. Envanterin kimliklendirilmesinde insan faktöründen kaynaklanabilecek hataların önüne geçebilmek için çeşitli otomatik kimliklendirme yöntemleri geliştirilmiştir. İzleyen alt bölümlerde, farklı otomatik envanter kimliklendirme yöntemleri tanıtılmıştır.

Barkod Sistemleri

Barkod, hemen her mamulün bilgisayara bağlı optik okuyucu cihazlar ile farklı kalınlıklardan oluşmuş çizgiler topluluğunun deşifre edilerek, tanımlarını ve kimliklendirilmelerini sağlayan bir otomatik tanıma tekniğidir. Barkod sistemleri temel olarak üç bileşenden oluşmaktadır: kod, kod okuyucu ve yazıcı. Envanter üzerine yapıştırılacak barkod tasarlandıktan sonra uygun bir barkod yazıcısından etiketlerin çıktısı alınır. Barkodların okutulması için de farklı türde okuyucular bulunmaktadır. Bu elektro optik araçlar barkod üzerine ışık tutar ve yansıtılan ışığı deşifre ederler. Bir barkod okutulduğunda, üzerinde yer alan karakterler bilgisayar gibi farklı bir ortama gönderilir. Bilgisayar ortamında da ilgili karaktere karşı gelen bilgiler yer almaktadır. Yetki sahibi herhangi bir kullanıcı da bu bilgilere istediği zaman bilgisayar üzerinden ulaşabilir.

Resim 4.1'de tipik bir market ürününe ait barkod örneği verilmiştir. Barkodun solundaki sıfır ilgili ürünün bir market ürünü olduğunu, ilk beş rakam (14800) üretici firmayı ve son beş rakam (23208) spesifik ürünün ne olduğunu (örnekte doğal elma püresi) belirtmektedir.



Resim 4.1: Bir Barkod Örneği

Envanter yönetimi açısından bakıldığında, barkod yapıştırılmış herhangi bir envantere ait bilgi (hangi envanter kaleminden stokta ne miktarda var?, vb.) barkod okuyucular ile kolay bir şekilde okunur ve kaydedilir. Barkod bilgisine sahip envantere ait hareketler de kolaylıkla izlenebilir. Dolayısıyla, envanterin sisteme girişı, depoya taşınması, depodan taşınması süreçlerinde envanter sayımları kolay, hızlı ve rahat bir şekilde yapılabilir. Ayrıca işlemler elle yapılmadığından, hata yapma olasılıkları da oldukça düşmektedir.

Barkod Sisteminin Yararları

Envanter yönetiminde barkod sistemini kullanmanın işletmelere sağlayacağı yararlar izleyen şekilde sıralanabilir.

1. Sürekli bilgi sağladığından, periyodik envanter sayımına olan ihtiyacı azaltır.
2. Envanter sayımı elle yapılmadığından, en doğru sayım ve bilgi edinimi hızlı, hatasız ve kolay bir şekilde yapılır.
3. Elde edilen envanter bilgileri bilgisayar ortamına aktarıldığından, yine hızlı bir şekilde ilgili kişilere ulaştırılır.
4. Mal kabulü, sipariş kayıtları, depolama ve sevkiyat işlerinin hızlı ve hatasız yapılmasını sağlar.
5. Son kullanma tarihi gelen envanter kalemleri için otomatik uyarı yapabilir.
6. Dünyanın her yerinde geçerli olan tek bir numarayı kullanmayı mümkün kılar.
7. Envanter bilgisinin kısa sürede, hızlı bir şekilde sisteme girilmesiyle işçilik maliyetleri azalır.



Tanımlama amacıyla kullanılan numara, bütün dünyada geçerlidir ve bir ticari ürünün, yerin ya da demirbaşın tüm dünyada tek bir numara ile tanınmasını sağlar.

Barkod Türleri

EAN / UPC, Code 39 ve Codabar barkodları ulusal ve uluslararası lojistikte yaygın olarak kullanılan farklı tasarıma sahip üç farklı barkod türüdür. ancak tüm barkod okuyucu ve yazıcılar, bu barkod türlerinin tümünü destekleyecek özelliklere sahip olmayabilir. EAN barkodları, Avrupa'daki Uluslararası Madde Numaralandırma Birliği tarafından tasarlanmış ve ABD dışındaki tüm ülkelerde perakende ürünlerin kodlanmasında kullanılan bir koddur. EAN barkodun iki ana tipi vardır. Perakende ve uluslararası satışlarda kullanılan EAN 13, sadece sayısal karakterlerden ve toplam on üç haneden oluşur. Bu on üç hane ülke, firma, ürün ve kontrol kodunu belirtmek üzere toplam on üç rakamla kodlanır. Standartlara uygun olarak basılabilecek en küçük EAN-13 barkodunun, ambalajın % 25 'inden daha fazlasını kaplaması durumunda, firma kodunun yer almadığı EAN-8 barkodu kullanılır. Çok küçük ürünlere de barkod etiketlerinin basılmasına olanak veren EAN-8 barkodları ise sekiz rakamla kodlanır.

Resim 4.2'de ülke kodu 869 olan Türkiye'ye ait bir EAN-13 kod dizilişı verilmiştir (http://www.sembolbilisim.com/kutuphane.aspx?kkat_id=3. Erişim: 23.11.2011).

UPC kodları ise EAN kodlarının Amerika ve Kanada'daki kullanım karşılığıdır. UPC-A barkodları EAN-13 kodlarından farklı olarak, sabit uzunlukta ve on iki sayısal karakterden oluşmaktadır. UPC-E barkodu da sekiz sayısal karakterden oluşur.



Resim 4. 2: Türkiye'ye Ait Bir EAN-13 Kodu Örneği



EAN ve UPC barkodları sadece rakamlardan oluşan kodlardır. Alfabetik karakterlerin kodlanması bu kodlarla mümkün değildir.

Code 39 barkodları, özellikle otomotiv endüstrisinde 1980'lerden bu yana kullanılmaktadır. Başlangıç ve bitiş karakterleri daima "*" işareti olan Code 39 ise değişken uzunlukta sayısal sembollerden oluşmaktadır. Alfabedeki tüm büyük harfler, tüm rakamlar ile "-", ., \$, /, +, % ve boşluk karakterleri kodu oluşturulurken kullanılan alfa sayısal sembollerdir.

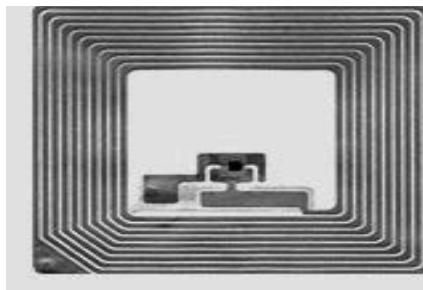
Codabar türü ise daha çok kütüphane ve tıbbi endüstride kullanılır ve on altı karakterden oluşur. Tüm rakamlar ile \$, -, :, /, . ile + karakterleri kullanılmaktadır. Ayrıca başlangıç ve bitiş karakterleri A, B, C, D, E, *, N veya T olmalıdır.



Çeşitli barkod türlerinin açıklamaları için <http://netbilgi.org/?barkod-standartlari,56> adresine bakabilirsiniz.

Radio Frekans ile Tanımlama (RFID)

Radio Frekans ile Tanımlama (RFID-- Radio Frequency Identification), nesneye ait verileri içeren mikroişlemci ve bu mikroişlemciye entegre edilmiş anten ile donatılmış etiket taşıyan bir nesnenin, bu etikette taşıdığı bilgiler ile hareketlerinin izlenebilmesine, analiz edilebilmesine ve yönetilebilmesine imkan veren; veri alış-verişini radyo frekansları ile sağlayan otomatik nesne tanımlama ve takip teknolojisidir. Veri ve enerji transferi, RFID etiket ve RFID okuyucu arasında herhangi bir temas olmadan sağlanmaktadır. Okuyucunun yaydığı elektromanyetik dalgalar etiket anteniyle buluşmakta ve mikroçipteki devreleri harekete geçirmektedir. Mikroçip dalgaları modüle ederek okuyucuya geri göndermekte ve okuyucu da yeni dalgayı dijital veri haline dönüştürmektedir.



Resim 4. 3: RFID Etiket Örneği

Envanterin hem kurum içinde hem de tedarik zinciri boyunca izlenebilmesi üretim, servis ve bakım işlemleri için büyük önem taşımaktadır. RFID etiketleri, envanter kalemlerinin işletme içinde ve müşteriye sevkiyat sırasında izlenmesini daha da kolay hale getiren ve envanter hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlayan teknolojik bir atılımdır. RFID sistemlerinin aynı amaçla kullanılan barkod sistemine göre farklı üstünlükleri bulunmaktadır. Bu üstünlükleri izleyen şekilde sıralayabiliriz:

1. Ürün üzerine yerleştirilen RFID etiketleri okuyucu tarafından okunarak, tedarik zinciri yönetimi ile ilgili bilgiler otomatik olarak kaydedilir ve/veya değiştirilebilir. Ancak, barkod sisteminde etiketteki bilgiyi değiştirmek için mutlaka etiketi değiştirmek gerekmektedir.
2. RFID sistemlerinde etiket içinde saklanan veri miktarı daha fazladır.
3. Barkod etiketleri doğrudan bir tarayıcı tarafından okutulmalıdır. RFID sisteminde ise RFID etiketleri ile okuyucu arasında bir engel olsa dahi envanter bilgisi dokuz metreye kadar okunabilir.
4. Barkod sisteminde etiketler tek tek okutulurken, RFID sisteminde etiketlerin topluca okutulması mümkündür.
5. RFID sisteminde etiketler otomatik bir şekilde okunduğundan, etiket okuma işlemi için personel gerekliliği ortadan kalkmaktadır.

RFID etiketlerinin üzerinde kir ve yağ olma durumunda da içerdiği bilgiler okunabilir.

Diğer Envanter Kimliklendirme Sistemleri

Barkod ve RFID gibi otomatik kimliklendirme sistemleri dışında yaygın olarak kullanılan diğer sistemler izleyen şekilde tanıtılmıştır.

- Optik karakter okuma (OCR) kimliklendirme sistemlerinde rakam, harf ve karakterler önceden belirlenmiş standart bir sivil ya da font olarak yazılır. Barkod sisteminde olduğu gibi simge aydınlatılır ve yansıması algılanarak kod çözülür. 25,4 mm. (1 inç) başına on karakter bilgi içerir. Barkodlara göre okuma hızı yavaştır ve aynı zamanda baskı kalitesine karşı oldukça duyarlıdır. OCR'ların avantajı ise kodlamada harflerin de kullanılması ile kişilerin de OCR kodlarının ne ifade ettiğini kolaylıkla anlayabilmeleridir.
- Bilgisayarla görü kimliklendirme sistemlerinde kameralar envanter kalemlerinin fotoğrafını çeker, kodlar ve ardından görüntünün yorumlanması için bir bilgisayara gönderir. Pahalı bir sistem olan bilgisayarla görü, doğru ışık koşulları altında oldukça kesin görüntüler alabilmektedir. Okuma hızı ise vasattır.
- Manyetik şerit kimliklendirme sistemlerinde envanter kalemlerine ait bilgi kredi kartlarında olduğu gibi manyetik bir şeride kodlanır. Üzerinde kir ve yağ olmasına rağmen içerdiği bilgiler okunabilir. 25,4 mm. (1 inç) başına yirmi beş ile yetmiş karakter bilgi içerdiği için diğer otomatik envanter kimliklendirme sistemlerine göre göreceli olarak daha yoğun bilgi içerir. Üzerindeki bilgiler değiştirilebilir. Üzerindeki bilgiler ancak dokunmatik bir okuyucu ile okutulabilir.
- Yüzeysel akustik dalgası kimliklendirme sisteminde envanter kalemine ait bilgi bir etiket ile kaplanmış çipe kodlanır. Özel bir anten ile okuyucudan gelen radar darbesi etiket tarafından alınır ve etiket bu darbeyi bir yüzeysel akustik dalgasına dönüştürür. Her etiket özel olarak programlandığından akustik yüzeysel dalgası çipteki koda uyan bir genişliğe sahip olur. Ardından, dalga elektromanyetik bir sinyale dönüştürülerek okuyucuya geri gönderilir. Yüksek sıcaklık ve asit banyoları gibi aşırı tehlike içeren envanter kalemlerinde kullanılan bir kimliklendirme yöntemidir. Envanter bilgileri 1,8 metreye kadar okunabilir.

ENVANTER SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİ

Envanter yönetiminin önemli bir yönü de elde tutulan envanteri ekonomik açıdan değerlendirmesidir. Envanterde tutulan her mal; yatırılan para, kâr potansiyeli, satış ya da kullanım hacmi veya stok dışı kalma maliyeti açısından aynı öneme sahip olmayabilir. Uluslararası envanter alımı söz konusu olduğunda taşımacılık türü de envanter maliyetlerini etkilemektedir. Örneğin, hava yolu taşımacılığı deniz yolu taşımacılığına göre daha güvenilir ve kısa sürelidir. Dolayısıyla, önemli bir ürün veya malzemenin alımında güvenilir ve kısa sürede erişim istendiğinde, nakliye türüne dikkat edilmelidir. Aksi durumda, ilgili envanter açısından stok dışı kalınarak üretimin aksamasına yol açılabilir. Tüm bu durumlar göz önüne alındığında envanterde bulunan her bir mala aynı önemi vermek yerine, çeşitli malların göreceli önemlerine göre bir kontrol oluşturmak daha uygun olacaktır.

Örneğin bir kombi işletmesinin envanterinde, üretim için gerekli olan sac gövde, kullanım suyu filtresi, fan, pompa, ateşleme ünitesi, doldurma vanası, gaz mekanizması, boşaltma musluğu, çeşitli vida

ve cıvatalar gibi çeşitli mallar bulunur. Bunlardan cıvata ve vidalar diğer bileşenlere göre daha düşük maliyetli olduklarından, envanter miktarları fazla olabilir. Dolayısıyla, sürekli gözden geçirilmelerine gerek yoktur. Ancak, sac gövde gibi malların maliyetleri oldukça yüksek olduğundan sürekli gözden geçirilmeleri gerekmektedir.

Yukarıda verilen örnekte olduğu gibi işletmelerin elinde çok farklı envanter kalemi olduğunda her birini ayrı ayrı yönetmek çok güçtür. Buradan yola çıkılarak geliştirilen **ABC sınıflandırma sistemi** (Always Better Control- *Her zaman En İyi Kontrol*), her bir gruba ait ürün için farklı miktarlarda emniyet stokları bulundurarak toplam envanter miktarını en aza indirmek amacıyla envanter kalemlerini gruplandırır. Envanter kontrolünde bu sınıflandırma sistemi, envanterin bir önem derecesine göre sınıflandırılması prensibine dayanır. Yapılan analiz sonucunda, dikkat edilmesi gereken envanter kalemlerinin önceliklerine karar verilir. Dolayısıyla, yakın kontrol gerektiren envanter kalemleri ile kontrol gerektirmeyen kalemler birbirinden ayrılır.

ABC Analizi

Sadece çok az sayıdaki envanter kalemleri yıl boyunca stokun çok büyük bir oranını tüketirken, çok sayıdaki envanter kalemleri de yıllık stok tüketiminin sadece küçük bir oranını kapsamaktadır. ABC analizi de bu nedenlerle ortaya çıkan bir analizdir. ABC sınıflandırma sisteminde, her bir envanter kalemine ait yıllık talep ile birim maliyet değerleri çarpılarak envanter kalemlerinin yıllık değerleri hesaplanır. Bu değer, envanterlerin önem derecesine karşılık gelir. Bir sonraki adımda da tüm envanter kalemleri elde edilen maliyet değerlerine göre azalan sırada sıralanırlar. Yapılan bu işlemler, ABC analizi olarak adlandırılır.

$$\text{envanter kaleminin yıllık değeri} = (\text{yıllık talep}) * (\text{birim maliyet})$$

ABC analizi hangi ürünlerin devamlı envantere bulundurulması, hangi ürünlerin envanterinin tükenmesine zaman zaman izin verilmesi ve hangi ürünlerin envantere çıkarılması gerektiğini belirlemek amacıyla kullanılır (Keskin, 2008). Pareto ve 80/20 kuralı gibi farklı isimler de verilen analizde, sıralanmış maddelerin %20'si, toplam maliyetin %80'ini gösterir.



ABC analizi sonucunda, dikkat edilmesi gereken envanter kalemlerinin önceliklerine karar verilir.

Örnek 4.1 Yıllık talep ve birim maliyetleri verilen on farklı envanter kaleminin yıllık değerleri Tablo 4.1'de hesaplanmıştır. Envanter kalemlerinin yıllık değerleri, “yıllık talep” sütunu ile “birim maliyet” sütunlarındaki değerlerin çarpılması ile elde edilmiştir.

Yıllık değerlerin hesaplanmasının ardından envanter kalemleri en büyük değerden en küçük değere göre azalan sırada Tablo 4.2'de sıralanmıştır.

Tablo4.1:Envanter Kalemlerinin Yıllık Değerleri

Envanter No:	Yıllık Talep	Birim Maliyet (₺)	Yıllık Değer (₺)
1	20	2,5	50
2	50	15,5	750
3	13	13,0	169
4	27	15,0	405
5	5	15,0	75
6	60	120,0	7.200
7	160	7,0	1.120
8	20	1,9	38
9	17	2,7	46
10	18	3,0	54
			Toplam: 9.907 ₺

Envanter Sıralaması



Tablo4.2: Envanter Kalemlerinin Değerlerine Göre Sıralanması

Envanter no:	Yıllık Değer (₺)	Sıra
6	7.200	1
7	1.120	2
2	750	3
4	405	4
3	169	5
5	75	6
10	54	7
1	50	8
9	46	9
8	38	10

ABC Envanter Sınıflandırması

ABC sınıflandırma sisteminin son aşamasında **ABC envanter sınıflandırması** yapılır. Envanter, ABC analizine bağlı olarak A (*çok önemli*) grubu, B (*kısmen önemli*) grubu ve C (*en az önemli*) grubu olmak üzere üç gruba ayrılır. Her bir envanter kalemi, toplam içinde *birikimli yüzdelerine* göre sınıflandırılır. Buna göre, toplam envanter miktarının %20'sinin A, %30'unun B ve %50'sinin C grubu envanter kalemlerinden oluştuğu varsayılır.

Envanterde yer alan ürünler izleyen şekilde gruplandırılır:

- A grubu:** Toplam değer %70-%80'ine, toplam envanter çeşidinin de %15-20'sine karşı gelen envanter kalemleridir. Envanter kontrolü ve planlaması açısından en fazla önem A grubu kalemlere verilmektedir. Bu kalemler genellikle pahalı değerdedir olduklarından, stratejik önem taşırlar.
- B grubu:** Toplam değer %15-%20'sine, toplam envanter çeşidinin de %40-%50'sine karşı gelen envanter kalemleridir.
- C grubu:** Toplam değer %5-%10'una, toplam envanter çeşidinin de %40-%50'sine karşı gelen envanter kalemleridir. Fazla miktarda olup, birim maliyetleri ucuz olan envanter kalemleridir.

Pahalı değerdede olan A grubu envanterden az miktarda bulundurmak gerekmektedir. Ancak, burada dikkat edilmesi gereken nokta, A grubu envanter diğer gruplara göre daha önemli olduğundan sayım ve kontrolünün daha sık yapılması gerekliliğidir. C grubu envanter kalemleri düşük değerli olduğundan envanterde çok miktarda bulundurulabilir. Ayrıca, envanter miktarı fazla olduğundan, sürekli gözden geçirilmelerine gerek yoktur.

ABC analizinin, hangi ürünlerin devamlı envanterde bulundurulması, hangi ürünlerin envanterinin tükenmesine zaman zaman izin verilmesi ve hangi ürünlerin envanterden çıkarılması gerektiğini belirlemek amacıyla kullanıldığı daha önce belirtilmişti. Özellikle A grubunda yer alan yüksek değerli envanter kalemlerini belirleyerek, envanter taşıma maliyetlerini düşürmede ABC analizi işletmeler için önemli bir analizdir (Kamışlı Öztürk, 2010). Bu analiz işletmelerde sadece envanter yönetiminde değil, depo yerleşimi gibi farklı alanlarda da kullanılmaktadır.

Örnek 4. 2 Örnek 4.1'de verilen envanter kalemleri ABC analizine göre yıllık değerlerine göre azalan sırada sıralanmıştır. Bu envanter kalemlerinin gruplandırılması için ABC sınıflandırılmasında öncelikle her bir envanter kaleminin toplam değer içindeki yüzdesi hesaplanır. Tablo 4.3'te envanterlerin toplam içindeki yüzdeleri hesaplanmıştır.

Tablo 4.3: Envanterlerin Yüzde Değerlerinin Hesaplanması

Envanter no:	Yıllık Değer (T)	Envanterlerin yüzde (%) değerleri
6	7.200	$72,68\% = ((7.200/9.907) * 100)$
7	1.120	$11,31\% = ((1.120/9.907) * 100)$
2	750	$7,57\% = ((750/9.907) * 100)$
4	405	$4,09\% = ((405/9.907) * 100)$
3	169	$1,71\% = ((169/9.907) * 100)$
5	75	$0,76\% = ((75/9.907) * 100)$
10	54	$0,55\% = ((54/9.907) * 100)$
1	50	$0,50\% = ((50/9.907) * 100)$
9	46	$0,46\% = ((46/9.907) * 100)$
8	38	$0,38\% = ((38/9.907) * 100)$

Envanter kalemlerinin toplam değer içindeki yüzdelerinin hesaplanmasının ardından, birikimli yüzdeleri hesaplanır. Bu örnek için elde edilen birikimli yüzdeler Tablo 4. 4'te verilmiştir.

Envanter kalemlerinin birikimli yüzdelerinin elde edilmesinin ardından, envanter kalemleri bu yüzdelerle göre sınıflandırılır. Tablo 4.4 envanter kalemlerinin sınıflandırılması verilmiştir. Buna göre, 6 no'lu envanterler A sınıfı, 7 ve 2 no'lu envanterler B sınıfı ve geri kalan diğer kalemler de C sınıfı olarak gruplandırılmıştır.

Tablo 4.4: Envanter Kalemlerinin Birikimli Yüzde Değerlerine Göre Sınıflandırılması

Envanter no:	Yıllık Değer (₺)	Toplam İçindeki Yüzde Değeri	Birikimli Yüzde Değerleri	Sınıflandırma
6	7.200	72,68%	72,68%	A
7	1.120	11,31%	83,98% = (72,68% + 11,31%)	B
2	750	7,57%	91,55% = (83,98% + 7,57%)	B
4	405	4,09%	95,64% = (91,55% + 4,09%)	C
3	169	1,71%	97,35% = (95,64% + 1,71 %)	C
5	75	0,76%	98,10% = (97,35% + 0,76%)	C
10	54	0,55%	98,65% = (98,10% + 0,55%)	C
1	50	0,50%	99,15% = (98,65% + 0,5%)	C
9	46	0,46%	99,62% = (99,15% + 0,46%)	C
8	38	0,38%	100% = (99,62% + 0,38%)	C

ENVANTER MODELLERİ

Önceki bölümlerden de hatırlanacağı üzere, bir işletme çeşitli malzemeleri tedarik ederek kullanılmak üzere stokta bulundurur. İşletmelerin amacı, envanter bulundurarak müşterilere en uygun hizmeti sunmaktır. Ancak bunun yanında, envanter bulundurarak bazı maliyetlere katlanmaktadır. Bu bölümde ilgili sisteme uygun olarak, sipariş edilecek/üretilecek en uygun envanter miktarını belirleyen envanter modelleri ele alınacaktır.

Satın alma veya üretim hacmini belirleyen *ne kadar sipariş verilecek?* sorusunun cevabı olan *en uygun sipariş miktarı*, bir **ekonomik sipariş miktarı modeli (EOQ - Economic Order Quantity Model)** kullanılarak belirlenir. Envanter yönetiminde cevabı aranan diğer sorular da *siparişin ne zaman verileceği* ve *bulundurulması gereken zorunlu emniyet stoku miktarının ne olacağı* yönündedir.

Envanter modelleri *statik* ve *dinamik* olmak üzere iki tür modelden oluşmaktadır. *Statik modeller* zaman boyunca sabit talebi olan modellerdir. *Dinamik modellerde* ise talep zaman içerisinde değişkenlik göstermektedir. Bu ünite kapsamında statik envanter modelleri incelenecektir.

Temel Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ) Modeli

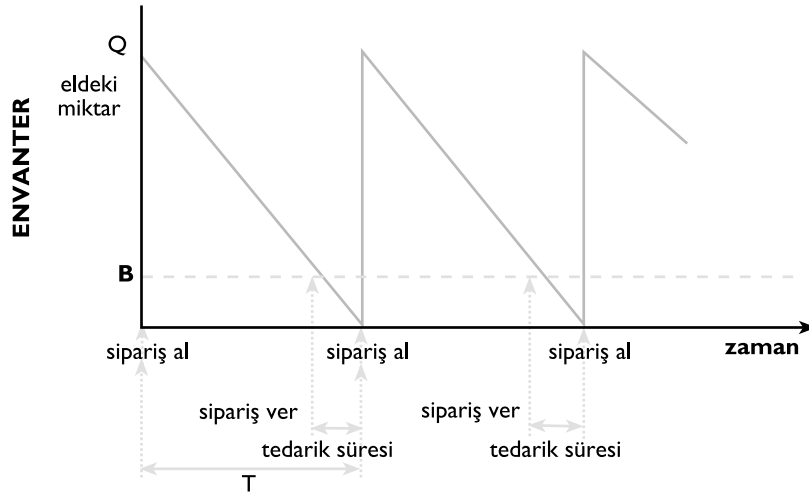
Temel ekonomik sipariş miktarı modeli (EOQ) yıllık satın alma, sipariş verme ve envanter taşıma maliyetleri toplamını en küçükleyen *sabit* bir sipariş miktarı belirlemek için kullanılan en basit modeldir. Temel EOQ modelinin varsayımları;

1. Model sadece bir ürün için geçerlidir,
2. Yıllık talep gereksinimleri bilinmektedir,
3. Talep yıl boyunca belirli ve sabittir,
4. Tedarik süresi kesin olarak bilinmektedir ve yıl boyunca değişmeyeceği kabul edilir,
5. Her sipariş tek bir gönderimde gelmektedir,
6. Birim fiyatlar sabittir, miktara bağlı indirim yoktur

olarak belirlenmiştir.

Sipariş miktarının Q olduğu temel envanter modeli yatay ekseninde zaman ve düşey ekseninde de envanter miktarının gösterildiği Şekil 4.1'de belirtilmiş olan ideal durumları varsaymaktadır. Bir yıllık planlama döneminin başında, yani sıfır anında sistemde bulunun envanter miktarı Q birimdir. Bir siparişin geldiği anda işletmedeki envanter seviyesi Q birimdir. Envanterdeki birimlerin sabit bir talep oranı ile envantere çekilmesi negatif eğimli doğrularla gösterilmektedir.

Siparişin verilmesinden işletmenin depolarına girmesine kadar geçen süre tedarik süresi olarak adlandırılır. Dolayısıyla, siparişler tedarik süresi ve talep hızı dikkate alınarak envanter düzeyi sıfır seviyesine düşmeden önce verilmelidir. Bu sipariş verme noktası, *yeniden sipariş verme noktası* olarak adlandırılır. Şekil 4.1'de de gösterildiği üzere, eldeki envanter miktarı yeniden sipariş verme noktası olan B 'ye eriştiğinde Q birimlik yeni sipariş verilir. Yeniden sipariş verme noktası modeli izleyen bölümlerde detaylı olarak ele alınacaktır.



Şekil 4. 1: Temel EOQ Modeli için Dönemlik Sipariş Verme ve Alma Noktaları ile Eldeki Envanter Seviyeleri

Sabit bir zaman dilimi geçtikten sonra, siparişin tamamı bir defada alınır ve envantere yerleştirilir. Envantere bir partinin kabulü de dik doğrularla gösterilmektedir. Kullanım oranı ile tedarik süresinin değişmeyeceği varsayımlarında bulunduğumuzdan, eldeki envanter sıfır olduğu anda yeni parti teslim alınmaktadır. Bu durumda, ortalama envanter $\frac{(Q+0)}{2} = \frac{Q}{2}$ olacaktır.

$$\text{Ortalama envanter miktarı: } \frac{Q}{2} \quad (1)$$

Tedarik süresi boyunca eldeki envanterin talebi karşılamak için yeterli olması durumunda Q birimlik sipariş tedarikçiye gönderilir. Böylece, hem yok satma hem de envanter fazlalığı durumlarından kaçınılmış olunacaktır. Stok dışı kalmaya izin verilmediği durumda yıllık toplam envanter maliyeti TC maliyet fonksiyonu ile belirlenir.

TC : Toplam maliyet

Q : Sipariş miktarı

H : Birim başına envanter taşıma maliyeti

D : Yıllık talep

A : Sipariş verme maliyeti

C : Birim satın alma maliyeti

olarak tanımlandığında, toplam maliyet fonksiyonu (2) nolu eşitlik ile gösterilir.

Yıllık Toplam Maliyet (TC)	= Satın alma maliyeti + Sipariş Verme Maliyeti + Envanter Taşıma Maliyeti
Yıllık Satın Alma Maliyeti	= (yıllık talep) * (birim satın alma maliyeti) = DC
Yıllık Sipariş Verme Maliyeti	= (sipariş sayısı) * (sipariş verme maliyeti) = $\frac{D}{Q}A$
Yıllık Envanter Taşıma Maliyeti	= (ortalama envanter miktarı) * (birim envanter taşıma maliyeti) = $\frac{Q}{2}H$

$$TC = DC + \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}H \quad (2)$$

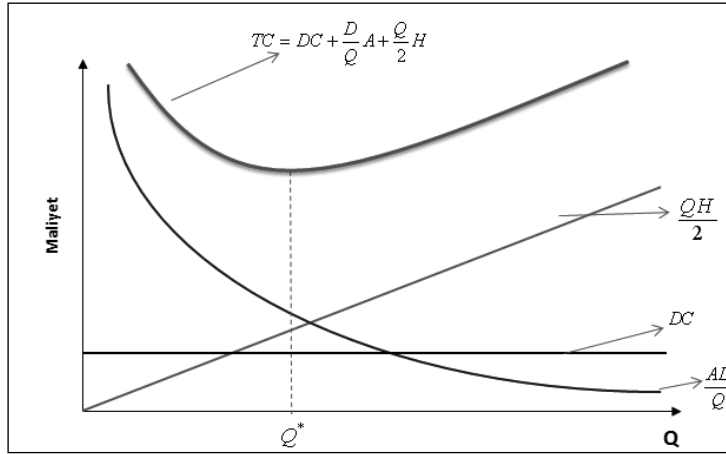


Envanter taşıma maliyetleri, her siparişteki ortalama birim sayısı arttıkça artar.

Temel EOQ modeli toplam maliyeti en küçük yapacak en iyi sipariş miktarını belirler. En iyi sipariş miktarı da envanter taşıma maliyetinin sipariş verme maliyetine eşit olduğu noktadadır. Bir başka deyişle, bu nokta toplam maliyet fonksiyonunun en küçük değeri aldığı noktadır.

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H}} \quad (3)$$

Maliyet fonksiyonları ile ekonomik sipariş miktarı Şekil 4.2'de gösterilmiştir:



Şekil 4. 2: EOQ Modeli İçin Maliyet Fonksiyonları

En küçük toplam yıllık maliyet değeri de *toplam maliyet fonksiyonu* TC'de Q yerine Q^* konarak elde edilir. Toplam maliyet eğrisi en küçük değerine envanter taşıma ve sipariş verme maliyetlerinin eşit olduğu noktada $\left(\frac{Q}{2}H = \frac{D}{Q}A\right)$ erişir.

Envanter taşıma maliyetlerinin birim maliyetin bir yüzdesi olarak belirlendiği durumlarda ise, toplam maliyetlerinin bir parçası olarak birim maliyet dolaylı olarak toplam maliyete katılmış olur.

Ekonomik sipariş miktarı bilindikten sonra,

- Bir yılda kaç defa sipariş verileceği (m), yıllık talebin en uygun sipariş miktarı sayısına bölünmesi ile elde edilir.

$$m = \frac{D}{Q^*} \quad (4)$$

- Talebin sabit olması nedeniyle, ortalama siparişler arası geçen süre (T) denklem 5 ile kolayca belirlenir.

$$T = \frac{1}{m} = \frac{Q^*}{D} \quad (5)$$

Örnek 4.3 Araç kiti üreten bir firma ürettiği kitlerde kullanmak üzere her yıl 80.000 adet soket satın almaktadır. Her bir soket siparişi ₺4 maliyet oluşturmaktadır. Soket birim fiyatı ₺50 ve birim stoklama maliyetleri yıllık ₺1'dir. Bu veriler doğrultusunda, ekonomik sipariş miktarını, yıllık sipariş sayısını ve toplam maliyeti hesaplayalım.

Öncelikle soruda bize verilen parametreleri belirleyelim:

H : 1 (₺ / adet-yıl)

D : 80.000 (adet/yıl)

A : 4(₺ /sipariş)

C : 60 (₺ /adet)

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H}} \Rightarrow Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 4 \cdot 80.000}{1}} = 800 \text{ adet}$$

Firma her seferinde 800 adet soket siparişi vereceğinden,

$$m = \frac{D}{Q^*} = \frac{80.000}{800} = 100 \text{ yılda } \mathbf{100 \text{ defa}} \text{ soket siparişi verecektir.}$$

TC = (Satın alma maliyeti) + (Sipariş Verme Maliyeti) + (Envanter Taşıma Maliyeti)

$$TC = DC + \frac{D}{Q} A + \frac{Q}{2} H = (80000 \cdot 50) + \left(\frac{80000}{800} \cdot 4\right) + \left(\frac{800}{2} \cdot 1\right) = 4.000.900 \text{ (₺/yıl)}$$

Örnek 4.4 ABC Elektrik Sanayi ve Ticaret A.Ş. üretmekte olduğu sıva üstü armatürleri için yıllık talebin 20000 birim olacağını tahmin etmektedir. Armatürlerin üretiminde kullandığı reflektörleri bir başka firmadan satın almaktadır. Reflektörler için sipariş maliyeti ₺10 ve sipariş ettiği ürünlerin tanesi ₺10'dir. Envanter taşıma maliyeti ise yıllık birim maliyetin %25 oranındadır. Envanter maliyetlerini en küçüklemek isteyen firma için reflektörlere ait ekonomik sipariş miktarını belirleyelim.

C : 10 (₺ /adet)

i : 0.25

D : 20000 (adet/yıl)

A : 10 (₺ /sipariş)

Bu parametreler kullanılarak öncelikle envanter taşıma maliyeti olan H değeri bulunmalıdır:

$$H = i \cdot C = 0.25 \cdot 10 = 2.5 \text{ (₺ /adet-yıl)}$$

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H}} \Rightarrow Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 20000}{2.5}} = \mathbf{400 \text{ adet}}$$

Ekonomik Üretim Miktarı (EPQ) Modeli

Bir ürünün satın alınması durumunda, her seferinde sipariş edilen en uygun miktarın belirlenmesi için *Temel Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli* kullanılmaktadır. Ürünün satın alımını yapmak yerine **üretimi** yapıyorsa, bu durumda *üretim hacmini* belirleyecek olan *ne kadar üretim yapılacaktır?* sorusunun cevabı aranacaktır.

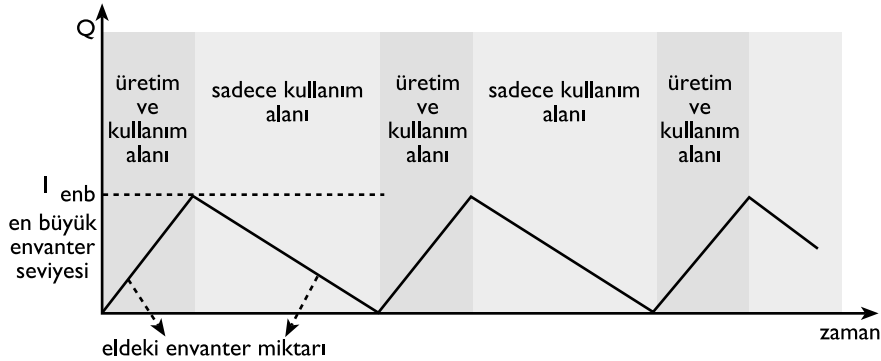
Ekonomik Üretim Miktarı Modeli (**EPQ – Economic Production Quantity Model**) üretime hazırlık maliyetleri, üretim maliyetleri ve envanter taşıma maliyetleri toplamını en küçükleyen *sabit* bir üretim miktarı belirlemek için kullanılan modeldir. Bu modele göre üretim partiler halinde yapıldığından dolayı, belirlenmek istenen ekonomik üretim miktarı *her bir partinin üretim hacmidir*. EPQ modeli belli varsayımlar altında kurulur. Bu varsayımlar,

1. Model sadece bir ürün için geçerlidir.
2. Yıllık talep bilinmektedir.
3. Kullanım (tüketim) sabittir.
4. Kullanım sürekli meydana gelmektedir.
5. Üretim hızı sabittir.
6. Tedarik süresi değişken değildir.
7. Miktarla bağlı indirim yoktur.

olarak belirlenmiştir.

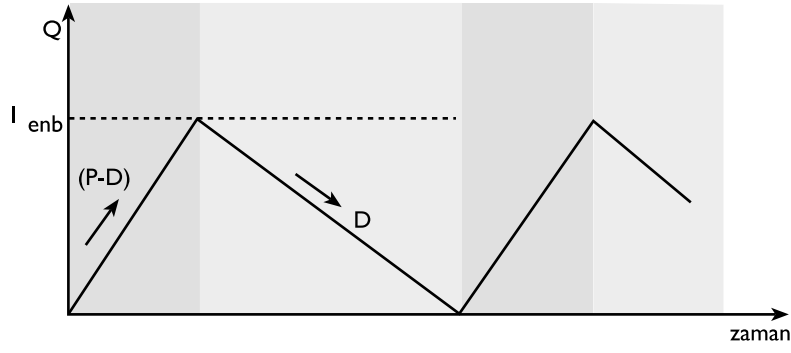
Temel EOQ modelinden farklı olarak, sipariş verme yerine üretim yapıldığından dolayı sipariş verme maliyetleri yerine, makine ayar ve tezgah hazırlama vb. maliyetleri modele eklenmiştir. EOQ modelinde üretim partiler halinde yapıldığından her bir parti üretimi bittikten sonra üretime hazırlık işlemleri yeniden yapılır.

Şekil 4.3'te de verildiği üzere, *üretim ve kullanım alanında* üretim yapılırken bir yandan da talep karşılandığı için envanter belli bir hızda birikerek önceden belirlenmiş olan en büyük envanter seviyesine ulaşır. *Sadece kullanım alanında* ise, üretim durdurulur ve gelen talep sadece birikmiş olan envantere karşılanır.



Şekil 4. 3: EPQ Modeli İçin Dönemlik Üretim ve Kullanım Alanları ile Envanter Seviyeleri

Dönemlik talebin D birim ve dönemlik üretimin P birim olduğu durumda dönemlik üretim ve tüketim hızları Şekil 4.4'te verilmiştir. Üretim ve kullanım alanında talep D hızı ile karşılanırken P hızı ile de üretim devam etmektedir. Dolayısıyla, envanter birikimi $(P-D)$ hızı ile sağlanır. Üretim durduktan sonraki dönemde de envanter birikimi D hızı ile eritilir. Örneğin, günlük üretim miktarı 50 adet ve kullanım miktarı 40 adet ise, günlük envanter birikimi günde 10 ($50-40=10$) adet ile sağlanır. Üretim ile birlikte, envanter en büyük seviyesine ulaşır ve üretim durduktan sonra da envanter seviyesi talep karşılandıkça düşer. Eldeki envanter seviyesi sıfırlanınca üretime tekrar başlanır.



Şekil 4. 4: EPQ Modelinde Dönemlik Üretim ve Tüketim Hızları Grafiği

İşletme üretimi kendisi yaptığı için sipariş verme maliyetleri oluşmamaktadır. Bununla beraber, her bir üretim döneminde üretime hazırlık maliyetleri oluşmaktadır. Hazırlık maliyetleri ile sipariş verme maliyetleri üretim miktarından bağımsız oldukları için aslında benzer yapıdadırlar. Üretim miktarı arttıkça ihtiyaç duyulan üretim dönemi sayısı azalır ve böylece, yıllık toplam hazırlık maliyeti miktarı da düşer. Yıllık üretim dönemi sayısı D/Q ise, yıllık üretime hazırlık maliyeti yıllık üretim dönemi sayısı kadar hazırlık maliyetine eşit olacaktır.

Stok dışı kalmaya izin verilmediği durumda yıllık toplam envanter maliyeti TC maliyet fonksiyonu ile belirlenir.

TC : Toplam maliyet

Q : Parti üretim miktarı

H : Birim başına envanter taşıma maliyeti

D : Yıllık talep

C : Birim üretim maliyeti

p : Üretim hızı

u : Kullanım hızı

S : Üretime hazırlık maliyeti

I_{enb} = En büyük envanter seviyesi

olarak tanımlandığında, toplam yıllık maliyet (6) nolu eşitlik ile hesaplanır.

Yıllık Toplam Maliyet (TC)	= Yıllık Üretime Hazırlık Mal.+ Yıllık Üretim Mal. + Yıllık Envanter Taşıma Mal.
Yıllık Üretime Hazırlık Maliyeti	= (üretim dönemi sayısı) * (üretime hazırlık maliyeti) = $\frac{D}{Q} S$
Yıllık Envanter Taşıma Maliyeti	= (ortalama envanter miktarı) * (birim envanter taşıma maliyeti) = $\frac{I_{enb}}{2} H$
Yıllık Üretim Maliyeti	= (yıllık talep miktarı) * (birim üretim maliyeti) = $D * C$

$$TC = \left(\frac{D}{Q}S\right) + (D * C) + \left(\frac{I_{enb}}{2}H\right) \quad (6)$$

En büyük envanter seviyesi I_{enb} , denklem 7 ile hesaplanır.

$$I_{enb} = \frac{Q}{p} * (p - u) \quad (7)$$

Dolayısıyla, ortalama envanter miktarı da denklem 8 ile hesaplanır.

$$I_{ortalama} = \frac{I_{enb}}{2} = \frac{Q}{2p} * (p - u) \quad (8)$$

Toplam maliyet fonksiyonunu en küçükleyen ekonomik üretim miktarı Q^* 'ı belirlemek için toplam maliyet fonksiyonun Q 'a göre türevi alınır. Yapılan işlemler sonucu Q^* denklem 9 ile belirlenir.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} * \sqrt{\frac{p}{p - u}} \quad (9)$$

İki üretime başlangıç zamanı arasında geçen süre ekonomik üretim miktarı ve kullanım (talep) hızının bir fonksiyonudur (denklem 10). Üretim süreçleri arasında geçen zaman üretim yapılan gün sayısı ve üretim yapılmadan sadece eldeki envanterin kullanıldığı gün sayısının toplamıdır.

$$\text{Üretim süreçleri arasında geçen zaman} = \frac{Q^*}{u} \quad (10)$$

Bir üretim süresi de ekonomik üretim miktarı ile üretim hızının bir fonksiyonudur:

$$\text{Üretim süresi} = \frac{Q^*}{p} \quad (11)$$

En küçük toplam yıllık maliyet değeri de *toplam maliyet fonksiyonu* TC 'de Q yerine Q^* konarak elde edilir.

Örnek 4.5 Günlük üretim hacmi 200 adet olan bir ev aletleri üretici firması, önümüzdeki yıl 20.000 adet ankastre fırın üretmeyi planlamaktadır. Bu ürün için üretime hazırlık maliyeti ₺1000, birim üretim maliyeti ₺500 ve birim envanter taşıma maliyeti de ₺100'dir. Bir yılda toplam 250 gün çalışılması durumunda ürünün ekonomik üretim miktarını ve en küçük toplam yıllık maliyetini hesaplayalım. Ayrıca, bu ürün için bir yılda kaç parti üretim yapılabileceğini, her bir üretim süresi ve üretim süreçleri arasında geçen zamanı da belirleyelim.

Parametreler:

$$D = 20.000 \text{ adet/yıl}$$

$$p = 200 \text{ adet/gün}$$

$$S = ₺1000$$

$$C = ₺500$$

$$H = ₺100 /\text{adet}$$

Yıllık talep 40000 adet olduğuna göre günlük kullanım hızı $u = \frac{D}{250} = \frac{20000}{250} = 80$ adettir.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} * \sqrt{\frac{p}{p-u}} \quad Q^* = \sqrt{\frac{2 * 20000 * 1000}{100}} * \sqrt{\frac{200}{(200-80)}} \cong 817 \text{ adet}$$

Firma için, her parti üretimin ekonomik üretim hacmi 817 adet ankastre fırındır.

$$TC = \left(\frac{D}{Q} * S \right) + (D * C) + \left(\frac{Q}{2p} * (p-u) * H \right)$$

En küçük toplam yıllık maliyet değeri TC fonksiyonunda Q yerine Q^* değeri konarak elde edilir.

$$TC = \left(\frac{20000}{817} * 1000 \right) + (20000 * 500) + \left(\frac{817}{2 * 200} * (200-80) * 100 \right) = 1.0048.990$$

$$m = \frac{D}{Q^*} = \frac{20000}{817} \cong 25 \quad \text{Yılda 25 parti üretim yapılacaktır.}$$

$$\frac{Q^*}{p} = \frac{817}{200} = 4 \text{ gün}$$

$$\frac{Q^*}{u} = \frac{1000}{80} = 10,21 \text{ gün}$$

Yeniden Sipariş Verme (ROP) Noktası Modeli

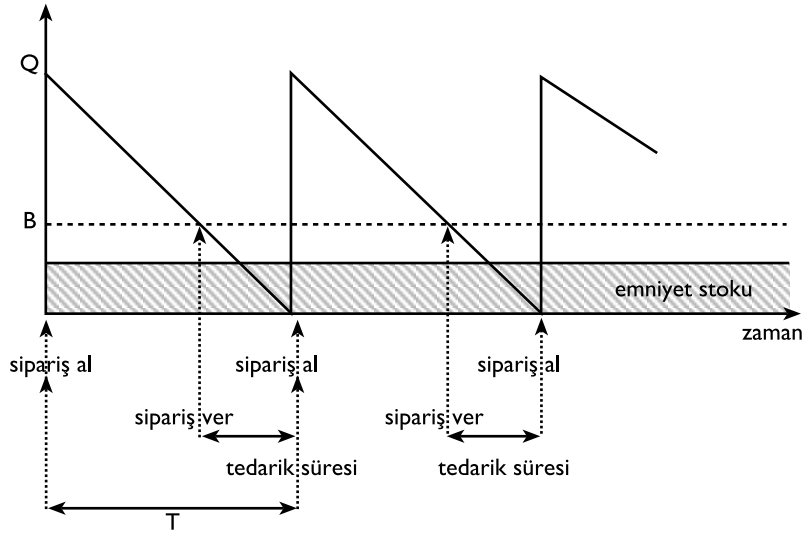
İşletmelere gelen ürün taleplerinin karşılanması için uygulanan sipariş politikasını belirleyen karar değişkenlerinden biri de *siparişlerin hangi zamanlarda verileceğidir*. *Ne zaman sipariş verelim?* sorusunun cevabı, işletmenin çalıştığı envanter sistemine bağlıdır. Envanter sistemi *periyodik gözden geçirme* modelini gerektiriyorsa, yeni siparişlerin ellerine geçmesiyle periyotların başlangıcı aynı zamana rastlar. Envanter sistemi *sürekli gözden geçirme* modelini esas alıyorsa, yeni siparişler **yeniden sipariş verme noktası** adı verilen, önceden belirlenmiş bir düzeyin altına düştüğünde verilir.

Bu modelin amacı siparişin yenilenmesi gereken stok düzeyinin belirlenmesidir. Sistem, stok miktarı belirli bir düzeye indiğinde, toplam stok maliyetini en küçük yapacak şekilde önceden saptanmış belirli miktarda sipariş verilmesi esasına dayanır. Yeniden sipariş verme miktarı, tedarik süresi boyunca gelecek talebi ve stok dışı kalmamak için emniyet stoku miktarını içerir. Bu miktara karşı gelen değer, yeniden sipariş verme noktasıdır.

Temel EOQ modeli ne kadar sipariş verileceğini belirlerken, siparişin ne zaman verileceğini belirleyemez. Yeniden sipariş verme noktası (ROP – *Reorder Point*) modeli ile EOQ modeline ek olarak, sipariş verme noktası belirlenir. Eldeki envanter miktarı daha önceden belirlenmiş bir miktara ulaştığı anda yeniden sipariş verme noktası oluşur (Şekil 4.5).

Yeniden sipariş verme noktası miktarını belirleyen dört unsur bulunmaktadır. Bunlar:

1. Talep hızı.
2. Tedarik süresi.
3. Talep ve/veya tedarik süresi değişkenliğinin derecesi.
4. Yönetim tarafından kabul edilebilir stok dışı kalma derecesi.



Şekil 4.5: ROP Modeli İçin Dönemsel Sipariş Verme ve Alma, Yeniden Sipariş Verme Noktaları ile Eldeki Envanter Miktarları

Yeniden sipariş verme noktası B tedarik süresi boyunca gelecek talebin belirlenmesi ile elde edilir. Envanter miktarı B noktasına ulaştığında Q^* birimlik sipariş verilir. Tedarik süresi aylık olarak belirlendiyse yeniden sipariş verme noktası 12 no'lu denklem ile belirlenir:

$$B = \frac{D * L}{12} \quad (12)$$

Tedarik süresinin haftalık olması durumunda ise B noktası D yıllık talep ve L tedarik süresi olmak üzere, 13 no'lu denklem ile belirlenir:

$$B = \frac{D * L}{52} \quad (13)$$



Talep ve tedarik süresi aynı zaman birimi cinsinden ifade edilmelidir.

Örnek 4.6 XYZ ısı sistemleri firması ürettiği radyatörlerin yanında müşterilere petek üstü oda nemlendiricisi vermektedir. Firmanın yıllık radyatör talebi 100.000 adettir ve uluslararası tedarikçiden petek üstü nemlendiricilerin gelmesi 2 hafta sürmektedir. Bu firma için yeniden sipariş verme noktasını hesaplayalım.

D : 100.000 (adet/yıl)

L : 2 (hafta)

$$B = \frac{D * L}{52} = \frac{8000 * 2}{52} = 3846,15 \text{ adet} \quad \text{Dolayısıyla, eldeki envanter miktarı yaklaşık 3846 adet}$$

olduğunda yeniden sipariş verilecektir.

Örnek 4.7 OAT Market'in günlük süt talebi 100 şişedir. Tedarikçi, sütleri markete 2 günde göndermektedir. Süt siparişleri için yeniden sipariş verme noktasını hesaplayalım.

$L = 2$ gün

$D = 100$ şişe/gün

$B = \text{Talep} * \text{Tedarik Süresi}$

$$B = 100 \text{ şişe/gün} * 2 \text{ gün} = 200 \text{ şişe}$$

Dolayısıyla, markette 200 şişe süt kaldığında üretici firmaya yeniden süt siparişi verilmelidir.

Miktara Bağlı İndirim Modeli

Ŗu ana kadar ele alınan modeller, birim fiyatların sipariŖ miktarından bağımsız olduğu varsayımı altında ele alınmıŖtır. Ekonomik sipariŖ miktarı modeli miktar indirimindeki faktörü göz önüne almaz. Bir Ŗirketin büyük miktardaki alımları, daha düşük birim maliyet, daha düşük sipariŖ maliyeti, daha az stok tükenme ve daha düşük taşıma maliyeti gibi yararlar sağlarken daha yüksek envanter taşıma maliyeti, daha fazla sermaye, envantere daha fazla bozulma ve amortisman olasılığı gibi zararları da getirir.

Miktara bağlı indirim durumlarında ise fiyatlar partideki ürün miktarına bağlı olarak deęiŖebilir ve *indirimın tüm partiye uygulanması* ya da *indirimın kademeli uygulanması* söz konusu olur. Bu noktada karar problemi, toplam maliyeti en küçükleyecek parti miktarının belirlenmesidir. Fiyat indirimlerinden yararlanmak için büyük miktarlarda yapılan alımlar sonucunda ortalama envanter miktarı artacağından envanter taşıma maliyetleri artacaktır. Ancak bunun yanında, azalan sipariŖ sayısından dolayı sipariŖ verme maliyetleri ve düşük birim fiyatları ile de satın alma maliyetleri düşer. Bu durumda, müşteriler toplam maliyeti en küçükleyecek parti büyüklüğünü belirlemelidir. Bu bölümde, ders kapsamına bağlı olarak indirim modelleri detaylı olarak ele alınmamıŖtır.

Özet

Küresel düzeyde yaşanan rekabet nedeniyle işletmeler müşteri memnuniyetinin devamlılığını sağlamak zorundadır. Lojistik de uluslararası pazarlarda rekabet avantajının elde edilmesinde kilit rol üstlenmektedir. Ürün ve/veya hizmetlerin hedef pazarlara rakiplerden önce daha hızlı ve daha ekonomik biçimde ulaştırılması lojistik faaliyetlerin özünü teşkil etmektedir. Bu ünite de ele alınan envanter yönetimi konusu da temel lojistik faaliyetlerden birisidir. Envanter yönetimi, ithalat ya da ihracat işlemlerine özgü değildir. Ancak, envanter türleri ve maliyetleri gibi konularda özel durumlar karşımıza çıkmaktadır.

Maliyet yükü getirmesinden dolayı envanter bulundurmamak işletmeler açısından istenen bir durum değildir. Ancak genel olarak işletmeler, talepteki belirsizliklere karşı envanter bulundurmanın yanı sıra, yönetsel hatalara ve tedarik sürecindeki gecikmelere karşı da envanter bulundururlar.

İşletmeler açısından elde envanter bulundurmanın getirdiği çeşitli maliyetler vardır. Bunlar, satın alma, sipariş verme, envanter taşıma ve stok dışı kalma maliyetleri olarak sınıflandırılabilir.

İşletmelere maliyet yükü getiren envanterin düzenli, hızlı ve hatasız bir şekilde kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle çeşitli envanter gözden geçirme sistemleri bulunmaktadır. Yanı sıra, insan faktöründen kaynaklanabilecek hataların önüne geçebilmek için envanterler otomatik olarak kimliklendirilirler. Barkod ve RFID gibi kimliklendirme sistemleri bu amaç doğrultusunda en yaygın kullanılan sistemlerdir.

Yine envanterin düzenli bir şekilde kontrol edilmesi, önemli parçaların belirlenerek tüm envanter yerine envanter grupları üzerinde çalışmalar yapılabilir. Bu amaçla kullanılan yöntemlerden birisi de ABC sınıflandırma sistemleridir. ABC analizi sonucunda, dikkat edilmesi gereken envanter kalemlerinin önceliklerine karar verilir.

İşletmeler sipariş edecekleri ya da üretecekleri en uygun envanter miktarını belirlemek üzere toplam maliyetleri en küçüklemek amacıyla çeşitli envanter modelleri kullanırlar.

Temel Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli envanterin satın alınması durumunda, yıllık satın alma, sipariş verme ve envanter taşıma maliyetleri toplamını en küçükleyen sabit bir sipariş miktarı belirlemek için kullanılan en basit modeldir. Stok dışı kalmaya izin verilmediği durumda yıllık toplam envanter maliyeti TC maliyet fonksiyonu ile belirlenir.

$$TC = DC + \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}H$$

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H}} \quad m = \frac{D}{Q^*} \quad T = \frac{1}{m} = \frac{Q^*}{D}$$

TC: Toplam yıllık maliyet

Q: Sipariş miktarı

H: Birim başına envanter taşıma maliyeti

D: Yıllık talep

A: Sipariş verme maliyeti

C: Birim satın alma maliyeti

EOQ: Ekonomik sipariş miktarı

m: Yıllık sipariş sayısı

T: Ortalama siparişler arası geçen süre

Ekonomik Üretim Miktarı Modeli (EPQ) envanterin işletmede üretilmesi durumunda, üretime hazırlık maliyetleri ve envanter taşıma maliyetleri toplamını en küçükleyen sabit bir üretim miktarı belirlemek için kullanılan modeldir. Bu modele göre üretim partiler halinde yapıldığından dolayı, belirlenmek istenen ekonomik üretim miktarı her bir partinin üretim hacmidir.

$$TC = \left(\frac{D}{Q} * S \right) + (D * C) + \left(\frac{Q}{2p} * (p - u) * H \right)$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} * \sqrt{\frac{p}{p - u}}$$

İki üretime başlangıç zamanı arasında geçen süre : $\frac{Q^*}{u}$

Üretim Süresi = $\frac{Q^*}{p}$

Q: Parti üretim miktarı
C: Birim üretim maliyeti
p: Üretim hızı
u: Kullanım hızı
S: Üretime hazırlık maliyeti
Q* Ekonomik üretim miktarı

Eldeki envanter miktarı daha önceden belirlenmiş bir miktara ulaştığı anda bir başka deyişle, tedarik süresi boyunca beklenen talebi ve stok dışı kalma olasılığını düşürmek için kullanılan emniyet stoku miktarını içeren noktaya ulaştığında yeniden sipariş verilir. **Yeniden sipariş verme noktası (ROP)** modeli ile EOQ modeline ek olarak, sipariş verme noktası belirlenir.

D: Yıllık talep
L: Tedarik süresi
B: Yeniden sipariş verme noktası

$$B = D * L$$

Kendimizi Sınavalım

1. Bir işletmenin envanterinde bulunan makine yağı hangi envanter türüne girmektedir?

- Hammadde
- Yarımamül
- Bitmiş ürün
- Tüketim malzemesi
- Mevsimsel stok

2. Envanter maliyetlerine ilişkin ifadelerden aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Uluslararası taşımacılıkta mesafeye bağlı olarak taşıma maliyetleri artar.
- Uluslararası ticarete envanter bulundurma maliyetleri envantere özgü koşullar gerektirmez.
- Bir işletme için, ilgili malzemeler üretiliyorsa üretim maliyetlerine katlanılır.
- Sipariş verme maliyetleri, sipariş verme ve elde etme maliyetleridir.
- Envanter taşıma maliyetleri, envanter kalemlerini fiziksel olarak stokta bulundurma maliyetidir.

3. Aşağıdakilerden hangisi barkod sistemlerinin faydalarından biri değildir?

- Periyodik envanter sayımına olan ihtiyacı artırır.
- Bilgi edinimi hızlı, hatasız ve kolay bir şekilde yapılır.
- Son kullanma tarihi gelen envanter kalemleri için otomatik uyarı yapılabilir.
- Dünyanın her yerinde geçerli olan tek bir numarayı kullanmayı mümkün kılar.
- İşçilik maliyetleri azalır.

4. Alfa sayısal kodlar kullanan barkod türü aşağıdakilerden hangisidir?

- UPC-A
- EAN-8
- EAN-13
- Codabar
- Code 39

5. Yeniden sipariş verme noktası, ...

- Tedarikçi firmanın indirimini alabilecek en düşük envanter miktarıdır.
- Toplam envanter maliyeti için en uygun sipariş miktarıdır.
- Toplam envanter maliyeti için en uygun üretim miktarıdır.
- Sipariş vermeden önce elde bulunan en yüksek stok miktarıdır.
- Sipariş vermeden önce elde bulunan en düşük stok miktarıdır.

6. ABC sınıflandırma sisteminde C sınıfı envanter kalemleri toplam değerlerin yüzde kaçına karşı gelir?

- %5-%10
- %15-%20
- %40-%60
- %70-%80
- %90-%10

7. 10 farklı envanter kaleminin yıllık değerlerine göre yüzdeleri tabloda verilmiştir. Buna göre hangi envanter kalemleri A sınıfına girmektedir?

Envanter	Toplam içindeki yüzde değerleri
1	% 40
2	% 30
3	% 10
4	% 6,5
5	% 5
6	% 3,5
7	% 2
8	% 1,5
9	% 1
10	% 0,5

- Yalnız 1
- 1-2-3
- 3-4
- 3-4-5
- 8-9-10

8. Yıllık talebi 10.000 adet, sipariş verme maliyeti ₺75 /sipariş ve birim envanter taşıma maliyeti ₺6 olan bir işletme için ekonomik sipariş miktarı nedir?

- a. 500
- b. 1000
- c. 2000
- d. 3000
- e. 5000

9. Teslim süresi 3 gün olan bir ürünün yıllık talebi 60000 kolidir. Yılda 250 gün çalışan bu işletme için yeniden sipariş verme noktası kaç koli olmalıdır?

- a. 180.000
- b. 20.000
- c. 750
- d. 720
- e. 240

10. Yıllık talebi 40.000 adet olan bir firma yılda 200 iş günü çalışmaktadır. Ekonomik sipariş miktarı 1000 adet olan firmanın günlük kullanım hızı nedir?

- a. 40
- b. 50
- c. 100
- d. 200
- e. 400

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

- 1. d Yanıtınız yanlış ise “Envanter Türleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 2. b Yanıtınız yanlış ise “Envanter Maliyetleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 3. a Yanıtınız yanlış ise “Barkod Sisteminin Yararları” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 4. e Yanıtınız yanlış ise “Barkod Türleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 5. e Yanıtınız yanlış ise “Yeniden Sipariş Verme Noktası Modeli” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 6. a Yanıtınız yanlış ise “ABC Envanter Sınıflandırması” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 7. b Yanıtınız yanlış ise “ABC Analizi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 8. a Yanıtınız yanlış ise “Temel Ekonomik Sipariş Verme Modeli” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 9. d Yanıtınız yanlış ise “Yeniden Sipariş Verme Noktası Modeli” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 10. d Yanıtınız yanlış ise “Ekonomik Üretim Miktarı Modeli” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Yaz aylarında su ve soğuk içecek, kış aylarında da bitki çayı vb. sıcak içecek türlerine olan talepler artar. Benzer şekilde yaz ve kış tatil dönemlerinde çocuk oyuncak talepleri artar. Bu örnekler daha da çoğaltılabilir.

Yararlanılan Kaynaklar

Cinemre, N. (2011). **Yöneylem Araştırması**, Evrim Yayınevi: İstanbul.

Çancı, M. ve Erdal, M. (2003). **Lojistik Yönetimi**. Freight Forwarder El Kitabı 1, İstanbul: Uluslararası Tasımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği (UTİKAD).

Kamışlı Öztürk, Z. (2010). **Envanter Modelleri**. İçinde Altınırnak, S. (Ed.). Depo ve Envanter Yönetimi (ss. 104-123). Eskişehir, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No:2152, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1180.

Kamışlı Öztürk, Z. (2010). **Envanter Sayma ve Sınıflandırma Sistemleri**. İçinde Altınırnak, S. (Ed.). Depo ve Envanter Yönetimi (ss. 84-102). Eskişehir, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No:2152, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1180.

Karayalçın, İ.İ. (1993). **Yöneylem “Harekat” Araştırması**. İstanbul: Menteş Kitabevi.

Muller, M. (2003). **Essentials of Inventory Management**. AMACOM: United States of America.

Onur, G. ve Bektas, B. (2004). **Dünya Hizmet Ticaretinde Gelismeler ve Türkiye Açısından Yarattığı Fırsatlar**. İGEME'den Bakış Dergisi, 8, (27).

Öztürk, A. (2011). **Yöneylem Araştırmasına Giriş**, Bursa: Ekin Yayınevi.

Yüksel, M.E. ve Odabaşı, Ş.D. (2009). **Nesneler İzlenebilir ve Yönetilebilir mi? Çözüm: RFID**. Akademik Bilişim 2009.

Taha, A.H. (2010). **Yöneylem Araştırması**, 6. Basımdan Çeviri, Çev.:Baray, Ş.A. ve Esnaf, Ş., İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Stevenson, W.J. (2009). **Operations Management**. McGraw-Hill.







Tanyaş, M. ve Baskak, M. (2006). **Üretim Planlama ve Kontrol**. İstanbul: İrfan Yayıncılık.

Wood, D.F. (2002). **International Logistics**. Saranac Lake, NY, USA: AMACOM Books.

5

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

-  Depolama ile ilgili temel kavramları tanımlayabilecek,
-  Farklı depo ekipman ve araçları ile depo operasyonlarını belirleyebilecek,
-  Depolarda yer kazanımı için uygulanabilecek pratik fikirleri ifade edebilecek,
-  Depolarda performans ölçümü için hangi ölçütlerin kullanılacağını açıklayabilecek,
-  Depo Yönetim Sistemi (WMS) yazılımlarını belirleyebilecek,
-  Çapraz sevkiyatın ne olduğunu ve nasıl uygulandığını açıklayabilecek

bilgi ve becerilere sahip olabilirsiniz.

Anahtar Kavramlar

- | | |
|---|---|
|  Depolama Süreçleri |  Depo Yönetim Sistemleri (DYS) |
|  Depo Performans Ölçütleri |  Antrepo |
|  Çapraz Sevkiyat |  Forklift |
|  Sipariş Toplama |  Sırt Sırta Raf |

İçindekiler

- ❖ Giriş
- ❖ Depolamanın Temelleri
- ❖ Depo Ekipman ve Araçları
- ❖ Depo Operasyonları
- ❖ Depolarda Yer Kazanımı
- ❖ Depo Performans Ölçümü
- ❖ Depo Yönetim Sistemi (DYS) Yazılımları
- ❖ Çapraz Sevkiyat

Depolama Sistemleri

GİRİŞ

Depolar, ürünlerin dağıtım sırasında kullanılan geçici stok noktalarıdır. Depolar, tedarik zincirlerinin hedeflenen amaçlar doğrultusunda çalışmasına önemli katkıda bulunurlar. Depolar, üretim tesislerinin içinde veya yanında bulunabileceği gibi, ayrı, özel olarak inşa edilmiş yapılar halinde de kurulabilirler. Şekil 5.1’de, tipik bir deponun genel görünüşü sunulmaktadır. Malzeme/ürünler, bu tipik depoda raflarda depolanmakta, malzeme giriş çıkışları depo rampaları üzerinden gerçekleşmekte, yükleme/boşaltma işlemleri forklift olarak adlandırılan araçlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Deponun yönetimi, *Depo Yöneticisi (Warehouse Manager)* ya da *Depo Müdürü* unvanını taşıyan bir tedarik zinciri uzmanı tarafından yürütülmektedir.



Depolama Rafları (Storage Shelves)



Depo Yöneticisi / Depo Müdürü
(Warehouse Manager)



Depo Rampaları (Docks)



Yükleme / Boşaltma
(Loading / Unloading)

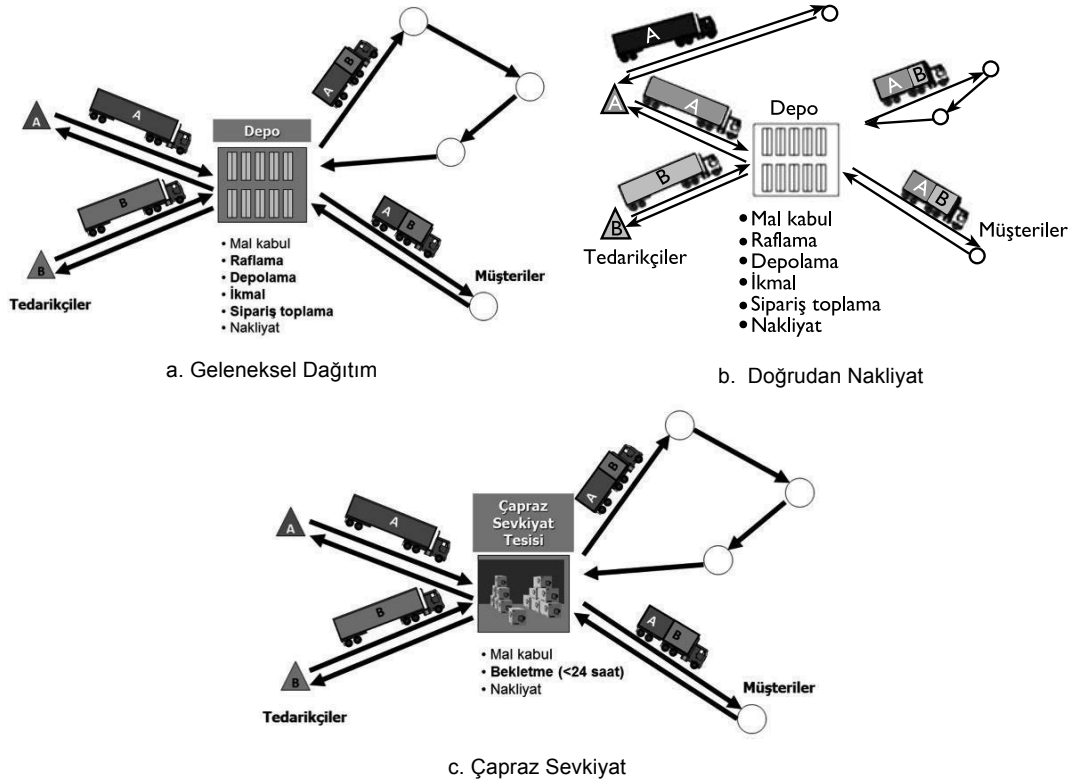
Şekil 5.1: Depolamada Temel Kavramlar

Depolamanın tedarik zincirinde hangi bağlamda yer aldığını anlamak için öncelikle temel malzeme/ürün dağıtım stratejileri anlaşılmalıdır. Malzeme/ürün dağıtımında kullanılan üç temel strateji şunlardır (Simchi-Levi vd., 2003):

- *Geleneksel dağıtım (traditional distribution)*: Depolar üzerinden gerçekleşen bu dağıtımda depolar malzemelerin geçici bir süre için saklandığı noktalardır (Şekil 5.2.a). Bu stratejide

depolarda mal kabul, raflama, depolama, ikmal (malzeme yenileme), sipariş toplama, sevkiyata hazırlama ve paketleme fonksiyonları gerçekleşir.

- *Doğrudan nakliyat (direct shipment)*: Malzemelerin tedarikçiden müşteriye doğrudan ulaştırılmasıdır (Şekil 5.2.b).
- *Çapraz sevkiyat (cross-docking)*: Tedarikçiden gelen malzemelerin *çapraz sevkiyat tesisi* olarak adlandırılan depolarda saklanmadan sadece geçici bir süre (24 saatin altında) tutularak müşteriye gönderilmesidir (Şekil 5.2.c).



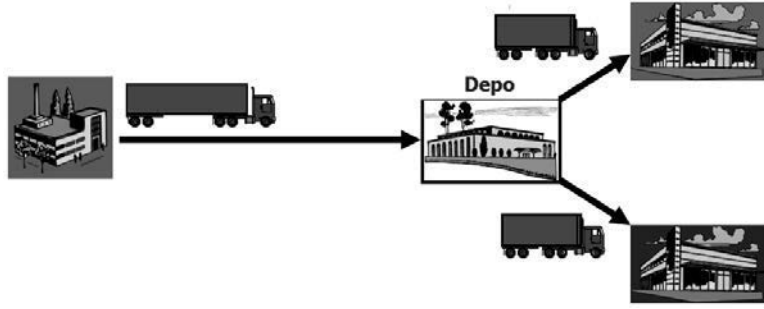
Şekil 5.2: Malzeme/Ürün Dağıtımında Kullanılan Üç Temel Strateji

DEPOLAMANIN TEMELLERİ

Bu ünite de depolamanın fonksiyonları, malzeme elleçlemenin tarihçesi, bir depodaki maliyet ve zamanların kısıtlımı ve depolamadaki tipik problemler hakkında bilgiler verilecektir.

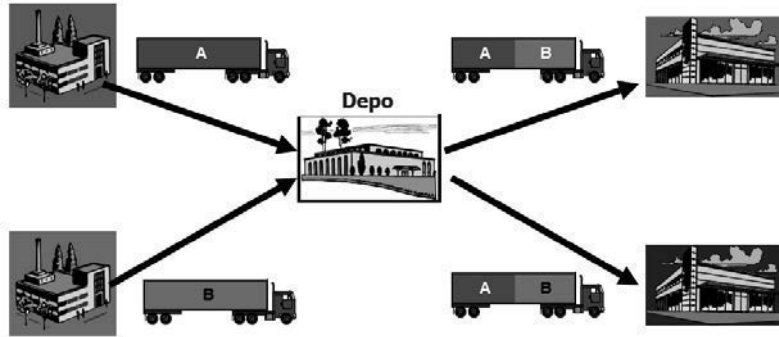
Depolar Niye Vardır?

Depolar temel olarak iki fonksiyonu yerine getirmektedirler. Bunlardan ilki, büyük sevkiyatların daha küçük *sevkiyatlara parçalanabilmesidir (breakbulk)*. Örneğin, Şekil 5.3'te, tedarikçi bir firmadan müşterilere yapılacak olan sevkiyat büyük bir kamyonu dolduracak hacimde değildir. Ancak daha küçük boyuttaki bir kamyonu dolduracak hacimdeyse, bu durumda depoda bu büyük sevkiyatın daha küçük sevkiyatlara parçalanması yapılabilir. Şekil 5.3'teki örnekte temsili olarak gösterildiği üzere, tedarikçiden müşteriye iki adet büyük kamyon göndermek yerine bir adet büyük kamyon ile depoya sevkiyat yapılabilir ve buradan da iki daha küçük kamyon ile ve daha düşük maliyetle müşterilere dağıtım yapılabilir.



Şekil 5.3: Sevkiyatı Parçalama

Depoların ikinci önemli fonksiyonunu ise *birleştirmedir* (*consolidation*). Örneğin, Şekil 5.4'te gösterilen temsili tedarik zincirinde iki farklı kaynaktan (tedarikçiden) gelen sevkiyatlar birleştirilmekte ve doğru oranlarda karıştırılarak müşterilere dağıtılmaktadır. Böylece tedarikçilerin her birinden müşterilerin her birine yarı dolu kamyon ile toplam dört adet sevkiyat yapılması yerine, coğrafi olarak tedarikçilerle müşteriler arasında yer alan bir depoda birleştirme yapılarak, *dolu kamyon sevkiyatları* (*full truck load*) gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 5.4: Malzeme Birleştirme

Depolamanın diğer fonksiyonları arasında şunlar da sayılabilir:

- Üretim veya satın alımlarda küçük değil büyük ölçeklere ulaşılabilmesi sayesinde maliyet avantajları sağlayabilmek.
- Tedarik ve talebi koordine edebilmek: Müşteri talebindeki mevsimsellik ve üretim, satın alma ve/veya taşımacılıktaki değişkenlikten doğan envanterler depolarda tutulur.
- Ürüne değer katmak: Depolarda ürüne değer katan faaliyetlerden bazıları şunlardır:
 - Etiketlendirme ve fiyatlandırma.
 - Ürün kombinasyonları oluşturma: Örneğin, bir hızlı tüketim ürünleri firması meyveli şampuan ile ballı şampuan ürünlerini deposunda naylon ambalaj ile birleştirilip marketlerde tek bir ürün gibi piyasaya sürülebilir.
 - Nihai montaj: Bir ürünün yerel pazarlar için farklı özelleştirilmiş versiyonlarının üretimi depolarda gerçekleştirilebilir. Örneğin HP (Hawlett Packard) firmasının yazıcılarının Avrupa'daki dağıtımı belli merkezi depolardan yapılmaktadır ve HP'nin her ülkede deposu bulunmamaktadır. HP yazıcılarının her bir ülkeye özgü kılavuzları ve yazıcı etiketleri ürünün bulunduğu pakete bu depolarda dâhil edilir. Nihai montajın bir başka çeşidi olarak, lojistik faaliyetlerini kolaylaştıracak şekilde son montajlar da yine depolarda gerçekleştirilebilir. Örneğin, motosikletlerin aynalarının montajı müşteriye yakın bir depoda gerçekleştirilirse bu aynaların nakliye sırasında kırılma riski azalır. Ayrıca güvenlik sebebiyle üretim sırasında eklenmemiş olan benzin, yağ gibi sıvıların eklenmesi ve akünün takılması gibi işlemler de motosiklet üstünde depoda gerçekleştirilebilir.

- İrsaliye hazırlanması: İrsaliye, malların kamusal alanlarda nakli sırasında vergi mevzuatı bakımından kontrol edilebilmesi amacıyla, ticari emtianın bir yerden başka bir yere nakli sırasında düzenlenmesi ve malla birlikte bulundurulması zorunlu olan belgedir.
- Müşteri talebini karşılama süresinin kısaltılması.
- Üretimin parçası olarak ürünün tutulması: Örneğin, belli bazı peynir çeşitlerinin üretiminde ve birçok alkollü içeceğin üretiminde ürünün paketlenmeden önce bir depoda tutulması üretimin bir parçasıdır.

Depolamanın temel prensipleriyle ilgili, bir televizyon dizisinde yayınlanan ilginç bir diyalog pek çok önemli noktayı özetlemektedir:



Depolamada Yakın Zamandaki Değişimler

Depolama konusunda yakın zamandaki temel değişimler şunlardır (Frazelle, 2001) :

- Daha çok sayıda işlemin gerçekleşmesi, bu işlemlerin daha az ürün çeşidi içermesi.
- Daha çok sayıda ürünün depolanması ve elleçlenmesi.
- Ürün ve hizmetlerde müşterilere dönük özelleştirmelerin artması.
- Katma değerli hizmetlerin depolarda daha çok sunulması.
- Daha büyük hacimlerde ürün iadesinin yönetimi.
- Daha çok miktarda uluslararası sipariş.
- Bütün bu artışlara rağmen öte yandan, herhangi bir siparişi tamamlamak için daha az zaman ve hata için daha az bir tolerans bulunması.



Frazelle, E.H. (2001). World-Class Warehousing and Material Handling. McGraw-Hill.

Depolama Faaliyetleri

Tedarik zincirindeki maliyetlere baktığımızda, taşımacılık ve envantere bağlanan paranın zaman değerinin dışında üçüncü en büyük maliyet unsurunun tipik olarak depolama faaliyetlerinden kaynaklandığı görülmektedir.

Bir depoda temel olarak iki faaliyet gerçekleşmektedir: Bunlardan ilki malzemelerin *depolanması* (*storage*); diğeri ise malzemelerin *elleçlenmesi* (*material handling*), bir diğere ifade ile farklı noktalar arasında hareket ettirilmesidir. Elleçleme faaliyetleri arasında, gelen malzemelerin boşaltılması, depo içinde tutuldukları yerlere götürülmesi (raflanması/yerleştirilmesi), sipariş geldikten sonra siparişin toplanması, malzemelerin siparişi karşılayacak şekilde birleştirilerek paketlenmesi ve son olarak bu malzemelerin tamamlanmış siparişler halinde kamyonlara ve diğere ulaşım araçlarına yüklenmesi sayılabilir.

Malzeme elleçleme 1950'li yıllara kadar neredeyse tamamen insan gücüne dayanmakla beraber 1960-1970'li yıllarda mekanizasyon (elleçlemenin mekanik araçlar ile gerçekleştirilmesi) artmaya başlamıştır. Gelişmiş ülkelerde, özellikle de A.B.D., Hollanda, Almanya, Singapur gibi önemli lojistik merkezlerinin bulunduğu ülkelerde, 1970'li yıllardan itibaren bilgisayar kontrollü malzeme elleçleme ekipmanlarının depolarda yaygınlaştığı görülmektedir. Günümüzde depolarda bütün faaliyetler *Depo Yönetim Sistemi* (*Warehouse Management System - WMS*) olarak adlandırılan yazılımlarla entegre bir biçimde ve çoğu kez mekanizasyon ve otomasyon yardımı ile gerçekleşmektedir. Depo Yönetim Sistemi

ya da kısaca DYS olarak adlandırılan yazılımlar, firmaların *Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning)* ya da kısaca *ERP* olarak adlandırılan yazılımları ile entegre olarak çalışmaktadır.

Depo Çeşitleri

Tedarik zincirinde farklı amaçlara hizmet eden farklı depo çeşitleri mevcuttur. Herhangi bir depo bu kategorilerden birkaçına aynı anda girebilir. Başlıca depo çeşitleri şunlardır (Frazelle, 2001):

1. *Ham madde ve parça depoları (Raw material and component warehouses)*: Bir üretim tesisinde (fabrika, atölye, vb.), üretilen ürünün üretiminde kullanılan ham madde ve parçaları içeren depolardır. Bu depolar, genellikle üretim tesisi ile aynı yapı içinde ya da komşu bir yapı olarak yer alır.
2. *Yarı mamul depoları (Work-in-process warehouses)*: Üretim yapılan bir tesiste, henüz son aşamasına gelmemiş, nihai mamule (bitmiş ürüne) dönüşmemiş yarı mamullerin stoklandığı depolardır. Genelde üretim tesisin içinde, hatta üretim bandının ya da üretim hücrelerinin hemen yanında yer alırlar.
3. *Nihai mamul depoları (Finished goods warehouses)*: Üretim yapılan bir tesiste üretimi tamamlanmış nihai mamullerin (bitmiş ürünlerin) stoklandığı depolardır. Ham madde ve parça depoları gibi bu depolar da genellikle üretim tesisi ile aynı yapı içinde ya da komşu bir yapı olarak yer alır.
4. *Dağıtım depoları ve dağıtım merkezleri (Distribution warehouses and distribution centers)*: Farklı tedarikçilerden gelen çok sayıda ürünü siparişlerin içeriğine göre birleştirerek çok sayıda müşteriye dağıtım gerçekleştiren depolardır.
5. *Katma değer servis depoları (Value-added service warehouses)*: Stoklanan ürünlere çeşitli şekillerde değer katan işlemlerin gerçekleştirildiği depolardır.
6. *Yerel depolar (Local warehouses)*: Özellikle müşterilerin yoğun taleplerinin bulunduğu bölgelere hizmet vermek üzere müşteriye yakın olarak konumlandırılan depolardır. Bu depoların en büyük avantajı, müşteri taleplerini çok hızlı bir biçimde karşılayabilmeleridir.
7. *Antrepolar (Customs bonded warehouse)*: Gümrük Müsteşarlığı'nca verilen izin doğrultusunda, bir gümrük idaresine bağlı olarak işletilen, sahibinin tüzel kişilik veya kurum olma zorunluluğu bulunan, içine sadece ulusallaşmamış ithal eşya ile ihracat amaçlı malların konulabileceği depolardır (LODER, 2010). Özellikle uluslararası ticarete antrepolar büyük önem taşımaktadır.



Alkan, M. ve Erdal, M. (2007). *Lojistik ve Dış Ticaret Sözlüğü*. İstanbul: UTIKAD.

DEPO EKİPMAN VE ARAÇLARI

Depolarda, depolama fonksiyonu *raflar* kullanılarak, zemine blok olarak istifleyerek, açık sahada blok olarak istifleyerek ya da *mekanize ekipmanlar* kullanılarak gerçekleştirilir (Şekil 5.5). Malzeme elleçleme ise araçlar yardımı ile gerçekleşir. Depolarda, en yaygın kullanılan mekanize araçlar forkliftler, insan gücü ile çalışan araçlar ise manuel trans paletlerdir (Şekil 5.6). Depodan sevk edilecek ürünlerin, paketlenmesinde çeşitli *paketlenme malzemeleri* ve *koruyucu malzemeler* (*köpük, balonlu naylon, hava yastığı*, vb.) kullanılır (Şekil 5.7).



Raflı Depolama
(Shelf Storage)



Blok Depolama / Zemine İstifleme
(Floor Storage)



Açık Saha Blok
Depolama
(Outside Storage)

Şekil 5.5: Depolama Çeşitleri



Forklift (Forklift)



Manuel Transpalet (Pallet Jack)

Şekil 5.6: Yaygın Kullanılan Malzeme Elleçleme Araçları



Paketleme Malzemeleri/ Koruyucu
Malzemeler
(Packaging Materials)



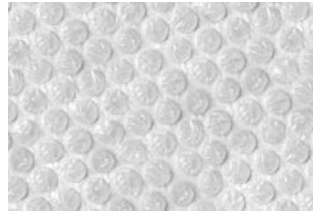
Kutu (Box / Carton)



Koli Bantı (Tape)



Köpük (Foam)



Balonlu Naylon
(Bubble Wrap / Sheet)



Hava Yastığı
(Air Bag)

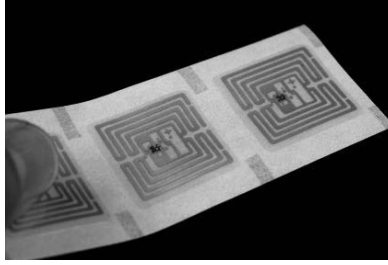
Şekil 5.7: Paketleme Malzemeleri

Depolarda malzeme etiketleme için *barkod (barcode)* ve *karekod (2D barcode)* kodlama sistemleri kullanılır (Şekil 5.8). Her malzeme/ürünün, kendine ait özgün bir malzeme kodu/ürün kodu bulunur. Aynı şekilde, her sipariş, kutu, sevkiyat için de özgün bir kod WMS yazılımı tarafından üretilir. Bu kodlar ve diğer ilgili bilgiler, barkod ya da karekod etiketleri üzerine basılarak ya da Radyo Frekanslı Tanıma (Radio Frequency Identification – RFID) etiketleri üzerine radyo dalgaları ile yazılarak elektronik olarak okunabilir duruma gelirler. Bu etiketlerin okunması içinse barkod okuma sistemleri ve RF el terminalleri

kullanılır (Şekil 5.8). Gelecekte barkod etiketlerinin yerini RFID sistemlerine daha çok bırakacağı tahmin edilmektedir.



Barkod ve Kare Barkod
(Barcode & 2D Barcode)



RFID



RFID



RF El Terminali
(RF Hand Terminal)



RF El Terminali
(RF Hand Terminal)

Şekil 5.8: Malzeme Etiketleme Ve Kod Okuma Sistemleri



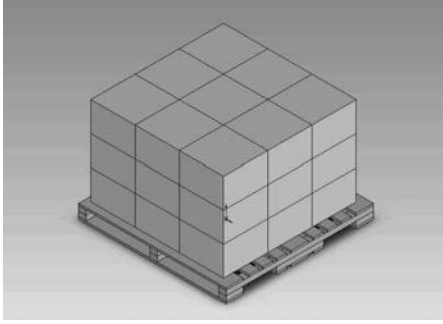
www.rfidturkey.com

Depolarda malzemeler, tipik olarak *palet* olarak adlandırılan, ahşap, plastik ya da metalden üretilen standart taşıma üniteleri üzerinde istiflenirler (Şekil 5.9). Uluslararası Standartlar Ofisi (International Organization for Standardization - ISO) ve Avrupa Standartlar Komitesi (European Committee for Standardization) paletler için standard ölçüler belirlemiştir. Bu ölçülerin bilgilerine Vikipedi.org Internet sitesinden erişilebilir.

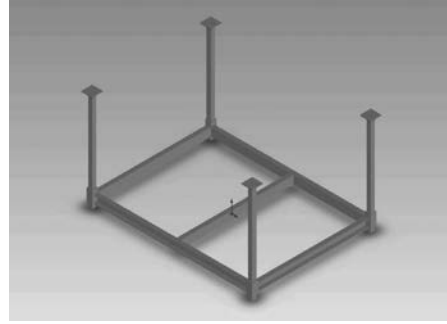


Avrupa ülkelerinde kullanılan EuroPallet (EUR standardında palet) standartlarını inceleyin.

Ayrıca, özellikle açık alanda blok depolama için kullanılan *bunker* de yaygın yükleme platformları arasındadır (Şekil 5.9). Bunker, özellikle mevsimsel talep değişimlerinde ortaya çıkan ilave stokların saklanması için tercih edilmektedir.

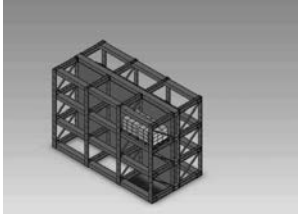


Palet (Pallet)

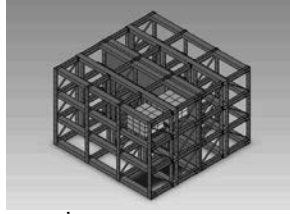


Bunker (Stacking Frame)

Şekil 5.9: Temel Yükleme Platformları



Sırt Sırta Raf / Palet Rafi
(Single-Deep Pallet Rack)



Çiftli / İkili Sırt Sırta Raf
(Double-Deep Pallet Rack)



Konsollu Raf / Gargamel Raf
(Cantilever)

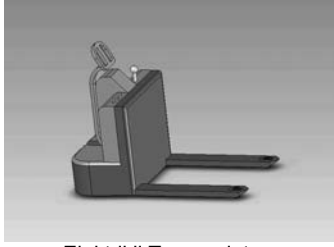
Şekil 5.10: Depolarda Yaygın Olarak Kullanılan Raf Çeşitleri

Depolarda çok çeşitli raf tipleri olmakla birlikte tipik bir depoda paletlerin stoklanmasında (bir palet derinliğinde) *sırt sırta raf* (*single-deep pallet rack*) kullanılır. Otomatik malzeme elleçleme ekipmanlarının (AS/RS gibi) bulunduğu ortamlarda ya da *RT* (*reach truck*) olarak adlandırılan ve rafların derinliklerindeki paletlere erişim sağlayan araçların bulunduğu ortamlarda ise, *çiftli/ikili sırt sırta raf* (*double-deep pallet rack*) yaygın olarak görülebilir (Şekil 5.10). Endüstride kullanılan farklı raf çeşitlerini raf üreticisi firmaların internet sitelerini inceleyerek öğrenebilirsiniz.

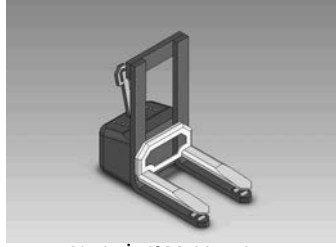


www.ucge.com, www.temesist-raf.com, www.standard.gen.tr/tr/

Depolarda kullanılan araçlar *operatör* olarak adlandırılan sürücüler tarafından sürülür. Bu araçlardan en yaygını *forklift*'tir ve forklift ile üç ya da dört palet yüksekliğindeki raflara erişim mümkündür. Daha düşük maliyetli araç yatırımı ile, kısmi mekanizasyon sağlamak isteyen depolar için *elektrikli transpalet* (*pallet jack*) ve *akülü istif makinesi* (*walkie stacker*) alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 5.11). Bu araçların forklifte kıyasla iki önemli dezavantajı sadece zemin seviyesindeki raflara erişebilmeleri ve forklifte göre daha yavaş olmalarıdır. Forkliftin önemli bir dezavantajı koridor içinde dönerken geniş bir alana ihtiyaç duyması ve bu sebeple depoda koridorlara daha fazla zemin alanı ayrılmasını gerektirerek alan kaybına sebep olmasıdır. Forkliftin bu dezavantajını taşımayan iki tür araç vardır: Türkiye'de *TT* olarak tek isimle adlandırılan ancak kendi içinde çeşitleri bulunan araçlar, ya yanlamasına tek yönlü palet toplayarak (*turret truck*) ya da paletin yönünü aracı döndürmeden döndürerek (*turret truck swingmast*) daha dar koridorlarda çalışabilirler (Şekil 5.11).



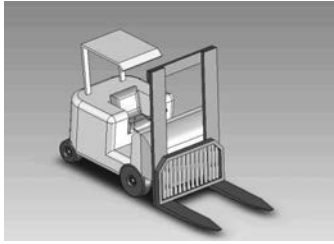
Elektrikli Transpalet
(Pallet Jack)



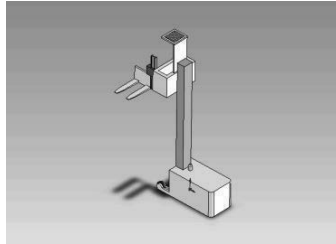
Akülü İstif Makinesi
(Walkie Stacker)



Forklift
(Lift Truck)



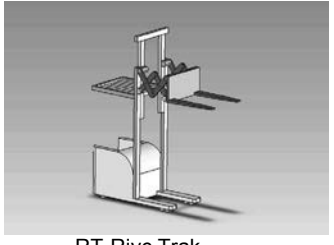
Forklift
Denge Ağırlıklı Forklift
(Counter Balanced Truck)



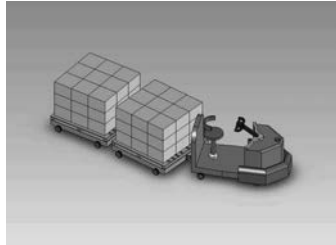
TT
(Turret Truck)



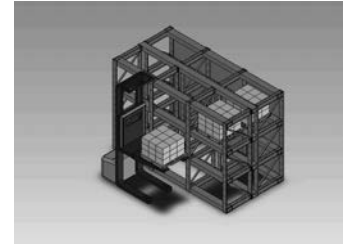
TT
(Turret Truck Swingmast)



RT-Riyaç Trak
(Straddle Reach Truck)



Çekici+Römork Kombinasyonu
(Pallet Trains)



Sipariş Toplayıcı
(Order Picker Truck)

Şekil 5.11: Depolarda Kullanılan Araç Çeşitleri

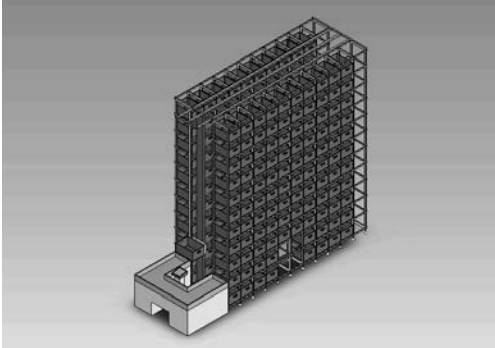
Bunların dışında iki araç tipi daha belirtilmelidir: *Çekici+römork kombinasyonu (pallet trains)* aynı anda birden fazla palet yükünü taşımak için kullanılır ve bir trenin vagonlarını taşıması gibi palet vagonlarını arkasında sürükler. *Sipariş toplayıcı (order picker truck)* ise forklifte benzemekle birlikte operatör yerinde sabit kalmayıp aracın çatal kısmı ile birlikte toplanacak malzemenin bulunduğu göze çıkar. Bu araç tipini kullanırken operatörün emniyet kurallarına özellikle dikkat etmesi gerekmektedir.

Son olarak, Türkiye’de yaygın olarak kullanılmayan, ancak yoğun ürün akışının olduğu ya da dikey depo hacminin etkin kullanılmasının gerektiği durumlarda, özellikle A.B.D ve Avrupa’da yaygın olarak kullanılan *otomatik malzeme elleçleme sistemleri (automated material handling systems)* mevcuttur (Şekil 5.12).

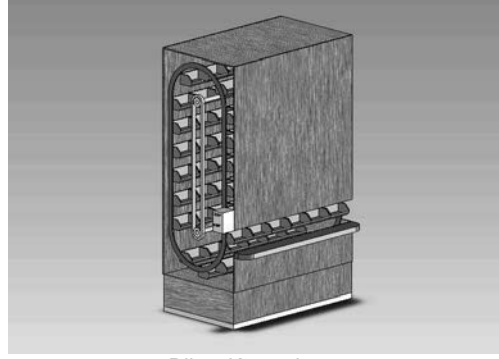
Depolama raf tipleri, ekipmanları, ve araçlarının 3-boyutlu etkileşimli (interaktif) modelleri *WareHows.org* sitesinde mevcuttur.



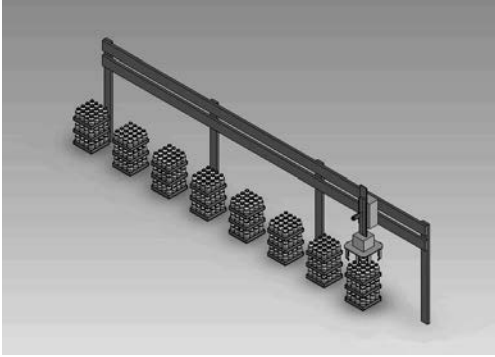
www.warehows.org



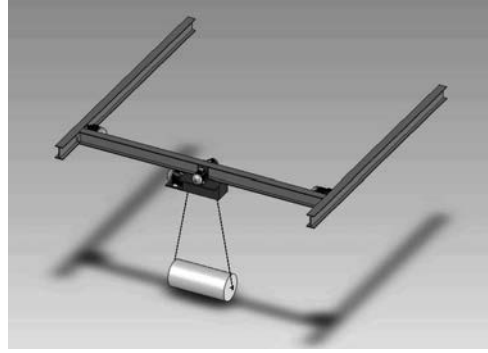
Otomatik Depo / Tam Otomatik Depo (TOD) / AS/RS
(Miniload AS/RS)



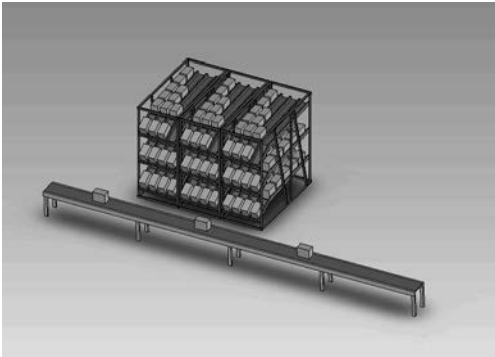
Dikey Karusel
(Vertical Carousel)



Otomatik Depo Toplama Hattı
(Layer Picking)



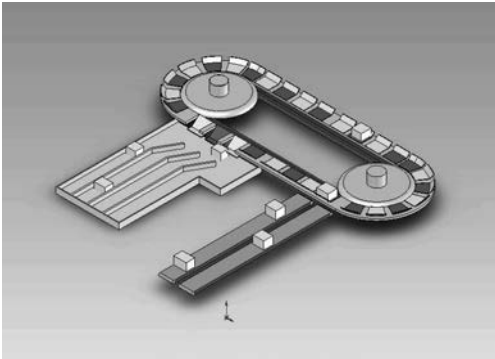
Monoray
(Monoray)



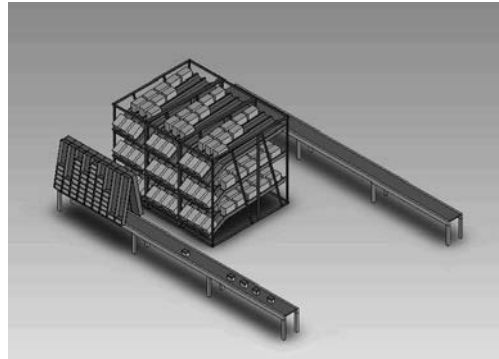
Toplama Konveyörü
(Pickto Conveyor)



Kutu Yönlendirici
(Case Sorting Systems)



Yönlendirme / Yönlendirmeli Ayrıştırıcı
(Tilt Tray Sorter)



A-çerçeve
(A-Frame / Automated Item Dispensing Machine)

Şekil 5.12: Depolarda Kullanılan Otomatik Mekanize Sistemler

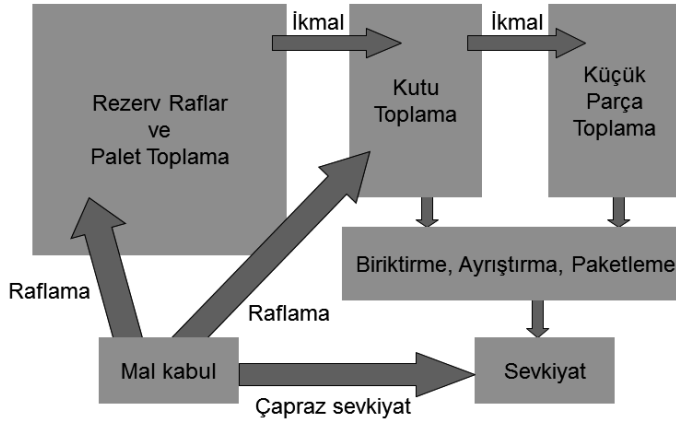
DEPO OPERASYONLARI

Depo operasyonları, malzeme akışına paralel işleyen şu süreçler dâhilinde gerçekleşmektedir (Şekil 5.13):

- *Mal kabul (Receiving)*: Tedarikçilerden gelen malzemelerin depo binasının kenarlarında yer alan rampalarda ya da depo dışındaki *aland* (*yard*) dorse boşaltılması yoluyla depoya kabul edilmesidir. Taşımacılık firmasının yetkilisine *ambar teslim fişi (ATF) (receipt of goods)* düzenlenir ve teslim edilir.
- *Raflama/Yerleştirme (Putaway)*: Depo dışında ya da *yükleme/boşaltma alanında (dock)* indirilmiş bir biçimde duran malzemelerin deponun raflarına veya blok halde tutulacağı alanlara kaldırılması işlemidir.
- *Depolama (Storage)*: Malzemelerin depo raflarında ya da zemininde beklemesi durumudur.
- *İkmal (Replenishment)*: *Palet toplama* alanında, palet üstünde (palet halinde) tutulan malzemelerin kutular halinde toplanması için *kutu toplama* alanına ikmali ya da tek tek küçük parçalar halinde toplanmak üzere *küçük parça toplama* alanına ikmali işlemidir.
- *Sipariş toplama (Order Picking)*: Müşteri tarafından ya da firma içindeki tedarik zinciri tarafından başlatılan bir sipariş sürecinin parçası olarak malzemelerin deponun çeşitli alanlarından toplanması işlemidir.
- *Biriktirme, ayırıştırma, paketleme (Accumulation, sortation, packaging)*: Deponun farklı alanlarından toplanan malzemelerin siparişi tamamlayacak şekilde biriktirilmesi, her malzemenin ait olduğu siparişe ayırıştırılması ve her siparişin kutularının paketlenmesi işlemleridir.
- *Sevkiyat (Shipment)*: Siparişin müşteriye teslim edilmek üzere taşıma aracına yerleştirilmesi işlemidir.



Erdal, M. ve Saygılı M.S. (2007). *Lojistik İşletmelerinde Yönetim – Organizasyon ve Filo Yönetimi*. İstanbul: UTİKAD.



Şekil 5.13: Depolama Süreçleri ve Depolarda Malzeme Akışı

Sipariş Toplama

Sipariş toplama depoda en sık tekrarlanan süreçtir. Geleneksel olarak sipariş toplama işlemi, sipariş toplama listesi (order picking list) adı verilen ve belli bir sipariş toplama turunda toplanacak malzemeleri/ürünleri listeleyen bir dokümanın kılavuzluğunda gerçekleşmiştir. Günümüzde ise el terminalleri kağıda basılı listelerin yerini almaktadır. Şekil 5.14'te örnek bir sipariş toplama listesi dokümanı sunulmaktadır. Bu listeden şu bilgileri okumak mümkündür:

- Bu sipariş toplama listesi 13 Ocak 2012 tarihinde saat 14:54'te basılmıştır (Dokümanın sağ üst köşesi).
- Liste için özgün bir sipariş (toplama) numarası WMS içinden üretilmiştir. Bu siparişin numarası 2012-01-13-000001'dir.
- Bu listede yer alan ürünler belli bir malzeme listesinde, KİTAP kodlu listede listelenmektedir.
- Malzeme listesinin açıklaması "Kitap Listesi" şeklindedir.
- Toplam 7 adet ürün toplanacaktır.
- Bu 7 ürünün hiçbirisi henüz toplanmamıştır.
- Sipariş toplamanın gerçekleşeceği dönem 2012'nin 2. haftasıdır.
- Bu liste en geç 13.Ocak.2012 yani sipariş listesinin basıldığı gün toplanmış olmalıdır ("Termin" tarihi).
- Sipariş toplamanın gerçekleşeceği depo, firmanın Tuzla-İstanbul deposudur.
- Sipariş toplayıcı bu rota boyunca üç işlem gerçekleştirecektir ("SıraNo" sütunu).
- Bu üç işlemde üç farklı ürünü üç farklı gözden toplayacaktır ("Ürün Kodu – Açıklaması – Depo Lokasyonu" sütunu).

ABC Firması Sipariş Toplama Listesi				Tarih: 13/01/2012 Saat : 14:54:20	
Sipariş Numarası	2012-01-13-000001				
Malzeme Listesi Kodu	KİTAP				
Malzeme Listesi Açıklama	Kitap Listesi				
Toplam Toplanacak Adet	7				
Kalan Toplanacak Adet	7				
Dönem	Hafta02/2012				
Termin	13/01/2012				
DepoAdı	Tuzla-Istanbul				
Sipariş Edilen Ürünlerin Listesi					
SıraNo	ÜrünKodu - Açıklaması - Depo Lokasyonu	Müşteri	Toplanacak Adet	Toplanan Adet	Birim
1	9789752959200 <i>Entegre Lojistik Yönetimi</i> Blok S - Sıra 17 - Kat 1	C Kitabevi	1	<input type="text"/>	adet
2	9789759246945 <i>Lojistik ve Dış Ticaret Sözlüğü</i> Blok U - Sıra 24 - Kat 3	C Kitabevi	5	<input type="text"/>	adet
3	9758714023 <i>Lojistik Yönetimi ve Lojistik Sekt</i> Blok K - Sıra 3 - Kat 2	A Kitabevi	1	<input type="text"/>	adet

Şekil 5.14: Örnek Sipariş Toplama Listesi

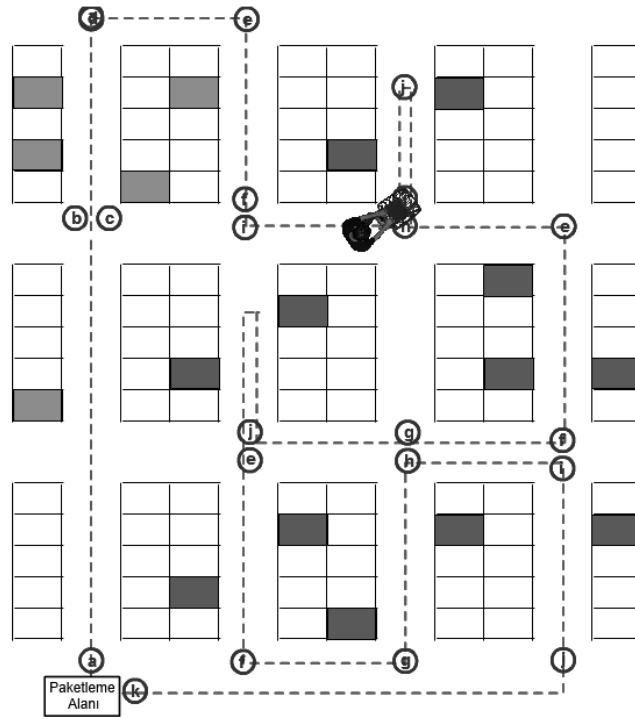
- Bu üç ürün iki farklı müşteri için, "C Kitabevi" ve "A Kitabevi" için toplanacaktır ("Müşteri" sütunu). Dolayısıyla bu sipariş listesinde *parti toplama (batching)* gerçekleşmekte, aynı anda birden fazla müşterinin siparişi toplanmaktadır.

- İlk üründen 1 adet, ikinci üründen 5 adet, üçüncü üründen 1 adet toplanacaktır (“Toplanacak Adet” sütunu).
- Sipariş toplayıcı, toplanması istenen adetleri topladıkça kaç adet topladığını kağıt üstünde not alacaktır (“Toplanan Adet” sütunu).
- Ürünün birimi “adet”tir (“Birim” sütunu).

Şekil 5.15’te temsili bir depoya kuş bakışı bakılarak örnek bir toplama rotası gösterilmektedir. Renkli lokasyonlar (depo konumları) sipariş toplama listesinde yer alan malzemelerin bulunduğu gözleri göstermektedir. Açık renkli yeşil lokasyonlardaki malzemeler toplanmıştır; koyu renkli kırmızı lokasyonlardaki malzemeler ise toplanmamıştır. Sipariş toplamada sipariş toplayıcının rotalanması depo işgücünün verimli ve ekonomik çalıştırılması için önem taşımaktadır. Zira, daha önce belirtildiği üzere, sipariş toplamadan en önemli zaman (ve dolayısıyla maliyet) unsuru, *sipariş toplayıcı* depo çalışanın malzemelerin bulunduğu gözleri ziyaret ederken yolda harcadığı zamandır. Bu rotalamanın en verimli bir biçimde yapılabilmesi için “Gezgin Satıcı Problemi (Traveling Salesman Problem)” problemi için geliştirilen yöntemler uygulanabilir.



Gezgin Satıcı Problemi’ni araştırıp tanımını yapınız ve pratik bir sezgisel çözüm yöntemi öneriniz.



Şekil 5.15: Sipariş Toplamada Sipariş Toplayıcının Rotalanması

Sipariş toplamada sıkça uygulanan temel iki strateji büyük öneme sahiptir:

Bölgesel toplama (Zone picking): Çok sayıda malzeme tipin içeren siparişlerde yer alan malzemeler deponun farklı bölgelerinde yer alabilir ve bu da siparişin tamamen toplanması için gerekli olan süreyi uzatabilir. Bu durumda bir tek rota ile siparişin toplanması yerine siparişte yer alan malzemeler aynı anda birkaç depo çalışanı tarafından toplanabilir. Böyle bir durumda depo ve sipariş toplama işlemi bölgelere ayrılarak yapılır ve daha sonra farklı bölgelerden gelen malzemeler ait oldukları siparişe göre birleştirilir. Özellikle mağazalara hizmet veren depolarda her bir mağazadan gelen sipariş onlarca, hatta yüzlerce farklı malzeme tipi içerebilir ve bu tür durumlarda bölgesel toplama kaçınılmaz olarak uygulanır.

Parti toplama (Batching): Az sayıda malzeme tipi içeren siparişlerin yoğun olduğu bir depo düşünelim. Her bir sipariş için ayrı bir toplama rotası oluşturulacak olursa sipariş toplama için gerekli olan işgücü son derece fazla olacaktır. Böyle bir durumda tek bir turda birden fazla siparişi aynı anda toplayarak işgücü tasarrufu sağlanabilir. Hatta bölgesel toplama ile parti toplama birleştirilebilir: Tek bir bölgesel turda birden fazla siparişin o bölgedeki malzemeleri toplanarak daha sonra deponun paketleme alanında hem birleştirme ve hem de siparişlere ayırıştırma gerçekleştirilebilir.

DEPOLARDA YER KAZANIMI

Depolarda yer kazanımı son derece önemli olup bu konuda uygulanabilecek çok sayıda fikir uzmanlar tarafından önerilmektedir. Bu önerilerin bir kısmı aşağıda listelenmiş olup aynı zamanda animasyonlu anlatımları *WareHows.org* sitesinde mevcuttur. Listelenen önerilerin başındaki rakamlar yer aldıkları kaynak kitaplardaki ve *Warehows.org*'daki numaralarıdır. Kuchta et al. (2004) tarafından önerilen yer kazanım fikirleri şöyledir:

- 053: Mal kabulü ve sevkiyatı farklı vardiyalarda gerçekleştirin; böylece kapılara yakın olan yükleme/boşaltma alanı daha küçük olabilir.
- 066: Zemine istif (blok depolama) durumunda boşlukları yok etmek için malzemelerin yerleşim düzenini gözden geçirin; böylece büyük boşlukları ortadan kaldırarak alandan tasarruf sağlayabilirsiniz.
- 071: Palet depolaması yapılan rafların en alt raflarına palet yerine sıkça talep edilen küçük malzemeleri toplamak için küçük raflar yerleştirin.
- 072: Koridorlar arasında geçişi sağlayan *çapraz koridor*ların üst kısmına, araçların çarpmayacağı yüksekliğe köprüler kurarak buraları da malzeme saklamak için kullanın.
- 076: Geniş koridorlar gerektiren araçlar yerine dar koridorda da çalışabilen *reach truck* kullanın; böylece koridor genişliklerini azaltabilirsiniz.
- 093: Rafların düzenini uzun malzemeleri de saklayacak şekilde tutun; böylece uzun malzemeleri güvenli bir biçimde tutabilirsiniz.
- 095: Raf gözlerine sığmayan ve standart boyutlarda olmayan malzemeleri paletli olarak en alt gözlerde tutun.
- 102: Dikey otomatik ekipmanlar kullanarak hem dikey hacmi etkin kullanabilir hem de ürünlere ergonomik olarak hızlıca erişebilirsiniz.
- 103: Raf yüksekliklerini en uygun bir biçimde belirleyerek boşlukları azaltabilir, aynı hacimde daha çok malzeme saklayabilirsiniz.
- 104: Hafif ve kırılmayacak/ezilmeyecek malzemelerin paletlerini üst üste yığarak tasarruf sağlayın; örneğin, her rafta bir palet değil üst üste iki palet dolusu malzeme duracak şekilde bir saklama yaparsanız hacimden tasarruf edebilirsiniz. Ancak bu tür bir üst üste yığmanın malzemeye zarar vermeyeceğinden emin olunmalıdır.
- 105: Raflardaki göz genişliklerini azaltmanız mümkünse azaltın; çünkü pek çok ürün Euro-palet için tasarlanan göz genişliğini doldurmamaktadır.
- 106: Gözlerde yan yana iki değil üç palet malzeme saklayacak şekilde bir tasarım yapabilirsiniz.
- 118: Sıra dışı biçimlere sahip malzemeler için standart raf çözümlerini kullanmak yerine özel saklama modülleri tasarlayın.
- 122: Konveyörde biriken malzemelerin konveyörü tıkamasını önlemek için dikey biriktirme sistemleri kullanın; böylece daha kısa konveyörler kullanabilir ve konveyöre daha az alan ayırabilirsiniz.
- 124: Akıcı ürünler (örneğin un, çimento, sıvı) için konveyör üstündeki tanklarda saklama yapın.

- 133: Özellikle yanıcı malzemeler başta olmak üzere özel malzemeleri deponun dışında parkenmiş bulunan tren vagonlarında ya da treylerlerde tutabilirsiniz.

Modern Materials Handling (2004) dergisinde önerilen diğer yer kazanım fikirleri de şöyledir:

- 04: Raf yüksekliklerini en uygun biçimde belirleyerek boşlukları azaltabilir, aynı hacimde daha çok malzeme saklayabilirsiniz.
- 09: Gözlerdeki derinliği en uygun biçimde kullanın.
- 12: Zemin istiflemeye her malzeme için eşit genişlik kullanmak yerine o malzemeye uygun yeterli genişliği ayırın.
- 14: Koridor genişliklerini, forklift ve diğer araçların rahat hareketine izin verdiği sürece çok geniş yapmayın; böylece koridorlar için gereğinden fazla alan ayırmamış olursunuz.
- 17: Malzemeleri treyler içinde, depo dışında saklayın.
- 19: Paletleri çok büyük yapmayın, gerektiği kadar büyüklükte olsun; böylece daha az hacim kaplayacak şekilde saklayabilirsiniz. Burada dikkat edilmesi gereken nokta paletleri çok büyük yapmamaya dikkat ederken, çok küçük de yapmamaktır, zira bu durumda malzemenin sürekli olarak yeniden ikmalinin gerekebilir.

Modern Materials Handling dergisi depolama konusunda önde gelen dergilerden olup içeriğinin önemli bir kısmı internette ücretsiz takip edilebilir.



DEPO PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

Herhangi bir sisteminin iyi çalıştırılmasının en önemli önkoşulu o sistemin performansının doğru bir biçimde ölçülebilmesidir. Depolar için de bu durum geçerlidir. Herhangi bir deponun fiziksel yerleşimi gerçekleştikten sonra yapılması gereken ilk çalışma bir *performans ölçüm sisteminin (performance management system)* tesis edilmesidir. Performans ölçümü, ideal olarak bir DYS üzerinden takip edilecektir; ancak DYS'te hangi ölçümlerin yapılacağına karar vermek için de öncelikle nelerin performansının ne şekillerde ölçüleceğine karar verilmelidir. Bu bölümde, Frazelle'nin (2001) depo yönetimi için önerdiği performans ölçütleri sunulacaktır.

Geleneksel Performans Tablosu

Depolama ölçümleri farklı şekillerde yapılmaktadır. En sık karşılaşılan, geleneksel ölçütler maliyet ve verimlilik ile ilgilidir. Depolama ve dağıtım fonksiyonları için, en üst seviyedeki *performans ölçütleri (performance measures, performance metrics, key performance indicators)* aşağıdaki şekilde hesaplanır.

- $Operasyon\ maliyetinin\ satırlara\ oranı = \frac{Depolama\ ve/veya\ dağıtım\ maliyetleri}{Satış}$
- $Operasyon\ verimliliği = \frac{İşlenen\ birim\ (Satır,sipariş,koli,parça,palet,kilo)}{Kişi\ sayısı \times Saat}$

Tablo 5.1: Depo Etkinliklerinin Maliyet Kırılımı

	İşçilik Maliyeti	Alan Maliyeti	Mal Taşıma Hizmetleri Maliyeti	Depo Yönetim Sistemi Maliyeti	Toplam Maliyet
Mal Kabul (Receiving)					
Yerleştirme (Putaway)					
Depolama (Storage)					
Toplama (Picking)					
Birleştirme (Consolidation)					
Sevkiyat (Shipping)					
Pazarlama (Marketing)					
İadeler (Returns)					
Toplam					
% Toplam					
Maliyet/Satışlar (Cost/Sales)					
Maliyet/Sipariş (Cost/Order)					
Maliyet/Koli (Cost/Case)					
Maliyet/Kalem (Cost/Line)					
Maliyet/Adet (Maliyet/Piece)					
Maliyet/₺					
Maliyet/SKU					

Finansal Performans

Performans ölçümünün bir parçası olarak her depo etkinliğinin maliyetleri çıkartılmalıdır. Bu maliyetler, dışarıdan yapılan depolama işleri tekliflerini değerlendirmek, bütçelendirme yapmak, iyileşmeyi ölçmek konularında yardımcı olacaktır. Tablo 5.1’de depo etkinliklerinin maliyetlerini gösteren bir tablo bulunmaktadır.

Verimlilik Performansı

Verimlilik en temel performans ölçütlerindedir. Verimliliğin genel bir tanımı, bir kaynağın ortaya çıkardığı son çıktının bu son çıktıya ulaşmak için gerekli olan girdilere oranıdır. Depodaki iş gücü, alan, mal taşıma hizmetleri ve depo yönetim sistemlerinin verimliliği ve kullanımı izlenmelidir. Toplam iş gücü verimliliği, siparişlerin, kalem sayısının ya da depodan dışarı olan sevkiyatın ağırlığının, operasyonda harcanan zaman, depo yönetiminde harcanan zaman gibi değişkenlere oranı ile ölçülebilir:

- $$\text{İşçilik Verimliliği} = \frac{\text{Gerçekleşen sevkiyat}}{\text{Depo yönetimi ve operasyon için harcanan saat} \times \text{Adam}}$$
- $$\text{Depolama Yoğunluğu} = \frac{\text{Envanter kapasitesi}}{\text{Toplam depo alanı}}$$

Bunlara ek olarak depoda konumdan yararlanma ve hacimden yararlanmada takip edilmelidir:

- $$\text{Konum kullanım oranı} = \frac{\text{Depodaki dolu konumların sayısı}}{\text{Depodaki toplam konum sayısı}}$$
- $$\text{Hacimsel kullanım oranı} = \frac{\text{Depodaki dolu konumların hacmi}}{\text{Depodaki toplam hacim}}$$

Yer alanı verimlilik göstergesi olarak, toplam envanter depolama kapasitesinin deponun toplam alanına oranı kullanılabilir.

Kalite Bazlı Performans Ölçütleri

Kalite boyutunda, iki tanesi gelen ürünlerin taşınmasında iki tanesi de giden ürünlerin taşınmasında olmak üzere toplam dört adet ana depo kalite performansı ölçütü listelenebilir:

- *Yerleştirme Doğruluğu (Putaway Accuracy)* = $\frac{\text{Raflara doğru olarak yerleştirilen ürünlerin sayısı}}{\text{Raflara yerleştirilen tüm ürünlerin sayısı}}$
- *Envanter Doğruluğu (Inventory Accuracy)* = $\frac{\text{Tutarlı konum sayısı}}{\text{İçinde ürün bulunması beklenen tüm konumların sayısı}}$
- *Toplama Doğruluğu (Picking Accuracy)* = $\frac{\text{Hatasız olarak toplanan sipariş kalemlerinin sayısı}}{\text{Toplanan tüm sipariş kalemlerinin sayısı}}$
- *Sevkiyat Doğruluğu (Shipping Accuracy)* = $\frac{\text{Hatasız olarak sevk edilen sipariş kalemlerinin sayısı}}{\text{Sevkedilen tüm sipariş kalemlerinin sayısı}}$

Amerika'daki en iyi depoların sevkiyat doğrulukları %99.97 civarındadır. Japonya'da ise bu oran %99.997 civarındadır.

Çevrim Süresi (Cycle Time) Performans Ölçütleri

Çevrim süresi, tanım olarak herhangi bir sürecin tamamlanması için başından sonuna kadar geçen süreyi ifade eder. Depolardaki iki temel süreç olan raflama ve sipariş toplama için çevrim süresi ile ilgili olarak iki temel performans ölçütü kullanılabilir:

- *Kapıdan Stoğa Geçen Süre - KSGS (Dock-to-Stock Time)*: Bir ürünün faturasının depoya ulaşmasından itibaren o ürünün toplanmaya hazır hale gelmesine kadar geçen süre
- *Depo Sipariş Çevrim Süresi - DSÇS (Warehouse Order Cycle Time)*: Depoya bir siparişin geçilmesinden itibaren (toplama, paketleme işlemlerini takiben) o siparişin sevkiyata hazır hale gelmesine kadar geçen süre.

Depo Değerlendirmesi

Yukarıda anlatılan performans ölçüm sistematığının yanı sıra daha basit ve son derece etkili bir çalışma, bir uzmanı depoya davet ederek *Facility Logistics* kitabının 3. Bölüm'ünde De Koster tarafından sunulan anketi doldurmasını istemek olacaktır.



Lahmar, M. (2008). *Facility Logistics*. New York: Auerbach.

DEPO YÖNETİM SİSTEMİ (DYS) YAZILIMLARI

Herhangi bir depodaki tüm bilgilerin tutulduğu ve tüm süreçlerin elektronik olarak yönetildiği yazılımlara *Depo Yönetim Sistemi - DYS (Warehouse Management System - WMS)* adı verilmektedir. Şekil 5.16'da SAP EWM ismindeki DYS yazılımının 5. sürümünden bir ekran görüntüsü sunulmaktadır. Bu ekranda, bir depodaki çalışanların performansı, *doluluk oranı (utilization)* cinsinden listelenmektedir. Benzer şekilde, depoda yer alan ürünler, ürünlerin özellikleri, deponun hizmet sunduğu müşteriler, müşterilerin özellikleri, depodaki bütün konumların, gözlerin, bölgelerin listesi ve özellikleri, gerçekleşen tüm siparişlerin içerikleri, siparişlerdeki hangi *kalemlerin (satırların)* ne ölçüde sevk edilebildiği, iadeler, yapılan tüm mal kabuller, raflama işlemleri, sipariş toplama listeleri, paket bilgileri ve diğer sevkiyat bilgileri bir DYS içinde yer alan bilgiler arasındadır.

Date from	Date to	Time from	Time to	BUIn	Act. dir/h	Act. ind/h	Act. to/h	Attend	Delta/h	Utl	Act. dir.	Act. indir.	Actual total	Attendance	Delta	* Counter
01.05.2006	05.05.2006	00:00:00	23:59:59	HR	13,4	48,0	61,4	20,0	58,6	98,68	00:00:32	00:00:57	00:01:29	00:00:00	00:00:11	1

Date	Processor	BUIn	Act. dir/h	Act. ind/h	Act. to/h	Attend	Delta/h	Utl	Act. dir.	Act. indir.	Actual total	Attendance	Delta	* Counter
01.05.2006	FUCHS	HR	0,1	0,0	0,1	2,0	1,9	5,00	00:03:00	00:02:00	00:05:00	02:00:00	01:55:00	
01.05.2006	LAWALL	HR	1,0	0,0	1,0	5,0	4,0	20,00	01:00:02	00:00:07	01:00:09	05:00:00	03:59:51	
01.05.2006	SCHEURER	HR	0,0	24,0	24,0	26,0	2,0	92,31	00:00:00	01:00:04	01:00:04	03:00:00	01:59:56	
01.05.2006	ZENKER	HR	2,1	0,0	2,1	6,0	3,9	35,00	02:03:00	00:01:04	02:04:04	06:00:00	03:55:56	
02.05.2006	FUCHS	HR	1,0	0,0	1,0	6,0	5,0	16,67	01:00:02	00:00:08	01:00:10	06:00:00	04:59:50	
02.05.2006	LAWALL	HR	0,1	24,0	24,1	26,0	1,9	92,69	00:03:00	01:00:00	01:03:00	03:00:00	01:57:00	
02.05.2006	SCHEURER	HR	2,2	0,0	2,2	6,0	3,8	36,87	02:06:00	00:00:05	02:06:05	06:00:00	03:53:55	
02.05.2006	ZENKER	HR	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,00	00:00:00	00:02:00	00:02:00	01:00:00	00:58:00	
03.05.2006	FUCHS	HR	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,00	00:00:00	00:02:04	00:02:04	02:00:00	01:57:56	
03.05.2006	LAWALL	HR	1,0	0,0	1,0	6,0	5,0	16,67	01:00:04	00:00:07	01:00:11	06:00:00	04:59:49	
03.05.2006	SCHEURER	HR	0,1	0,0	0,1	1,0	0,8	10,00	00:03:00	00:00:00	00:03:00	01:00:00	00:57:00	
03.05.2006	ZENKER	HR	2,1	0,0	2,1	6,0	3,9	35,00	02:03:00	00:01:04	02:04:04	06:00:00	03:55:56	
04.05.2006	FUCHS	HR	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	0,00	00:00:02	00:00:03	00:00:05	03:00:00	02:59:55	
04.05.2006	LAWALL	HR	0,2	0,0	0,2	2,0	1,8	15,00	00:06:00	00:00:00	00:06:00	02:00:00	01:54:00	
04.05.2006	SCHEURER	HR	2,2	0,0	2,2	7,0	4,8	31,43	02:06:00	00:00:08	02:06:08	07:00:00	04:53:52	
04.05.2006	ZENKER	HR	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,00	00:00:00	00:02:04	00:02:04	02:00:00	01:57:56	
05.05.2006	FUCHS	HR	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	0,00	00:00:00	00:02:08	00:02:08	03:00:00	02:57:52	
05.05.2006	LAWALL	HR	1,0	0,0	1,0	5,0	4,0	20,00	01:00:02	00:00:06	01:00:08	05:00:00	03:58:52	
05.05.2006	SCHEURER	HR	0,1	0,0	0,1	1,0	0,8	10,00	00:03:00	00:00:00	00:03:00	01:00:00	00:57:00	
05.05.2006	ZENKER	HR	0,2	0,0	0,2	4,0	3,8	5,00	00:06:00	00:01:05	00:07:05	04:00:00	03:52:55	20

Şekil 5.16: SAP EWM'de Depo Çalışanlarının Performans Bilgilerinin Listelendiği Ekran Örneği
(Kaynak: R. Kirker ve P. Gardner (2007). "SCM EWM 5.0 and Future," FKOM, Las Vegas)

Depolama süreçleri arasında en büyük maliyet unsurunun sipariş toplama sürecinde gerçekleştiğini önceden belirtmiştik. Sipariş toplama listesinin ve rotasının oluşturulması da tipik olarak DYS içinden gerçekleştirilir. Hemen hemen bütün gelişmiş DYS yazılımları depolamada karşılaşılan planlama problemlerini destekleyecek şekilde tasarlanmıştır. DYS yazılımları, *taktik* (1-24 ay arasını kapsayan planlama) ve *operasyonel* (1 saniye ile 1 ay arasını kapsayan planlama) seviyede yapılan planlamalarda özellikle etkilidir. DYS yazılımlarının yardımcı olduğu karar problemleri arasında *ürün yerleşimi* (*item allocation*), *bölge belirleme* (*zoning*), *sipariş sıralama* (*order sequencing*), *sipariş toplama rotasının belirlenmesi* (*order picker routing*) yer almaktadır. Bu tür akıllı karar destek yazılımlarının bulunmadığı ortamlarda ürün yerleştirme ve bölge belirleme için iki temel yaklaşım kullanılmalıdır:

1. En sık toplanan ve küçük hacme sahip olan malzemeleri paketleme alanına ve çıkış rampalarına yakın konumlandırınız: Her malzeme için *rezerv alanı* (*reserve area*) olarak adlandırılan ve sipariş toplamanın nispeten maliyetli olduğu depo kısımları ile *ileri alan* (*forward area*) olarak adlandırılan ve sipariş toplamanın düşük maliyetle yapılabileceği alanlar arasında bir seçim yapma kararı vardır. Tüm malzemeleri ileri alana yerleştirmek hacim kısıtı sebebiyle mümkün olmayacağı için bu seçim için bir kural olmalıdır. Bu kural, $\frac{\text{Toplama Sayısı}}{\sqrt{\text{Akan Hacim}}}$ oranı en yüksek olan malzemelere ileri alan için öncelik tanımadır. Burada *Toplama Sayısı*, malzemenin yıl boyunca toplam kaç sipariş satırında yer aldığıdır. *Akan Hacim* ise malzemenin yıl boyunca toplam kaç m^3 aktığıdır.
2. Siparişte sıkça birlikte yer alan malzemeleri birbirine yakın konumlandırınız: Siparişlerde sıkça birlikte görülen malzemeleri birbirine yakın konumlandırduğumuzda birini toplamak için giden depo çalışanı aynı rota üzerinde diğer malzemeyi de kolayca, fazla yürümek zorunda kalmadan toplayabilecektir. Bu ilkenin Migros Türk A.Ş.'nin perakende deposunda başarılı bir uygulamasını anlatan vaka örneği *Endüstri Mühendisliği Dergisi* (2010)'da yayınlanmıştır ve aşağıda verilen internet adresinden indirilebilir.



http://www.mmo.org.tr/yayinlar/dergi_listele.php?dergi=2, tinyurl.com/depolama

ÇAPRAZ SEVKİYAT

Çapraz sevkiyat tedarik zincirindeki maliyetlerde ve tedarik zamanlarında önemli tasarruflar getirebilen bir tedarik zinciri stratejisidir. Bu stratejide, çapraz sevkiyat tesisleri klasik anlamda malzemelerin saklandığı depolar olarak değil transfer noktaları olarak işlerler. Bu tesisler malzeme depolamasını ortadan kaldırma amacına dönük olarak, giren ürün akışının çıkan ürün akışı ile senkronize edildiği yerlerdir (Ertek, 2010).

Çapraz sevkiyatta, kamyonlarla gelen malzemeler çıkış kapısına yönlendirilerek bekletilmeden doğrudan doğruya ya da kısa bir süreliğine bekletilerek sevkiyatı gerçekleştirecek kamyonlara yüklenir. Çapraz sevkiyat, lojistik süreçlerinde tasarruf elde etmek ve rekabetçi avantaj kazanmak için uygulanabilecek önemli bir tedarik zinciri stratejisidir. Örneğin, dünyanın en büyük perakendecisi olan Walmart'ın lojistik başarısının temelinde çapraz sevkiyat ve bu stratejiyi gerçekleştirebilmek ve sürdürürebilmek için kurulan sistem yatmaktadır.

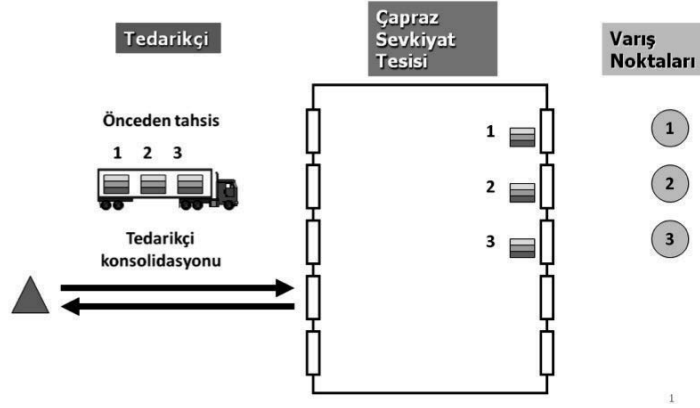
Çapraz sevkiyat aslında tarih boyunca çeşitli şekillerde özellikle kargo taşıma amacıyla uygulanmıştır. Özellikle küreselleşme ile birlikte kargo sektörünün büyümesi bu stratejinin uygulamasını arttırmıştır. Bununla birlikte, çapraz sevkiyat popülerliğini dünyanın en büyük perakendecisi haline gelen Walmart'a borçludur. Walmart çapraz sevkiyatı çok başarılı bir biçimde temel tedarik zinciri stratejisi olarak uygulamış ve bu stratejinin bir sonucu olarak da dünyanın farklı yerlerinde yer alan 5.000'den fazla mağazası ile büyük başarı kazanmıştır.

Depolar üzerinden gerçekleşen geleneksel dağıtımda depolarda mal kabul, raflama, depolama, malzeme yenileme (ikmal), sipariş toplama, sevkiyata hazırlama ve paketleme fonksiyonları gerçekleşir. Depolamanın operasyonel maliyetleri, stok tutmanın toplam maliyetine önemli ölçüde etki etmektedir. Depolama fonksiyonlarından özellikle sipariş toplama işgücü maliyetlerini önemli ölçüde etkilemektedir (Frazelle, 2001). Geleneksel depolamanın alternatifi olan çapraz sevkiyat operasyonunda ise sadece mal kabul, *bekletme (staging)* ve sevkiyat fonksiyonları bulunmaktadır. Bir tesisin çapraz sevkiyat tesisi olarak nitelendirilebilmesi için bekletmenin en fazla 24 saat olması gerekmektedir. Görüldüğü üzere çapraz sevkiyat raflama, depolama, malzeme yenileme (ikmal), sipariş toplama, sevkiyata hazırlama ve paketleme fonksiyonlarını ortadan kaldırmakta ve bu şekilde önemli tasarruflar sağlamaktadır. Çapraz sevkiyat, depoların büyük bir kısmını depolama gerçekleşen bekleme durakları olarak kullanmak yerine transfer noktalarına dönüştürerek sadece mikro düzeyde firmalar için değil makro düzeyde ülkeler için de kayda değer rekabetçi avantaj sağlayabilir.

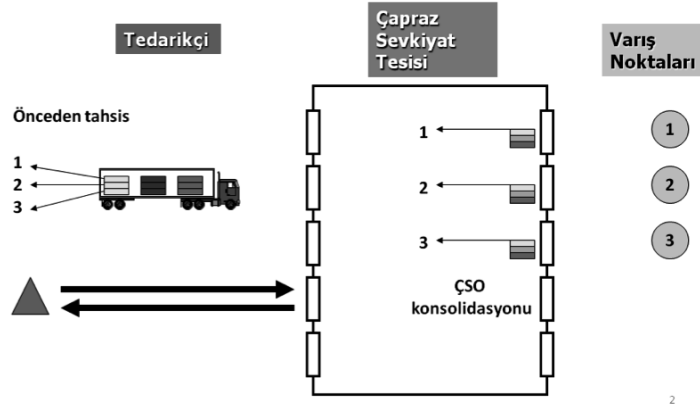
Napolitano (2000) çapraz sevkiyat sistemlerini aşağıdaki üç gruba ayırmaktadır:

- *Çeşit çapraz sevkiyat*: Önceden tahsis edilmiş (pre-allocated - malzeme paketlerinin varış noktasının önceden belirlenmiş olduğu) tedarikçi *konsolidasyonu (birleştirmesi)*
- *Çeşit çapraz sevkiyat*: Önceden tahsis edilmiş çapraz sevkiyat operatörü (ÇSO) konsolidasyonu
- *Çeşit çapraz sevkiyat*: Sonradan tahsis edilmiş ÇSO konsolidasyonu

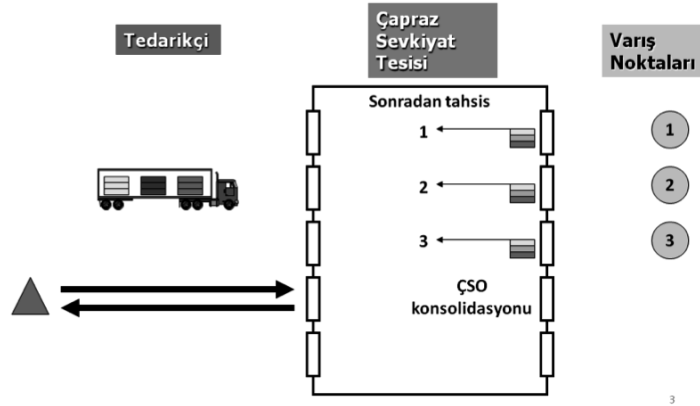
Ürünün önceden tahsis edildiği (varış noktasının belirlendiği) durumda varış noktası tedarikçiye belirlenir; ürünün sonradan tahsis edildiği durumda ise varış noktası çapraz sevkiyat tesisinde (ÇST) belirlenir. Tedarikçi konsolidasyonu durumunda tedarikçi son teslimat noktasına nakliye edilecek nihai paletleri birleştirir ve oluşturur ki bunlar muhtemelen çoklu paletlerdir. ÇSO konsolidasyonu durumunda ise nihai paletler ÇST'deki ÇSO tarafından oluşturulur.



a. Önceden Tahsis Edilmiş Tedarikçi Konsolidasyonu



b. Önceden Tahsis Edilmiş Çapraz Sevkiyat Operatörü (ÇSO) Konsolidasyonu



c. Sonradan Tahsis Edilmiş ÇSO Konsolidasyonu

Şekil 5.17: Çapraz Sevkiyat Sistemleri

Şekil 5.17 perakende sektöründe karşılaşılan üç çeşit çapraz sevkiyatı göstermektedir. Bu şekillerde farklı renklerle gösterilen üç farklı çeşit ürün üreten bir tedarikçi olduğunu varsayalım. Aynı zamanda da ÇST tarafından hizmet verilen ve tedarikçinin ürettiği her bir üründen 1/3 palet talep eden üç farklı varış noktası olduğunu varsayalım. 1. çeşit çapraz sevkiyatta (Şekil 5.17.a) üç farklı ürün üç adet çoklu palet halinde konsolide edilmiştir ve her bir palet her bir üründen 1/3 palet miktarınca içermektedir. Her bir

paletin varış noktası tedarikçide önceden tahsis edilmiştir. 2. çeşit çapraz sevkiyatta (Şekil 5.17.b) her bir paletteki her bir ürünün varış noktası tedarikçide belirlenmiştir; ancak bununla birlikte ÇST'ne tekli paletler olarak nakliye edilmiştir. Çoklu paletlere konsolidasyon ÇST'de gerçekleştirilir bu sebepten dolayı da bu durum ÇSO konsolidasyonu olarak adlandırılır.3. çeşit çapraz sevkiyatta (Şekil 5.17.c) tedarikçi ürünlerin varış noktalarını belirleyecek herhangi bir etiket olmaksızın istenen miktarı ÇST'ye yollar (her bir üründen tekli birer palet). Her bir paletin içeriği ve ulaştırılacağı varış noktası ÇST'de belirlenir ve bunu ÇSO konsolidasyonu takip eder.

Çapraz Sevkiyatın Uygunluğu

Tedarik zinciri uzmanlarının pek çoğu talebi tahmin edilebilen, yüksek talebi olan ve yüksek hacimde akışa sahip ürünlerin ve dayanıksız ürünlerin çapraz sevkiyat için ideal adaylar olduğunu öne sürmektedir. Örneğin, Asda isimli bir süpermarket zinciri çapraz sevkiyat uygulamasını öncelikli olarak tuvalet kağıdı ya da kağıt havlu gibi yüksek hacimli fakat düşük değerli ürünler için başlatmış, kağıt endüstrisi devi Kimberly-Clark ile ortaklaşa hareket etmiştir. Bu ürünlerin depoda büyük miktarda bir alan kaplayacak olmaları ve depo içinde raflama, sipariş toplama ve sevkiyata hazırlama aşamalarında ciddi işgücü ve ekipman kullanımı gerektirecekleri düşünüldüğünde bir pilot çapraz sevkiyat uygulamasında bu ürünlerin seçilmesi makul gözükecektir. Bunun yanı sıra et ve süt ürünleri gibi çabuk bozulan ürünler de çapraz sevkiyat için son derece güçlü adaylardır.

Çapraz Sevkiyatın Ön Koşulları

Çapraz sevkiyat stratejisini uygulayabilmek için gerekli ön koşullar şu şekilde listelenebilir:

- *Ortaklık gereklilikleri:* Çapraz sevkiyat, sürece dâhil olan tüm paydaşlar tarafından tam taahhüt ve sürekli takip gerektirmektedir.
- *Paydaşlar arasında mükemmel iletişim:* Çapraz sevkiyatın düzgün bir şekilde işleyebilmesi için bilgi akışının mükemmel bir şekilde işlemesi gerekmektedir. Bu gereklilik ise hemen her çapraz sevkiyat girişiminde bilgi sistemi teknolojilerine ve bu teknolojilerin, bu teknolojilerle kurulan sistemlerin ve karmaşıklığı artan operasyonların icrasını ve yönetimini sağlayacak kalifiye işgücüne yatırım yapmayı da gerektirir. Örneğin, Wal-Mart satış noktası (point-of-sale - POS) verisini doğrudan 4.000'den fazla tedarikçisine anında ileten kendi özel uydu iletişim sistemine sahiptir.
- *Operasyonlardaki karmaşıklığın doğru yönetilmesi:* Çapraz sevkiyat stratejisi çerçevesinde malzeme stoklarının ortadan kaldırılması ya da azaltılmasından doğan stok eksikliği sebebiyle malzeme akışlarında aksama olmaması için operasyonlar mükemmel bir şekilde koordine edilmelidir. Tedarik zinciri boyutunda ve tesis boyutunda bu konuyla ilgili pek çok kararın kısıtlı zamanda verilmesi gerekecektir. Bu kararlar kaynakların, sözgelimi bir depodaki kısıtlı işgücü, ekipman ve hacmin zaman içinde nasıl kullanılacağını planlamalıdır. Bu kararların analitik bir yaklaşımla ve nesnel olarak en doğru biçimde verilebilmesi için matematiksel ve sayısal modeller oldukça faydalı olacaktır.
- *Çapraz sevkiyatın maliyetlerinin ve kazanımlarının paylaşılması:* Çapraz sevkiyat tedarik zincirinde yer alan partilerin bazıları için kazanımlar getirirken diğerleri için maliyet ya da risk getirebilir. Örneğin, başarılı bir çapraz sevkiyat uygulamasında ÇSO'nun kazançları azalan stoklar, işgücü ve ekipman kullanımından ve depo alanından tasarruftur. Bununla birlikte, çapraz sevkiyat sistemine dâhil olan tedarikçilerin teknolojiye önemli miktarda yatırım yapmaları gerekmektedir. Paydaşlar arasında çapraz sevkiyattan kaynaklanan maliyetlerin, kazanımların ve risklerin nasıl paylaşılacağına dair kapsamlı ve net hükümler içeren bir anlaşma yapılmasını gereklidir.
- *Kaynak kullanımları üzerinde uzlaşma sağlanması:* ÇST'ne mal kabule mal getiren araçların yüklerinin boşaltılmasına ve sevkiyat için ÇST'den çıkan araçların yüklenmesinde ÇSO esneklik kazanabilmek için araçların daha uzun süre beklemelerini tercih edilebilir. Öte yandan, araçlar bir nakliye şirketi tarafından yönetiliyorsa bu şirket araçların beklemesinden kaynaklanan maliyeti üstlenmeyi reddedebilir. Böyle bir durumda ÇSO nakliye şirketine bir miktar teşvik ödemesi yapabilir.

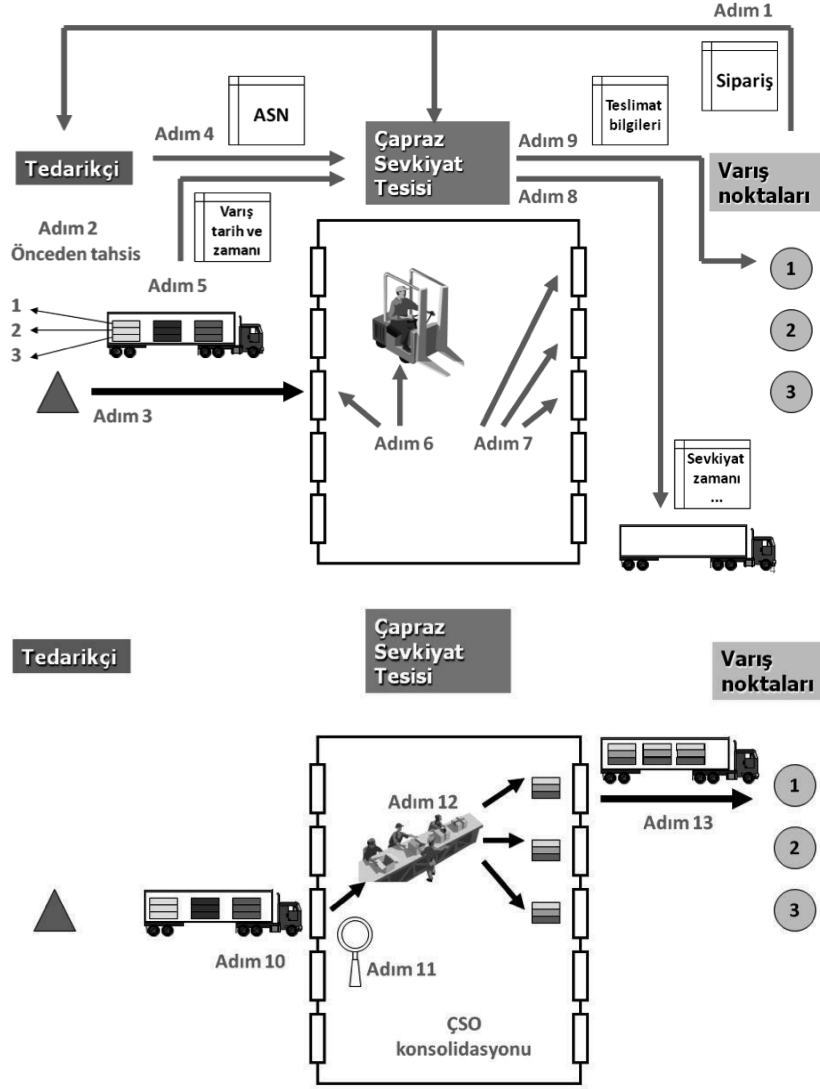
- *Mükemmel kalite gereklilikleri:* Tedarikçilerin kalite konusunda mükemmel bir performans sergilemeleri gerekmektedir; zira hızlı ürün akışının devamını sağlamak için ÇST’de kalite kontrol işlemlerinin ciddi oranda azaltılması gerekmektedir.

Çapraz Sevkiyat Uygulamasına Geçiş

Napolitano (2000) çapraz sevkiyata geçiş için uygulanması gereken dört aşamalı stratejik seviyede bir çerçeve önermektedir. Bu aşamalar 1) değerlendirme ve anlaşma, 2) planlama ve tasarlama, 3) ekonomik doğrulama ve 4) canlıya geçiş olarak sıralanmaktadır. Her çapraz sevkiyat uygulamasında pilot uygulama olarak sadece “kazan-kazan” ile sonuçlanabilecek bir şekilde ürün ve tedarikçilerin seçilmesi gerekmektedir. Sonrasında ise uygulama seçilmiş diğer ürün ve tedarikçileri içine alacak şekilde genişletilmelidir.

Şekil 5.18’de perakende sektöründeki tipik bir 2. çeşit çapraz sevkiyat sürecinde yer alan adımlar gösterilmektedir. Bu adımlar şu şekilde listelenebilir:

1. ÇSO ve tedarikçi sipariş detaylarını perakende mağazasından alır. Eğer siparişe dayalı bir sistem yerine tedarikçi kontrollü envanter (Vendor Managed Inventory - VMI) sistemi uygulanıyorsa satış noktası (POS) verisi perakende satış gerçekleştiği anda mağazadan tedarikçiye doğrudan akar ve tedarikçi gerekli olduğunda sevkiyatı başlatır.
2. Önceden tahsis edilmiş tedarikçi konsolidasyonu söz konusu ise tedarikçi mağazaya özel paletleri hazırlar ve etiketler. Bu paletler çoklu ürün paletleri olabilir. ÇSO konsolidasyonu söz konusu ise tedarikçi paletlerin ÇST’de gruplandırılması için sadece tekli ürün paletleri hazırlar. Önceden tahsis edilmiş ÇSO konsolidasyonu söz konusu ise paletteki her bir paket hangi mağazaya yönlendirileceğini belirten bir bilgi ile etiketlenmelidir.
3. Tedarikçi teslimatı ÇST’ne taşıyacak olan araca yükler.
4. Tedarikçi sevkiyat bildirimini (Advance Shipping Notice - ASN) ÇSO’ya yollar.
5. Nakliyecinin aracı ÇSO’ya varış tarih ve zamanı bilgisini iletir.
6. ÇST’de gelen ürünlerin indirileceği rampa belirlenir ve mal kabul sırasında gerekli olacak işgücü ve ekipman hazır edilir.
7. ÇST’den mağazalara sevk edilecek ürünler için bir sevkiyat rampası belirlenir.
8. Sevk edilecek ürünler için yapılacak nakliyenin yükleme zamanı, yük tanımı, varış noktası ve teslimat tarihi ve zamanı hakkında bilgi verilir.
9. Perakende mağazaya sevk edilecek ürünlerin detayları iletilir.
10. Tedarikçinin teslimatını taşıyan araç ÇST’ye ulaşır.
11. ASN’nin doğruluğunu teyit etmek için tedarikçinin teslimatının küçük bir yüzdesi üzerinden manuel kontroller yapılır.
12. Önceden tahsis edilmiş tedarikçi konsolidasyonu söz konusu ise gelen teslimattaki paletler çıkış rampasına/araca transfer edilir. Aksi takdirde paletler paketlere bölünür. Sonradan tahsis edilmiş tedarikçi konsolidasyonu durumunda ise paletler varış yerlerine göre açık siparişler halinde tahsis edilir. Sonrasında her bir perakende mağazaya göre gruplandırılır ve çıkış kapısından çıkan araca yüklenirler.
13. Sevkiyatı yapacak olan araç ÇST’den ayrılır ve ürünleri perakende mağazaya teslim eder.



Şekil 5.18: Perakende Endüstrisindeki Tipik Bir 2. Çeşit Çapraz Sevkiyatta Takip Edilen Adımlar



Erdal, M., Görçün, Ö.M., Görçün Ö. ve Saygılı M.S. (2008). Entegre Lojistik Yönetimi. İstanbul: Beta.



www.grossassociates.com/resources/request-literature/



www.loder.org.tr/download.php



mhia.org/industrygroups/cicmhe/resources

Özet

Depolar, ürünlerin dağıtım sırasında kullanılan geçici stok noktalarıdır. Depolar, tedarik zincirlerinin hedeflenen amaçlar doğrultusunda çalışmasına önemli katkıda bulunurlar. Depolar, üretim tesislerinin içinde veya yanında bulunabileceği gibi ayrı, özel olarak inşa edilmiş yapılar halinde de kurulabilirler. Tipik bir depoda malzeme/ürünler depoda raflarda depolanmakta, malzeme giriş çıkışları depo rampaları üzerinden gerçekleşmekte, yükleme/boşaltma işlemleri forklift olarak adlandırılan araçlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Deponun yönetimi, Depo Yöneticisi ya da Depo Müdürü unvanını taşıyan bir tedarik zinciri uzmanı tarafından yürütülmektedir.

Depolar temel olarak iki fonksiyonu yerine getirmektedirler: Bunlardan ilki, büyük sevkiyatların daha küçük sevkiyatlara parçalanabilmesidir. Depoların ikinci önemli fonksiyonunu ise farklı tedarikçilerden gelen sevkiyatları birleştirebilmeleridir.

Tedarik zincirindeki maliyetlere baktığımızda, taşımacılık ve stoktaki malzeme/ürünlere bağlanan paranın zaman değerinin hemen ardından üçüncü en büyük maliyet unsurunun tipik olarak depolama faaliyetlerinden kaynaklandığı görülmektedir.

Bir depoda temel olarak iki faaliyet gerçekleşmektedir: Bunlardan ilki malzemelerin depolanması, diğeri ise malzemelerin elleçlenmesi, bir diğere ifade ile farklı noktalar arasında hareket ettirilmesidir. Elleçleme faaliyetleri arasında gelen malzemelerin boşaltılması, depo içinde tutulduğu yerlere götürülmesi, sipariş geldikten sonra siparişin toplanması, malzemelerin siparişi karşılayacak şekilde birleştirilerek paketlenmesi, ve son olarak bu malzemelerin tamamlanmış siparişler halinde kamyonlara ve diğere ulaşım araçlarına yüklenmesi sayılabilir.

Depolarda, depolama fonksiyonu zemine raflar kullanılarak, blok olarak istifleyerek, açık sahada blok olarak istifleyerek ya da mekanize ekipmanlar kullanılarak gerçekleştirilir. Malzeme elleçleme ise manuel olarak ya da araçlar yardımı ile gerçekleşir. Depolarda en yaygın kullanılan mekanize araçlar forkliftler, insan gücü ile çalışan araçlar ise manuel transpaletlerdir.

Depo operasyonları, malzeme akışına paralel olarak şu süreçler dâhilinde gerçekleşmektedir:

Mal kabul, raflama, depolama, ikmal, sipariş toplama, biriktirme, ayrıştırma, paketleme, sevkiyat. Sipariş toplama depoda en sık gerçekleşen süreçtir. Geleneksel olarak sipariş toplama işlemi, sipariş toplama listesi adı verilen ve belli bir sipariş toplama turunda toplanacak malzemeleri/ürünleri listeleyen bir dokümanın kılavuzluğunda gerçekleşmiştir. Günümüzde ise el terminalleri kağıda basılı listelerin yerini almaktadır. Sipariş toplama uygulanan temel iki strateji büyük öneme sahiptir: Bölgesel toplama ve parti toplama.

Depolarda yer kazanımı son derece önemli olup bu konuda uygulanabilecek çok sayıda fikir bu üniteye özetlenmiştir.

Herhangi bir deponun fiziksel yerleşimi gerçekleştikten sonra yapılması gereken ilk çalışma bir performans ölçüm sisteminin tesis edilmesidir. Performans ölçümü, ideal olarak bir Depo Yönetim Sistemi (DYS) üzerinden takip edilecektir. Ancak DYS’de hangi ölçümlerin yapılacağına karar vermek için de öncelikle nelerin performansının ne şekillerde ölçüleceğine karar verilmelidir. Bu üniteye, depo yönetimi için çeşitli performans ölçütleri sunulmuştur.

Ürün yerleştirme ve bölge belirleme için kullanılan iki temel yaklaşım mevcuttur: 1) En sık toplanan ve küçük hacme sahip olan malzemeleri paketleme alanına ve çıkış rampalarına yakın konumlandırınız; 2) Siparişte sıkça birlikte yer alan malzemeleri birbirine yakın konumlandırınız.

Çapraz sevkiyat tedarik zincirindeki maliyetlerde ve tedarik zamanlarında önemli tasarruflar getirebilen bir tedarik zinciri stratejisidir. Bu stratejide çapraz sevkiyat tesisleri klasik anlamda malzemelerin saklandığı depolar olarak değil transfer noktaları olarak işlerler. Bu tesisler malzeme depolamasını ortadan kaldırma amacına dönük olarak giren ürün akışının çıkan ürün akışı ile senkronize edildiği yerlerdir.

Kendimizi Sınavalım

1. Hangi dağıtım stratejisinde malzemeler depoya uğramadan, tedarikçiden doğrudan yapılan sevkiyatla müşterilere ulaştırılmaktadır?

- Geleneksel dağıtım
- Doğrudan nakliyat
- Çapraz sevkiyat
- Hepsi
- Hiçbiri

2. Aşağıdakilerden hangisi depolamanın fonksiyonlarından birisi değildir?

- Büyük sevkiyatların daha küçük sevkiyatlara parçalanabilmesi
- Farklı kaynaklardan gelen malzemelerin birleştirilmesi
- Tedarik ve talebi koordine edebilmek
- Ürüne değer katmak
- Ürünün fiyatını arttırabilmek

3. Aşağıdakilerden hangisi elleçleme faaliyetleri arasında sayılamaz?

- Mal kabule gelen malzemelerin boşaltılması
- Gelen malzemelerin depo içinde tutuldukları yerlere götürülmesi
- Malzemelerin zeminde istiflenerek ya da depo raflarına kaldırılarak tutulması
- Sipariş geldikten sonra siparişin toplanması ve paketlenmesi
- Tamamlanmış siparişlerdeki malzemelerin kamyonlara ve diğer ulaşım araçlarına yüklenmesi

4. Aşağıdaki depo çeşitlerinin hangisinde sadece ithal ya da ihraç edilecek, ancak henüz Türkiye'ye girişi/çıkışı resmi olarak yapılmamış kabul edilen malzemeler bulundurulabilir?

- Hammadde ve parça depoları
- Nihai mamul depoları
- Katma değer servis depoları
- Yerel depolar
- Antrepolar

5. Aşağıdakilerden hangisi bir etiket sistemidir?

- Köpük
- Balonlu naylon
- Hava yastığı
- Barkod
- El terminali

6. Hangi raf çeşidi depolarda en yaygın bir biçimde kullanılmaktadır?

- Sırt sırta raf
- Çiftli sırt sırta raf
- Gargamel raf
- AS/RS
- Dikey karusel

7. Aşağıdaki araç alternatiflerinden hangisi özellikle dar koridorlarda faaliyet göstermek üzere tasarlanmıştır?

- Forklift
- Akülü istif makinesi
- Çekici+Römork kombinasyonu
- TT
- Sipariş Toplayıcı

8. Sipariş toplama listesinde aşağıdaki bilgilerden hangisinin bulunmasına gerek yoktur?

- Sipariş numarası/kodu
- Her bir satırda, toplanacak malzemenin kodu
- Her bir satırda, toplanacak malzemenin depodaki lokasyonu (konumu)
- Her bir satırda, toplanacak malzemenin kaç birim toplanacağı
- Siparişi veren bireysel müşteri ise müşterinin T.C. kimlik numarası

9. Çok sayıda malzeme tipi içeren ürünlerin toplanmasında aşağıdaki stratejilerden hangisinin uygulanması özellikle önemlidir?

- Bölgesel toplama
- Parti toplama
- Doğrudan nakliyat
- Çapraz sevkiyat
- Zemine istifleme (blok depolama)

10. Aşağıdakilerden hangisi “Envanter Doğruluğu” ölçütü için doğru formülü vermektedir?

- a.
$$\frac{\text{Gerçekleşen sevkiyat}}{\text{Depo yönetimi ve oper. için harcanan saat} \times \text{Adam}}$$
- b.
$$\frac{\text{Depodaki dolu konumların hacmi}}{\text{Depodaki toplam hacim}}$$
- c.
$$\frac{\text{Envanter kapasitesi}}{\text{Toplam depo alanı}}$$
- d.
$$\frac{\text{Tutarlı konum sayısı}}{\text{İçinde ürün bulunması beklenen tüm konumların sayısı}}$$
- e.
$$\frac{\text{İşlenen birim (Satır,sipariş,koli,parça,palet,kilo)}}{\text{Kişi sayısı} \times \text{Saat}}$$

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. b Yanıtınız yanlış ise “GİRİŞ” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
2. e Yanıtınız yanlış ise “DEPOLAMANIN TEMELLERİ” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
3. c Yanıtınız yanlış ise “Depolama Faaliyetleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
4. e Yanıtınız yanlış ise “Depo Çeşitleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
5. d Yanıtınız yanlış ise “DEPO EKİPMAN VE ARAÇLARI” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
6. a Yanıtınız yanlış ise “DEPO EKİPMAN VE ARAÇLARI” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
7. d Yanıtınız yanlış ise “DEPO EKİPMAN VE ARAÇLARI” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
8. e Yanıtınız yanlış ise “Sipariş Toplama” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
9. a Yanıtınız yanlış ise “Sipariş Toplama” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
- 10.d Yanıtınız yanlış ise “DEPO PERFORMANS ÖLÇÜMÜ” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

EuroPallet oldukça katı standartlara sahip olduğu için bu paletler Avrupa ülkeleri sınırları içinde çeşitli organizasyonlar arasında takas edilebilmektedir. En çok kullanılan 4 çeşit şunlardır: EUR Pallet 80x1200 cm, EUR 2 Pallet 120x100 cm, EUR 3 Pallet 100x120 cm ve EUR 6 Pallet: 80x60 cm

(Kaynak: tr.wikipedia.org/wiki/Palet)

Sıra Sizde 2

Gezgin Satıcı Problemi, bir satıcının bulunduğu şehirden başlayarak mallarını satmak istediği tüm şehirlere bir kez uğradıktan sonra tekrar başladığı şehre dönmesini sağlayan en kısa güzergahı bulma problemidir. En Yakın Şehir Algoritması optimal (en kısa güzergahı veren) olmamakla beraber bu probleme hızlı çözüm sağlayan basit bir yöntemdir. Bu yöntemde satıcı bir şehirden diğerine giderken, henüz ziyaret etmediği şehirler arasından o sırada bulunduğu şehre en yakın olanı seçer.

Yararlanılan Kaynaklar

Alkan, M. ve Erdal, M. (2007). **Lojistik ve Dış Ticaret Sözlüğü**. İstanbul: UTIKAD.

Erdal, M., Görçün, Ö.M., Görçün Ö. ve Saygılı, M.S. (2008). **Entegre Lojistik Yönetimi**. İstanbul: Beta.

Erdal, M. ve Saygılı, M.S. (2007). **Lojistik İşletmelerinde Yönetim – Organizasyon ve Filo Yönetimi**. İstanbul: UTIKAD.

Ertek, G. (2010). **Çapraz Sevkiyat için Temel Bilgiler**. *Lojistik*. Sayı: 13, Sayfa 22-27.

Frazelle, E.H. (2001). **World-Class Warehousing and Material Handling**. McGraw-Hill.

Kuchta, J. (2004). **How to Save Warehouse Space: 153 Tested Techniques**. New York: Distribution Group.

Lahmar, M. (2008). **Facility Logistics**. New York: Auerbach.

LODER (2010). **Lojistik Terimleri Sözlüğü**. İstanbul: LODER.

Modern Materials Handling (2004). **20 Space Saving Ideas**. Modern Materials Handling, Ocak 2004, sayfa 26-27.

Napolitano, M. (2000). **Making the Move to Cross Docking**. Oak Brook, IL: Warehousing Education and Research Council.

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. and Simchi-Levi, E. (2003). **Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies**. McGraw-Hill/Irwin, sayfa 133-136.

6

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Lojistik Bilgi Teknolojileri ve Lojistik Bilgi Sistemleri ile ilgili temel kavramları tanımlayabilecek,
- Farklı bilgi teknolojileri ve bilgi sistemlerini açıklayabilecek,
- Teknolojiyle ilgili teknik terminolojiyi tanımlayabilecek,
- Farklı bilgi sistemlerinin hangi amaçlar doğrultusunda kullanılabileceğini ifade edebilecek,
- Lojistik Bilişim Sistemleri'ni bütünsel bir bakış açısı sergileyebilecek

bilgi ve becerilere sahip olabilirsiniz.

Anahtar Kavramlar

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| İstemci, Sunucu | Optimum Ağ Tasarımı |
| Bilgisayar Ağları | Benzetim Yazılımları |
| Bulut Sistemler | Stratejik Planlama Sistemleri |
| PAN, LAN, WAN, VPN | Operasyonel Sistemler |
| Kurumsal Kaynak Planlama - KKP | Coğrafi Bilgi Sistemleri - CBS |

İçindekiler

- Giriş
- Lojistik Bilgi Teknolojileri
- Lojistik Bilgi Sistemleri

Lojistik Bilişim Sistemleri

GİRİŞ

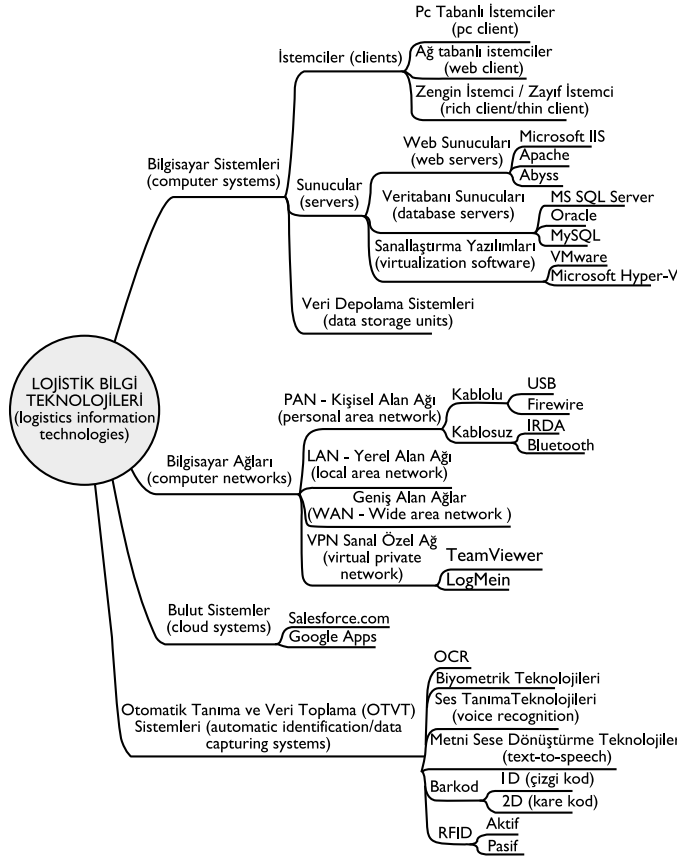
Bilişim Sistemleri, verinin toplanması, işlenmesi, depolanması ve bilgisayar ağları üzerinden istenen bir uca güvenli bir şekilde iletilerek kullanıcıların hizmetine sunulmasında kullanılan, ve donanım, yazılım ve iletişim teknolojilerini bütünleştiren sistemlerdir. Bu tümleşik yapılar, yazılım uygulamaları ve bilgisayar donanımının tasarlanması, geliştirilmesi, işletimi, yönetimi ve desteğini içeren hizmetler ile oluşturulur ve sürdürülürler.

Bilişim Sistemleri, bilginin işlendiği ve paylaşıldığı tüm yapılarda kullanılmaktadır. Her bilim dalı ve iş kolu, bilişim sistemlerini kendi ihtiyaçları doğrultusunda yapılandırır. Bilginin işlendiği bilgisayar sistemleri genel olarak tüm yapılarda benzer olmakla birlikte özellikle yazılım her alanda farklılık gösterir. Benzer şekilde her iş kolunda bilgiyi toplama ve erişim için farklı çevre birimleri ve yöntemler kullanılır. Bu bölümde lojistik faaliyetlerine dönük Lojistik Bilişim Sistemleri incelenecektir.

Bu ünite *Lojistik Bilişim Teknolojileri* iki ana grup altında incelenecektir. Bu gruplardan ilki *Lojistik Bilgi Teknolojileri* (Şekil 6.1) ikincisi ise *Lojistik Bilgi Sistemleri*'dir (Şekil 6.7). Lojistik faaliyetlerine dönük kullanılan lojistik bilgi sistemleri yazılımları altyapı olarak lojistik bilgi teknolojilerine (çeşitli donanım ve yazılımlar) dayanırlar.

LOJİSTİK BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

Lojistik Bilgi Teknolojileri temel olarak bilgisayar sistemlerini, bilgisayar ağlarını, bulut sistemlerini ve otomatik tanıma ve veri toplama sistemlerini içerir (Şekil 6.1). Bu dört gruptaki teknolojiler ve onların altında sınıflandırılacak teknolojiler bir harita olarak Şekil 6.1'de verilmiş olup bu bölümde anlatılacaktır.



Şekil 6.1: Lojistik Bilgi Teknolojileri'nin haritası (Kaynak: warehows.org)

Bilgisayar Sistemleri

İstemciler (Clients)

İstemci (Client), tekil olarak veya bilgisayar ağlarındaki diğer kaynaklara bağlanarak istenilen işlemlerin yapılmasını sağlayan uç birimlerdir. Klasik olarak *Kişisel Bilgisayarlar (Personal Computer-PC)* bu kapsamı oluşturmaktadır. PC'ler *masaüstü (desktop)*, *dizüstü (laptop, notebook)* veya *tablet* tipi olabilirler; üzerlerine kurulan yazılımları çalıştırabilir ve diskleri üzerinde verileri saklayabilirler.

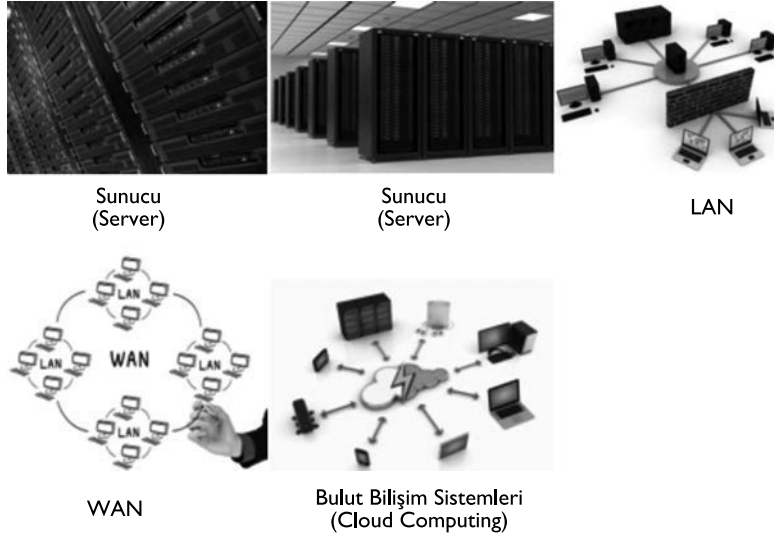
Bilgisayar ya da yazılımlar ancak bir ağ üzerinden başka kaynaklara erişim yaparak programların çalıştırılması, verilerin işlenmesi ve veri tabanlarına kayıt edilmesi halinde istemci olarak nitelendirilirler. PC'ler üzerine *işlemci (processor)* mimarisine uygun *işletim sistemi (operating system)* kurulur (MS Windows 7, MAC OS, Linux vb.) ve uygulama yazılımlarının bu işletim sistemine uygun *sürümleri (version)* çalıştırılabilir. Bu şekildeki istemciler *zengin istemci (thick/fat/rich client)* olarak tanımlanır. Örnek olarak PC üzerinde çalışan Microsoft Outlook yazılımı kendi işlemlerini yapar, *posta sunucusundan* (Exchange Server) postaları kopyalar, hazırlanan e-postaları sunucuya gönderir. Bu şekilde çalışılan mimari, *istemci-sunucu mimarisi (client-server architecture)* olarak adlandırılır.

Üzerinde herhangi bir yazılım yüklü olmayan ve disk barındırmayan istemciler *zayıf istemci (thin client)* olarak adlandırılır. Bu istemciler sunumla ilgili *grafik birimleri (widget)* ve onların denetim yazılımını içerir. Bu tür istemci bilgisayarlarda işlem ile ilgili yazılım sunucuda yer almaktadır ve yazılımının bilgisayara yüklenmesi problemi yoktur. Veri okuma ve yazma işlemleri ağ üzerindeki veritabanı sunucusu üzerinde yapılır. Zayıf istemci kullanan sistemlerde haberleşme kanalından gönderilen bilginin az olmasına dikkat edilir. Zengin istemciye nazaran daha değişik bilgisayarlarda, hatta mobil gereçlerde de (tablet PC, akıllı telefonlar) kullanılabilirler.

İster zengin, isterse zayıf istemci olsun, üzerinde Internet Explorer, Firefox ya da Chrome gibi bir ağ tarayıcısı (*web browser*) ile sistemlere erişip işlem yapması halinde bu istemciler *ağ istemcisi (web client)* olarak nitelendirilirler.

Sunucular (Servers)

Sunucu (Server), bilgisayar ağlarında, erişim imkânı olan tüm istemcilerin kullanımına ve/veya paylaşımına açık kaynakları (yazılım kodları, veritabanı vb.) barındıran bilgisayar birimidir (Şekil 6.2). Sunucular üzerine doğrudan işletim sistemi (MS Windows Server 200X, Unix, Linux) kurularak uygulama, yazılım servisleri ve veri tabanları (MS SQL Server, Oracle, MySQL vb.) kurulur.



Şekil 6.2: Sunucular, ağlar ve bulut sistemleri



tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server, www.mysql.org

Yine sunucular üzerlerine *sanallaştırma (virtualization)* yazılımı kurulumu sonrasında sanal olarak çoklanabilir ve çoklanan her bir sunucu için ayrı işletim sistemi ve uygulamalar çalıştırılabilir. Bu işlem *sunucu sanallaştırma (server virtualization)* olarak bilinir. Yaygın sanallaştırma platformları VMware ve Microsoft Hyper-V'dir.

İnternete hızlı bağlantısı olan ve yüzlerce kullanıcıya aynı anda hizmet verebilecek bir web sitesine ait dosyalar için depo vazifesi gören bilgisayarlara *web sunucusu (web server)*, bu veri saklama ve yayınlama işlemine de *web barındırma (hosting)* denir. Web sunucuları erişimleri Microsoft IIS Apache, Abyss, FTP Server vb. yazılım araçları ile sağlanır.



www.iis.net, www.apache.org, www.aprelium.com/abyssws

Veri Depolama Sistemleri (Data Storage Units)

Klasik uygulamalarda PC ve sunucular üzerinde bulunan diskler veri depolama amacı ile kullanılmaktadır. Saklanacak veri büyüklüğüne göre sistem konfigürasyonunda disk alanlarının büyüklüğü ve erişim hızı dikkate alınmalıdır.

Günümüzde veri büyüklüklerinin Terabayt (1 Terabayt yaklaşık olarak 200 DVD dolusu bilgiye denktir) seviyelerine büyümesi ve veri erişimlerinin daha hızlı ve güvenilir olması beklentileri sonrasında ağ üzerinde bağımsız olarak yönetilebilen ve *Tümleşik Veri Depolama Birimleri (Integrated Data Warehousing Systems)* olarak adlandırılan donanımlar geliştirilmiştir. Bilgisayarlar üzerindeki diskler tek tip ve ara yüz ile çalışmasına karşı tümleşik veri depolama sistemleri aynı sistem içinde katmanlı veri depolama mimarisi (katı hal, fiber, SAS ve SATA gibi) ile farklı erişim protokollerinin (*Fiber Canal, iSCSI SAN, NAS*) kullanımını destekler.

Tümleşik Veri Depolama Sistemleri, verileri belirtilen donanım protokolleri üzerinden tek merkezde toplayarak mevcut veri depolama alanının daha verimli kullanımını ve yönetimini sağlar. Bu sistemler üzerinde canlı kullanılan verilerin yanı sıra yedekleme ve felaket kurtarma amaçlı veriler de bulundurulabilir.

Bilgisayar Ağları (Computer Networks)

Küçük bir çalışma alanı (ofis, fabrika, depo vb.) içerisindeki veya uzak mesafelerdeki bilgisayarların iletişim hatları aracılığıyla birbirine bağlandığı, dolayısıyla bilgi ve sistem kaynaklarının farklı kullanıcılar tarafından paylaşıldığı, bir yerden başka bir yere veri aktarımının mümkün olduğu yapılar *bilgisayar ağları (computer networks)* olarak tanımlanır. En az iki bilgisayarın birbirine bağlanması ile bir ağ oluşturulur. Bilgisayar ağları aşağıdaki amaçlar için kullanılırlar:

- İletişim ihtiyaçları (e-posta, IM, internet erişimi)
- Donanım paylaşımı (terminal sunucuları, çevre birimlerinin paylaşımı vb.)
- Dosya, veri veya bilgi paylaşımı
- Yazılım paylaşımı (uygulama sunucuları)

Bilgisayar ağları konumuna, topolojilerine ve kullanılan protokollere göre çeşitli kategorilere ayrılırlar. Konumuna göre; *PAN (Kişisel Alan Ağı / Personal Area Network)*, *LAN (Yerel Alan Ağı / Local Area Network)* ve *WAN (Geniş Alan Ağı / Wide Area Network)* olarak gruplandırılırlar. Bu alt kategoriler tek tek anlatılacaktır.

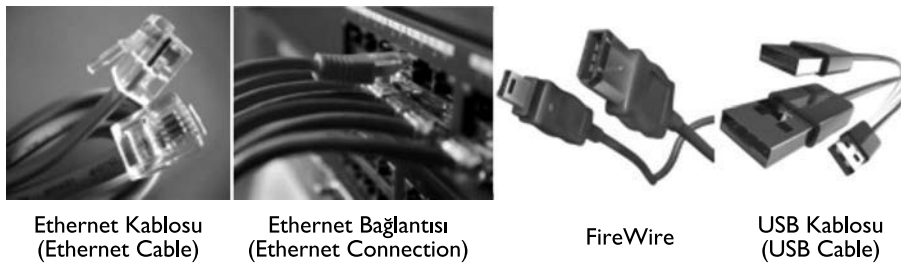
PAN (Kişisel Alan Ağı / Personal Area Network)

Çok küçük bir alandaki bilgisayar aygıtları arasındaki iletişimi kurmak için kullanılan ağıdır. Bu ağ türünde yer alan donanım aygıtları (akıllı telefon, mobil terminal, POS terminali, mobil yazıcı vb.) kişiye yakın bulunurlar. PAN'ın menzili birkaç metre olup aygıtların birbirleriyle haberleşmelerinin yanında internet veya bir yüksek düzeydeki ağa bağlantılarını gerçekleştirmek için de kullanılabilir.

PAN'lar kablolu olarak *USB* ve *FireWire* gibi veri yollarıyla (Şekil 6.3), kablosuz olarak da IrDA, Bluetooth gibi teknolojiler ile kurulabilir. Kablosuz bir PAN'da ortalama 10 metre menzil sağlayan teknolojiler kullanılır (çok kısa mesafe). *Bluetooth* yeni bir standart olan IEEE 802.15'in temelinde kullanılmıştır.

Örnek bir Bluetooth PAN *Piconet*'dir ve en fazla 8 tane *efendi-köle (master-slave)* ilişkisinde bulunan cihazdan oluşabilir. Piconet'e bağlanan ilk Bluetooth cihazı *efendi (master)* olur ve bu cihaz ile haberleşecek diğer bütün cihazlar da *köle (slave)* durumdadır. Piconet'in ortalama menzili 10 metre olmasına rağmen ideal koşullar altında bu menzil 100 metreye kadar çıkabilir. Örnek olarak bu bağlantı, depolarda kablosuz barkod tarayıcıların tek bir merkeze bağlı olarak çalışmasında kullanılmaktadır.

Depolarda bir saha operatörü elindeki mobil terminal (Şekil 6.3) ve buna Bluetooth veya IrDA olarak bağlı mobil yazıcı veya POS cihazı ile bir PAN oluşturur. Yine cep telefonu ile Bluetooth kulaklıkla bağlantı da bir basit PAN olarak nitelenebilir.



Şekil 6.3: Bağlantı kablosu çeşitleri

LAN (Yerel Alan Ağı / Local Area Network)

LAN (Yerel Alan Ağı / Local Area Network), ofis, fabrika, depo, okul binaları gibi sınırlı coğrafi alanda bilgisayarları ve aygıtları birbirine bağlayan ağıdır (Şekil 6.4). Yerel Alan Ağı, Ethernet kablolu (Şekil 6.4) ve kablosuz (802.11b/g/n) olarak tesis edilir ve yüksek veri aktarım hızına sahiptir. Günümüzde 10/100/1000 Megabit hızlar kullanılmaktadır.

Bilgisayarlar arasındaki iletişimin nasıl olacağını tanımlayan *OSI (Open Systems Interconnection)* modeli, Uluslararası Standart Organizasyonu *ISO (International Organization for Standardization)* tarafından geliştirilmiştir. OSI öncesinde yalnızca bilgisayar donanımı üreten kuruluşlara özgü ağlar vardı. OSI modeli herhangi bir donanım ya da bilgisayar ağı tipine göre değişiklik göstermemektedir. ISO standardı yedi katmana (alt göreve) ayrılmıştır. OSI modeli olarak bilinen bu yedi katman Tablo 6.1'de gösterilmiştir.

Tablo 6.1: OSI Modeli

	Katman	İletişim kuralları
7	Uygulama katmanı	HTTP, HTTPS, SMTP, FTP, UUCP, NNTP, SSL, SSH, IRC, SNMP, SIP, RTP, Telnet...
6	Sunum katmanı	ISO 8822, ISO 8823, ISO 8824, ITU-T T.73, ITU-T X.409, ...
5	Oturum katmanı	NFS, SMB, ISO 8326, ISO 8327, ITU-T T.6299, ...
4	Taşıma katmanı	TCP, UDP, SCTP, DCCP, ...
3	Ağ katmanı	IP, IPv4, IPv6, ICMP, ARP, IGMP, ...
2	Veri bağlantı katmanı	Ethernet, HDLC, Wi-Fi, Token ring, FDDI, PPP, ...
1	Donanım katmanı	ISDN, RS-232, EIA-422, RS-449, RS-485, ...

Bu yapı içinde kullanılan protokol *TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)*'dir. TCP/IP'de, yollanan veriler katmanlara göre paketlenerek yollanır ve alıcıda bu paketler teker teker açılıp veri ulaştırılır. Fiziksel katmanda paket yönlendirmesi *Ağ Anahtarı (Switch)*, IP katmanında paket yönlendirmesi *Yönlendirici (Router)*, taşıma katmanında paket yönlendirmesi ise *Ağ Adresi Dönüştürme (Network Address Translation-NAT)* tarafından yapılır.

Donanım katmanında, bilgisayarın üzerindeki ağ donanımını tanıyabilmek için bir ağ kartı numarası, ağ kartına yazılı şekilde üretilmiş olarak gelir ve MAC adresi olarak anılır. MAC adresleri karta yazılı olarak geldiği ve değiştirilemediği (dolayısıyla organize edilemediği) için kullanılmamakta, onun yerine ağın yöneticisi tarafından her kullanıcıya özgürce verilebilen *IP adresleri* kullanılmaktadır.

Ağ katmanı, bilgisayara ulaşabilmesi için verilen IP adresini kullanır. IP adresinin kullanılması ile ağlar, alt ağlara bölünebilir ve hangi makinenin hangi ağda olduğu hızlıca anlaşılabilir; hangi makinenin hangi ağda olduğu kolayca anlaşılabilir için de paket yönlendirme kolaylaşır.

Günümüzde bir IP adresi 32 bit'lik (her hanesi 0 ya da 1'den oluşan 32 haneli bir ifade) bir sayıdır. Daha yeni bir standart olan IPv6'de ise bu sayı 128 bit uzunluğunda bir sayıdır. IP'de iki cihazın aynı ağda olup olmadıkları birbirlerinin IP adreslerinin ilk birkaç basamağına bakarak anlaşılır. Bu basamağa *IP maskesi (IP mask)* denir. Örneğin IP maskesi 255.255.255.0 ise ilk üç basamağı (yani ilk 24 bit'i) aynı olan iki makine aynı ağda demektir. Bu durumda, 192.168.0.1 ile 192.168.0.2 aynı ağda, 192.168.1.1 ise başka bir ağdadır.

Taşıma katmanı ise aynı bilgisayarda çalışan değişik yazılımların aynı anda internete ulaşabilmesi için her yazılıma bir port numarası verir.

TCP/IP ile mesaj iletim yöntemini bir posta hizmeti olarak düşünersek:

- Mesajın gönderildiği kişi, mesajın içeriğine bakacak olan kişidir. Dolayısıyla, TCP/IP'de mektubun alıcısı bir yazılımdır. TCP/IP'de değişik uygulamalar değişik *port numaraları* ile temsil edilirler. TCP/IP'de 65536 uygulama aynı anda desteklenebilir.
- Mesajın gönderildiği adres, mesajın ulaşacağı yerdir. TCP/IP'de bunun karşılığı *IP adresidir*. IP'nin günümüzdeki sürümünde dört milyara yakın IP adresi destelenmektedir, IP'nin bir sonraki sürümünde bu sayının 2^{128} (yani dört milyar üzeri dört)'e çıkartılması planlanmaktadır.
- Mesajı göndermek için bir posta idaresi ve bir postane gerekmektedir. TCP/IP'de postaneler *ağ geçidi (gateway)* olarak adlandırılır. Bir ağ geçidi, tüm fiziksel çıkışlarının hangi ağda olduğu bilgisini tutar (buna *IP yönlendirme tablosu* denir). Ağ geçidine bir paket ulaşınca geçit hangi ağa hangi çıkıştan ulaşacağına bu tablodan bakarak karar verir.
- LAN üzerinde yer alan tüm bilgisayar ve çevre birimleri yukarıda belirtilen iletişim kurallarına göre uyarlanır ve etkileşimli olarak çalışır. Bir bilgisayar veya çevre birimi kablolu veya kablosuz (Wi-Fi) olarak LAN üzerinde yer alabilir.

WAN (Geniş Alan Ağı / Wide Area Network)

WAN (Geniş Alan Ağı / Wide Area Network), birden fazla coğrafi konumdaki bilgisayar ve aygıtların birbiri ile iletişim kurmasını veya birden fazla yerel alan ağlarının birbirine bağlanmasını sağlayan çok geniş ağlardır (Şekil 6.5). En yaygın kullanılan geniş alan ağı *İnternet*'tir.

WAN'lar genellikle kiralık veri hatları kullanılarak kurulur. Veri hatları olarak telekomünikasyon, uydu (satellite), GSM veya WiMax hatları kullanılmaktadır. WAN teknolojileri X.25, Frame Relay, ATM, xDSL ve ISDN olarak sınıflandırılır.

VPN (Sanal Özel Ağ / Virtual Private Network)

VPN (*Virtual Private Network/Sanal Özel Ağ*), İnternet gibi açık telekomünikasyon altyapılarını kullanarak kullanıcıları veya uzak ofisleri organizasyonun bilgisayar ağına güvenli bir şekilde erişirmeyi sağlamak için geliştirilmiş sanal bilgisayar ağı yapısıdır. Yapı genel olarak, uzak ofisler için noktadan noktaya *kiralık hatlar (leased line vb.)* yerine standart bağlantılar üzerinden veri aktarır ve daha düşük sahip olma maliyetleri ile aynı hizmeti sağlar. Tekil kullanıcılar için uzaktan (herhangi bir yerden) sanki fiziksel olarak ofis içerisindeymiş gibi çalışma imkânı sağlar.

VPN sunucuları iki LAN arasında ve İnternet üzerinde gerçekleşen veri iletişimini açık ya da kapalı bir algoritma kullanarak şifreler. Aynı biçimde VPN istemcileri ile İnternet üzerinde bir noktadan yerel alan ağına güvenli bağlantı oluşturmak mümkündür. Şifreleme, İnternette dolaşan veri paketlerinin içeriğinin üçüncü partiler tarafından anlaşılmasını engellediğinden sanal bir tünel işlevi görür.

Firmalar tarafından yaygın olarak kullanılan VPN, yöneticilerin, uzak ofislerin, bayi, acente, satış temsilcilerinin güvenli bir şekilde özel ağlara bağlanmalarını sağlar. VPN'e örnek olarak Teamviewer ve LogMeIn gibi yaygın olarak kullanılan ve uzaktaki bir bilgisayarı sanki o bilgisayardaymış gibi kontrol etmeyi sağlayan yazılımlar verilebilir.



www.teamviewer.com, www.logmein.com



Ağa bağlı bir bilgisayarın MAC adresini ve IP adresini öğrenin.

Bulut Sistemleri (Cloud Systems, Cloud Computing)

Günümüzde üzerinde en çok konuşulan konuların başında gelen *Bulut Bilişim Sistemleri (Cloud Computing)* gerçekte bir sistem değil bilişim servislerine yönelik yeni bir iş modelidir. Web tabanlı yazılımların gelişimi ve *Kurumsal Kaynak Planlama (KKP/ERP)* yazılımlarındaki kuruma özel kuralların yazılım kodunun dışına taşınabilmesi ile bilişim servisleri tamamen dış kaynaklar üzerinden sağlanabilmektedir.

ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü'ne göre, bulut bilişim, düşük yönetim çabası veya servis sağlayıcı etkileşimi ile hızlı alınıp salıverilebilen ayarlanabilir bilişim kaynaklarının paylaşılır havuzuna istendiğinde ve uygun bir şekilde ağ erişimi sağlayan bir modeldir.

Aslında bulut sistemlerin tanımlanmasında kilit “bulut” kelimesinin kendisidir. Kullanıcıların haberdar olmadan bulutun içinde birbirine bağlanmış birçok sunucu ve veri depolama ünitesinin ortak olarak çalıştığı sistemler *bulut sistemlerini* oluşturur (Şekil 6.2). Bulutun içinde çok güçlü anaçatı bilgisayarlardan (mainframe) kişisel bilgisayarlara kadar farklı güçte ve yapıda bilgisayarlar bulunur.

Bulut sistemlerinde, kurumsal uygulamalara (ERP, CRM, planlama yazılımları, hizmet yazılımları vb.) ilişkin tüm hizmetler, donanım ihtiyaçları, yazılım lisansları, işletim ve güvenlik hizmetleri dışarıdaki bir *hizmet sağlayıcı (service provider)* tarafından temin edilir ve aylık bir hizmet bedeli karşılığında sunulur. Bulut sistemlerinde kullanıcı açısından en önemli avantaj bağımsız olmaktır. Kullanıcılar ağ tabanlı bir istemci ile (akıllı telefon, tablet, PC) giriş yapabilir ve kullanabilir. Tek ihtiyaç kesintisiz ve hızlı bir internet erişimidir. En önemli riskler ise internet bağlantısına bağımlı kalınması ve gizli olabilecek verilerin hizmet sağlayıcıya emanet edilmesidir.

Bu model için Salesforce.com CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi – *Customer Relationship Management*) uygulaması gösterilebilir. Bu şirket CRM hizmetleri için web tabanlı uygulama çözümleri sunar. Diğer bir örnek olarak Google Maps Servisleri gösterilebilir. Bazı kurumsal uygulamalarda rota planlama işlemleri için Google servisleri çağrılmakta kullanım sayısına göre abonelik ödenmektedir. Google firması bulut bilişim için Google Maps, Google Mail (GMail), Google Docs gibi çok sayıda kurumsal servisi dünya çapında sunmaktadır.



www.salesforce.com, www.google.com/apps/intl/tr/

Otomatik Tanıma ve Veri Toplama (OT/VT) Sistemleri (Auto Identification / Data Capturing (AI/DC) Systems)

Otomatik Tanıma ve Veri Toplama (OT/VT), bir verinin klavye üzerinden tuşlanarak girilmesi yerine verinin elektronik olarak algılanarak doğrudan bilgisayarlara kaydedilmesi işlemine denir. Bu teknolojilerin amacı veri girişinin doğru ve hızlı olarak yapılmasıdır.

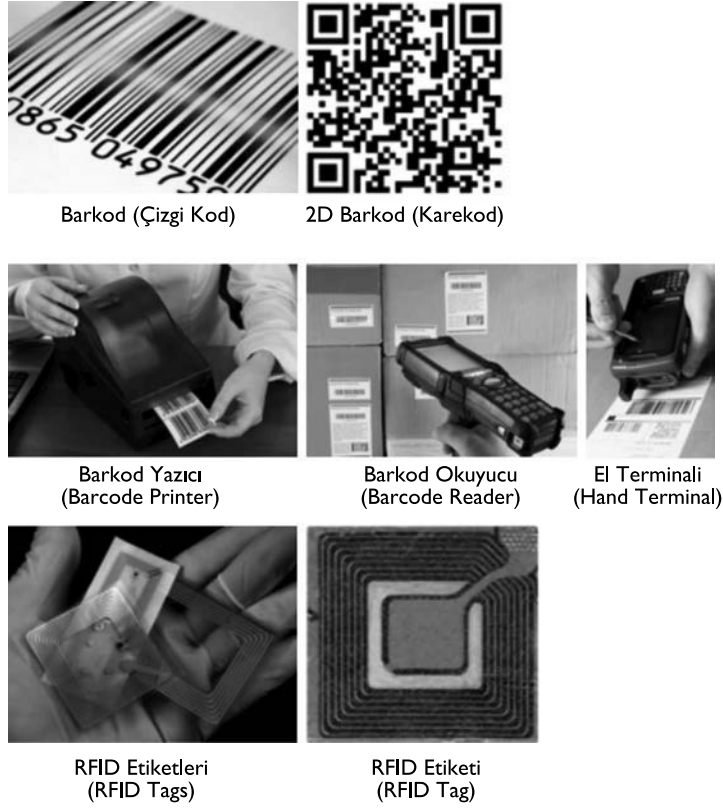
OT/VT olarak kullanılmakta olan çok sayıda teknoloji mevcuttur. Bu teknolojiler arasında barkod, *Optik Karakter Tanıma (Optical Character Recognition - OCR)*, *akıllı kartlar*, *ses tanıma (voice recognition)*, biyometrik teknolojiler (parmak izi ve retina taraması) ve *RFID (Radyo Frekans tanımlama)* sayılabilir. Bu teknolojiler çok uzun zamandan beri kullanılmaktadır. Kullanım amacına en uygun teknolojinin seçimi önemlidir. OT/VT teknolojileri Lojistik Bilgi Sistemleri'nde yoğun olarak kullanılmaktadır.

OCR özel bir *yazı tipiyle (font)* yazılmış karakterlerin okunmasını sağlayarak bilgilerin metin olarak kaydedilmesini sağlar. Bu teknoloji sayesinde, taranmış bir dokümanın bir yazılım tarafından (örneğin Abby Fine Reader) metin haline dönüştürülmesi sağlanabilir. Dönüştürme başarı yüzdesi dokümanın tarama kalitesi ve yazı tipiyle yakından ilgilidir.

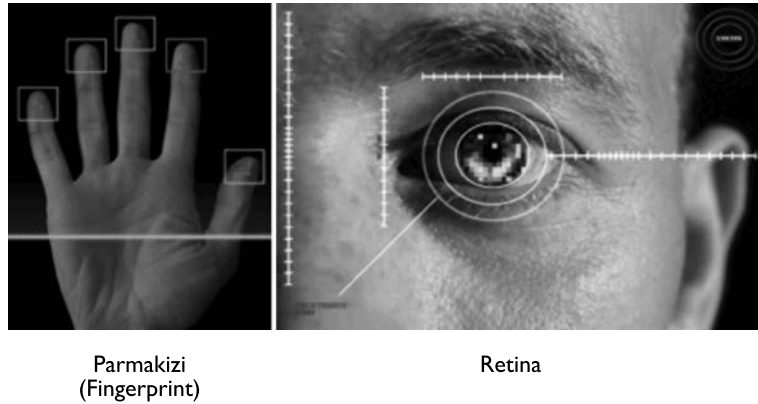


www.abby.com

Biyometrik teknolojiler, güvenlik amaçlı olarak kişilerin tanımlanmasında kullanılır (Şekil 6.5). Geçiş kontrol sistemleri, bilgisayar giriş güvenliği vb. uygulamalarda kullanılırlar. *Ses tanıma* ve *metni sese dönüştürme (text-to-speech)* teknolojileri günümüzde özellikle depo yönetim sistemlerinde sipariş toplama operasyonlarında kullanılmaktadır. Bilgisayar yazılımları metin biçiminde kayıtlı olan bilgilerin sese dönüştürülmesini ve tersi işlemi yapabilmektedir. Ses tanıma, kullanıcının mikrofondan verdiği komut ve cevapların bilgisayar tarafından algılanmasıdır. Bu teknoloji sayesinde bilgisayar sistemi ile operatör etkileşimli olarak çalışabilirler.



Şekil 6.4: Barkod ve RFID teknolojileri



Şekil 6.5: Biyometrik teknolojiler

Barkod (Barcode)

Barkod (Şekil 6.4), OT/VT teknolojileri içinde ilk ve en yaygın kullanılan teknolojidir. Barkod, değişik kalınlıktaki dik çizgi ve boşluklardan oluşan kodların optik olarak taranması medya üzerine kodlanarak kaydedilmiş olan verinin otomatik olarak ve hatasız bir biçimde bilgisayar ortamına aktarılması için kullanılan bir yöntemdir. Barkod, değişik kalınlıktaki çizgilerden ve bu çizgiler arasındaki boşluklardan oluşur. Bu çizgi ve boşlukların kombinasyonları ve basım kurallarının tamamı *barkod alfabesi* (*barcode symbology*) olarak adlandırılır.

Barkodlar 0-9 arası rakamları, alfabedeki karakterleri ve bazı özel karakterleri (*, +, / vb.) içerebilirler. Çok sayıda barkod alfabesi mevcut olup barkodlanacak veri özelliğine bağlı olarak alfabe belirlenerek barkodlar basılır ve okunurlar. Bugün yaygın olarak kullanılan ITF, EAN ve UPC barkod alfabeleri sadece rakamları, Code39 ve Code128 ise rakamları, harfleri ve özel işaretleri içermektedir. 2D

(iki boyutlu) barkodların kullanımına başlandıktan sonra önceden varolan barkodlar 1D (tek boyutlu) olarak nitelendirilmiştir.

2D barkodlar (Şekil 6.4) daha fazla bilginin sığdırılabilmesi için çizgiler yerine kare hücreleri içeren iki boyutlu matrix kodlardır. Örnek olarak PDF417, Aztec Code ve Data Matrix alfabeleri verilebilir. İç içe kodlar iki boyutlu ve tek boyutlu kodların karışımıdır ve geleneksel tek boyutlu sembolojiyi birden fazla satır içerecek şekilde bir çerçeve içinde yeniden boyutlandırır.

Barkodlar için kullanılan donanımlar, *barkod yazıcılar (barcode printers)* ve *barkod okuyuculardır (barcode readers)* (Şekil 6.4). Barkod lazer ve nokta vuruşlu yazıcılar ile basılabilmekle birlikte genelde etiket formlarına basıldığından yaygın olarak kullanılan yazıcı tipi barkod etiket yazıcılarıdır.

Barkod etiket yazıcılar ile ısıya duyarlı kâğıtlara (termal kâğıt) termal olarak, kuşe kâğıtlara termal transfer olarak baskı yapılır. Termal baskıda yazıcı kafasındaki dotlar ile ısı tatbik edilir ve yakma sureti ile termal kâğıt üzerinde grafikler oluşturulur. Termal transferde ise yine yazıcı kafasındaki dotlar ile kullanılan karbon şeritlerdeki (*ribbon*) karbon kağıda aktarılır. Termal etiketler ısıya duyarlı olup kısa süreli kullanılan etiketlerdir. Termal transfer etiketler daha uzun ömürlüdür. Baskının hassasiyetini yazıcı kafasındaki dot sayısı belirler. Dot Sayısı 203, 300 ve 600 olabilir. Barkod yazıcıların diğer önemli özelliği olan kafa genişliği basılacak etiketin genişliğini belirler. Kullanılan kafa genişlikleri 2, 4, 6, 8 inç olup en yaygın kullanılan 4 inç (10,16 cm) genişliktir.

Barkodların okunması için kullanılan donanımlar *barkod okuyucu/tarayıcılarıdır (barcode reader / scanner)*. Barkod okuyucular, ayrı bir donanım olarak bilgisayar, yazarkasa ve forklift terminallerine bağlı olarak çalıştığı gibi el terminallerinin üzerinde bütünleşik olarak kullanılabilir. 1D ve 2D olarak okuma yapabilirler. 2D okuyucular kare kodlara ilave olarak tüm 1D barkodları okuyabilirler. Barkod okuyucuların en önemli özellikleri okuyabileceği barkod genişliği ve okuma mesafesidir.

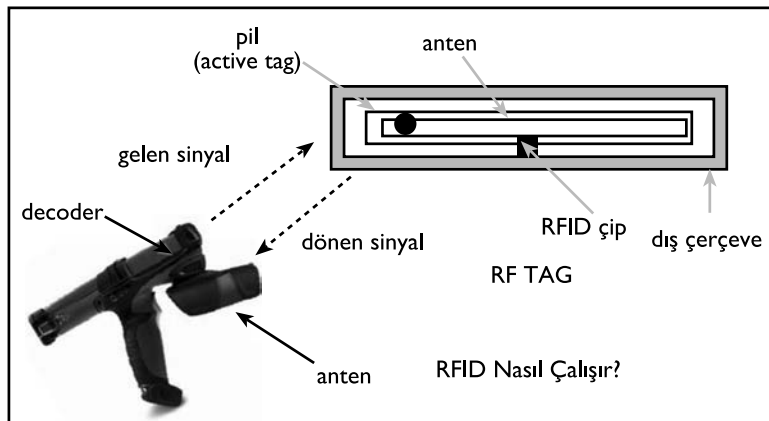
Barkodların sağlık sektöründe hastaların güvenliğine dönük kullanımını konu alan bir çalışma, Lojistik Derneği LODER'in yayınladığı Lojistik dergisinden okunabilir (Yücel, 2010).

RFID (Radio Frequency Identification)

RFID teknolojisi, bir cihazdan doğrudan (aktif RFID) veya gönderilen bir dalganın yansıması (pasif RFID) ile gelen elektromanyetik dalganın bir anten vasıtası ile alınıp bir yonga üzerinde işlenerek sayısal veriye dönüştürülmesi ve istenilen ortama aktarılmasını sağlar. RFID'nin çalışma sistemi Şekil 6.6'da gösterilmektedir.

RFID sistemi, anten bağlanmış bir yongadan yapılan etiket (*RFID tag*) (Şekil 6.4) ve antenli bir RFID okuyucudan (*reader*) oluşur. Okuyucu donanım elektromanyetik dalgalar yayar. Pasif RFID etiketi okuyucudan yayılan dalgaları algılar ve bunu RFID yonganın devrelerini harekete geçirmek için kullanır. RFID yonga bu dalgalara üzerindeki sayısal bilgiyi ekler ve okuyucuya geri gönderir (Şekil 6.6).

Aktif RFID etiketi üzerinde pil bulunmaktadır. Bir okuyucunun etki alanına girdiğinde bilgiyi doğrudan gönderir. Aktif RFID için çok tanıdık bir örnek köprü ve otoyol geçişlerinde kullanılan OGS sistemidir.



Şekil 6.6: RFID'nin çalışma sistemi

RFID sistemleri kullanım şekline bağlı olarak değişik frekans bandlarında çalışmaktadır. Yaygın kullanılan frekanslar *düşük frekans LF (low frequency)* (125 KHz), *yüksek frekans HF (high frequency)* (13.56 MHz) ve *çok yüksek frekans UHF (ultra-high-frequency)* (860 - 960 MHz)'dir. Ayrıca 2.45 GHz kullanan RFID etiketleri de mevcuttur. UHF bandının önemli bir kısmı Avrupa'da GSM bandı olduğundan bu bandın büyük kısmı Avrupa'da kullanılamamaktadır.

RFID etiketlerindeki yongalar 3 çeşittir: Sadece okunabilen, hem okunup hem yazılabilen, bir kez yazılıp birçok kez okunabilen (*WORM - Write Once Read Many*). Yazılabilme özelliği olan etiketlere, okuyucu kapsam alanındayken yeni bilgi eklenebilir ya da bilgiler değiştirilebilir. Bu etiketlerdeki seri numaraları değiştirilemez. Uygulama ve RFID tedarikçisine göre değişmekle birlikte tipik olarak RFID etiketi 2 KB'tan (2048) fazla bilgi alamaz. Ancak üzerinde bulunduğu nesne hakkında temel bilgileri kaydetmek için yeterlidir. Şirketler genelde 96 bit seri numarası alabilen basit etiketler kullanırlar.

RFID uygulamalarının maliyet analizi ile ilgili bir çalışma Lojistik dergisinde yayınlanmıştır (Baysan ve Kılıç, 2011). Ülkemizde İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesinde RFID konusunda araştırma yapan bir araştırma merkezi bulunmaktadır.



Gelecekte ne olacak?

OT/VT teknolojileri ile ilgili yanlış anlaşılabilir konuların başında RFID'nin yeni bir teknoloji olduğu ve diğer teknolojilerin yerini alacağı düşüncesidir. Öncelikle belirtilmelidir ki RFID 1970'lerden beri çeşitli formlarda kullanılan bir teknolojidir. Ancak ilk yıllarda özel projeler için üretilmiş ve kullanılmıştır. Yaygın kullanıma düşüncesi özellikle dünyanın en büyük perakende zinciri olan Walmart tarafından tedarik lojistiğinde yoğun kullanımı ve EPC2 standardının kabulü sonrasında denk gelir. RFID'nin yaygınlaşmamasının en önemli nedeni standartların yetersizliğidir. Yaygın kullanımı hedeflenen UHF teknolojisi yeni sayılabilecek bir teknolojidir ve bu sebeple standartlar henüz yeni oturmaktadır. Diğer bir neden de maliyettir.

Barkod ve RFID farklı özelliklere sahip olup her ikisinin de avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Öncelikle, barkodlar okunurken barkod yüzeyi barkod okuyucunun görüş alanı içinde olmalıdır. Kullanıcılar tarayıcıyı barkod yönünde tutarak okutmak zorundadır. RFID etiketi ise bir giyim, kutu veya cihazın içinde iken menzile içinde olmak kaydıyla her yönden okunabilir. Barkod etiketi kazara çizilir veya hasar görürse okumak imkansız hale gelir. Benzer şekilde RFID etiketinde yonga-anten bağlantısı koparsa okuma yapılamayacaktır. Diğer bir konu barkodlar tekil olarak ürün, üretim tarihi, üreticiyi tanımlar, ürün hakkında toplu bilgi vermezler. RFID etiketleri tüm bu isteklere cevap verebilir. 2D barkodlar bu dezavantajı gidermiştir. Radyo dalgaları çok yüksek frekanslarda metalde yansır ve sıvılar tarafından emilir. Bu durum, metal veya yüksek sıvı içeren ürünlerin takibinde problem yaratır.

Uzun bir süre daha RFID'nin barkod teknolojisinin yerini tamamen alması mümkün görünmemektedir. Barkodlar verimli ve ucuz oldukları için birçok alanda kullanılmaya devam edilecektir.

GS1 Türkiye

Ticaretin ulusal sınırları aşip uluslararası boyutlara ulaşması, ürün taleplerinde dalgalanmaların artması ve müşteri beklentilerinin yükselmesi tedarik zinciri verimliliğinin artırılması için yeni çözümler üretilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Ticaretteki bu değişimler doğrultusunda 1974 yılında 12 ülkeden üreticilerin ve dağıtımçıların katılımıyla Avrupa'daki ürünlerin tanımlanması için standart oluşturma çalışmaları başlamış ve bu çalışmaların sonucunda 1977 yılında Brüksel merkezli "European Article Numbering (EAN)" (Avrupa Mal Numaralama Örgütü) kurulmuştur.

EAN'nin temel görevi etkin tedarik zinciri yönetimini sağlamak amacıyla ürün, hizmet, taşıma birimi ve demirbaşları tanımlayabilecek, her sektöre uygun uluslararası standartlar geliştirmektir. EAN'ye üye yerel numaralandırma organizasyonları uluslararası standartları kendi bölgelerinde uygulama ve geliştirmekle yükümlüdür. Zamanla üye profili Avrupa'yı aşip tüm dünyaya yayılan EAN, 1992 yılında EAN International adını almıştır. 2000'li yıllara gelindiğinde ise Uluslararası EAN Organizasyonu'nun temel amacı tanımlama standardı oluşturmanın ötesine geçmiş daha büyük hedefler ortaya konmuştur.

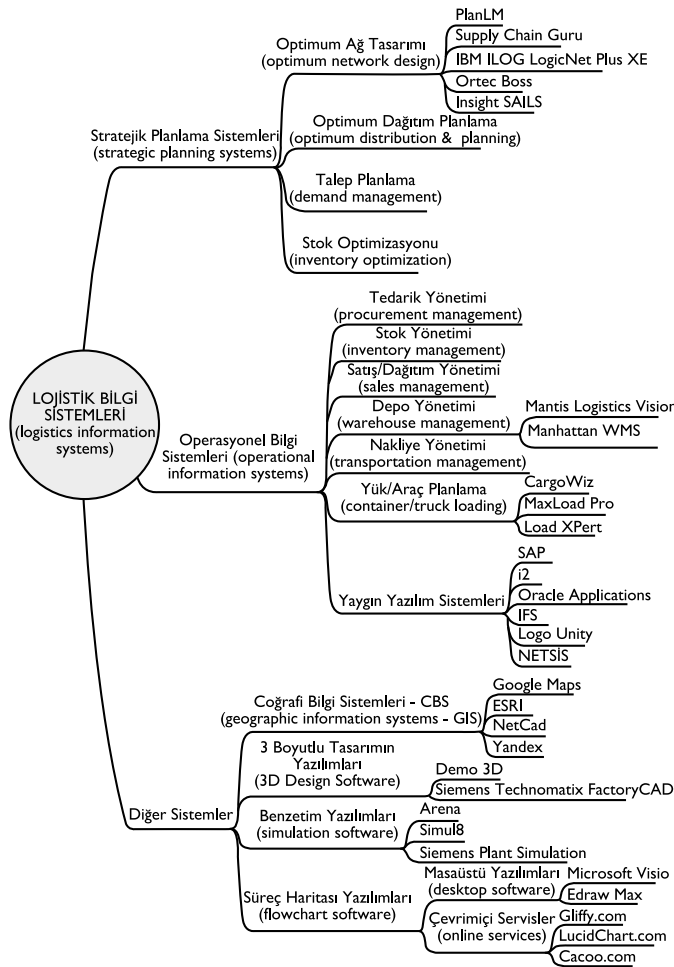
Üreticilerle müşteriler arasındaki iletişimi daha hızlı ve verimli bir hale getirme, ürünlerin tedarik zinciri sürecinde takibini sağlama amaçlı GDSN (Global Data Synchronization Network), RFID (Radyo

Frekans ile Tanımlama), İzlenebilirlik gibi projeler geliştirilmiştir. EAN International'ın sadece tanımlama standardı oluşturan bir organizasyon görünümünden çıkmış olması sonucunda EAN International adı 2005 yılı başında GS1 olarak değişmiştir. Bugün, GS1'in 103 ülkeyi temsilen 101 üye organizasyonu bulunmaktadır. GS1 Türkiye, 1988 yılında "Milli Mal Numaralandırma Merkezi" adıyla, Türkiye'de üretilen ve satışa sunulan ticari ürünlerin ulusal ve uluslararası ticarete herhangi bir sorun ile karşılaşmadan tanınmasını ve izlenebilmesini sağlamak üzere özel sektörün Türkiye'deki en üst düzeydeki yasal temsilcisi Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) bünyesinde kurulmuş ve EAN'ye üye olmuştur. EAN isminin GS1 olarak değişmesiyle beraber Mart 2005 tarihinde "Milli Mal Numaralama Merkezi" adı "GS1 Türkiye" olarak değişmiştir. GS1 Türkiye, halen 15.000 üyesiyle Türkiye'deki üretici, dağıtıcı ve satıcı firmaların GS1 Sistemine üye olmasını ve böylece tüm dünyada tanınmasını sağlamakta, bu firmaların uygulamalarını kolaylaştırmak ve firmalara destek sağlamak amacıyla Türkiye'ye özel düzenlemeler yapmaktadır.



LOJİSTİK BİLGİ SİSTEMLERİ

Lojistik Bilgi Sistemleri (Şekil 6.7), tedarik zinciri üzerinde yer alan şirketlerin her birinin kendi planlama veya operasyonel ihtiyaçlarını karşılayan, şirket içinde ve/veya dışındaki diğer ilişkili sistemler ile entegre çalışabilen yazılım sistemleridir. Burada entegrasyon olarak tanımlanan ilişki bilgi sistemleri arasındaki bilgi ve belge akış fonksiyonudur. Firmalar, çoğu kez bu yazılım sistemlerini ayrı ayrı satın alıp kullanmak yerine hepsini ya da çoğunu modüller olarak içeren entegre Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) yazılımları kullanırlar.

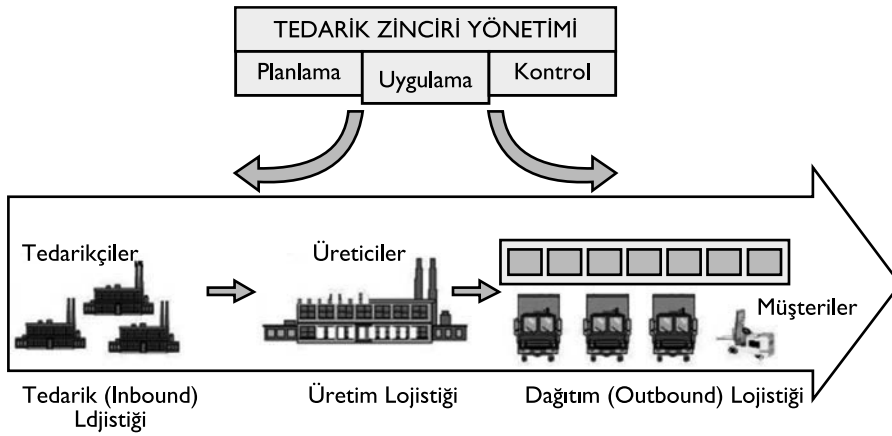


Şekil 6.7: Lojistik Bilgi Sistemleri'nin haritası (Kaynak: warehows.org)

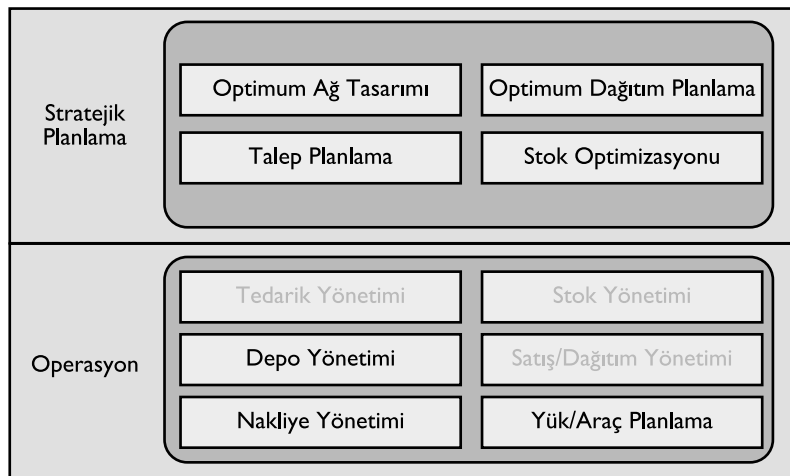
Lojistik Bilgi Sistemleri, temel olarak *Stratejik Planlama Sistemleri* ve *Operasyonel Bilgi Sistemleri* ile bunların dışında diğer sistemleri kapsar. Bu iki ana gruptaki sistemler ve onların altında sınıflandırılacak sistemler bir harita olarak Şekil 6.9’da verilmiş olup bu bölümde anlatılacaktır.

Stratejik Planlama Sistemleri faaliyetlerin modellenmesi ve tasarımı için kullanılan sistemlerdir. Bu sistemler, yeni bir sistemin oluşturulması için bir kereye mahsus kullanıldığı gibi (*Optimum Ağ Tasarımı*) meydana gelen değişikliklerde sistemin revizyonu (*Optimum Dağıtım Planlama*, *Talep Planlama*) veya periyodik olarak gözden geçirme (*Talep Planlama*, *Stok Optimizasyonu*) amaçları ile kullanılırlar.

Operasyonel Bilgi Sistemleri ise yürütülen faaliyetlerin yönetimi, denetimi ve raporlanması için kullanılan sistemlerdir. Genel olarak operasyonel fonksiyonlar; (i) satın alma süreçlerinin yönetildiği *Tedarik Yönetimi*, (ii) elde bulunan tüm stokların konsolide olarak yönetimi (*Stok Yönetimi*), (iii) satış faaliyetleri sonrasında alınan satış siparişleri ve bunların dağıtım faaliyetleri için *Satış/Dağıtım Yönetimi*, (iv) depolardaki tüm elleçleme faaliyetleri ve stok hareketlerinin yönetildiği *Depo Yönetimi*, (v) sevkiyat planlarına uygun araçların temin ve atama işlemleri için *Nakliye Yönetimi* ve (vi) depolarda işlem gören siparişlerin sevkiyatının planlanması için *Yük/Araç Planlama* olarak tanımlanır.



Şekil 6.8: Tedarik Zinciri



Şekil 6.9: Lojistik Bilgi Sistemleri

Stratejik Planlama Sistemleri

Optimum Ağ Tasarımı(Optimum Network Design)

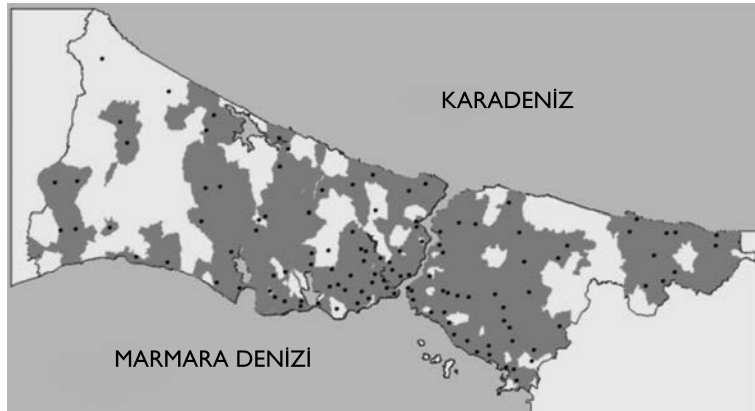
Optimum Ağ Tasarımı (Optimum Network Design) yazılımlarının amacı, bir lojistik ağının (tedarik zincirinin) stratejik seviyede optimum (en iyi) tasarımını yapmaktır. Bu seviyedeki kararlar diğer seviyelerdeki tüm kararlara girdi teşkil ettiğinden optimum ağ tasarımı tüm lojistik kararları arasında en önemli olanıdır. Optimum Ağ Tasarımı için kullanılan yöntemler Endüstri Mühendisliği disiplini altında yer alan ve *Yöneylem Araştırması (Operations Research)* adı verilen matematiksel ve işlemsel yöntemler geliştiren bilim dalının konusuna girer. Pratikte, ağ tasarımı PlanLM, Supply Chain Guru, IBM ILOG LogicNet Plus XE, Ortec Boss, Insight SAILS gibi özelleşmiş optimizasyon bazlı yazılımlar ile gerçekleştirilir. Bu yazılımlar, lojistik ağında yer alan ve alma potansiyeli bulunan ve üretim, dağıtım ve satışta kullanılan tüm tesis ve mağazaların lokasyonlarını, bunlar arasındaki mesafeleri, taşıma maliyetlerini, talep miktarlarını, kapasite kısıtlarını ve diğer pek çok veriyi girdi olarak alır. Sonuç olarak ise nerelere hangi tesislerin kurulacağını, hangi kapasitede kurulacağını ve işletileceğini, ne tür taşımacılık sistemleri kullanılacağını ve yıllık hacim olarak hangi noktalar arasında ne kadar akış olacağını belirler.



www.solvoyo.com, llamasoft.com/products/supply-chain-guru/,
ibm.com/tU36yH, www.ortec.com/Turkey, www.insight-mss.com/_products/_sails/

Optimum Ağ Tasarımı'na bu bölümde iki örnek verilecektir.

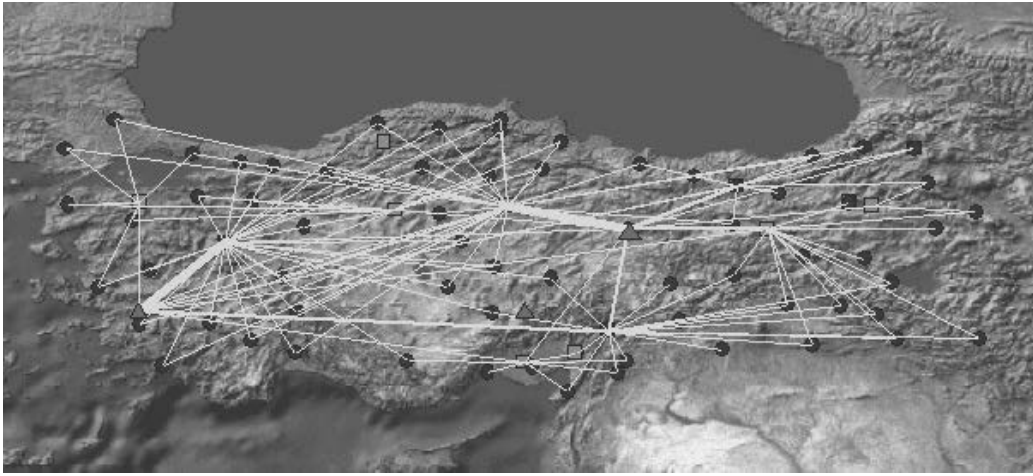
İlk örnek olarak, Şekil 6.10'da İstanbul ilindeki itfaiye istasyonlarının optimum (en iyi) yerleşimi ile ilgili bir araştırma projesinin sonuçları gösterilmektedir (Çatay, 2011). Siyah noktalar itfaiye istasyonları için optimum ağ tasarımı sonucunda önerilen yerleşim noktalarını göstermektedir. Sonuçları resmedilen model, 120 itfaiye istasyonunun kurulduğu bir senaryoyu konu almaktadır.



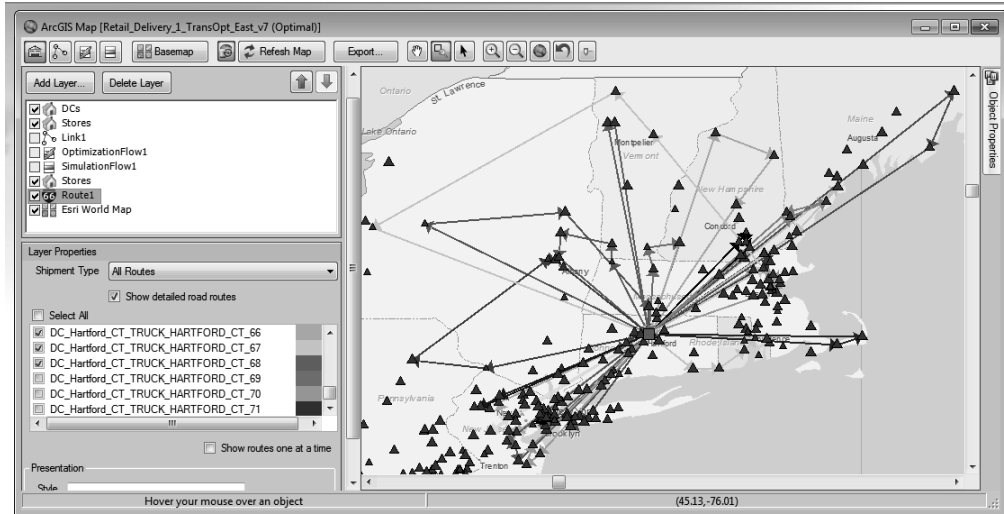
Şekil 6.10: Optimum Ağ Tasarımına örnek olarak İstanbul'da İtfaiye istasyonlarının yerleşimi için önerilen noktalar (Kaynak: Çatay, 2011)

İkinci örnek olarak, Şekil 6.11'de bir içecek firmasının Türkiye içindeki tedarik zinciri ağı planlanmış ve resmedilmiştir. Hızlı tüketim sektöründen verilen bu örnekte mor üçgenler potansiyel üretim noktalarını, yeşil kareler potansiyel dağıtım merkezlerini, mavi daireler ise firmanın nihai müşterilerini (perakendeciler) göstermektedir. Potansiyel üretim tesislerinden birinin ve potansiyel dağıtım merkezlerinden birinin optimum ağ tasarımında yer almadığı yani firma tarafından açılmaması gerektiği şekilde görülebilir. Sarı çizgiler, tedarik zincirindeki noktalar arasındaki akışları göstermekte olup çizgi kalınlıkları o iki nokta arasındaki akışın hacmi ile orantılı çizilmiştir.

Bu ikinci örnek, sadece Optimum Ağ Tasarımı'na değil aynı zamanda Optimum Dağıtım Planlama'ya da bir örnek olarak düşünülebilir; zira sadece ağda yer alacak noktalar belirlenmemiş, ayrıca hangi noktalara nerelerden ne miktarlarda dağıtım yapılacağı da belirlenmiştir.



Şekil 6.11: Optimum Ağ Tasarımı ve Optimum Dağıtım Planlama'ya örnek olarak bir içecek tedarik zincirinin tasarım önerisi (Kaynak: dijitalis.com)



Şekil 6.12: Optimum Dağıtım Planlama'ya örnek olarak ABD'den bir rota planlama örneği (Kaynak: dijitalis.com)

Optimum Dağıtım Planlama (Optimum Distribution Planning)

Optimum Dağıtım Planlama (Optimum Distribution Planning) yazılımları ürünlerin ulaştırılacakları noktalara hangi yollarla ve rotalarla ulaştırılacağını planlar. Burada da yine *optimizasyon* bazlı yazılımlar kullanılır.

Optimum Dağıtım Planlama yazılımlarına bir örnek Şekil 6.12'de verilmektedir. A.B.D.'deki bir firmanın müşterilerine dağıtım merkezinden gerçekleştirdiği dağıtımlar dağıtım merkezinden başlayıp yine dağıtım merkezinde biten turlar (çizgilerden oluşan şekiller) üzerinde gerçekleşmektedir. Bu şekilde kırmızı kare firmanın dağıtım merkezini, mavi üçgenler ise firmanın müşterilerini temsil etmektedir. Eğer bu rotalar uzun süre (örneğin 6 ay) boyunca kullanılıyorsa bunu Optimum Dağıtım Planlama olarak sınıflandırmak doğru olur. Eğer rotalar çok sık (örneğin her gün) yeniden oluşturuluyorsa bunu Nakliye Yönetimi ya da Satış/Dağıtım Yönetimi'nin bir parçası olarak düşünmek daha uygun olur.

Tahminler

"Hareketli ortalama" tahmin için k değerini,
 "Üstel Düzgünleştirme" tahmin yöntemi için alfa değerini ,ve
 "Ağırlıklı Hareketli Ortalama" tahmin yöntemi için ağırlıkları giriniz.
 Son yöntem için girilen ağırlıkların toplamı 1 olmalıdır.

Parametreler

Parametreleri belirtiniz

k : ▼

alfa:


Ağırlık 1:

Ağırlık 2:

Ağırlık 3:

Ağırlık 4:

Ağırlık 5:



Şekil 6.13: Bir Talep Planlama yazılımında talep tahmin parametrelerinin modele girdi olarak tanımlandığı ekran (Kaynak: Edes ve Kınayyigit, 2007)

Talep Tahmin Sonuçları

Ürün No	Tahmin Yöntemi	Tahmin Edilen Ortalama Talep	Standart Sapma
1	Hareketli ortalama	99.0000	6.4573
2	Hareketli ortalama	83.5415	7.1083
3	Hareketli ortalama	68.7434	3.8913
4	Hareketli ortalama	80.7681	9.5483
5	Hareketli ortalama	88.6423	8.7423
6	Hareketli ortalama	39.7246	4.1509
7	Ağırlıklı Hareketli Ortalama	3.4024	1.3457
8	Hareketli ortalama	61.4612	9.7368
9	Ağırlıklı Hareketli Ortalama	5.4972	1.4385
10	Hareketli ortalama	79.1537	4.6271
11	Hareketli ortalama	45.5000	5.4631
12	Ağırlıklı Hareketli Ortalama	4.8472	2.5986
13	Üstel düzgünleştirme	20.4731	5.8726
14	Hareketli ortalama	85.4167	5.9137
15	Hareketli ortalama	12.5412	1.8558
16	Üstel düzgünleştirme	31.4384	5.7842
17	Hareketli ortalama	91.7536	13.4862
18	Hareketli ortalama	93.4138	5.7562
19	Hareketli ortalama	92.6721	5.0456

Şekil 6.14: Bir Talep Planlama yazılımında hesaplanan talep tahminlerinin raporlandığı ekran (Kaynak: Edes ve Kınayyigit, 2007)

Talep Planlama (Demand Planning)

Talep Planlama (Demand Planning) sistemlerinin temel fonksiyonu geçmiş talep verilerini kullanarak, geleceğe yönelik talep tahminlerini yönetmektir. Bu talep tahminleri her bir ürün-müşteri ikilisi için olabileceği gibi, ürün veya müşteri kümeleri için topluca da yürütülebilir. Bu tür sistemlerde geçmiş dönem satış bilgileri, ürün ve müşteri ile ilgili bilgiler, satışları etkilediği düşünülen faktörlerin listesi ve tarihsel değerleri ve gerçekleştirilecek tahminlerde hata payının en fazla ne kadar olacağı sisteme girdi olarak verilir. Sistemin sunacağı sonuçların başında talep tahminleri gelmekle beraber, bu tahminlerin güven aralıkları, yeni kavrayışları destekleyen grafikler ve tahmin edilen değerlerin gerçekleşen değerlerle karşılaştırması da sunulur.

"Sürekli Takip" Stok Politikası				
	Ürün No	1	Ürün No	2
<input type="button" value="Geri"/>	K (sipariş maliyeti)	4.0000	K (sipariş maliyeti)	3.0000
	i (faiz oranı %)	0.0014	i (faiz oranı %)	0.0012
	h (elde tutma maliyeti)	0.0254	h (elde tutma maliyeti)	0.0341
	c (değişken maliyet)	22.0000	c (değişken maliyet)	24.0000
	p (sipariş karşılamama maliyeti)	1.0000	p (sipariş karşılamama maliyeti)	1.0000
	L (teslim süresi)	2.0000	L (teslim süresi)	4.0000
	Tahmin Edilen Talep (Haftalık)		Tahmin Edilen Talep (Haftalık)	
	Ortalama Talep	100.9753	Ortalama Talep	99.4865
	Talep Tahmininin Standart Sapması	2.4526	Talep Tahmininin Standart Sapması	3.8964
	Teslim Süresindeki Ortalama Talep	201.7435	Teslim Süresindeki Ortalama Talep	397.5431
	Teslim Süresindeki Talebin Standart Sapması	3.1245	Teslim Süresindeki Talebin Standart Sapması	7.8729
<input type="button" value="Raporu Kapat"/>	Optimal Stok Politikası		Optimal Stok Politikası	
	Q (sipariş miktarı)	168.1974	Q (sipariş miktarı)	138.2456
	1-F(z)	0.0475	1-F(z)	0.0438
	F(z)	0.9524	F(z)	0.9578
	z	1.7668	z	1.7241
	s (emniyet stoğu)	207.4562	s (emniyet stoğu)	411.5863
	L(z)	0.0197	L(z)	0.0187
	n(s)	0.0649	n(s)	0.1449

Şekil 6.15: Bir Stok Optimizasyonu yazılımında, "Sürekli Takip" stok politikası için hesaplanan optimal stok politikası (Kaynak: Edes ve Kınayyigit, 2007)

"Periyodik Takip" Stok Politikası		
Optimal Stok Politikası		
Ürün No	Optimal Q (sipariş miktarı)	Optimal s (emniyet stoğu)
1	169.9521	378.4561
2	163.6844	576.1274
3	162.4516	432.5722
4	115.8876	256.1567
5	197.6664	577.4134
6	140.7843	618.2357
7	49.4347	66.4024
8	129.3789	220.4796
9	49.1456	85.1456
10	114.2798	277.9943

Şekil 6.16: Bir Stok Optimizasyonu yazılımında "Periyodik Takip" stok politikası için hesaplanan optimal stok politikası (Kaynak: Edes ve Kınayyigit, 2007)

Şekil 6.13 ve 6.14'te bir Talep Planlama yazılımından örnek ekran görüntüleri sunulmaktadır. Şekil 6.13'te, talep tahmini için gerekli parametrelerin kullanıcı tarafından tanımlanması istenmekte, Şekil 6.14'te ise üretilen talep tahminleri raporlanmaktadır.

Stok Optimizasyonu (Inventory Optimization)

Stok Optimizasyonu (Inventory Optimization) yazılımları, depolarda her bir ürün için tutulan güvenlik stoğu ve sipariş adedi değerlerinin optimum (en iyi) değerlerinin hesaplanmasını hedef alır. Bu stok miktarları ve sipariş adetleri, müşterilere sunulması planlanan hizmet kalitesine (örneğin, zamanında yapılan teslimlerin oranı) bağlı olarak hesaplanır. Stoklarda çok yüksek miktarda ürün tutulması hizmet kalitesini arttırmakla beraber stoğa bağlanan finansal kaynaklar kabul edilemeyecek kadar fazla olabilir. Öte yandan, çok az stok tutarak stok tutma maliyetlerini azaltmaya çalışmak hizmet kalitesinde düşüşe yol açabilir. Önemli olan, müşteri tarafından istenilen, firma tarafından hedeflenen veya sözleşmede yer alan hizmet kalitesini en az maliyetle sağlayabilmektir. Stok optimizasyonu yazılımları sadece bir tek depo için değil bir tedarik zinciri boyunca yer alan çok katmanlı depolardaki stok miktarlarının kombine bir biçimde topluca hesaplanmasını da içerebilir.

Şekil 6.15 ve 6.16’da bir Stok Optimizasyonu yazılımı tarafından üretilen optimal stok politikaları ile ilgili raporlar sunulmaktadır. Her iki şekilde de her bir ürün için hesaplanan optimal sipariş miktarı (sipariş adedi) ve emniyet stoğu değerleri ile ilgili diğer bilgiler raporlanmaktadır. Gerçek hayat uygulamalarında, özellikle çok fazla sayıda ürün stoklanan depolarda bu şekilde otomatik olarak hesaplanan kararlar verimliliği önemli ölçüde arttırmaktadır. Bununla beraber, pratikte çoğu kez, özellikle kritik önem taşıyan ürünler için otomatik hesaplanan değerler planlama pozisyonundaki firma çalışanları tarafından revize edilerek uygulamaya konulur.

Operasyonel Bilgi Sistemleri

İşletmelerin bünyesinde icra edilen (i) Tedarik ve Envanter Yönetimi, (ii) Üretim Planlama ve Kontrolü (varsa), (iii) Pazarlama, Satış ve Dağıtım Yönetimi, (iv) Finans ve Maliyet Yönetimi ve (v) İnsan Kaynakları (İK) Yönetimi fonksiyonları *Kurumsal Kaynak Planlama – KKP (Enterprise Resource Planning-ERP)* yazılımları ile yönetilir. İşletmelerde yaygın olarak kullanılan KKP yazılımları arasında SAP ERP, Oracle Applications, IFS, Microsoft Dynamics NAV, IAS, Logo Unity, Netsis ERP yer almaktadır.

Geniş kapsamlı pazarlama ve satış işlemleri KKP yerine *Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management - CRM)* yazılımları ile yönetilmektedir. Bugün yaygın olarak kullanılan CRM yazılımları arasında SAP CRM, Salesforce.com ve Microsoft Dynamics CRM yer almaktadır.

KKP içinde yer alan lojistik modülleri ise Tedarik Yönetimi, Stok Yönetimi, Satış/Sipariş/Dağıtım Yönetimi ve Depo Yönetimi’dir. Depo Yönetimi için KKP modülleri yerine tipik olarak bu amaçla yazılmış kapsamlı Depo Yönetim Sistemleri (WMS) KKP ile entegre olarak kullanılmaktadır.

Tedarik Yönetimi (Supply Management)

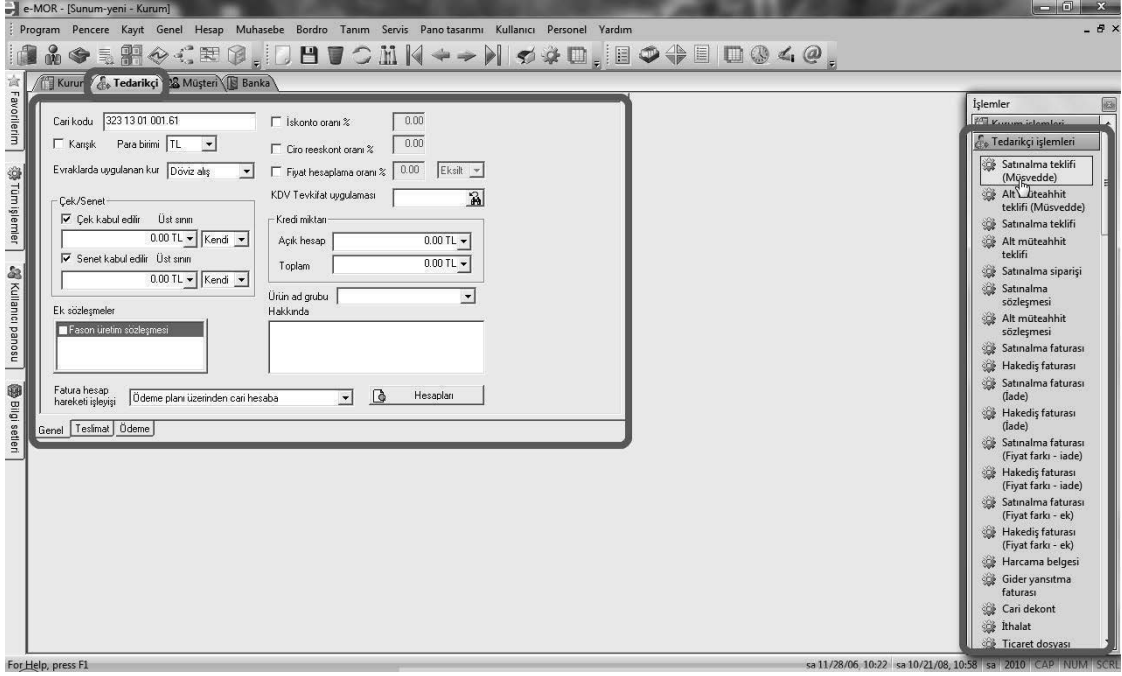
Tedarik Yönetimi (Supply Management) yazılımları, tedarikçilerden gelen ürünlerin zamanında, doğru miktarlarda ve istenen noktalara teslimini hedefler. Bu yazılımlarda, tedarikçilerin (ürün sağlayıcıların) geçmiş teslimatlarının tarihsel verileri tutularak performans ölçümü ve tedarik zincirine dönük planlamalar gerçekleştirilir. Şekil 6.17 ve 6.18’de bir KKP yazılımının Tedarik Yönetimi Modülü’nden örnek ekran görüntüleri sunulmaktadır.

Stok Yönetimi (Inventory Management)

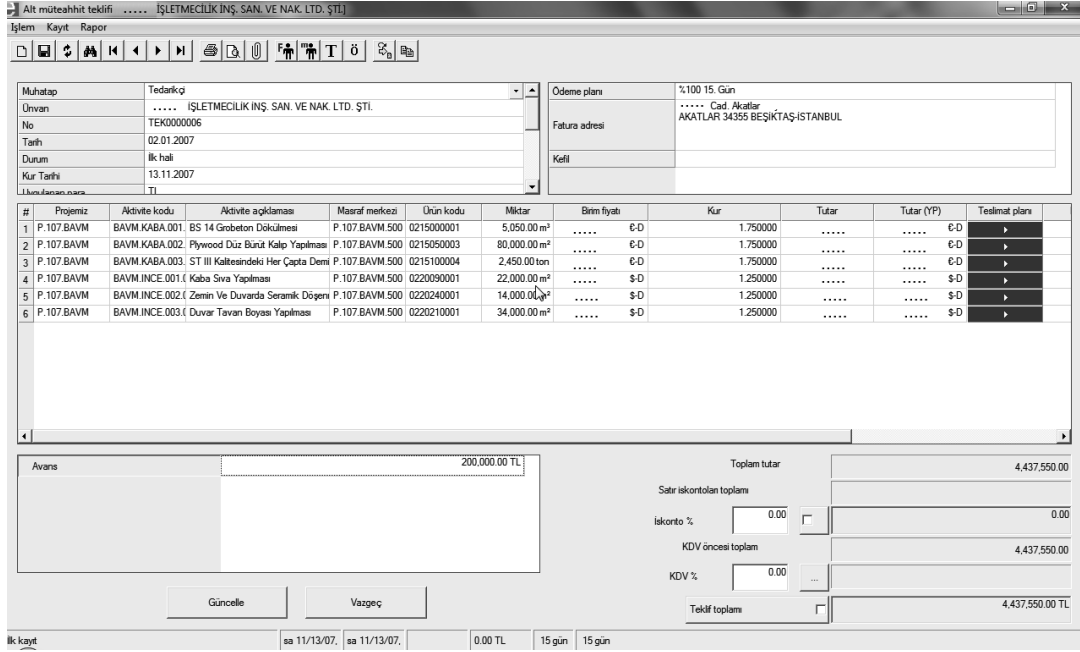
Stok Yönetimi (Inventory Management) yazılımları, operasyonel seviyede stokların takibini, planlamasını ve yönetimini sağlar. Bu yazılımlar, stok planlama yazılımlarının belirlediği optimum stok seviyelerini ve sipariş adetlerini girdi olarak kabul eder ve planlanan stratejilerden sapmalar gerçekleştiğinde gerekli adımların atılmasını sağlar. Bu yazılımların sunduğu fonksiyonların bazıları şunlardır: Talep tahminlerindeki değişikliklerin stok planlamasına yansıtılması, stok miktarlarının dinamik olarak zaman içinde takibi ve grafiksel gösterimi, emniyet stok seviyesinin altına inen ürünlerin sipariş bilgisinin kullanıcılara sunulması, vb. Şekil 6.19 ve 6.20’de bir KKP yazılımının Stok Yönetimi Modülü’nden örnek ekran görüntüleri sunulmaktadır.

Satış/Dağıtım Yönetimi (Sales and Distribution Management)

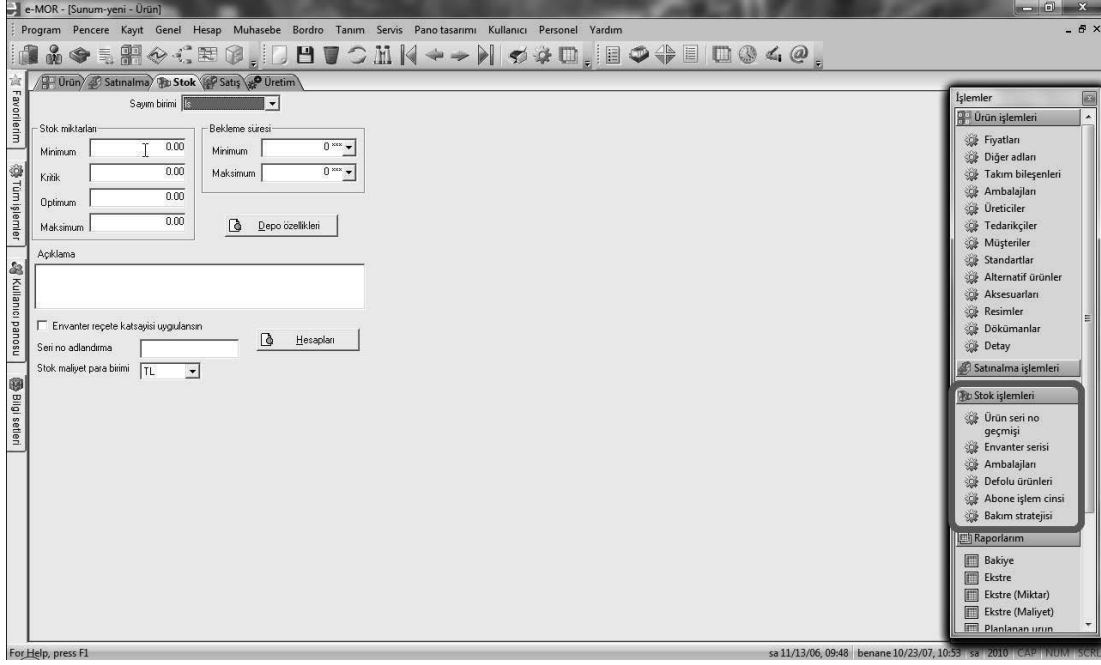
Satış/Dağıtım Yönetimi (Sales and Distribution Management) yazılımlarının amacı, operasyonel seviyede siparişlerin karşılanması ve buna dönük dağıtımın en verimli ve en yüksek hizmet kalitesiyle gerçekleştirilmesidir. Bu yazılımlar dağıtımla ilgili stratejik kararları daha önce bahsedilen Optimum Dağıtım Planlama yazılımlarından (ya da yazılım modüllerinden) okuyarak stratejik planlara uygun operasyonel faaliyetleri yönetir. Bu yazılımların önemli bir fonksiyonu, hangi fabrikadan hangi depoya, hangi depodan hangi müşteriye, hangi üründen, ne kadar ve ne zaman gönderileceğinin planlanması ve bu planın işleyip işlemediğinin takibidir.



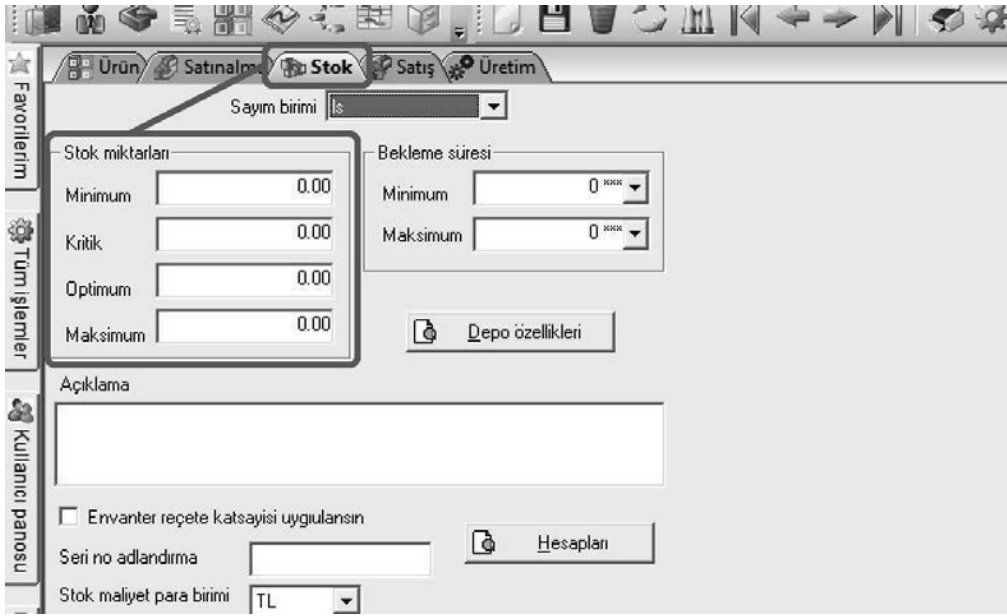
Şekil 6.17: e-MOR KKP yazılımının Tedarik Yönetimi Modülü'nde tedarikçi işlemleri ve bir tedarikçi için tutulan temel bilgiler (Kaynak: aqvilasoftware.com)



Şekil 6.18: e-MOR KKP yazılımının Tedarik Yönetimi Modülü'nde bir tedarikçiden alınacak ürün ve hizmetlerin listelendiği ekran örneği (Kaynak: aqvilasoftware.com)



Şekil 6.19: e-MOR KKP yazılımının Stok Yönetimi Modülü'nde stok işlemleri ve bir ürüne ait temel stok parametreleri
(Kaynak: aqvilasoftware.com)



Şekil 6.20: e-MOR KKP yazılımının Stok Yönetimi Modülü'nde bir ürüne ait temel stok parametrelerine yakından bakış
(Kaynak: aqvilasoftware.com)

Depo Yönetimi (Warehouse Management)

Herhangi bir depodaki tüm bilgilerin tutulduğu ve tüm süreçlerin elektronik olarak yönetildiği yazılımlara *Depo Yönetim Sistemi - DYS (Warehouse Management System - WMS)* adı verilmektedir. DYS, depo/dağıtım merkezlerindeki mevcut stoğu, depolama kaynaklarını, elleçleme ekipmanlarını, insan kaynaklarını ve bilgisayar sistemlerini bütünleştirerek süreçlerin gerçek zamanlı ve kurallı olarak doğru ve verimli şekilde kontrol edilmesi ve yönetilmesini sağlar. Şekil 6.21 ve 6.22'de Mantis Logistics Vision Depo Yönetimi Yazılımı'ndan örnek ekran görüntüleri sunulmaktadır.

DYS içindeki fonksiyonlar genel bir öncelik sıralaması ile (1) Stok Doğruluğu, (2) Kaynak Yönetimi/Tasarrufu, (3) İnsan Bağımlılığının Azaltılması, (4) Performans Ölçümleme, (5) Operasyonel Raporlama ve (6) Katma Değerli Hizmetlerin Yönetimi'dir. Ünite 5'te anlatıldığı üzere DYS yazılımları şu bilgileri ve diğer pek çok bilgiyi saklamaya ve takibe olanak tanır: Çalışanların bilgileri ve performans ölçümleri, depoda yer alan ürünler, ürünlerin özellikleri, deponun hizmet sunduğu müşteriler, müşterilerin özellikleri, depodaki bütün konumların, gözlerin, bölgelerin listesi ve özellikleri, gerçekleşen tüm siparişlerin içerikleri, siparişlerdeki hangi kalemlerin (satırların) ne ölçüde sevk edilebildiği, iadeler, yapılan tüm mal kabuller, raflama işlemleri, sipariş toplama listeleri, paket bilgileri ve diğer sevkiyat bilgileri. Endüstride DYS yazılımları KKP yazılımlarının bir parçası ya da modülü olarak kullanılabilceği gibi Mantis Logistics Vision, Manhattan WMS gibi depo yönetimini en ince ayrıntısına kadar titizce ele alıp yürüten yazılımlar da mevcuttur.



www.mantis-international.com, bit.ly/z1cfjA

DYS sistemleri ile ilgili en önemli kavram kargaşası (özellikle DYS/WMS modülü olmayan) KKP yazılımlarındaki Stok Yönetimi modülleri ile karşılaştırılıp gerekli olup olmadığının tartışılmasıdır. Bu sebeple bu bölümde DYS ve KKP yazılımlarının bir karşılaştırması sunulacaktır. Anlatılan karşılaştırma özet olarak Tablo 6.2'de verilmiştir.

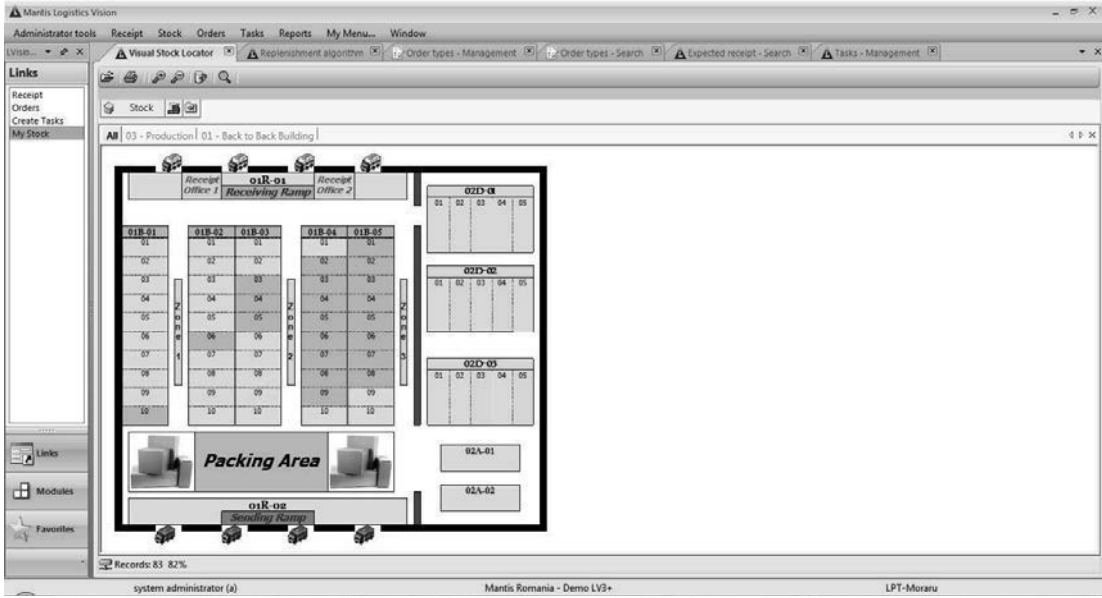
DYS ve KKP yazılımlarının ortak paydası ve birincil hedefi stok yönetimidir. Bununla birlikte stok yönetimindeki parametreler her iki sistemi birlikte kullanımını zorunlu kılar. Stoğun miktarı, KKP'de ürün bazında ve sistemdeki tüm depolar için ayrı ayrı konsolide olarak tutulurken DYS'de verilen bir depo için stok ambalaj bazında detaylı olarak (palet, koli, paket vb.) tutulur. Aynı zamanda DYS içinde her bir ambalajın adresi yönetilir ve kaynaklar yönlendirilir. KKP içinde bu özellik sabit adresli basit depo uygulamaları dışında mümkün değildir.

Stok rotasyonu için FIFO (sisteme ilk giren ilk çıkar), FEFO (kullanım tarihi ilk olan sistemden ilk çıkar) kuralları DYS tarafından ambalaj bazında kolaylıkla yönetilirken KKP'de bunun yönetimi mümkün değildir. Stoğun durumu (statüsü), sevk edilebilir (serbest) stok, kalite kontrolde onay bekleyen stok, hasarlı stok, müşteri/sipariş bazında bloke stok gibi durumlar DYS'de kolaylıkla yönetilebilirken KKP üzerinde bu kavramlar yaratılan sanal depo stokları ve transferleri olarak işlem görürler. Stokların lot/parti/batch bazında takip edilmesi DYS'de ambalaj detayında kolaylıkla yürütülebilir. KKP'lerde ise bu ancak konsolide olarak takip edilebilir.

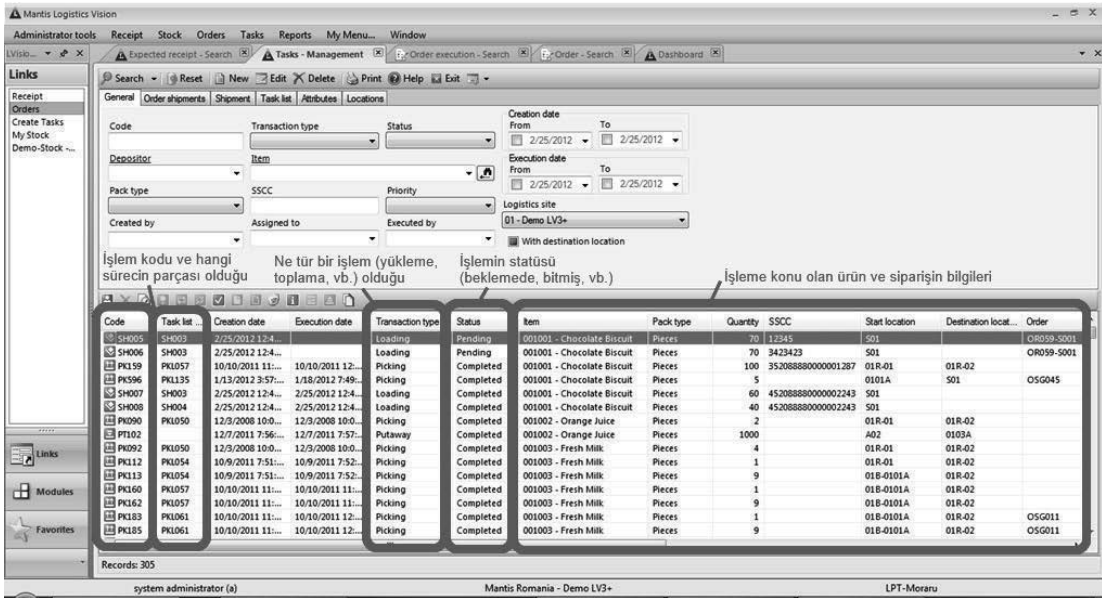
Eğer transit stok hareketleri yapılması gerekiyor ise, örneğin bir tedarikçiden alınan mal doğrudan müşteriye sevk edilecek ise, bunun depo giriş çıkış hareketi DYS üzerinden yaratılamaz. DYS fiziki olmayan hiçbir hareketi yapamaz. Bu işlem KKP Stok Yönetimi modülünde belge ile yapılabilir. Stok yönetiminde diğer önemli bir parametre stoğun bedelidir. DYS stoğun mali kayıtlarını içermez be nedenle maliyeti kapsamaz. Bu işlemler KKP Stok Yönetim modülleri tarafından yönetilir.

Tablo 6.2: DYS ve KKP yazılımlarının karşılaştırılması

Stok Bilgisi	DYS	KKP
Stok Miktarı	Detaylı	Konsolide
Stok Durumu	Detaylı	Ayrı Depo
Lot/Batch/Parti	Evet	Mümkün
Stok Rotasyonu	Evet	Hayır
Stok Adresi	Evet	Hayır
Sanal Hareket	Hayır	Evet
Stok Maliyeti	Hayır	Evet



Şekil 6.21: Mantis Logistics Vision Depo Yönetimi Yazılımı'nda depodaki lokasyonların doluluk oranlarını gösteren ekran görüntüsü (Kaynak: www.mantis-international.com)



Şekil 6.22: Mantis Logistics Vision Depo Yönetimi Yazılımı'nda depoda yapılması gereken mevcut işlemlerin listesini gösteren ekran görüntüsü (Kaynak: www.mantis-international.com)

Nakliye Yönetimi (Transportation Management)

Nakliye Yönetimi (Transportation Management) yazılımları operasyonel seviyede nakliyeye odaklanır. Bu yazılımlar dağıtımla ilgili stratejik kararları daha önce bahsedilen Optimum Dağıtım Planlama yazılımlarından (ya da yazılım modüllerinden), dağıtım planlarını ise yukarıda bahsedilen Satış/Dağıtım Yönetimi yazılımlarından alırlar. Bu yazılımların verdiği kararlar arasında en önemlisi hangi araçların hangi ürünleri hangi rotaları kullanarak dağıtacağıdır.

ORACLE LOGISTICS Version 6.2

Gelen Mesajlar : 0/14 | Hosgeldiniz *Gürdal Ertek* | Rol: Admin

Karar Kontrol Merkezi

Sipariş | Sipariş Hareketi | Select and Type

Sipariş Kodu	Teslimat Noktası	Teslimat Şehri	Statü	Geç Teslim Tarihi	Toplam Ağırlık
0100ZONGULDAK	Zonguldak_021	Zonguldak	Planlandı	2010-11-29	19000.00 Kg
0550İSTANBUL	İstanbul_994	İstanbul	Planlanacak	2011-02-16	19000.00 Kg
1102KOCAELİ	Kocaeli_141	Kocaeli	Planlandı	2011-04-24	19000.00 Kg
1524ANKARA	Ankara_277	Ankara	Planlanacak	2011-09-18	19000.00 Kg
1800İSTANBUL	9086_istanbul	İstanbul	Planlanacak	2011-12-03	19000.00 Kg
2121İZMİR	9152_izmir	İzmir	Planlanacak	2012-01-13	19000.00 Kg

Sevkiyat Kodu	Taahhüt Firması	Taahhüt Modu	Durum	İrsaliye Kodu	İrsaliye No	İrsaliye Tarihi	Fiş
02452	Firma 15	Dolu kamyon	Kamyon hazır	20110331-001	Taahhüt-01-00001	2011-03-31 10:24	G
03274	Filo 02	Dolu kamyon	Kamyon hazır	20111118-001	Taahhüt-23-00001	2011-11-18 12:58	G
02462	Firma 28	Dolu kamyon	Kamyon hazır				
02470	Firma 04	Dolu kamyon	Kamyon hazır				
02472	Firma 11	Dolu kamyon	Kamyon hazır				
02466	Firma 14	Dolu kamyon	Kamyon hazır				

Ana Sayfa | Konteyner Planlama | Üçak Cihazları | Gemi Cihazları | Kamyon Cihazları | Tarifler | Uluslararası Tarifler | Havalimanları | Gemi Limanları | Zaman Dilimleri | Döviz Kuruları | Masafe Tabloları | Yardım | Botalama Kuralları

Şekil 6.23: Oracle KKP yazılımının Nakliye Yönetimi Modülü'nde yapılacak sevkiyatların listelendiği sadeleştirilmiş ekran örneği (Kaynak: www.flickr.com/photos/oracle_images/5333947501/sizes/l/in/photostream/)

Program | Düzenle | Git | Sistem | Yardım

SD: Planlama Oper. İşlemler

Teslimat Koşulları

Şirket	1138	son	
Teslimat No		son	
Sevk. Noktası	p001		
Teslimat Türü		son	
Mali Teslim Alan		son	
Sipariş Veren		son	
Belge Tarihi	06.02.2012	son	06.02.2012
Malzeme		son	
Yaratan		son	
Yaratma Tarihi		son	

Planlanmış Nakliye Koşulları

Nakliye No		son	
Yaratma Tarihi	06.02.2012	son	06.02.2012
Sevk Noktası	p001		
Nakliye Türü	YP02		
Nakliye Durumu		son	

Şekil 6.24: SAP KKP yazılımının Nakliye Yönetimi Modülü'nde bir teslimatın planlanması ile ilgili ekran örneği (Kaynak: www.gbs.com.tr)

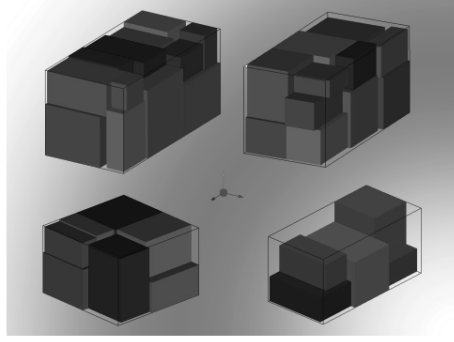
Şekil 6.23'te Oracle KKP yazılımının Nakliye Yönetimi Modülü'nden örnek ekran görüntüsü sunulmaktadır. Şekil 6.24'te de SAP KKP yazılımının Nakliye Yönetim Modülü'nden örnek ekran görüntüsü sunulmaktadır. Bu yazılımlarla ilgili örnek bir çalışma Lojistik dergisinde sunulmaktadır (Orduhan, 2011).

KUTU TIPLERİ									
KUTU_Tipi_1	50	50	100						
KUTU_Tipi_2	40	40	120						
KUTU_Tipi_3	40	50	80						
KUTU_Tipi_4	40	60	60						
KUTU_Tipi_5	40	40	80						
KUTU_Tipi_6	40	40	40						

ÇÖZÜM (KUTULARA YERLEŞİM)									
Sipariş Kodu	: 12345								
Müşteri Kodu	: ABC								
Sevkiyat Kodu	: 20120224164500001								
Araç Plaka	: 34-GE-33								
Sipariş Saati	: 2012-02-24, 12:00								
Sevkiyat Saati	: 2012-02-24, 16:45								

ÜRÜN BİLGİLERİ					KUTU YERLEŞİM BİLGİLERİ				
SatırNo	ÜrünKodu	Uzunluk	Geniçlik	Yükseklik	x	y	z	KutuTipi	KutuNo
1	GE1234	19	39	23	30	0	38	1	1
2	GE4628	28	36	32	0	0	34	1	2
3	GE3211	38	26	21	0	32	35	4	1
...									
39	GE2928	18	29	35	0	31	0	4	1
40	GE8347	40	11	37	0	39	38	1	1

SONUÇLAR	
Kullanılan kutuların maliyeti:	8.83 TL
Kullanılan 4 kutunun kutu tipleri:	1, 4, 1, 5,



Şekil 6.25: Bir siparişe ait ürünlerin hangi kutulara ne şekilde yerleştirileceğini gösteren temsili bir yük planlama örneği
(Kaynak: Ertek ve Kılıç, 2006)

Yük/Araç Planlama

Yük/Araç Planlama (Truck Loading) yazılımları, sevkiyatı yapılacak ürünlerin nakliye aracının içinde (örneğin kamyonun konteyneri veya bir tırın treyleri) ne şekilde yerleştirileceğini planlar. Bu plan yapılırken yerleştirilecek ürünlerin paket boyutları, ağırlığı, kırılabilirlik özellikleri ve rota üzerinde hangi sırayla boşaltılacağı son derece önemlidir. Bu üç boyutlu planlama problemi bir paketin içine hangi ürünlerin ne şekilde yerleştirileceği sırasında da çözülmesi gereken bir problemdir, ancak araca yükleme nakliye performansını doğrudan etkilediği için bu tür yük/araç planlama yazılımları özellikle araca yapılan yüklemeyi konu alır. Şekil 6.25'te paket yükleme ile ilgili olarak Yük/Araç Planlama yazılımında ne tür bilgilerin gösterildiği temsili olarak gösterilmektedir.

Araç yükleme konusunda literatür taraması içeren bir çalışma Lojistik dergisinde yer almıştır (Dayanç ve Taşkın, 2010). Bu yazılımlara örnek olarak CargoWiz, MaxLoad Pro, ve Load Xpert verilebilir.



www.softtruck.com, www.topseng.com, www.loadxpert.com

Yaygın Yazılım Sistemleri

Yukarıda belirtilen stratejik ve operasyonel seviyedeki yazılımlar ayrı paketler halinde, hatta farklı yazılım firmalarından satın alınıp kullanılabilir. Ancak, çok daha yaygın bir yaklaşım, yukarıda belirtilen yazılımları ya da bir kısmını modüller olarak içinde barındıran entegre yazılım çözümleridir. KKP yazılımları bu tarz entegre yazılımlardır. Firmaların pek çoğu yukarıda tek tek anlatılan yazılımları farklı yazılımlar olarak satın almak yerine tek bir KKP yazılımını modülleriyle birlikte satın almayı tercih etmektedir.

Dünyada KKP konusunda en tanınan firma Alman SAP yazılımı firmasıdır. Çok yaygın iki başka yazılım ise A.B.D. kaynaklı Oracle ve Microsoft Dynamics yazılımlarıdır. Türkiye'de geliştirilen KKP yazılımları başta olmak üzere yaygın kullanılan KKP yazılımlarından bazıları aşağıda gruplar halinde verilmektedir.

SIRA SİZDE 2



Türkiye’de geliştirilen KKP yazılımlarına örnekler vererek Internet sayfalarından inceleyin.

INTERNET



Yurtdışında geliştirilen KKP yazılımları:

www.sap.com, www.microsoft.com/dynamics/default.aspx, www.oracle.com,
www.baan.com

INTERNET



Açık kaynak kodlu KKP yazılımları: www.openbravo.com,

www.adempiere.com/ADempiere_ERP, www.compiere.org

Türkiye’de geliştirilen yazılımların en büyük iki avantajı düşük maliyet ve yerel destektir. Yurtdışında geliştirilen yazılımların en büyük iki avantajı ise holding düzeyindeki operasyonları yönetebilecek yapıda kapsamlı tasarlanmış olmaları ve dünya çapında tanınıyor olmalarıdır. Açık kaynak kodlu yazılımların en büyük avantajı satın alım maliyetlerinin olmaması; en önemli dezavantajları ise kurmak ve sürekli olarak yönetebilmek için son derece uzman yazılım mühendislerine ihtiyaç yaratmasıdır.

KKP yazılımlarını ve yukarıdaki yazılımları seçerken bazı genel özelliklerin bulunması tercih edilir:

- Yazılımın kullanılmasının kolay olması
- Yazılımı öğrenmenin kolay olması
- Farklı veritabanı yapılarıyla entegre çalışabilmesi
- İşletim sisteminden bağımsız çalışabilmesi
- ISO 9001-2000 gibi kalite sertifikalarına sahip olması
- Çok çeşitli dosya biçimlerinde (örneğin Word, Excel, HTML, Pdf, XML) raporlamaya izin vermesi
- Tedarik zinciri ile yapılan planları ve verilen kararları Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımlarını kullanarak entegre bir biçimde harita üzerinde gösterebilmesi

Çok sayıda yazılımın bulunduğu ve son derece başarılı tanıtım kampanyalarıyla tanıtıldığı günümüzde, firmaların kendi ihtiyaçlarına en uygun, en doğru yazılımları seçebilmesi önemli bir karar problemidir. Bu kararı destekleyen internet siteleri mevcuttur.

INTERNET



KKP ve diğer yazılım sistemlerinin karşılaştırıldığı siteler:

www.vendor-showcase.com, technologyevaluation.com

INTERNET



Özelleştirilmiş kurumsal yazılımlar geliştirmek için veritabanı yapıları

öneren bir site: www.databaseanswers.com

Database Answers sitesinde yer alan ve lojistik ile ilgili olan şu bağlantılar ilgili veritabanı tiplerinin ve tablolarının geliştirilmesi için incelenebilir: Customers (Customers and Products), Data Warehouse, ERP, Inventory, Logistics, Pharmaceutical Supplies, Products, Purchase Orders, Shipping Companies, Stock Control.

K İ T A P



Silverston, L. (2001). The Data Model Resource Book, Vol.1, Wiley.

Diğer Sistemler

Coğrafi Bilgi Sistemleri – CBS (Geographic Information Systems - GIS)

Coğrafi Bilgi Sistemleri– CBS (Geographic Information Systems - GIS), coğrafi özelliği olan her tür verinin kullanıcılara kolay planlama yapacakları şekilde sunulmasını sağlayan yazılım sistemleridir. Bu sistemlerde coğrafi verilerle ilişkili diğer veriler de coğrafi bir gösterim üzerinde sunulur. Lojistik, doğru ürünün doğru zamanda, doğru yere ulaştırılmasını hedefler ve bu hedeflere dönük olarak gerçekleştirilen sistem tasarımlarının ve operasyonel işlemlerin haritalar üzerinde gösterimi önemli avantajlar getirebilir. Şekil 6.10, 6.11, ve 6.12'deki gösterimler CBS kullanılarak hazırlanmıştır. Bu da, diğer bilgi sistemlerinin ürettiği verilerin CBS üzerinde gösterildiğini bizlere öğretmektedir. CBS günlük hayatımıza da yoğun olarak girmiştir. Örneğin Google Maps servisi bir coğrafi bilgi sistemidir.



tr.wikipedia.org/wiki/Co%C4%9Frafî_Bilgi_Sistemleri



maps.google.com, www.esriturkey.com.tr, www.netcad.com.tr,
www.yandex.com.tr

3-Boyutlu Tasarım Yazılımları

3-Boyutlu Tasarım Yazılımları (3-D Design Software), lojistik kapsamında depoların kavramsal tasarımı için kullanılır (Şekil 6.26). Bu yazılımlar bir deponun üç boyutlu gösterimini ve depodaki operasyonların animasyonunu sunar; ancak benzetim (simulation) yapıp depoyla ilgili performans ölçütlerini hesaplayamaz. Şekil 6.26'da bir 3-D tasarım yazılımından bir ekran görüntüsü verilmektedir.



demo3d.com, bit.ly/wU0mtE



Şekil 6.26: 3-Boyutlu Tasarım Yazılımları'na bir örnek (Kaynak:dijitalis.com)

Benzetim (Simulation) Yazılımları

Benzetim (Simulation) yazılımları, tasarlanacak bir tedarik zincirinin ya da bir deponun işlemsel (computational) bir modelini yazılım ortamında geliştirmeye ve mevcut sistemin ve alternatiflerinin performansını hesaplamaya yarar. Herhangi bir sistemin geliştirilmesine dönük fikirlerin, o sistem hâlihazırda çalışırken üzerinde denenmesine çoğu kez imkân yoktur. Bu tür durumlarda takip edilen benzetim modelleme süreci, şu adımlardan oluşur:

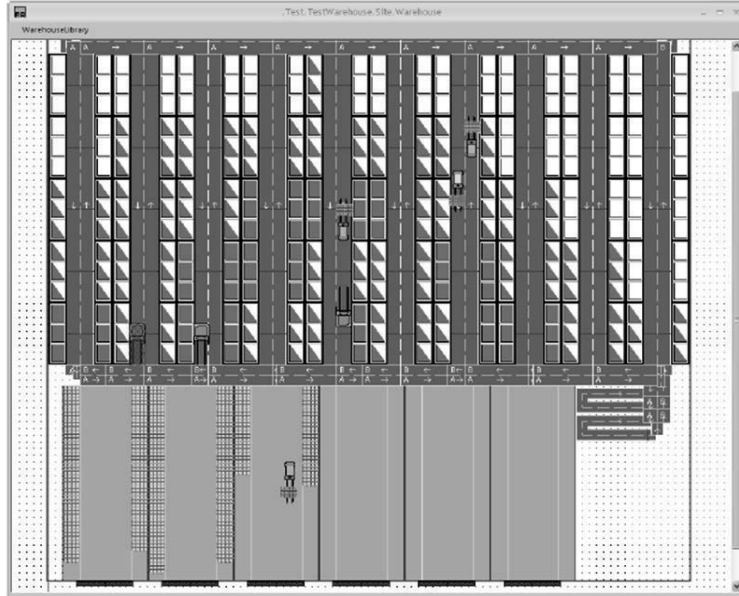
- Sistemin bileşenlerinin ve aralarındaki etkileşimlerin, sistemden akan nesnelerin ve bunların sistemin bileşenleriyle etkileşimlerinin anlaşılması
- Sistemde gerçekleşen işlemlerin ne kadar süre aldığına istatistiksel dağılımlar olarak ifade edilmesi
- Sistemin bilgisayar ortamında bir benzetim yazılımı ile modelinin oluşturulması
- Modelin koşullar altında istatistiklerin hesaplanması
- Modelin hesaplamalarının gerçek hayattaki performans değerleriyle uyduğunun doğrulanması
- Alternatif sistemlerin benzetim modellerinin geliştirilmesi, mevcut ve alternatif sistemlerin karşılaştırılması

Benzetim modelleme, bu amaca dönük olarak geliştirilmiş ve KKP yazılımları bünyesinde yer almayan benzetim yazılımları (Arena, Simul8, Siemens Plant Simulation) aracılığıyla gerçekleştirilir.

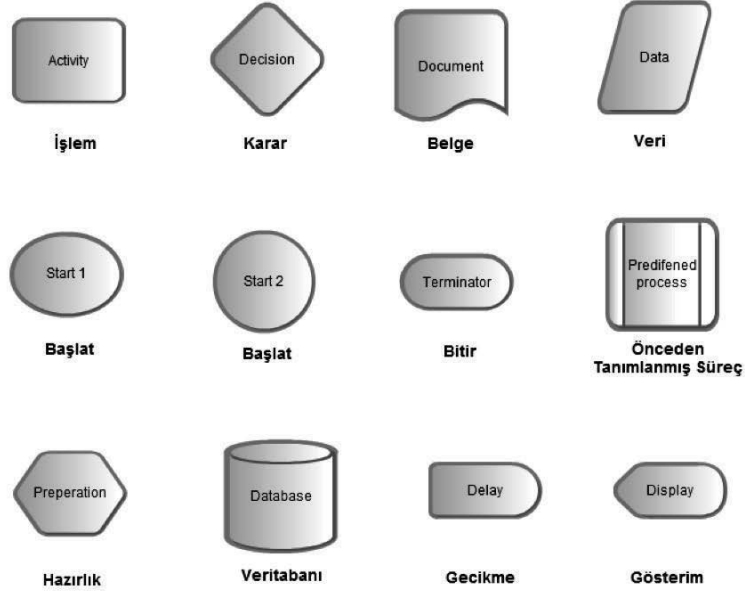


www.arenasimulation.com, www.simul8.com, bit.ly/f5kAv

Şekil 6.27’te Siemens Plant Simulation yazılımında geliştirilen bir depo benzetimi modeli gösterilmektedir. Kuşbakışı (bird’s eye view) verilen depo haritasında koyu renk kareler dolu rafları, üçgen içeren kareler kısmen dolu rafları, beyaz kareler ise boş rafları göstermektedir. Resmin alt kısmında mal kabul ve sevkiyat işlemlerinin gerçekleştirildiği depo kapıları (docks) yer almaktadır. Malzeme elleçleme (material handling) forkliftler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir.



Şekil 6.27: Benzetim yazılımlarına bir örnek (Kaynak:dijitalis.com)



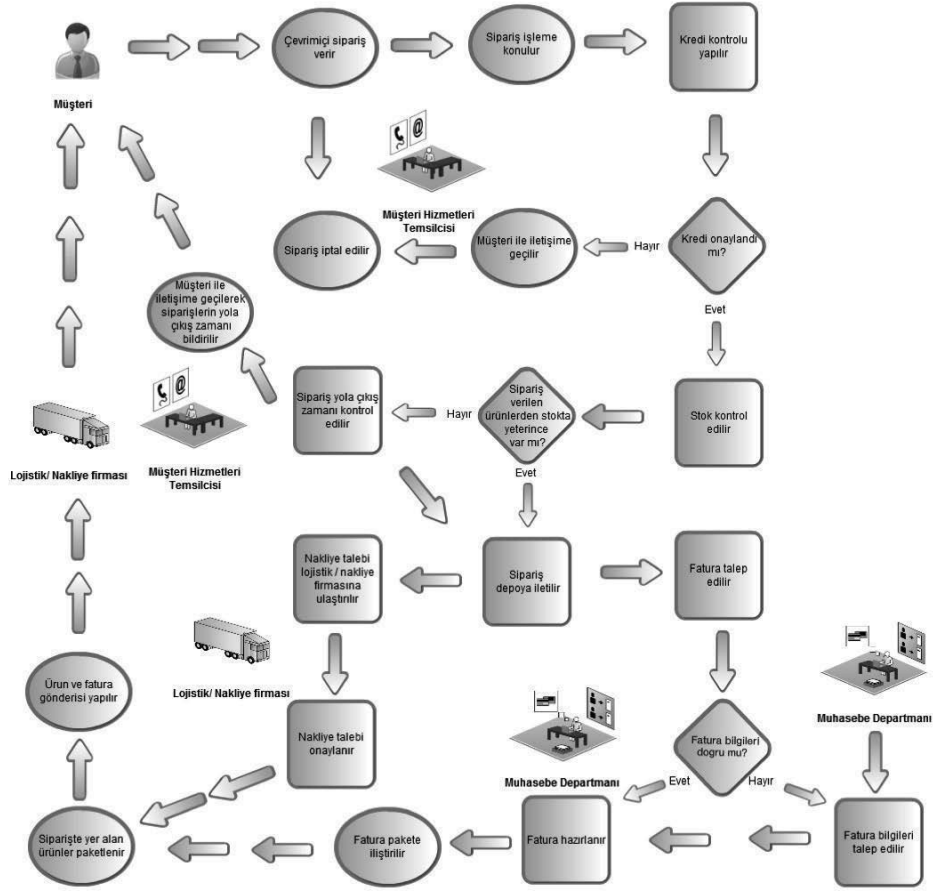
Şekil 6.28: Süreç dokümantasyonunda kullanılan temel bazı yapı taşları

Süreç Haritası Yazılımları (Flowchart Software)

Tüm lojistik faaliyetleri süreçler üzerinden gerçekleşir. Bir firmanın süreçlerini net bir biçimde tanımlamış ve doküman etmiş olması ve yeni bünyesine yeni kattığı çalışanlarıyla bu süreç dokümanlarını paylaşması o firmanın kurumsallığına önemli bir kanıttır. Tanımlanmamış, doküman edilmemiş, performans ölçütleri net olarak açıkça ifade edilmemiş süreçler doğru şekilde yürütülemez, geliştirilemez ve iyileştirilemez. Bu bağlamda, *Süreç Haritası Yazılımları (Flowchart Software)* süreçlerdeki iş akışını (workflow) tanımlamayı kolaylaştırarak son derece önemli faydalar sağlar. Bu yazılımlar bilgisayara kurularak çalıştırılan masaüstü uygulamaları (Microsoft Visio, SmartDraw) olabileceği gibi bir ağ tarayıcısı içinden kullanılabilen çevrimiçi servisler (Gliffy, LucidChart, Cacao) de olabilir.

INTERNET  office.microsoft.com/tr-tr/visio/, www.smartdraw.com, www.gliffy.com, www.lucidchart.com, www.cacao.com

Şekil 6.28’de Gliffy yazılım servisi (ağ tarayıcı içinden çalışan yazılım) bünyesinde yer alan ve iş akışlarını şema olarak tanımlamayı sağlayan temel yapıtaşlarından bazıları gösterilmektedir. Şekil 6.29’da ise yine Gliffy kullanılarak oluşturulmuş bir süreç dokümantasyonu gösterilmektedir. Bu süreç, bir e-ticaret sitesi üzerinden verilen siparişlerin karşılanması sürecidir.



Şekil 6.29: Bir e-ticaret sitesi üzerinden verilen siparişlerin karşılanması sürecinin Gliffy'de dokümantasyonu.

Özet

Bilişim Sistemleri, verinin toplanması, işlenmesi, depolanması ve bilgisayar ağları üzerinden istenen bir uca güvenli bir şekilde iletilerek kullanıcıların hizmetine sunulmasında kullanılan ve donanım, yazılım ve iletişim teknolojilerini bütünleştiren sistemlerdir. Bu tümleşik yapılar, yazılım uygulamaları ve bilgisayar donanımının tasarlanması, geliştirilmesi, işletimi, yönetimi ve desteğini içeren hizmetler ile oluşturulur ve sürdürülürler.

Bu ünite de *Lojistik Bilişim Teknolojileri* iki ana grup altında incelenmiştir. Bu gruplardan ilki *Lojistik Bilgi Teknolojileri*, ikincisi ise *Lojistik Bilgi Sistemleri*'dir. Lojistik faaliyetlerine dönük kullanılan lojistik bilgi sistemleri yazılımları altyapı olarak lojistik bilgi teknolojilerine (çeşitli donanım ve yazılımlar) dayanırlar.

Lojistik Bilgi Teknolojileri temel olarak bilgisayar sistemlerini, bilgisayar ağlarını, bulut sistemlerini ve otomatik tanıma ve veri toplama sistemlerini kapsar.

Bilgisayar sistemleri arasında şu teknolojiler yer almaktadır: İstemci (Client), tekil olarak veya bilgisayar ağlarındaki diğer kaynaklara bağlanarak istenilen işlemlerin yapılmasını sağlayan uç birimdir. Sunucu (Server), bilgisayar ağlarında, erişim imkânı olan tüm istemcilerin kullanımına ve/veya paylaşımına açık kaynakları (yazılım kodları, veritabanı vb.) barındıran bilgisayar birimidir. Veri Depolama Sistemleri (Data Storage Units) verilerin depolandığı donanım sistemleridir.

Bilgisayar ağları altında şu sistemler vardır: PAN, çok küçük bir alandaki bilgisayar aygıtları arasındaki iletişimi kurmak için kullanılan ağdır. Yerel alan ağı (LAN), ofis, fabrika, depo, okul binaları gibi sınırlı coğrafi alanda bilgisayarları ve aygıtları birbirine bağlayan ağdır. LAN birden fazla coğrafi konumdaki bilgisayar ve aygıtların birbiri ile iletişim kurmasını veya birden fazla yerel alan ağlarının birbirine bağlanmasını sağlayan çok geniş ağlardır. VPN (Virtual Private Network/Sanal Özel Ağ), kullanıcıları veya uzak ofisleri organizasyonun bilgisayar ağına güvenli bir şekilde erişirmeyi sağlamak için geliştirilmiş sanal bilgisayar ağı yapısıdır.

Bulut sistemlerde, kurumsal uygulamalara (ERP, CRM, planlama yazılımları, hizmet yazılımları vb.) ilişkin tüm hizmetler, donanım ihtiyaçları, yazılım lisansları, işletim ve güvenlik hizmetleri

dışarıdaki bir hizmet sağlayıcı (service provider) tarafından temin edilir ve aylık bir servis bedeli ile sunulur.

OT/VT, bir verinin klavye üzerinden tuşlanarak girilmesi yerine verinin elektronik olarak algılanarak doğrudan bilgisayarlara kaydedilmesi işlemine denir. Bu teknolojilerin amacı, veri girişinin doğru ve hızlı olarak yapılmasıdır.

Lojistik Bilgi Sistemleri, tedarik zinciri üzerinde yer alan şirketlerin her birinin kendi planlama veya operasyonel ihtiyaçlarını karşılayan, şirket içinde ve/veya dışındaki diğer ilişkili sistemler ile entegre çalışabilen yazılım sistemleridir.

Lojistik Bilgi Sistemleri, temel olarak Stratejik Planlama Sistemleri ve Operasyonel Bilgi Sistemleri'ni ve bunların dışında diğer sistemleri kapsar.

Stratejik Planlama Sistemleri faaliyetlerin modellenmesi ve tasarımı için kullanılan sistemlerdir. Bu sistemler, yeni bir sistemin oluşturulması için bir kereye mahsus kullanıldığı gibi (Optimum Ağ Tasarımı) meydana gelen değişikliklerde sistemin revizyonu (Optimum Dağıtım Planlama, Talep Planlama) veya periyodik olarak gözden geçirme (Talep Planlama, Stok Optimizasyonu) amaçları ile kullanılırlar.

Operasyonel Bilgi Sistemleri ise yürütülen faaliyetlerin yönetimi, denetimi ve raporlanması için kullanılan sistemlerdir. Genel olarak operasyonel fonksiyonlar; (i) satın alma süreçlerinin yönetildiği Tedarik Yönetimi, (ii) elde bulunan tüm stokların konsolide olarak yönetimi (Stok Yönetimi), (iii) satış faaliyetleri sonrasında alınan satış siparişleri ve bunların dağıtım faaliyetleri için Satış/Dağıtım Yönetimi, (iv) depolardaki tüm elleçleme faaliyetleri ve stok hareketlerinin yönetildiği Depo Yönetimi, (v) sevkiyat planlarına uygun araçların temin ve atama işlemleri için Nakliye Yönetimi ve (vi) depolarda işlem gören siparişlerin sevkiyatının planlanması için Yük/Araç Planlama olarak tanımlanır.

Kendimizi Sınavalım

1. Aşağıdakilerden hangisi bir Lojistik Bilgi Teknolojisi değil bir Lojistik Bilgi Sistemi'dir?

- a. LAN
- b. Barkod
- c. OCR
- d. Sunucu
- e. KKP

2. Farklı fiziksel lokasyonlardaki ağları birbirine bağlayan bilgisayar ağları aşağıdakilerden hangisidir?

- a. PAN
- b. LAN
- c. WAN
- d. Bulut Sistemleri
- e. Hiçbiri

3. Aşağıdakilerden hangisi Lojistik Bilgi Teknolojileri arasında yer almaz?

- a. Bilgisayar Sistemleri
- b. Bilgisayar Ağları
- c. Bulut Sistemler
- d. Coğrafi Bilgi Sistemleri
- e. Otomatik Tanıma ve Veri Toplama Sistemleri

4. Barkod ve RFID teknolojileri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a. Barkodu okumak için barkod etiketi barkod okuyucunun görüş alanı içinde olmalıdır.
- b. RFID okumak için RFID etiketinin RFID okuyucunun görüş alanı içinde olması gerekmemektedir.
- c. RFID her zaman barkoddan daha iyi bir seçimdir.
- d. RFID için kullanılan radyo dalgaları metal cisimlerin içinden geçerken problem oluşur.
- e. RFID için kullanılan radyo dalgaları sıvıda emilir ve sıvı içeren ürünlerin okunmasında problem yaşanabilir.

5. Lojistikle ilgili en önemli kararların alınmasında aşağıdaki yazılımlardan hangisi kullanılır?

- a. Optimum Ağ Tasarımı
- b. Optimum Dağıtım Planlama
- c. Talep Planlama
- d. Stok Optimizasyonu
- e. Depo Yönetimi

6. Stok Optimizasyonu yazılımlarının verdiği en önemli iki karar nelerdir?

- a. Fabrika ve depoların nerelere yerleştirilmesi gerektiği
- b. Hangi deponun hangi müşteriye ne kadar ürün göndereceği
- c. Her ürün için sipariş miktarlarının ve emniyet stoğunun değerleri
- d. Kamyonların rotaları
- e. Depoda hangi ürünün nerede yer alması gerektiği

7. Aşağıdakilerden hangisi Stratejik Planlama Sistemleri arasında yer almaz?

- a. Veri Depolama
- b. Talep Planlama
- c. Stok Optimizasyonu
- d. Optimum Dağıtım Planlama
- e. Optimum Ağ Tasarımı

8. Aşağıdakilerden hangisi KKP yanı sıra ya da yerine DYS kullanımını gerektiren bir sebep değildir?

- a. DYS'de stok takibinin paket, koli, paket seviyesinde ayrıntılı olarak gerçekleştirilebilmesi
- b. DYS'nin her ürün için ne kadar emniyet stoğu tutulacağını hesaplayabilmesi
- c. DYS'de stok rotasyonu için kuralların çok daha kolay ve esnek bir biçimde tanımlanabilmesi
- d. DYS'de stok adresinin daha doğru bir biçimde tutulabilmesi
- e. DYS'de dinamik olarak hangi ürünün o anda deponun hangi noktasında yerleştirileceğinin hesaplanabilmesi

9. Aşağıdakilerden hangisi paketleme için kullanılan bir Yük/Araç Planlama yazılımının önerdiği kararlardan birisi değildir?

- a. Herhangi bir siparişi paketlemek için kullanılan tüm kutuların tipleri ve adetleri
- b. Bir siparişte yer alan ürünlerin hangi kutuya yerleştirileceği
- c. Her bir kutunun içindeki ürünlerin ne şekilde yerleştirileceği
- d. Kutu boyutları
- e. Teslimatı yapacak olan kamyonun takip edeceği rota

10. Aşağıdakilerden hangisi KKP yazılımı seçiminde tercih edilen özelliklerden birisi değildir?

- a. Farklı veritabanı yapılarıyla entegre çalışabilmesi
- b. İşletim sisteminden bağımsız çalışabilmesi
- c. ISO 9001-2000 gibi kalite sertifikalarına sahip olması
- d. Uzman yazılımcılar tarafından kullanılabilir olması
- e. Çok çeşitli dosya biçimlerinde (örneğin Word, Excel, HTML, Pdf, XML) raporlamaya izni vermesi

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1.e Yanıtınız yanlış ise “Lojistik Bilgi Teknolojileri” başlıklı konunun altında yer alan haritayı yeniden gözden geçiriniz.

2.c Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Ağları” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

3.d Yanıtınız yanlış ise “Lojistik Bilgi Teknolojileri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

4.c Yanıtınız yanlış ise “Gelecekte Ne Olacak?” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

5.a Yanıtınız yanlış ise “Lojistik Bilgi Sistemleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

6.c Yanıtınız yanlış ise “Stok Optimizasyonu” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

7.a Yanıtınız yanlış ise “Stratejik Planlama Sistemleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

8.b Yanıtınız yanlış ise “Depo Yönetimi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

9.e Yanıtınız yanlış ise “Yük/Araç Planlama” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

10.d Yanıtınız yanlış ise “Yaygın Yazılım Sistemleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

MAC adresi aralarına ":" işareti konarak 16'lı tabanda ifade edilir. Örneğin: 01:23:45:67:89:AB.

Yaygın olarak kullanılan IPv4 adresi noktalarda ayrılmış 4 adet 8 bitlik sayıyla gösterilir. Örneğin: 192.167.51.36.

Sıra Sizde 2

www.lbs.com.tr, www.netsis.com.tr,
www.aqvilasoftware.com, www.biryazilim.com,
www.mikroyazilim.com.tr, www.link.com.tr,
www.minerva.com.tr, www.uyumsoft.com.tr

Yararlanılan Kaynaklar

Baysan, S. ve Kılınç, S. (2010). **Lojistik Sektöründe RFID Uygulamalarının Maliyet Analizi**, *Lojistik*. Sayı: 18, Sayfa 30-35.

Çatay, B. (2011). **İstanbul'da İtfaiye İstasyonu Yer Seçiminde Risk faktörüne Dayalı Çoklu Kapsama Yaklaşımı**, *Endüstri Mühendisliği*. Cilt:22, Sayı:2, Haziran 2011, Sayfa 33-44.

Dayanç, M. ve Taşkın, A. (2010). **Konteyner Yükleme Optimizasyonu**, *Lojistik*. Sayı: 13, Sayfa 32-40.

Edes, M. ve Kınayyığıt, E. (2007). **ENS 492 Final Raporu – Karar Destek Sistemi Kullanıcı Kılavuzu**.

Ertek, G. ve Kılıç, K. (2006). **Decision Support For Packing in Warehouses**, *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*. Sayı: 4263, Sayfa 115-124.

Odesa, www.odesa.tc.








Orduhan, H. (2011). **Rota Optimizasyonu ve Planlamasının Programlar ile Çözülmesi Üzerine Bir Uygulama**, *Lojistik*. Sayı: 21, Sayfa 42-44.

Yücel, G. (2010). **Hastaların Güvenliği İçin Barkod Uygulaması**, *Lojistik*. Sayı:13, Sayfa 28-30.

7

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

-  Sürdürülebilir lojistik ile ilgili temel kavramları tanımlayabilecek,
-  Karbon ayakizi yaklaşımını açıklayabilecek,
-  Sürdürülebilir dağıtım yönetimi ve bu yapıyı etkileyen yaklaşımları açıklayabilecek,
-  Sürdürülebilir depo yönetimi ve bu yapıyı destekleyen yaklaşımları açıklayabilecek,
-  Sürdürülebilir satın alma yönetimi için dikkat edilmesi gereken konuları ifade edebilecek,
-  Tersine lojistik ile ilgili temel kavramları ve özelliklerini açıklayabilecek,
-  Sürdürülebilir lojistiğin bir endüstriyel projede nasıl uygulanabileceğini açıklayabilecek bilgi ve becerilere sahip olabilirsiniz.

Anahtar Kavramlar

- | | |
|---|--|
|  Sürdürülebilir Lojistik |  Sürdürülebilir Depo Yönetimi |
|  Karbon Ayakizi |  Sürdürülebilir Satın Alma Yönetimi |
|  Sürdürülebilir Dağıtım Yönetimi |  Tersine Lojistik |

İçindekiler

- ❖ Giriş
- ❖ Sürdürülebilir Lojistik
- ❖ Sürdürülebilir Dağıtım Yönetimi
- ❖ Sürdürülebilir Depo Yönetimi
- ❖ Sürdürülebilir Satın Alma Yönetimi
- ❖ Tersine Lojistik
- ❖ Endüstriyel Vaka

Sürdürülebilir Lojistik

GİRİŞ

Ekonomik ve teknolojik gelişmelere paralel olarak çevresel değerlerin bozulması, yok edilmesi, toplumların tüm gelişmişliğe karşılık kıtlık, açlık, sera etkisi vb. küresel sorunlara çözüm bulamamaları ve hatta tür olarak insanın geleceğinin güvencede olmaması, 20. yüzyılın özellikle ikinci yarısında dikkatleri giderek artan ölçüde sürdürülebilirlik konularına çekmiştir. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu'na göre sürdürülebilirlik, “insanlığın, gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahip olması” olarak tanımlanmıştır.

Bu güçlerden en önemlisi devlettir. Devlet, yasa ve yönetmelikleri yaparak düzenleyici, gerekli altyapıyı sağlayarak destekleyici ve gerektiğinde bizzat müşteri olarak bu konuda rol almaktadır. Diğer bir etken ise çevreye duyarlı yönetimin işletmeyi karşı karşıya bırakacağı olumsuz mali sonuçlardır. Çoğu işletme hala çevreye duyarlı yönetimin gerektirdiği kısa dönemdeki yatırım ve maliyetlere odaklanmış olsa da esas olan uzun dönemde artacak kârlılıktır. Bu kapsamda, günümüzde toplam kalite yönetimi programları çevresel yönetim programları ile bütünleştirilmektedir. Bunun en büyük sebebi, daha az atık ortaya çıkartmak, ürün işleme sürecinde daha az hataya sebebiyet vermek ve bunun sonucu olarak maliyetleri düşürmek, karlılığı arttırmak ve sürekli gelişimi sağlamaktır. Bilinçlenen tüketicilerin çevresel duyarlılık konusundaki talepleri de göz ardı edilemez. Tüketiciler için çevrecilik 1960'larda uyanma, 1970'lerde harekete geçme, 1980'lerde hesaplı olma ve 1990'larda pazardaki güç olarak tanımlanmıştır. 2000'li yılları içeren dönemde ise tüketiciler, doğal kaynakların tüketim hızının yerine konulma hızından fazla olduğunun, dolayısıyla doğal dengenin korunmasına karşı çok daha duyarlı olunması gerektiğinin farkına varmışlardır. Günümüz işletmeleri yukarıda değinmeye çalıştığımız temel nedenler ne olursa olsun sürdürülebilirlik stratejilerini belirlemek ve sürdürülebilir lojistik uygulamalarına geçmek gerçeğiyle karşı karşıyadırlar. Bu doğrultuda özellikle 2000'li yıllar itibarıyla işletmeler sürdürülebilir lojistik yaklaşımlarıyla lojistik faaliyetlerini çevreye daha az zarar verecek şekilde yapılandırmaya özen gösterirken, sosyal, ekonomik ve operasyonel düzeylerde kazanımlar elde etmektedirler.

Ünite altı temel bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde sürdürülebilir lojistik yaklaşımının anlamı ve günümüzdeki önemi açıklanmaktadır. İkinci bölümde sürdürülebilir dağıtım yönetimi ve bu yönetsel faaliyeti gerçekleştirirken dikkat edilebilecek konular verilmektedir. Üçüncü bölümde sürdürülebilir depo yönetimi, dördüncü bölümde ise sürdürülebilir satın alma yönetimi ana başlıklarıyla ele alınmaktadır. Beşinci bölümde tersine lojistik kavramı ve özellikleri açıklanmakta ve son bölümde endüstriyel bir proje kapsamında sürdürülebilir lojistik uygulamaları örneklendirilmektedir.

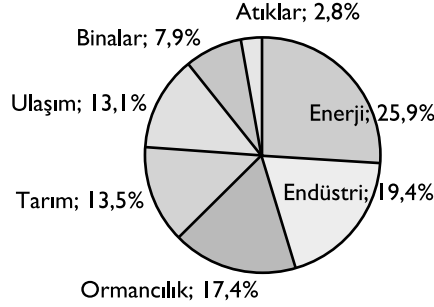
SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK

Sanayi devrimi ile bilinçsiz üretim ve tüketim politikalarının yıllarca uygulanması sonucunda çevre problemleri yeryüzünü tehdit eder seviyelere ulaşmıştır. Ozon tabakasının zarar görmesi, toprak ve su kaynaklarının kirlenmesi, küresel ısınma, bazı canlı türlerinin nesillerinin tükenmesi vb. tehlikeler karşısında 1990'lı yılların başından itibaren dünyada çevre ve sürdürülebilirlik konuları ön plana çıkmaya başlamıştır.

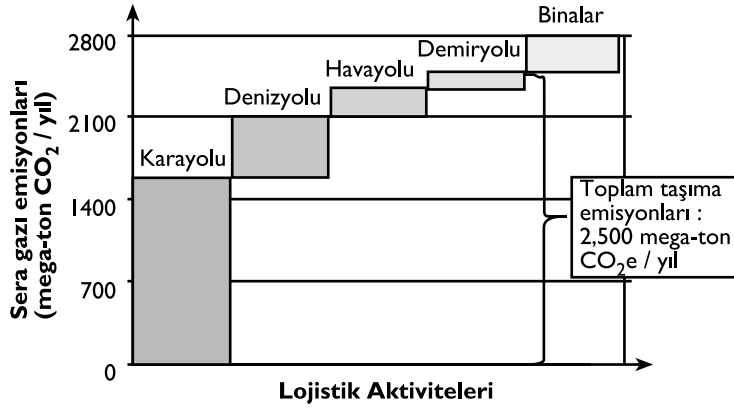
Sürdürülebilirlik Yaklaşımı ve Lojistik Sektörü

World Economic Forum (2009), İklim Değişikliği Üzerine Devletlerarası Panel (IPCC, 2007) ve DHL Global Yeşil Trendler Anketi (2010) sonuçlarına göre:

- Lojistik sektörünün belkemiği olan ulaşım, toplam sera gazı emisyonlarının %13,1'ini oluşturduğu için en büyük CO₂ emisyon kaynaklarından biri olarak ön plana çıkmaktadır (Şekil 7.1). Değişik taşımacılık türlerinin yıllık toplam küresel sera gazı emisyonları Şekil 7.2'de verilmektedir.



Şekil 7.1: Sera gazı emisyonlarındaki sektör payları



Şekil 7.2: Taşımacılık türlerinin küresel sera gazı emisyonları

- 2000 yılıyla karşılaştırıldığında taşımacılık sektörü enerji tüketiminin 2050 yılında iki katına çıkması öngörülmektedir.
- Avrupa'daki 1.62 milyar tonluk kamyon emisyonlarının yaklaşık olarak dörtte biri boş yolculuk eden kamyonlar nedeniyle oluşmaktadır.
- Tüketici sektöründe yıllık 253 milyon tonluk paketleme malzemesi kullanılmaktadır (yarı kâğıt, yarı plastik). Bu kâğıdın üretimi için 7 milyon ağaç kesilmektedir.

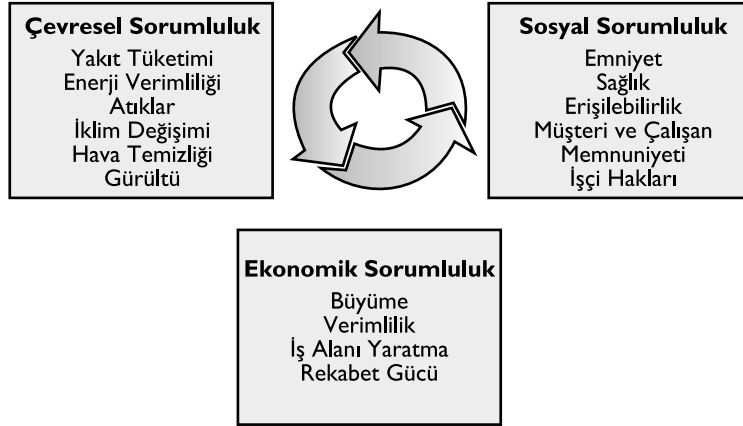
Dolayısıyla, lojistik sektörü toplam sera gazı emisyonlarının büyük bir bölümünden sorumlu olduğu için sürdürülebilirlik inisiyatiflerinin ve çevreye duyarlı uygulamaların odaklanacağı ana alanlardan biri olacaktır.

Yeşil veya çevreye duyarlı lojistik, çevre kirliliğini engellemeye ve kaynak kullanımını azaltmaya odaklanan lojistik faaliyetleri olarak adlandırılabilir. Ayrıca gene çevreyi korumak amacıyla atıkların geri dönüşümü ve tersine lojistik ile de ilgilidir. Sürdürülebilir lojistik ise çok daha geniş boyutlu bir kavramdır. Tedarikçi, üretici ve müşteri arasında gerçekleşen malzeme akışlarında çevreye duyarlı lojistik faaliyetlerle birlikte, sosyal ve ekonomik boyutların da gereklerini tüm paydaşlar için değer yaratmaya odaklanarak sağlamaya çalışan bir yaklaşımdır. Tablo 7.1 sürdürülebilir lojistik yaklaşımının temel özelliklerini geleneksel lojistikle karşılaştırmalı olarak vermektedir.

Tablo 7.1: Sürdürülebilir lojistik yaklaşımı temel özellikleri

Özellikler	Geleneksel Lojistik Yaklaşımı	Sürdürülebilir Lojistik Yaklaşımı
Amaç ve değerler	Ekonomik	Ekonomik ve ekolojik
Ekolojik eniyileme	Negatif ekolojik sonuçlar	Entegre yaklaşım Pozitif ekolojik sonuçlar
Tedarikçi seçimi	Fiyat temelli seçimler Kısa dönemli ilişkiler	Ekolojik ve fiyat temelli seçimler Uzun dönemli ilişkiler
Maliyet	Sabit maliyetler	İlk yatırım maliyeti bazen gerekse de uzun dönemde avantajlı toplam maliyetler
Hız ve esneklik	Yüksek	Düşük

Sürdürülebilirliğin üç temel ayağının, yani çevresel, sosyal ve ekonomik alanlardaki beklentilerin lojistik sistem tasarımında dikkate alınması gerekir (Şekil 7.3). Bu doğrultuda, çevresel sürdürülebilirlik için yakıt tüketimi, emisyon ve atıkların azaltılması ile enerji verimliliği; sosyal sürdürülebilirlik için sağlık ve güvenliğe önem verme, işçi haklarının sağlanması ve korunması ile kanun ve yönetmeliklere uyulması; ekonomik sürdürülebilirlik için ise maliyetlerin azalması, özvarlıkların kullanılması, müşteri hizmetlerinin iyileştirilmesi ve gelir artışı lojistik sistem yapılanmasında öne çıkan esaslar olmaktadır. Şirketlerin çevresel yönetim sistemleri, etkin elleçleme ve depolama yapıları, dağıtım optimizasyonu, tedarikçilerle işbirliği, çevre dostu taşımacılık uygulamaları, ürün yaşam döngüsü yönetimi, yeşil etiketleme ve ambalajlama, geri dönüşüm vb. faaliyetler sürdürülebilir lojistiği destekleyen örnek uygulamalardır.



Şekil 7.3: Sürdürülebilir lojistiğin üç temel sorumluluk alanı

Bundan sonraki bölümlerde, karbon ayakizi kavramı açıklanarak lojistik aktivitelerde sürdürülebilir uygulamalar kısaca özetlenecektir.

Karbon Ayakizi

Ayakizi terimi ilk olarak ekolojik ayakizi olarak türetilmiştir. Bir ürünün ve/veya aktivitenin dünyada bıraktığı yükü, yani izi izlemeyi ifade eden bir terimdir.

Karbon ayakizi ise, doğrudan veya dolaylı olarak bir aktivite sonucunda salınan veya bir ürünün tüm yaşamı boyunca oluşan sera gazı emisyonlarının toplamıdır. Tanımda geçen sera gazı (greenhouse gases, GHG) emisyonları Kyoto protokolünde belirtilen altı gazdan kaynaklanan emisyonlardır. Bu gazlar, karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), nitroz oksit (N₂O), hidroflorokarbonlar (HFCs), perfluorokarbonlar (PFCs) ve sülfür hekzaflorid (SF₆)'tir.



Karbon ayakizi hesabı sadece CO₂ ele alınarak yapılabileceği gibi daha kapsamlı ve tam bir sonuç elde edilmek isteniyorsa yukarıda bahsedilen altı gazın tamamı ele alınarak da yapılabilir. Emisyona sebep olan tüm gazların hesabın yapımında ele alındığı bu durumlarda, gazların tek bir cinsten ifade edilmeleri gerekir. Bunun için tüm gazların emisyon miktarları CO₂ eşleniği (CO₂-eq) cinsinden ifade edilir. Gazların CO₂ eşleniği, her bir gazın kendine ait 'küresel ısınma potansiyeli' (global warming potential, GWP) değerine bağlı olarak hesaplanır. Sonuç olarak, GWP değeri sayesinde tüm gazların karbon ayakizleri ton cinsinden CO₂ eşleniği olarak ifade edilmiş olur. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) tüm gazların GWP değerlerini yayınlamaktadır.



www.carbontrust.co.uk; www.ghgprotocol.org; www.ipcc.ch



Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan ve taşımacılıkta Avrupa'nın 2050 yılı vizyonunun ortaya koyan Beyaz Kitap 2011'de çevresel duyarlılık yönünden ne gibi hedefler çizilmektedir araştırınız.

SÜRDÜRÜLEBİLİR DAĞITIM YÖNETİMİ

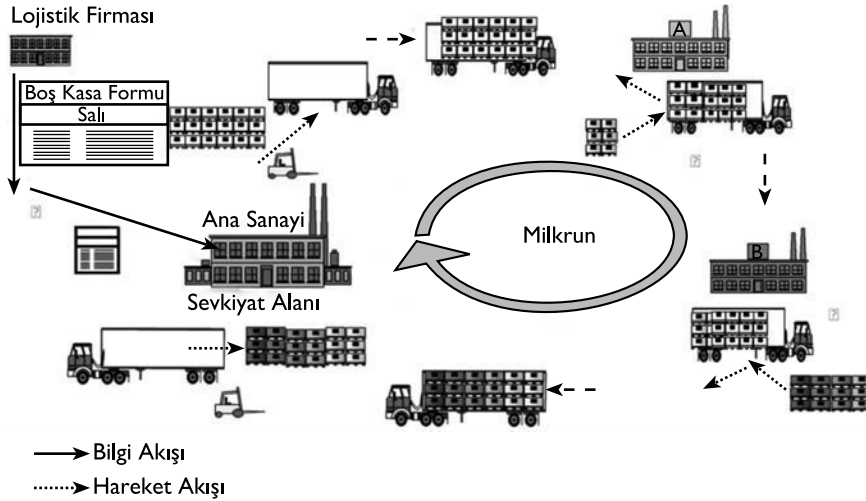
Dağıtım noktalarının belirlenmesi, kullanılacak taşıma türünün belirlenmesi, kontrol sistemleri, tam zamanında üretim ve dağıtım politikaları hem ileriye doğru hem de geriye lojistik ağlarını etkilemektedir. Taşıyan aracın kullandığı yakıt, taşıma sıklığı, müşterileri olan mesafe, paketleme karakteri sürdürülebilir dağıtım performansını etkilemektedir.

Milk Run Uygulaması

Sürdürülebilir dağıtımda nakliyenin ne kadar büyük bir öneme sahip olduğu düşünülürse malzeme taşımada yapılacak iyileştirmelerin sürdürülebilir dağıtıma olan pozitif etkisi şüphe götürmeyecek bir gerçektir. Bu noktada, her tedarikçinin kendi başına taşıma planlaması yapması yerine operasyonların planlı bir şekilde birleştirilmesi ve bunu zincirin ortak bir süreci haline getirilmesinin düşünülmesi gerekmektedir. Milk run adından da anlaşılacağı gibi süt yolu veya sütçü yolu anlamına gelmektedir. Bir sütçünün arabasına doldurduğu sütleri dağıtım noktalarına dağıtması ve dönüşte boşları alarak tekrar tesisine dönmektedir. Daha genel anlamıyla söyleyecek olursak bir üreticinin belirli bir mantık çerçevesinde belirlenen tedarikçilerden malzemelerini toplaması, toplanan malzemeleri üretici firmanın tesisine getirmesidir. Araç tekrar toplamaya giderken ise geri dönüşümlü ambalajları veya iadeleri ya da boş paletleri üreticiden alıp tedarikçilere dağıtmasıdır. Buna da boş kasa yönetimi denmektedir.

Milk run planlama süreci ile ürün ağacından ne zaman hangi malzemenin ne kadar getirilmesi gerektiği hesaplanır; ürünler kutu, palet kafes gibi taşıyıcı miktarlarına dönüştürülür; üreticilerden teyitler alınır; hangi malzeme ne zaman gelmesi gerekiyorsa ona göre seferler oluşturulur; teyitlere göre seferler planlanır (rota optimizasyonu); sefer planları yayınlanır ve takip edilir.

Milk run içinde yer alan rota optimizasyonunda oluşturulacak rotalarda kamyonların veya tırların tedarikçi rampa özellikleriyle uyumlu olmaları, malzeme toplama saatlerinin tedarikçinin vardiya saatleriyle uyumlu olması, geçişlerin kamyon geçişine izin verilen saatlere denk getirilmesi, sürücüler için yolda geçen sürelerin kanunlarla belirlenmiş sınırlar içinde olması, kamyon doluluk oranlarının olabildiğince yüksek olması gibi çok sayıda kısıtın da dikkate alınması gerekmektedir. Eniyileme hem maliyetin azaltılması hem de CO₂ emisyonunun azalması konusunda yarar sağlamaktadır. Bu avantajları elde etmek için XIRON gibi yazılımlar kullanılmaktadır.



Şekil 7.4: Milk run Süreci

Milk run yapılmadığında, yüksek stok maliyeti oluşur; küçük araçlar kullanılmaktadır; araç akış kontrolü yetersizdir; uzun araç kuyrukları oluşur; yüksek kritik sefer maliyetleri oluşur. Milk run yapıldığında ise, düşük nakliye maliyeti oluşur; malzeme akışı kontrollü hale gelir; büyük araçlar kullanılır ve bu da sefer sayılarının azalmasına sebep olur.

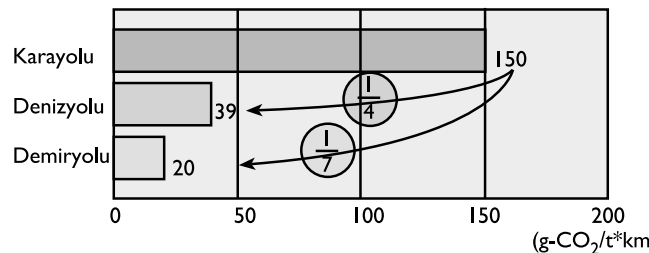
Alternatif Ulaştırma Türlerinin Kullanılması

Günümüzde bir yük, çıkış noktasından varış yerine kadar değişik ulaştırma türlerini kullanarak ulaşır. Bu nedenle dağıtımda malın kısa sürede, ekonomik ve güvenli olarak hedefine ulaşmasında ulaştırma türlerinin seçimi önem kazanmaktadır. Birden fazla ulaştırma türünün entegrasyonu ile yapılan ve artan bir hızla yaygınlaşan taşımacılıkta, çok türlü taşımacılık (multimodal transport), türler arası taşımacılık (intermodal transport) ve kombine taşımacılık (combined transport) ifadeleri kullanılmaktadır.

- *Çok türlü taşımacılık:* Yüklerin taşınmasının iki veya daha fazla ulaştırma türü ile yapıldığı taşıma şeklinin genel adıdır.
- *Türler arası taşımacılık:* Taşınacak yüklerin (malların) birim yük haline getirilerek, tüm taşıma zinciri (değişik ulaştırma türleri) boyunca aynı birim yük olarak taşınmasıdır.
- *Kombine taşımacılık:* Türler arası taşımacılıktaki taşıma zincirinin asıl büyük kısmının demiryolu veya iç su yolu ya da deniz yolu ile, başlangıç ve bitiş ayaklarının ise mümkün olduğunca kısa olarak karayolu ile yapılmasıdır. Avrupa Birliği, asıl taşıma bölgesinde demiryolu, iç su yolu veya deniz yolu taşıma hattının kuş uçuşu mesafe olarak 100 km.'yi geçmesi gerektiği şeklinde bir kısıtlama koymaktadır.

Dağıtımlarda mümkün oldukça karayolunun yerine deniz yolu ve demiryolunun kullanılması CO₂ oranının azaltılmasına yardımcı olur. Şekil 7.5'de de görüldüğü gibi karayolu deniz yoluna göre 4 kat, demiryoluna göre ise 7 kat daha fazla CO₂ açığa çıkarmaktadır.

Demiryolunun kullanımının artırılması için özellikle demiryollarının alt yapısının ve hizmetinin gelişmesi gereklidir. Demiryollarının yenilerle yeni teknoloji kullanılmalıdır. Ayrıca devlet tarafından demiryollarının kullanımının teşvik edilmesi gereklidir.



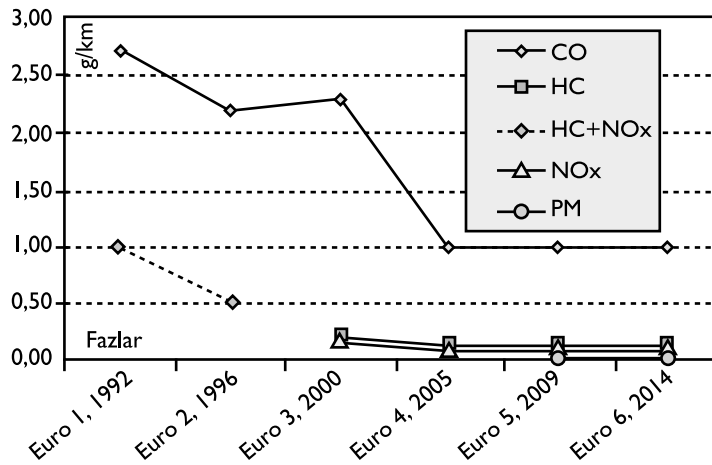
Şekil 7.5: CO₂ oranı tablosu

Araçlarda Yakıt Kullanımı ve Araç Motorları

Hava kirliliğine neden olan karbon monoksit (CO) emisyonlarının yaklaşık % 80'inden, azot oksit (NOx) emisyonlarının % 60'ından, hidrokarbon (HC) emisyonlarının yaklaşık % 50'sinden ve özellikle şehirlerde kurşun emisyonlarının % 100'ünden motorlu taşıtlar sorumludur. Birçok ülkenin bu tür emisyonları azaltmayı amaçlayan Kyoto Protokolü'nü onaylaması ile hava kirliliğini önlemek amacıyla motorlu araçlara getirilen Euro emisyon standartlarına uygun yeni motor, egzoz sistemleri ve yakıtların kullanımı AB ülkelerinde uygulanmaya başlanmış, 2009 yılından itibaren de ülkemizde uygulanması zorunlu hale gelmiştir. Euro emisyon standartları, Avrupa Birliği bünyesinde geçerli olup, egzozdan çıkan zararlı gaz ve partikülleri, kademeli olarak ve belirli bir takvim içerisinde azaltma programıdır (Şekil 7.6).



http://europa.eu/legislation_summaries/environment/



Şekil 7.6: Euro Emisyon standartlarının yıllara göre gelişimi

Halen Türkiye'de ağır hizmet araçlarında EURO 5 emisyon kriterlerine uygun motorlar kullanılıyor. AB, ağır hizmet araçlarında EURO 6 kriterlerine uygun motora, mevcut araçlar için 1 Ocak 2013, tüm araçlar için 1 Ocak 2014'te geçecek. Türkiye, AB'den 2 yıl sonra, 1 Ocak 2016'da ağır hizmet araçlarında EURO 6'ya geçmiş olacak.

Navigasyon Kullanımı

Araç navigasyonunun temel amacı, araç kullanıcısının özellikle yabancı bir ortamda yapacağı hareketlerin, bir sistem dâhilinde, gerekli yönlendirmeler yapılarak desteklenmesi ve yönlendirilmesidir. Bütünleşik navigasyon sistemi, sürücüyü araç içindeki navigasyon ekranı üzerinden merkezden mesaj iletebilmekte ve bu sayede iletişim giderlerinin minimuma indirilmesi ve hedefe en uygun rotanın çizilerek sürücünün en kısa sürede ilgili adrese ulaşması sağlanmaktadır. Araç bilgisayar sistemi ile bütünleşik çalışan Eco-Drive teknolojisi yolda seyreden sürücüyü sesli uyarılarda bulunarak yol güvenliği ve yakıt tüketimi açısından en uygun tepkilerin verilmesini sağlamaktadır.

Yükleme Verimliliği ve Ambalaj Tasarımı

Ambalajların ve paletlerin daha küçük hacimli olması sağlanarak taşıma yapan araçların kapasitesinin artması sağlanır. Daha az araç kullanılarak CO₂ emisyonunun azalması sağlanabilir. Uygun konteyner tasarımı ile yine araçların alabileceği konteyner sayısı artırılarak kapasite yükseltilebilir.

SÜRDÜRÜLEBİLİR DEPO YÖNETİMİ

Sürdürülebilir depo yönetimi kavramını benimsemiş olan bir işletme, ekonomik unsurlar ile birlikte deponun tüm bileşenlerini ele alarak, ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler arasında denge kurmalıdır. Deponun gelişimi açısından sürdürülebilirlik faktörleri, depo yer seçimi ve iş akışının optimizasyonu, depo operasyonlarında enerji verimliliğini arttırmak, stok kayıplarının önlenmesine ilişkin faaliyetler, tehlikeli maddelerin güvenli şekilde elleçlenmesi ve stoklanması ile stok kontrolü ve yönetim sürecinin otomasyonu gibi konular etkin bir sürdürülebilir depo yönetiminde öne çıkan başlıklardır.

Deponun Gelişimi Açısından Sürdürülebilirlik Faktörleri

Yeni bir depo ve/veya antrepo geliştirilirken güvenlik, verimlilik, erişilebilirlik, işlevsellik ve etkin maliyet gibi faktörlerin bir araya getirilmesiyle daha sürdürülebilir bir iş ortamı sağlanabilir.

Var olan bir depoyu güçlendirme ya da yeni bir depo sisteminin geliştirilmesinde Amerikan Yeşil Binalar Konseyi tarafından geliştirilen ve yapıların çevresel performansını değerlendiren LEED bina tasarım sistemi rehber olarak kullanılabilir. Bu doğrultuda dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Mümkün olduğunca var olan binaların ve alanların tekrar kullanılması.
- Yeşil saha projelerinde, toplum üzerinde gürültü ve trafik etkisini minimize etmek için uygun bölgenin seçilmesi ve binanın doğru konumlandırılması.
- Bitki örtüsünü yok eden, yerel su kaynaklarının tortulaşmasına, binaların temellerinin bozulmasına veya sağlamlığına etki eden toprak kaymasından korunmak için gerekli ölçümlerin yapılması.
- Entegre yağmur suyu biriktirme ve stoklama sistemleri gibi su verimlilik ölçütlerini kullanarak belediye su kaynaklarının kullanımı ve atık su tasfiyesinin azaltılması.
- Tesislerin yeşil standartlara göre tasarlanması veya yeniden enerji verimliliği olacak şekilde yapılandırılması. Örneğin az renkli çatı güneş ışınlarını yansıtır ve böylece iklimlendirme yüklemeleri, enerji giderleri ve operasyon maliyetlerini azaltır. Özellikle sıcaklık kontrollü depolarda büyük çatı alanları için etki önemlidir. Daha mükemmel bir ısı yansıtıcısı yaz aylarındaki iş ve işçi verimliliğini de arttırabilir. Erişilebilir bir çatı bahçesi kurulumunun yağmur su yönetimine göre benzer ve ekstra avantajları vardır.

Depo Yeri Seçimi

Sürdürülebilir depo yönetiminde depo yeri seçimi önemli bir karardır ve sürdürülebilir dağıtım ile de doğrudan ilişkilidir. Depolama faaliyetinde bulunan firmaların en büyük giderleri mazot gideridir; bu nedenle yol kısalıkça maliyetler de azalacaktır. Depo yeri seçiminde ulaşım ağlarına yakınlık, müşterilere ve son kullanıcılara optimum mesafede konumlanmış olmak, lojistik merkezlerde olmak, depoya ulaşım yolunun güvenli ve hasar vermeyecek bir güzergâh olması, deponun deprem ya da sel baskını olmayacak bir yerde olması önemli konular olarak öne çıkmaktadır.

Depo İç Planı ve İş Akışının Optimize Edilmesi

Depo düzeni ve operasyonları enerji etkinliğine ve işçi verimliliğine doğrudan etki eder. Alanların verimsiz şekilde kullanılması emek ücreti artışı, yavaş müşteri hizmeti, düşük varlık kullanımı, yüksek sermaye gereksinimleri ve çevre üzerinde daha büyük fiziksel zarara neden olur. Malların elleçlenme sürecinde gereksiz adımlardan kurtulmak için deponun iş akışı ve iç planının etkinliğini sağlayan en iyi uygulamalar gözden geçirilmelidir. Bu uygulamalar kısaca şunlardır:

- Mümkün olduğunca depo alanının diğer kullanıcılarla paylaşılması.
- Güvenli ve etkili bir kullanım, envanter toplama ve yığma ile tekrar yükleme ve boşaltma yapmayı enküçükleme için, depo alt yapısının organize edilmesi.

- Depodaki mal akışının iyi olmasını sağlayabilmek için içteki ve dıştaki yükleme operasyonlarının birbirleriyle ilişkilendirilmesi.
- Karton, palet ve fiçı kullanımının depo yüksekliğini tam kapasite kullanabilecek şekilde yapılandırılması.
- Enerji verimliliği ve üretkenliği için toplama yönteminin optimizasyonu.
- Toplama talimatı (tek toplayıcı, tek talimat), toplu toplama (tek toplayıcı, birden fazla talimat), bölgesel toplama (birden fazla toplayıcı, bölgeden bölgeye iletilecek tek veya birden fazla talimat), dalgalı toplama (birden fazla toplayıcı, birden fazla talimat).
- Etkili iş akışı süreçleri ve prosedürleri için çalışanların eğitilmesi.

Depo Operasyonlarının Enerji Verimliliğini Arttırmak

Bilindik depo sistemleri (iklimlendirme, ışıklandırma, güvenlik vb.) ve araçları (taşıyıcı, forkliftler vb.) ciddi miktarda enerji harcar ve yüksek operasyon masraflarına yol açarlar. Depo operasyonları ile ilgili enerji verimliliği ölçüm uygulamaları, masrafların % 20 oranında azalmasını sağlayabilir ve enerji kaynaklarının kullanımını azaltır. Depodaki operasyonların enerji verimliliğini daha iyi kılmak için aşağıda verilen uygulamalar dikkate alınabilir:



- Yüklenen araçların çıkışı veya araçların gelişi sırasında kapıların açık kalma süresini en aza indireyecek olan harekete duyarlı hızlı yükleme kapıları inşa edilmeli, böylece hava şartlarına maruz kalma önlenerek enerji maliyetleri düşürülür.
- Harekete duyarlı veya zamanlanmış ışıklandırma gibi enerji verimliliği sağlayan ışıklandırma donanımları kullanılmalıdır. Mümkün olan her yerde doğal ışık tercih edilmelidir.
- Kullanılmayan yerlerde havalandırma sistemleri ve ışıklar kapatılmalıdır.
- Dijital kontrol sistemleri kullanılmalı, iklimlendirme sistemleri ve depo operasyon programıyla ilişkilendirilmelidir.
- Enerji yoğunluklu mekanik havalandırmaya karşı doğal havalandırma kullanılmalıdır. Doğal havalandırma makul oda içi hava kalitesini ve daha az enerji kullanımını sağlayabilir. Ancak dış kirlilikten korunma önlemleri alınmalıdır.
- Isı katmanlaşmasını azaltmak ve hava sirkülasyonu sağlamak için tavana monte edilen fanların kullanılmalıdır.
- Suyu ısıtmak, ortam sıcaklığını sağlamak ve diğer süreçlerde enerji olarak kullanmak üzere soğutmalı depo sistemlerinde atıl olan ısı kullanılmalıdır.

Tehlikeli Maddelerin Elleçlenmesi ve Depolanması

Üreticiler, üretim safhalarında ve demirbaşların bakımlarında kullanılmak üzere muhtelif türlerde boya, akaryakıt, çözücü ve diğer kimyasalları depolarlar. Tehlikeli madde kullanmanın tek alternatif olduğu yerlerde, güvenli elleçleme ve tehlikeli maddenin güvenli depolanması, işçi sağlığı, güvenlik konuları, operasyonel iş kayıpları, çevresel atık sızıntıları ile yüksek sigorta prim ve ruhsat edinme maliyetlerinden korunmak için esastır.

Tehlikeli maddenin güvenli şekilde elleçlenmesi, depolanması ve atık ile kirliliğin enküçüklenmesi için aşağıdaki uygulamalara başvurulur:

- Mümkün olan yerlerde tehlikeli maddelerin tehlikesiz muadili ile ikame edilmesi
- Depo çalışanlarının güvenli elleçleme, uygun depolama teknikleri ve sızıntı önlenmesi konularında eğitilmeleri.

- Tehlikeli madde depolanacak tank ve konteynerlerin denetlenmesi, muhtemel gaz ve sıvı sızıntılarının önlenmesi.
- Tehlikeli madde için kullanılan konteynerlerin diğerlerinden ayrılması ve tekrar kullanılmadan veya boşaldıktan sonra uygun temizleme prosedürlerinin uygulanması.
- Tehlikeli madde atıklarının yok edilme veya bekletilme işleminin yerel mevzuata uygun sürelerde yapılması.

SÜRDÜRÜLEBİLİR SATIN ALMA YÖNETİMİ

Sürdürülebilir satın alma geniş boyutlu bir kavram olup satın alma faaliyetlerinde çevresel, sosyal ve ekonomik boyutların göz önüne alınarak hem işletme hem tedarikçiler için değer yaratılmasına odaklanılan bir yaklaşımdır. Üretimde kullanılacak hammadde ve bileşenlerin satın alımlarından başka, teknoloji alımlarında da çevreye duyarlı teknolojiler tercih edilmelidir. Bu teknolojiler, daha az enerji harcayan ve çevreye daha az zarar verecek atık üreten teknolojilerdir.

Tedarikçi seçimi sürdürülebilir satın alma için en önemli konudur çünkü tedarik zinciri yönetiminin bütünsellik anlayışı içinde düşünürsek tedarikçilerinin de çevreye uyumlu olması gerekir. Gelişmiş ülkeler, tedarikçilerini seçerlerken tedarikçilerinin tedarikçilerini de değerlendirirler. Ayrıca iç yönetimde, tedarikçilerin çevreye uyumlu davranıp davranmadıklarını kontrol etmek de en az tedarikçi seçimleri kadar önemlidir. Düzenli denetimlerle, çevre yönetim standartlarına uygun olarak üretim yapılıp yapılmadığı, hammaddelerin ya da bileşenlerin çevreye zarar vermeyecek nitelikte olup olmadığı ve kalite düzeyleri ölçülür.

Sürdürülebilirlik perspektifiyle tedarikçi seçimlerinde dikkat edilebilecek faktörler iki ana başlıkta toplanabilir: Tedarikçinin sağladığı malzeme ve/veya hammaddenin nitelikleri ile tedarikçinin uyguladığı süreçlerin nitelikleri.

Tedarikçinin sağladığı malzeme ve/veya hammaddenin niteliklerine göre tedarikçiler aşağıdaki ana başlıklarda değerlendirilebilirler:

- Hammaddenin özellikleri dolayısıyla malzemenin üretiminde az enerji ve su tüketilmesi
- Malzemenin kullanım süresi dolduğunda içeriğinin geri dönüştürülebilir olması
- Çevresel etkisi kuşkulu olan malzemenin yerine çevreci muadilinin tercih edilmesi
- Malzemenin sera gazı ve hava kirliliği yaratmaması
- Malzemenin ozon tabakasına zararlı bileşimleri içermemesi
- Malzemenin tehlikeli atık veya kimyasal yaratmaması
- Malzemenin tasarımında çevresel kriterlere uyulması
- Malzemede çevre dostu hammadde kullanılması
- Malzemede çevreye duyarlı etiketleme yapılması
- Malzemenin daha az toksik madde içermesi ya da hiç içermemesi
- Eski malzemenin aynı tür yeni malzemenin yeniden üretilebilmesi
- Malzeme dağıtımı ve depolanması için çevre dostu ambalajlama yapılması
- Malzemenin üretim sürecinde az miktarda atık gaz ve su çıkışı olması veya hiç olmaması



Tedarikçilerin uyguladığı süreçlerin niteliklerine göre tedarikçiler aşağıdaki ana başlıklarda değerlendirilebilirler:

- Tedarikçinin, ISO 9000 Kalite Yönetim Sistemi belgesine sahip olması
- Tedarikçinin, ISO 14001 gibi çevre yönetim sertifikasına sahip olması

- Tedarikçinin uyguladığı prosedürlerin çevresel ve hukuki düzenlemelere uygun olması
- Tedarikçinin, çevresel kriterleri yönetim, üretim, dağıtım ve pazarlama faaliyetlerinde göz önüne alması
- Tedarikçinin, katı atık miktarını düşürmek için sürecini eniyilemesi
- Tedarikçinin, üretim sırasında hava kirliliğini önlemeye yönelik süreci eniyilemesi
- Tedarikçinin, üretim sırasında gürültü kirliliğini önlemeye yönelik süreç optimizasyonu yapması
- Tedarikçinin, üretim sırasında su tüketimini azaltmaya yönelik süreci eniyilemesi
- Tedarikçinin, ara tedarikçilerini çevresel kriterlere göre seçmesi
- Tedarikçinin, ara tedarikçilerini çevreye duyarlı aksiyon almaları için teşvik etmesi
- Tedarikçinin, ara tedarikçilerinin Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) kurmasına destek olması
- Tedarikçinin, uyguladığı çevre dostu malzeme ve üretim süreçleri hakkında müşterilerini bilgilendirmesi
- Tedarikçinin, çevre dostu taşımacılığı tercih etmesi
- Tedarikçinin, enerji, su, atık tasarrufu için temiz teknolojileri kullanması
- Tedarikçinin, verimi yüksek alternatif enerji kaynaklarını tercih etmesi
- Tedarikçinin, yaşam süresi dolan malzemeleri iyileştirmesi
- Tedarikçinin, malzemelerin ambalajını geri toplaması
- Tedarikçinin, diğer işletmelerin atıklarından yararlanması
- Tedarikçinin, malzemelerinin işletme içinde geri dönüşümünü sağlaması

TERSİNE LOJİSTİK

Tersine lojistik hakkındaki ilk tanımlar 80'li yıllarda yapılmaya başlanmış ve tersine lojistik kavramı birincil akışın tersi yönde olan, müşteriden üreticiye doğru ürün hareketi olarak görülmüştür. 90'lı yılların sonu itibariyle daha kapsamlı bir bakış açısıyla tersine lojistik, “ürün dönüşleri, kaynak azaltımı, geri dönüşüm, olası malzeme ikameleri, malzemelerin yeniden kullanımı, atıkların bertaraf edilmesi ve yakılması, tamir ve yeniden üretimde lojistiğin rolü olarak” tanımlanmıştır. Bir başka bakış açısıyla ise “ürün değerinin korunması veya uygun şekilde yok edilmesinin sağlanması için hammaddelerin, süreç içi stokların, nihai ürünlerin ve ilgili bilgilerin tüketim noktasından orijin (çıkış veya üretim) noktasına doğru olan akışının, etkili ve maliyet açısından etkin olacak bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrolü” olarak tanımlanabilir. Günümüzde küresel lojistik yapılarda kabul görmüş anahtar süreçlerden biri olan tersine lojistiğin sistematik bir biçimde ele alınması sürdürülebilir lojistik çalışmalar ile ekolojik, ekonomik ve yasal zorunluluk haline gelmektedir.

Tersine lojistiğe konu olan ürün, birçok sebeple tersine dağıtım ağına girebilmektedir. İlgili literatürde bu sebepler çoğunlukla ürünü geri veren kaynağa yani tedarik zinciri hiyerarşisine (üretici, dağıtıcı, tüketici) göre gruplandırılmaktadır. Bu gruplamaya göre, ürün geri dönüşlerinde üretim adımları esnasında gerçekleşenler üretim dönüşleri, nihai ürünün tüketiciye dağıtımı esnasında gerçekleşenler dağıtıcı dönüşleri, nihai ürünü kullanan tüketicilerin gerçekleştirdikleri müşteri dönüşleri olarak adlandırılmaktadır. Bu gruplamaya ek olarak üründeki bir sorun veya muadili ile değiştirmek amacı ile üreticinin ürünleri geri çağırması ve ürünün yeniden kullanılabilir olması özelliğinden kaynaklanan fonksiyonel dönüşler gibi iki türden daha bahsetmek mümkündür.

Yukarıda belirtilen gruplamaya göre tersine lojistiğe konu olan ürün geri dönüş sebepleri daha ayrıntılı olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- *Üretici Dönüşleri:* Ürünün hammadde fazlası olması, kalite kontrolde başarısız çıkması veya üretim fazlası olması.
- *Dağıtıcı Dönüşleri:* Yanlış veya hasarlı teslimat yapılması, kullanım süresi geçmiş ürünler, stok fazlası/satılmamış ürünler, mevsimsel dalgalanmalar, stok ayarlamaları.
- *Müşteri Dönüşleri:* Garanti kapsamındaki dönüşler, ürünlerin tamir edilerek yeniden kullanılması, değer kazanımı (hurda değeri ve diğer kazanım seçeneklerini değerlendirme), kullanım sonu dönüşleri (ikinci el olarak satılması), ürün yaşam sonu dönüşleri, zararlı malzemeler ile ilgili yasal düzenlemeler, ürünün hasarlı olması veya kullanıcının ürünün hasarlı/hatalı olduğunu düşünmesi.
- *Fonksiyonel Dönüşler:* Paketleme malzemeleri, konteyner, palet, paket, kutu gibi ürünlerin yeniden kullanılabilir olması.
- *Üreticinin Ürünleri Geri Çağırması:* Üründeki hata, güvenlik veya sağlık problemleri ile üreticinin ürünü geri çağırması.

Yukarıda belirtilen ürün geri dönüş sebepleri, müşteri tatmini veya yasal sebepler gibi durumların dışında, işletmelerin ürün geri dönüşlerinin avantajlarını fark etmeleri de tersine lojistiğin uygulanma durumunu artırmıştır. Bu avantajlar, müşteri ve tedarik zinciri ortakları ile daha iyi ilişkiler, önemli miktarda maliyetten tasarruf, yeni üretilmiş ürün yerine kullanılmış ürün kullanımından doğan kar artışı olarak sıralanabilir. Tersine lojistik temel olarak işletmelere aşağıdaki faydaları sağladığı için önemlidir:

- *Değer geri kazanımı:* İlk üretimi esnasında katma değer katılmış ürün, malzeme ve parçada olan ve ürünün yeniden değerlendirilmemesi durumunda yok olacak değer tekrar kazanılması.
- *Kar enbüyüklemesi:* Ürün geri kazanımı ile hammadde, işçilik, enerji vb. maliyetlerinin azaltılması.
- *Çevresel yükümlülüklerin yerine getirilmesi:* Atık geri dönüşümünün, zararlı madde yönetiminin vb. yapılması.
- *Müşteri ilişkileri yönetiminde gelişme:* Satış sonrası hizmette iyileşme, müşteriye geri alım garantisi verebilme vb. girişimlerle müşteri ilişkilerinin geliştirilmesi.



Çevresel duyarlılık kapsamında geri kazanıma yönelik tersine lojistik faaliyetlerine örnekler veriniz.

SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK İÇİN ÖRNEK VAKA: EKOL LOJİSTİK İNTERMODAL TAŞIMACILIK PROJESİ

Lojistik Derneği (LODER) ile Mersin Ticaret ve Sanayi Odası'nın 2011 yılında ortaklaşa düzenlediği 1. Ulusal Lojistik Proje Yarışması'nda Kurumsal Başarı Ödülü'nü alan Ekol Lojistik'in geliştirdiği İntermodal Projesi sürdürülebilir lojistik açısından örnek bir vaka kabul edilebilir (Lojistik Dergisi, Kasım Aralık 2011).

İntermodal Projesi Hakkında Genel Bilgi

Türkiye ile Batı Avrupa ülkeleri arasında çalışan araçlar her bir seferde 7.000 km'ye yakın mesafe kat etmektedir. Bu uzun yolculuk sırasında, sınır kapılarında yaşanan yoğunluk, ülkelerden geçebilmeyi sağlayan izin belgelerinin yetersizlikleri ile olumsuz hava koşulları ve sürüş yasakları gibi kısıtların sonucunda hizmetin kalitesi ile bu gibi kaynakların ideal biçimde kullanılmasını etkileyen unsurlar her geçen gün güçleşmektedir. Ticari olumsuzlukların haricinde oluşan CO₂ emisyonları ile çevreye verilen zarar konusunda duyarlı olan müşterilerinin amaç ve hedeflerine duyarlı olmanın gereği olarak Ekol Lojistik karayoluna alternatif çözüm arayışlarına yöneldi. Dünyada da örneklerini görebildiğimiz blok tren uygulaması da bu arayışın neticesinde hayata geçirilmiş oldu.

Ekol Lojistik, blok tren uygulamasıyla Türk mallarını çekici eşliği olmadan yarı-römorklarla İstanbul, İzmir ve Mersin limanlarından Roro gemilerine yükleyerek 3 gün içerisinde İtalya'nın Trieste Limanı'na gönderiyor. Trieste'den sonra, varış gününde limandan trenlere yüklenen yarı-römorklar bir günden kısa zaman zarfında Almanya Worms Terminali'ne ulaşıyor. Trenden indirilen yarı-römorklar Ekol'ün Alman plakalı çekicilerine takılarak bu noktadan sonra Almanya, Benelüks ülkeleri, Fransa, İngiltere, İsviçre, Danimarka, İrlanda ve İspanya'ya taşıyor.

Bu projedeki ilk sefer 17.10.2008 tarihinde Mannheim Dussbahnhof'dan başlamıştır. Projenin Almanya ve İtalya kanadında Ekol çalışanlarından oluşan özel proje ekipleri görev almıştır. Bu projenin tarihsel gelişimi aşağıda belirtilmiştir:

- Ekim 2008: Ekol Lojistik İntermodal taşımacılık projesine başladı. Haftada 1 karşılıklı sefer (bir sefer ithalat, bir sefer ihracat)
- Mayıs 2009: Haftada iki karşılıklı sefer (iki sefer ithalat, iki sefer ihracat)
- Ekim 2010: Haftada üç karşılıklı sefer (üç sefer ithalat, üç sefer ihracat)
- Şubat 2011: Haftada dört karşılıklı sefer (dört sefer ithalat, dört sefer ihracat)
- Temmuz 2011: Haftada altı karşılıklı sefer (altı sefer ithalat, altı sefer ihracat)
- Kasım 2011: Haftalık yedi karşılıklı sefer (yedi sefer ithalat, yedi sefer ihracat)

Mevcut duruma göre, 32 treylerlik blok tren kapasitesi bir haftada yedi karşılıklı sefer yaparak haftada 448 treylerlik kapasiteye ulaşmıştır.



Şekil 7.7: Ekol Lojistik intermodal hattı

Proje Adımları

Liman ve Tren İşletmeleri: İlk önce Mannheim-İstanbul arasında yapılacak şekilde projelendirilen çalışma gerek güzergâh üzerindeki süre gerekse güvenlik konularındaki belirsizlikler nedeni ile Mannheim-Trieste arasında yapılacak şekilde değiştirilmiştir (Şekil 7.7).

Ekol Lojistik'in Almanya Heppenheim'da bulunan deposu Batı ve Kuzey Avrupa ihracatları için bir dağıtım merkezi görevi görmektedir. Bu nedenle İntermodal projesinin tren ayağı mümkün oldukça bu depoya yakın bir istasyona çekilmiştir. Mannheim Terminali ile başlayan proje daha sonra Ludwigshafen KTL Terminali'ne en son olarak da güncel istasyonu olan Worms Terminali'ne geçmiştir. Heppenheim deposu ve Worms Terminali arasındaki mesafe 18 km'dir.

Avrupa’da daha önce hiç denenmemiş bu güzergâhtaki ilk sefer 17 Ekim 2008 tarihinde Mannheim Dusbahnhof Terminali’nden gerçekleştirildi. Projenin başlamasıyla beraber bir takım sorunlar ortaya çıktı. Karşılaşılan ilk sorun terminallerin çalışma saatleri ve park yerleri ile ilgili idi. Bu sorunu aşabilmek için Manheim Terminali’nden sonra sırası ile Ludwigshafen KTL Terminali ve sonrasında Worms Terminali ile çalışmaya karar verildi. Trieste Limanı’nın pazar günü çalışmamasından kaynaklanan gecikmeleri engelleyebilmek için liman yetkilileri ile görüşülerek limanın pazar günü çalışması ve çıkış saatlerinde esneklik sağlanması üzerinde anlaşmaya varıldı. İlk trenlerde yaşanan sürelerin uzun ve belirsizliklerin fazla olması nedeni ile tüm güzergâhın aynı lokomotif ile yapılması konusunda çalışmalar yapıldı.

Treyler: İntermodal projesini gerçekleştirebilmek için Ekol Lojistik toplam 622 tane blok trene uygun treyler yatırımı yapmış; bu yatırımlarla birlikte toplam maliyeti 22 Milyon Euro’ya ulaşmıştır. Ekol Lojistik özmal treylerlerin de tren yüklemelerine uygun şekle dönüştürülmesiyle 936 araçlık blok tren taşımacılığına uygun mega treyler filosuna sahip olmuştur.

Yazılım: Ekol Lojistik’te operasyon süreçlerinin yürütülme aşamasında kullanılan Quadro KKP (Kurumsal Kaynak Planlama) ve Operasyon programında İntermodal projesi için değişiklikler yapılmıştır. Sisteme güzergâh bilgilerinin girilmesi ve takip edilmesi için Roro, blok tren, feribot/tren olmak üzere üç farklı sekme eklenmiştir. Yükün tren transferinin sorunsuz yürütülmesi için gerekli tüm bilgiler bu alanda bulunabilmektedir. Ayrıca her bir yükün blok tren transferinden önce ve sonra yürütülecek olan programlarının etkin bir şekilde yürütülebilmesi amacıyla blok trenin beklenen varış ve çıkış değerleri de sistemde tanımlanmaktadır. Rota ve saatlerin belirli olması ve blok trendeki sabit treyler kapasitesi sayesinde planlama verimliliği artmaktadır.

Çevresel Duyarlılık

Ekol Lojistik, intermodal taşımacılıkla sera gazı etkisini azaltma yönünde önemli bir adım atmıştır. Ana güzergâhta çekici kullanılmaması ile gürültü kirliliği ve CO₂ emisyonu azaltılmış, ayrıca büyük ölçekte yakıt tasarrufu yapılmıştır.

Tam kapasiteli bir treyler (23.800 kg), her kilometrede 0,34 lt dizel yakıt tüketmektedir. Bir litre standart dizel yakıt ise ortalama 2,7 kg CO₂ gazı yaymaktadır. Ayrıca, tamamıyla dolu olan bir treyler her 100 kilometrede 91,8 kg CO₂, 0,24 kg NOX ve 0,003 kg emisyonuna neden olmaktadır.

İntermodal taşımacılık sayesinde Roro ve blok tren taşımacılığı kullanılarak her bir gidiş-dönüş seferde yarı-römork başına 5000 kilometreye kadar daha az karayolu kat edilmekte ve bu sayede 1700 lt yakıt, 4590 kg CO₂, 11,9 kg NOx ve 0.17 kg partikül tasarrufu sağlanmaktadır.

4 yıllık süre içerisinde yıllık ortalama % 289’luk bir sefer artışıyla proje sürdürülmektedir. İlk başladığı zamana göre % 1480’lik bir artış sağlanmıştır.

Katma Değer ve Verimlilik

Türkiye ile Almanya arasındaki ithalat ve ihracat gönderimlerinde başlıca kullanılan hat konumuna gelen intermodal hat, Ekol Lojistik ve müşterileri açısından hizmet kalitesini yükseltmektedir.

Daha güvenli ve daha çevreci olan intermodal taşıma seçeneği beklenen teslim tarihinin uygun olduğu durumlarda tercih edilen bir rota haline dönüştü. Pendik, Ambarlı, Çeşme ve Mersin limanları çevresindeki illere verilen bu hizmet ile genelde geçerli olan İstanbul çıkışlı ihracat diğer illere de dağıtılmaktadır.

Mersin ve çevresinden Almanya’ya yapılan bir ihracat operasyonunda, 7.000 km’lik bir karayolu söz konusu iken, Ekol Heppenheim deposuna yakın yerlere yapılan intermodal taşımacılıkta karayolu 100 km’ye kadar düşebilmektedir. Kara yolu yerine intermodal taşımacılık tercih edildiğinde maliyet karşılaştırması Tablo 2 ve Tablo 3’de gösterilmektedir.

Tablo 7.3: Karayolu taşımacılığı maliyet kalemleri

Maliyet Kalemi	Hesaplama Kalemi
Geçiş Belge Gideri-(Orta Avrupa1 – Kara)	1 Pozisyon
Bakım Onarım Gideri	2550 Km
Maut Gideri	1 Pozisyon
Dizel	2550 Km
Tünel / Köprü Gideri	1 Pozisyon

Tablo 7.4: İntermodal taşımacılık maliyet kalemleri

Maliyet Kalemi	Hesaplama Kalemi
Bakım Onarım Gideri	50 Km
Maut Gideri	1 Pozisyon
Dizel	50 Km
Roro Gideri	1 Pozisyon
Tren Gideri	1 Pozisyon

İntermodal ve kara taşımacılığı kıyaslandığında treylerlerin verimli kullanımı ve planlanabilir sürede yük taşıma konusunda intermodal taşımacılık daha avantajlı olmaktadır. Taşıma kapasitesi ve daha rahat planlanabilir olması göz önüne alındığında ise büyük ölçekli projelerde hizmet sunmayı kolaylaştırmaktadır. Kapasite artırımı yapılırken daha düşük çekici/treyler oranı yeterli olmakta bu da birim kapasite başına yatırım maliyetlerini azaltmaktadır. İntermodal taşımacılık projesi ile müşterilere verilen hizmet kalitesi standardizasyonu artmış ve bu taşıma türü müşteriler açısından tercih nedeni olmaya başlamıştır.

Sonuçlar

İntermodal taşımacılık projesi sayesinde birçok farklı alanda iyileştirme ve geliştirmeler kaydedilmiştir:

- Kullanılan güzergâhların değişmesi, karayolunun daha az kullanılmaya başlanması
- Kapasite artırımı sadece treyler sayısı ile sağlanarak, ek çekici yatırımı yapılmasına gerek kalmaması
- Müşterilere güvenilir varış zamanı bildirimini sağlanması
- Kara yolundaki olası trafik, gümrük geçişlerinden etkilenilmemesi
- Planlama açısından daha yalın süreçler oluşturulması, karar verme süreçlerinin sistemde oluşturulmuş sabit kalkış saatleri üzerinden kolaylaştırılması
- Hizmet kalitesi standardizasyonun artması
- Büyük ölçekli projelerde hizmet sunmayı ve planlamayı kolaylaştırması
- CO2 emisyonunun, yakıt tüketiminin ve gürültü kirliliğinin azaltılması
- Tren ve Roro seferlerinin sistemden takip edilmesi, var olan kapasitenin verimli bir şekilde kullanılması için yeni modeli içeren yazılım değişikliklerinin yapılması
- Kara yolunun daha az kullanılması ile treyler ve çekici bakım onarım giderlerinin düşmesi

Özet

Yeşil veya çevreye duyarlı lojistik, çevre kirliliğini engellemeye ve kaynak kullanımını azaltmaya odaklanan lojistik faaliyetleri olarak adlandırılabilir. Ayrıca atıkların geri dönüşümü ve tersine lojistik ile de ilgilenir. Sürdürülebilir lojistik ise çok daha geniş boyutlu bir kavramdır. Tedarikçi, üretici ve müşteri arasında gerçekleşen malzeme ve hizmet akışlarında çevresel, sosyal ve ekonomik boyutların gereklerini tüm paydaşlar için değer yaratmaya odaklanarak sağlamaya çalışan bir yaklaşımdır.

Dağıtım noktalarının belirlenmesi, kullanılacak taşıma türünün belirlenmesi, kontrol sistemleri, tam zamanında üretim ve dağıtım politikaları hem ileriye doğru hem de geriye lojistik ağlarını etkilemektedir. Taşıyan aracın kullandığı yakıt, taşıma sıklığı, müşterileri olan mesafe, paketlenme karakteri sürdürülebilir dağıtım performansını etkilemektedir.

Deponun gelişimi açısından sürdürülebilirlik faktörleri, depo yer seçimi ve iş akışının optimizasyonu, depo operasyonlarında enerji verimliliğini arttırmak, stok kayıplarının önlenmesine ilişkin faaliyetler, tehlikeli maddelerin güvenli şekilde elleçlenmesi ve stoklanması ile stok kontrolü ve yönetim sürecinin otomasyonu gibi konular etkin bir sürdürülebilir depo yönetiminde öne çıkan başlıklardır.

Sürdürülebilir satın alma geniş boyutlu bir kavram olup satın alma faaliyetlerinde çevresel, sosyal ve ekonomik boyutların göz önüne alınarak hem işletme hem tedarikçiler için değer yaratılmasına odaklanılan bir yaklaşımdır. Üretimde kullanılacak hammadde ve bileşenlerin satın alımlarından başka teknoloji alımlarında da çevreye duyarlı teknolojiler tercih edilmelidir. Bu teknolojiler, daha az enerji harcayan, çevreye daha az zarar verecek atık üreten teknolojilerdir. Tedarikçi seçimi sürdürülebilir satın alma için en önemli konu olduğundan tedarikçi seçiminde sürdürülebilirlik perspektifi değerlendirme kriterlerine eklenmelidir.

Tersine lojistik, ürün dönüşleri, kaynak azaltımı, geri dönüşüm, olası malzeme ikameleri, malzemelerin yeniden kullanımı, atıkların bertaraf edilmesi ve yakılması, tamir ve yeniden üretimde lojistiğin rolü olarak tanımlanmaktadır. Bir başka bakış açısıyla ise, “ürün değerinin korunması veya uygun şekilde yok edilmesinin sağlanması için hammaddelerin, süreç içi stokların, nihai ürünlerin ve ilgili bilgilerin tüketim noktasından orijin (çıkış veya üretim) noktasına doğru olan akışının, etkili ve maliyet açısından etkin olacak bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrolü” olarak tanımlanabilir. Günümüzde küresel lojistik yapılarda kabul görmüş anahtar süreçlerden biri olan tersine lojistiğin sistematik bir biçimde ele alınması sürdürülebilir lojistik çalışmalar ile ekolojik, ekonomik ve yasal zorunluluk haline gelmektedir.

Kendimizi Sınavalım

1. Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir lojistiğin çevresel boyutu içinde incelenen kriterlerden biri **değildir**?

- a. Hava temizliği
- b. Tepkisellik
- c. Yakıt tüketimi
- d. Enerji verimliliği
- e. Atıklar

2. Aşağıdaki hangi taşımacılık türünün küresel sera gazı emisyonu en yüksek miktardadır?

- a. Karayolu
- b. Demiryolu
- c. Denizyolu
- d. Havayolu
- e. Kombine

3. Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir dağıtım yönetiminde dikkat edilmesi gereken faktörlerden biri **değildir**?

- a. Soğuk zincir taşımacılığı
- b. Müşterilere olan mesafe
- c. Araç motorları
- d. Ambalaj dizaynı
- e. Navigasyon kullanımı

4. Aşağıdakilerden hangisi birden fazla ulaştırma türünün entegrasyonu ile yapılan bir taşımadır?

- a. Uçakla taşıma
- b. İki liman arası taşıma
- c. Kombine taşıma
- d. Kamyonla taşıma
- e. Paletli taşıma

5. Aşağıdakilerden hangisi tersine lojistiğe konu olan ve dağıtıcılardan kaynaklanan ürün geri dönüş sebeplerinden biri **değildir**?

- a. Garanti kapsamındaki dönüşler
- b. Stok fazlası/satılmamış ürünler
- c. Kullanım süresi geçmiş ürünler
- d. Mevsimsel dalgalanmalar
- e. Yanlış veya hasarlı teslimat yapılması

6. Euro emisyon standartları nedir?

- a. Avrupa Merkez Bankası'nın bir takvim içerisinde bastığı kağıt para miktarıdır
- b. Avrupa Birliği para biriminin standartlarıdır
- c. Avrupa'daki araçların egzozlarından çıkan gaz ve partiküllerin kalite standartlarıdır
- d. Avrupa Birliği bünyesinde egzozdan çıkan zararlı gaz ve partikülleri kademeli olarak azaltma programıdır
- e. Hiçbiri

7. Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir depo yönetiminde dikkat edilmesi gereken faktörlerden biri **değildir**?

- a. Depo yer seçimi
- b. Tehlikeli maddelerin güvenli şekilde elleçlenmesi ve stoklanması
- c. Barkod kullanımı
- d. Enerji verimliliği
- e. İş akışının optimizasyonu

8. Türkiye'de ağır hizmet araçlarında hangi emisyon kriterlerine uygun motorlar kullanılmaktadır?

- a. Euro 1
- b. Euro 2
- c. Euro 3
- d. Euro 4
- e. Euro 5

9. Aşağıdakilerden hangisi tersine lojistiğin işletmelere sağladığı faydalardan biri **değildir**?

- a. Çevresel yükümlülüklerin yerine getirilmesi
- b. Ucuz yakıt sağlanması
- c. Kar enbüyükleme
- d. Müşteri ilişkileri yönetiminde gelişme
- e. Değer geri kazanımı

10. Aşağıdakilerden hangisi tehlikeli maddelerin güvenli şekilde elleçlenmesi ve depolanması için başvurulan uygulamalardan biridir?

- Tehlikeli maddelerin karayolu ile taşınması
- Tehlikeli maddelerin sigortalanması
- Tehlikeli maddelerin mümkünse tehlikesiz muadili ile ikame edilmesi
- Tehlikeli maddelerin konteynerlerle taşınması
- Hiçbiri

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. **b** Yanıtınız yanlış ise “Lojistik sektörü ve sürdürülebilirlik” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

2. **a** Yanıtınız yanlış ise “Lojistik sektörü ve sürdürülebilirlik” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

3. **a** Yanıtınız yanlış ise “Sürdürülebilir dağıtım yönetimi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

4. **c** Yanıtınız yanlış ise “Alternatif ulaştırma türlerinin kullanılması” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

5. **a** Yanıtınız yanlış ise “Tersine lojistik” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

6. **d** Yanıtınız yanlış ise “Araçlarda yakıt kullanımı ve araç motorları” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

7. **c** Yanıtınız yanlış ise “Sürdürülebilir depo yönetimi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

8. **e** Yanıtınız yanlış ise “Araçlarda yakıt kullanımı ve araç motorları” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

9. **b** Yanıtınız yanlış ise “Tersine lojistik” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

10. **c** Yanıtınız yanlış ise “Tehlikeli maddelerin elleçlenmesi ve depolanması” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Beyaz Kitap 2011’de yer alan 2050 taşımacılık hedeflerinin bazıları şunlardır: 300 km’nin üstündeki karayolu taşımacılığının 2030 yılına kadar %30’unu, 2050 yılına kadar ise %50’sini demiryolu ve denizyoluna kaydırmak; 2050 yılı itibarıyla fosil yakıt kullanan araçları şehir merkezine sokmamak; uçak yakıtlarının %40’ının düşük karbonlu sürdürülebilir yakıtlardan temin etmek; 2050 yılına kadar gemi yakıtlarından çıkan karbon salımını %40-50 azaltmak; “kirlenen öder” ve “kullanıcı öder” ilkeleri temelinde taşımacılık ücretlerini yeniden düzenlemek; sera gazı salımını %60 oranında azaltmak; Avrupa kıyılarındaki liman sayısını arttırmak.

Sıra Sizde 2

Kağıt, cam, metal, lastik ve plastik malzemelerin, atık madeni ve bitkisel yağların, tekstil atıklarının, elektronik atıkların (televizyon, bilgisayar, yazıcı, telefon, faks, fotokopi makineleri, ekranlar vb. gibi), çeşitli tipte ambalaj malzemelerinin, akü ve pillerin uygun koşullarda yok edilmesi veya geri dönüşümü için gerçekleştirilen toplama faaliyetleri.

Yararlanılan Kaynaklar

Aras, N., Büyüközkan, G., Erol, İ., Sivrikaya Şerifoğlu, F., Korugan, A., ve Velioğlu, M., (2006). **Ekonomi ile ekolojiyi buluşturmanın formülü: Tersine tedarik zinciri yönetimi.** Önce Kalite Dergisi, Sayı: 14.

Büyüközkan, G., ve Vardaloğlu, Z., (2008). **Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi.** *Lojistik Dergisi*, Sayı: 8, Sayfa 66-73.

McKinnon, A., Cullinane, S., Browne, M., ve Whiteing, A., (2010). **Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics.** Kogan Page.







NZBC, (2003). **Business Guide to a Sustainable Supply Chain: A Practical Guide.**

Sopher, S.M., Agarwal, S., Tanger, K. (2011). **The high-profit supply chain - A resource-focused approach,** www.deloitte.com.

8

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

-  Lojistik merkezler ile ilgili temel kavramları tanımlayabilecek,
-  Lojistik merkezlerin özellikleri ve sağladığı faydaları açıklayabilecek,
-  Dünyadaki önemli lojistik merkezleri ifade edebilecek,
-  Lojistik aktiviteler için performans yönetiminin önemini açıklayabilecek,
-  Lojistik sistemlerde performans ölçümü için hangi ölçütlerin kullanılabileceğini belirleyebilecek,
-  Küresel lojistik performans endeksini açıklayabilecek

bilgi ve becerilere sahip olabilirsiniz.

Anahtar Kavramlar

- | | |
|--|--|
|  Lojistik Merkez Kavramı |  Performans Ölçümü |
|  İntermodal Taşımacılık |  Lojistik Performans Ölçüm Sistemleri |
|  Dünyada Lojistik Merkezler |  Küresel Lojistik Performans Endeksi |

İçindekiler

- ❖ Giriş
- ❖ Lojistik Merkezler
- ❖ Lojistik Performans Ölçümü

Uluslararası Lojistikte Diğer Konular

GİRİŞ

Uluslararası lojistik, rekabetin küresel boyut kazanmasıyla birlikte uluslararası pazarda faaliyet gösteren firmaların doğru ürünlerin, doğru zamanda, doğru yerlere, doğru fiyatlarla ulaşmasını sağlamak için gerçekleştirdikleri faaliyetler bütünüdür. Amaç, toplam maliyet, hız, güvenlik ve hizmet kalitesi parametrelerinin optimum bileşimini yakalamaktır. Dolayısıyla küresel pazarda oyuncu olmaya çalışan şirketlerin rekabetçi üstünlük sağlamak için iyi hazırlanmış lojistik stratejilerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, lojistik merkezler ve lojistikte performans yönetimi yaklaşımları işletmelerin uygulayabilecekleri stratejik çözümler olarak öne çıkmaktadır.

Küresel lojistik hareketlerinin artmasına paralel olarak, lojistiğin çalışma yapısı ve iş süreçlerinde bir takım farklılıklar olmuş ve buna paralel olarak bir takım yeni ihtiyaçlar ve faaliyetler ortaya çıkmıştır. Bunlardan bazıları, entegre taşımacılık, trafik sorunlarının önlenmesi, maliyetlerin düşürülmesi, çevreye duyarlılık temalarıdır. Ortaya çıkan tüm bu lojistik faaliyetler ve farklılıklar lojistik merkezlerin doğmasını gerekli kılmıştır. “Lojistik üs” ve “lojistik köy” olarak da tanımlanabilen “lojistik merkezler”, hem ulusal hem de uluslararası geçişlerde taşımacılık, lojistik ve dağıtım ile ilgili tüm faaliyetlerin yerine getirildiği özel bölgeler olarak tanımlanmaktadır. Lojistik merkezlerde, iyi planlanmış ve iyi yönetilen, yük taşımalarıyla ilişkili faaliyetlerin bu amaçla inşa edilmiş ortak alan içerisinde kümelenmesi söz konusu olmaktadır. Hem ulusal hem de uluslararası taşımacılığın geliştirilmesi için gerekli ve önemli bir altyapı unsuru olan lojistik merkezlerin temel özelliklerinin bilinmesi ve en iyi lojistik merkez örneklerinin incelenmesi, başarılı lojistik merkez yapılanmaları için destek sağlayacaktır.

Garvin’in “yönetebilmek için önce ölçmek gerekir” ilkesinden hareketle etkin lojistik yapılar geliştirebilmek için mikro ve makro seviyelerde lojistik performans ölçütlerinin belirlenerek sistematik bir yapıda lojistik sistemlerin performans ölçümlerinin yapılması gerekir. İşletmeler bazında lojistik aktivitelerin performans ölçümleri için değişik modeller ve yaklaşımlar uygulanırken, küresel lojistik performans ölçümü ile de ülkeler bazında malların uluslararası piyasaya ne ölçüde rahat ve düşük maliyetle çıkabildiği incelenerek daha iyi performans değerleri için eylem planları önerilmektedir.

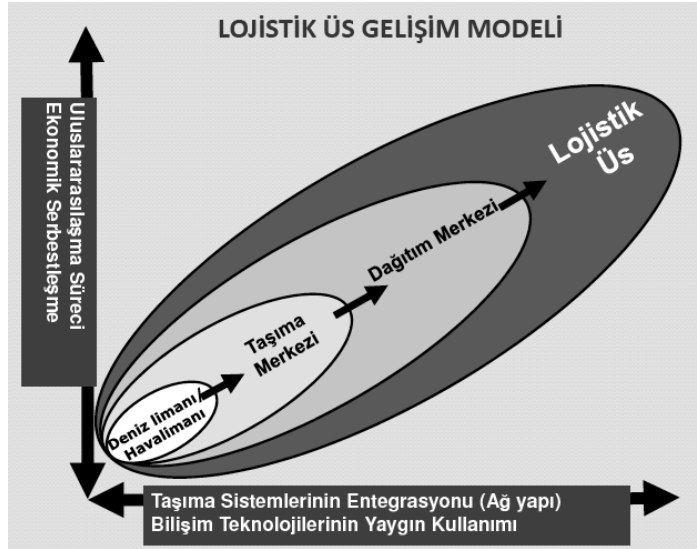
Ünite iki temel bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde lojistik merkezler ve temel özellikleri açıklanırken lojistik merkez örnekleri verilmektedir. İkinci bölümde ise genel anlamda lojistikte performans yönetimi konuları yer almakta ve küresel lojistik performans endeksi tanımlanmaktadır.

LOJİSTİK MERKEZLER

Lojistikle ilgili etkinliklerin gerçekleştirilebilmesi için özel olarak kurulmuş yerlere “lojistik merkezler” denir. Bir lojistik merkez, farklı operatörler tarafından ticari olarak ulusal ve uluslararası transit taşımacılık, lojistik ve dağıtımla ilgili tüm etkinliklerin gerçekleştiği bir bölgedir. Türkiye’de bu anlamı ifade etmek üzere lojistik merkezler için “yük köyü”, “lojistik köy” ve “lojistik üs” gibi kavramlar kullanılmaktadır. Lojistik merkezde faaliyet gösteren firmalar buldukları alanın, binanın ve diğer hizmet alanlarının (depolar, dağıtım merkezleri, depolama alanları, ofisler, araç bakım binaları) sahibi ya da kiracısıdır. Serbest pazar kurallarını karşılamak üzere yukarıdaki etkinlikleri gerçekleştirmek isteyen tüm girişimcilere açık olmalıdırlar.

Daha genel olarak lojistik merkez, taşımacılık, dağıtım, depolama, elleçleme, konsolidasyon, ayırıştırma, gümrükleme, ihracat, ithalat ve transit işlemler, altyapı hizmetleri, sigorta ve bankacılık, danışmanlık ve üretim gibi birçok bütünleşik bankacılık ve bütünleşik lojistik faaliyetin belirli bir bölgede gerçekleştirilmesi olarak ifade edilebilir. Lojistik merkezler, deniz limanı veya havalimanı tabanlı olsun

faaliyetlerini belirli bir merkezde yürütmekle birlikte dünyanın her yerine ulaşabilme olanağını sağlamaktadır. Uluslararasılaşma süreci ile birlikte, deniz limanı ve havalimanlarının birbirleriyle bütünleşmesi, lojistik merkezleri önce taşıma merkezi, daha sonra dağıtım merkezi olma konumuna getirmekte, en sonunda ise bir ülke geneline hâkim olan lojistik kültür, kendisini daha genel bir ifade ile lojistik üs uygulamaları ile göstermektedir. Lojistik üs, deniz limanı ve havalimanından taşıma merkezine, taşıma merkezinden dağıtım merkezine ve dağıtım merkezinden lojistik üs yapısına doğru gelişmektedir (Şekil 8.1).



Şekil 8.1: Lojistik üs gelişim modeli

Lojistik merkezlerin doğma nedenlerinden belki de en önemlisi artan ticaret hacminin ve beraberinde gelen lojistik hareketliliğin şehir içinde yaptığı baskılardır. Tüm dünyada artan küresel ticaret ülke ekonomilerine olumlu bir etki yapar, satışları artırır, iş dünyasını canlandırır ve dengeler. Ancak bu olumlu etki, ağır taşıtların daha fazla kullanılmasına dolayısıyla hava kirliliğine sebep olur ve oluşturduğu şehir içi trafik tıkanıklıklarıyla insanların yaşam kalitesini bozar. Ayrıca bölgesel rekabetçiliği de artırır. Artan ticaret hacmine ve yük taşımacılığına paralel olarak ağır taşıtların şehir yaşamının kalitesini olumsuz etkilememesi için tek çözüm ağır taşıtların şehir içinde kat ettikleri mesafeyi ve ağır taşıt temelli trafik tıkanıklığını azaltmaktır. Lojistik merkezler bu problemlere çözümdür.

Lojistik merkezler, sıradan depolama ve lojistik faaliyetlerden farklı olarak tüm sosyal ve teknik ihtiyaçları giderecek altyapı ve tesis donanımına sahiptirler. Genel olarak, lojistik merkezler değişik taşıma yollarından malların işlenmesi (depolanması, taşınması vb.) için çeşitli ulaşım ağlarına ya yakın ya da kolay ulaşılabilir bir mesafededirler. Lojistik merkezler üretici ve tüketiciyi birbirine bağlayan noktalar gibi de düşünülebilir.

Temelde lojistik merkezlerin ana amaçları, lojistik zincirinin, yük taşıma araçlarının, depo kullanımının ve iş gücünün optimizasyonu ile toplu taşıma ve personel maliyetlerinin enküçüklenmesidir. Lojistik merkezler hem ekonomik açıdan bölgenin kalkınmasını sağlamakta hem de çevreye karşı daha duyarlı faaliyetlerde bulunmaktadır. Lojistik merkezler, etkin olabilmeleri için büyük ve önemli üretim merkezlerine (sanayi bölgeleri, iş merkezleri vb.) şehirlere, demiryolu, karayolu hatlarına ve mümkünse limanlara yakın, ancak şehir trafiğini doğrudan etkilemeyecek noktalarda kurulmaktadır.



TCDD tarafından kurulması planlanan veya inşaatı devam eden lojistik merkezlerin yerleri ve özelliklerini İnternet'te araştırıp inceleyin.

Lojistik Merkezlerin Özellikleri

Lojistik merkezlerdeki çalışmaların temel amacı, yüksek kaliteyi yakalamak için lojistik sistem yapılarının etkinliğini sağlamaktır. Bu amaçla, lojistik zincirinin eniyilenmesi, taşıt kullanımının eniyilenmesi, depo kullanımının eniyilenmesi, insan gücü kullanımının eniyilenmesi, toplam taşıma

harcamalarında düşüş, toplam endüstriyel harcamalarda düşüş, personel giderlerinde düşüş ve taşımacılık operatörlerinin toplam cirolarında artış hedeflenerek çalışmalar gerçekleştirilir.

Lojistik merkezlerin temel özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

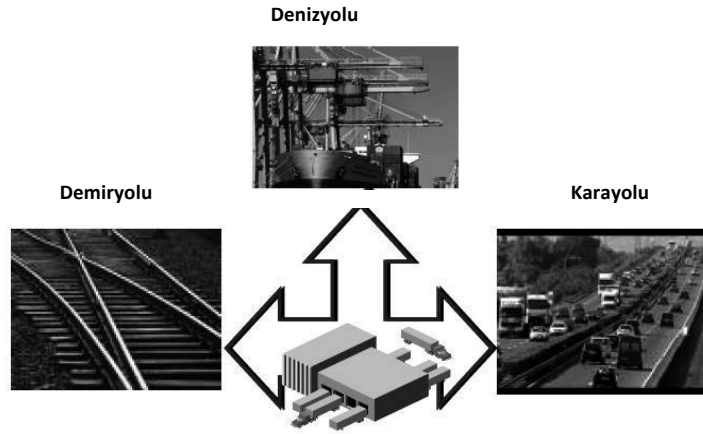
- Coğrafi konum
- Demiryolu, denizyolu, karayolu, iç su yolu ve boru hattı bağlantıları
- Kombine taşımacılık altyapısı, intermodal/multimodal terminaller
- İhracat, ithalat, transit ve gümrük rejimlerinde ticaret odaklılık
- Bölge ülkelerine yakınlık
- Üretim merkezlerine yakınlık
- Tüketim merkezlerine yakınlık
- İş süreçlerinde standartlaşma
- Yasal çerçevede basitlik
- Gelişmiş bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı
- Lojistik üs saha genişliği (ofisler, konteyner alanları, araç parkları, depolar, vb.)
- Liman altyapısı; teknik donanımlar; vinçler, forkliftler vb.
- Rıhtım uzunluğu (denizyolu), pist uzunluğu (havayolu)
- Ro-Ro ve yolcu terminalleri
- Transit taşımacılık için elverişlilik
- Lojistik işletmeleri için ofisler
- Gümrük yönetsel birimleri
- Dağıtım merkezleri
- Ambalaj, paketleme, elleçleme hizmetleri
- Sigorta hizmetleri
- Bankacılık ve finans kurumları
- Kapalı ve soğutmalı depolar, silolar
- Tehlikeli madde depolama merkezleri
- Tersaneler, bakım ve onarım hizmetleri
- Havayolu kargo taşımacılığında hizmet veren pistlerin sayısı ve uzunlukları
- Havayolu eşya taşımacılığında gelişmiş yer hizmetlerinin varlığı
- Lojistik eğitim kurumlarının varlığı ve meslekî eğitime elverişli mekânlar
- Lojistik meslek kollarında çeşitlilik ve uzmanlaşmış insan kaynakları
- Sosyal mekânlar, konaklama, dinlenme ve eğlence alanları

Lojistik merkezlerin fiziksel özellikleri: Bir lojistik merkezin en az 250 hektar yüzölçümü olması, bir metropolün içinde ya da yakınında olması, karayoluyla ulaşım imkanı, demiryolu bağlantılarına sahip olması, çok türlü taşıma tesislerine, limanlara, iç su yollarına ve havaalanlarına yakınlığıyla doğrudan

erişim imkanı, planlı imar, modern ofisler ve binalar ile gelişmiş iletişim ve bilgi teknolojisi altyapısı sayılabilir (Şekil 8.2).

Bir lojistik merkezdeki en önemli yapılar depolar ve intermodal/multimodal terminallerdir. Lojistik hizmet sağlayıcının faaliyet alanına ve elleçlediği yüke bağlı olarak çeşitli tiplerde depolar vardır: Koruma (muhafaza) amaçlı genel depolar, lojistik faaliyetler için büyük depolar, karayolu-demiryolu aktarma depoları, yükseltilebilir yanaşma yerlerine (dock) sahip depolar, soğutmalı depolar.

İntermodal/multimodal terminaller: Hemen hemen tüm lojistik merkezlerde intermodal ve multimodal terminallerden bulunmaktadır. İntermodal taşımacılık, ürünlerin aynı taşıma birimi içinde herhangi bir müdahalede bulunulmaksızın birden fazla taşıma birimiyle taşınmasıdır. Lojistik merkezlerde bu aktarımların yapılabilmesi için terminaller kurulmaktadır. Multimodal taşımacılık daha genel bir kavramdır. En az iki farklı taşıma yöntemiyle, demiryolu ve karayolu ile taşınan ürünlerin limanda birleştirilmesi veya ayrıştırılarak taşınması multimodal taşımacılıktır. Kombine taşımacılıkta taşıma birimi içinde bulunan yükün yeniden yüklemeye gerek kalmadan farklı taşıma birimleriyle taşınması söz konusudur. Ro-Ro gemisine yüklenen kamyonlar veya vagonlardaki yüklerin vagonlarla beraber gemiyle taşınması kombine taşımacılıktır.



Şekil 8.2: Lojistik merkez ve ulaşım yolu bağlantıları

Lojistik merkezlerde aranan temel özellikler: Bir lojistik merkez projesinin taşınması gereken temel yapı özellikleri, master plan, tek bir merkezden yönetim, şehirlere yakınlık, kaliteli yerleşim, açık ve kapalı stok alanları ve yardımcı destek hizmetlerdir.

Lojistik merkezlerde verilen hizmetler: Bir lojistik merkezin sahip olması gereken hizmetler şunlardır: Farklı ebat ve türlerde depo ve tesisler, gümrük hizmetleri, banka, postane, kargo ve sigorta firmaları, sosyal, eğitim ve sağlık tesisleri, güvenlik hizmetleri, hukuk büroları, kamuya açık telefon, toplu taşıma ile ulaşım altyapısı, yükleme-boşaltma işlemleri için yerler ve park alanları, oteller, lokanta ve kafeteryalar, yakıt ikmal istasyonları ve araba yıkama merkezleridir. Bu hizmetler, lojistik merkezlerin yönetimini kolaylaştıracağı gibi bu merkezlerde bulunan firmaların da işlerini kolaylaştırır. Büyük faydalara sahip lojistik merkezlerin kurulmasında istenen teknik özellikler, birden fazla taşıma türü, tek merkezden dağıtımın, akıllı depolama sistemleri, katma değerli üretim ve işlemlerin varlığı, teşhir odaları, gümrük işlemleri gibi özellikler şeklinde özetlenebilir.

Lojistik merkezler, içinde faaliyet gösteren işletmelerden bağımsız bir tüzel kişiliktir. Dolayısıyla yönetimleri ve görevleri lojistik merkezde faaliyet gösteren şirketlerden farklıdır. Lojistik merkezlerin yönetim görevleri aşağıda belirtilmiştir:

- Altyapısal Gereklikleri Belirlemek: Karayolu bağlantıları, demiryolu bağlantıları, limanlarla olan bağlantılar.
- Lojistik Merkezin Yapısal Unsurlarının Belirlenmesi: Gümrük binaları, posta, banka, sigorta hizmetleri, ofisler, intermodal terminaller, depolar, diğer genel servisler.

- İş Planı: Bir lojistik merkezi yönetenler, yönetsel amaçlarına göre yatırım ve gelişme planı oluşturmalarıdır.
- Genel altyapıları, depoları ve bütünleşik hizmetleri oluşturmak: Lojistik merkez yönetim şirketi, yerleşim planı ve iş planı tamamlandıktan sonra tüm altyapının inşasından sorumludur.
- Taşıyıcılara yer kiralınması, depo ve ofislerin kiralınması, depo ve ofislerin satılması: Lojistik merkezinin kiralama ve satış işlemlerinden sorumlu olup ticarî işleri/pazarlama işlerini ve yasal işlemleri halleder.
- Lojistik merkezinin idarî, malî, ticarî ve operasyonel yönetimi.
- Ortak alanların bakımı ve korunması ile yönetimi.

Lojistik merkezlerin temel kullanım işlevleri şu şekilde sıralanabilir:

- *Taşımaların birleştirilmesi*: Lojistik merkezlerde taşımaların birleştirilmesinin amacı taşıma maliyetlerinin azaltılmasıdır. Bu işlev, üretime destek ve dağıtıma destek olmak üzere kendi içinde ikiye ayrılır. Üretime destek modelinde farklı birçok tedarikçiden gelen ürünler, lojistik merkezlerde birleştirilerek yüksek hacimlerde sevk edilir ve toplam maliyetler azalır. Dağıtıma destek modelinde ise belirli bir pazara yapılacak küçük araç sevkiyatlarının ilk etapta bu pazara yakın bir lojistik merkeze büyük parti sevkiyatları ile taşınması amaçlanır. Bu modelde, yüksek hacimli ürünler düşük nakliye bedelleri ile lojistik merkeze getirilir ve buradan daha küçük miktarlarda teslimat noktalarına sevk edilir. Böylece taşımaların konsolide edilerek dağıtım masraflarının düşürülmesi ve kent merkezlerine küçük araçlar ile kısa sürede sevkiyat sağlanır.
- *Ürünlerin birleştirilmesi*: Müşteriler tarafından sipariş verilen ürünler aynı tedarikçi tarafından üretilmeyebilir. Bu durumda siparişlerin müşteriye üreticiler tarafından değişik taşıma yöntemleri ile sevk edilmesi maliyeti artırıcı bir noktadır. Müşterinin talep ettiği değişik ürünlerin sevkiyat öncesi birleştirilerek konsolide edilmesi amacıyla lojistik merkez kullanımı verimli bir yaklaşım olacaktır.
- *Müşteri hizmeti*: Lojistik merkezlerin işlevlerinden biri de üretici ve satıcı şirketlerin, müşteri siparişlerini zamanında ve daha hızlı karşılayabilmek için söz konusu müşterilerin buldukları pazara yakın olmalarıdır.

Dünyada Lojistik Merkezler

Lojistik merkez kavramı ilk olarak ABD’de endüstrinin gelişmesiyle doğmuştur. Bu kavramın Japonya’da da trafik sıkışıklığını, çevresel, enerji ve iş gücü maliyetlerini azaltmak için önerildiği de bilinmektedir. Daha sonra Batı Avrupa’ya geçmiş olan uygulamanın ilk örnekleri Fransa’da geniş ölçekte Paris bölgesel alanında Garanor ve Sogoris (Rungis)’te oluşturulmuştur. Bu uygulama kentsel politikalara bağlı olarak gelişmiştir. 1960’ların sonları ve 1970’lerin başında ise lojistik merkezler İtalya ve Almanya’da görülmeye başlanmıştır. Bu sırada lojistik merkez kavramı da şekillenmeye başlamış ve karayolu/demiryolu çok türlü taşımacılığını sağlar hale gelmiştir. 1980 ve 1990’lı yıllarda ise lojistik merkezler dünyada hızla artmış ve Fransa, Almanya, İtalya, Hollanda, Belçika ve İngiltere’de ilerlemeler kaydetmiş, ABD’de doğan bu kavram Avrupa’da benimsenmiştir.

ABD’de lojistik merkez kavramına *iç liman (inland port)* denilmektedir. Örneğin Texas’taki Huntsville Limanı içerisinde, demiryolu/karayolu/havayolu taşımacılık türlerini barındıran bir alandır. Burada Huntsville Uluslararası Havaalanı, uluslararası intermodal merkezi ve Jetplex Endüstri Parkı yer almaktadır. Benzer şekilde Kuzey Carolina’daki “Küresel Transpark” denilen alanda Texas, Ohio, Missouri, California, Alabama, Michigan, New York, Virginia gibi birçok alan içi potansiyel bir iç liman olarak çalışmaktadır. Avrupa’nın bütünü sarmalayan lojistik merkezler kavramı ABD’de hala oluşturulmaya çalışılmaktadır. ABD New York/New Jersey’de yük taşımasının artmasıyla şehir içinde ağır taşıtların oluşturduğu trafik tıkanıklığının önlenmesi için lojistik merkeze benzer bir yapılanmaya gidilmiştir. Burada lojistik merkez yaklaşımı iki amaçla uygulanmıştır: Az büyüme gösteren eski sanayi alanlarının iyileştirilmesi ve yük amaçları için planlanmış birim gelişimi denen oluşumların kurulması.

Avrupa kıtasında, özellikle Batı Avrupa’da mevcut lojistik merkezler ticaret, üretim ve tüketim merkezlerine yakın liman, havaalanı gibi lojistik terminaller ile karayolu, iç su yolu ve demiryolu gibi ulaşım ağlarının kesişim noktalarında yer almaktadır. Avrupa’da kurulan lojistik merkezler estetik açıdan zengin ve kamyon trafiğini, kamyon taşımacılığına bağlı oluşan çevresel kirliliği, lojistik hizmetlerin

dağınıklığı ve ana ulaşım ağına yakın olan ve intermodal taşımaya olanak sağlayan eski sanayi alanlarının kullanılması temeline dayanılarak oluşturulmuştur. Avrupa çapında 10 ülkede (İtalya, İspanya, Fransa, Portekiz, Almanya, Danimarka, Yunanistan, Macaristan, Ukrayna ve Lüksemburg) bulunan lojistik merkezler Avrupa Lojistik Merkezleri Birliği'ne (Europlatforms) üyedir. Bu birliğin amacı, lojistik merkezlerin ve intermodal terminallerin ulaşım ve lojistik faaliyetlerinin gelişimi bakımından stratejik önemini desteklemektir.

Alman Lojistik Merkezleri'ni (German Freight Villages-GVZ) destekleyen Deutsche GVZ-Gesellschaft mbH (DGG), Almanya ve Avrupa lojistik merkezlerinde hizmet yapıları ve gelişme yaklaşımları ile ilgili deneyimlerin paylaşılmasında iletişim platformu görevini üstlenmektedir. DGG, aynı zamanda Avrupa Birliği'nin yeni üye ülkelerinde lojistik merkezler kurulması gibi konularda ulusal ve uluslararası araştırma ve danışma projelerinde aktif olarak rol almaktadır. DGG'nin 2010 yılında gerçekleştirdiği "Avrupa'daki Lojistik Merkezlerin Sıralanması" çalışması Avrupa'daki lojistik merkezlerin gelişim düzeylerindeki mevcut durumu gözler önüne sermektedir. Tablo 8.1 söz konusu çalışmaya göre sıralanan ilk 12 lojistik merkezi göstermektedir.



Sözü geçen lojistik merkezlerin başarılarının arkasında farklı sebepler var. Alman lojistik merkezlerin sıralamadaki iyi konumları, büyük ölçüde diğerlerine oranla çok yüksek sayıda çalışanları olmasına dayanıyor. İtalyan lojistik merkezlerin elde ettiği iyi sonucun sebebi ise yüksek nitelikli organizasyon (yönetim/finans) yapılarıdır. Bu bölgeler kendilerini, kendi ulusal taşıma ağlarında, taşımacılığa ilişkin en önemli intermodal merkezler olarak konumlandırmışlar. Lojistik merkezlerin dağıtım kapasitesi ve özellikle İspanya, Fransa ve İngiltere'de merkezi yerlere yakın konumları, diğerlerinin yanı sıra önemli üreticileri, ticaret şirketlerini ve lojistik hizmet sağlayıcıları cezbetmiş durumdadır. Bu bölümde Avrupa'da öne çıkan lojistik merkezler hakkında kısa bilgiler verilecektir.

Tablo 8.1: Avrupa'nın ilk 12 lojistik merkezi

Sıralama	Lojistik merkez ve bulunduğu ülke	Performans (250 puan üstünden)
1	İtalya - Interporto Verona	211
2	Almanya - GVZ Bremen	209
3	Almanya - GVZ Nürnberg	205
4	İtalya - Interporto Bologna	202
5	İspanya - Madrid CTC-Coslada	199
6	İtalya - Interporto Torino	198
7	İtalya - Interporto Nola Campano	195
8	İtalya - Interporto Parma	190
9	İspanya - ZAL Barselona	189
10	Almanya - GVZ Güney Berlin	188
11	İtalya - Interporto Padova	187
12	İspanya - Plaza Logistica Zaragoza	186

Avrupa'daki lojistik merkezlerin sıralanmasında birincilik, Avrupa'da kombine taşımacılığın en önemli yerlerinden biri olan Verona lojistik merkezine (Interporto Verona) aittir (Şekil 8.3). 2.500.000 m²'lik alanda faaliyet göstermektedir. 1980 yılında inşaatı başlamış, 1985 yılında çalışır hale gelmiştir. 800.000 m²'lik demiryolu intermodal terminaline sahiptir. Yılda 230.000 vagon yüklenebilmektedir. Alanın 220.000 m²'si Volkswagen grubunun İtalya distribütörü olan Autogerma firması tarafından kullanılmaktadır. 50.000 m²'lik kapalı alanda Volkswagen grubunun yedek parça depolaması, 200.000 m²'lik kapalı alanda diğer şirketler lojistik depolaması gerçekleştirilmektedir. 600.000 m²'lik kısmı ise meyve, sebze ve çiçek gibi ürünler için ayrılmıştır. Lojistik merkezde bulunan 120 firmada toplam 4.000 kişi çalışmakta ve günde 4.000 araç girişi yapılmaktadır. Yılda 6 milyon ton demiryolu ile ve 20 milyon ton karayolu ile yük transferi sağlanmaktadır.



Şekil 8.3: Verona lojistik merkezi

Avrupa'nın eski lojistik merkezlerinden Bremen lojistik merkezi (GVZ Bremen), Bremen'in Güneybatı kısmında yer almaktadır ve 360 hektar büyüklüğündedir (Şekil 8.4). Ana demiryolu istasyonuna ve şehir merkezine 8 km mesafededir. Bremen uluslararası havaalanına mesafesi yaklaşık 7 km'dir. 2 km kadar uzaklıktaki Neustadter limanına doğrudan bağlantılıdır; demiryolu terminali vardır. Bremen lojistik merkezinde 60 işletmeye hizmet verilmektedir. Ayrıca Alman posta servisi Bremen'de ana intermodal yük istasyonu yapmıştır. Bremen lojistik merkezi hizmet sağlayıcılar ile taşıyıcıları aralarında gönüllü işbirliği yapmaları yolunda teşvik etmektedir. Böylece Bremen sahasında kamyon yolculuklarını ve boş konteyner hareketlerini azaltmayı amaçlamaktadır. Yine bu lojistik merkez atık malzemelerin geri dönüşümüne de katkıda bulunmaktadır.



Şekil 8.4: Bremen lojistik merkezi

Nürnberg lojistik merkezi (GVZ Nürnberg), Almanya'nın merkezinde kurulmuştur (Şekil 8.5). Avrupa'nın önemli limanlarına 700 km yarıçapında bir dairenin merkezi noktasında yerleşmiştir. Yerleştiği nokta, 25 milyondan fazla bir nüfusa dağıtım sağlaması açısından iyi bir konumda bulunmaktadır.



Şekil 8.5: Nürnberg lojistik merkezi

İtalya'da bulunan Bolonya lojistik merkezinin (Interporto Bologna) projesi 1971 yılında yapılmış, 1982 yılında inşaatı başlamış ve 1986 yılında aktif hale gelmiştir (Şekil 8.6). 2.000.000 m²'lik alanda yatırımı tamamlanmıştır. Çevresinde 200 km'lik bir çap içinde 4 adet daha lojistik merkez bulunmaktadır. Lojistik merkezde 60.000 m² gümrük bölgesine, 130.000 m² intermodal terminale, 147.000 m² konteyner terminaline, 81.000 m² demiryolu bağlantılı alana, 107.000 m² lojistik etkinlik depolarına, 157.000 m²

genel depolara, 134.000 m² iş ve hizmet merkezlerine, 8.000 m² lokantalara, 248.000 m² karayolu bağlantılı depolara, 7.000 m² araç yıkama ve yakıt istasyonlarına ayrılmıştır. 1.500 kişi görev yapmaktadır. 16.000 m² ücretli, 340.000 m² ücretsiz araç park alanı vardır. Günde 5.000 tır girip çıkmaktadır. İçinde 100 lojistik şirketi çalışmaktadır.



Şekil 8.6: Bolonya lojistik merkezi

Barselona'da bulunan Zal lojistik merkezi (ZAL Barcelona), demiryolu, karayolu, havaalanı ve limana yakınlık açısından örnek bir lojistik merkez olup bir İspanyol şirketi olan Chilsa tarafından işletilmektedir. Şekil 8.7'de Barselona lojistik merkez haritası görülmektedir. 60'ın üzerinde şirkete ev sahipliği yapan lojistik merkez, yaklaşık 750 hektarlık bir alan üzerine kurulmuştur. Barselona lojistik merkezi (Şekil 8.8), liman etkinliklerine doğrudan erişimli, uzun mesafeli rotalar için kent karayoluna, Iberian demiryoluna ve Barselona havaalanına doğrudan bağlantılıdır. Ulaşım açısından bunlar büyük üstünlüklerdir.



www.europlatforms.eu; www.unece.org



Şekil 8.7: Barselona lojistik merkezi haritası



Şekil 8.8: Barselona lojistik merkezi

İspanya’da Zaragoza kentinde kurulan Plaza lojistik merkezi (Plaza Logistica Zaragoza), 1.200 hektarlık alanıyla Avrupa’nın en büyük lojistik merkezidir. Zaragoza lojistik merkezi, İspanya’nın GSMH’sinin %60’ını oluşturan, 20 milyon müşterisi olan, lojistik aktarma merkezlerine, demiryolu hatlarına ve dünyanın en büyük kargo uçaklarının bulunduğu havaalanına sahiptir (Şekil 8.9).



Şekil 8.9: Zaragoza lojistik merkezi

LOJİSTİK PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

Performans yönetim sistemlerine olan ilgi endüstrideki bazı kaynaklanmaktadır. Bunlar: “Ölçülen her şey iyileşir”, “ölçülen şey yapılmış demektir”, “ölçülmeyen hiçbir şey yönetilemez” sözleridir. Performans yönetim süreci yönetimin dört temel fonksiyonu olan planlama, organizasyon, uygulama ve kontrol işlevlerinden, kontrol işlevinin en önemli faaliyetlerinden birisidir. Kontrol işlevi, ulaşılmak istenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığını sorgular. Performans yönetim süreci, üç temel aşamadan oluşmaktadır: Performans ölçütlerinin, ölçüm sıklığının ve organizasyonunun tanımlandığı planlama aşaması, belirlenen ölçütlerle performans düzeyinin ölçülme aşaması, ölçüm sürecini takiben performans sonuçlarını değerlendirme ve iyileştirme çalışmaları. Biz bu bölümde lojistik sistemlerin performans ölçüm yaklaşımları ile ölçütlerini detaylandıracağız.



Performans Ölçüm Sistemleri

Bir performans ya da performans ölçüm grubu mevcut sistemin verimliliğini belirlemek ya da alternatif sistemlerin karşılaştırmasını yapmak için kullanılır. Performans değerlendirmelerinin başarılı olarak yapılabilmesi için öncelikle performans ölçüm sisteminin uygun ve en doğru şekilde kurulması gerekmektedir. Aksi takdirde yapılan ölçümler ve kullanılan teknikler ne kadar hatasız olursa olsun elde

edilen sonuçlar gerçek durumu tam olarak yansıtmayacak ve değerlendirmeler amacına hizmet etmeyecektir. Performans ölçüm sistemlerinde genel olarak yapılan hatalar şunlardır (Artley ve Stroh, 2001):

- Çok fazla veri ile ilgilenilmesi
- Kısa döneme odaklanması
- Raporların geçmiş deneyimlere ve sezgilere göre oluşturulması
- Verilerin çok fazla özetlenmesi sonucunda anlamsızlaşması
- Yetersiz sayıda ölçütün kullanılması (genellikle finansal ölçütlere odaklanması, müşteri ve çalışanların tatmini gibi uzun dönemli ölçütlerin değerlendirilmemesi)
- Çelişkili ve gereksiz verilerin toplanması
- Yanlış performans ölçümünün sürdürülmesi (bir alan için uygun olan bir performans ölçümü diğer alanlar için anlamsız olabilir)
- Rekabetin özendirilmesi ve takım çalışmasının olumsuz olarak etkilenmesi
- Gerçekçi olmayan ve anlamsız ölçütlerin kurulması
- Ölçümler arasındaki sürenin belirlenmesi
- Müşterinin ihmal edilmesi
- Yanlış alanlara odaklanılarak yanlış soruların sorulması
- Performans ölçüm sisteminin amacının anlaşılması



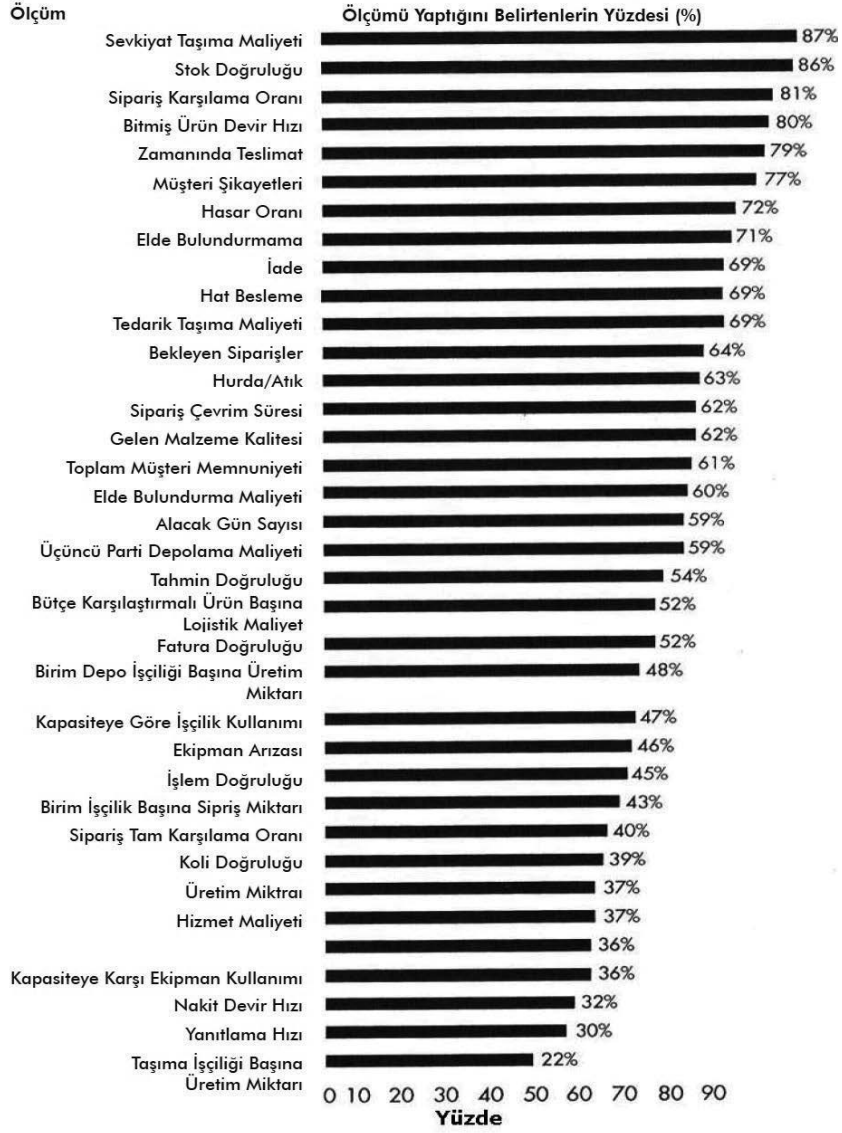
W. Artley, S. Stroh. The Performance-Based Management Handbook, Volume II. 2001.

Performans ölçüm sistemlerinde ölçütler/hedefler nicel veya nitel karakterde olabilir. Performans hedefleri SMART özelliklere sahip olmalıdır. Buradaki SMART özellikler şunlardır:

- *Belirli (S-Specific)*: Hedefler yapılan iş ile ilgili olmalı, “belirli (somut)” olmalıdır.
- *Ölçülebilir (M-Measurable)*: Standartlar/hedefler objektif ve “ölçülebilir” olmalıdır. Hedefin başarısının nasıl ölçüleceği belirlenmelidir. Standartlar nicel ise ölçüm daha kolaydır, ancak nitel olduğunda biraz daha dikkat etmek gerekir.
- *Ulaşılabilir (A-Achievable)*: Standartlar zorlayıcı olmakla birlikte “ulaşılabilir” olmalıdır. Hedefler asla başarılamayacak zorlukta olmamalı ve çok kolay başarılabilecek düzeyde de olmamalıdır.
- *Gerçekleşebilir (R-Reasonable)*: Hedefler “gerçekleşebilir” (uygun, makul) olmalıdır.
- *Zaman Sınırlı (T-Time-Bound)*: Hedeflerin gerçekleştirilmesi “zaman sınırlı” (altı aylık veya yıllık) olmalıdır.

Lojistik Performansının Ölçümü

Lojistik performansının ölçümü için olası yaklaşımlardan bir tanesi lojistik iş süreçlerinin ölçümüdür. *Keeping Score* yazarları çoğu lojistik yöneticisinin depolama, taşıma ve diğer iç lojistik faaliyetlerinin performanslarına odaklanarak ölçüm yaptıklarını, müşterilerini tatmin edecek dış faaliyetlere genel olarak dikkat etmediklerini belirtmektedirler. Bir ölçüm programı şirketin stratejisinin önemli bir parçası olmalıdır. Bir ölçüm programında ilk adım hangi süreçlerin ölçülmesi istendiğinin belirlenmesidir. Şekil 8.10 şirketlerde genel olarak ölçümlenen lojistik iş süreçlerini vermektedir.



Şekil 8.10: Firmalarda lojistik süreçlerle ilgili yapılan düzenli ölçümler (Keebler vd., 1999)



J.S. Keebler, K.B. Manrodt, D.A. Durtsche, D. M. Ledyard, Keeping Score: Measuring the Business Value of Logistics in the Supply Chain, Council of Logistics Management, 1999.

Lojistik süreçlerinin ölçümünde dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır (Long, 2003):

- Lojistik ölçütlerinin stratejiyle uyumlu olması
- Müşteri ihtiyaçlarının tam olarak anlaşılması
- Müşteri hizmeti sağlamanın maliyetlerinin bilinmesi
- Lojistikte bir “süreç” bakış açısına sahip olunması
- Anahtar ölçütlere odaklanılması
- Etkin olmayan ölçme faaliyetlerini durdurulması
- Ölçümü etkin yapılabilmesi için doğru veri kaynaklarını takip edebilen teknolojinin kullanılması



**D. Long, International Logistics: Global Supply Chain Management
Springer, 2003.**

Bowersox vd. (2006) bir lojistik sistemin altı operasyonel amacını aşağıdaki şekilde tanımlamıştır:

- *Hızlı Yanıt:* Şirket değişimlere ve yeni gelişmelere çabuk tepki verebilmelidir. Müşterilerin mevcut ve geleceğe yönelik lojistik kapsamındaki istediklerini algılama ve sağlama yeteneği, yeni müşteriler kazanma ve mevcut müşterileri kaybetmeme için çok önemli bir ölçüttür.
- *Tutarlılık:* Teslimat zamanları, teslimat miktarları vb. performans değerlerinde süreklilik önemlidir ve tutarlı olmalıdır.
- *En Az Stok:* Stok maliyetlidir ve en az düzeyde tutulmalıdır.
- *Taşımaların Birleştirilmesi (konsolidasyonu):* Taşıma maliyetleri, birçok küçük teslimatın birleştirilmesinin yanı sıra mümkün olduğu kadar büyük kapasiteli ve tam dolu araçlarla taşımacılık yapılarak ve geri dönüş yükü bulunarak azaltılabilir. Bu amaç her zaman olası değildir. Bazı hallerde diğer amaçlar ön plana geçebilmektedir.
- *Kalite:* Günümüzde sadece taşınan ürünlerin kaliteli olması yeterli olmamaktadır. Lojistik hizmetlerin de kalite standartları tanımlanmalı ve uyulmalıdır.
- *Yaşam Çevrim Desteği:* Lojistik sadece ürünün teslimatını içermez; aynı zamanda geri dönen malları da içerir. Geri dönen mallar, sezon sonu, kusurlu, raf ömrü dolması vb. nedenlerden oluşan iade ürünlerin dönüşü, ambalaj malzemeleri ve ürünlerin (hurdaların) yeniden değerlendirilmesi (geri kazanımı-recycling) nedeniyle olabilir.

Yukarıdaki tanım ve amaçlara bakıldığında lojistiğin sadece ürünleri ihtiyaç oldukları yerlere taşımak kadar dar kapsamlı bir faaliyeti içermediği anlaşılmaktadır. Bowersox vd.'ye göre, "lojistiğin temel amacı, hedeflenen müşteri hizmet düzeyini en az maliyetle başarabilmektir". Lojistik "etkinlik ve verimlilik" gerektirir. Etkinlik standartlara, hedeflere, planlara uyma; verimlilik ise en az girdi ile en yüksek çıktıyı gerçekleştirebilme oranıdır. Lojistikte etkinlik ve verimlilik temelli performans oranlarını uygulayabileceğimiz güvenilirlik, hız, bilgi akışı, maliyet ve kontrol düzeyi gibi birçok alan vardır. Lojistik performans ölçütleri belirtilen bu noktalar dikkate alınarak belirlenmelidir.



**D.J. Bowersox, D.J. Closs, M.B. Cooper. Supply Chain Logistics
Management. Mcgraw Hill Higher Education, 2nd edition, 2006.**

Lojistik Performans Ölçütleri

Geleneksel performans ölçüm sistemleri, maliyet odaklı olmaları ve gelecek yerine geçmiş durum hakkında bilgi vermeleri nedeniyle lojistik sistemlerin performansına ilişkin gerçekçi sonuçlar sağlamamaktadırlar. Bununla birlikte, maliyetle ilişkin performans ölçütlerinin diğer ölçütlerle yeterince bütünleşik olmaması nedeniyle bu ölçütler tek başlarına performansın geliştirilmesi için lojistik sistemlerdeki fırsatların belirlenmesinde yeterli olmamaktadırlar. Rekabet koşullarının da artmasına bağlı olarak maliyet, performansın değerlendirilmesinde tek ölçüt olarak alınmamalıdır. Bu nedenle, lojistik sistemlerin performanslarının değerlendirilmesinde finansal ölçütler ile finansal olmayan ölçütler dengeli bir biçimde yer almalıdır. Performans ölçütleri nicel performans ölçütleri ve nitel performans ölçütleri olmak üzere iki ana başlık altında toplanabilir.

Nitel Performans Ölçütleri

Lojistik sistemlerin tasarımında ve analizinde kullanılan ve sayısal olarak tanımlanamayan nitel performans ölçütleri şunlardır:

- *Müşteri memnuniyeti:* Müşteri memnuniyetinin derecesi alınan hizmet ya da ürünle belirlenir ve bu hem iç hem de dış müşterilerle uygulanabilir.
- *Esneklik:* Talepteki dalgalanmalara karşı lojistik sistemlerin verebileceği yanıtın derecesidir.

- *Bilgi ve malzeme akış entegrasyonu:* Lojistik sistem içerisinde yer alan tüm aşamalar arasındaki bilginin akışı ve malzemelerin taşınmasının entegrasyon derecesidir.
- *Etkili risk yönetimi:* Lojistik sistemlerin hepsi doğal olarak birçok risk unsuru içerir. Etkili risk yönetimi bu risklerin etkisini veya olasılığını enküçüklemenin derecesi olarak tanımlanır.
- *Tedarikçi performansı:* Hammaddelerin üretim firmalarına zamanında ve iyi koşullar altında dağıtılmasının derecesidir.

Nicel Performans Ölçütleri

Lojistik sistemlerin tasarımında ve analizinde kullanılan ve sayısal olarak ifade edilebilen nicel performans ölçütleri, direkt olarak maliyet ya da kara dayalı ölçütler ve müşteri sorumluluğuna dayalı ölçütler olmak üzere iki grupta toplanabilir.

Maliyete Dayalı Ölçütler:

- *Maliyet enküçüklemesi:* En çok kullanılan araçtır. Maliyet genel olarak tüm lojistik sistemi için ya da özel iş birimleri için enküçüklenir.
- *Satışların enbüyüklenmesi:* Satış karını ya da birim satışların sayısını arttırmaktadır.
- *Kar enbüyüklemesi:* Karı maksimize etmeyi amaçlar.
- *Envanter yatırım enküçüklemesi:* Envanter maliyetlerini enküçükler. Bu maliyet ürün maliyetlerini ve elde tutma maliyetlerini kapsamaktadır.
- *Yatırım geri dönüş enbüyüklemesi:* Üretim için yapılan yatırımın geri dönüş oranını enbüyüklemeyi amaçlar.

Müşteri Sorumluluğuna Dayalı Ölçütler:

- *Doluluk oranı enbüyüklemesi:* Müşteri siparişlerinin zamanında eksiksiz olarak yerine getirilmesinin enbüyüklenmesini amaçlar.
- *Ürün gecikmelerinin enküçüklenmesi:* Planlanan ürün dağıtım tarihi ile gerçekleşen ürün dağıtım tarihi arasındaki sürenin enküçüklenmesi amaçlanır.
- *Müşteri teslim süresinin enküçüklenmesi:* Sipariş verildiği zamandan siparişin müşteri tarafından alınmasına kadar geçen zamanın enküçüklenmesi amaçlanır.
- *Temin süresinin enküçüklenmesi:* Bir ürünün üretimine başlanmasından o işlemin bitişine kadar geçen sürenin enküçüklenmesi amaçlanır.

Firmalar hızla gelişen ve değişen rekabet ortamında ayakta kalabilmek, rakiplerle rekabet edebilmek ve pazar paylarını genişletmek için işletmenin toplam maliyetleri içinde önemli bir paya sahip olan lojistik ve dağıtım maliyetlerini minimum seviyeye indirmelidirler. Bunun için de lojistik sistemlerini, yönetim tekniklerini, model türlerini bilimsel olarak incelemeli, geliştirmeli ve sürekli olarak kontrol etmelidir. Yukarıda belirtilen performans ölçütlerini kullanmak en iyi yollardan biridir. Gelecek, minimum maliyetle müşteri memnuniyetini ön planda tutan ve karını devam ettirebilen firmaların olacaktır.

Lojistik Performans Ölçümü için SCOR Modeli

SCOR (Supply Chain Operation Reference) Modeli veya Türkçe açılımı ile “Tedarik Zinciri Çalışma Referans Modeli”, tedarik zinciri yönetimi için endüstriler arası bir standart olarak 1996 yılında Tedarik Zinciri Konseyi (Supply Chain Council) üyesi şirketler tarafından hazırlanmıştır. SCOR modeli beş temel süreç üzerine kurulmuştur: Planlama, Tedarik, Üretim, Dağıtım ve Geri Dönüşler.

İlgili model tedarik zinciri süreç ve faaliyetlerinin standart tanımları ile birlikte tedarik zinciri süreçlerinin performanslarının ölçülmesi için kullanılacak standart ölçütleri de tanımlar. Nitekim SCOR modeli kapsamında tanımlanan beş temel performans göstergesi vardır:

- *Dağıtım güvenilirliği:* Tedarik zincirinin doğru ürünü, doğru yere, doğru zamanda, doğru şekil ve ambalajda, doğru miktarda, doğru dokümanlar ile doğru müşteriye dağıtım performansı.
- *Cevap verilebilirlik:* Tedarik zincirinin ürünleri müşteriye ulaştırma hızı, bir başka deyişle sipariş karşılama çevrim süresi.
- *Esneklik:* Tedarik zincirinin, rekabet gücünü korumak ya da arttırmak adına pazardaki değişikliklere cevap verebilme çevikliği.
- *Maliyetler:* Tedarik zincirinin yönetimi ile ilgili tüm maliyetler.
- *Varlık yönetim etkinliği:* Talebi karşılamak amacıyla tedarik zinciri organizasyonunun sabit varlıklar ve işletme sermayesi gibi varlıklarını yönetme verimliliği.



www.supply-chain.org; <http://www.gulcinbuyukozkan.net/kose9.pdf>



SCOR referans modelindeki süreçler nelerdir belirtin ve lojistikle ilgili performans ölçütlerini inceleyin.

SCOR modelinde yukarıda belirtilen beş temel iş süreci için birçok olası performans ölçütü ve bu ölçütlerin nasıl formüle edildikleri tanımlanmıştır. Örnek olarak, “Sipariş için lojistik performans ölçütleri ve tanımlamaları” Tablo 8.2’de, formülleri ise Tablo 8.3’te verilmiştir.

Tablo 8.2: SCOR modelinde sipariş için lojistik performans ölçütleri ve tanımlamaları

Ölçüt	Tanımlamalar
Pozisyon bazında sevkiyatı yerine getirme →	Müşteriye teyit edilen terimde gerçekleşen sipariş kalemlerinin miktarı
Sipariş bazında sevkiyatı yerine getirme →	Müşteriye termin teyidinde bulunularak tam zamanında sevk edilen tüm siparişlerin miktarı
Sevkiyatın kalitesi →	Eksiksiz raporlanmış ve kusursuz (taşımacılık veya ambalaj hasarı olmaksızın) sevk edilen siparişler/sevkler miktarı
Müşterinin arzuladığı termine uyumluluk →	Arzu edilen terimde tam zamanında sevk edilen sipariş miktarı
Kalite maliyeti →	Lojistik kalitesindeki yetersizlik nedeniyle müşteride ortaya çıkan maliyet (sökme/takma işçiliği, cezai durumlar gibi)

Tablo 8.3: SCOR modelinde sipariş için lojistik performans hesaplama formülleri

Ölçüt	Formül
Pozisyon bazında sevkiyatı yerine getirme →	$\frac{\sum(\text{Sevkiyat kalemleri} - \text{Teyidleri gerçekleşen sevk kalemleri})}{\sum \text{Sevk kalemleri}} \times 100$
Sipariş bazında sevkiyatı yerine getirme →	$\frac{\sum(\text{Sipariş} - \text{Terminleri teyid edilemeyen sipariş})}{\sum \text{Sipariş}} \times 100$
Sevkiyatın kalitesi →	$\frac{\sum(\text{Sevkler} - \text{Kalitesiz sevkler})}{\sum \text{Sevkler}} \times 100$
Müşterinin arzuladığı termine uyumluluk →	$\frac{\sum(\text{Sevkler} - \text{Arzu edilmeyen terimde gönderilen Sevkler})}{\sum \text{Sevkler}} \times 100$

Küresel Lojistik Performans Endeksi

Dünya Bankası, ilki 2007 yılında ikincisi 2010 yılında yayınlanan “Connecting to Compete-Trade Logistics in the Global Economy (Rekabet Etmek İçin Bağlantı Kurmak-Küresel Ekonomide Ticaret Lojistiği)” başlığını taşıyan ve ülkelerin lojistik performanslarının incelendiği bir rapor hazırlamaktadır. Küresel lojistik performans endeksi (The Logistics Performance Index-LPI), ilk ölçümün yapıldığı 2007 yılında yedi kriter esas alınarak ölçülmekteydi: Gümrüklerin ve diğer sınır kuruluşlarının yaptıkları işlemlerin verimliliği, ulaştırma ve bilgi teknolojilerine ait altyapının lojistik açıdan kalitesi, uluslararası sevkiyatların düzenlenmesinin kolaylık ve maliyetine katlanabilirlik düzeyi, yerel lojistik sektörünün yetkinliği, uluslararası sevkiyatları izleyebilme kabiliyeti, yurtiçi lojistik maliyetler ve sevkiyatların varış yerine zamanında ulaşabilirliği. 2010 raporunda ise aşağıdaki 6 ölçüte göre puanlama yapılmıştır:

- Gümrüklerin ve diğer sınır işlemlerinin etkinliği
- Ticaret ve taşımacılık altyapısının lojistik açıdan kalitesi
- Uluslararası sevkiyatların düzenlenmesinin kolaylığı ve maliyeti
- Lojistik hizmetlerin kalitesi ve lojistik yetkinlik
- Sevkiyatların takibi ve izlenebilmesi
- Sevkiyatların alıcıya zamanında ulaşması

Rapor, Dünya'daki yaklaşık 1.000 lojistik profesyonelden anket yoluyla toplanan nitel verilere dayalı olarak oluşturulmaktadır. 5 üzerinden puanlama ile değerlendirilen endeks ölçümünde 1 en düşük puanı, 5 ise en yüksek puanı ifade etmektedir.

Küresel Lojistik Performans ölçümü, malların uluslararası piyasaya ne ölçüde rahat ve düşük maliyetle çıkabildiği belirlemektedir. “Malların uluslararası pazara ulaştırılması kapasitesi” ya da “ticaret lojistiği”, gelişmekte olan ülkeler açısından rekabet gücünün iyileşmesi, küreselleşmenin sağladığı avantajlardan yararlanma ve giderek entegre hale gelen dünyada yoksullukla mücadele için de yaşamsal önem taşımaktadır. 2010 yılına ait rapora Dünya Bankası'nın web sayfasından erişilebilir.



www.worldbank.org/lpi

Sıralamada, lojistiği büyümede stratejik sektör olarak benimseyen Almanya 4,11 puanla birinci, Singapur 4,09 puanla ikinci ve İsveç 4,08 puanla üçüncü sıradadır. Türkiye 2007'de 3,15 puanla 34. sıradaydı. 2010 itibarıyla puanımız artmasına rağmen sıralamada daha aşağıda kalınmıştır. Sıralamada ilk 10'nda yer alan diğer ülkeler Hollanda, Lüksemburg, İsviçre, Japonya, İngiltere, Belçika ve Norveç'tir. Somali ise 1,34 puanla sonuncu olmuştur. Türkiye'nin hemen üstünde yer alan 5 ülke Portekiz, Tayland, Kuveyt, Letonya ve Slovakya; Türkiye'nin hemen altında yer alan 5 ülke ise Suudi Arabistan, Brezilya, İzlanda, Estonya ve Filipinler'dir. Türkiye komşuları ile karşılaştırıldığında ise en iyi konumdadır. Dünya Bankası'nın LPI 2010 raporunda Türkiye'nin söz konusu ölçütlere göre aldığı puanlar Tablo 8.4'te verilmiştir.

Tablo 8.4: 2010 Küresel Lojistik Performansı Endeksi'ne göre Türkiye sonuçları (Dünya Bankası, 2010)

Ölçüt	Sıra	Puan
Ö1. Gümrüklerin ve diğer sınır işlemlerinin etkinliği	46	2,82
Ö2. Ticaret ve taşımacılık altyapısının lojistik açıdan kalitesi	39	3,08
Ö3. Uluslararası sevkiyatların düzenlenmesinin kolaylığı ve maliyeti	44	3,15
Ö4. Lojistik hizmetlerin kalitesi ve lojistik yetkinlik	37	3,23
Ö5. Sevkiyatların takibi ve izlenebilmesi	56	3,09
Ö6. Sevkiyatların alıcıya zamanında ulaşması	31	3,94

Puan açısından en zayıf alanımız “gümrüklerin ve diğer sınır işlemlerinin etkinliği”; sıra açısından ise “sevkiyatların takibi ve izlenebilmesi”dir. En kuvvetli alanımız ise “sevkiyatların alıcıya zamanında ulaşması”dır. Bu değerlendirme, ülke olarak hangi alanları geliştirmemiz gerektiğini göstermektedir. Gümrükler ve Bilgi Teknolojisi Kullanımı öncelikli konularımızdır. Diğer taraftan 2007 yılı değerlendirilmesinde 7 ölçüt kullanılmaktaydı. 2007 raporunda en iyi olduğumuz ölçüt “lojistik hizmetlerin kalitesi ve lojistik yetkinlik (30. sıra)” ve en kötü olduğumuz ölçüt ise “yerel lojistik maliyetler (112. sıra)” idi.

2010 yılı sonuçlarına göre Dünya’da lojistik performansı bakımından ilk 10 ülke Tablo 8.5’te gösterilmektedir. Söz konusu çalışma incelendiğinde:

- Gümrüklerin ve diğer sınır işlemlerinin etkinliği konusunda Lüksemburg’un başı çektiği listede Singapur, Almanya, Hollanda, İsveç, Norveç, Finlandiya, Hong Kong, Belçika ve Japonya ilk 10’da yer almaktadır.
- Altyapı konusunda en yüksek puan Almanya’nındır; gümrükler konusunda 1. sırada olan Lüksemburg bu ölçütte 9. sıradadır. Hollanda ve Norveç 2. ve 3. sırada yer almaktadırlar. ABD, bu ölçütte Dünya 7.si olarak listeye girmektedir.
- Uluslararası sevkiyatların düzenlenmesinin kolaylığı ve maliyet avantajı sunabilme konusunda üst sıralarda Asya ülkeleri yer almaktadır. Singapur 1., Hong Kong 6., Tayvan 10. sıradadır. Bu ölçütte ilk 10’da Avustralya da yer almaktadır. AB ülkeleri yüksek maliyetleri nedeniyle Japonya, Malezya gibi Asya lojistik üslerinden daha düşük sıralarda konumlanmaktadır.
- Lojistik hizmetlerinde uzmanlık ve kalitede bir numara İsviçre’dir. İlk 10 Japonya ve Singapur haricinde AB ülkelerinden oluşmaktadır.
- Yükleme ve izleme ve takip edilebilirliği konusunda performans sıralaması uzmanlık ve kaliteyle aynıdır; İsviçre liderliğindeki listede ilk sıralarda AB ülkeleri bulunmaktadır.
- Zamanlamanın plana uygunluğu konusunda bir numara Lüksemburg’dur. Bu ölçütte ilk defa Kanada (5.) ve Polonya (2.) da listeye girmektedir

Tablo 8.5: 2010 Küresel Lojistik Performansı Endeksi’ne göre ilk 10 ülke (Dünya Bankası, 2010)

Ülkeler	LPI	Ö1. Gümrük	Ö2. Altyapı	Ö3. Sevkiyat	Ö4. Uzmanlık	Ö5. Takip ve izleme	Ö6. Zamanındalık
1. Almanya	4.11	4.00	4.34	3.66	4.14	4.18	4.48
2. Singapur	4.09	4.02	4.22	3.86	4.12	4.15	4.23
3. İsveç	4.08	3.88	4.03	3.63	4.12	4.22	4.32
4. Hollanda	4.07	3.98	4.25	3.61	4.15	4.12	4.41
5. Lüksemburg	3.98	4.04	4.06	3.67	3.67	3.92	4.58
6. İsviçre	3.97	3.73	4.17	3.32	4.32	4.27	4.20
7. Japonya	3.97	3.79	4.19	3.55	4.00	4.13	4.26
8. İngiltere	3.95	3.74	3.95	3.66	3.92	4.13	4.37
9. Belçika	3.94	3.83	4.01	3.31	4.13	4.22	4.29
10. Norveç	3.93	3.86	4.22	3.35	3.85	4.10	4.35



www.worldbank.org/lpi

Özet

Lojistik merkezler, lojistikle ilgili etkinliklerin gerçekleştirilebilmesi için özel olarak kurulmuş yerlerdir. Bir lojistik merkez, farklı operatörler tarafından ticari olarak ulusal ve uluslararası transit taşımacılık, lojistik ve dağıtımla ilgili tüm etkinliklerin gerçekleştiği bölgedir. Temelde lojistik merkezlerin ana amaçları, lojistik zincirinin, yük taşıma araçlarının, depo kullanımının ve iş gücünün eniyilenmesi ile toplu taşıma ve personel maliyetlerinin enküçüklenmesidir. Lojistik merkezler, hem ekonomik açıdan bölgenin kalkınmasını sağlamakta hem de çevreye karşı daha duyarlı faaliyetlerde bulunmaktadır. Lojistik merkezler, etkin olabilmeleri için, büyük ve önemli üretim merkezlerine (sanayi bölgeleri, iş merkezleri vd.) şehirlere, demiryolu, karayolu hatlarına ve mümkünse limanlara yakın, ancak şehir trafiğini doğrudan etkilemeyecek noktalarda kurulmaktadır.

Lojistik merkezlerin temel kullanım işlevleri üç temel başlıkta toplanabilir: Taşımaların birleştirilmesi, ürünlerin birleştirilmesi ve müşteri hizmeti. Lojistik merkezlerdeki çalışmaların temel amacı, yüksek kaliteyi yakalamak için lojistik sistem yapılarının etkinliğini sağlamaktır. Bu amaçla, lojistik zincirinin eniyilenmesi, taşıt kullanımının eniyilenmesi, depo kullanımının eniyilenmesi, insan gücü kullanımının eniyilenmesi, toplam taşıma harcamalarında düşüş, toplam endüstriyel harcamalarda düşüş, personel giderlerinde düşüş ve taşımacılık operatörlerinin toplam cirolarında artış hedeflenerek çalışmalar gerçekleştirilir.

Hemen hemen tüm lojistik merkezlerde intermodal ve multimodal terminaller bulunmaktadır. İntermodal taşımacılık, ürünlerin aynı taşıma birimi içinde herhangi bir müdahalede bulunulmaksızın birden fazla taşıma birimiyle taşınmasıdır. Lojistik merkezlerde bu aktarımların yapılabilmesi için terminaller kurulmaktadır. Multimodal taşımacılık daha genel bir kavramdır. En az iki farklı taşıma yöntemiyle, demiryolu ve karayolu ile taşınan ürünlerin limanda birleştirilmesi veya ayrıştırılarak taşınması multimodal taşımacılıktır. Kombine taşımacılıkta taşıma birimi içinde bulunan yükün yeniden yüklemeye gerek kalmadan farklı taşıma birimleriyle taşınması söz konusudur.

Garvin'in "yönetebilmek için önce ölçmek gerekir" ilkesinden hareketle etkin lojistik yapılar geliştirebilmek için mikro ve makro seviyelerde lojistik performans ölçütlerinin belirlenerek sistematik bir yapıda lojistik sistemlerin performans ölçümlerinin yapılması gerekir.

Mikro seviyedeki lojistik performansının ölçümü için olası yaklaşımlardan bir tanesi lojistik iş süreçlerinin ölçümüdür. Sevkiyat taşıma maliyeti, stok doğruluğu, sipariş karşılama oranı, bitmiş ürün devir hızı, zamanında teslimat, müşteri şikayetleri, hasar oranı gibi lojistik süreçlerde düzenli ölçümler yapılmaktadır.

Genel olarak lojistik sistemlerin performanslarının değerlendirilmesinde finansal ölçütler ile finansal olmayan ölçütler dengeli bir biçimde yer almalıdır. Lojistik sistemlerin tasarımında ve analizinde kullanılan nitel performans ölçütleri şunlardır: Müşteri memnuniyeti, esneklik, bilgi ve malzeme akış entegrasyonu, etkili risk yönetimi ve tedarikçi performansı. Lojistik sistemlerin tasarımında ve analizinde kullanılan nicel performans ölçütleri, direkt olarak maliyet ya da kara dayalı ölçütler ve müşteri sorumluluğuna dayalı ölçütler olmak üzere iki grupta toplanabilir. Maliyete dayalı ölçütler, maliyet enküçüklemesi, satışların enbüyüklenmesi, kar enbüyüklemesi, envanter yatırım enküçüklemesi ile yatırım geri dönüş enbüyüklemesidir. Müşteri sorumluluğuna dayalı ölçütler ise doluluk oranı enbüyüklemesi, ürün gecikmelerinin enküçüklenmesi, müşteri teslim süresinin enküçüklenmesi ile temin süresinin enküçüklenmesidir.

Dünya Bankası tarafından gerçekleştirilen "Küresel Lojistik Performans Endeksi" ölçümü ile ülkelerin lojistik performansları incelenmekte ve malların uluslararası piyasaya ne ölçüde rahat ve düşük maliyetle çıkabildiği belirlenmektedir. 2010 yılında gerçekleştirilen ölçümde altı ölçüte göre puanlama yapılmıştır: gümrüklerin ve diğer sınır işlemlerinin etkinliği, ticaret ve taşımacılık altyapısının lojistik açıdan kalitesi, uluslararası sevkiyatların düzenlenmesinin kolaylığı ve maliyeti, lojistik hizmetlerin kalitesi ve lojistik yetkinlik, sevkiyatların takibi ve izlenebilmesi ve sevkiyatların alıcıya zamanında ulaşması.

Kendimizi Sınavalım

1. Aşağıdakilerden hangisi lojistik merkezlerin sağladığı faydalardan biridir?

- Taşımacılık aktivitelerinin birleştirilmesi
- Trafik sorunlarının önlenmesi
- Maliyetlerin düşürülmesi
- Çevreye duyarlılık
- Hepsi

2. “Ürünlerin aynı taşıma birimi içinde herhangi bir müdahalede bulunulmaksızın birden fazla taşıma birimiyle taşınması” ne olarak adlandırılmaktadır?

- Multimodal taşımacılık
- Konsolide taşımacılık
- İntermodal taşımacılık
- Entegre taşımacılık
- Kombine taşımacılık

3. Aşağıdakilerden hangisi bir lojistik merkez projesinin taşınması gereken temel yapı özelliklerinden biri **değildir**?

- Master plan
- Açık ve kapalı stok alanları
- Çoklu yönetim
- Kaliteli yerleşim
- Şehirlere yakınlık

4. Aşağıdakilerden hangisi lojistik süreçlerin ölçümünde dikkat edilmesi gereken noktalardan biri **değildir**?

- Müşteri ihtiyaçlarının tam olarak anlaşılması
- Ölçme faaliyetlerinde nitel ölçütlerin kullanılması
- Etkin olmayan ölçme faaliyetlerini durdurulması
- Doğru veri kaynaklarını takip edebilen teknolojinin kullanılması
- Lojistik ölçütlerinin stratejiyle uyumlu olması

5. Aşağıdakilerden hangisi SCOR modeli kapsamında tanımlanan beş temel performans göstergesinden biri **değildir**?

- İşgücü etkinliği
- Dağıtım güvenilirliği
- Cevap verilebilirlik
- Maliyetler
- Varlık yönetim etkinliği

6. Aşağıdakilerden hangisi küresel lojistik performans endeksi değerlendirmesinde esas alınan ölçütlerden biri **değildir**?

- Gümrüklerin ve diğer sınır işlemlerinin etkinliği
- Lojistik hizmetlerin kalitesi ve lojistik yetkinlik
- Ticaret ve taşımacılık altyapısının lojistik açıdan kalitesi
- Uluslararası taşımacılık filosunun genişliği
- Sevkiyatların takibi ve izlenebilmesi

7. Aşağıdakilerden hangisi lojistik merkezlerin fiziksel özelliklerinden biri **değildir**?

- En az 250 hektar yüzölçümü olması
- Metropolün içinde ya da yakınında yer alması
- Demiryolu bağlantılarına sahip olması
- Gelişmiş bir iletişim ve bilgi teknolojisi altyapısına sahip olması
- Deniz kıyısında olması

8. Aşağıdakilerden hangisi bir lojistik sistemin operasyonel amaçlarından biri **değildir**?

- Taşımaların birleştirilmesi
- Büyük kamyonların kullanılması
- Stokların en düşük seviyede tutulması
- Teslimat miktar ve zamanlarında tutarlılık
- Kalite standartlarına uygunluk

9. Lojistik merkez kavramı hangi ülkede doğmuştur?

- a. Hollanda
- b. Singapur
- c. ABD
- d. Japonya
- e. İngiltere

10. Aşağıdakilerden hangisi lojistik sistemlerin tasarımında ve analizinde kullanılan nitel performans ölçütlerinden biridir?

- a. Müşteri memnuniyeti
- b. Doluluk oranı
- c. Temin süresi
- d. Ürün gecikmeleri
- e. Yatırım geri dönüş oranı

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. e Yanıtınız yanlış ise “Lojistik merkezleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

2. c Yanıtınız yanlış ise “Lojistik merkezlerin özellikleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

3. c Yanıtınız yanlış ise “Lojistik merkezlerin özellikleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

4. b Yanıtınız yanlış ise “Lojistik performansın ölçümü” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

5. a Yanıtınız yanlış ise “Lojistik performans ölçümü için SCOR modeli” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

6. d Yanıtınız yanlış ise “Küresel lojistik performans endeksi” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

7. e Yanıtınız yanlış ise “Lojistik merkezleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

8. b Yanıtınız yanlış ise “Lojistik performansın ölçümü” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

9. c Yanıtınız yanlış ise “Dünyada lojistik merkezler” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

10. a Yanıtınız yanlış ise “Lojistik performans Ölçütleri” başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

TCDD'nin lojistik merkezleri şu illerde yer almaktadır: Eskişehir (Hasanbey), İzmit (Köseköy), Kayseri (Boğazköprü), İstanbul (Halkalı/Ispartakule), Samsun (Gelemen), Balıkesir (Gökköy), Mersin (Yenice), Uşak, Erzurum (Palandöken), Konya (Kayacık), Denizli (Kaklık), Bilecik (Bozüyük), Kahramanmaraş (Türkoğlu), Mardin, Kars ve Sivas (Kaynak: <http://www.tcdd.gov.tr>)

Sıra Sizde 2

SCOR modeli, tedarik zincirini Planlama (Plan), Satın alma (Source), Üretim (Make), Dağıtım (Deliver) ve İade (Return) olmak üzere beş ana süreç altında ele almaktadır. Çok sayıda performans ölçütü içeren bu modelde lojistikle ilgili olanların bazıları şunlardır: toplam tedarik süresi, depolama alanının maliyeti, dağıtım çevrim süresi, teslimat performansı, taşıma maliyetleri, taşıma yerinden stoğa kadar geçen süre, kusursuz sipariş sevkiyat yüzdesi, dağıtım araçları bakım maliyeti, tedarikçinin zamanında teslimat performansı, tedarikçinin sipariş karşılama oranı. Kapsamlı bilgi için İnternet'te araştırma yapınız.

Yararlanılan Kaynaklar

Artley, W., ve Stroh, S., (2001). **The Performance-Based Management Handbook, Volume II.**

Bowersox, D.J., Closs, D.J. ve Cooper, M.B., (2006). **Supply Chain Logistics Management.** McGraw Hill Higher Education. 2nd edition.

Çancı, M., ve Erdal, M., (2003). **Lojistik Yönetimi-Freight Forwarder El Kitabı 1,** UTİKAD, İstanbul.

Dinwoodie, J. (2003). **Sustainable Urban Logistics,** Guildhall Plymouth.

Erdal, M., (2009). **Lojistik Üs Kavramı ve Türkiye Analizi,** UTİKAD, İstanbul.

Keebler, J.S., Manrodt, K.B., Durtsche, D.A. ve Ledyard, D.M. (1999). **Keeping Score: Measuring the Business Value of Logistics in the Supply Chain,** Council of Logistics Management.

Long, D., (2003). **International Logistics: Global Supply Chain Management,** Springer.