

T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI

NATO BARIŞI DESTEKLEME HAREKÂTINDA
SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK DESTEK:
ISAF ÖRNEĞİ

Doktora Tezi

Hazırlayan

Tolga ÖZ

2013-NİĞDE

T.C.
NIĞDE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI

NATO BARIŞI DESTEKLEME HAREKÂTINDA
SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK DESTEK:
ISAF ÖRNEĞİ

Doktora Tezi

Hazırlayan

Tolga ÖZ

Danışman

Doç. Dr. Ahmet ERGÜLEN

2013-NİĞDE

YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum "NATO Barışı Destekleme Harekâtında Sürdürülebilir Lojistik Destek: ISAF Örneği" başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde tez yazım kılavuzuna uygun olarak tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 26/11/2013.

Tolga ÖZ

Doç. Dr. Mehmet ÖZEL
Enstitü Müdürü

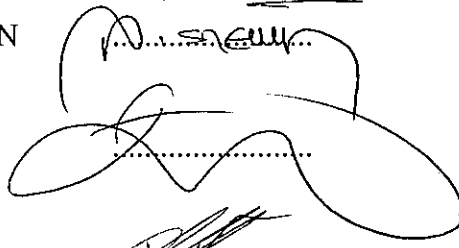
Onay ve Kabul Sayfası

Doç. Dr. Ahmet ERGÜLEN danışmanlığında **Tolga ÖZ** tarafından hazırlanan "**NATO Barışı Destekleme Harekâtında Sürdürülebilir Lojistik Destek: ISAF Örneği**" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

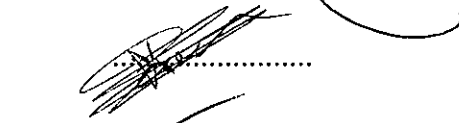
26 /11/2013

JÜRİ :

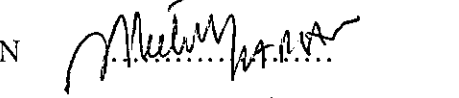
Danışman : Doç. Dr. Ahmet ERGÜLEN



Üye : Prof. Dr. Esen GÜRBÜZ



Üye : Doç. Dr. Halim KAZAN



Üye : Doç. Dr. Muhittin KAPLAN



Üye : Doç. Dr. Harun UÇAK

ONAY :

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun Tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

/ /2013

Doç. Dr. Mehmet ÖZEL
Enstitü Müdürü

ÖZET

Tez Adı: "NATO Barışı Destekleme Harekâtında Sürdürülebilir Lojistik Destek: ISAF Örneği"

Tez Yazarı: Tolga ÖZ

Doktora Tezi, İşletme Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ahmet ERGÜLEN

NATO'nun yalnızca askeri değil aynı zamanda ekonomik, sosyal ve siyasi işbirliğini de öngördüğü gerçeğinden hareketle, icra ettiği Barışı Destekleme Harekâtlarında, "Lojistik Sürdürülebilirlik" konusu yönetimin, özellikle planlama, uygulama ve kontrol fonksiyonlarının uygulanabilirliği açısından, ilgili harekâtın bekası için başlı başına bir problem sahası olma özelliğini hâlâ sürdürmektedir.

Askeri harekâtların en büyük tahditlerini lojistik imkanlar belirler. Lojistiğin en önemli fonksiyon sahalarından olan "ikmal" konusu ise yiyecek maddelerinden mühimmata kadar her biri ayrı birer uzmanlık gerektiren çeşitlilik göstermektedir. Bunların en önemlilerinden birisi de akaryakıt ikmalidir. Nev'i ne olursa olsun her türlü askeri harekâtta akaryakıt ikmal çok önemli bir kuvvet çarpanıdır.

Bu maksatla, çalışmanın amacı; NATO liderliğinde Afganistan'da yürütülen Barışı Destekleme Harekâtında, akaryakıt ikmalinin operasyon bölgesinde güvenli ve maliyet-etkin dağıtımının optimizasyonu olarak belirlenmiştir. Akaryakıt dağıtımının iyileştirilmesi ile ilgili karar probleminin çözümünde; NATO'nun mevcut ev sahibi veya komşu ülke imkânları çerçevesinde belirlediği 3PL firmasının dağıtım sistemindeki rota planı ile mevcut plan doğrultusunda toplam dağıtım maliyeti tespit edilip, aynı dağıtım sistemi ve firma değerleri esas alınarak "Tamsayılı Doğrusal Programlama Modeli" kurulmuş ve bu model Lindo 6.1 Programında çözdürülerek elde edilen sonuçta, modelle yapılan dağıtım maliyetinin, 3PL firması ile yapılan dağıtım maliyetine göre % 7,232 oranında daha tasarruflu ve maliyet etkin olduğunu tespit edilmiştir.

Ayrıca çalışma ile, ‘‘Tamsayılı Doğrusal Programlama Modeli’’nin, NATO gibi askeri oluşumların karar alma süreçlerinde de uygulama alanının olduğuna dikkat çekilerek bu model ile NATO’nun, dünyanın farklı coğrafyalarında icra ettiği diğer Operasyonlarda da benzer dağıtım maliyetlerini önceden tahmin edilebileceği ve hesaplayabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: NATO (Kuzey Atlantik Paktı Örgütü), ISAF (Afganistan’da Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvveti), Lojistik, Lojistik Ağ Tasarımı, Tamsayılı Doğrusal Programlama, LINDO 6.1.

ABSTRACT

**Name of the Thesis: "Logistics Sustainability in a NATO Peace-Support
Operation: ISAF Case"**

Writer of the Thesis: Tolga ÖZ

Business Administration PhD Thesis

Consultant: Associate Professor Ahmet ERGÜLEN

NATO is not only a military but also an economic, social and political union. Within this frame, in the NATO-led conducted Peace Support Operations "Logistics Sustainability" is still a problematic area from the management perspective especially in the planning, implementing and controlling processes to last.

Any kind of military operation is limited by the logistics capabilities. One of the most important functions of logistics is supply which may range from food to oil and each one requires different specialities. One of these special areas is fuel supply. Whatever the type of military operation is fuel supply is a force multiplier.

In this concern the aim of the paper is; "the optimization of safe and cost-effective fuel distribution in the Nato-led Peace Support Operation conducted in Afghanistan". In the solving process of this decision making optimization problem; first, the route and the total distribution cost within this route for the 3PL company of the host nation or neighbouring countries was calculated. Then, within the same route and with the same need figures, same cost calculations was done with the suggested "Integer Lineer Programming" using Lindo 6.1 version and was found out that the model foresees % 7,232 more economic results.

Besides this results, it was underlined that; "Integer Lineer Programming" can be used also in military decision making processes like NATO's. Moreover, with this proposed distribution model, NATO will be able to forecast and calculate distribution costs of any operations anywhere in the World.

Key Words: NATO (North Atlantic Treaty Organization), Kuzey Atlantik Paktı Örgütü), ISAF (International Security Assistance Force), Logistics, Logistics Network Design, Integer Linear Programming, LINDO 6.1.

ÖNSÖZ

NATO Barışı Destekleme Harekâtlarının ekonomiklik prensibine uygun olarak, Afganistan’da sürdürmekte olduğu ISAF misyonunun lojistiği kapsamında, akaryakıt dağıtımının sürdürülebilirliği ve optimizasyonu konusu coğrafyanın büyüklüğü ve uzaklığı göz önüne alındığında daha da önemli hale gelmektedir.

Afganistan ülke genelinde akaryakıtın dağıtımı ve uzun vadede maliyetini en aza indirme(minimize etme), NATO ve PfP (Barış İçin Ortaklık) ülkeleri için harekâtın sürdürülebilirliği ve güvenliği açısından özel önem arz etmektedir.

Bu maksatla, Günümüz NATO Barışı Destekleme Harekâtları arasında başta harekât alanının sınırlılığı ve özelliği ile en önemli harekât alanı olma özelliğine sahip Afganistan ve buradaki tüm operasyonel ve lojistik faaliyetleri icra eden ISAF örnek olarak belirlenmiş ve ISAF’ın operasyon ve lojistik faaliyetlerinin sürdürülebilmesi için en temel ihtiyaç olan akaryakıt ve dağıtımı konusu incelenmiştir.

Bu araştırmanın her aşamasında yardımlarını ve katkılarını esirgemeyen, her safhasında çok fazla emeği olan ve beni sürekli motive eden, yönlendiren saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Ahmet ERGÜLEN’e, ayrıca Prof. Dr. Esen GÜRBÜZ ve Doç. Dr. Harun UÇAK başta olmak üzere tüm Anabilim dalı hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmam süresince yine bana çok yardım eden ve devamlı destekleyen NATO ISAF görevindeki diğer ülke lojistik plan ve yöneticilerini de unutmamalıyım.

Tezi hazırlamam sürecinde her türlü desteğini asla esirgemeyen sevgili ve değerli annem Leyla ÖZ, oğlum Tulga ÖZ’e ve sevgili eşim Hatice ÖZ’e sevgilerimi sunar teşekkürü bir borç bilirim.

Kasım 2013, Tolga ÖZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xvi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ.....	1
1.2. ÇALIŞMANIN KAPSAM VE SINIRLILIKLARI	2
1.3. ÇALIŞMANIN AMAÇ VE YÖNTEMİ	5
1.4. ÇALIŞMANIN KATKISI.....	6
1.5. ÇALIŞMANIN ORGANİZASYONU	9

İKİNCİ BÖLÜM

NATO, BARIŞI DESTEKLEME HAREKÂTI, AFGANİSTAN HAREKÂT ALANI VE ISAF İLE İLGİLİ BİLGİLER

2.1. BÖLÜM GİRİŞİ	10
2.2. NATO / OTAN	
2.2.1. NATO'nun Görevleri ve Genişleme Süreci.....	13
2.2.2. NATO'nun Askeri Yapısı ve Çalışma Organları.....	15
2.2.3. NATO'nun Süregelen Operasyonları	16
2.2.4. NATO'nun Diğer Ortaklık ve Faaliyetleri.....	18

2.3. BARIŞI DESTEKLEME HAREKÂTI

2.3.1. Barışı Destekleme Harekâtının (BDH) Kısa Tarihçesi	20
2.3.2. Birleşmiş Milletler Barışı Koruma Kavramı	24
2.3.2.1. Soğuk Savaş Sonrası Dönem.....	24
2.3.3. Barışı Destekleme Harekâtının Hukuksal Temelleri	27
2.3.3.1. Barışı Destekleme Harekâtının Görevlendirilmesi.....	28
2.3.3.1.1. Hukuksal Dayanak	28
2.3.3.1.2. Birleşmiş Milletler BDH'nın Ortak İlkeleri.....	29
2.3.3.1.2.1. Rıza İlkesi	30
2.3.3.1.2.2. Kuvvet Kullanmama İlkesi.....	30
2.3.3.1.2.3. Tarafsızlık İlkesi	31
2.3.3.1.2.4. İç İşlere Karışmama İlkesi.....	31
2.3.3.1.3. Barışı Koruma Harekâtına Katılma	32
2.4. AFGANİSTAN HAREKÂT ALANI VE ISAF	
2.4.1. Afganistan ile İlgili Genel Bilgiler	34
2.4.1.1. Afganistan 'Sınırsız Özgürlük' Operasyonunun Kısa Tarihçesi.....	34
2.4.2. NATO'nun ISAF Operasyonu ile İlgili Bilgiler	39
2.5. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ	42

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAVRAMLARI VE LOJİSTİKTE STRATEJİ VE MALİYET YÖNETİMİ

3.1. BÖLÜM GİRİŞİ	45
3.2. LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	
3.2.1. Lojistik'in Kapsamı ve Tanımı.....	52
3.2.1.1. Lojistik'in Kısa Tarihi	53

3.2.1.2. Lojistik'in Tanımı.....	56
3.2.1.3. Lojistik'in Gelişim Süreci	58
3.2.1.4. Lojistik Sektöründeki Hızlı Gelişmelerin Nedenleri	61
3.2.1.5. Lojistik Yönetim Kavramı.....	62
3.2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı ve Kapsamı	63
3.2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmenin Lojistik Fonksiyonları İle İlişkisi.....	66
3.2.4. Lojistikte Rota Planlaması ve Rota Seçimi	66
3.2.5. Lojistikte Toplam Maliyet Yaklaşımı.....	71
3.2.5.1. Ulaştırma Maliyetleri.....	71
3.2.6. Askeri Lojistik'in Kapsamı ve Tanımı	72
3.2.6.1. Askeri Lojistik'in Kapsamı.....	73
3.2.6.2. Askeri Lojistik'in Tanımı	74
3.2.6.3. Askeri Lojistik'in Gelişimi.....	75
3.2.6.4. NATO Lojistiğinin Prensipleri.....	77
3.2.6.5. NATO'nun Çok Uluslu Lojistik Modları	77
3.2.6.6. Günümüz İtibariyle NATO Lojistiği	79
3.2.6.7. NATO'nun Lojistik Tecrübeleri	80
3.3. LOJİSTİKTE STRATEJİ VE MALİYET YÖNETİMİ.....	81
3.3.1. Lojistik ve Maliyetler Unsurları.....	83
3.3.2. Lojistik Maliyetlerin Analizi ve Yönetimi	87
3.3.3. İşletmelerin Lojistik Süreçten Beklentileri ve Lojistik Maliyetlerin Azaltılması.....	95
3.4. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ.....	104

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

LOJİSTİKTE DAĞITIM AĞI TASARIMI İLE İLGİLİ LİTERATÜR VE NATO ISAF UYGULAMASI

4.1. BÖLÜM GİRİŞİ	112
4.2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	113
4.2.1. Araç Rotalama Problemleri (ARP).....	113
4.2.1.1. Tek Araçlı Rotalama	117
4.2.1.2. Çok Araçlı Rotalama	118
4.2.1.3. ARP'nin Bileşenleri	118
4.2.1.3.1. Talep Sayısı.....	119
4.2.1.3.2. Dağıtım/toplama noktaları.....	119
4.2.1.3.3. Araç Filosu.....	120
4.2.2. ARP Türleri.....	120
4.2.2.1. Kapasiteli Araç Rotalama Problemleri (KARP).....	121
4.2.2.2. Geri Toplamalı ARP (GTARP)	121
4.2.2.3. Zaman Pencereleli ARP (ZPARP)	122
4.2.2.4. Dağıtım Toplamalı ARP (DTARP).....	123
4.2.2.5. Mesafe ve Kapasite Kısıtlı ARP (MKARP)	124
4.2.2.6. Geri Toplamalı ve Zaman Pencereleli ARP(GTZPARP)124	
4.2.2.7. Dağıtım Toplamalı ve Zaman Pencereleli ARP(DTZPARP)124	
4.2.3. ARP'nin En İyileme Ölçütleri	124
4.2.3.1. Rota Sayısı.....	124
4.2.3.2. Toplam Rota Uzunluğu.....	125
4.2.3.3. Rota Süresi.....	125
4.2.3.4. Müşteri Memnuniyeti.....	125
4.2.3.5. Yük Dengeleme.....	125
4.2.4. ARP ile İlgili Literatür	126
4.2.4.1. Açık Uçlu Araç Rotalama Problemleri (AUARP) ile İlgili Literatür	134
4.2.5. TZY Satış Dağıtım ile İlgili Literatür	140
4.2.6. Matematiksel Programlama Modelleri ile İlgili Literatür	148

4.2.6.1. Optimizasyon Modelleri ve Bir Çözüm Metodu Olarak Doğrusal Programlama Modeli.....	158
4.2.6.1.1. Uygulama Alanları.....	160
4.2.6.1.2. Optimizasyon Modellerinin Oluşturulması ve Çözüm Metodları.....	161
4.2.6.1.3. Doğrusal Programlamanın Varsayımları.....	163
4.2.6.1.3.1. Doğrusallık (Oranlılık) Varsayımı.....	163
4.2.6.1.3.2. Toplanabilirlik Varsayımı.....	164
4.2.6.1.3.3. Bölünebilirlik Varsayımı.....	164
4.2.6.1.3.4. Belirlilik (Kesinlik) Varsayımı.....	164
4.2.6.1.3.5. Negatif Olmama Varsayımı.....	165
4.2.6.1.4. Tamsayılı Doğrusal Programlama Modeli ve Modelin Matematiksel Yapısı.....	165
4.2.6.1.4.1. Karar Değişkenlerinin Belirlenmesi.....	166
4.2.6.1.4.2. Amaç Fonksiyonunun Belirlenmesi.....	166
4.2.6.1.4.3. Kısıtlayıcıların Belirlenmesi.....	167
4.2.6.1.4.4. İşaret Kısıtlaması.....	168
4.3. NATO’NUN AFGANİSTAN’DAKİ BARIŞI DESTEKLEME HAREKÂTNIN, LOJİSTİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KONUSUNDAKİ AKARYAKIT DAĞITIMININ İYİLEŞTİRİLMESİ İLE İLGİLİ UYGULAMA	171
4.3.1. Akaryakıt Dağıtım Probleminin Tamsayılı Doğrusal Programlama Modeli	174
4.3.2. Afganistan’da NATO ISAF’ın Akaryakıt Dağıtım Uygulaması.....	176
4.3.2.1. Optimum Çözüm Planı, Karar Değişkenleri ve Parametrelerin Tanımlanması	177
4.3.2.2. Sınırlayıcı Şartların Formüle Edilmesi	179
4.3.2.3. Amaç Denklemine Formüle Edilmesi	180
4.3.2.4. Tamsayılı Doğrusal Programlamanın LINDO Programıyla Çözümü.....	182

4.4. FİRMANIN UYGULADIĞI PLAN	183
4.5. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ	184
SONUÇ VE ÖNERİLER	186
KAYNAKÇA	191
EKLER	220
Ek-1 (a-f): Operasyon Üs Bölgelerinin Bulunduğu Şehirlere Aylık Dağıtılan Akaryakıt Miktarları	220
Ek-2 (a-d): Operasyon Üs Bölgelerinin Bulunduğu Şehirlere Aylık Dağıtılan Akaryakıtın Lt. ve Km. Taşıma Fiyatları	223
Ek-3 (a-f): Firmanın Üslere Yaptığı Dağıtım Sefer Sayıları	225
Ek-4: Araç Türleri ve Sefer Yaptıkları Üslere Ait Değişkenlerin Açıklamaları	228
Ek-5 (a-b): Önerilen Modelin Lindo 6.1’de bir Çözüm Özeti	230
Ek-6 (a-c): Lindo Paket Programıyla Ayrı Ayrı Çözümlenen Optimum Çözüm Planına Ait Araçların Sefer Sayıları	232
Ek-7: Afganistan ISAF Yetki Alanı Haritası	235
ÖZGEÇMİŞ	236

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3.1: Lojistik Maliyetler.....	100
Tablo 4.1: ARP'nin Kısa Tarihçesi.....	115
Tablo 4.2: Modele Ait Akaryakıt Dağıtım Maliyet Verileri.....	182
Tablo 4.3: Firmaya Ait Dağıtım Maliyeti Verileri.....	183
Tablo 4.4: Modele ve 3PL Firmasının Seferlerine Ait Dağıtım Maliyet Verileri.....	184

ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Çatışma Evreleri ve Müdahale Yöntemleri.....	28
Grafik 3.1: İşletmelerin Lojistik Süreç Beklentilerine İlişkin Anket Sonuçları.....	99
Grafik 3.2: İşletmelerin Taşıma Maliyetlerinin Lojistik Maliyetler İçindeki Payı.....	100
Şekil 4.1: ARP'nin Şekilsel Gösterimi.....	116
Şekil 4.2: Tek Araçlı Rotalama Yöntemi.....	117
Şekil 4.3: Çok Araçlı Rotalama Yöntemi.....	118
Şekil 4.4 ARP'nin Sınıflandırılması.....	120
Şekil 4.5: Açık Uçlu ve Genel ARP Örnek Şekilleri.....	133
Şekil 4.6: Ana Depo ve Operasyon Üs Bölgelerinde Bulunan Akaryakıt Depolarının Haritası	171

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

- AB:** Avrupa Birliği
- ABD:** Amerika Birleşik Devletleri
- AGİT:** Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı
- AHP:** Analitik Hiyerarşi Prosesi
- ARP:** Araç Rotalama Problemi
- AUARP:** Açık Uçlu Araç Rotalama Problemleri
- BDH:** Barışı Destekleme Harekâtı
- BM:** Birleşmiş Milletler
- DKK:** Dış Kaynak Kullanımı
- DTARP:** Dağıtım Toplamalı ARP
- DTZPARP:** Dağıtım Toplamalı ve Zaman Pencereleli ARP
- EADRCC:** Avrupa-Atlantik Afet Yardım Merkezi
- GSP:** Gezgin Satıcı Problemi
- GTARP:** Geri Toplamalı ARP
- GTZPARP:** Geri Toplamalı ve Zaman Pencereleli ARP
- KARP:** Kapasiteli Araç Rotalama Problemi
- TDP:** Tamsayılı Doğrusal Programlama
- MİY:** Müşteri İlişkileri Yönetimi
- MKARP:** Mesafe ve Kapasite Kısıtlı ARP
- NAC:** Kuzey Atlantik Konseyi
- NAMSA:** NATO Bakım ve İkmal Acentesi
- NATO:** Kuzey Atlantik Anlaşması Örgütü
- NATOSOFA:** NATO Kuvvetler Statüsü Sözleşmesi
- NSPA:** NATO Destek Acentesi
- PARP:** Personel Araç Rotalama Problemi
- PfP:** Barış İçin Ortaklık
- SSCB:** Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
- TZY:** Tedarik Zinciri Yönetimi
- UGYK:** Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvveti

UNLB: Birleşmiş Milletler Lojistik Üssü

ZPARP: Zaman Pencereli ARP

3PL: Üçüncü Taraf/Parti Lojistik

Km: Kilometre

Lt: Litre

\$: Amerikan Doları

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Önemi

Askeri hareketlerin en büyük tahditlerini lojistik imkanlar belirler. Lojistiğin en önemli fonksiyon sahalarından olan “ikmal” konusu ise yiyecek maddelerinden mühimmata kadar her biri ayrı birer uzmanlık gerektiren çeşitlilik göstermektedir.

Bunların en önemlilerinden birisi de akaryakıt ikmalidir. Nev'i ne olursa olsun her türlü askeri harekâta akaryakıt ikmali çok önemli bir kuvvet çarpanıdır. Lojistik planlayıcı ve yöneticiler için lojistiğin 7 doğrusu (doğru ürün, doğru yerde, doğru zamanda, doğru miktarda, doğru maliyetle, doğru şartlarda, doğru müşteriye) çerçevesinde değerlendirildiğinde, akaryakıt ikmalinin operasyon bölgesinde güvenli ve maliyet-etkin sağlanması öncelik kazanmaktadır.

Sonuçta ulaşılması ve önerilmesi hedeflenen dağıtım ağı tasarımıyla, akaryakıt desteğinin vaktinde ve emniyetli olması sağlanacak ve sunulacak model sayesinde Afganistan'da NATO tarafından sürdürülen Barışı Destekleme Harekâtında (BDH) görev yapan lojistik yöneticilere, maliyet-etkinlik açısından, en iyi dağıtım sistemine karar vermesinde yardımcı olacak, bir karar destek sistemi oluşturulmaya gayret edilmiştir.

1.2. Çalışmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

11 Eylül saldırılarının hemen arkasından Amerika Birleşik Devletleri Afganistan'da "Sınırsız Özgürlük/Enduring Freedom (OEF)" Operasyonu'nu başlatmıştır. Afgan güvenlik güçlerinin ülkede istikrarı tek başlarına sağlayamayacaklarından endişe edilerek, Aralık 2001'de Bonn Konferansı yapılmış ve Birleşmiş Milletler'den güvenlik güçlerinin oluşturulmasına ve eğitimine yardımcı olacak bir kuvveti onaylaması istenmiştir. 20 Aralık 2001'de BM Güvenlik Kurulu, 1386 sayılı kararı ile bir Uluslararası Güvenlik Yardım Gücü'nün (UGYK/ISAF) kurulmasını ve başkent Kabil ve çevresindeki bölgede konuşlandırılmasını kabul etmiştir.

Tüm bu sürecin başında, ISAF bir NATO veya BM kuvveti değil, BM Güvenlik Konseyi'nin yetkisi altında konuşlandırılmış, istekli ülkelerden oluşan bir koalisyon kuvveti idi. Daha sonra, Ağustos 2003'te İttifak misyonun stratejik komuta, kontrol ve koordinasyonunu üstlenmiş ve Kabil'de daimi bir ISAF Karargâhı kurmuştur. ISAF'ın görevi; Afgan Hükümetine, ülkenin tümünde güvenli bir ortam oluşturmasında yardımcı olmak ve böylece şiddetten kaçınılmayan aşırı grupların bir kez daha Afganistan'ı güvenli bir barınak olarak kullanarak saldırılarını planlamaları olasılığını en aza indirmek olarak belirlenmiştir.

Aynı yılın (2003)'ün sonlarına doğru ISAF 10,000 kadar askerden oluşmakta ve görevi de başkent Kabil ve etrafındaki bölgeyi kapsamaktaydı. Zaman içinde görev; Afganistan'ın bütününe kapsayacak şekilde genişledi. Önce kuzeye doğru, sonra batıya, güneye ve en sonunda ülkenin en tehlikeli ve patlamaya hazır bölgeleri olan doğu ve güneydoğuya doğru. Taliban'dan destek gören isyanların ortaya çıkması bu görevleri zorlaştırdı. İsyanlara karşılık olarak Müttefikler asker artırımını kabul ettiler ve 2010 yılı sonu itibarıyla ISAF; 48 ülke tarafından tahsis edilen 130,000'un üzerinde askerden oluşan bir güç haline geldi.

Afganistan'daki ISAF'in misyonu, bugün NATO'nun en temel önceliklerinden birisidir. NATO, Afganistan İslam Cumhuriyeti hükümetinin otoritesini uygulamasına ve tüm ülkeye yaymasına destek olmakta, yeniden yapılanma ve kalkınma faaliyetleri için gereken istikrarlı ve güvenli ortamın yaratılmasına yardımcı olmaktadır.

NATO tüm bu faaliyetleri tesis ve icra etme çabası içerisindeyken, lojistik imkân ve kabiliyetlerini artırma çabasını en ön planda tutmakta, tüm üye ülkelerinin oy birliği ile etkin icra ve uygulanabilir esaslar belirleme çabası içerisinde. Tüm üye ülkelerin, belirlenen bu lojistik prensip ve esaslara aksaksız işlerlik kazandırarak sürdürülebilirliğini sağlamak da bu büyük ve uluslararası organizasyonun en büyük sorunlarından birisi olarak kurumun karşısına sürekli çıkmaktadır.

Dolayısıyla, NATO'nun icra ettiği Barışı Destekleme Harekâtlarında "NATO Lojistiği" konusu harekâtların bekası için başlı başına bir problem sahası olma özelliğini sürdürmektedir. Bu durum NATO Barışı Destekleme Harekâtlarında en önemli lojistik prensiplerinden birisi olan "sürdürülebilirlik" prensibini daha da önemli kılmakta ve bu konuda hassasiyeti arttırmaktadır. Hâlihazırda icra edilen NATO Barışı Destekleme Harekâtlarının lojistiği, üye ülkelerin harekâta operasyonel katılım oranlarına paralel olarak katkı yapmaları esası ile sürdürülmektedir.

Bu çalışmada; NATO Barışı Destekleme Harekâtlarından en önemlisi olan ve Afganistan'da sürmekte olan ISAF misyonunun lojistiği kapsamında, akaryakıt dağıtımının sürdürülebilirliği ve optimizasyonu konusu ele alınmıştır. Afganistan'da NATO Barışı Destekleme Harekâtının icra edilebilmesi için, ülkenin farklı şehirlerinde ayrı ayrı operasyonel üsler kurulmuş, başta barınma ve yaşam alanları kolaylık tesisleri ve idamesi olmak üzere, tüm güvenlik ihtiyacı bu tesis edilen üslerde giderilmektedir. İcra edilen tüm bölgesel operasyonlara bu üslerden çıkılmakta ve operasyon dönüşlerinde yine bu üslere dönülerek harekât sürdürülmektedir. Ülke genelinde herhangi bir alt yapı söz konusu olmaması

sebebiyle, tüm temel ve diğer ihtiyaçlar NATO Lojistiği kapsamında tedarik edilmektedir. Operasyonun sürdürülebilirliği açısından, üslerin kötü faaliyetlere hedef olmasını engellemek, yazın serinlemek ve kışın da ısınmak maksadıyla en temel ve hayati ihtiyaç olarak akaryakıt belirlenmiştir. Harekâta katılan gerek NATO üyesi ülkelerin, gerekse de Barış İçin Ortaklık (Partnership for Peace/PfP) ülkelerinin askerleri için güvenlik başta olmak üzere harekâtın devamlılığı açısından tüm bu faaliyetlerin sağlıklı sürdürülebilmesi için Afganistan genelinde akaryakıtın dağıtımını ve uzun vadede maliyetini enazlama (minimize etme) ittifak için özel önem arz etmektedir.

Bu maksatla, günümüz NATO Barışı Destekleme Harekâtları arasında başta harekât alanının sınırlılığı ve özelliği ile en önemli harekât alanı olma özelliğine sahip Afganistan ve buradaki tüm operasyonel ve lojistik faaliyetleri icra eden ISAF örnek olarak belirlenmiş ve ISAF'ın operasyon ve lojistik faaliyetlerinin sürdürülebilmesi için en temel ihtiyaç olan akaryakıt ve dağıtımını konusu incelenmiştir.

1.3. Çalışmanın Amaç ve Yöntemi

NATO liderliğinde Afganistan'da yürütülen Barış Destekleme Harekâtında lojistiğin sürdürülebilirliği NATO ve/veya Barış İçin Ortaklık ülkeleri arası yapılan anlaşmalarla belirlenmektedir.

Afganistan'daki Barış Destekleme Harekâtında akaryakıt ikmalinin sürekliliği operasyonun sürdürülebilirliği ve güvenliği ile direkt olarak ilişkilidir. Çünkü orada görev yapan tüm personelin kendi yaşam güvenliğinin sağlanmasından sosyal yaşamın sağlanmasına kadar tüm faaliyetler için asıl enerji kaynağı olan elektriğin tek üretim kaynağı da akaryakıt desteğinin sürekliliği ile sağlanmaktadır.

Bu şartlarda Afganistan'da akaryakıt ikmalinin sürekliliği, hem görevi icra eden NATO ve PfP ülke askeri ve sivil personelinin hem de operasyonun etkinliği ve sürekliliği için çok elzemdir.

Afganistan'da NATO operasyon bölgesi genelinde lojistik yöneticilerin başarılı olabilmesi için akaryakıt dağıtım sisteminin bileşenlerini etkin ve verimli kullanması kaçınılmazdır. Bu etkinliği ancak optimum maliyetli ve güvenli bir dağıtım sistemi sağlayabilir.

Bu değişkenlerle, tezin probleminin çözümünde; Merkez (Ana) depo ve ülke akaryakıt ikmal noktaları arasındaki ulaştırma, depolama ve tesis yeri değişkenlerini arasında en uygun düzenlemeyi yaparak, maliyet-etkin ve güvenli dağıtım ağını modelleyecek "Tamsayı Doğrusal Programlama Modeli" kullanılmıştır. Sayısal algoritmalarla yararlanılarak optimizasyon modeli uygulanmıştır.

1.4. Çalışmanın Katkısı

NATO'nun yalnızca askeri değil aynı zamanda ekonomik, sosyal ve siyasal işbirliğini de öngördüğü gerçeğinden hareketle, icra ettiği Barışı Destekleme Harekâtlarında, “Lojistik Sürdürülebilirlik” konusu yönetimin, özellikle planlama, uygulama ve kontrol fonksiyonlarının uygulanabilirliği açısından, ilgili harekâtın bekası için başlı başına bir problem sahası olma özelliğini hâlâ sürdürmektedir.

Bu maksatla, NATO bu faaliyetleri tesis ve icra ederken, lojistik imkân ve kabiliyetlerini artırma çabasını en ön planda tutmakta, tüm üye ülkelerinin oy birliği ile etkin icra ve uygulanabilir esaslar belirleme gayreti içerisinde.

Tüm üye ülkelerin, belirlenen bu lojistik prensip ve esaslara aksaksız işlerlik kazandırarak sürdürülebilirliğini sağlamak da bu büyük ve uluslararası organizasyonun en büyük sorunlarından birisi olarak kurumun karşısına sürekli çıkmaktadır.

Dolayısıyla, NATO'nun icra ettiği Barışı Destekleme Harekâtlarında “NATO Lojistiği” konusu harekâtların bekası için başlı başına bir problem sahası olma özelliğini sürdürmektedir. Bu durum NATO Barışı Destekleme Harekâtlarında en önemli lojistik prensiplerinden birisi olan “sürdürülebilirlik” prensibini daha da önemli kılmakta ve bu konuda hassasiyeti arttırmaktadır.

Hâlihazırda icra edilen NATO Barışı Destekleme Harekâtlarının lojistiği, üye ülkelerin harekâta operasyonel katılım oranlarına paralel olarak katkı yapmaları esası ile sürdürülmektedir.

Afganistan'da NATO'nun icra ettiği Barışı Destekleme Harekâtının Lojistik Sürdürülebilirliği kapsamında, özellikle de akaryakıt dağıtımının sürdürülebilirliği gerek harekâtın güvenliği ve gerekse devamlılığı açısından özel önem arz etmektedir.

Bundan dolayı, günümüz NATO Barışı Destekleme Harekâtları arasında başta harekât alanının sınırlılığı ve özelliği ile en önemli harekât alanı olma özelliğine sahip Afganistan ve buradaki tüm operasyonel ve lojistik faaliyetleri icra eden ISAF uygulama alanı olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada, ISAF'ın operasyon ve lojistik faaliyetlerinin emniyetle sürdürülebilmesi için, Afganistan ülkesi geneli operasyon alanında, güvenlik konusu başta olmak üzere, yaşam alanı kolaylık tesislerinin işletilebilmesi, sosyal ve moral faaliyetlerinin düzenlenebilmesi ve idame ettirilebilmesi için en temel/hayati ihtiyaç olan akaryakıtın dağıtımını konusu incelenmiştir.

Literatürdeki mevcut çalışmalar incelendiğinde, dağıtım giderlerini minimize etmede doğrusal programlama modellerinin kullanılabileceği belirlenmiş, fakat NATO'nun icra ettiği Barışı Destekleme Harekâtları başta olmak üzere diğer operasyonları da dâhil bu modellerden etkin olarak yararlanmadığı veya yararlanamadığı tespit edilmiştir.

Afganistan'da icra edilen Barışı Destekleme Harekâtı kapsamında, lojistik faaliyetlerin özellikle askeri müdahaleden sonra krizi çözüme ve insani yardım aşamasında ağırlık kazandığı değerlendirildiğinde, başta artık fonksiyonel çalışmayan veya Afganistan gibi zaten var olmayan altyapı imkânlarından dolayı fiziki dağıtım koşullarının zor olduğu coğrafyalarda dağıtım maliyetini minimize etmeyi sağlayacak model oluşturmayı hedefleyen bu çalışmada öncelikle, NATO'nun mevcut ev sahibi veya komşu ülke imkânları çerçevesinde belirlediği firmanın icra esasları ve dağıtım sistemindeki rota planı tespit edilmiştir. Belirlenen mevcut plan doğrultusunda firmanın toplam dağıtım maliyeti tespit edilip, aynı dağıtım sistemi ve firma değerleri esas alınarak model kurulmuştur.

Bu çalışma, belirlenen modele göre yapılan dağıtım maliyetinin, mevcut gerçekleşen dağıtım maliyeti ile karşılaştırıldığında, dağıtım maliyetinin en azlandığını (minimize edildiğini) göstermektedir. Çalışma sonucu, Afganistan operasyon alanında dağıtım maliyetlerinin en azlanmasında Tamsayılı Doğrusal Programlama Modelinin daha maliyet etkin bir dağıtım sistemini öngördüğü belirlenmiştir.

Bununla birlikte, Afganistan'da NATO operasyon bölgesi genelinde lojistik yöneticilerin başarılı olabilmesi için akaryakıt dağıtım sisteminin bileşenlerini etkin ve verimli kullanmasının kaçınılmaz olduğu ve bu etkinliğin ancak optimum maliyetli ve güvenli bir dağıtım sistemi sağlayarak elde edilebileceği de tespit edilmiştir.

Modelin ve ulaşılan sonuçların geliştirilerek, NATO lojistik yöneticilerinin yalnız Afganistan'da icra ettikleri lojistik operasyonlarda değil, diğer alanlarda da icra ettikleri lojistik operasyonlarda kullanılabileceği ve günümüz şartlarında ekonominin icra edilen tüm organizasyon faaliyetlerinin ana kısıtlayıcı ve belirleyici değişkeni olduğu özelliğinden hareketle planlanan ve icra edilen tüm operasyonların maliyet-etkinlik prensibine uygunluğunun kontrol edilebileceğine hükmedilebilir.

1.5. Çalışmanın Organizasyonu

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; çalışmanın önemi ve kapsamı belirlenerek, çalışmanın amaç ve yöntemi ile çalışmanın katkısı belirlenmiştir.

İkinci bölümde; çalışmanın çerçevesini sınırlayan siyasi ve askeri bir kurum olan NATO ve Afganistan'daki ISAF teşkilatlanması ile NATO'nun Afganistan Harekât Alanında sürdürdüğü, Barışı Destekleme Harekâtı, kısa tarihçesi, hukuksal temelleri ve Barışı Destekleme Harekâtının görevlendirilmesi süreci hakkında genel bilgi verilmiştir.

Üçüncü bölümde; Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi kavramları ve kapsamı, Tedarik Zinciri Yönetiminin işletmenin lojistik fonksiyonları ile ilişkisi, lojistikte rota planlama ve seçimi, lojistik faaliyetlerde maliyet yaklaşımı ve ulaştırma maliyetleri ile ilgili kuramsal çerçeve çizilmiştir. Askeri lojistiğin kapsamı ve gelişimi çerçevesinde, NATO lojistiğinin prensipleri, NATO'nun günümüz itibarıyla uyguladığı çok uluslu lojistik modları ve NATO'nun lojistik tecrübelerinden bahsedilmiştir. Ayrıca, lojistikte strateji ve maliyet yönetimi kapsamında, lojistik maliyetler unsurları ve bu unsurların maliyet analiz ve yönetimi ile azaltılarak işletmelerin lojistik süreçten beklentileri konuları açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde; Lojistikte Dağıtım Ağı Tasarımı ile ilgili literatür kapsamında, başta Araç Rotalama Problemleri (ARP) ve türleri, ARP'nin en iyileme ölçütleri ile ilgili kuramsal çerçeve çizilmiştir. Daha sonra ARP, TZY Satış Dağıtımı ve Matematiksel Programlama Modelleri ile ilgili literatür taraması hakkında bilgi verilerek, NATO'nun Afganistan'daki ISAF Barışı Destekleme Harekâtının, lojistik sürdürülebilirlik konusundaki akaryakıt dağıtım uygulaması probleminin Tamsayılı Doğrusal Programlama Modelini kullanarak optimum çözümü ile firmanın uyguladığı planın karşılaştırılarak, kullanılan Tamsayılı Doğrusal Programlama ile hedeflenen mali iyileştirmenin sağlanabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

NATO, BARIŞI DESTEKLEME HAREKÂTI, AFGANİSTAN HAREKÂT ALANI VE ISAF İLE İLGİLİ BİLGİLER

2.1. BÖLÜM GİRİŞİ

Barışın sağlanması, günümüzde insanlığın acil çözüm bekleyen en büyük sorunu olmaya devam etmektedir. Güvenlik konusu, artan bir biçimde çok taraflı ve ulus-ötesi bir niteliğe bürünmektedir.

Tüm insanlık âlemi için her zaman felaket olan savaşın, ortaya çıkmaması amacıyla savaşı önleme ve tümüyle yasaklama faaliyetleri uluslararası platformda yasal temele oturtulmakta ve böylece Dünya barışının korunması ve güvenliğinin sağlanmasına yönelik olarak hem devletler hem de uluslararası toplum tarafından büyük bir çaba sarf edilmektedir.

Soğuk Savaş döneminin bitmesi ile birlikte, Dünya'nın birçok bölgesinde istikrarsız olağanüstü gelişmeler yaşanmaya başlanmış ve zaten var olan istikrarsızlık ve belirsizlikler daha da artmıştır. Bu durumda da diğer bölge ve dünya siyasetinde rol sahibi ve rol kapmak isteyen tüm aktör ülkeleri derinden etkilemiş, ülkelerin kamuoyu üzerinde de büyük rahatsızlık yaratmıştır. Bu şartlar altında; ülkeler gerek kendi güvenlikleri, gerekse bölgelerindeki barış ve istikrarın pekişmesi ve kalıcı hale

getirilmesi maksadıyla üyesi oldukları Birleşmiş Milletler (BM), Kuzey Atlantik Paktı Örgütü (NATO) ve Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı (AGİT) gibi uluslararası örgütler aracılığı ile bölgesel barış ve istikrara olan katkılarını artırmaya başlamışlardır.

Soğuk Savaş yılları boyunca kendiliğinden gelişen, etkisini daha çok uluslararası toplumun manevi ağırlığından alan, taraflar arasında fiziki bir engel olmaktan çok manevi engelleri sembolize eden, askeri personeli gönüllü üye devletlerce sağlanan BM Barış Güçleri çoğu zaman diplomatik çabalara zaman kazandırma işlevini yerine getirmişlerdir.

BM Kıbrıs Barış Gücü örneğinde olduğu gibi görevleri uzun yıllar uzatılmış olanlar bulunmasına rağmen esas olarak geçici nitelik taşırlar. Başarılı olabilmeleri için ise tarafların işbirliği, yeterli mali kaynağa sahip olmaları, yetkilerinin açık, seçik ve uygulanabilir olması ile Güvenlik Konseyi'nin sürekli desteği asgari koşullar olarak belirtilmiştir.

Barış amaçlı uluslararası düzeydeki müdahaleler, literatürde çeşitli biçimlerde adlandırılmaktadır. Bu anlamda, Çatışmayı Önleme (Conflict Prevention), Barış Yapma (Peace Making), Barışı Koruma (Peace Keeping), Barışa Zorlama (Peace Enforcement) ve Barışı Yeniden Yapma (Peace Building) en fazla kullanılan kavramlardır. Birleşmiş Milletler genel olarak; Barışı Koruma kavramını tercih etmektedir (un.org, 12.01.2013). Bu çalışmada; bütün harekât tiplerini kapsayan biçimde "Barışı Destekleme Harekâtı (BDH)" tercih edilmiştir (tsk.mil.tr, 12.01.2013).

BDH; daha çok şiddetin ve çatışmanın yoğunluğunun azaldığı dönemlerde yapılır. BDH'nin temel hedefleri, ateşkes yapılmış ise bunu kontrol edip tarafların ateşkes şartlarına uymalarını sağlamak; sürpriz saldırılara engel olmak; çatışmanın yayılmasını engelleyecek bariyerler ve tampon bölgeler oluşturmak ve sivillere

insani yardım sağlayıp yiyecek, giyecek, barınma ve güvenlik gibi temel ihtiyaçlarını karşılamaktır. İşte bu BDH'lardan birisi, belki de günümüzde en kapsamlı olanını NATO liderliğinde Afganistan'da Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvveti (ISAF) komutasında icra etmektedir.

Afganistan, Merkezi Asya olarak tabir edilen, Orta Asya ile Güneydoğu Asya'nın geçiş noktasında bulunan bir ülkedir. Konumu itibari ile tarihin her döneminde jeostratejik öneme sahip olmuştur. Afganistan, sahip olduğu coğrafi konumdan dolayı, tarih boyunca çeşitli milletlerin istila ve işgaline maruz kalmıştır.

11 Eylül 2001 tarihinde New York ve Washington olmak üzere ABD'de, gerçekleşen saldırılardan dolayı; ABD, 07 Ekim 2001 tarihinde Afganistan'a 'Sınırsız Özgürlük' adını verdiği hava taarruzunu başlatarak bu operasyonun amacını da; Taliban rejimini devirmek olarak belirlemiştir.

Afgan güvenlik güçlerinin ülkede istikrarı tek başlarına sağlayamayacaklarından endişe edilmiş, bu nedenle Aralık 2001'de Bonn Konferansı yapılarak Birleşmiş Milletler'den güvenlik güçlerinin oluşturulmasına ve eğitimine yardımcı olacak bir kuvveti onaylaması istenmiştir. 20 Aralık 2001'de BM Güvenlik Kurulu 1386 sayılı kararı ile bir Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvveti'nin (ISAF) kurulmasını ve Kabil ile çevresi bölgesinde konuşlandırılmasını kabul etmiştir.

En başta ISAF; bir NATO veya BM kuvveti değil, BM Güvenlik Konseyi'nin yetkisi altında konuşlandırılmış istekli ülkelerden oluşan bir koalisyon kuvveti olmuştur. Ağustos 2003'te NATO İttifakı; misyonun stratejik komuta, kontrol ve koordinasyonunu üstlenerek Kabil'de daimi bir ISAF Karargâhı kurulmuştur. ISAF'ın görevi; Afgan Hükümetine ülkenin tümünde güvenli bir ortam yaratmasında yardımcı olmak ve böylece şiddetten kaçınmayan grupların bir kez daha Afganistan'ı

güvenli bir barınak olarak kullanarak saldırılarını planlamaları olasılığını en aza indirmek olarak belirlenmiştir.

NATO, ISAF vasıtasıyla, istikrar ve yeniden yapılanmayı sağlayarak, Afgan hükümetinin etkisini ve yetkisini tüm Afganistan'a yaymasına yardımcı olmaktadır. NATO, Afgan hükümetine bu desteği sağlamak adına, Afgan Milli Güvenlik Kuvvetleri ile onlara danışmanlık yapmak ve Afgan Milli Ordusunu desteklemek suretiyle ve Afgan Hükümetinin yasadışı silahlı grupları silahsızlandırmasına yardım etmek suretiyle istikrar ve güvenlik harekâtı icra etmektedir.

2.2. NATO / OTAN

NATO, 4 Nisan 1949 yılında, Washington Antlaşması ile merkezi Brüksel, Belçika'da kurulan, 28 üye ülkeden oluşan, resmi dilleri İngilizce, Fransızca ve Genel Sekreteri Anders Fogh Rasmussen olan askeri ve siyasi bir ortaklıktır. İngilizce açık adı, North Atlantic Treaty Organization (NATO), Fransızca; Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN) ve Türkçe; Kuzey Atlantik Paktı Örgütüdür.

NATO; II. Dünya Savaşı sonrası oluşan politik ayrımında, İngiliz Lord Ismay'ın deyişi ile "Rusya'yı dışarıda, Almanya'yı alaşağı edilmiş halde ve Amerika Birleşik Devletlerini (ABD) içeride" tutmak için kurulmuştur. Yani amacı; salt Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliğine (SSCB) karşı güvenlik değil, aynı zamanda Avrupa'nın güvenliği için ABD'nin katkısını sağlamak, Almanya'nın yeniden silahlandırılmasını bölgeye tehdit oluşturmadan gerçekleştirmek olarak belirlenmiştir. NATO, soğuk savaş döneminde Batı İttifakı olarak bilinmekte, ABD kongresi ve kamuoyu ülkenin Avrupa ülkeleri arasındaki ilişkilere karışmasını istememekteydi (tr.wikipedia.org/wiki/NATO, 12.02.2013).

2.2.1. NATO'nun Görevleri ve Genişleme Süreci

NATO'nun üç temel görevi vardır. Bunlar; toplu savunma, kriz yönetimi ve

ortaklıklar vasıtasıyla işbirliğine dayalı güvenlidir. İttifak siyasi ve askeri yollarla üyelerini korumayı taahhüt etmektedir. Demokratik değerleri teşvik ederek, anlaşmazlıkların barışçıl yollarla çözümlenmesini savunmaktadır. Diplomatik çabalar başarısız olduğu takdirde İttifak tek başına veya ortak ülkeler ve uluslararası örgütlerle birlikte toplu savunma ve kriz yönetimi operasyonlarını üstlenmek için gereken askeri yeteneğe de sahiptir (forumdas.net/soru-cevap/nato-nedir-46145/, 12.02.2013).

NATO bir kolektif savunma örgütü olarak bilinmektedir. Kurucu antlaşmanın özellikle üçüncü, dördüncü ve beşinci maddeleri önemlidir ve bu maddelerle üye ülkeler, ortak savunma için yeteneklerini geliştirmeye, herhangi bir üyenin toprak bütünlüğü, siyasî bağımsızlık ve güvenliği tehlikede olduğunda bir araya gelmeyi ve herhangi birine saldırıldığında bu saldırıya hepsine karşı yapılmış bir saldırı olarak kabul etmeyi taahhüt etmişlerdir. Bu çerçevede belki de en önemli ve tartışmalı madde, NATO'nun görev sahasını belirleyen 6.maddedir. Literatürde "alan-dışılık" kavramıyla anılan bu düzenlemeye göre, NATO sadece sınırları antlaşmada açıkça tarif edilen Kuzey Atlantik bölgesinde meydana gelen saldırılara karşı işlevseldir. Soğuk Savaş'ın sona ermesinden sonra "esnek yorum" yöntemiyle içeriği genişletilen bu madde, özellikle Afganistan müdahalesiyle tamamen işlevsiz kılınmıştır.

NATO'nun kuruluşuna karşı, SSCB ve Doğu Bloğu ülkeleri; kendi savunma durumlarını gözden geçirmişler ve 1955'te Federal Almanya'nın NATO'ya alınması üzerine de Varşova Paktı'nı kurmuşlardır. Böylece Soğuk Savaş olarak anılan ve 1991'de Varşova Paktı'nın kendini lağvetmesine kadar süren kutuplaşma da iyice belirginleşmiştir.

Türkiye ve Yunanistan 1952 yılında eş zamanlı olarak NATO'ya kabul edilmiştir. Sadece demokrasi ile yönetilen Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinin bulunduğu bu İttifaka, İspanya, Franko diktatörlüğü yıkıldıktan sonra, 1982 yılında katılmıştır. Avrupa güvenliğinde ABD'nin bu denli etkili olmasına karşı çıkan De Gaulle döneminde NATO'nun askeri kanadından çekilen Fransa, Sarkozy dönemiyle

birlikte NATO'yla ilişkilerini tekrar geliştirmeyi en önemli dış politika önceliklerinden birisi yapmıştır (forumdas.net/soru-cevap/nato-nedir-46145/, 12.02.2013).

NATO'nun genişlemesinden maksat, karşılıklı hak ve yükümlülükler çerçevesinde ittifaka tam üye statüsünde yeni üyelerin kaydedilmesi ve dolayısıyla NATO'nun sınırlarının genişletilmesidir. Bu amaçla NATO'ya 29 Mart 2004 tarihinde, Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Romanya, Slovakya ve Slovenya' dan oluşan yedi yeni üye ülke daha katılmıştır. Bu ülkeleri 1 Nisan 2009 tarihinde Hırvatistan ve Arnavutluk takip etmiştir. Ayrıca Makedonya; Yunanistan tarafından, buna karşılık ta Kıbrıs, Türkiye tarafından veto edilmiştir. Bu arada Nisan 2008'de Bükreş'te yapılan NATO Zirvesinde; Rusya'nın bütün tehditlerine rağmen, Ukrayna ve Gürcistan'ın da ileride NATO'ya tam üye olacakları karar altına alınmıştır (forumdas.net/soru-cevap/nato-nedir-46145/, 12.02.2013).

2.2.2. NATO'nun Askeri Yapısı ve Çalışma Organları

NATO'da; 28 üyenin hepsi eşit söz hakkına sahiptir, İttifak'ın kararları oy birliği ile alınır, fikir birliğine dayanır ve üyeleri İttifak'ın temelini oluşturan değerlere, yani demokrasi, bireysel özgürlük ve hukukun üstünlüğüne saygı duyarlar.

Her Müttefik'in egemenliğine saygı duyulması çerçevesinde alınan kararın kesinleşmesi için tüm üyelerin onayının olması süreci, NATO'nun önemli bir karar alınmadan önce genellikle uzun tartışmaları kaçınılmaz kılmaktadır. İşte bu süreçtir ki; NATO'nun harekete geçme kararı aldığı zaman tüm Müttefiklerin NATO'nun arkasında durmasını sağlar.

Kuzey Atlantik Konseyi (NAC) İttifak'ın temel siyasi karar verme organıdır. Konsey ve ona bağlı Komiteler Müttefiklere siyasi ve askeri eylemlerle ilgili danışmalarda bulunabilecekleri, işbirliği yapabilecekleri ve planlama faaliyetlerini yürütebilecekleri çerçeveyi sağlarlar. Konsey Müttefik büyükelçileri

düzeyinde haftada bir, gerektiğinde ise daha sık toplanır.Konseyin Dışışleri ve Savunma Bakanları düzeyinde de düzenli toplantıları vardır.

NATO; her yıl veya iki yılda bir Müttefik Devlet ve Hükümet Başkanları'nın İttifak'ın karşı karşıya olduğu stratejik sorunlarla ilgili kararlar aldıkları Zirve toplantıları düzenler.Ayrıca, NATO ortaklarının temsilcileriyle de düzenli toplantılar yapılır.Brüksel'deki NATO Karargahı'nda her Müttefik ülkenin büyükelçi düzeyinde bir daimi temsilcisi bulunur.Temsilciye diplomatik personel ve savunma danışmanlarından oluşan bir ulusal delegasyon yardımcı olur.Komite toplantılarına ya delegasyon üyeleri kendileri bizzat katılırlar, ya da ulusal uzmanların katılmalarını sağlarlar.

Alınan kararların siyasi boyutu; NATO'nun Belçika'nın Brüksel kentindeki sivil karargâhı vasıtasıyla uygulanır. Askeri boyutlar ise Konsey'in siyasi gözetimi altında NATO'nun Askeri Komitesi tarafından uygulanır. Bu Komite Mons, Belçika yakınlarındaki Avrupa Müttefik Kuvvetler Yüksek Karargâhı'nda yer alan Müttefik Harekât Komutanlığı ve ABD'de Norfolk, Virginia'daki Müttefik Dönüşüm Komutanlığı ile irtibat halindedir (nato.int/nato_static/assets/pdf/pdf_publications/20111122_what_is_nato_tu.pdf, 12.02.2013).

NATO'nun dört yılda bir atanan bir Genel Sekreteri vardır.Genel Sekreter üye ülkelerden birinin üst düzeyli bir politikacısıdır. Genel Sekreter Kuzey Atlantik Konseyi ve diğer önemli NATO organlarının toplantılarına başkanlık eder, üyeler arasında fikir birliğini sağlamaya çalışır ve İttifak'ın baş sözcüsü görevini yürütür. İttifak'ın günlük işlerinin yürütülmesinde Genel Sekreter'e tüm NATO üyelerinin uzman ve görevlilerinden oluşan uluslararası personel yardımcı olur.Halen, NATO Genel Sekreteri görevini, Danimarka eski Başbakanı Anders Fogh Rasmussen sürdürmektedir.

2.2.3. NATO'nun Süregelen Operasyonları

Halen NATO yedi operasyon ve misyon sürdürmektedir. Afganistan, Balkanlar ve Libya'da kriz yönetimi ve Barışı Destekleme Operasyonları, Akdeniz'de terörlle mücadele operasyonu, Aden Körfezi'nde korsanlarla mücadele operasyonu, Irak'da eğitim destek misyonu ve Afrika Birliği için bir destek misyonudur. Bu görevler (turkcebilgi.com/ansiklopedi/nato, 12.02.2013) :

1) NATO, Haziran 1999'dan beri Kosova'da Barışı Destekleme Operasyonunu yürütmektedir.

2) Afrika Birliği'nin talebi üzerine NATO, Somali'deki Afrika Birliği Misyonuna destek sağlamakta, uzun vadeli barışı koruma yeteneklerini arttırmasına yardımcı olmaktadır.

3) İttifak, Aden Körfezi ve Afrika Boynuzu'nda deniz korsanlığı ile mücadeleye yardımcı olmaktadır.

4) İttifak gemileri Akdeniz'de devriye gezmekte, terörist faaliyetleri caydırmak amacıyla gemileri gözlemlemektedir.

5) NATO Irak savaşına dahil olmamışsa da, Irak'taki NATO Eğitim Misyonu, ülkenin etkili güvenlik güçleri oluşturmasına yardımcı olmaktadır.

6) Mart 2011'den beri NATO Libya'da silah ambargosu, uçuşa kapalı bölge, ve diğer ilgili önlemlerin uygulanmasına yardımcı olmak amacıyla yürütülen tüm askeri operasyonlara liderlik etmektedir. BM Güvenlik Konseyi'nin 1970 ve 1973 sayılı kararlarına dayanan bu misyonun temel amacı sivilleri ve sivil halkın yaşadığı bölgeleri saldırı tehdidine karşı korumaktır.

7) Afganistan'da ise NATO, 11 Eylül saldırılarını takiben iyice belirginleştiği üzere uluslararası terörlle mücadeleyi ana hedef olarak belirleyerek, Afganistan İslam

Cumhuriyeti hükümetinin otoritesini uygulamasına ve tüm ülkeye yaymasına destek olmakta, yeniden yapılanma ve kalkınma faaliyetleri için gereken istikrarlı ve güvenli ortamın yaratılmasına yardımcı olmaktadır.

2.2.4. NATO'nun Diğer Ortaklık ve Faaliyetleri

NATO; operasyon ve misyonlarının ötesinde Müttefikler ve Ortaklarla birlikte yukarıda da bahsedilen misyon ve operasyonlara ilave olarak daha birçok faaliyete aktif olarak katılmaktadır. İşbirliği alanları arasında; savunma ve siyasi reform, askeri planlama ve tatbikatlar, bilimsel işbirliği ve araştırma, bilgi paylaşımı, ve insani krizlere yardım sayılabilir. Özellikle de kriz durumlarında diğer hükümet dışı ve uluslararası örgütlerle ortaklıkları ve faaliyetleri dikkat çekicidir.

NATO doğal olarak, 21'inci yüzyılın sorunlarıyla tek başına başedemez. NATO önderliğindeki operasyonlardan alınan dersler İttifak'a askeri yolların kriz ve çatışma yönetiminde yeterli olmadığını öğretmiştir. Transatlantik İttifakı Birleşmiş Milletler, Avrupa Birliği, ve Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı gibi hükümet dışı ve uluslararası örgütler de dahil olmak üzere giderek artan sayıda aktör ile birlikte çalışarak kriz yönetimi konusunda istikrar sağlama ve yeniden yapılandırma çalışmalarını da kapsayan geniş kapsamlı bir siyasi, ekonomik, ve askeri yaklaşım geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Ortakların İttifak ile birlikte bir krizin tüm aşamalarında, yani; kriz öncesinde, kriz sırasında ve sonrasında, daha siyasi bir rol oynamalarının sağlanması hedeflenmektedir. Zaten, bir çatışmanın ekonomik, siyasi ve ideolojik kökleri ve sonuçları ancak bu kadar "geniş kapsamlı bir yaklaşım" sayesinde ele alınabileceği değerlendirilmiştir.

NATO tüm kriz yelpazesinde daha etkili olabilmek için çeşitli araçlar üzerinde çalışmaktadır. Düşünülen önlemler arasında, mütevazı bir sivil kriz yönetimi yeteneğinin geliştirilmesi, entegre sivil-askeri planlamanın güçlendirilmesi, ve kriz bölgelerindeki yerel kuvvetlerin daha iyi eğitilmeleri sayılabilir.

İşte bu hedefler doğrultusunda, NATO sayıları giderek artan ortaklıklar oluşturmaktadır. İttifak güven oluşturmak ve çatışmaları önleyebilmek için üye ve ortak ülkelere güvenlik konusunda danışmalarda bulunabilecekleri bir forum sağlamaktadır. Pratik işbirliği ve çok taraflı girişimler vasıtasıyla Müttefikler ve Ortaklar, birlikte yeni sorunları ele almaktadırlar.

Ortak ülkeler, kendi özel çıkarları ve gereklerine uygun şekilde İttifak ile birlikte çalışırlar. Onlar da söz hakkına sahiptirler ve değerli askeri ve siyasi katkılarda bulunurlar, fakat karar verme sürecinde bir üye ülke ile aynı yetkilere sahip değillerdir. Ortaklıklar sadece Avrupa-Atlantik, Akdeniz, ve Körfez bölgelerindeki ülkeleri değil, Avustralya, Japonya, Kore Cumhuriyeti, Yeni Zelanda, Pakistan, Irak ve Afganistan gibi dünyanın değişik bölgelerinden ülkeleri de içerir. NATO ayrıca Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği (AB) de dahil olmak üzere çok sayıda uluslararası örgütlerle de işbirliği yapmaktadır (nato.int/nato_static/assets/pdf/pdf_publications/20111122_what_is_nato_tu.pdf, 12.02.2013).

Diğer yandan NATO'nun; doğal afetlere müdahalede harekete geçirilmesi de 2005 yılında art arda gelen doğal afetler sonucunda gündeme gelmiştir. Üst düzey uluslararası zirvelerin ve uluslararası spor etkinliklerinin güvenliğinin sağlanması gibi farklı faaliyetlerde de bulunmaya başlayan NATO, "insani müdahale" olarak adlandırılan kimi askeri hareketlerde de bulunmaktadır.

"İnsani Yardım ve Afet Yardımlarında" aktör olarak kullanılacak NATO'nun bu merkezlerinden birisi olan Avrupa-Atlantik Afet Yardımı Merkezi (EADRCC), NATO üyeleri ve ortakları arasında afet yardımı çalışmalarının koordinasyonu için hergün 24 saat esasıyla çalışmaktadır. Merkez daha önce, seller, orman yangınları ve depremlerde dahil olmak üzere kırkbeşten fazla acil durumda afet anında ve sonrasında yürütülen çalışmalara öncülük etmiştir (nato.int/nato_static/assets/pdf/pdf_publications/20111122_what_is_nato_tu.pdf, 12.02.2013).

Yürütülen afet yardımı operasyonları arasında, Katrina kasırgasından sonra ABD'ye destek verilmesi, Pakistan hükümetinin talepleri üzerine Ekim 2005'teki

deprem felaketinin ve Temmuz 2010'daki muazzam sellerin ardından sağlanan yardım sayılabilir. Merkez ayrıca, kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer saldırıların sonuçları ile de başetmekle de görevlendirilmiştir.

Bu Merkez, uluslararası afet yardımı operasyonlarının koordinasyonunda öncelikli bir rol oynayan BM İnsani İşler Koordinasyon Dairesi ile de yakın işbirliği içinde çalışmaktadır.

2.3. BARIŞI DESTEKLEME HAREKÂTI

Barışı Destekleme Harekâtı konusu; Barışı Destekleme Harekâtının (BDH) Kısa Tarihçesi, Birleşmiş Milletler Barışı Koruma Kavramı ve Barışı Destekleme Harekâtının Hukuksal Temelleri başlıklarıyla incelenmiştir.

2.3.1. Barışı Destekleme Harekâtının Kısa Tarihçesi

Barışın sağlanması, günümüzde insanlığın acil çözüm bekleyen en büyük sorunu olmaya devam etmektedir. Küreselleşme sürecinin hızlı bir biçimde ilerlediği günümüz dünyasında güvenliğin, salt ulus-devletlerin gerçekleştireceği çabalar sonucunda sağlanabileceğini düşünmek yetersiz kalmaktadır. Güvenlik konusu, artan bir biçimde çok taraflı ve ulus-ötesi bir niteliğe bürünmektedir(Bayar, 2006:89).

Soğuk Savaş sonrasında iki kutuplu dünya düzeninin yıkılması neticesinde dünyanın birçok yerinde meydana gelen bölgesel krizler, etnik çatışmalar, çeşitli radikal akımlar ve uluslararası terörizm, genel güvenlik ve barış ortamını tehdit etmeye devam etmektedir. Dünyanın herhangi bir noktasında meydana gelen anlaşmazlık ve çatışmalar süratle diğer bölgeleri de tetiklemekte ve dünya devletlerinin ortak çıkarlarını olumsuz olarak etkilemektedir. Bu da dünya barışını tehdit edebilecek bu tür uyuşmazlıkların çatışmalara dönüşmeden önlenmesini ortak çıkarlar açısından gerekli kılmaktadır.

Tüm insanlık âlemi için her zaman felaket olan savaşın, ortaya çıkmaması amacıyla savaşı önleme ve tümüyle yasaklama faaliyetleri uluslararası platformda

yasal temele oturtulmakta ve böylece Dünya barışının korunması ve güvenliğinin sağlanmasına yönelik olarak hem devletler hem de uluslararası toplum tarafından büyük bir çaba sarf edilmektedir(Odman, 2002:2).

Çatışmaların sona erdirilmesi üzerine odaklanmış olan uluslararası ilişkilerde, devlet adamları sürekli olarak idealist söylemleri kullanmış, fakat hep realist davranmışlardır. İdealist söylemlerin neticesinde ortaya çıkan uluslararası örgütler, bugün için barışın sağlanması ve çatışmaların önlenmesi görevini üstlenmişlerdir. İdealist örgütlenme adı verilen bu oluşum her ne kadar realist anlayışla idare ediliyor olsa da, kendi prensiplerini ve yöntemlerini geliştirmeye de çalışmaktadır (Baylis, 1997:194).

Yeni güvenlik ortamında yaşana gelen gelişmeler neticesinde, uluslararası mutabakatın elde edilebileceği ve uluslararası hukuk açısından barış ve güvenliğin sağlanmasında en üst kurumun Birleşmiş Milletler olduğu görülebilmektedir. Birleşmiş Milletlerin teşkilatlanması ve işlevleri açısından bu görevi üstlenebilecek yeterlilikte olduğu açıktır. Bununla birlikte, her kurum gibi gelişen şartlara uyum sağlama ve gelişmelere proaktif bir tutum içinde olma konusunda bir kısım sıkıntıların yaşandığı da ayrı bir gerçektir (Büyükanıt, 2007).

En öncelikli görevi "uluslararası barış ve güvenliğin korunması" olan Birleşmiş Milletler, barış ve güvenliği sağlamak için BM Antlaşması çerçevesinde, ortak güvenlik sistemini uygulamak görev ve yetkisine sahiptir.

Birleşmiş Milletler ortak güvenlik sistemi, bütün üyelerin uluslararası nitelikteki uyuşmazlıklarını barışçı yöntemlerle çözmeleri, herhangi bir devletin toprak bütünlüğüne ve siyasal bağımsızlığına karşı kuvvet kullanmama veya kuvvet kullanmaktan çekinmeleri temeline dayanır. Sistem uluslararası barış ve güvenliğin bozulması hâlinde, "saldırgan" olarak belirlenen devlete karşı BM Antlaşması 42'nci madde hükmünce yetkili organ tarafından zorlama tedbirlerinin alınmasını öngörür (Nalcioğlu, 1997:2).

Hukuksal durum bu olmakla birlikte, İkinci Dünya Savaşı sonrası koşullarının etkisiyle, bu sistem işlemez duruma düşmüştür. BM Soğuk Savaş boyunca veto mekanizmasıyla barış ve güvenliğin tesisinde uygulama kararı alamazken, söz konusu sisteme ilişkin Birleşmiş Milletler Antlaşması'nın yetkili organlara tanıdığı geniş inisiyatif çerçevesinde ve pragmatik olarak barışa katkı amacıyla sınırlı başarıya sahip olsa da Barışı Koruma (Peacekeeping) / Barışı Destekleme (Peace Support) Harekâtı çözümlerini geliştirmiştir.

Barış amaçlı uluslararası düzeydeki müdahaleler, literatürde çeşitli biçimlerde adlandırılmaktadır. Bu anlamda, Çatışmayı Önleme (Conflict Prevention), Barış Yapma (Peace Making), Barışı Koruma (Peace Keeping), Barışa Zorlama (Peace Enforcement) ve Barışı Yeniden Yapma (Peace Building) en fazla kullanılan kavramlardır. Birleşmiş Milletler genel olarak, Barışı Koruma kavramını tercih etmektedir (un.org, 12.01.2013). Bu çalışmada, bütün harekât tiplerini kapsayan biçimde "Barışı Destekleme Harekâtı" tercih edilmiştir (tsk.mil.tr, 12.01.2013).

Barışı koruma kuvvetleri tarafından icra edilen BDH, Birleşmiş Milletler Antlaşması'nda öngörülen zorlama harekâtına bir alternatif olarak düşünülmemiş, akan kanın durdurulması amacıyla çatışan taraflar arasındaki şiddetin düşürülmesi gereksiniminden doğan geçici bir tedbir olarak geliştirilmiştir. Uyuşmazlıkta taraf olan devletler ile iş birliği sayesinde uygulamada elde edilen başarılı sonuçlar, barış ve güvenliğin bozulduğu veya tehdit edildiği hâllerde barışı koruma maksadıyla icra edilen BDH'ı, örgütün devamlı ve vazgeçilmez bir siyaseti hâline getirmiştir (Birtane, 2004:3).

BDH, daha çok şiddetin ve çatışmanın yoğunluğunun azaldığı dönemlerde yapılır. BDH'nın temel hedefleri, ateşkes yapılmış ise bunu kontrol edip tarafların ateşkes şartlarına uymalarını sağlamak, sürpriz saldırılara engel olmak, çatışmanın yayılmasını engelleyecek bariyerler ve tampon bölgeler oluşturmak ve sivillere insani yardım sağlayıp yiyecek, giyecek, barınma ve güvenlik gibi temel ihtiyaçlarını

karşılacaktır. BDH, askeri müdahalenin yerini tutmaz, fakat bu iki operasyon birbirlerinin tamamlayıcılarıdır.

Soğuk Savaş dönemi boyunca icra edilen BDH'larının genel kapsamı, taraflar arasında durumun daha da kötüleşmesini engellemek amacıyla varılan bir ateşkesin uygulanmasını izlemek, taraflar arasında oluşturulan bir tampon bölgenin ihlal edilmediğinin tesbiti olmuştur.

Soğuk Savaş'ın sona ermesiyle birlikte BDH'larının amaçlarında bir genişleme olmuş, varılan bir barış antlaşmasının uygulanmasının izlenmesi ve denetlenmesi, insanı yardımlarının ulaştırılmasının sağlanması, bölgede seçimlerin gerçekleşmesine katkıda bulunulması ve bunların gerçekleşmesinin izlenmesi görevleri, barışı destekleme misyonlarına eklenmiştir.

Soğuk savaş sonrası dönemde, uluslararası örgütlerin barış amaçlı müdahalelerinde nitelik açısından bir değişme, niceliksel olarak da bir artış söz konusudur. Bu durumu doğuran ise; söz konusu dönemde, uluslararası güvenliği tehdit eden krizler, çatışmalar ve savaşların, çoğu zaman uluslararası örgütlerin müdahalesini gerektiren boyutta artmış olmasıdır.

Soğuk Savaş sonrası dönemdeki uluslararası güvenliği tehdit eden krizler ve çatışmalar, çoğu zaman uluslararası örgütlerin müdahalesini gerektiren boyutta olmuştur. Uluslararası BDH'ları, sadece BM liderliğinde değil, aynı zamanda diğer uluslararası ve bölgesel örgütler (NATO, AGİT vb.) veya gönüllü kuruluşlar tarafından gerçekleştirilmektedir.

Soğuk Savaş döneminin bitmesi ile birlikte, Dünya'nın birçok bölgesinde istikrarsız olağanüstü gelişmeler yaşanmaya başlanmıştır; başta Balkanlar, Kafkaslar ve Ortadoğu'da bulunan ülkelerde, özellikle Sovyetler Birliği ve Yugoslavya'nın dağılması sonrası zaten var olan istikrarsızlık ve belirsizlikler daha da artmıştır. Bu

ülkelerde yaşanan istikrarsızlık, bölge ile tarihi ve kültürel bağları olsun olmasın diğer bölge ve dünya siyasetinde rol sahibi ve rol kapmak isteyen tüm aktör ülkeleri derinden etkilemiş, ülkelerin kamuoyu üzerinde de büyük rahatsızlık yaratmıştır. Bu şartlar altında; ülkeler gerek kendi güvenlikleri, gerekse bölgelerindeki barış ve istikrarın pekişmesi ve kalıcı hale getirilmesi amacıyla üyesi oldukları BM, NATO ve AGİT gibi uluslararası örgütler aracılığı ile bölgesel barış ve istikrara olan katkılarını artırmaya başlamışlardır.

Üye ülkelerin katkılarıyla icra edilen BDH'larında, devlet kurumlarının yeniden oluşumu, bölgenin imarı, barış antlaşmasının uygulanmasının engellenmesine yönelik çabaların durdurulması, çatışmaların oluşumunun engellenmesi gibi yeni görevler yerine getirilmekte, ayrıca barışı koruma güçlerine askeri personelin yanında çok sayıda sivil personel de katılım göstermektedir.

2.3.2. Birleşmiş Milletler Barışı Koruma Kavramı

Soğuk Savaş yılları boyunca kendiliğinden gelişen, etkisini daha çok uluslararası toplumun manevi ağırlığından alan, taraflar arasında fiziki bir engel olmaktan çok manevi engelleri sembolize eden, askeri personeli gönüllü üye devletlerce sağlanan BM Barış Güçleri çoğu zaman diplomatik çabalara zaman kazandırma işlevini yerine getirmişlerdir.

BM Kıbrıs Barış Gücü örneğinde olduğu gibi görevleri uzun yıllar uzatılmış olanlar bulunmasına rağmen esas olarak geçici nitelik taşırlar. Başarılı olabilmeleri için ise tarafların işbirliği, yeterli mali kaynağa sahip olmaları, yetkilerinin açık, seçik ve uygulanabilir olması ile Güvenlik Konseyi'nin sürekli desteği asgari koşullar olarak belirtilmiştir.

2.3.2.1. Soğuk Savaş Sonrası Dönem

1980'lerin sonunda ve 1990'ların başında Sovyetler Birliği ve Varşova Pakti dağılmış, iki Almanya birleşmiş ve böylece Soğuk Savaş da sona ermiştir. Ancak, Soğuk Savaş sonrasındaki iyimser hava çok uzun surmemiş ve eski Doğu Bloku lkelerinde etnik temelli sorunlar ve hatta iç savaşlar ortaya çıkmıştır (Gürkaynak, 2004:27).

Soğuk Savaş sonrası dönemde, uluslararası örgütlerin barış amaçlı müdahalelerinde nitelik açısından bir değişme, niceliksel olarak da bir artış söz konusu olmuştur. Bu durumu doğuran ise, söz konusu dönemde, uluslararası güvenliği tehdit eden krizler, çatışmalar ve savaşların, çoğu zaman uluslararası örgütlerin müdahalesini gerektiren boyutta artmış olmasıdır(Koçer, 2006:47).

Soğuk Savaş sonrasında oluşan Barış gücü, dağılmakta olan birçok başarısız devlette ortaya çıkan i savaşlara müdahale ederek insani yardım elini uzatmak ve yeniden yapılanmalarına olanak sağlamak maksadıyla geleneksel barışı koruma ilkelerinden uzaklaşılarak daha sert önlemlere başvurmayı gerekli kılmıştır. Bu operasyonlar siyasal işlevlerinin yanı sıra insani yardım faaliyetlerine de yer veren çok boyutlu ve çok işlevli bir görünüm kazanmışlardır.

1980'lerin sonlarında uluslararası ilişkilerin siyasal ikliminde yaşanan yeni değişimler Birleşmiş Milletler aracılığı ile barışı koruma politikalarının geliştirilebilmesi için yeni fırsatlar yaratmıştır. Yeni bir uluslararası iklimin yaratılmasına katkıda bulunan gelişmelerin başında ABD-Sovyetler Birliği ilişkilerinin iyileşmesi gelmiş, bu iyileşme gücünü 1980'lerde yer alan nükleer silahlarda indirimden, silahsızlanma çabalarından, azalan ideolojik karşıtlıktan ve en önemlisi M. Gorbaçov'un "yeni düşünce tarzından" almıştır (Coate, 1990:128).

1980'lerin sonlarında BM Barışı Koruma Operasyonları'nın canlanmasında rol oynayan en önemli etken, Gorbaçov'un Sovyetler'de iktidarı ele geçirmesiyle başlayan değişimler ve Doğu-Batı ilişkilerinde yaşanan iyileşmeler olmuştur (Berdal,

1993:8). Gorbaçov'un Sovyetler Birliği'nin BM Barışı Koruma Operasyonları'na "birlik" vermek istediğini bildirmesi, o zamana kadar yazısız bir ilke olarak hüküm süren "süper güçlerin bu operasyonlara asker vermemesi" durumunun da sona ermesi gerektiğini göstermiştir. Bu tutum değişikliğinin ardında Afganistan'ı işgal etmenin Sovyetler'e getirdiği büyük askeri yükten kurtulmak isteğinin bulunduğu belirtilmektedir (Coate, 1990:128).

17 Haziran 1992'de Güvenlik Konseyi'ne sunulan bu rapor, uluslararası barışın sağlanmasını dört ana kavram çerçevesinde ele almıştır. Bunlar sırasıyla "çatışma önleyici diplomasi", "barışı oluşturma", "barışı koruma" ve "çatışma sonrası barışı inşa etme" kavramlarıdır(Claude, 1964:286).

Soğuk Savaş sonrası BM barış gücü faaliyetlerinin canlanmasında rol oynayan bir diğer önemli unsur bu dönemde uyuşmazlık ve çatışma türünün değişmiş olmasıdır. Soğuk Savaş yıllarında çatışmalar, daha çok egemen bir devletin başkaları tarafından işgal edilmesi gibi nedenlerle, devletlerarasında çıkmaktaydı. Soğuk Savaş sonrasında ise, ülke içi istikrarsızlıklar ve iç savaş türü çatışmalar ağırlık kazanmıştır. Bunun da temelinde süper güçlerin desteğini çekmesiyle güç duruma düşen rejimlerin zayıf kurumları ve çöken ekonomileri ile bu ülkelerde o zamana dek bastırılmış etnik ve dinsel bölünmelerin su yüzüne çıkmasının yarattığı istikrarsızlık yatmaktadır (Urquhart, 1992:313).

1980'li yılların sonlarında Soğuk Savaşın sona ermesi ile birlikte BM Barışı Koruma Operasyonlarının sayılarında ve işlevlerinde önemli artışlar gözlenmiştir.

Barış gücünün evrimi incelendiğinde, devletlerin güvenliği yaklaşımından insan güvenliği yaklaşımına yönelik dönüşümün yaşandığı gözlemlenmektedir. Daha önceleri devletlerin egemenlik haklarına daha fazla itibar edilirken, özellikle devlet

yapısının işlemediği durumlarda yeni nesil barış gücü misyonları siyasi, sosyal yapının kurulması konusunda daha aktif rol almaya başlamıştır (Köse, 2006:16).

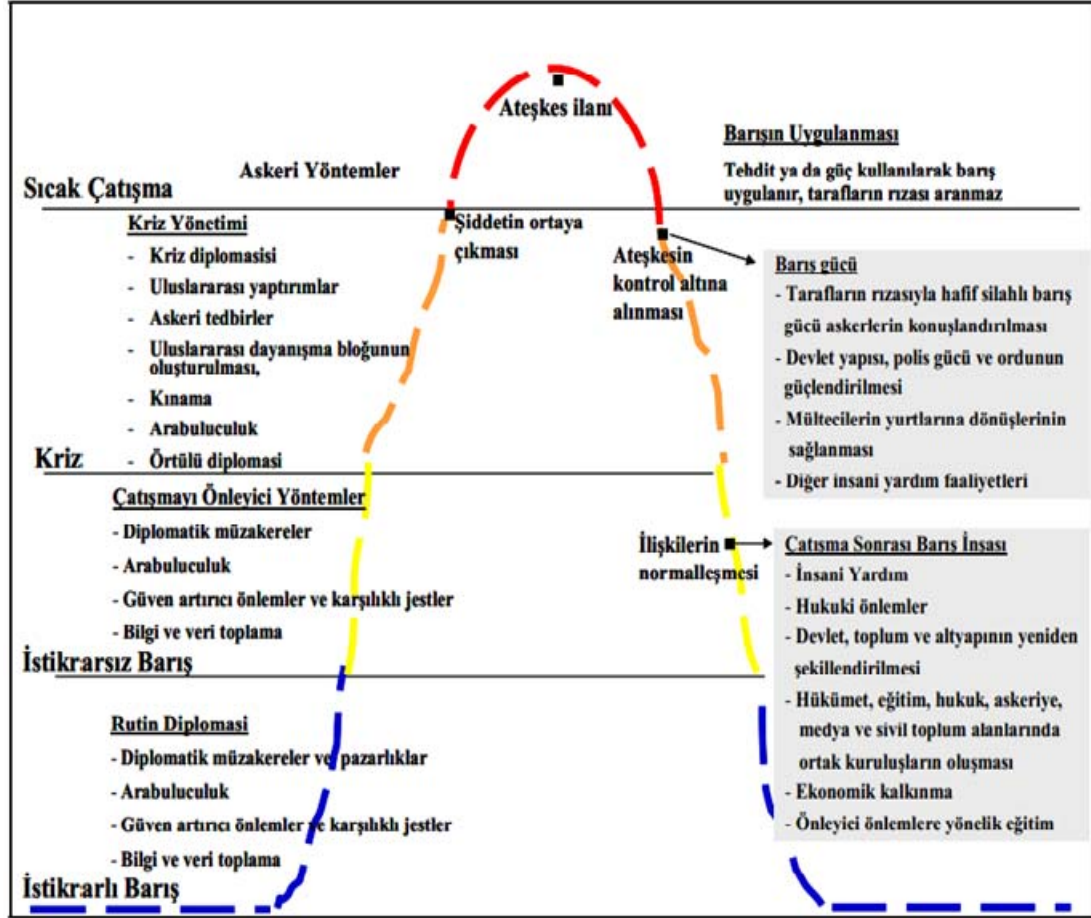
2.3.3. Barışı Destekleme Harekâtının Hukuksal Temelleri

Hukuk düzeninin temel amacının toplumsal düzeni sağlamak olduğunu bütün hukukçular kabul etmektedirler. Nasıl ki, iç hukukta bir toplumsal düzen varsa, aynı şekilde uluslararası toplumsal düzenin varlığı da bir gerçektir. Bugünkü uluslararası düzenin temelini BM Antlaşması oluşturmaktadır (Çaycı, 1993:107).

Bunun yanında, Barışı Destekleme Harekâtını uluslararası barış ve güvenliğin korunmasında Birleşmiş Milletlerin en önemli ve yaygın uygulaması hâline getiren en önemli etkenlerden birisi kuşkusuz ki ortak güvenlik sisteminin iyi işleyememesidir.

Barışı Destekleme Harekâtı, çok kapsamlı bir müdahale biçimidir; sanılan aksine sıcak bir çatışma bölgesine gidip çatışmayı durdurmak barış gücünün öncelikli amacı değildir. BDH'ları, daha çok sıcak çatışmanın durmasından sonra BM kararıyla devreye girer. Zorlayıcı tedbirler, koruma, gözlemlene, silah denetimi, bariyer ve uçuşa kapalı bölgeler oluşturmak, önleyici konuşlandırma, ulus inşası vb. misyonların tümü Barışı Destekleme görevleri arasında yer almaktadır (Köse, 2006:24). Çatışma evreleri ve barışı destekleme görevlerini de kapsayan müdahale yöntemleri ile Şekil 2.1'de gösterilmektedir (setav.org/document/ SETA _LUBNAN _RAPORU.pdf, 17.11.2007).

Şekil 2.1: Çatışma Evreleri ve Müdahale Yöntemleri



Kaynak : setav.org/document/ SETA _LUBNAN _RAPORU.pdf, 17.11.2007.

2.3.3.1. Barışı Destekleme Harekâtının Görevlendirilmesi

Barışı Destekleme Harekâtının Görevlendirilmesi konusu; Hukuksal Dayanak, Birleşmiş Milletler BDH'nın Ortak İlkeleri ve Barışı Koruma Harekâtına Katılmabaşlıklarıyla incelenmiştir.

2.3.3.1.1. Hukuksal Dayanak

BM'nin askeri yaptırımları uygulamak amacıyla kullanacağı bir askeri gücü yoktur. BDH, genel olarak BM Antlaşması hükümleri çerçevesinde askeri kuvvetlere

verilen görevleri ifade eder. Açıkça yazılı bir hukuksal kuralı bulunmayan Barışı Destekleme Harekâtı, zaman içinde ortaya çıkan ihtiyaçlara göre özelliklerini geliştirmiştir. Uygulama ile gelişen bu özellikler zamanla birer gelenek haline gelmiş ve bu şekilde hukuksal bir değer kazanmıştır.

Kaynağını ve temel hukuki dayanağını BM Antlaşmasının özellikle VI'ncı ve VII'nci bölümlerinde düzenlenen hükümlerden alan Barışı Destekleme Harekâtının, BM tarafından görevlendirilmesinde hukuksal çerçevenin sırasıyla;(setav.org/document/ SETA_LUBNAN_RAPORU.pdf, 17.11.2007).

- I. BM Güvenlik Konseyinin yetki kararı (*enabling resolution*),
- II. Görev talimatı (*mandate*),
- III. Katılma anlaşmaları (*participation agreement*),
- IV. Kuvvetin statüsüne ilişkin anlaşma (*status of forces agreement*),
- V. Ülkelerin iç hukuklarına göre parlamento ya da hükümet onayı,
- VI. Kuvvet yönergesi (*force regulation*),
- VII. Cari harekât usulleri (*standing operations procedure*) ve,
- VIII. Çatışma kurallarından (*rules of engagement*) oluştuğu görülmektedir.

Esas olarak, Barışı Destekleme Harekâtı görevlendirme konusunda temel hukuki dayanak ya da otoriteyi öncelikle, BM Antlaşmasının hükümleri ve bunun yanında BM Güvenlik Konseyinin yetki kararı ve görev talimatı oluşturmaktadır

2.3.3.1.2. Birleşmiş Milletler BDH'nın Ortak İlkeleri

BM Örgütünün amaçlarını açıklayan 1'inci maddenin 1'inci fıkrasında; "Uluslararası barış ve güvenliği korumak ve bu amaçla barışın uğrayacağı tehditleri önlemek ve bunları boşa çıkarmak, saldırı ya da barışın başka yollarla bozulması eylemlerini bastırmak üzere etkin ortak önlemler almak ve barışın bozulmasına yol açabilecek nitelikteki uluslararası uyuşmazlık veya durumların düzeltilmesini ya da çözümlenmesini barışçı yollarla, adalet ve uluslararası hukuk ilkelerine uygun olarak gerçekleştirmek" olduğu belirtilmiştir.

BM; Barışı Destekleme Harekâtlarında ortak temel hukuksal ilkeleri meydana getirmiş ve bu konuda uluslararası kamuoyunda geniş ve kapsamlı bir görüş birliği oluşmuştur.

Bu temel ilkelere en önemlileri; "ev sahibi ülkenin rızası", "kendini savunma hariç kuvvet kullanmama ilkesi", "tarafsızlık" ve "iç işlere karışmama" ilkeleridir. Barışı Destekleme Harekâtı, ortaya çıkışından itibaren bu ilkeler etrafında gelişen bir uygulama olmuştur. BM Güvenlik Konseyi tarafından yetkilendirilecek bir BDH'nın başarılı olabilmesi, ancak ortak temel ilkelere uyularak mümkün olabilir.

2.3.3.1.2.1.Rıza İlkesi

Harekât türlerinin hemen hemen bütün tanımlarında, rızanın varlığı ya da yokluğu temel bir tanımlayıcı unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Birleşmiş Milletler harekâtında ilgili tarafların rızaları esas alınmıyorsa, barışı koruma harekâtından bahsedilecek, tarafların rızalarının önemli olmadığı durumlarda ise, ancak zorlama harekâtı icra edilebilecektir. Bu nedenle, belirleyici unsur olan rızanın harekât boyunca elde tutulması gereklidir. Bununla birlikte tarafların rızalarının elde edilmesinde, hatta bir barışı koruma kuvvetinin yardım için istenmesini sağlamak üzere uyuşmazlıkta taraf olanlara dengeli ve yumuşak, bir baskının uygulanabileceği de söylenebilmektedir (Knol, 1988:325).

2.3.3.1.2.2.Kuvvet Kullanmama İlkesi

Birleşmiş Milletler Antlaşmasında, BDH'nın özünde askerinin bir savaş unsuru olmaktan ziyade, barış için bir katalizör olarak kullanılması düşüncesinin yattığı belirtilmiştir. Barışı koruma personeli bu yoruma uygun olarak, "düşmanı olmayan asker" olarak tanımlanır (Allen, 1993:54).

Taraflardan bir veya bir kaçına karşı kuvvet kullanılması, rızanın geri alınmasına ve bunun sonucunda meşruluğunu kaybeden harekâtın sona erdirilmesine yol açabilir. Dolayısıyla, kuvvet kullanmama ilkesinin, rıza ve tarafsızlık ilkeleri ile

karşılıklı ve yakın ilişkisi bulunmaktadır.

2.3.3.1.2.3.Tarafsızlık İlkesi

BDH'larda, "tarafsızlık" vazgeçilemeyecek temel bir ilkedir. BDH'a yasallık kazandıran rızanın mevcudiyeti, özellikle kuvvet kullanmama ilkesi ile birlikte tarafsızlık ilkesi gözetilerek sağlanır. Bu üç ilke son derecede yakın ilişkili olup, karşılıklı olarak etkileşim halindedirler. Tarafsızlığın, bu ilkelerin yanında barışı koruma görevlerinin düzenli ve etkin bir şekilde yürütülmesi için son derece önemli olan iş birliğinin sağlanması açısından da önemli işlevleri bulunmaktadır (Dobbie, 1994:126).

Tarafsızlık ilkesi, uyuşmazlığa taraf olanlardan herhangi bir şekilde birinin lehine diğerinin aleyhine sonuç doğurabilecek veya birinin çıkarlarını diğer tarafa üstün tutacak uygulamalardan kaçınmayı gerektirir. Tarafsızlık, harekâtın bütün aşamalarında mevcut olmalı ve kuvvetin kuruluşunda, görev talimatının oluşturulmasında, üst yönetimde ve en uçtaki uygulayıcıların faaliyetlerinde daima göz önünde tutulmalıdır.

Birleşmiş Milletler Antlaşmasınının 2/7. Maddesine göre; kesin bir tarafsızlığın korunması harekâtın başarılı olabilmesi için şarttır. Bu nedenle tarafsızlık, harekâtın bütün düzey ve aşamalarında mevcut olmalı, kuvvetin kuruluşundan görev talimatının formüle edilmesine, yönetiminden en uçtaki uygulayıcıların bütün faaliyetlerine hâkim kılınmalıdır. Aksi halde, barışı koruma kuvveti, tarafların güvenini kazanamaz ve görevi güçleşir. Barışı koruma harekâtının yasallığı, ilgili taraflara ait rızanın mevcudiyeti ve kuvvet kullanmama ilkesinin yanında tarafsızlık ilkesi gözetilerek sağlanabilir (Dobbie, 1994:126).

2.3.3.1.2.4.İç İşlere Karışmama İlkesi

İç işlerine karışmama ilkesi, egemenlik hakkının ve devletlerin egemen eşitliği ilkesinin doğal sonuçlarından birisidir. BDH unsurları, ev sahibi ülkenin iç işlerine asla karışmamalıdır. Dolayısıyla, harekât sırasında ve harekât sonrasında, uluslararası barış ve güvenliğin korunması veya sağlanması ile bağdaşmayan tedbirlerden kaçınılmalıdır (Çitlioğlu, 2006:).Barışı koruma harekâtlarında genel kural, özü itibarıyla devletin ulusal yetkisi içinde bulunan işlere karışılmamasıdır.

Barışı koruma harekâtlarının belirlenmesine dâhil olmamakla beraber, hemen hemen her barışı koruma harekâtı ile eş zamanlı olarak yürütülen ve yardım malzemelerinin dağıtımı, yardım malzemelerinin ve sivillerin nakli, sağlık hizmetlerinin sağlanması, sivillerin yeniden yerlerine dönmesi, gerekli kolaylık tesislerinin kurulması gibi hususları içeren insani yardım faaliyetinin de, öncelikle insanlık ve tarafsızlık esasına uygun olarak, durumdan etkilenen ülkenin onay veya talebi üzerine ve tarafsız bir şekilde sağlanması gerekmektedir. İlgili hükümetin muvafakati olmadan yapılacak bir insani yardım hareketinin ne kadar insancıl amaçla olursa olsun, bir müdahale boyutu kazanabileceği unutulmamalıdır (Çitlioğlu, 2006:).

2.3.3.1.3.Barışı Koruma Harekâtına Katılma

BDH'nın hukuksal esaslarını oluşturan anlaşma ve belgelere göre, bir barış gücü harekâtı, Güvenlik Konseyinin yetki kararına dayanarak bir görev talimatının hazırlanması, katılma ve statü anlaşmalarının yapılması, birliğin kuruluşu ve komutanının atanması ile başlamaktadır. Barış gücü harekâtına katılma, barış gücü için birlik göndermenin yanında, gözlemci verme, araç ve malzeme tahsisi veya mali katkı suretiyle de olabilir.

Günümüzde küresel tehdit ve riskleri karşılayabilmek için savaş dışı harekât kavramı, bu bağlamda savaş dışı harekâtın bir alt unsuru olan çok uluslu Barışı Destekleme Harekâtları önem kazanmıştır. Mevcut ve geleceğin tehditleri ile mücadelede, değişen harekât ortamı ve güvenlik anlayışı göz önüne alındığında salt

askerî güçler değil, çoğu kez "çok ulusluluk" niteliğinde olan kriz yönetimine dönük, farklı yapılanmaların gerekli olduğu; gelecekte birçok harekâtın, Birleşmiş Milletler, AGİT, Avrupa Birliği, NATO, şemsiyesi altında veya bir koalisyon şeklinde, çok uluslu bir yapılanma ile gerçekleştirileceği aşikârdır.

Küreselleşen dünya düzeni içerisinde ülkelerin sorunlarını savaş yoluyla çözüme kavuşturmalarının giderek zorlaştığı, bunun yerine kriz yönetiminin ve sorunların barışçı yollardan çözümünün önem kazandığı günümüzdeki gelişmelere ve dünyamızın geçirdiği hızlı değişim sürecine bakılarak; önümüzdeki dönemde, savaşların yerine dünyanın çeşitli bölgelerindeki kriz ve çatışmaların sona erdirilmesine yönelik Barışı Destekleme Harekâtlarının daha yoğun olarak yaşanacağı söylenebilir.

Barışı Destekleme Harekâtlarının hukuksal temeli Birleşmiş Milletler Antlaşması'na dayanmaktadır. Antlaşma Güvenlik Konseyi'ne ve Genel Kurula uluslararası barış ve güvenliği sağlamak üzere geniş bir inisiyatif tanımaktadır. Tanınan bu inisiyatif çerçevesinde Güvenlik Konseyi ve Genel Kurul, antlaşmada yer alan usul ve esaslara uyarak Barışı Koruma Kuvveti oluşturmaktadır. Genel kabul, Barışı Koruma Kuvvetlerinin kuruluşu için antlaşmanın bütünü ve bazı özel maddeleri itibarıyla hukuksal temel teşkil edebileceğidir. Oluşturulan Barışı Koruma Birliklerinin yasallığı diğer taraftan, uluslararası toplumun görüş birliğine, özellikle uyuşmazlıkta taraf olanların rızalarına bağlı olduğu gözden uzak tutulmamalıdır.

Geçmişten günümüze kadar icra edilen barışı destekleme ve koruma uygulamaları göstermiştir ki, barışı koruma birliklerinin kuvvet kullanmama ve tarafsızlık gibi ilkelere bağlı kaldıkları ve uyuşmazlıkta taraf olanların bu birliklerle işbirliğine istekli oldukları durumlarda, barışı koruma operasyonları gerek ülkeler arası gerekse ülke içindeki çatışmalarda, uyuşmazlıkların çözülmesinde önemli ve yararlı katkılar sağlayacaktır (Çitlioğlu, 2006:).

2.4.AFGANİSTAN HAREKÂT ALANI VE ISAF

Afganistan Harekât Alanı ve ISAF konusu; Afganistan ile İlgili Genel Bilgiler, Afganistan ‘Sınırsız Özgürlük’ Operasyonunun Kısa Tarihçesi ve NATO’nun ISAF Operasyonu ile İlgili Bilgiler başlıklarıyla incelenmiştir.

2.4.1.Afganistan ile İlgili Genel Bilgiler

Bağımsızlığını 19 Ağustos 1919’da İngilizlerle yapılan Raval Pindi anlaşması ile kazanan ülkenin yerel adı Ariana, resmi adı Afganistan İslam Cumhuriyeti ve ülkenin başkenti Kabil’dir. Devlet başkanı Hamit Seyit Karzai’dir. Yüz ölçümü 647.979 km² olan ülkenin önemli kentleri; Faizabad, Mezar-ı Şerif, Kandahar, Farah ve Herat’tır. Sınır komşuları ise; Pakistan (2430 km), İran (936 km), Türkmenistan (744 km), Özbekistan (137 km), Tacikistan (1206 km), Çin (76 km) dir. Ülkede resmi dil olarak Peştunca, Darice ve Özbekçe konuşulmaktadır.

Ülkede aile başına çocuk sayısı ortalama 7 olup, nüfusu 31 milyon civarında ve bu nüfusun %99’u Müslümanlık dinine tabidir. Erkek ve kadınlarda ortalama yaşam süresi 43 yıldır. Genel nüfusun %36’sı okuryazarlığa sahipken; erkeklerin %51’i, kadınların ise sadece %21’lik bir kısmı okuma yazma bilmektedir. Nüfusun %50 si Darice, %35 i Peştuca, %11 i Türkçe (Özbekçe ve Türkmençe) konuşmaktadır (GKB, 2009).

Genellikle üzerinde sıradağların bulunduğu yaylalardan ve yer yer ovalardan oluşan Afganistan’da yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlıdır.

2.4.1.1.Afganistan ‘Sınırsız Özgürlük’ Operasyonunun Kısa Tarihçesi

Afganistan, Merkezi Asya olarak tabir edilen, Orta Asya ile Güneydoğu Asya'nın geçiş noktasında bulunan bir ülkedir. Konumu itibari ile tarihin her döneminde jeostratejik öneme sahip olmuştur. Afganistan, sahip olduğu coğrafi konumdan dolayı, tarih boyunca çeşitli milletlerin istila ve işgaline maruz kalmıştır (GKB, 2009).

İlk kez 1992 yılında, Kandahar'da bir çete liderini öldürmesiyle gündeme gelen Taliban, kısa bir sürede Kandahar'ı ve güney bölgelerini ele geçirmiş, Eylül 1996'da da Kabil'i de ele geçirmiştir. Kabil'i ele geçiren Taliban, İslam Devleti'ni kurduğunu açıklayarak, Molla Muhammed Ömer'i İslam Halifesi ilan etmiştir. Kabil'de kontrolü sağlayan Taliban'ın aynı gün ilk icraatı ise, BM binasında dört yıldır saklanan eski devlet başkanı Necibullah'ı asmak olmuştur. Taliban yönetimi döneminde Afganistan, adeta kendi yağıyla kavrulan bir yalnızlıklar ülkesi haline gelmiş, öte yandan, Taliban yönetimindeki ülkede öne çıkan en önemli husus, güvenliğin tamamen sağlanması olmuştur. Taliban döneminde hukuki cezalarda, şeriat esasları uygulanmak istendiyse de, yoksullukla mücadele eden halka yönelik bilinçsiz uygulamalar halkın tepkisini çekmiştir. Bu arada 1998'de ülkede başlayan ve üç yıl süren kuraklık, Afganistan'ı dış dünyanın yardımına muhtaç hale getirmiştir. Taliban, açlık ve sefaletle boğuşan ülkede özellikle Batılı yardım kuruluşlarının misyonerlik faaliyetlerinde bulunması üzerine, ABD'li yardım kuruluşlarını sınır dışı etme kararı almıştır (GKB, 2009).

Afganistan'da ekonomik zorluklar sürerken Kenya ve Tanzanya'daki ABD büyükelçiliklerine yönelik saldırılar, bu ülkeyi bir anda dünya gündeminin birinci maddesi yapmıştır. ABD yönetimi, her iki saldırının arkasında Afganistan'da yaşadığı bilinen Usame Bin Ladin'in olduğunu açıklayarak Afganistan'ı ilk kez ABD'nin doğrudan hedefi haline getirmiş ve Bin Ladin'in saldırıları üstlenmemesine rağmen 29 Ağustos 1998'de iki kente saldırı düzenlemiştir. Ardından Ekim 1999'da, Afganistan'a ekonomik ve siyasi ambargo uygulamaya başlamıştır (GKB, 2009).

09 Eylül 2001'de Afganistan Kuzey İttifakı'nın lideri Ahmet Şah Mesud uğradığı suikast sonucu öldürülerek, General Raşid Dostum ittifakın yeni lideri

olmuştur. Bu saldırıdan sadece iki gün sonra, 11 Eylül 2001 tarihinde New York ve Washington olmak üzere ABD’de, gerçekleşen saldırılardan dolayı, ABD, 07 Ekim 2001 tarihinde Afganistan’a ‘Sınırsız Özgürlük’ adını verdiği hava taarruzunu başlatarak bu operasyonun amacını da, Taliban rejimini devirmek olarak belirlemiştir(GKB, 2009).

Afgan güvenlik güçlerinin ülkede istikrarı tek başlarına sağlayamayacaklarından endişe edilmiş, bu nedenle Aralık 2001’de Bonn Konferansı yapılarak Birleşmiş Milletler’den güvenlik güçlerinin oluşturulmasına ve eğitimine yardımcı olacak bir kuvveti onaylaması istenmiştir. 20 Aralık 2001’de BM Güvenlik Kurulu 1386 sayılı kararı ile bir Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvveti’nin (ISAF) kurulmasını ve Kabil ile çevresi bölgesinde konuşlandırılmasını kabul etmiştir (nato.int/docu/review/2011/11-september/10-years-sept-11/TR/index.htm,05.03.2013).

En başta ISAF, bir NATO veya BM kuvveti değil, BM Güvenlik Konseyi’nin yetkisi altında konuşlandırılmış istekli ülkelerden oluşan bir koalisyon kuvveti olmuştur. Ağustos 2003’te NATO İttifakı; misyonun stratejik komuta, kontrol ve koordinasyonunu üstlenerek Kabil’de daimi bir ISAF Karargâhı kurulmuştur. ISAF’ın görevi; Afgan Hükümetine ülkenin tümünde güvenli bir ortam yaratmasında yardımcı olmak ve böylece şiddetten kaçınmayan aşırı grupların bir kez daha Afganistan’ı güvenli bir barınak olarak kullanarak saldırılarını planlamaları olasılığını en aza indirmek olarak belirlenmiştir (nato.int/docu/review/2011/11-september/10-years-sept-11/TR/index.htm, 05.03.2013).

2003’ün sonlarına doğru ISAF, 10.000 kadar askerden oluşmakta ve yetki alanı da başkent Kabil ve etrafındaki bölgeyi kapsamaktaydı. Zaman içinde yetki alanı Afganistan’ın bütününe kapsayacak şekilde genişletilerek; önce kuzeye doğru, sonra batıya, güneye ve en sonunda ülkenin en tehlikeli ve patlamaya hazır bölgeleri olan doğu ve güneydoğuya doğru olmuştur(Afganistan ISAF yetki alanı haritası EK-7’de gösterilmiştir.). Taliban’dan destek gören isyanların ortaya çıkması bu görevleri zorlaştırmıştır.İsyanlara karşılık olarak Müttefikler, asker artırımını destekleyerek

ISAF'ın 48 ülke tarafından tahsis edilen 130.000'un üzerinde askerden oluşan bir güç haline gelmesini sağlamışlardır (nato.int/docu/review/2011/11-september/10-years-sept-11/TR/index.htm, 05.03.2013).

İsyanlarla mücadele konusunda başlatılan geniş kapsamlı, yeni sivil-askeri işbirliği kampanyası Afgan halkı ve hükümeti ile ilişkileri geliştirerek aşırı grupları izole etmeyi amaçlamış ve 2010 yılı başlarında başlatılan bu strateji birçok alanda isyanların hızının düşmesine sebep olmuştur. 2011 yılında çok önemli bir konu olan güvenlik; Afganların kontrolüne bırakılmakla birlikte, 2014 yılında Afgan yönetiminin tüm il ve bölgelerde liderliği ele alması hedeflenmiştir.

İttifak, tüm görevlerde Afgan hükümeti ve diğer uluslararası örgütler ve aktörlerle yakın işbirliği içinde çalışmaktadır. Bu görevler arasında Afgan Ulusal Güvenlik Kuvvetleri'nin uzun vadede kalkınması, Afgan demokrasisinin güçlendirilmesi, yolsuzluk ve uyuşturucu ticareti ile mücadelede daha zorlayıcı önlemler ve eski isyancıların barış içinde yeniden toplumlarına entegre olmaları sayılabilir.

NATO'nun Afganistan'daki operasyonu, Balkanlar'daki barışı destekleme ve istikrar operasyonlarından alınan derslere dayanmaktadır. Eski Yugoslavya'nın 1991'de dağılmaya başlamasından itibaren NATO çatışmaları durdurmak üzere 1995'te Bosna ve Hersek'e, 1999'da Kosova'ya ve 2001'de Makedonya Cumhuriyeti'ne müdahalede bulunmuştur.

NATO, ISAF vasıtasıyla, istikrar ve yeniden yapılanmayı sağlayarak, Afgan hükümetinin etkisini ve yetkisini tüm Afganistan'a yaymasına yardımcı olmaktadır. NATO, Afgan hükümetine bu desteği sağlamak adına, Afgan Milli Güvenlik Kuvvetleri ile onlara danışmanlık yapmak ve Afgan Milli Ordusunu desteklemek

suretiyle ve Afgan Hükümetinin yasadışı silahlı grupları silahsızlandırmasına yardım etmek suretiyle istikrar ve güvenlik harekâtı icra etmektedir.

Görevin politik yönlendirmesi ve koordinasyonu NATO'nun esas karar organı olan, Kuzey Atlantik Konseyi (NAC)'nce sağlanmaktadır. 1386, 1413, 1444, 1510, 1563, 1623, 1659, 1707 ve 1776 sayılı BM Güvenlik Konseyi Kararları, ISAF'ın bu görevi ile ilgilidir, ancak ISAF bir BM kuvveti değildir. BM Güvenlik Konseyi'nin otoritesi altında toplanmış ve gönüllü ülkelerin katılımıyla oluşturulmuş bir koalisyonudur (GKB, 2009).

NATO görevinin kendisi Aralık 2001'deki Bonn konferansında ortaya çıkmış ve alt görevleri Şubat 2002'de, ISAF Komutanı ile Afgan Geçiş Otoritesi arasında yapılan Askeri Teknik Antlaşma dokümanında detaylandırılmıştır. Ağustos 2003'te BM ve Afganistan İslam Cumhuriyeti'nin davetiyle, ISAF'ın komutasını NATO almıştır. Bu pratikte Afgan Hükümetine, yetkisini genişletme ve güvenli bir ortam yaratma genel görevi içinde, NATO ve dolayısıyla ISAF'a, şu sorumlulukları yüklemektedir (GKB, 2009):

1. Afgan Milli Güvenlik Kuvvetleri ile koordineli istikrar ve güvenlik harekâtı yürütmek.
2. Yeni Afgan Milli Ordusu ve Milli Polisinin eğitilmesi dâhil Afgan Milli Güvenlik Kuvvetlerine yardımcı olmak,
3. Okulların ve sağlık tesislerinin rehabilitasyonu, su kaynaklarının korunması gibi yeniden imar ihtiyaçlarını belirlemek ve diğer sivil-asker projelerini desteklemek,
4. Yasadışı silahlı grupların silahsızlandırılmasında Afgan hükümetini desteklemek,
5. İstihbarat paylaşımı ve halkın etkin olarak bilgilendirilmesi ve uyuşturucuya karşı harekât yapan Afgan Milli Ordusunu desteklemek suretiyle Afgan

hükümetini ve uluslararası uyuşturucuyla mücadele gayretlerini desteklemek,

6. İnsani yardım harekâtını desteklemek.

2.4.2. NATO'nun ISAF Operasyonu ile İlgili Bilgiler

SSCB ve Doğu Bloğu'nun dağılması ve Soğuk Savaş'ın sona ermesiyle varlığı ve amaçları tartışma konusu olan NATO, kendine yeni hedefler ve görev sahaları edinmiştir. Bu çerçevede 1990'lar boyunca çeşitli dönüşümler geçiren NATO, 11 Eylül saldırılarını takiben iyice belirginleştiği üzere uluslararası terörle mücadeleyi ana hedef olarak belirlemiştir.

Afganistan'daki Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvveti (ISAF)'ın misyonu; bugün NATO'nun temel önceliğidir. NATO, Afganistan İslam Cumhuriyeti hükümetinin otoritesini uygulamasına ve tüm ülkeye yaymasına destek olmakta, yeniden yapılanma ve kalkınma faaliyetleri için gereken istikrarlı ve güvenli ortamın yaratılmasına yardımcı olmaktadır.

Bu hedefi kendine tanımlama süreci NATO açısından sıkıntılı bir süreç olmuştur. Yani; "11 Eylül 2001 İkiz Kule Saldırıları" NATO'nun sonunun habercisi olmak yerine, NATO'nun tarihindeki en köklü değişikliklerinin katalizörü olmuş ve İttifak'ı sadece "var olan" bir örgütten "eylem içinde olan" bir örgüt konumuna geçirmiştir. Ayrıca, NATO askeri yeteneğini siyasi etkisi ile birleştirerek eşsiz bir kuruluş rolünü daha da güçlendirmiştir. NATO için, "11 Eylül"ün bir anda dengeleri altüst etmiş olmakla beraber, trajediyi başarıyla fırsata çevirdiği görülür. Yani, saldırılardan birkaç ay sonra, NATO'nun artık sonunun geldiğine dair çeşitli söylemlerle birlikte, uluslararası terörizmle savaşta dışarıda bırakılmayacağı anlaşılmıştır. Buna ilaveten, ilk kez gerçekleştirilen 5. maddenin işletilmesi eyleminde; Rusya karşıtı bir unsurun da bulunmuyor oluşu; dolayısıyla toplu

savunmanın aslında sadece Rusya ile ilgili olduğu yönünde yıllarca süren efsanenin de son bulması olmuştur (nato.int/docu/review/2011/11-september/10-years-sept-11/TR/index.htm, 05.03.2013).

Büyük değişikliklerden birisi; Birçok NATO ülkesine ait kuvvetlerin Afganistan'da konuşlandırılması ve sorunların “ne zaman ve nerede olursa olsun” ele alınacağı yönündeki bildirimlerle desteklenmesidir. Daha basit şekilde ifade etmek gerekirse, NATO alan-dışı tartışmaları ile coğrafi bir çerçevede sıkışmadan güvenlik kavramını işlevsel hale getirmiş ve bu değişim ile gelecekteki konumunu garanti altına alarak, tarihindeki en büyük değişimi yaşamıştır.

NATO; çalışmanın da kapsam ve sınırlılığını belirleyen Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvveti'nin (ISAF) komutasını Ağustos 2003'te Afganistan'da üstlenerek, NATO'nun Avrupa dışında da roller üstlenmesinde önemli bir adım atmıştır. Tahmin edileceği gibi Afganistan misyonu, NATO için birçok Müttefikin uygun askeri operasyonel ve lojistik yeteneklere sahip olmamasından devamlı tartışılan riskler ve sorumlulukların adil dağılımı konusuna kadar çeşitli sorunlar getirmiştir. Ayrıca, İttifak içinde siyasi ve askeri asimetrisi, misyonun gerekliliği ve başarıya ulaşması için gereken araçlar konusunda Müttefikler arasındaki fikir ayrılıklarını da ortaya çıkarmıştır. Bu misyon; NATO'nun gelecekteki operasyonel ve lojistik sorunlarla başa çıkmakta daha başarılı olmasına da yardımcı olacak bazı değişiklikler yapmaya yöneltmiş ve NATO'yu artık, alan dışı karmaşık operasyonlar yürütmekte "11 Eylül" öncesine oranla çok daha deneyimli hale taşımıştır.

Diğer bir önemli değişiklik de Müttefik ve Ortakların askeri yetenekleri ile ilgilidir. Her ne kadar birçok ülke Afganistan'da önemli kayıplar yaşamışsa da, ISAF misyonu birçok ülkenin Soğuk Savaş devrinin mirası olan kuvvetlerini alan dışı operasyonlara hazırlamıştır. ISAF'a katılan birçok ülke için bu misyon yıllar sonra yaptıkları ilk savaş deneyimi olmuştur. İstikrarı sağlamaktan, isyanla mücadeleye kadar çeşitli görevlerle karşılaşan birçok Müttefik ve Ortak ülkenin kuvvetleri,

eğitim ve teĥizatını uyarlamak durumunda kalmıştır (nato.int/docu/review/2011/11-september/10-years-sept-11/TR/index.htm, 05.03.2013). Yani; bugünkü NATO karmaşık operasyonlar yürütmekte “11 Eylül”den öncesine ve ardından başlayan Afganistan misyonuna oranla çok daha deneyimlidir. Buna ilaveten, NATO’nun bir ülkenin yerli kuvvetlerini eğitmekten kazandığı deneyim, başka durumlarda da faydalanılabilecek çok değerli bir kazanımdır.

nemli değişikliklerin yaşandığı diğer bir alan ise, ortaklıklar konusuyla ilgilidir. NATO’nun Afganistan misyonu ile ilgili genel hedefleri, dünya üzerindeki birçok ülke tarafından paylaşıldığından, ittifak bugüne kadar benzeri görülmemiş bir uluslararası koalisyonun (Asya-Pasifik bölgesinden Latin Amerika’ya kadar) merkezi olmuştur. Sonuç olarak, NATO’nun ortaklıkları sadece küresel hale gelmekle kalmayıp, NATO’da olduğu gibi, bölgesel bir yaklaşımdan daha çok fonksiyonel bir yaklaşıma geçmiştir. Bu değişiklikler NATO’nun ortaklarını, ister terörizm, ister silahların yayılması, siber saldırılar veya insani felaketler olsun, gelecekteki sorunlarla çok daha etkili şekilde başa çıkabilecek hale getirmiştir (nato.int/docu/review/2011/11-september/10-years-sept-11/TR/index.htm, 05.03.2013).

NATO’nun diğer kuruluşlarla olan ilişkilerinde de önemli değişiklikler yaşanmıştır. En başından itibaren, NATO’nun Afganistan’daki rolü, sivil aktörlerin savaştan harap olmuş bu ülkeyi yeniden yapılandırabilmeleri için gereken, güvenlik ortamını yaratmaktır. Sivil çabaların çoğu kez askeri çabaların gerisinde kaldığı dşnlmş olmakla birlikte, ISAF ve sivil örgütler arasındaki ilişkiler zaman içinde gelişmiştir. Siyasi, ekonomik ve askeri araçları bir araya getiren gerçek bir kapsamlı yaklaşım henüz geleceğe dönük bir hedef olarak kalmakla birlikte; bugün NATO uluslararası toplumun sivil kanadıyla “11 Eylül” ve Afganistan’dan önce olduğundan çok daha yakın ilişkiler içindedir.

Afganistan’da El Kaide büyük ölçüde zayıflatılmakla birlikte, tüm eyalet ve bölgelerin 2014 sonuna kadar Afgan güvenlik güçlerinin kontrolüne geçmesini

sağlamak oldukça zor gözükmektedir. Buna ilaveten, NATO her ne kadar artık çeşitli kıtalarda faaliyet gösteriyorsa da, Müttefiklerin henüz toplu bir “küresel” zihniyete sahip olamadıkları da bilinen bir gerçektir. Sonuçta, NATO ancak bir bölgede kriz patlak verir ve kuvvet konuşlandırılması söz konusu olursa o bölgeyle ilgilenmektedir.

İttifakı oluşturan üye ülkelerin operasyonel ve lojistik yeteneklerinin standart olmaması ve her ülkenin kendi operasyonel askeri oranında lojistik yeteneklerle Afganistan harekât alanında faaliyetlerini yürütmesi prensibi, sürdürülebilirlik açısından hassasiyet doğurmakta, bu da harekâtın çok önemli olmasına rağmen bir o kadar da zayıf tarafı olan lojistiğin icra şekline dikkat çekmektedir.

2.5. BÖLÜMDEĞERLENDİRMESİ

Soğuk Savaş'ın sona ermesiyle birlikte BDH'larının amaçlarında bir genişleme olmuş, varılan bir barış antlaşmasının uygulanmasının izlenmesi ve denetlenmesi, insanı yardımlarının ulaştırılmasının sağlanması, bölgede seçimlerin gerçekleşmesine katkıda bulunulması ve bunların gerçekleşmesinin izlenmesi görevleri, barışı destekleme misyonlarına eklenmiştir.

Üye ülkelerin katkılarıyla icra edilen BDH'larında, devlet kurumlarının yeniden oluşumu, bölgenin imarı, barış antlaşmasının uygulanmasının engellenmesine yönelik çabaların durdurulması, çatışmaların oluşumunun engellenmesi gibi yeni görevler yerine getirilmekte, ayrıca barışı koruma güçlerine askeri personelin yanında çok sayıda sivil personel de katılım göstermektedir.

17 Haziran 1992'de Güvenlik Konseyi'ne sunulan rapor, uluslararası barışın sağlanmasını dört ana kavram çerçevesinde ele almıştır. Bunlar sırasıyla "çatışma önleyici diplomasi", "barışı oluşturma", "barışı koruma" ve "çatışma sonrası barışı inşa etme" kavramlarıdır.

1980'li yılların sonlarında Soğuk Savaşın sona ermesi ile birlikte BM Barışı Koruma Operasyonlarının sayılarında ve işlevlerinde önemli artışlar gözlenmiştir. Barış gücünün evrimi incelendiğinde; devletlerin güvenliği yaklaşımından insan güvenliği yaklaşımına yönelik dönüşümün yaşandığı gözlemlenmektedir. Daha önceleri devletlerin egemenlik haklarına daha fazla itibar edilirken, özellikle devlet yapısının işlemediği durumlarda yeni nesil barış gücü misyonları siyasi, sosyal yapının kurulması konusunda daha aktif rol almaya başlamıştır.

Barışı Destekleme Harekâtı, çok kapsamlı bir müdahale biçimidir. Sanılanın aksine sıcak bir çatışma bölgesine gidip çatışmayı durdurmak barış gücünün öncelikli amacı değildir. BDH'ları, daha çok sıcak çatışmanın durmasından sonra BM kararıyla devreye girer. Zorlayıcı tedbirler, koruma, gözlemeleme, silah denetimi, bariyer ve uçuşa kapalı bölgeler oluşturmak, önleyici konuşlandırma, ulus inşası vb. misyonların tümü Barışı Destekleme görevleri arasında yer almaktadır.

Esas olarak, Barışı Destekleme Harekâtı görevlendirme konusunda temel hukuki dayanak ya da otoriteyi öncelikle, BM Antlaşmasının hükümleri ve bunun yanında BM Güvenlik Konseyinin yetki kararı ve görev talimatı oluşturmaktadır.

NATO, çalışmanın da kapsam ve sınırlılığını belirleyen Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvveti'nin (ISAF) komutasını, Ağustos 2003'te Afganistan'da üstlenerek, NATO'nun Avrupa dışında da roller üstlenmesinde önemli bir adım atmıştır. Tahmin edileceği gibi Afganistan misyonu; NATO için birçok Müttefikin uygun askeri operasyonel ve lojistik yeteneklere sahip olmamasından devamlı tartışılan riskler ve sorumlulukların adil dağılımı konusuna kadar çeşitli sorunlar getirmiştir. Ayrıca, İttifak içinde siyasi ve askeri asimetrisi, misyonun gerekliliği ve başarıya ulaşması için gereken araçlar konusunda Müttefikler arasındaki fikir ayrılıklarını da ortaya çıkarmıştır. Bu misyon; NATO'nun gelecekteki operasyonel ve lojistik sorunlarla başa çıkmakta daha başarılı olmasına da yardımcı olacak bazı değişiklikler yapmaya

yöneltmiş ve NATO'yu artık, alan dışı karmaşık operasyonlar yürütmekte "11 Eylül" öncesine oranla çok daha deneyimli hale taşımıştır.

İşte bu kapsamda; İttifakı oluşturan üye ülkelerin operasyonel ve lojistik yeteneklerinin standart olmaması ve her ülkenin kendi operasyonel askeri oranında lojistik yeteneklerle Afganistan harekât alanında faaliyetlerini yürütmesi prensibi, sürdürülebilirlik açısından hassasiyet doğurmakta, bu da harekâtın çok önemli olmasına rağmen bir o kadar da zayıf tarafı olan lojistiğin icra şekline dikkat çekmektedir. Maalesef hala NATO Barışı Destekleme Harekâtlarında, lojistik sürdürülebilirlik konusu, ilgili harekâtın bekası için başlı başına bir problem sahası olma özelliğini sürdürmektedir.Çünkü, NATO'nun her türlü harekâtında lojistik sürdürülebilirlik; NATO ülkelerinin ulusal planlanmaları ile icra edilmektedir. Her ülkenin kendi operasyonel askerini milli olarak desteklemesi yaklaşımı, NATO harekâtlarının lojistik prensipleri kapsamında etkinlik ve verimliliği için göz önünde bulundurulması gereken önemli bir parametre olarak öne çıkmaktadır. Lojistik sürdürülebilirlik kapsamında, özellikle de akaryakıt dağıtımının sürdürülebilirliği Afganistan Operasyon Alanının tümünde, gerek harekâtın güvenliği ve gerekse devamlılığı açısından özel önem arz etmektedir. Bu çalışmada, günümüz NATO Barışı Destekleme Harekâtları arasında başta harekât alanının sınırlılığı ve özelliği ile en önemli harekât alanı olma özelliğine sahip Afganistan ve buradaki tüm operasyonel ve lojistik faaliyetleri icra eden "Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvveti (ISAF)" örnek olarak belirlenmiş ve ISAF'nın operasyon ve lojistik faaliyetlerini Afganistan Operasyon Alanının tamamında sürdürülebilmesi için en temel lojistik ikmal maddesi ve ihtiyacı olan akaryakıt ve dağıtımı incelenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAVRAMLARI VE LOJİSTİKTE STRATEJİ VE MALİYET YÖNETİMİ

3.1. BÖLÜMGİRİŞİ

Sürekli gelişimin ve değişimin kaçınılmaz olduğu dünyamızda yaşanan hızlı değişimin ve küreselleşmenin etkisiyle tüketici pazarının, müşteri istek ve ihtiyaçlarının ve işletmeler arası ilişkilerinin gereklerinin farklılaşması sonucunda “Lojistik ve Lojistik Yönetim” kavramlarının önemi giderek artmaktadır. Ekonomik, politik, sosyal, teknolojik ve askeri alanda meydana gelen değişimin önlenemeyecek derecede hızlı olduğu 21. yüzyılda, gerek askeri ve gerekse sivil lojistik kurum ve firmaları da her alanda cereyan eden bu değişim ortamının içerisinde yer almalı ve kendisini bu değişime ayak uydurabilecek şekilde biçimlendirmesi gerekliliğini artan

bir şekilde hissetmelidir.

İktisadi bir faaliyet alanı olarak lojistik, müşteri ihtiyaçlarını ya da organizasyonel hedefleri gerçekleştirmek için hareket halinde ya da durağan olan stokların etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesi faaliyetlerinin tümü ve hareket halindeki stok ifadesiyle de, taşıma ile gerçekleştirilen tüm aktiviteler işaret edilmektedir. Lojistik kavramının gelişmesi malzemenin başlangıç noktasından, son kullanıcı olan nihai noktaya kadar akışında, ihtiyaç duyulan tertip ve düzeni sağlayan kurumsal bir yapılanmaya duyulan ihtiyaç olarak belirtilmektedir.

“Lojistik”, kelimesinin kökünün Latince hesaplama, sayma bilimi anlamına gelen "Iogistikos" kelimesinden geldiği, askerlik mesleğinde, savaşta veya harekâta yol, haberleşme, sağlık, yiyecek, içecek ve silah sağlama gibi çok yönlü hizmetleri en akılcı, etkili ve seri bir biçimde plan ve programa bağlayıp uygulayan hizmetler bütünü olarak belirtilmiştir. Ayrıca, Roma ve Bizans ordularında "Iogista" adı verilen idari sorumluluklara sahip subayların görev yaptıkları da bilinmektedir (Tek ve Karaduman,2012:11).

Görüldüğü üzere lojistik faaliyetler, hem askeri kurum hem de sivil firmaların her türlü alanına etki edebilecek kapsamda olup, gerek askeri gerekse sivil lojistik kurum ve kuruluşların icra ettiği tüm görevlerde hayati öneme sahiptir.

İkinci Dünya Savaşı sonrası ABD'de birçok işletme, lojistiğin önemini fark ederek 1960 yılından günümüze kadar süren gelişim evresi içerisinde lojistik hizmetlerinden faydalanmaya başlamıştır. 1970'ler ürünler ve pazarların on yılı, 1980'ler ağırlıklı olarak finansman faaliyetlerin on yılı, 1990'lar ve sonrası ise, lojistiğin damgasını vurduğu yıllar olarak tanımlanmaktadır. Lojistik kavramının askeri olaylara paralel gelişimi özel sektörde de etkilerini göstermiş, küresel değişim nedenleriyle de lojistik kavramı bugünkü modern yönetim anlayışı halini almıştır (Tek ve Karaduman,2012:12).

Kolay hatırlanabilir tanım olarak adlandırılan *Yedi D* (İngilizce literatürde "Seven rights" olarak geçmektedir) tanımında; doğru ürünün, doğru miktarda, doğru şartlarda, doğru yerde, doğru zamanda ve doğru müşteri için doğru maliyetle elde edilebilirliğini sağlamak faaliyetlerinin tümü birden lojistik olarak ifade edilmektedir. Aslında bu şartlar lojistiğin yerine getirmesi gereken aktiviteleri yani lojistiğin konumsal ve zamansal boyutlarına işaret edilmektedir ve lojistik konusunda temel bir kavramlar bütünü ortaya koymaktadır. Ayrıca maliyet ve hizmet kavramı üzerinde de durulmakta, müşteri ihtiyaçlarının karşılanmasından söz edilmektedir. Müşteri kavramı lojistik tanımı içinde gereklidir, çünkü lojistik direkt olarak müşteri tatmini konusunda önemli bir rol üstlenmektedir (Tek ve Karaduman,2012:17).

Lojistik; fiziksel dağıtım konuları, müşteri hizmetleri, stok kontrolü, koruyucu paketlenme, sipariş işleme, işletme içinde ve dışarıya taşıma, depo yeri seçimi ve depolama gibi konuları kapsamaktadır. Lojistik yönetiminin temel amacı, ürün ve hizmetleri, tüketicilerin arzuladıkları yer, zaman ve koşullarda, en düşük maliyetle sunmak için gerekli tüm faaliyetleri yerine getirmektir.

Lojistiğin günümüzde kabul gören en geçerli tanımı, Lojistik Yönetim Konseyi (The Council of Logistics Management (CLM)) kuruluşu tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre, 'Lojistik, müşteri ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü hammadde, ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının, başlangıç noktasından (kaynağından), tüketildiği son noktaya (nihai tüketici) kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin her iki yöne doğru etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulması hizmetidir (Tek ve Karaduman,2012:21).

Bu tanımla lojistik sürecinin, tedarikçiden müşteriye akıştaki maliyet/hizmet ödünleşmesini içeren taşıma, stok, depolama alanları, malzeme taşıma sistemleri, paketlenme ve diğer ilgili aktivitelerin entegrasyonunu gerçekleştirecek kararlar verilmesini sağlayan bir sistem ve yapı olarak görülebileceği anlaşılmaktadır. Bu tanımda açıklanması gereken iki anahtar terim müşteri ve tedarik zinciridir. Günümüzde şirketlerin çalışmalarına, müşterinin bugünkü ve gelecekteki istekleri, memnunluğu veya neden memnun olacağı yön vermektedir. Şirketler yeni alanlara

girme, büyüme veya küçülme yada yön değiştirme, ortaklıklar oluşturma, yeni iş tasarımları yapma esnasında, var olan yada potansiyel müşterilerinin bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçlarını, isteklerini temel almaktadırlar. Lojistikçiler için müşteri her çeşit teslim noktalarıdır ve genellikle teslim noktaları, firmaların üretim noktalarındaki depolardan toptancılara, perakendeciden tüketicinin evine ve tedarik noktalarından fabrikalara değişkenlik gösterir (Tek ve Karaduman,2012:14).

Tedarik zinciri, tedarikçiler, üreticiler, dağıtıcılar, toptancılar, perakendeciler ve tüketicilerden meydana gelir. Lojistikçiler, tedarik zinciri içerisinde malzeme ve bilgi akışını sağlayarak tedarikçi ve müşteri arasında köprü görevini üstlenir.

Tedarik Zincir Yönetimi kavramını CLM şu şekilde tanımlamıştır; bir şirketin içindeki veya ilişkisi olan şirketler arasındaki talep ve arz yönetimini birleştiren, kaynak teminini, satın almayı, değişimi ve tüm lojistik yönetim işlemlerini içine alan, ayrıca zincir içindeki tedarikçi, aracı, 3'üncü taraf/parti lojistik (3rd Party Logistics/3PL) hizmet üretenler ve müşterilerin birlikte çalışmalarını düzenleyen yönetim işlemidir (Tek ve Karaduman,2012:13).

İşletmelerin giderek kendilerine rekabet avantajı sağlayan yeteneklerine dayalı işleri yapmak istemeleri, buna karşın, temel yeteneklerin (core compedence) kullanılmadığı işleri, organizasyon dışındaki başka işletmelerden alma eğilimleri, yaygın bir “Dış Kaynak Kullanımı (DKK/outsourcing) uygulamasını ortaya çıkarmıştır. İşletmeler DKK yaparak, hem kaynak tasarrufu yapmakta, hem yapı olarak küçülmekte (downsizing) hem de kendilerinin çok iyi bildiği işler üzerinde yoğunlaşma fırsatı bulmaktadırlar. Bir firma için her alanda üstünlük sağlayabilmek mümkün değildir. İşletmeler herhangi bir alanda işlevini yerine getiremiyorsa, bu işlevi çok iyi gerçekleştirebilen başka bir işletmeye yaptırabilir (Tek ve Karaduman,2012:36).

Küreselleşme ve teknolojiadaki hızlı gelişmelerin etkisindeki şirketlerin, bu yoğun rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri için, hız, esneklik ve maliyet avantajı olmak üzere üç temel özelliği sağlamaları gerekmektedir. Günümüzde müşterilerin

bilinçlenmesi yanında, ülke ekonomisinde ve küresel ekonomideki ani dalgalanmalar firmaları, yönetim ve üretim yapılarında radikal değişimler yapmaya zorlamaktadır. Değişimlere uyum sağlayabilmek, dalgalanmalardan daha az etkilenmek, güncel ve en son teknolojilerden, bilgi birikiminden hızla yararlanabilmek amacıyla “dış kaynak kullanımı” yöntemi yaygın olarak uygulanmaktadır (Tek ve Karaduman,2012:34).

Dış Kaynak Kullanımı kısaca, daha önce firmanın kendisi tarafından gerçekleştirilen fonksiyonlarının başka bir firmadan temin edilmesi olarak tanımlanabilir. Fonksiyon ya da hizmeti satın alan firma ile tedarikçi arasında “iş ortaklığı” denilebilecek stratejik bir ilişki söz konusudur. Bu ilişkide daha yüksek performans ve/veya düşük maliyet hedefine yönelik olarak bağımsız iki firmanın ortak çabası söz konusudur. Riskin paylaşıyor olması, bu ilişkiyi geleneksel müşteri-tedarikçi ilişkisinden ayırmaktadır. Günümüzde DKK yalnız maliyet azaltma amaçlı değil, operasyonel etkinliği arttırmak için de kullanılan stratejik bir iş yapma biçimi halini almıştır. DKK yaklaşımında hizmeti alan firma, hizmeti sunan firmaya işini nasıl yapacağını değil, işin nasıl sonuçlanmasını istediğini bildirir.

Esas itibarıyla, operasyonel verimlilik ve kârlılığın artırılması, firmanın asıl güçlü olduğu konu temel yetenek dışındaki birçok işleri başkalarına yaptırarak kendi iş koluna daha iyi yoğunlaşması düşüncesinden ibaret olan DKK, iş çevrelerince geniş destek bulmuştur. Stratejik önemi olmayan operasyonel seviyelerdeki dış kaynak kullanımı, “yemek üretimi ve dağıtımı”, “temizlik”, “güvenlik ve bina yönetimi” gibi iş tanımlarından zamanla, stratejik önemi giderek artan insan kaynakları ve idari işler, bilgi teknolojisi, lojistik, satış ve pazarlama, müşteri hizmetleri vb. iş tanımlarına dönüşmüştür. Günümüzde dış kaynak kullanımı yaygın olarak “Lojistik” ve “Bilgi Teknolojileri” alanlarında uygulanmaktadır (Tek ve Karaduman,2012:35).

Lojistikte DKK kullanım alanlarından birisi olan Dağıtım Yönetimi’nde dağıtım sistemleri; bugünün işletmeleri açısından hem karışık bir konu oluşturmakta,

hem de maliyetlerde önemli bir yere sahip olmaktadır. Fiziksel Dağıtım istenen malın, istenen zamanda, istenen miktarda, istenen yerde ve istenen şekilde alıcıya ve tüketiciye iletilmesinde zaman, yer, bilgi ve mülkiyet yararı yaratmayı sağlayan bir fonksiyondur (Tek ve Karaduman,2012:39).

Hizmet edilen pazarda tedarik kaynaklarından alıcılara, organize, sistemli bir şekilde stok edilecek veya hareket ettirilecek hammadde, malzeme ve ürünlerin, yararlanılacak tesislerin kuruluş yerleri, miktar ve zaman seçimi ile ilgilidir. Etkin bir Fiziksel Dağıtım sistemi, aynı zamanda talep elde edilmesine yardımcı olan bir araç ve başlı başına bir farklılaştırma aracı olarak işletmelere büyük bir itibar, rekabet edici üstünlük ve tasarruf sağlayabilir (Tek ve Karaduman,2012:30).

Fiziksel Dağıtım sisteminin tek tek parçaları yerine tüm sistem optimizasyonu ile ilgilenir. Fiziksel Dağıtım sisteminin tek amacı maliyet düşürmek değil, aynı zamanda satışları artırarak kâr sağlamaktır. Bu ise Fiziksel Dağıtım sisteminden sağlanan maliyet tasarruflarının alıcılara yansıtılması ve/veya müşteri hizmet düzeyinin yükseltilmesini gerektirir.

Sağlıklı kararların alınması için giderlerin davranış şekilleri, türleri, maliyetler içindeki payı, ortaya çıktıkları gider yerleri gibi değişik açılardan ele alınarak incelenmesi hayati bir öneme sahiptir. Unutulmamalıdır ki, lojistik maliyetleri oluşturan gider kalemlerini tanımlama, sınıflandırma ve yönetim lojistiğin can damarıdır (Tek ve Karaduman, 2012:7).

İşletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri için doğru ürünü, doğru zamanda ve doğru yerde bulundurmaları gerekmektedir. Ancak tek başına bu yeterli değildir. Doğru ürünü, doğru zaman ve yerde bulundurmanın yanısıra üretim ve lojistik maliyetlerinin de rekabet edilebilir bir fiyatın altında olması gerekmektedir.

Lojistik; işletmelere hizmet farklılaştırması sunarak ve maliyetleri düşürerek, karlılığı artırma ve rekabet avantajı sağlama olanağı tanımaktadır. Bu da lojistik

maliyetlerin düşürülerek, istenilen müşteri hizmetlerinin sağlanması yani, entegre lojistik yönetimi ile gerçekleştirilebilir (Tek ve Karaduman, 2012:18).

İşletmelerde maliyet, yapılan bir eylem veya alınan bir karar sonucunda ortaya çıkar. Lojistik faaliyetler ise, işletmelerde maliyetlerin kontrol ve yönetiminde bir araç olarak kullanılabilirken aynı zamanda bu faaliyetlerin kendisi de bir maliyet unsuru olarak karşımıza çıkar. Bu da göstermektedir ki, bu faaliyetlerin yönetimi işletmelerin maliyet yönetimleri açısından vazgeçilmez bir araç niteliğindedir.

Stratejik bir maliyet ve yönetim aracı olarak lojistik faaliyetlerin yönetiminde esas nokta; lojistik süreçte ortaya çıkan maliyet türlerinin neler olduğu, hangi aşama ve kısımda, ne kadar ortaya çıktığının bilinerek, lojistik süreçte bu maliyetleri kullanarak rekabet edebilir avantaj kazanmaktır. Lojistik sistemi; ürün ve malzeme tedarikinden üretilen mamullerin müşterilere teslim edilmesini de kapsayan bir sistem olduğundan, bu sistemin her parçası diğeriyle ya koordine ya da entegrasyon gerektirir ki bu süreçler maliyete kesin tesir eder (Tek ve Karaduman, 2012:13).

Tedarik zinciri maliyetlerinin yönetimi, alternatif dağıtım kanallarının kullanımının değerinin de belirlenmesini gerektirir. Lojistik Yönetim Sistemi içerisinde fiziksel tedarik ve dağıtım alt sistemlerinin maliyetlerini hesaplamak ve bu maliyetleri gerek planlamak gerekse de yönetebilmek için ilk önce maliyet fonksiyonlarını analiz etmek gerekmektedir. Bu analizle birlikte; tüm satılan ürün, hizmet veya bilgi maliyetlerinin, bunların stok değerlemelerinin, tüm lojistik faaliyetlerin ve müşterilerin maliyetlerinin ölçülebilmesi gerekmektedir (Tek ve Karaduman,2012:89).

Bir işletmenin Lojistik Sistemini oluşturan ulaştırma, depolama, envanter, ambalajlama, iletişim faaliyet/maliyetleri birbiriyle fonksiyonel bağımlılık ilkesi içerisinde dirler. Bunların hiç biri hakkında tek tek karar verilemeyeceği gibi, her birinin amacı da toplam Lojistik Sistemin Performansını artırmak ve maliyetleri düşürmektir. O halde, bir lojistik sisteminde bütün faaliyetlerin toplam maliyeti,

saptanmış olan hizmet politikalarıyla eşgüdümlü olmak koşuluyla, minimumda tutabildiği sürece herhangi bir lojistik faaliyeti için ne kadar gider yapılırsa yapılsın önemli değildir. Bu nedenle faaliyet merkezleri arasında bir “Değiş-Tokuş” dengesinden yararlanmak, Toplam Maliyet Analizlerinin esasını oluşturur. Yani önemli olan performans standartları saptandıktan sonra, en düşük toplam maliyet sistemini bulabilmek için faaliyet merkezlerinin çok değişik bileşimlerinden yararlanmaktır. Maliyet Merkezleri’nin belirlenmesi, alternatif toplam maliyet çözümlerinin değerlendirilmesi için seçilen analitik yöntemle bağlıdır (Tek ve Karaduman, 2012:97).

Hemen her dağıtım sisteminde temel maliyet kalemi olan ulaştırma maliyetleri, kullanılan ulaştırma sistemine ve her sistemin kendi içindeki değişik seçeneklerine göre değişir.

3.2. LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi kavramı;Lojistik’in Kapsamı ve Tanımı, Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı ve Kapsamı, Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmenin Lojistik Fonksiyonları İle İlişkisi, Lojistikte Rota Planlaması ve Rota Seçimi, Lojistikte Toplam Maliyet Yaklaşımı, Askeri Lojistik’in Kapsamı ve Tanımı başlıklarıyla incelenmiştir.

3.2.1.Lojistik’in Kapsamı ve Tanımı

Modern Pazarlama, hedef müşteriye karşı sorumlu olmak, söz vermek ve verilen sözü yerine getirmek demektir. Müşteriye verilen sözün yerine getirilmesi ise; müşteri siparişlerinin söz verildiği gibi hasarsız, kusursuz, müşterinin istediği şekilde, zamanda ve yerde teslimidemektir. Söz konusu tüm bu faaliyetler “Lojistik” olarak adlandırılan bilim dalının alanına girer (Tek ve Karaduman, 2012:7).

Her şeyde olduğu gibi, Lojistikte de müşterilere satılan malların teslimi, çok önceden başlatılan ve önemli bir kısmı önceden tamamlanmış olan alt yapı ve üst yapı hazırlıklarını gerektirir. Bu hazırlıklar önce tek tek firmalar bazında Lojistik

fonksiyonunun araçlarının (dağıtım, depo, fabrika, mağaza kuruluş konum yerleri, stoklar, sipariş işleme düzeni, taşıma düzenlemeleri ve araç filoları, rotalama, elleçleme, gümrükleme, hizmet (servis), fire-atık yönetimi, ambalajlama ve konteynırlaştırma, tersine dağıtım/iade mal yönetimi, talep öngörümleme ve iletişim sistemleri) organize edilmesini ve sonra da işletmelerin içinde buldukları dağıtım, tedarik kanalları ya da değer zincirleri ile etkileşimlerinin eşgüdümlemesini içerir (Tek ve Karaduman, 2012:8).

Ünlü yazar Peter Drucker, 1962 yılında Fortune dergisinde, o zamanki adıyla Fiziksel Dağıtım olan Lojistik'i "Ekonominin Karanlık Kıtası" olarak tanımlamış, "Karanlık Kıta" tabiri ile de Lojistik alanında elde edilebilecek önemli tasarruf faaliyetlerinin henüz keşfedilememiş olduğunu belirtmiştir (Tek ve Karaduman, 2012:11).

Lojistik dünyanın kuruluşundan bu yana var olagelmiş; hareket, zaman ve enerjinin yönetimiyle ilgili faaliyetler bütünü olarak da ifade edilebilir. Bugün ise; küreselleşme sonucu Lojistik, gerek sınırlar ötesinde üretim, dış kaynak kullanımı (outsourcing), pazarlama, dış alım ve dış satım gibi nedenlerle özellikle İnternet sonrası ülke sınırlarını aşmıştır. Küreselleşmeyle birlikte ürün yaşam süreleri kısaltmakta, pazarlar daha da yaklaşmakta ve şirketler de sınır ötesi üretim alternatiflerine yönelmektedirler. Rekabetçi avantaj için ürünün daha kaliteli, daha kullanışlı, daha uygun fiyatı ve daha hızlı olarak pazara ulaştırılması gerekmektedir. Bu yeni ekonomi gerçeği "Lojistik Yönetimi"nin önemini artırmaktadır.

3.2.1.1. Lojistik'in Kısa Tarihi

Lojistik, aslında çok eski bir uygulamayı tanımlayan ve yeni sayılabilecek bir kavramdır. M.Ö. 2700 yıllarında; 146 metre yüksekliğinde ve 6 milyon ton ağırlığındaki Gize piramidinin inşası için dev taşların taşınması ve yerleştirilmesi bilinen en eski Lojistik mucizelerindendir. Bundan iki bin yıl sonra, yani M.Ö. 700

yıllarında Büyük İskender'in kıtaları aşan donanması yine binlerce yıl öncesinin mükemmel Lojistik faaliyetlerindedir. Roma imparatorluğunun lejyonlarını desteklemek için kurduğu Lojistik sistem ve geniş topraklarına ulaşabilmek için inşa ettiği yollar lojistiğin ilklerindedir (duplicate.hubpages.com/hub/history-of-logistics, 23.04.2012).

Lojistik kelimesinin kökeni Eski Yunanca“hesap kitap yapma bilimi” ve “mantık” gibi anlamlara gelen “Logistikos” kelimesine dayanmaktadır (britannica.com, 17.09.2008).

Bu kelimenin de Latince “Logic/mantık” ve “Statistics/istatistik” kelimelerinin birleşmesinden oluştuğu öne sürülmektedir. Önceleri İsviçre ve Fransız ordularında, ardından Rus ordusunda görev yapan ve savaş yönetimi konusunda uzman sayılan Baron Antonie-Henri Jomini 1862 yılında Lojistik'i, “keşif, mühendislik ve karargâh işlerini içeren, orduların hareket ettirme sanatı” olarak tanımlamıştır (Jomini, 1862).

Bundan yirmi yıl kadar sonra ABD Deniz Kuvvetleri Komutanı General Alfred Thayer Mahan tarafından; “ülke kaynaklarını seferber ederek silahlı kuvvetleri desteklemek” biçiminde tanımlanan terim bu tarihten sonra yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Mahan, 1890).

Kavram olarak değerlendirildiğinde yukarıda da bahsedildiği gibi; Lojistik savaşlarda hayatta kalma mücadelesinden ortaya çıkmıştır (Magee ve Capacino, 1985).

Literatür incelendiğinde Lojistik ile ilgili ilk çalışmaların İkinci Dünya Savaşı ile birlikte başladığı görülmekle birlikte, lojistiğin de ikinci dünya savaşıyla birlikte ortaya çıktığı anlamına gelmemektedir. Nitekim ünlü Çinli düşünür ve komutan Sun Tzu M.Ö. 5.yy'da yazdığı “Savaş Sanatı” adlı eserinde; “Savaşta, nihai zafere ulaşabilmenin önemli gerekliliklerinden birisi de hareket edebilen her şeyin

kontrolüdür” diye belirterek, lojistiğin öneminin bundan 2500 yıl öncesinde de bilindiğini göstermiştir(Tzu, 2001). Görüldüğü gibi, “Lojistik” askeri bir olgu olarak ortaya çıkmış ve tarihte ilk savaşların meydana geldiği günden bu yana gelişerek varlığını sürdürmüştür.

İkinci Dünya Savaşı ise, daha öncesinde bu adla anılmayan faaliyetleri “Lojistik” adı altında toplayarak bilimsel bir altyapı hazırlanmasına vesile olmuştur. Bu savaşta birçok silah ve teknolojik ürünün yanı sıra, birçok hızlı ulaştırma aracı da ilk kez denenmiştir. Böylece, savaşın çok geniş bir coğrafyada, çok hızlı bir şekilde icra edilmesi, kullanılan silahların, araç gereç ve malzemenin etkin bir şekilde kontrol edilebilmesi ve ulaştırılması ihtiyacının Lojistik sayesinde sağlanabilirliği görülmüştür. Bu durum, Lojistik’in bir yönetim bilimi olmanın yanı sıra, aynı zamanda mühendislik yönü de olan bir bilim haline gelmesine öncülük etmiştir. Dost uçaklarını düşman uçaklarından ayırt edebilmek üzere, aynı savaşta geliştirilen Radyo Frekanslı Kimliklendirme Sistemi (Radio Frequency Identification – RFID)de bugün Lojistik sistemlerde sıkça kullanılmaya başlanmış bir sistemdir (Tek ve Karaduman, 2012:5).

Bugün, Ticari Lojistik’inbaşlangıcı, II. Dünya Savaşı sırasında gerçekleşen askeri gelişmelere bağlanmaktadır. Bu savaş, deyim yerindeyse tam bir “Lojistiği Bilimselleştiren Savaş” olmuştur. Ordu, silah, araç ve gereçlerini daha hızlı bir şekilde hareket ettirebilip daha uzak noktalara götürebilmek, savaşan ülkeler için başarının anahtarı olmuştur. İkinci Dünya Savaşı’yla birlikte askerlerin hızla değişen ve gelişen durumda hayatta kalabilmeleri ve başarı kazanabilmelerinin ön koşulu, iyi bir harekât planına sahip olmanın ötesine geçmiş ve harekât planıyla birlikte bu harekâtı destekleyecek olan Lojistik’i oluşturan ana fonksiyonların planlanması ve entegrasyonu haline gelmiştir. Bu bütünleştirme çabası Lojistik’e bilimsel bir yaklaşımı da beraberinde getirmiştir. Bu savaş sırasında, ordularda ve savaşan ülkelerin ordularına destek sağlayan savunma sanayinde meydana gelen hızlı gelişim, sivil sektöre de sıçramış ve artık Lojistik; rekabetçi üstünlüğü

sağlayabilmenin temellerinden biri hâline gelmiştir. Savaş sonrasında bu gelişmeler hem gitgide küreselleşen ticarete ayakta kalmaya çalışan işletmelerin hem de akademisyenlerin Lojistik'i oluşturan fonksiyonların, birbirleriyle ve Lojistik'in diğer disiplinlerle ilişkilerinin ortaya koymasında çalışmalar yapmalarına vesile olmuştur. Bu süreç, lojistiğin çok kısa bir sürede bilimsel alt yapıya ve geniş uygulama alanına kavuşmasını da sağlamıştır. Lojistiğin tüm bu fonksiyon alanlarında etkin ve verimliliği sağlayabilmek için geliştirilen Yöneylem Araştırması başta olmak üzere sayısal yöntemlerin ilk kullanım yerleri yine Lojistik ile ilgili fonksiyon alanlarında olmuştur(Viswanathan ve Bhatnagar, 2000).

Daha sonrasında Askeri Lojistik'teki gelişmeler, ABD'nin Körfez savaşlarında yeniden ön plana çıkmış, 1990-91 Birinci Körfez Savaşı yine Lojistik'in askeri faaliyetlerinin başarısındaki önemi göstermiş, nitekim bu savaş bazılarınca “Lojistik Savaş”olarak adlandırılmıştır. 1990'lı yıllardan bugüne ise, özellikle bilgisayar teknolojileri ve yazılımlarda meydana gelen gelişmeler beraberinde Lojistik'i de yönlendirmiş, Lojistik kavramı, Tedarik Zinciri Yönetimi'yle birlikte her geçen gün yeni bir kapsam ve boyut kazanmaya devam etmiştir. Şöyle ki; Dünyada meydana gelen gelişim ve değişim, tarım toplumundan sanayi toplumuna, sanayi toplumundan bilişim ve teknoloji toplumuna geçişi beraberinde getirmiştir. Lojistiğin gelişimi de tüm bu ilerlemelere paralel olmuştur. Önceleri ürettikleri ürünleri sadece kendi buldukları çevre için düşünen, stok yapma ile kârı birlikte değerlendiren işletmeler, daha geniş çevrelere nasıl hitap edeceklerini düşünmeye başlamışlar, stoklu çalışmanın aslında bir kar amacı olmadığını etkin bir Lojistik yönetimi ile kârı artırmayı hedeflemişlerdir (Tek ve Karaduman, 2012:9).

3.2.1.2. Lojistik'in Tanımı

Gelişen teknoloji beraberinde hızı ve hıza bağlı olarak da zaman baskısını getirmiştir. Önceleri gereksinim duyulan malzemeyi, gereksinim duyulan yerde, gereksinim duyulan miktarda ve sağlam olarak ulaştırma çabası hayatta kalmanın

temelini oluştururken, zaman baskısı bu faaliyetin daha etkin bir şekilde yapılması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Bugüne kadar geçen süre içerisinde Lojistik kavramı birçok farklı adla anılmıştır. Bunlardan bazıları; Dağıtım, Malzeme Yönetimi, Fiziksel Dağıtım, Tedarik Yönetimi ve Kanal Yönetimi'dir(Lambert, Stock ve Ellram, 1998:2).

Kavram olarak "Lojistik" literatürde tarandığında, birçok tanımı olmakla birlikte bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

"Lojistik, madde ve malzeme akışını ve depolanmasını, üretimdeki stokları, tamamlanan ürünleri, bunlarla ilişkili hizmetleri ve bilgileri, müşteri gereksinimlerini karşılamak amacıyla, üretim noktasından tüketim noktasına kadar planlanan, uygulanan ve etkinliği kontrol eden bir süreçtir (CLM, clm.org, 21.12.2010).

"Lojistik, müşteri taleplerine uygun bilgi ve üretim için gerekli hammadde, yardımcı madde, ürün ve hizmetlere ilişkin maliyet akışı ve depolama faaliyetlerinin planlanma, tamamlanma ve kontrol etme sürecidir. Lojistik sistem, müşteri hizmetleri, talep tahmini, dağıtımın ulaştırılması, ürün kontrolü, parça ve servis desteği, satın alma, paketleme, geri dönüşüm, değişim, taşıma ve depolama faaliyetlerini kapsamaktadır (Ballou, 1992).

"Lojistik, işletmelerin kâr maksimizasyonu amacıyla madde ve malzemeleri, parçaları tamamlanan ürünleri stratejik bir şekilde depolayan, akışını sağlayan ve kontrol eden, yönetsel sorumluluk dizayn etmeye yarayan sistemdir" (Wood et al, 1995:4).

Dünyanın her yerinde mevcut olan müşterilere, yine dünyanın her yerinde mevcut olan rakiplerinden daha hızlı ve etkin bir şekilde ulaşmanın yani rekabet edebilmenin anahtarı Lojistik'tir. Lojistik,satıcılardan müşterilere doğru döşenmiş bir tedarik boru hattıdır (ltdmngmt.com/mgmt.htm, 21.12.2010).

“Lojistik,müşteri isteklerini karşılamak üzere ürün, hizmet ve bilgi akışının hammaddenin başlangıç noktasından, ürünün tüketildiği son noktaya kadar olan Tedarik Zinciri içindeki her iki yöne hareketinin etkili ve verimli bir şekilde, depolanması, planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi sürecidir” (<http://www.cscmp.org>, 23.08.2008).

3.2.1.3. Lojistik’in Gelişim Süreci

Yukarıda verilen bilgilere ek olarak, İkinci Dünya Savaşı ve sonrasına kronolojik olarak bakıldığında; dünyada çevre koşullarının değişimi ve Lojistik’in gelişimini aşağıdaki şekilde açıklamak mümkündür (Coyle, Bardi ve Langley, 1992:14).

1940-1960 yılları arası; Lojistik Sistemin Kurulduğu ve üst yöneticilerin Lojistik olgusu ile ilgili algılarının belirlediği yıllardır. Lojistik’in gelişimini anlatan çalışmalarda, Lojistik’in 1950’ler ve 1960’larda pazarlamanın neden olduğu birçok probleme reaksiyon olarak doğduğu belirtilmektedir. Ancak, o yıllarda çok az şirketin “düşük maliyet”le “hizmet”iyileştirme arasındaki potansiyel değişimi yapacak organizasyon yapısına sahip olduğunu unutmamak gerekir.

1960-1970 yılları arası, Lojistik Sistemin Kurumsallaşması ve İtibar Kazanması yılları olup, Lojistik gelişmenin önceki aşamasında birçok faktörün Lojistik bilincini artırdığı, Lojistik kapsamının teoriye gereksiniminin belirlendiği süreç olarak tanımlanabilir. Bu süreçte; önce maliyet analizleri yapılmış ve işletmelerin bazı durumlarda ulaştırmaya daha fazla harcama yaparak, depolama ve stok maliyetini düşürerek, toplam maliyeti azaltabileceği görülmüştür. Böylece bir kâr/zararperspektifi geliştirilerek, toplam maliyeti düşürmek için bir alanda daha fazla harcama yaparak, başka bir alandaki maliyetleri düşürme çabaları (trade-off) tercih edilmiştir.

1970-1980 yılları arası Önceliklerin ve Modellerin Değişme Çağı olarak tanımlanabilir. 1970'li yıllar birçok faktörün dikkatleri lojistiğe çektiği ve Lojistik'in gelişmesinde çok önemli yıllardır. Bu faktörlerden biri de 1970'lerin başındaki Orta Doğu petrol karteliyle ilgili petrol krizidir. Bu kartel; arzı kontrol edebildiği için petrol fiyatlarını artırmış, petrol krizine ek olarak hep hazırda bulunacağı varsayılan temel madde ve malzemelerde sıkıntılar ve eksiklere sebep olarak Lojistik'in öneminin hissedilmesini sağlamıştır. Faiz oranlarındaki yükselme ve artan enerji fiyatları 1970'lerde Lojistiği bir ana maliyet kalemi haline gelmiştir. Ayrıca, bu dönemde Lojistik gelişmenin bir başka önemli faktörü de ürünler için uluslararası rekabette yaşanan olağanüstü büyümedir(Lambert, Stock ve Ellram, 1998:83).

1970'li yılların sonlarına ve 1980'lerin başında yaşanan taşıma endüstrisindeki deregülasyon süreci de örgütlere taşıma modları aracılığıyla rekabet edebilme olanağı sağlamıştır.1980'den bugüne ise, Yeni Ekonomik ve Teknik Değişim Çağı olarak adlandırılmaktadır. 1980'lerde çok önemli dört faktör Lojistik'i etkilemiştir. Bunlar;(Lambert, Stock ve Ellram, 1998:83);

1. Ticaretin küreselleşmesi,
2. Ülkelerin yasak düzenlemelerindeki değişiklikler,
3. Ticaretteki yapısal değişiklikler,
4. Hızla değişen teknolojidir.

Lojistik'in bütünleşik bir şekilde devreye girmesini ve gelişimini hızlandıran faktörler incelendiğinde başlıcaları şöyle özetlenebilir(Aşıcı ve Tek, 1985:26; Bowersox, Smykay ve Lalonde, 1961) :

1. Bilgi ve iletişim teknolojisinin, bilgisayarların ve yazılımların gelişimi,
2. Ekonomik dalgalanmalar (durgunluk, stagflasyon vb.), kârlar üzerindeki baskı ve maliyet düşürme kaygıları,
3. Yönetimde Sistem Yaklaşımının giderek kabul görmesi,
4. İşletme problemlerinin çözümünde matematiksel yöntemlerin

(yöneylem araştırması, doğrusal programlama, kuyruk teorisi vb.),

giderek daha fazla kullanılması,

5. Askerî Lojistik'te sağlanan başarılı gelişmeler,
6. Üretim ve Pazarlama'nın desteklenmesi,
7. Tüketicinin korunması ve çevre koruma akımlarının gelişimi.

II. Dünya Savaşı sonrası artan küreselleşme, beraberinde üretilen ürünlerin de tüm dünyada pazarlamasını rekabetçi üstünlüğü sağlamak ve korumak için bir gereklilik haline getirmiş ve üretilen ürünlerin kısa dağıtım kanallarıyla müşterilere ulaştırılması her geçen gün olanaksızlaşmaya başlamıştır. Bu dönemle birlikte ulaştırma modlarındaki gelişmelerle trenden-kamyona, trenden-gemiye, kamyondan-uçağa gibi çok modlu taşımacılık şekilleri önem kazanmıştır. Artan mesafeler beraberinde artan ulaştırma maliyetlerini getirmiş, bu mesafelerde ürün ve hizmetleri en ekonomik şekilde müşterilere ulaştırma gereksinimi de Lojistik'in gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır.

ABD'de başlayan Elektronik Ticaret, hızla tüm dünyaya yayılmış, sanal işletmeler dâhil olmak üzere, yeni işletme yapıları ortaya çıkmış ve tüm bu gelişmeler lojistiği doğrudan etkilemiştir. Aynı dönemde bilgisayar yazılım ve donanımlarındaki hızlı gelişme ve İnternet'in yaygın kullanımı, artık tüketicilerin sahip olmak istedikleri ürünü, dünyanın neresinde olursa olsun, evinden bile dışarı çıkmasına gerek kalmaksızın inceleme, özelliklerini görme ve satın alma şansı tanımıştır. Bugün Lojistik, işletmelerin en önemli rekabet silahlarından biri olarak ön plana çıkmakta, hızlı ve sürekli bir gelişim göstermektedir. Bu durum beraberinde, işletmelerin Tedarik Zincirlerinin hızlı, esnek ve çevik olmaları gerekliliğini getirmiştir. Şöyle ki; 1990'lı yıllardan itibaren İnternet'in, elektronik ticaretin ve elektronik pazarlamanın gelişimi, büyük ölçekli perakende mağazacılıktaki gelişmeler, Müşteri İlişkileri Yönetimi – MİY (CRM) programlarındaki gelişmelerle önem kazanan İlişkisel Pazarlama Yaklaşımı ve sonuçta içine girilen “Değer Çağı” Lojistik'in kimlik ve işletme dünyasındaki yerinin belirmesinde etkili olmuştur (Tek, 2006:84).

3.2.1.4. Lojistik Sektöründeki Hızlı Gelişmelerin Nedenleri

Gelişen dünya düzeninde, küreselleşen pazarların gereksinimlerini karşılamada geleneksel yaklaşımlar yetersiz kalmıştır. Bu değişimleri fark etmek ve değerlendirmek, işletmelerin müşteri taleplerine cevap verebilmelerini ve rekabetçi üstünlüğü elde edip sürdürebilmelerine olanak sağlayacaktır. Tüketicilerin değişen istek ve gereksinimlerinin ve yeni eğilimlerin etkisiyle, müşteri odaklı olarak çalışmak, işletmeler için zorunluluk haline gelmiştir. Bugün işletmeler artık, müşteri beklentilerini düzenli olarak karşıladıkları ve aştıkları sürece farklı ve müşteriler için vazgeçilmez olmaktadır(Kotler ve Keller, 2006:142).

“Modern Müşteri Odaklı Pazarlama” anlayışı beraberinde kalite düzeyinin de artmasını getirmiştir. Kalite, zamanla gelişen teknolojiyle birlikte değişim göstermektedir. Bu değişim, müşterilerin istek ve gereksinimlerini de doğrudan etkilemektedir.

İşletme tarafından belli bir kalite düzeyi sadece üretim kalitesini artırarak sağlanamamakta, üretilen ürünün hammaddesinin elde edilmesinden, ürünün depolanmasına ve dağıtımına, ürünün müşteriye ulaşımından sonra müşteriye verilen hizmete kadar bütün Lojistik faaliyetler doğrudan kalitenin bileşenleridir. Bugün işletmeler rekabetçi üstünlüklerini koruyabilmek için belirli bir kalite düzeyini yakalamakla yetinmemek, bu kalite düzeyinin rakiplerinin her zaman üzerinde olması için de Lojistik süreçlerini geliştirmek zorundadırlar.

Müşteri Odaklı Modern Pazarlama anlayışıyla birlikte ortaya çıkan diğer bir konu da, müşteri sadakati ya da müşteri bağlılığıdır. Müşteri Bağlılığı, “yeni müşteriler edinmenin mevcut müşterileri korumaktan daha zor ve daha maliyetli

olduğu” düşüncesine dayanır ve işletmenin mevcut müşterilerini elinde tutma çabasını tanımlar. “Sadık müşterileri” elde tutabilmede Lojistik’in çok önemli bir rolü vardır. Lojistik sistemdeki aksamalar, müşterilerin mağazada aradıkları ürünü ya da sipariş ettikleri ürünü bulamamaları anlamına gelebilmektedir. Bu durum da “müşteri bağlılığı” üzerinde oldukça etkili olmaktadır (Kotler ve Keller, 2006:143).

Bugün müşteriler gereksinim duydukları ürünü, gereksinim duydukları yerde edinmek istemektedirler. Perakendeciliğin temel ilkesi olan “doğru malın, doğru miktarda, doğru fiyattan, doğru zamanda ve doğru yerde bulundurulması” ilkesi aynı zamanda Lojistik’in de temel görevleri arasındadır. Bu durum da doğrudan Lojistik’in misyonunu oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, müşteriler, işletmelere

üretim sürecinde yardımcı olarak istedikleri ürünün istedikleri şekilde üretilmesine katkıda bulunabilmeyi tercih etmektedirler. Bunun sonucunda ürünler kişiselleşmektedir. Kişiselleşen ürünler de “kitlesele üretim”den farklı olarak, daha gelişmiş dağıtım sistemlerine gereksinimi beraberinde getirmektedir. Bu da etkin bir Lojistik sistemle karşılanabilmektedir.

Ayrıca, bugünün müşterileri satın aldıkları ürünle ilgili olarak satın alma sonrasında da sürekli destek arayışı içindedirler. Bu destek müşteri hizmetleri olarak adlandırılmakta ve Müşteri Hizmetleri üretim aşamasından başlayıp, ürün ömür devri boyunca sürmektedir. Bu desteğin işletme tarafından başarıyla sağlanabilmesi de etkin bir Lojistik sistemle sağlanabilmektedir. Örneğin, bugün müşteriler, satın aldıkları ürünün özelliklerinin yanı sıra, ürünle birlikte sunulan garantinin kapsamına, herhangi bir arıza vb. gibi bir durumla karşılaştıklarında bunun giderilmesi için işletme tarafından nasıl bir süreç izleneceğine de dikkat etmektedirler (Kotler ve Keller, 2006:143).

3.2.1.5. Lojistik Yönetimi Kavramı

Lojistik Yönetimi kavramı; Lojistik'i oluşturan faaliyetlerin tümünün bütünleşik bir anlayış ile planlanması ve yürütülmesini kapsamaktadır ve aşağıdaki şekilde tanımlanabilir.

“Lojistik Yönetimi, müşteri istek ve gereksinimlerini karşılamak üzere hammaddenin çıkış noktasından ürünün son tüketiciye ulaştığı noktaya kadar ve tam tersi yöndeki ürün, hizmet ve bunlara bağlı bilgi, para ve mülkiyet akışlarının planlanması, yürütülmesi ve kontrol sürecidir.” (Lambert, Stock ve Ellram, 1998:87).

3.2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı ve Kapsamı

İşletmelerin içinde bulunduğu en temel sistem; işletmenin kendi girdilerini temin ettiği “tedarikçilerinden” başlayıp, çıktılarının son kullanıcısı olan “tüketicilere” kadar uzanan yapıdır. İşletmeler kuruluş amaçlarını bu yapı içerisinde sürdürdükleri faaliyetlerden elde ettikleri sonuçlarla sağlarlar. İşletmeler Lojistik sektöründeki hızlı değişim ve gelişmelerin etkisiyle, sadece kendi örgütlerini yönetebilmenin yetersiz olduğunu görmüşlerdir. Kendi işletmelerinin yanı sıra doğrudan ya da dolaylı olarak girdi sağlayan akışın öncesindeki işletmelerle ve ürettikleri ürünün son müşteriye teslimine kadar teslimat, satış sonrası hizmetleri gibi faaliyetleri yürüten yani akışın sonrasında kalan işletmelerle de ilgili olmalarının gerekliliğini kavramışlardır (Handsfield ve Nichols, 1999:26).

Bugünün Modern İşletme Yönetimi anlayışında önemle üzerinde durulan konulardan biri işletmelerin yalnız varlıklardan ibaret olmadıkları ve kendi başlarına bağımsız hareket edemeyecekleridir. Bu çerçevede Modern işletmecilik anlayışına göre, işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri için mutlaka bir Tedarik Zinciri içinde yer almaları gerekmektedir. Bugünün ekonomik ortamında rekabeti işletmelerin sadece marka veya mağazaları arasında yaşanmamakta, aynı zamanda işletmelerin Tedarik Zincirleri arasında da kıran kırana bir rekabet söz konusu olmaktadır.

Aslında gerçekte anlamda rekabet mağazalar ve markaların kendi aralarında değil ait oldukları Dağıtım Kanalları arasındadır (Kotler ve Keller, 2006:143).

Tedarik Zinciri; bir işletmenin “tedarikçilerinin tedarikçilerinden “müşterilerinin müşterileri”ne kadar uzanan, bir tesisler (depolar, fabrikalar, terminaller, portlar, mağazalar, evler vb.), araçlar (kamyonlar, trenler, uçaklar, gemiler vb.) ve Lojistik Bilgi Sistemleri ağıdır. Genelde müşteri; ürün/hizmeti amaçlanan şekilde kullanan ögedir. Bu durum Tedarik Zinciri'nin “müşteri” ile değil “tüketici” ile başladığını ya da bittiğini göstermektedir (Frazelle, 2001:8).

Bir diğer tanıma göre Tedarik Zinciri, “bir veya daha fazla ürün grubuyla ilgili elde etme, üretim ve dağıtım faaliyetlerinden kolektif bir biçimde sorumlu olan otonom veya yarı otonom iş faaliyetlerinden oluşan bir şebekedir (Kayashankar, Smith ve Sadeh, 1997:608).

Chopra ve Meindl'a göre Tedarik Zinciri; bir müşterinin talebini karşılamada gerekli olan tüm fonksiyonları içerir ki bu fonksiyonlar; yeni ürün geliştirme, pazarlama, operasyonlar, dağıtım, finansal hizmetler ve müşteri hizmetlerini kapsar (Chopra ve Meindl, 2001:3).

Tedarik Zinciri bir süreç olarak elde alındığında; hammaddelerin tedarikinden başlayarak, bunları tüketiciye dağıtılmak üzere tamamlanmış ürünlere dönüştüren, çok aşamalı, birden fazla görevi olan ve birçok işletmeyi içeren bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Bu süreç, hammaddelerin siparişi ve elde edilmesinden başlamakta, ürünlerin üretilmesine ve müşteriye dağıtım ve ulaştırılmasına kadar devam etmektedir.

Tek bir ürün çeşidi için düşünüldüğünde; satıcılardan hammaddenin sağlanmasıyla başlayıp, tek bir adımda tamamlanmış ürüne dönüştürülmesi, ardından Dağıtım Merkezlerine ve son olarak da müşterilere taşınmasıyla oluşan basit bir yapı

ortaya çıkar. Ancak, gerçek Tedarik Zincirleri çok sayıda bileşene sahiptir ve Zincirin her aşamasında birbiriyle benzer faaliyetler yürüten birçok üye bulunur. Bu durum da Tedarik Zincirinin yönetimini kapsamlı bir kavram haline getirmektedir.

Hammadde sağlanmasından ürünlerin son tüketiciye ulaştırılmasına kadar olan Tedarik Zinciri faaliyetleri genellikle tek bir işletme veya örgüt tarafından kontrol edilmez. Tek işletme genellikle çok dar ve kendisine en yakın olan tedarik ve dağıtım kontrol eder. Tedarik Zincirindeki satın alma, üretim, dağıtım, pazarlama bölümleri birbirinden bağımsız olarak faaliyette bulduklarında, bu bölümlerin belirledikleri amaçlar birbirleriyle çakışabilmektedir. Tedarik Zincirindeki bölümlerin ve işletmelerin amaçlarının birbiriyle çakışmaması için farklı fonksiyonlara sahip olan bu bölümlerin ve işletmelerin faaliyetlerinin bütünleştirilmesi gerekmektedir. İşletmeler, kendi içerisinde ve işletme dışındaki ilgili taraflarla işbirliği içerisinde çalışmanın yararlarını görmeye başlamışlardır. Teknolojik gelişmelerle birlikte de Tedarik Zinciri Yönetimi kavramına ilgi artmıştır (Ballou, 2004:105).

Tedarik Zinciri Yönetiminin gelişimini etkileyen önemli faktörlerden biri olarak, ulusal ve uluslararası alanda artan küresel rekabet koşulları belirtilebilir. Rekabet koşullarına bağlı olarak, işletmelerin, müşterilerin değişen taleplerini hızlı bir şekilde karşılayabilmelerinin önemi de artmıştır.

Reid ve Sanders'a göre; "müşterilerin talep ettikleri ürünleri sağlayabilen işletme sayısının artmasına bağlı olarak güç; işletmelerden müşterilere geçmiştir. Ürün Yaşam Sürecinin de kısılmasıyla birlikte işletmelerin, pazardaki ürünlerin değişimine hızlı tepki verebilmeleri için esnek süreçlere gereksinimleri artmıştır (Reid ve Sanders, 2002:51). Ayrıca, Chandra ve Kumar'ın belirttiği gibi "kitlesele üretim" den "müşteriye özel ürünlerin üretimine geçmiş işletmelerin, örgütsel ve süreç esnekliğine daha çok odaklanmalarına neden olmuştur (Chandra ve Kumar, 2000:201).

Ayrıca, Tedarik Zincirini bir sistem olarak tanımlamak üzere de çalışmalar yapılmıştır. Caddy ve Helou tarafından yapılan çalışmada Tedarik Zinciri; insanlar, örgütler, teknolojik altyapı, bilgi akışları, fiziksel akışlar, maddi olmayan akışlar gibi öğelerden oluştuğu ve bütün üyeleri için fayda sağlama amacıyla hareket ettiği için bir sistem olarak değerlendirilmiştir (Caddy ve Helou, 2007:74).

3.2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmenin Lojistik Fonksiyonları ile İlişkisi

Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi kavramları birbiriyle çok sıkı sıkıya bağlantısı olan kavramlardır. Öyle ki bu kavramlar arasındaki ilişkiler birçok akademisyen tarafından farklı şekillerde yorumlanmıştır.

Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik arasında, tanımda ve pratikte bazı farklılıklar vardır ve her ne kadar iki kelime birçok kez birbirinin yerine kullanılsa da, aynı anlamda değildirler. Lojistik; bir örgütteki fiziksel akışların ve bilgi akışlarının planlanması ve yönetimi iken, Tedarik Zinciri Yönetimi kavramı; bu tanımları tedarikçileri ve müşterileri de dahil eden daha kapsamlı bir örgütler ağına genişletir (Mangan ve Christopher, 2005:179).

3.2.4. Lojistikte Rota Planlanması ve Rota Seçimi

Rota/Güzergâh planlanması, üretici ve/veya toptancı düzeyindeki işletmelerin toptancı, perakendeci ve/veya tüketici-kullanıcılara yaptıkları dağıtımlarda söz konusudur. Esasen birçokları için de Lojistik; planlanan bu rotalardaki faaliyetlerden (yükleme, boşaltma, şişe, kasa iadeleri, teslimat, kamyonların dolaşımı vb.) ibarettir. Başka bir deyişle, dağıtım rotalarında olup bitenler pazarlama ve lojistiğin somut olarak görünen yüzüdür ve özellikle kolay bulunan; meşrubat, sigara vb. malların, perakende dağıtım noktalarına ulaştırılmasında önem kazanır. İşletmelerdeki yoğun perakende satış noktaları, yerleşim düzeninde araçların şehirlerarası ve günlük şehir

içi rotalarının hazırlanması, planlanması özen isteyen bir Lojistik görevidir (Tek, 1982:47).

Dağıtım sistemleri, bugünün işletmeleri açısından hem karışık bir konu oluşturmakta, hem de maliyetlerde önemli bir yere sahip olmaktadır. İlk kez 1924 yılında Fred A. Clark adında bir pazarlama yazarı tarafından ortaya atıldığı savunulan “Fiziksel Dağıtım”; istenen malın, istenen zamanda, istenen miktarda, istenen yerde ve istenen şekilde alıcıya ve tüketiciye iletilmesinde zaman, yer, bilgi ve mülkiyet yararı yaratmayı sağlayan bir fonksiyondur. Malların dağıtım kanalları içindeki fiziksel hareketleri Fiziksel Dağıtımın konusudur. Fiziksel Dağıtım, üretim ve ticarete kullanılan bir terim olup, genellikle bitmiş ürünlerin üretim noktasının sonundan başlayıp tüketici ve kullanıcılara kadar ve bazı hallerde de hammaddelerin sunu kaynaklarından üretim noktasının başına dek etkin bir şekilde götürülmesiyle ilgili taşıma, depolama, yükleme, boşaltma, stok kontrolü, koruyucu ambalajlama, fabrika, depo ve mağaza yeri seçimi, sipariş izleme, pazar öngörümlemesi, müşteri hizmetleri, teslimat ve Fiziksel Dağıtım İletişimleri gibi bir seri etkinliği kapsar. Hizmet edilen pazarda tedarik kaynaklarından alıcılara, organize, sistemli bir şekilde stok edilecek veya hareket ettirilecek hammadde, malzeme ve ürünlerin, yararlanılacak tesislerin kuruluş yerleri, miktar ve zaman seçimi ile ilgilidir (Tek,1981:6).

Etkin bir Fiziksel Dağıtım sistemi, aynı zamanda talep elde edilmesine yardımcı olan bir araç ve başlı başına bir farklılaştırma aracı olarak işletmelere büyük bir itibar, rekabet edici üstünlük ve tasarruf sağlayabilir. İyi bir Fiziksel Dağıtım sistemi, talep elde etme fonksiyonunun fiyat, mal, reklam gibi araçlarına göre kopya edilmesi çok güç bir araçtır ve bu özelliği nedeniyle özellikle uluslararası pazarlamada ve ihracatta daha büyük önemi vardır.

Fiziksel Dağıtım, malların dağıtım kanallarında bir noktadan diğer bir noktaya Lojistik transferlerinde tasarruf sağlanmasıyla ilgilidir. Teorik olarak dağıtım

sistemlerinin alıcılara maksimum hizmet sağlamak ve dağıtım maliyetlerini minimuma indirmek gibi birbiriyle çelişen iki amacı vardır. Fiziksel Dağıtım; en gerçekçi bir yaklaşımla maliyet, zaman ve rekabet koşulları için veri iken, alıcı ve tüketici isteklerini tatmin eden dengeli bir sistem kurma durumundadır. Fiziksel Dağıtım sisteminin tek tek parçaları yerine tüm sistem optimizasyonu ile ilgilenir. Hizmet düzeyini daha da düşürmeden maliyetler düşürülemezse söz konusu sistem optimumda demektir. Gerçekten, Fiziksel Dağıtım sisteminin çeşitli öğeleri arasında, uygulamalarda üzerinde yeterince durulmayan bir değiş-tokuş dengesi söz konusudur. Bu denge dolayısıyla sistemin bir parçasında yapılan yüksek gider, diğer parçalarda elde edilebilecek tasarruflarda etkisizleştirilebilir. Bu nedenle de önemli olan, sistemin parçalarında tek tek en düşük maliyet elde etmek değil, toplam Fiziksel Dağıtım maliyetlerini düşürmektir. Bu anlayıştan hareket edildiğinde işletme gerektiğinde en pahalı ve hızlı ulaştırma yolunu kullanmayı bile göze alabilecektir. Çünkü hızlı taşıma maliyetleri, ambalajlama, stok, sipariş giderleri ve talep tahmin süresinin kısalması gibi nedenlerle sağlanan tasarruflarla dengelenebilir.

Fiziksel Dağıtım sisteminin tek amacı maliyet düşürmek değildir. Aynı zamanda satışları artırarak kâr sağlamaktır. Bu ise Fiziksel Dağıtım sisteminden sağlanan maliyet tasarruflarının alıcılara yansıtılması ve/veya müşteri hizmet düzeyinin yükseltilmesini gerektirir.

İşletmelerde Lojistik'in görevi; belirlenen müşteri hizmet düzeyini mümkün olduğu kadar "en düşük toplam maliyetlerle karşılayan bir sistem" oluşturmaktır. İyi bir Lojistik sistemi oluşturulması iki faktöre bağlıdır (Aşıcı ve Tek, 1985:39);

- İşletmenin Lojistik Sisteminin, işletmenin diğer sistemleri (Pazarlama, Üretim, Finans vb.) ile bütünleştirilmesi (entegrasyon),
- Lojistik faaliyet merkezleri arasında "Toplam Maliyet Dengesi" geliştirilmesidir.

Toplam performans açısından hem performans zamanı hem de performansın tutarlılığı, maliyet harcamaları açısından da alternatif toplam performans düzeylerinde gerekli harcamalar dikkate alınmalıdır. İşletme düzeyindeki sorun, hizmetler ve maliyetler arasından denge kurmaktır. Bu denge işletmelerin Lojistik politikasını oluşturur.

Daha önce de belirtildiği gibi, Lojistik maliyetleri bir işletmenin seçtiği hizmet politikasıyla doğrudan ilişkilidir. Hizmet performansına ilişkin “hızlılık” ve “tutarlılık” ilkesinin belli maliyetleri vardır. “Hızlılık” ve “Tutarlılık” ne kadar artarsa, “Toplam Lojistik Maliyetleri” de o kadar artar. Ancak, unutmamak gerekir ki “Lojistik Harcamalar” ile bunlar sayesinde artan performans arasında doğru bir orantı yoktur.

Bugünün işletmeleri açısından Dağıtım Sistemlerinin, karışık olmakla birlikte maliyetlerde önemli bir yere sahip olduğundan bahsedilmişti. Araç rotalama (Vehicle Routing) konusu ise, dağıtım içerisinde en iyi planlama gereksinimi gösteren konulardan olup, etkin olarak planlanmadığı takdirde, maliyetleri önemli oranda artırmaktadır. Tipik bir araç rotalama problemi, bir dağıtım noktasından şehir, mağaza, depo, okul, müşteri, gibi coğrafi olarak dağılmış noktalara, en düşük maliyetli rotaları tasarlama problemidir (Taşkın, 2003:5).

Araç Rotalama Problemleri, yöneylem bilimi kapsamında, formüle edilmesi kolay, ancak çözümü zor bir optimizasyon modeli oluşturmaktadır. Tedarik Zincirini; ulaştırma ağının tasarlanması, rotalaması ve zaman planlamasının yapılmasını sağlayarak geliştirir. İyi tasarlanmış bir ulaştırma ağı, Tedarik Zincirinin olanaklı olan en düşük maliyetle arzu edilen düzeyde yanıt verebilirliğini sağlar. Ulaştırma ağı oluşturulurken dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan birisi de “Optimum Ulaştırma Ağının” oluşturulmasıdır (Chopra ve Meindl, 2007:395).

Ekonomistlere göre konunun gündeme alınmasının tek koşulu, daha iyi bir rota bulmanın maliyetinin en azından o rotanın getireceği gelirden az olmasıdır. Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmelerden önce optimum rota seçimiyle ilgili matematiksel yaklaşımlar, hesaplamadaki parasal, zamansal vb. güçlükler nedeniyle bir yana bırakılmış, bilgisayar teknolojisinin bugün eriştiği düzeyle, rota seçimi teknikleri her gün daha da gelişmiştir (Chopra ve Meindl, 2007:397).

Fakat, optimum rotanın belirlenmesinde en büyük kısıtlayıcı faktörlerden biri “optimalite” ile ilgili tatmin edici bir kriterin bulunamamasıdır. Örneğin, diğer optimize edici faktörlere ek olarak tüketici tatminini artıran, ekonomik, sosyal vb. yararları maksimize eden bir rotadan söz edilebilir. Ancak, bu genelleme amaca hizmet etmeyebilir. Öte yandan, yalnız seyahat edilen mesafeyi minimize etmek yeterli olmayabilir, belki de mesafe yerine zamanı azaltmanın önem kazandığı durumlar da oluşabilir. Çünkü bazı yollarda çok seyahat edildiği için trafik sıkışıklığı nedeniyle geçiş çok zaman alabilir, buna karşılık, daha uzun yollar boş olduğu için, daha kısa zaman alabilir. Belki de diğer önemli bir kriter olan “minimum maliyet” daha elverişli olarak kullanılabilir. Ya da asıl kriter, bu üç kriterin herhangi bir birleşimi veya başka değişkenler olabilir. Hatta aynı kişi ve/veya kuruluş için bile kriter aynı olmayabilir, duruma göre ilgili kriter değişebilir. Örneğin, bir nakliye firmasının kamyonları atıl duruyor ise ve zaman önemli değilse, maliyetin minimum kılınmasına çalışılabilir. Öte yandan, eğer önemli bir müşteri ivedi teslimat istiyorsa bu taktirde zamanın en aza indirilmesi önem kazanır (Taşkın, 2003:6).

Geleneksel Araç Rotalama Problemi merkezi bir depoda bulunan, sınırlı kapasiteye sahip araçlar için, depoyu içeren bir coğrafi alanda, değişik noktalara dağılmış tüm müşterilere en az maliyetle servis yapılacak rotaların bulunmasıdır. Bir noktadan başka noktaya giderken en kısa yolun tercih edilmesi maliyetin azaltılmasını amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım araç rotalarını tespitinde en kısa yol yaklaşımı olarak adlandırılabilir (Bayzan, Çetin ve Uğur, 2002:7).

Maliyette çok önemli bir paya sahip Fiziksel Dağıtım sorunlarının çözümünde; Kuyruk Teorisi, Doğrusal Programlama, Simülasyon, Yöneylem Araştırması gibi sayısal yöntemlerden faydalanılmaktadır.

3.2.5. Lojistikte Toplam Maliyet Yaklaşımı

Bir işletmenin Lojistik Sistemini oluşturan ulaştırma, depolama, envanter, ambalajlama, iletişim faaliyet/maliyetleri birbiriyle fonksiyonel bağımlılık ilkesi içerisindedirler. Bunların hiç biri hakkında tek tek karar verilemeyeceği gibi, her birinin amacı da toplam Lojistik Sistemin Performansını artırmaktır. O halde, bir Lojistik sisteminde bütün faaliyetlerin toplam maliyeti, saptanmış olan hizmet politikalarıyla eşgüdümlü olmak koşuluyla, minimumda tutabildiği sürece herhangi bir Lojistik faaliyeti için ne kadar gider yapılırsa yapılsın önemli değildir. Bu nedenle faaliyet merkezleri arasında bir “Değiş-Tokuş” dengesinden yararlanmak, Toplam Maliyet Analizlerinin esasını oluşturur. Yani önemli olan performans standartları saptandıktan sonra, en düşük toplam maliyet sistemini bulabilmek için faaliyet merkezlerinin çok değişik bileşimlerinden yararlanmaktır. Maliyet Merkezleri'nin belirlenmesi, alternatif toplam maliyet çözümlerinin değerlendirilmesi için seçilen analitik yöneme bağlıdır (Tek ve Karaduman, 2012:97).

3.2.5.1. Ulaştırma Maliyetleri

Hemen her dağıtım sisteminde temel maliyet kalemi olan ulaştırma maliyetleri, kullanılan ulaştırma sistemine ve her sistemin kendi içindeki değişik seçeneklerine göre değişir.

Ulaştırmayla ilgili maliyetlerin azlığı ve çokluğu depoların sayısı ve tesis yerleriyle doğrudan doğruya ilgilidir. Genellikle üreticiler; yeni depolar kurulmasıyla fabrika ve müşteriler arasındaki gidiş geliş mesafesinin azaldığını, dolayısıyla, mesafe azaldıkça maliyetlerin de azalma eğilimi içinde olduğunu görürler. Fakat

depoların sayısı arttıkça her bir deponun ele aldığı envanterin hacmi azalmakta, bu nedenle de üreticinin eskiden olduğu gibi her bir depoya tam dolu bir kamyon veya vagon yükü gönderme durumu olmamakta ve de ulaştırma maliyetleri artmaktadır. Sonuç olarak; depoların sayısı arttıkça depolara kadar olan ulaştırma maliyetleri minimuma kadar düşerken, dolu kamyon yüklerinin sayısı azalmakta ve ulaştırma maliyetleri artmaktadır. Çünkü dolu kamyon ya da vagon yükleri indirimli olmakta, indirimli olmasa bile parça başına düşen ulaştırma maliyetleri azalmaktadır.

Depolardan pazarlara/müşterilere kadar ulaştırma maliyetleri ise, depo sayısı arttıkça devamlı olarak azalır. Kurumsal olarak bu maliyetler her bir müşteri/mağaza kendi deposuna sahip olduğu takdirde minimum olur. Kuşkusuz, kritik nokta, ulaştırma maliyetlerini minimum yapan depo sayısıdır. Ancak, diğer şartlar aynı kaldığı sürece toplam ulaştırma maliyetlerinin minimum olması temel kuraldır. Başka bir deyişle, alınan bir ulaştırma kararıyla diğer faaliyet merkezlerinde maliyet yönünden artı biçiminde bir değişiklik olmayacaksa, yani toplam Lojistik maliyeti artmayacaksa, toplam ulaştırma maliyetinin minimize edilmesinde yarar vardır.

İşletmelerin müşteri hizmet ve maliyet hedeflerinin saptanması Lojistik sistem tasarımları açısından önemli bir yönetim politikasıdır. Oluşturulacak Lojistik Sistemi, hem belirli maliyetler içinde kalmalı hem de hizmet standartlarını yerine getirmelidir. Amaçlar çok dikkatli saptanmalıdır. Normal olarak bir işletmede Lojistik faaliyet merkezlerinin her birinin hedefi tek tek ele alındığında diğerleriyle çelişir veya çatışır. Bu nedenle Lojistik sistemlerinin amaçları, ilgili bölüm yöneticilerine değil, tepe yöneticilerine bırakılmalıdır (Tek ve Karaduman, 2012:498).

3.2.6. Askeri Lojistik'in Kapsamı ve Tanımı

Dünyanın kuruluşundan bu yana geçen süreçte, insan topluluklarının aralarında sürekli olarak çeşitli anlaşmazlıklar ve çıkar çatışmaları olmuş, bu çıkar çatışmaları birçok zaman toplumları birbirleriyle savaşmaya sürüklemiştir. Önceleri dar

alanlarda ve küçük coğrafyalarda meydana gelen savaşlar, gelişen dünya ile birlikte daha geniş coğrafyalara taşınmış, bu durum savaşan birliklerin hayatta kalabilmek için gerekli desteği alabilmelerini daha zor ve kapsamlı hale getirmiştir (Tek ve Karaduman, 2012:16).

Lojistiğin amacı, muharip güçlerin desteğinin yaratılması ve sürdürülmesidir (Eccles, 1959). Önceleri bu faaliyet, Lojistik sözcüğüyle tanımlanmamıştır, ancak orduların hayatta kalmasına yönelik olarak verilen destek Lojistiğin tam manasıyla kendisidir. Savaşan birliklerin savaş alanına götürülmesi, silahlarının ve mühimmatın tedariki, depolanması ve ulaştırılması, yiyeceklerin ikmali, yaralıların geriye taşınması gibi birçok faaliyet doğrudan Lojistiğin ilgi alanıdır.

Lojistik, daha önce de bahsedildiği gibi, disiplinler arası ve tek bir tanıma sahip bir kavram değildir. Eccles'in kitabında, sivil ve askeri Lojistiğin ilişkisini açıklayan en güzel sözlerden biri de şudur: "Savaş cephesiyle evimizin önü arasındaki bağ olan Lojistik süreci, ülkenin ekonomisinin askeri ögesi ve ülkenin ordusunun ekonomik ögesidir."(Ballantine, 1947).

3.2.6.1. Askeri Lojistik'in Kapsamı

Lojistik yüzyıllardır var olmakla birlikte asıl gelişimini ve bilimselleşmesini 2'nci Dünya Savaşı ile başlayan dönemde yaşamıştır. Bu savaşta, harekât denizaşırı çok geniş bir coğrafyaya yayıldığı gibi, savaş uçakları, tanklar gibi ağır ve asil silahlar harekât alanında kapsamlı denemelerini gerçekleştirmiştir. Geniş coğrafyaya yayılmış birliklere destek verebilmenin zorluğunun yanına, bu desteğin hızlı olmasının gerekliliği eklenmiştir. Bu savaşta ortaya çıkan Lojistik Destek problemlerine matematiksel yaklaşımla çözümler sunan "Yöneylem Araştırması (Operational Research)" savaşın ardından saygın ve kabul edilir bir bilim haline gelmiştir. II. Dünya Savaşı'nda müttefiklerin zaferine Lojistiğin önemli katkılarının olmasıyla birlikte, Lojistik artan bir şekilde tanınmaya ve önem kazanmaya başlamıştır. 1990-1991 Körfez Savaşı'nda da kaynakların ve personelin etkili ve

verimli bir şekilde dağıtılması ve depolanması ABD Ordusu'nun başarısında anahtar faktörlerden biri olmuştur(Pagonis, 1992:117).

3.2.6.2. Askeri Lojistik'in Tanımı

Askeri Lojistik, bir tanıma göre, istenilen yerde ve zamanda yeteri kadar ve kesintisiz olarak personel, hizmet ve kolaylık olanağı sağlamakla suretiyle barışta, krizde ve savaşta askeri kabiliyetin oluşturulması, idamesi ve geliştirilmesi için yapılan her türlü; silah, araç-gereç ve malzemenin temini, tedariği, depolanması, ulaştırılması, dağıtılması, bakımı, onarımı ve tahliye ve malzemelerinin hizmet dışı bırakılması ile eğitim, inşa, emlak, sağlık ve iletişim faaliyetlerini içeren işlemlerin tümüdür (Erdoğan, 2006:7).

Askeri Lojistik; Milli Lojistiğin sağladığı olanakları, askeri harekâtı en iyi bir şekilde destekleyecek tarzda sevk ve idare etme sanatıdır. Diğer bir tanım ile askeri kuvvetlerin barışta ve savaşta etkin bir harekât için ikmal ve hizmetle desteklenmesidir. Lojistik, askerlik ilminin taktik, strateji, istihbarat konularıyla beraber dört temel ögesinden birisi olup, askeri birliklerin ikmal, yer değiştirme, bakım ile ilgili konularının planlanması ve icraatını içine alır(answers.com/topics/logistics, 16.03.2012).

NATO'ya göre Askeri Lojistiğin tanımı şöyledir: Kuvvetlerin ikmal ve bakımını planlama ve uygulama bilimidir. Lojistik, daha kapsamlı bir ifade olarak, Askeri malzemelerin tasarımı, geliştirilmesi, tedarik edilmesi, depolanması, taşınması, dağıtımı, işletilmesi ve elden çıkarılması, hizmetlerin yerine getirilmesi, sağlık hizmetleri desteği, konularıyla ilgilenen askeri sistemlerolarak kabul edilmiştir (NATO Logistics Handbook, 2012:37).

Askeri Lojistik konusundaki en güzel tanımlardan biri Gale Encyclopedia of US History’de verilmiştir. Ansiklopedi Askeri Lojistiği, “Savaşın, zaman ve yer faktörlerinin uygulaması” olarak tanımlamıştır. Gerçekte de Lojistik, savaşı kazanmak için ihtiyaç duyulan her şeyin, ihtiyaç duyulan yer ve zamanda orada bulundurulması bilim ve sanattır (answers.com/topics/logistics, 16.03.2012).

3.2.6.3. Askeri Lojistik’in Gelişimi

Askeri Lojistik kavramı bugünkü haline, muharebe alanındaki gelişmelere paralel olarak gelmiştir. Bu gelişmelerin en net olarak görüldüğü savaş “Irak Özgürlük Harekâtı” olmuştur. Bu savaş, modern teknolojinin harekât alanında görücüye çıktığı ilk savaş niteliğindedir ve Lojistik alanındaki gelişmelerin de test edildiği bir savaş olmuştur. 1990-1991 Yıllarında Birinci Körfez Savaşı sırasında ABD Ulaştırma Komutanlığı’nın Operasyon ve Lojistik Yöneticisi konumunda olan General Walter Kros, bu savaşta ABD Ordusu’nun Lojistik açısından hiçbir konuda yeterli bilgiye sahip olmadığından söz etmektedir. Malzeme sevkiyatında aksamalar olduğu gibi malzemelerin izlenebilirliği de bu savaşta tam olarak sağlanamamıştır (Erdoğan, 2006:8).

Ancak, bu savaştan alınan dersler sonucunda Askeri Lojistik alanında kısa zamanda çok büyük bir ilerleme kat etmiş, kat edilen ilerleme, Bosna, Kosova gibi uluslararası harekâtlarda denenmiş ve hâlâ bugün Irak ve Afganistan’da kullanılmaktadır. Askeri Lojistik’teki bu hızlı gelişim, sivil sektör tarafından da anlık olarak takip edilmekte ve iyi uygulamalar çok hızlı bir şekilde sivil sektörün gereksinimleri doğrultusunda uyarlanmaktadır.

Birleşmiş Milletler dünya barışına katkıda bulunmak adına kendisine bağlı Gıda ve Tarım Örgütü, Uluslararası Para Fonu, Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü gibi kuruluşlarda birçok ülkede farklı operasyonlar icra etmekte ve bu operasyonların Lojistik yönden desteğini de İtalya’nın Brindisi kentinde bulunan Birleşmiş Milletler Lojistik Üssünden (UNLB-United Nations Logistics Base)

yürütmektedir. Brindisi'deki tesisler, İtalyan Hükümeti ile yapılan anlaşma gereği, herhangi bir kira ödenmeksizin 1994 yılından beri faaliyetlerini sürdürmektedir (unlb.org, 15.10.2011).

Bugün UNLB dünyadaki tüm barışı destekleme operasyonlarına destek vermekte, bu desteği aşağıda sıralanan faaliyetleri içermektedir (MC, 2009:59):

- Araçların, mühendislik malzemelerinin, ikmal maddelerinin ve operasyona başlamak ve sürdürmek için gerekli olan tüm malzemelerin depolama, bakım, teslim alma, denetleme, zimmete alma ve rotasyonu,
- Dünya çapında, Birleşmiş Milletlere ait tüm bilişim ve iletişim ağlarının bakımı,
- Araçların, jeneratörlerin ve klima ünitelerinin bir sonraki operasyonda yeniden kullanılabilir duruma getirilmesi için yenilenmesi,
- UNLB aracılığıyla yapılacak hava nakliyatlarına yer desteği vermek,
- Mükemmeliyet Merkezi Eğitim Tesisi aracılığıyla, çıkarma öncesi brifingler, seminerler, kurslar ve eğitimler verilmesi,

Yukarıda sayılan faaliyetlerin yürütülebilmesi için gerekli olan tedarik faaliyetleri de UNLB tarafından Birleşmiş Milletler'in belirlediği kurallar çerçevesinde; ihale yoluyla yapılan alımlarla yapılmaktadır.

Lojistik faaliyetini anlatabilmek için lojistiğin ilk uygulayıcısı olan askerler tarafından kullanılan bazı askeri dokümanları da incelemek gerekmektedir. Bu maksatla en etkin uluslararası güvenlik organizasyonu olan ve son yıllarda kapsamlı uluslararası operasyonlar icra eden NATO'nun Lojistik ile ilgili yaklaşımları literatüre katkı sağlayacak niteliktedir.

NATO, lojistiği Üretim Lojistiği (Production Logistics) ve Tedarik Lojistiği (Acquisition Logistics) olarak iki gruba ayırmıştır. Üretim Lojistiği; araştırma, tasarım, gelişim, üretim ve malzemenin kabulü konularına yoğunlaşır ve dolayısıyla,

NATO'ya göre standardizasyon, sözleşme, kalite güvence, güvenilirlik, savunma analizi, güvenlik standartları, üretim süreçleri, kodlandırma, dokümantasyon, konfigürasyon kontrolü gibi unsurlardan oluşur. Tüketim Lojistiği veya İcra Yönelik Lojistik (Operational Logistics) ise; ürünün kabulü, depolanması, ulaştırılması, bakımı ile idamesi, işletimi ve malzemenin elden çıkarılması faaliyetleri ile ilgilenir ve ayrıca stok kontrol, tesislerin yapımı ve işletimi, hareketlerin kontrolü, raporlama standartları ve eğitim gibi konuları da içerir (NATO Logistics Handbook, 2012:43).

Ayrıca NATO tarafından yapılmış resmi bir tanımı bulunmasa da, yukarıdaki tanımlara ilave olarak İşbirliği Lojistiği (Cooperative Logistics) ve Çok Uluslu Lojistik (Multinational Logistics) olarak iki ayrı Lojistik yaklaşımı daha mevcuttur. (nato.int, 25.03.2013).

3.2.6.4. NATO Lojistiğinin Prensipleri

NATO Lojistiğinin, soğuk savaştan beri istisnasız uygulanan temel prensibi olarak, "Lojistik desteğin ulusal sorumluluk olduğu" ifade edilmiş ve NATO'nun icra ettiği her türlü Lojistik faaliyette uyulmasını öngördüğü prensipler de şöyle tanımlanmıştır: Müşterek sorumluluk, Otorite, Operasyonel ihtiyaçların önceliği, Koordinasyon, Güvenli öngörülen tedarik, Yeterlilik, Etkinlik, Esneklik, İzlenebilirlik ve Şeffaflık (MC, 2009:64).

3.2.6.5. NATO'nun Çok Uluslu Lojistik Modları

NATO'nun özellikle 1989'da Berlin Duvarının yıkılmasının ardından başlayan Balkanlardaki ve 9/11 New York saldırılarından sonra icra ettiği bölge dışı operasyonların yoğunluk kazanması ile birlikte daha fazla önem kazanmıştır.

Lojistik Destek Operasyon uygulamalarının farklı opsiyonları bulunmakla birlikte, hangi modelin tercih edildiği fark etmeksizin tüm operasyonlarda katılan tüm birliklerin Lojistik desteğinin sürdürülmesi sorumluluğu NATO Komutanıdır. Hangi modun daha etkin olarak kullanılabilmesine yönelik esaslar kapsamında Müttefik Müşterek Yayınında belirtilen modlar (AJP 4-9, 2010:27):

- Öncü Ülke Lojistik Desteği Modeli (Lead Nation Logistic Support Model)
- Belli Ürünün Belli Ülke Tarafından Lojistik Desteğinin Sağlandığı Modeli (Role Specialist Nation Logistic Support Model)
- Karşılıklı Destek Düzenlemeleri (Mutual Support Arrangements)
- Ortak Karşılana Bütçe Modeli (Commonly Funded Logistic Resources Model)
- Çok Uluslu Entegre Lojistik Destek (Multinational Integrated Logistic Support)
- Karşılıklı Uçak Hizmet Kolaylığı
- Sözleşme Desteği.

Yukarıdaki modların bazıları birlikte veya münferiden farklı aşamalarda NATO'nun 5. Maddesi kapsamında olan olmayan tüm operasyonlara NATO ülkeleri sınırları içinde veya dışında olması fark etmeden kullanılabilir.

NATO bünyesinde icra edilen tüm Lojistik faaliyetlerin üst seviyede yönetiminden resmi olarak sorumlu organı, eski adıyla NAMSA (NATO Maintenance and Supply Agency) yeni adıyla NSPA (NATO Support Agency) NATO Destek Acentası'dır. NSPA toplu veya tek tek ülkelere Lojistik destek sağlayarak NATO devletlerinin silahlı kuvvetlerinin hem barışta hem de savaşta Lojistik destek etkinliğini maksimize etmeyi ve maliyetleri minimize etmeyi hedefler. Merkezi olan Capellan (Lüksemburg)'da olan NSPA, ülke/lere satın alma, ikmal, tamir ve bakım, konfigürasyon yönetimi ve silah sistem teknik desteği

konularında destek vermekte ve aynı zamanda etkin olarak çalışan ve sivil sektör tarafından da kullanılan NATO Kodifikasyon Sisteminin de ana sorumlusudur (NATO Publication, 2011:19).

3.2.6.6. Günümüz İtibariyle NATO Lojistiği

NATO'da milenyumun ilk 10 yılının geride bırakıldığı dönem itibari ile Lojistik alanda küresel gelişmelere bağlı olarak önemli değişiklikler meydana gelmiştir.

Soğuk savaş dönemi sonrası NATO'nun dönüşümü kapsamında, Beşinci Madde Dışı harekâtların yoğunlaşması, intikallerin stratejik boyutlara ulaşması (10-15.000 km gibi), bilgi teknolojisinin ağ tabanı üzerinden çok hızlı büyümesi ve çok uluslu olarak icra edilen harekâtların Lojistik desteğinin sağlanmasında muharip unsurdan çok Lojistik unsurların muharebe sahasını doldurması ile aynı harekât alanı içerisinde koordinesiz, tekrarlanan, atıl ve kıt kaynakları gereksiz rekabet içinde tüketen lojistiğin hâkim olması üzerine başlayan Lojistik dönüşüm, lojistiğin tüm alt dallarını etkilemiştir. Bu kapsamda NATO'da Lojistik dönüşüm (Keskin, 2011:694):

- Askeri yaklaşımdan kapsamlı bilimsel destekli yaklaşıma,
- Statik yapıdan çevik yapıya,
- Reaktif yapıdan proaktif yapıya,
- Bölgesellikten küreselliğe,
- Bürokrasiden ağ tabanlı yeteneğe,
- İkmal noktası lojistiğinden bütünleşik lojistiğe,
- Milli sorumluluktan kolektif sorumluluğa doğru gelişmektedir.

Daha önce geçerli olan Lojistik alanda milli sorumluluk ve kontrol artık yerini dış kaynak kullanımı ve bu kapsamda üçüncü tarafın görülmeye başlandığı bir harekât alanında, kolektif, çok uluslu, yüksek görünürlük ve harekât kabiliyetine sahip bir yaklaşıma bırakmaktadır.

3.2.6.7. NATO'nun Lojistik Tecrübeleri

NATO'nun belirlediği kurumsal çerçeve, NATO bünyesinde çalışan Lojistikçilerin icra ettiği operasyonlar esnasında karşılaştıkları sorunların tümünü çözmelerine yeterli olmayabilmektedir. NATO'nun kendi içinde paylaştığı tecrübelerden Lojistik ile ilgili olan bazıları aşağıda belirtilmiştir (NATO Publication, 2011:26):

1. Özellikle mali sorunlar açısından operasyonların Lojistik boyutunun, tüm planlayıcılar tarafından ilk aşamalarda dikkatle ele alınmadığı, amaçlarla ihtiyaçların tüm katılanlar tarafından net olarak anlaşılmadığı,

2. Harekât için yerleşilecek alanlara intikal öncesi; alanın boşaltılması ve dizaynının, mayın temizleme faaliyetinin, koruma duvar ve bariyerlerinin inşasının, ulaşım altyapısının yeterli seviyede hazırlanmadığı, yerleşilecek alanın çoğunlukla tesislerin tümünü kapsayacak yeterli genişlikte bir alan olmadığı,

3. Ev sahibi desteğinin öngörüldüğü şekilde işlemediği,

4. Ulaştırma ve diğer Lojistik faaliyetler için dış kaynak kullanımının esaslarını belirlemek için gerekli sözleşmelerin beklenen standartları karşılamada yetersiz kaldığı,

5. Hava ve kara taşımacılığında gereksiz taşımaların gereksiz kaynak kullanımına neden olduğu, bu durumun da hareket serbestisini kısıtladığı, yük boşaltma imkânlarının sınırlı olmasından dolayı sorunlar yaşandığı,

6. Harekât alanında planlananın altında Lojistik destek seviyesi sağlanabildiği, bu nedenle göreve ilk başlandığında kendisine yeterli Lojistik destek imkânı olunamayan birliklerin ciddi problemler yaşadığı, bu gibi nedenlerle en az 60 gün süreli hazırlık seviyesinin sürekli sağlanmak zorunda olunması,

7. Kullanılması planlanan ekipman görev yapılacak bölgenin iklim ve çevre koşullarına uygun olma özelliğinin göz ardı edilebildiği ve ilgili malzemenin bakımı ve tamiri için ekipmanların her an taşınmak durumunda kaldığı tespit edilmiştir.

3.3. LOJİSTİKTE STRATEJİ VE MALİYET YÖNETİMİ

Strateji, işletmelerin politikalarının ve gelecekte varmak istedikleri amaçların, ne zamanda nerede olmak istediklerinin, amaçlar ve kaynaklar arasındaki uyum ve kaynakların hangi metotlarla hangi fonksiyonlara ne biçimde dağıtılacağına tespit edilmesi sürecidir. Bu nedenle, strateji uygulamaktan sorumlu yönetici veya lider başlama noktası ile hedef arasındaki süreçleri ve sapmaları sürekli kontrol etmek zorundadır. Kontrol, sapmaların nerelerden kaynaklandığının bulunması ve stratejinin tekrardan doğrusal hale getirilmesi için ne türden kararlar ve politikalar izlenmesi gerektiği hakkında bilgiler verir. Çünkü süreçler her zaman planlandığı biçimde yürümediği için işletmeler çevreden gelen kolaylaştırıcı ve zorlaştırıcı faktörleri de analiz etmek zorundadırlar (Yüzbaşıoğlu, 2003:392).

Stratejik kararlar, geleceği ilgilendirdiklerinden yüksek oranda belirsizlik taşır ve organizasyon yönetiminde bütünleştirilmiş bir yaklaşım gerektirir. Çünkü fonksiyonel yönetimin aksine sadece belirli bir alandaki uzmanlık yetmez, alınacak kararlar organizasyonun bütün alanlarını ilgilendirebilir ve her bölümün menfaatleri birbirinden farklı olabilir. Ayrıca stratejik yönetim; beraberinde birçok problemi de getiren değişim süreci gerektirebilir. Bu açıdan bakıldığında, stratejik yönetimin, karar alma sürecini de kapsadığını belirtmek gerekir. (Yüzbaşıoğlu, 2003:392).

Verimli üretim, faaliyetlerin kontrolü, satış yönetimi, finansal performansın kontrolü ve sistem dizaynı yönetimin önemli faaliyet alanlarıdır. Stratejik yönetim; sadece önemli konular hakkında karar almakla ilgilenmez, bunların uygulanmasından da emin olmak ister. Bu bakımdan stratejik yönetim üç ana konuya odaklanır. Bunlar organizasyonun pozisyonunu anlamaya yönelik stratejik analiz, mümkün olan faaliyetlerin belirlenmesi, değerlendirilmesi, aralarından en uygun olanının seçilmesi sürecini kapsayan strateji seçimine stratejinin nasıl uygulanması gerektiğinin planlanması ve gereken değişimin yönetilmesini kapsayan uygulama aşamasıdır.

Lojistik Yönetiminin en önemli uygulama alanlarından birisi olan Dağıtım Yönetimi, işletmelerin stratejik amaçlarına uygun olarak yeniden, daha hassas olarak ele alınmaya başlanmış ve bu bakış açısının sonucu olarak da yeni maliyet kavramları ve maliyetleme yöntemleri ortaya çıkmıştır.

Farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin ürettikleri mal ve hizmetler birbirinden farklıdır. İşletmelerin; farklı sektörlerde faaliyet gösterip, farklı mal ve hizmet üretmelerine rağmen, ortak özelliği çeşitli üretim faktörlerini kullanarak bunları mal veya hizmete dönüştürmeleridir. İşletmelerin mal ve hizmet üretimi sırasında harcadığı veya tükettiği üretim faktörlerinin para ile ölçülebilen değeri o üretilen mal veya hizmetin maliyeti olarak ifade edilmektedir. Bu anlamda maliyet; mal ya da hizmet için yapılmış giderlerin ve diğer fedakarlıkların para cinsinden toplam tutarı veya bir mamul ya da hizmeti satın almak için yapılan ödeme veya ödeme vaadidir (Bursal ve Ercan, 1998:87).

İşletmelerin kuruluş amaçları doğrultusunda faydalı olabilmeleri; alınacak kararların, uygulanacak projelerin ve işletme içindeki etkinliklerin toplam faydalarının toplam maliyetlerinden büyük olması ile doğrudan ilgilidir. İşletmeler açısından maliyetlerin kontrol ve yönetimi hayati bir öneme sahiptir.

Günümüzde yaşanan kıran kırana rekabet sonucunda işletmelerin rekabet avantajı sağlayabilmeleri için verimliliğinin artırılması ve maliyetlerin azaltılması

gerekmektedir. Gerek maliyetlerin azaltılması ve gerekse de verimliliğin artırılması stratejik kararlar olup, her karar sürecinde olduğu gibi, bu süreçte de güvenilir veri ve bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüzde yaşanan teknolojik ve ekonomik gelişmeler işletmelerin kalite, hız ve maliyet unsurları üzerinde yoğunlaşmasını zorunlu kılmıştır. Bu açıdan bakıldığında işletme faaliyetlerinin analiz edilerek sürekli iyileştirmesinin sağlanması için kalite, hız ve maliyet faktörlerinin optimize edilmesi hususu özel önem arz etmektedir.

3.3.1. Lojistik ve Maliyet Unsurları

Lojistik faaliyetler; müşteri, tedarikçi ve ürünlerin fiziksel yönetiminden sorumlu diğer işletmeler için değer yaratma yönlü faaliyetlerdir. İşletmelerin rekabet edilebilir bir fiyat ve en düşük toplam maliyetle ürettikleri ürünlerin bir değer ifade edebilmesi için bu ürünlerin müşterilerin istedikleri yer ve zamanda müşterilere sunulması yanı sıra üretim ve lojistik maliyetlerinin de rekabet edilebilir olması gerekmektedir.

Lojistik ve fonksiyonları her biri ayrı bir işletme alanı ve geniş uygulama sahaları olan faaliyetler zinciridir. Son zamanlarda yapılan araştırmalarda; işletme toplam maliyetlerini arttıran en önemli faaliyetlerin lojistik faaliyetler olduğu tespit edilmiştir. Varoluş sebebi kâr elde etmek olan işletmelerin bu süreçler bütününe etkin ve verimli yönetmesi lojistik maliyet alanlarının tespit edilerek bu maliyetlerin azaltılması bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır.

Daha önce de bahsedildiği gibi, lojistik kelimesi, Yunanca Logistikos kelimesinden türemiş olup, “hesap kitap yapma bilimi”, “hesapta becerikli” anlamına gelmektedir. Lojistiğin kökleri savaşlara ve hayatta kalma mücadelesine dayanır. Ordular sayesinde disiplin kazanan kavram, ticaret alanında da kabul görmüş, ama

savaşlar her zaman ticari motifleri gölgede bırakmıştır (Pourmohammadi, Hamid., Maged DESSOUKY ve Mansour RAHİMİ, “A Reverse Logistics Model for the Distribution of Waste/Byproducts”, (Çevrimiçi) <http://www.rcf.usc.edu/~maged/publications/A%20Reverse%20Logistics>, 11.06.2009).

Lojistik, bir malın bir yerden diğer bir yere taşınmasından öte, bir anlayışı ifade eden kavramdır. Lojistik, en genel anlamı ile bir malın kaynağından tüketicisine ulaştırmak için yapılan tüm faaliyetler olarak tanımlanır. Bu faaliyetler tedarik zinciri olarak ifade edilen bir zincir içerisinde gerçekleşir ve bu faaliyetlerin etkin bir şekilde yönetimi işletmeler açısından son derece hayati bir öneme sahiptir (Kaynak, 2005:52).

Lojistik, hammaddelerin bitmiş ürün haline dönüşmesi ve tüketiciler için bir değer ifade edecek noktaya gelmesi sürecinde birçok kez tekrarlanan fonksiyonel faaliyetlerin bir bütünüdür. Hammaddeler ile üretim ve satış bölgeleri doğal olarak aynı yerlerde bulunmadıkları için, lojistik faaliyetler, bir ürün tüketiciye ulaşıncaya kadar, birçok kez tekrarlanır. Hattâ kullanılan ürünlerin lojistik kanallarındaki geri dönüşümü sırasında bir kez daha tekrarlanır (Ersoy, 2006:27).

Günümüzde lojistik faaliyetler, tedarik zincirinin bir parçası olarak değerlendirilmekte ve hammadde, yarı-mamul, mamul ve ilgili bilgilerin üretim noktasının başından tüketim noktasına kadar veya tüketim noktasından üretim noktasına kadar, müşteri gereksinimlerini karşılamak amacıyla, etkin ve düşük maliyetli bir şekilde akış ve depolanması süreçlerinin planlanması, uygulama ve kontrol edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Verma ve Vhatkar, 2005:35).

Hızla artan küresel rekabet ve teknolojik değişim, işletme faaliyetlerinin sürekli değişimine, bu dinamizm de işletmelerde bazı faaliyetlerin durumsal olarak hayati önem kazanmasına yol açmaktadır. İşletmelerde üretim ve satış faaliyetleri dışında, yaşanan bu gelişmeler ışığında işletmelerin sürdürülebilirliklerini sağlamada önem

kazanan diğ er bir faaliyetin de lojistik ve fonksiyon alanları olduğ unu söylemek mümkündür.

İletişim ve ulaşım teknolojilerinin yaratmış olduğu küreselleşme olgusu işletme faaliyetlerinin yönetimi ile maliyet odaklı yaklaşım ve uygulamalarında da değ işim gereç ini ortaya çıkarmıştır. Maliyet etkinliğ i ve bu çerçevede rekabet avantajı sağlamak isteyen işletmeler açısından günümüzde lojistik maliyetlerin kontrol ve yönetiminin önemi oldukça artmıştır. Özellikle birden çok mamul üreten ve dolaylı giderlerin yüksek olduğu işletmelerde hesaplanan üretim maliyetleri, genelde mamul ve hizmetlerin gerçek maliyetlerini vermekten uzak kalmaktadır. Üretim maliyetlerinin yaklaşık olarak hesaplanabildiğ i günümüz şartlarında, lojistik önemli bir rekabet aracı haline gelmiştir.

İşletmeler açısından bakıldığında lojistik faaliyetler, bir genelleme ile üretim işletmeleri için üretim faaliyetinin veya diğ er işletmeler için ana faaliyetin dışında kalan tüm faaliyetler olarak ifade edilebilir. Bu anlamda, depolama, pazarlama, satış ve dağıtım, finansman, genel yönetim, veri işleme, bilgi akışı gibi tüm faaliyetler lojistik faaliyetlerdir. Bu faaliyetler için katlanılan fedakârlıklar da lojistik maliyetleri oluşturmaktadır.

Kullanıcı veya nihai tüketici açısından düşünöldüğünde ise, bir varlığın temin edilmesi haricindeki tüm faaliyetler lojistik faaliyetler olarak ifade edilebilir. Bu faaliyetler; söz konusu varlığın ediniminden önceki bilgi edinme, değerlendirme, test, muayene ve kontrol faaliyetleri ile varlığın işletme, bakım, onarım ve elde çıkarma faaliyetleridir. Bu faaliyetler için katlanılan maliyetler de lojistik maliyetler olarak ifade edilmektedir. İşletmeler veya kişiler varlık edinimi sırasında genelde varlıkların edinim maliyeti üzerine yoğunlaşırlar ve lojistik maliyetler olarak ifade ettiğ imiz diğ er maliyetler üzerinde pek durmazlar (GKB, 2002:56).

Geçmişten bugüne işletmeler pazar paylarını korumak ve arttırmak için, bir başka ifadeyle, sürdürülebilirliklerini sağlamak için üretim, satış ve müşteri odaklı maliyet kontrol ve yöntemi tedbirleri üzerine odaklanmışlardır. Ancak, piyasada yaşanan yoğun rekabet ile teknolojik ve ekonomik gelişmeler, rekabet avantajı sağlamak isteyen işletmeleri lojistik maliyetleri kontrol ve yönetmeye sevk etmiştir. Zirâ, tasarım, geliştirme, tedarik, satın alma, üretim, depolama, dağıtım ve ters lojistik süreçlerinden oluşan tedarik zinciri sürecinin her aşamasında lojistik faaliyetler ve dolayısıyla lojistik maliyetler yer almaktadır. Tedarik zinciri sürecinin her aşamasında ortaya çıkan lojistik maliyetlerin tespiti, kontrol ve yönetimi rekabet avantajı ve kârlılık açısından en az ürün veya hizmet maliyetlerinin tespiti, kontrol ve yönetimi kadar önemli hale gelmiştir.

Üretim hattının önünde başlayan lojistik faaliyetler sayesinde, en düşük maliyetle üretimin sürekliliğini sağlamanın yanında, üretim sonrasında da mamullerin nihai müşteriye en uygun seçenek etrafında, maliyeti en aza indirilmiş şekilde sunulması olanaklı hale gelmektedir. Günümüzde işletmeler artık sadece kendi ana dallarında yoğunlaşmakta, diğer ihtiyaç duydukları faaliyetleri ise stratejik ortaklık kapsamında dışardan temin etme yoluna gitmektedirler (igeme.org.tr/tur/pratik/lojistik.pdf, 17.03.2011).

Sağlıklı kararların alınması için giderlerin davranış şekilleri, türleri, maliyetler içindeki payı, ortaya çıktıkları gider yerleri gibi değişik açılardan ele alınarak incelenmesi hayati bir öneme sahiptir. Unutulmamalıdır ki, lojistik maliyetleri oluşturan gider kalemlerini tanımlama, sınıflandırma ve yönetim lojistiğın can damarıdır.

İşletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri için doğru ürünü, doğru zamanda ve doğru yerde buldurmaları gerekmektedir. Ancak tek başına bu yeterli değildir. Doğru ürünü, doğru zaman ve yerde buldurmanın yanı sıra üretim ve lojistik

maliyetlerinin de rekabet edilebilir bir fiyatın altında olması gerekmektedir. (UNCTAD; 1998: 4).

Lojistik, işletmelere hizmet farklılaştırması sunarak ve maliyetleri düşürerek, karlılığı artırma ve rekabet avantajı sağlama olanağı tanımaktadır. Bu da entegre lojistik yönetimi (lojistik maliyetlerin düşürülerek, istenilen müşteri hizmetlerinin sağlanması) ile gerçekleştirilebilir (Tyndal, 1990:147; Demir, 2003:41).

3.3.2. Lojistik Maliyetlerin Analizi ve Yönetimi

Lojistik faaliyetler, müşteri, tedarikçi ve ürünlerin fiziksel yönetiminden sorumlu diğer işletmeler için değer yaratma yönlü faaliyetlerdir. İşletmelerin rekabet edilebilir bir fiyat ve en düşük toplam maliyetle ürettikleri ürünlerin bir değer ifade edebilmesi için bu malların müşterilerin istedikleri yer ve zamanda müşterilere sunulması önem arz etmektedir. Müşteri hizmetlerini gerektiği şekilde ve en düşük maliyetlerle sağlayabilmek için işletmelerin müşteri hizmetleri için ihtiyaç duyulan faaliyetler ile bu faaliyetlere ait olan maliyetlerin çok ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir.

Lojistik faaliyetler birden çok firma arasında iş birliği gerektirmektedir. İşletmelerin lojistik faaliyetler için katlandıkları maliyetler, işletmelerin uyguladıkları lojistik yönetimi ile doğrudan ilgilidir. Maliyet kayıt ve analiz sistemi, işletmelere tedarik zinciri içinde ekonomik açıdan kendilerine en avantajlı durumu sağlayacak iş birliğini tanımlama imkânı tanır. Bu nedenle, tedarik zinciri boyunca lojistik faaliyetlerle ilgili olarak her bir işletmenin faaliyetler üzerinde neden oldukları maliyetler tanımlanmalı ve ölçülebilmelidir (Goldsby ve Closs, 2000:8).

Her lojistik faaliyetin maliyeti, tedarik zinciri içinde bulunan işletmelerin işletmecilik prensiplerine göre değişir. Lojistik faaliyetlerin maliyetlerinin belirlenmesinde, tedarik zincirinde yer alan işletmelerin izledikleri politikalardan dolayı, işletmelerin yol açtıkları maliyet farklarının hesaplanması çok önemlidir. Bir

başka ifade ile lojistik faaliyetlerin maliyetlerinin hesaplanmasında, tedarik zincirinde yer alan işletmelerin yol açtıkları maliyetleri ayrı ayrı hesaplamak, maliyet analizleri açısından çok önemlidir. Lojistik faaliyetlerin maliyetlerinin azaltılması sonucu, işletme, fiyatlarını aşağı çekmek suretiyle fiyat avantajı sağlayabilir. Bu durum, işletmeye daha ekonomik ve daha rekabetçi bir işletme olma şansı verecek, ayrıca tüm Tedarik Zincirinin ekonomik açıdan gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Bu analiz yönteminin tedarik zincirinde bulunan her bir dağıtım noktasına uygulanması aşağıdaki yararları sağlar (Bartolacci, 2006:).

1. Tedarikçi, müşteri ve dağıtım kanalları birimlerine yönelik olarak yapılan lojistik faaliyetlerin hangi birim için yapıldığının tanımlanması ve bu faaliyetlerin maliyetlerinin gerçekçi bir şekilde hesaplanmasına olanak tanır.

2. Lojistik faaliyet maliyetlerini kendi performansı ile ilişkilendirir,

3. Lojistik faaliyetler için kullanılan kaynakların israf edilmesini önler.

Yöneticiler maliyetlerin düşürülmesine yönelik alternatif seçenekleri belirleyebilmek, maliyet düşürmeye yönelik olarak en etkili alternatifi seçmek ve lojistik süreçlerini yeniden yapılandırabilmek için doğru veri ve bilgiye ihtiyaç duyarlar. Maliyetlerin düşürülmesi veya lojistik sürecin yeniden yapılandırılması, maliyet analiz sisteminin belli ürünlerin, alım veya dağıtım kanalları ile lojistik faaliyetlerin kaynakların ne kadarlık kısmını tükettiğini açıklayabilmesine bağlıdır. Bu bilgilerin detaylılığı ve karmaşıklığı kullanılacağı alanla doğrudan ilgilidir. Bir başka ifade ile bu bilgilerinin detay ve karmaşıklığı kullanılan ürün ve dağıtım kanalı ile verilen hizmete göre değişir. Faaliyetlerin ayrı ayrı maliyet analizlerine tabi tutulması, maliyet düşürmeye konu edilen ve yeni teknoloji yatırım fırsatlarını belirleyen kaynakların daha etkili dağıtımına yol açar. Çünkü faaliyete dayalı maliyet analizi her bir ürün, hizmet ve servis hakkında ayrıntılı ve gerçeğe yakın karlılık bilgisi verir. Tedarik Zinciri, daha karlı faaliyetlerin belirlenmesi ve geliştirilmesi

için iş performansı açısından bir büyüme yaratmalıdır (Bartolacci, Francesca., “Activity Based Costing in The Supply Chain Logistics Activities Cost Analysis”, (Çevrimiçi) http://www.economiamc.org/file_quaderni.php?ID=31, 3., 13.05.2008).

Lojistik maliyetlerin azaltılması ve lojistik faaliyetlerin müşteri hizmetleri bölümünün talepleri doğrultusunda iyileştirilmesi, her bir faaliyet için tüketilen kaynakların ayrıntıları ile bilinmesine ve lojistik sürecin detaylı bir maliyet analizine tabi tutulmasına bağlıdır. Lojistik süreçteki bölümleri aşağıdaki gibi faaliyet evrelerine bölmek ve lojistiğin her bir fonksiyonunun maliyetlerini değerlendirebilmek için aşağıdaki aşamaların yapılması gerekmektedir: (Bartolacci, Francesca., “Activity Based Costing in The Supply Chain Logistics Activities Cost Analysis”, (Çevrimiçi) http://www.economiamc.org/file_quaderni.php?ID=31, 3., 13.05.2008).

1. Ana lojistik faaliyetleri tanımlamak ve sınıflandırmak,
2. Tüm süreci fonksiyon alanlarına göre faaliyetlere bölmek,
3. Tüketilen kaynakları tanımlamak,
4. Kaynak sürücülerini kullanarak, faaliyet maliyetlerini belirlemek,
5. Faaliyet sürücülerini kullanarak maliyet birimlerine dağıtmak,
6. Toplam maliyetleri dağıtmak.

Bir üretim işletmesindeki tipik lojistik süreç, talep tahmini, üretim planlaması ve kontrolü, tedarik, malzemelerin elleçlenmesi, stok yönetimi, depolama, sipariş verme, ulaştırma ve dağıtım süreçlerinden oluşur. İşletmenin içinde bulunduğu sektör, büyüklüğü veya dış kaynak kullanıma bağlı olarak bu süreçler daha fazla veya daha az olabilir (Lin, Collins ve Su, 2001:5; Demir, 2003:37).

Lojistik maliyetlerin doğru olarak analiz edilebilmesi için bu süreçlerin alt bölümlere, bir başka ifade ile faaliyetlere ayrılması gerekir. İşletmenin lojistik faaliyetlerinin haritasının çıkartılarak, her bir faaliyet tarafından tüketilen

maliyetlerin analizi; aşırı kaynak tüketen ve değer yaratmayan faaliyetlerin verimsizlik üzerindeki etkisinin tanımlanmasına olanak tanıyacaktır.

İşletmedeki mevcut lojistik faaliyetlere bağlı olarak değişik kaynaklar tüketilir. Bununla birlikte bir çok işletmede tüketilen kaynaklar işçilik, malzeme, araç-gereç, bina ve diğer maddi varlıklar ile sermaye başlıkları altında toplanır (Kaplan ve Cooper, 1998:128; Demir, 2003:39).

İşletmede dağıtım sürecinde kullanılan kamyonet, kamyon ve tır gibi taşıma araçlarından örnek verecek olursak, bu faaliyette şu kaynakların kullanılacağı aşıkardır, işçilik (taşıma aracını kullanan şoföre ödenen), kullanılan araca ilişkin amortisman veya bu araca bağlanan sermaye maliyeti, aracın tükettiği yakıt, tüm bu ve diğer kaynaklar yapılan faaliyetlerin niteliğine göre değişir ve bu faaliyetler taşıma faaliyeti olarak tanımlanabilir (Lin, Collins ve Su, 2001:6).

Tüketilen her bir faaliyeti tanımlamak için, kaynak sürücüleri kullanılır. Belli bir faaliyet için kaynak sürücüsü, maliyetlerin nedenlerini ortaya koymasından basit bir faktördür. Faaliyetler işletmede yapılan ve işletmenin değişik fonksiyonlarını içeren en önemli süreç ve alt süreçler üzerinde odaklanır. Önce kaynaklar faaliyetlere yüklenir. Bunun için her bir maliyet birimi için gerekli faaliyetleri tespit etmeye yönelik olarak kullanılacak faktörlerin belirlenmesi gerekir. Maliyet sürücüleri her bir maliyette kaynaklanan faaliyetlerin sıklığını ve yoğunluğunu ölçmede kullanılır(Bartolacci, Francesca, “Activity Based Costing in The Supply Chain Logistics Activities Cost Analysis”, (Çevrimiçi) http://www.economiamc.org/file_quaderni.php?ID=31, 3., 13.05.2008).

İşletmelerin asıl amacının, verimliliği artırmakla birlikte, maliyetleri kontrol edilebilir ve azaltabilir süreçleri tespit ederek uygulamaktır, gerçeğinden hareketle, son yıllarda teknolojik ve ekonomik alanlarda yaşanan gelişmelere paralel olarak

işletmelerin rekabet avantajı sağlayabilme ve bu rekabet avantajlarını koruma çabaları, farklı maliyet yönetim yaklaşımlarının ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Stratejik maliyet yönetimi yaklaşımları olarak ifade edilen bu yaklaşımların bir kısmı; maliyetlerin gerçeğe en yakın bir şekilde hesaplanması üzerinde yoğunlaşmışken, bir kısmı ise maliyetlerin düşürülmesi, kontrol edilmesi ve yönetilmesi üzerine odaklanmıştır. İşletme maliyetlerinin azaltılmasında lojistik faaliyetlerin önemli katkıları sağlaması sebebiyle bu yaklaşımlardan birisi de lojistik maliyetlerin yönetimidir.

İşletmelerde maliyet, yapılan bir eylem veya alınan bir karar sonucunda ortaya çıkar. Lojistik faaliyetler ise; işletmelerde maliyetlerin kontrol ve yönetiminde bir araç olarak kullanılabilirken aynı zamanda bu faaliyetlerin kendisi de bir maliyet unsuru olarak karşımıza çıkar. Bu da göstermektedir ki, bu faaliyetlerin yönetimi işletmelerin maliyet yönetimleri açısından vazgeçilmez bir araç niteliğindedir.

Stratejik bir maliyet ve yönetim aracı olarak lojistik faaliyetlerin yönetiminde esas nokta; lojistik süreçte ortaya çıkan maliyet türlerinin neler olduğu, hangi aşama ve kısımda, ne kadar ortaya çıktığının bilinerek, lojistik süreçte bu maliyetleri kullanarak rekabet edebilir avantaj kazanmaktır. Lojistik sistemi; ürün ve malzeme tedarikinden üretilen mamullerin müşterilere teslim edilmesini de kapsayan bir sistem olduğundan, bu sistemin her parçası diğeriyle ya koordine ya da entegrasyon gerektirir ki bu süreçler maliyete kesin tesir eder.

Geleneksel yaklaşımda, sadece mamulün üretilmesi ile ilgili maliyetler dikkate alınmış, bunun dışındaki dış maliyetler önemsenmemiştir. Ancak iyi bir tedarik zinciri yönetiminin her unsuru ürün ve hizmet maliyetlerini etkilemektedir. Tedarik zinciri veya işletmenin değer zincirinin maliyet analizleri tedarik zincirinin yapısıyla bir arada değerlendirilmelidir (Demir, 2003:47).

Tedarik zinciri maliyetlerinin yönetimi, alternatif dağıtım kanallarının kullanımının değerinin de belirlenmesini gerektirir. Lojistik Yönetim Sistemi içerisinde fiziksel tedarik ve dağıtım alt sistemlerinin maliyetlerini hesaplamak ve bu maliyetleri gerek planlamak gerekse de yönetebilmek için ilk önce maliyet fonksiyonlarını analiz etmek gerekmektedir. Bu analizle birlikte, tüm satılan ürün, hizmet veya bilgi maliyetlerinin, bunların stok değerlemelerinin, tüm lojistik faaliyetlerin ve müşterilerin maliyetlerinin ölçülebilmesi gerekmektedir. Ayrıca; yöneticilere ve çalışanlara genel olarak faaliyet süreçlerinin etkinliği hakkında ekonomik bilgi sağlayabilmelidir(Kaplan ve Cooper, 1998:128).

Entegre bir lojistik sistemin geliştirilmesi, etkili bir maliyet analizi ile mümkündür. Maliyet analizleri tedarik zinciri içindeki işletmeler arasındaki yararlı işbirliklerinin tanımlanmasına da yardımcı olur. Ayrıca lojistik faaliyetler arasında bulunan ve değer yaratmayan faaliyetlerin tespit edilerek ortadan kaldırılması, toplam lojistik arzu edilen müşteri hizmet kalitesi seviyesinde maliyetlerinin en aza indirilmesi konusunda da işletmeye yararlı bilgiler sunar. Lojistik sistem içinde muhtemel değer yaratan ve yaratmayan faaliyetlerin değerlendirilmesi birden çok faktörün tanımlanması, ölçülmesi ve karşılaştırılması ile mümkündür. İşte bu süreçte, aşağıdaki faktörlerin tanımlanması gerekmektedir (Pohlen, Terrance L., La Londe J. Bernard:Implementing activity-based costing (ABC) in logistics, **Journal of BusinessLogistics**, Vol. 15, issue,1994,(Çevrimiçi)http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3705/is_199401/ai_n8727452, 17.05.2008):

1. İşletmenin lojistik faaliyetleri ve davranışlarını belirleyen yapıları tanımlamak,
2. Faaliyetlerin etkisini belirlemek amacıyla yeterli detayda maliyet sürücüsünü belirlemek,
3. Maliyet sürücülerinin birbirleriyle etkileşimini ölçmek,
4. Müşteri açısından sorun yaratabilecek belli hizmetlerin seviyesini ve bu hizmetlerin değerini ölçmek,

5. Lojistik ve hizmet ölçütlerine göre gerekli ve gereksiz faaliyetlerin farkına varmak,

6. Toplam ve marjinal maliyetleri değerlendirmek,

Entegre lojistik yönetiminde elde edilen bilgi; lojistik kararların alınması sırasında aşağıdaki hususlarla ilgili anahtar bilgi verir (Pohlen, Terrance L., La Londe J. Bernard:Implementing activity-based costing (ABC) in logistics, **Journal of BusinessLogistics**, Vol. 15, issue,1994,(Çevrimiçi)http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3705/is_199401/ai_n8727452, 17.05.2008):

1. Depoya ihtiyaç olup olmadığı,
2. Depoya ihtiyaç varsa hangi bölgede olması gerektiği,
3. Dağıtım kanallarının seçimi ve
4. Dış kaynak kullanımına ihtiyaç olup, olmadığı.

Bunların ötesinde lojistik faaliyetlerin toplam maliyetlerinin değerlendirilmesi, sadece entegre lojistik sistemin planlaması için değil, bunun yanında işletmenin toplam maliyetini en aza indirmek için ürün, üretim ve pazarlama gibi işletmenin diğer önemli süreçleri üzerindeki etkisinin ölçülmesinde de göz önünde bulundurulması gerekir.

Tüm bu bilgilere ilave olarak, lojistik maliyetlerin belirlenmesine ilişkin geliştirilmiş bazı yaklaşımlar ve yöntemler bulunmaktadır. Yaklaşımlar, lojistik maliyet belirleme tarzını ortaya koyarken, yöntemler maliyetleri hesaplamada izlenen yolu açıklamaktadır. İşletmelerin lojistik maliyetlerini belirlemede kullanılan yaklaşımlar toplam sahip olma maliyetini, müşteri ve ürün bazında lojistik maliyetlerini ya da toplamda tedarik zincir maliyetinin hesaplanmasını esas almaktadır.Bu yöntemlerden, “Ürün ve Müşteri Karlılığı Analizi”; lojistik maliyet belirlemenin en önemli yöntemlerindedir. Ürün karlılığı yaklaşımı bir ürünle veya siparişe ilgili olarak bir dağıtım kanalı boyunca ortaya çıkan bütün maliyetleri belirlemeye çalışır.

Bu şekilde ürünün dağıtım kanalı boyunca tükettiği kaynaklar belirlenerek, ürün performansı ölçülmeye çalışılır. Ürün karlılığı yöntemi ilk olarak perakende ve dağıtım sektörlerinde kullanılmakla birlikte günümüzde de birçok sektörde de uygulanmaktadır (Hacıüstemoğlu ve Şakrak, 2002:6).

Müşteri karlılığı, belli bir zaman diliminde; müşteri karından müşterinin maliyetleri çıkarıldığında kalan tutardır. Müşteri karlılık analizi, her bir müşterinin veya sağladığı gelirin; içinde buldukları sektör, büyüklük, işletme ile olan işlem sayısı veya işletme ile çalışmaya başladıkları tarih gibi kriterlere göre sınıflandırılan işletmelerin müşteri karlılıklarının nasıl değiştiğini belirlemeye çalışır. Müşteri karlılık analizinin amacı müşterileri maliyet birimi kabul ederek, bu birimlerden sağlanan gelirleri ve bu birimlerin neden olduğu maliyetleri belirlemeye çalışmaktır (Gündüz, 2002:67).

Ürün bazında maliyet ile müşteri bazında maliyet arasındaki fark ürün veya müşteri ile ilişkili faaliyetlerin farklılığından kaynaklanmaktadır. Bir başka ifade ile her bir ürün grubunun üretimi için gerekli olan faaliyetler ile her bir müşteriye sunulan hizmetin faaliyetleri farklılık gösterir. Faaliyetlerin farklılaşması maliyetlerin de farklılaşmasına yol açmaktadır. Bu anlamda aynı üretim teknolojisi ve üretim sürecine sahip olan birbirine rakip iki işletmenin ürün bazlı maliyetleri aynı olmasına rağmen, müşteriye sunulan hizmetlerin farklılığından dolayı müşteri bazlı maliyetleri farklılaşabilir (Gündüz, 2002:67).

Lojistik maliyetler ile müşteriye sunulan hizmetler arasında doğrudan bir ilişki söz konusudur. Her bir müşteriye sunulan lojistik hizmetlere bağlı olarak müşteri karlılığı farklılaşır. Örneğin; müşteriler malların farklı bir şekilde paketlenmesini isteyebilirler veya her bir müşteri için katlanılan sipariş veya taşıma maliyetleri farklı olabilir. Bu durum doğrudan müşteri karlılığını etkileyecektir.

Müşteri karlılığı analizi işletmeler için kaynakların dağıtımı açısından hayati öneme sahiptir. Bu anlamda işletmeler; ürün karlılığı kadar, müşterilerin toplam karına oranda katkıda bulunduğunu da belirlemelidir. Birçok işletme kendi ürün ve hizmetlerinden en çok tüketen müşterilerin en çok kar sağlayan müşteri olduğunu sanmaktadır ve karlılığı etkileyen faktörlerin farkında değildir. Oysa kimi müşteriler, işletmenin sahip olduğu kaynakları diğerlerinden çok daha fazla tüketerek, maliyetlerin yükselmesine yol açmaktadır (Yığıtoğlu, Vedat: “Müşteri Karlılık Analizi”, (Çevrimiçi) <http://www.yigitoglu.org>, 19.05.2013).

3.3.3. İşletmelerin Lojistik Süreçten Beklentileri ve Lojistik Maliyetlerin Azaltılması

Lojistik maliyetlerin kontrol ve yönetiminde kullanılabilecek en önemli araç ve alt yapılardan birisi lojistik faaliyetlerde yoğun teknoloji kullanımudur. Son zamanların en önemli teknolojik buluşu olan internet, lojistik faaliyetlerin yönetimi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Hammadde siparişinin verilmesi, satış siparişlerinin alınması ve ihracat belgelerinin hazırlanmasına kadar geçen birçok süreçte internet teknolojilerinden yararlanmak mümkündür (Donath, et al 2002:107).

İşletmeler, internet teknolojisini kullanarak daha fazla işi daha kısa sürede, daha az insanla ve dolayısıyla daha düşük maliyetle yapabilme imkânına sahip olabilmektedirler. Sipariş almadan, sipariş vermeye kadar geçen tüm süreçlerde kullanılan belgelerin taranması ve hazırlanmasının elektronik ortamda yapılarak, tüm bu işlemlerin, bir ihracat firması veya sevkiyatçıya elektronik ortamda yollanması tüm bu faaliyetlerin elle yapılmasına göre önemli ölçüde maliyet ve zaman avantajı sağlamaktadır (Donath, et al 2002:107).

Müşteri tatmininin sağlanması için gerçekleştirilen lojistik faaliyetlerin önemli süreçlerinin ve firma amaçlarının sürekli analiz edilerek müşteri ile işletmenin uzun dönem ilişkilerini belirleyen programların uygulanması işletmeye önemli kazanımlar sağlar. Müşteri tatmin sürecini yeniden yapılandırarak sürekli gelişmesini sağlamak

önemli ölçüde maliyet tasarrufu sağlar. Deneyimler, müşteri ile olan ilişkilerin sağlam bir zeminde uzun süre devam ettirilmesi durumunda, müşterinin kolay kolay işletmeyi terk etmediğini, sadık kaldığını göstermiştir. Müşteri tatmin seviyesi de doğrudan lojistik faaliyetler ile ilgilidir (Donath, et al 2002:109).

Bu anlamda, lojistik bakış açısı ile müşteri hizmet bölümünün misyonu; her bir müşterinin işletmeyle olan ilişkilerini yönetmektir. İşletmede uygulanacak müşteri ilişkileri geliştirme programları, müşteri davranış değişikliklerinin sonucunu izleyerek, gerekli tedbirlerin zamanında alınmasını sağlar. Müşteri ilişkileri geliştirme programları müşteri tatmini, satışların değişikliği, verimlilik, işlemlerin hızlı, müşterilerin sadakat ve bağlılığı gibi süreçleri inceler (Donath, et al 2002:110).

Bu programların uygulanması kapsamında; bilgi temelli teknolojilerin kullanılması önemli maliyet tasarrufu sağlayabilir. Bu sayede ticari işbirlikçilerle olan ilişkilerin gelişmesi sağlanır. Ayrıca, müşteri tercihlerindeki değişiklikler ile rakip firmaların faaliyetleri hakkındaki bilgilere hızlı bir şekilde ulaşılır ve gerekli tedbirler alınarak bazı önemli maliyetlerden kaçınılabilir.

Karar destek sistemleri; lojistik ve dağıtım maliyetlerinin azaltılması için iyi bir analiz aracıdır. Bu sistemler; zaman ve maliyet gibi unsurların analizinde değişik dağıtım, stok ve depolama opsiyonlarını ölçmede ve değerlendirmede lojistik yöneticilere yardımcı olur. Ayrıca, tedarik zincirini gelişen durumlara göre yönlendirmek ve optimize etmek için kullanılmaktadır (Donath, et al 2002:113).

Yapılan çalışmalarda, lojistik yöneticilerin, tedarik zincirinin her fonksiyon alanında kullanılabilen karar destek sistemlerinin karşılaşılabilecek bütün problemleri çözeceğine inanmalarından kaynaklanan algı eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. Karar destek sistemleri ile bütün tedarik zincirini optimize edilebileceğini düşünmek şüphesiz başarısızlıkla sonuçlanacaktır. Tedarik zincirindeki problemlerin giderilmesine yönelik olarak; açıklanabilir ve ulaşılabilir amaçların belirlenmesi, karar destek sisteminin performansını artıracak, ayrıca tedarik zincirini bütün olarak

ele almak yerine, süreci parça parça ele almak da sistemin başarısını artıracaktır. Bu şartlarda; sistem yaklaşımı çerçevesinde önce envanterin, daha sonra taşıma ve daha sonra da satış maliyetlerinin analiz edilmesi sistemin başarı performansını artıracaktır (Donath, et al 2002:110).

Birçok işletmede, hangi dağıtım merkezine/ mağazaya, ne kadar malın, hangi taşıma moduyla gönderileceği ve taşıma şeklinin nasıl olacağı konuları, karar destek sistemlerinin kullanıldığı yazılım programlarıyla belirlenmektedir. Yazılım programı aynı zamanda her bir dağıtım merkezinin optimal stok seviyesine göre optimal kapasitesini belirlemektedir. Belli varsayımları olan karar destek sistemlerinin sunduğu sonuçlar kesin olmamakla birlikte etkin kullanımı ile önemli maliyet tasarrufları sağlanabilir.

Karar destek sistemleri ayrıca; kuruluş ve işletim maliyeti bazen milyon dolarları aşabilen ve kullanılmasında bir danışmana ihtiyaç duyulan yazılımlardır. Sadece kullanmak değil, sistemin kurulması ve program çözüm önerilerinin yorumlanmasında da bir danışman kullanımı sağlıklı kararların alınabilmesi için çoğu zaman zorunludur. Gerek kurulum aşamasında, gerekse elde edilen verilerin değerlendirilmesinde uzman görüşünün alınması, lojistik maliyetlerin kontrol ve yönetimi açısından işletmeye önemli avantajlar sağlayacaktır.

Birçok yönetici, teslimat programlarının stok seviyelerini ve maliyetlerini doğrudan etkilediğini ve bu yüzden teslimat sıklığını artırarak stok maliyetlerini düşürdüklerini ifade etmektedirler. Bununla beraber, teslimat sıklığının artırılması taşıma maliyetlerini artıracığından, sipariş maliyetleri ile taşıma maliyetleri arasında bir dengenin kurulması gerekmektedir (Akgüç, 1998:35).

Lojistik pazarının olgunlaşmasını sağlayan iki ana etken vardır. Bunlardan biri firmaların ana faaliyetlere odaklanmak isteği, ikincisi ise firmaların lojistik maliyetlerini azaltma isteğidir. Bu iki ana ihtiyaç neticesinde lojistik işinin nasıl daha farklı yapılabileceği konusu araştırılmış ve günümüzdeki lojistik uygulamalarına ulaşılmıştır.

Yapılan bir çalışmada, ülkelerin yıllık lojistik maliyetlerinin gayri safi milli hasılaya (GSMH) oranının yaklaşık olarak aşağıdaki gibi olduğu belirtilmiştir (Çelik, Gürcan:“Lojistiğin Aritmetiği”, (Çevrimiçi), <http://www.danismend.com/kategori/altkategori/lojistigin-aritmetigi/>, 15.05.2013).

- ABD ve Kanada’da GSMH’nin % 10’u
- Avrupa’da GSMH’nin % 11’i
- Türkiye’de GSMH’nin % 13’ü

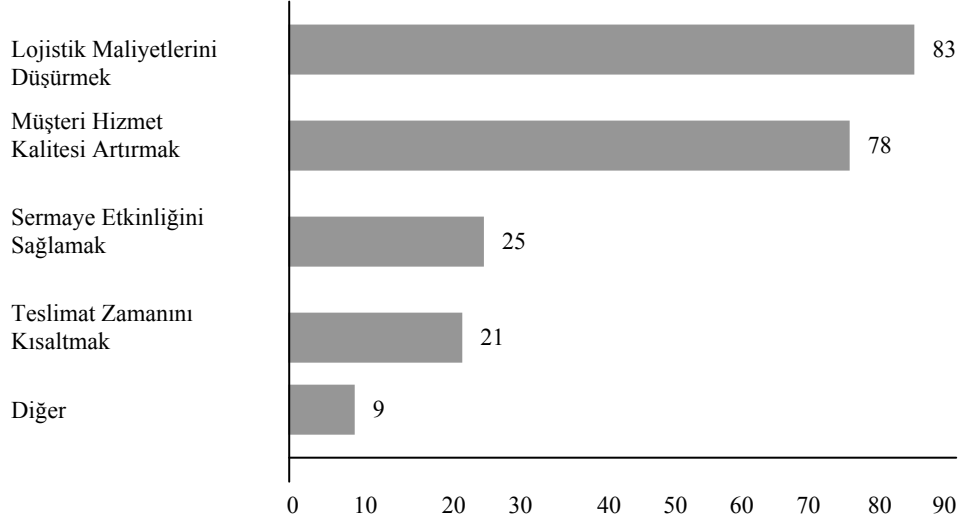
ABD’de yapılan bir araştırma, 500’ün üzerinde işçi çalıştıran işletmeler ile 500’ün altında işçi çalıştıran işletmelerin, maliyetlerin düşürülmesi ile ilgili farklı politikalar izlediğini göstermiştir. Araştırmada, 500’ün üzerinde işçi çalıştıran işletmelerin depolama veya stok maliyetinden çok taşıma maliyetlerine odaklandığını, 500’den az işçi çalıştıran işletmelerin ise daha çok depolama ve stok maliyetlerinin düşürülmesine odaklandığını göstermektedir. Sektörler arasında maliyetleri düşürme uygulamaları incelendiğinde, imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin, satıcı yönetimi programı çerçevesinde tedarikçi imkânlarını kullanarak stokla ilgili tüm maliyetleri düşürmeye çalıştığı görülmekteyken, tüketim malları sektöründe, daha çok taşıma maliyetlerinin düşürülmesine yoğunlaşıldığı, otomobil ile ileri teknoloji sektörlerinde ise, lojistik maliyetler içinde önemli bir yer tutan taşıma maliyetleri üzerine yoğunlaşıldığı tespit edilmiştir (Donath, Mazel, Dubin ve Patterson, 2002:110).

ABD’de yapılan diğer bir çalışmada, lojistik maliyetlerindeki % 5’lik azalmanın karlılık üzerine etkisi, satışların %20 arttırılması sonrası karlılıkta elde edilecek etkiye eşit veya daha fazladır saptaması yapılmıştır (Demir, 2003:59). Bu araştırma, lojistik maliyetlerin kontrol ve yönetiminin işletmeler açısından ne derece önemli olduğunu hususunu bir kez daha gözler önüne sermektedir.

ABD’de Meşrubat, Yiyecek ve Tüketim Malları Derneğinin (The Grocery Manufacturers Association /GMA) 2005 yılında yaptığı bir araştırmada, dernek üyesi işletmelerinin lojistik süreçle ilgili olarak en çok odaklandıkları konunun lojistik

maliyetlerin düşürülmesi olduğu olmakla birlikte, bu süreçle ilgili olarak işletmelerin odaklandığı ikinci konunun ise, müşteri hizmetlerinin geliştirilmesi olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerin lojistik süreçten beklentilerine ilişkin anket sonuçları aşağıdaki Grafik3.1’de görüldüğü gibidir:

Grafik 3.1: İşletmelerin Lojistik Süreç Beklentilerine İlişkin Anket Sonuçları



Kaynak:(The GMA 2005 Logistics Survey, “Supply Chain Performance in Food, GroceryAndConsumerProducts”,(Çevrimiçi),<http://www1.ibm.com/services/us/imc/pdf/g510-4025-gma-2005-logistics-survey.pdf>, 17.10.2008.)

İşletmelerin lojistik süreçten beklentileri doğru malı, doğru zamanda ve en düşük maliyetle müşteriye ulaştırarak müşterinin tatminini sağlamaktır. Müşteri tatmininin de müşteri hizmet seviyesi ile doğrudan ilişkili olduğunu bilen lojistik yöneticileri, müşteri hizmet kalitesi ile lojistik maliyetleri dengelemek zorunda olduklarını bilmektedirler.

Taşıma maliyetlerinin, lojistik maliyetler içinde önemli bir yer tuttuğuna ilişkin diğer bir kanıt ise yine ABD’de 2005 yılında yapılan bir araştırmadır. Lojistik Maliyetler oranlarına göre sınıflandırıldığında en yüksek oranın “Taşıma Maliyetleri”ne ait olduğu tespit edilmiştir. (The GMA 2005 Logistics Survey, “Supply Chain Performance in Food, Grocery And Consumer Products”,(Çevrimiçi),<http://www-1.ibm.com/services/us/imc/pdf/g510-4025-gma-2005-logistics-survey.pdf>, 17.10.2008.)

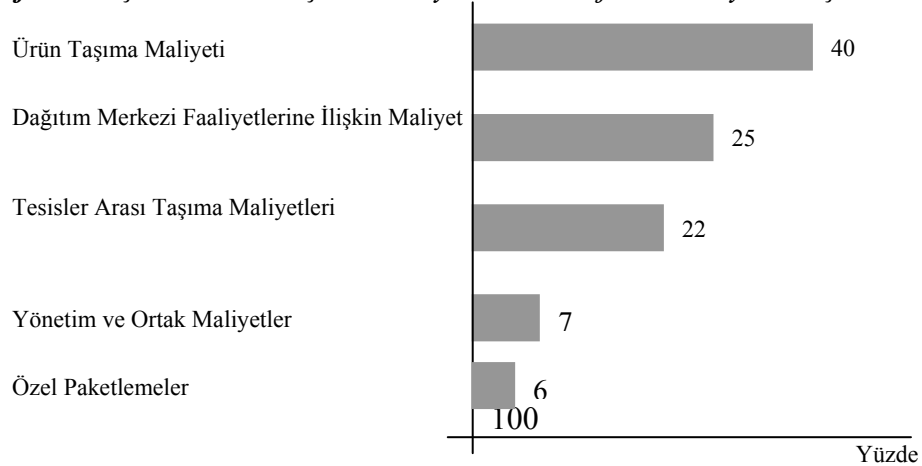
Tablo 3.1: Lojistik Maliyetler

Lojistik Maliyetleri	Oran
Taşıma Maliyetleri	% 50- 65
Envanter ve Malzeme Elleçleme Maliyetleri	% 20- 35
İşletme Yerleşim Tasarımı (Depo ve dağıtım merkezlerinin planlanması ve yönetimi)	% 10
İletişim ve bilgi maliyetleri (talep tahminleri, sipariş süreçleri, üretim programlama)	% 5

Kaynak:<http://www-1.ibm.com/services/us/imc/pdf/g510-4025-gma-2005-logistics-survey.pdf>, 17.10.2008.)

Bu araştırmada ayrıca; işletme taşıma maliyetlerinin lojistik maliyetler içindeki payı aşağıdaki Grafik3.2’de olduğu gibi tespit edilmiştir.

Grafik3.2: İşletmelerin Taşıma Maliyetlerinin Lojistik Maliyetler İçindeki Payı



Kaynak:(The GMA 2005 Logistics Survey, “Supply Chain Performance in Food, GroceryAndConsumerProducts”,(Çevrimiçi),<http://www1.ibm.com/services/us/imc/pdf/g510-4025-gma-2005-logistics-survey.pdf>, 17.10.2008.)

Rakamlar da göstermektedir ki, bu sektörde % 62’lik (Ürün Taşıma Maliyeti %40 ve Tesisler Arası Taşıma Maliyetleri % 22) pay ile ulaştırma maliyeti birinci sırada ve onu dağıtım merkezi faaliyetlerine ilişkin maliyetler izlemektedir.

Standartlara ve genel kabul görmüş maliyet ilkelerine göre belirlenen maliyetlerdeki en büyük problem, bu maliyetlerin faaliyet bazında belirlenmemiş olmasıdır. Gerçekte lojistik performansla ilgili birçok gider organizasyonun diğer birimleri ile doğrudan etkileşim halindedir. Örneğin; stok miktarının azaltılması, stok bulundurma maliyetlerini düşürürken, sipariş birikmesine yol açabilir. Bu durum, işletmenin taşıma maliyetlerini artırır. Bunun sonucunda entegre performans ölçümü için eksik veri elde edilir (Bowersox ve Closs, 1996:214).

Lojistik faaliyetleri değerlendirmek veya yeniden yapılandırmak için maliyetleri performansla ilgili belli faaliyetlerle ya da belli bir iş için yapılan taşıma görevi gibi giderlerle ilişkilendirerek tanımlamak gerekir. Bunun anlamı her bir lojistik faaliyetin tanımlanması ve maliyetlerin bu faaliyetlere dağıtılmasıdır.

Bütün bu anlatılanlar çerçevesinde, işletmeler değişken piyasa şartları altında rekabetçi ortamdan en az kayıpla çıkmak ve kâr elde edebilmek için maliyet yönetimine ayrı bir önem vermeleri gerektiğinin farkına varmışlardır. Bu doğrultuda piyasada yaşanan kıran kırana rekabet, birçok işletme yöneticisini stratejik düşünmeye ve bunun sonucu olarak da örgüt yapılarını, üretim ortamlarını, metotlarını ve yönetim anlayışlarını radikal bir şekilde değiştirmeye yöneltmiştir. Artan rekabet, genellikle düşük maliyet, yüksek kalite, hız ve daha fazla mal ve hizmet çeşitlemesini zorunlu kılarak, müşteri tatmini gibi ön plana çıkan faktörler

maliyet etkinliği konusunun hassasiyetini işletmeler açısından ön plana çıkarmaktadır. Böylece işletme yöneticileri, maliyet hesaplama ve ngrmlerinin aynı zamanda, geleceğe yönelik plan ve stratejilere de ışık tutan, yol gösteren, daha doğrusu ileriye dönük ortaya çıkabilecek çeşitli yönetim gereksinimlerine duyarlı bir araç konumunda olduğu gerçeğinden hareketle maliyet konusundan yönetim aracı olarak yararlanma anlayışı üzerinde odaklanarak maliyet yönetimi kavramını içselleştirmeye başlamışlardır (Karcioğlu, 2000:11).

Lojistik hizmet üreten işletmelerde, üretilen mal ve hizmetlerin fiyatlarının piyasa koşullarına göre oluşmaması durumunda, satış fiyatının belirlenmesi veya bir taahhüt içinde talep edilecek fiyatın tespiti maliyet hesaplamaları ile mümkün olmakta, aksi takdirde, işletmenin önemli kayıpları olabilmektedir. Ayrıca, nc taraflara yaptırılacak işlerde teklif edilecek fiyatın belirlenmesinde de maliyet hesaplamalarından yararlanılmaktadır.

Lojistik hizmet sunan işletmelerin faaliyetlerini göz önünde bulundurduğumuzda, bilimsel yöntemlerin bu kadar çok faaliyetin icrası esnasında koordine ve gerektiğinde entegre edilmesi gereken farklı fonksiyonların planlama, uygulama ve kontrolü ile ilgili kararların alınmasına yardımcı olmanın yanında; gerek üretim gerekse de dağıtım süreçlerin optimize edilmesi ve maliyetlerin ngrmlenerek analizlerinin yapılması gibi, birbiri ile ilişkili birden çok amaç ve yararından söz etmek mümkündür.

NATO Dergisinin Lizbon Zirve zel sayısında, NATO'nun Yeni Stratejik Kavramı için önerilerde bulunan Uzmanlar Grubu, NATO'nun dinamik ve siyasi yeteneklere yönelmesinin daha etkin bir bütçe konusunda ciddi bir taahhüt gerektirdiğini belirtmiştir. Diğer uluslararası örgütler gibi NATO da üyelerinin bütçe kısıtlamalarıyla karşı karşıyadır. NATO esas olarak kar amacı gütmeyen ve yılda yaklaşık trilyon dolarlık askeri harcamalarıyla önemli bir bütçesi olan uluslararası bir örgüttür. Bünyesindeki Ajansların ve Programların; savunma bütçelerinin ortak

olduğu göz önüne alındığında, bu bütçeyi bilimsel yöntemlerle maliyet etkin bir şekilde yönetmesi kaçınılmazdır (nato.int/docu/review/2010/lisbon-summit/NATO-EDA/TR/index.htm, 15.05.2013).

Bugünün dinamik, çok hızlı değişen iş dünyasında; çok kritik bir rekabet aracı olarak kullanılan maliyet etkinlik, NATO bünyesinde alınan kararlar ve uygulamalarda stratejik bir yönetim aracı olarak kullanılmakta ve değerlendirilmektedir. Çünkü alınan her kararın ve gerçekleştirilen her faaliyetin lojistik destekle sürdürülebilirliği sağlanmakta ve oluşan bu lojistik maliyetlerin kontrol ve yönetiminde bilimsel yöntemlerden kesinlikle faydalanılmalıdır.

Araştırma sonucunda da görüldüğü üzere, lojistik maliyetin en büyüğü olan taşıma maliyetini incelersek; belli bir noktada üretilen mamul, tüketicinin bulunduğu yere ulaştırılmadıktan sonra tüketici için hiçbir değer ifade etmediği bilinen bir gerçektir. Taşıma fonksiyonu yer faydası yaratarak, ürünü üretildiği noktadan tüketim noktasına getirir. Taşıma fonksiyonu esas itibari ile yer faydası yaratmakla beraber, zaman faydası da yaratmaktadır. Bir malın bir noktadan, diğer bir noktaya hızlı ve güvenli bir şekilde nasıl ulaştırılacağına taşıma fonksiyonu karar verir.

Taşıma maliyetleri, ulaştırma faaliyetinin bir sonucudur. Taşıma maliyetlerini; taşınan mamulün ağırlığı, hacmi, tehlikeli ürün olup olmaması, taşıma mesafesi gibi değişkenler belirlemektedir. Hammadde ve malzemeler, mamullere oranla daha az değere sahip olmalarına rağmen, hacim, ağırlık ve çeşitliliklerinden dolayı toplam lojistik maliyetleri içinde önemli yer tutabilir. Bunun yanında ileri teknoloji ürünü değerli mamullerin taşıma maliyetleri, toplam lojistik maliyetler içinde küçük bir paya sahip olabilirler. Taşıma maliyetleri toplam olarak ifade edilebileceği gibi alışlara ilişkin taşıma maliyeti, sevkiyata ilişkin taşıma maliyeti veya her bir müşteriye ilişkin taşıma maliyetleri şeklinde bir ayrıma da tabi tutulabilir (Fröderberg, 2006:27).

Günümüzde birçok işletme taşıma faaliyetlerini dış kaynak kullanarak yerine getirmektedir. Dış Kaynak Kullanımı; işletmelere kendi işlerine odaklanma olanağı tanımaktadır. Teslimat servisi ile taşıma fonksiyonu birbiri ile çok yakın ilişki içindedir ve bu servislerin temel amacı taşıma maliyetlerini düşürmektir. Bu da çoğu zaman dağıtım hizmetlerinin azaltılması ile mümkün olabilmektedir. Dağıtım hizmetlerinin azaltılması; önemli satış kayıplarına uğranılmasına veya güvenlik stoklarının artmasına yol açabilir. Dağıtım maliyetlerinin düşürülmesine öncelikle taşıma maliyetlerinden başlanması gerekir, çünkü dağıtım maliyetleri içinde taşıma maliyetleri önemli yer tutmaktadır (Gunasekaran ve Tırtıroğlu, 2001:75).

3.4. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ

Yıllar önce sadece “nakliyecilik ve depolama” olarak algılanan lojistik faaliyetleri, günümüzde sürekli olarak gelişmiş ve büyümekte olan işletmeler için hayati bir fonksiyon haline gelmiştir. Günümüzde, gerek askeri ve gerekse sivil sektörlerde çok geniş kullanım alanına sahip lojistik sistemin, sınırlı olan kaynakların doğru, verimli ve optimum biçimde kullanılmasında önemi büyüktür. Çünkü askeri ve sivil lojistik sistemlerini meydana getiren alt sistemler, her örgütteki gibi, birbirlerine organik bağlarla bağlıdırlar ve bir alt sistemde meydana gelen aksama tüm sistemi etkiler niteliktedir.

Günümüz iş dünyasında lojistik ve uygulama alanları ile birlikte Tedarik Zinciri Yönetimi yaklaşımı da hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Rekabetin artık şirketler arasında değil, şirketlerin içinde buldukları tedarik zincirleri arasında olacağı ve kendi zincirini birbirine en etkin, ekonomik ve verimli bir şekilde bağlayanların pazarın büyük kısmına sahip olacağı tespit edilmiş bir gerçektir. Tedarik Zinciri Yönetimi yaklaşımı; özel olduğu kadar uluslararası kuruluşlarda da oldukça fazla uygulama alanına sahiptir.

Tedarik zinciri ve lojistik kavramları birbirine karıştırılan ve zaman zaman birbirinin yerine kullanılan iki ayrı terimdir. Tedarik zinciri, bir işletme için hammaddeden tüketime kadar olan zincirin üretimi aksatmayacak şekilde artı değer

kazandırılması amacıyla planlaması olurken, lojistik ise; aynı yönetimi tüketiciyi temel alarak planlama işlemi olarak tanımlanmaktadır. Lojistik, tedarik zincirinin içinde ve tedarik zincirinin her halkasında gerçekleşen bir süreçtir.

Tedarik Zinciri Yönetimi, öncelikli olarak işletme içinde ve işletmeler arasında temel iş fonksiyonlarını ve iş süreçlerini birbirine bağlayarak daha yüksek performanslı ve birbirine kuvvetle bağlı iş modelleri yaratmaktır. Tedarik Zinciri Yönetimi, tüm lojistik aktivitelerini ve üretim işlerini de bünyesine alarak pazarlama, satış, ürün geliştirme, finans ve bilgi teknolojilerini de kapsayacak şekilde koordinasyonu sağlar. Lojistik yönetimi işlemleri ise; giren ve çıkan malzemenin taşınmasını, depolanmasını, elleçlenmesini, sipariş alımını, lojistik networkünün (ağının) dizayn edilmesini, stok yönetimini, arz/talep planlamasını, 3PL servis sağlayıcıların yönetimini kapsamaktadır. Değişken ölçülerde olmak üzere malzeme temini, satın alma, üretim planlaması, zamanlama, paketleme, montaj ve müşteri hizmetleri de bu kapsam içine girmektedir. Yani lojistik yönetimi; tüm lojistik operasyonların koordine edildiği, optimizasyonların uygulandığı ve lojistik hizmetlerin pazarlama, satış, üretim, finans ve bilgi teknolojileri ile birleştirildiği bir yönetim işlemidir.

İnsanlar ürün alırken sadece onların görünür özelliklerini almazlar, bunun yanında paketleme, fiyat, servis, güvenilirlik gibi bazı görünmez özelliklerini de satın alırlar ve bu özelliklerden bazıları müşterilerin ürün seçiminde doğrudan etki eder. İşte lojistik tüm bu özellikleri sağlayan; doğru zamanda, doğru yerde, doğru müşteriye doğru ürünü sunmakla ilgilidir ve lojistik; dış tedarikçiler, dağıtıcılar ve müşteriler arasındaki eş zamanlılığı sağlayan yegâne güçtür. Lojistik ve her biri farklı bir işletme olan fonksiyon alanları; bazen ürün-servis ilişkilerinde, bazen şirket gelirlerini büyütmede ve çoğunlukla da toplam maliyet minimizasyonu açısından incelenir. Stratejik yönetim süreciyle kazanılan malzeme hareketi ve depolanması, bölümlendirilmesi ve kayıtları organizasyonda tamamlamak ve pazar kanallarını akışkan hale getirmek, siparişleri yerine getirmekteki maliyet etkilerini minimize ederek gelecekteki karlılığı etkilemek bütün olarak lojistiğin görevidir.

Lojistik, bir dağıtım kanalının, tedarikçiden son tüketiciye kadar akışının tümü boyunca yönetilmesi felsefesinin bütünleştirilmesi, fiziksel dağıtım, imalat desteği ve satın alma işlemlerine ayrılmış beşeri ve finansal kaynakların kullanımını düzenleyen bir mantık olarak da tanımlanabilir. Lojistik düşüncesinin önemi diğer sistemlerin üstünde düşünülür, ancak şirketteki hareket faaliyetinin sonuçlarının yaygınlığı tüm sistemle elde edilir. Bu nedenle pazarlama, üretim, dağıtım, finans ve satın alma yerine materyal akışı içindeki birbirinden habersiz çalışan tüm bölümlerin kendi lojistik aktivitelerini optimize etmeleri önerilir. Ancak, lojistik tüm bu fonksiyonel birimlerin bir arada çalışmalarını önerir.

Müşteri açısından incelendiğinde lojistik; bir varlığın temin edilmesi haricindeki tüm faaliyetler olarak ifade edilebilir. Bu faaliyetler; söz konusu varlığın ediniminden önceki bilgi edinme, değerlendirme, test, muayene ve kontrol faaliyetleri ile varlığın işletme, bakım, onarım ve elde çıkarma faaliyetleridir. Bu faaliyetler için katlanılan maliyetler de lojistik maliyetler olarak ifade edilmektedir. İşletmeler veya kişiler varlık edinimi sırasında genelde varlıkların edinim maliyeti üzerine yoğunlaşırlar ve lojistik maliyetler olarak ifade ettiğimiz diğer maliyetler üzerinde pek durmazlar.

Geçmişten bugüne işletmeler pazar paylarını korumak ve arttırmak için, bir başka ifadeyle, sürdürülebilirliklerini sağlamak için üretim, satış ve müşteri odaklı maliyet kontrol ve yöntemi tedbirleri üzerine odaklanmışlardır. Ancak, piyasada yaşanan yoğun rekabet ile teknolojik ve ekonomik gelişmeler, rekabet avantajı sağlamak isteyen işletmeleri lojistik maliyetleri kontrol ve yönetmeye sevk etmiştir. Zirâ; tasarım, geliştirme, tedarik, satın alma, üretim, depolama, dağıtım ve ters lojistik süreçlerinden oluşan tedarik zinciri sürecinin her aşamasında lojistik faaliyetler ve dolayısıyla lojistik maliyetler yer almaktadır. Tedarik zinciri sürecinin her aşamasında ortaya çıkan lojistik maliyetlerin tespiti, kontrol ve yönetimi rekabet avantajı ve karlılık açısından en az ürün veya hizmet maliyetlerinin tespiti, kontrol ve

yönetimi kadar önemli hale gelmiştir.

Lojistik faaliyetler ayrıca, müşteri, tedarikçi ve ürünlerin fiziksel yönetiminden sorumlu diğer işletmeler için değer yaratma yönlü faaliyetlerdir. İşletmelerin rekabet edilebilir bir fiyat ve en düşük toplam maliyetle ürettikleri ürünlerin bir değer ifade edebilmesi için bu malların müşterilerin istedikleri yer ve zamanda müşterilere sunulması önem arz etmektedir. Müşteri hizmetlerini gerektiği şekilde ve en düşük maliyetlerle sağlayabilmek için işletmelerin müşteri hizmetleri için ihtiyaç duyulan faaliyetler ile bu faaliyetlere ait olan maliyetlerin çok ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesi kaçınılmazdır.

Yukarda bahsedilen tespitler çerçevesinde, işletmeler değişken piyasa şartları altında rekabetçi ortamdaki en az kayıpla çıkmak ve kar elde edebilmek için lojistik ve fonksiyon alanlarında da maliyet yönetimine ayrı bir önem vermeleri gerektiğinin farkına varmışlardır. Bu doğrultuda piyasada yaşanan kıran kırana rekabet, birçok işletme yöneticisini stratejik düşünmeye ve bunun sonucu olarak da örgüt yapılarını, üretim ortamlarını, metotlarını ve yönetim anlayışlarını radikal bir şekilde değiştirmeye yöneltmiştir. Artan rekabet, genellikle düşük maliyet, yüksek kalite, hız ve daha fazla mal ve hizmet çeşitlenmesini zorunlu kılarak, müşteri tatmini gibi ön plana çıkan faktörler lojistik faaliyetlerde maliyet etkinliği konusunun hassasiyetini işletmeler açısından ön plana çıkarmaktadır. Böylece işletme yöneticileri, maliyet hesaplama ve öngörümlemelerinin aynı zamanda, geleceğe yönelik plan ve stratejilere ışık tutan, yol gösteren, daha doğrusu ileriye dönük ortaya çıkabilecek çeşitli yönetim gereksinimlerine duyarlı bir araç konumunda olduğu gerçeğinden hareketle maliyet konusundan yönetim aracı olarak yararlanma anlayışı üzerinde odaklanarak maliyet yönetimi kavramını içselleştirmeye başlamışlardır.

Lojistik faaliyetler doğası gereği birden çok firma arasında iş birliği gerektirmektedir. İşletmelerin lojistik faaliyetler için katlandıkları maliyetler, işletmelerin uyguladıkları lojistik yönetimi ile doğrudan ilgilidir. Maliyet kayıt ve analiz sistemi, işletmelere tedarik zinciri içinde ekonomik açıdan kendilerine en

avantajlı durumu sağlayacak iş birliğini tanımlama imkânı tanır. Bu nedenle; tedarik zinciri boyunca lojistik faaliyetlerle ilgili olarak her bir işletmenin faaliyetler üzerinde neden oldukları maliyetler tanımlanmalı ve ölçülebilmelidir.

Her lojistik faaliyetin maliyeti, tedarik zinciri içinde bulunan işletmelerin işletmecilik prensiplerine göre değişir. Lojistik faaliyetlerin maliyetlerinin belirlenmesinde, tedarik zincirinde yer alan işletmelerin izledikleri politikalardan dolayı, işletmelerin yol açtıkları maliyet farklarının hesaplanması çok önemlidir. Bir başka ifade ile lojistik faaliyetlerin maliyetlerinin hesaplanmasında, tedarik zincirinde yer alan işletmelerin yol açtıkları maliyetleri ayrı ayrı hesaplamak, maliyet analizleri açısından çok önemlidir. Lojistik faaliyetlerin maliyetlerinin azaltılması sonucu, işletme; fiyatlarını aşağı çekmek suretiyle fiyat avantajı sağlayabilir. Bu durum, işletmeye daha ekonomik ve daha rekabetçi bir işletme olma şansı verecek, ayrıca tüm Tedarik Zincirinin ekonomik açıdan gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Yöneticiler maliyetlerin düşürülmesine yönelik alternatif seçenekleri belirleyebilmek, maliyet düşürmeye yönelik olarak en etkili alternatifi seçmek ve lojistik süreçlerini yeniden yapılandırabilmek için doğru veri ve bilgiye ihtiyaç duyarlar. Maliyetlerin düşürülmesi veya lojistik sürecin yeniden yapılandırılması, maliyet analiz sisteminin belli ürünlerin, alım veya dağıtım kanalları ile lojistik faaliyetlerin kaynakların ne kadarlık kısmını tükettiğini açıklayabilmesine bağlıdır. Bu bilgilerin detaylılığı ve karmaşıklığı kullanılacağı alanla doğrudan ilgilidir. Yani; bu bilgilerinin detay ve karmaşıklığı kullanılan ürün ve dağıtım kanalı ile verilen hizmete göre değişir. Faaliyetlerin ayrı ayrı maliyet analizlerine tabi tutulması, maliyet düşürmeye konu edilen ve yeni teknoloji yatırım fırsatlarını belirleyen kaynakların daha etkili dağıtımına yol açar. Lojistik maliyetlerin azaltılması ve lojistik faaliyetlerin müşteri hizmetleri bölümünün talepleri doğrultusunda iyileştirilmesi, her bir faaliyet için tüketilen kaynakların ayrıntıları ile bilinmesine ve lojistik sürecin detaylı bir maliyet analizine tabi tutulmasına bağlıdır.

Lojistik hizmet sunan işletmelerin faaliyetlerini göz önünde bulundurduğumuzda; bilimsel yöntemlerin bu kadar çok faaliyetin icrası esnasında koordine ve gerektiğinde entegre edilmesi gereken farklı fonksiyonların planlama, uygulama ve kontrolü ile ilgili kararların alınmasına yardımcı olmanın yanında; gerek üretim gerekse de dağıtım süreçlerin optimize edilmesi ve maliyetlerin öngörülerek analizlerinin yapılması gibi, birbiri ile ilişkili birden çok amaç ve yararından söz etmek mümkündür.

Sahip olduğumuz kaynakları etkin ve optimum bir şekilde kullanma ihtiyacının hiçbir zaman bitmeyeceği, problemleri çözmek için bilimsel yöntemlerin ve yaklaşımların her zaman geçerli olacağı ve bütün bunlara paralel olarak bilginin çağımızın en büyük silahı olduğu gerçeği göz önüne alınacak olursa, lojistik süreçte karşılaşılabilecek problemlerin çözümü için bilimsel araştırmalara hız verilmesi, problemlerin en ince ayrıntılarına kadar incelenmesi, bilişim sistemlerinin desteğinin alınması ve entegre bir yönetim anlayışının sergilenmesi kaçınılmazdır.

Lojistik maliyetlerin kontrol ve yönetiminde kullanılacak en önemli araç ve alt yapılardan birisi lojistik faaliyetlerde yoğun teknoloji kullanımınıdır. Son zamanların en önemli teknolojik buluşu olan internet, lojistik faaliyetlerin yönetimi üzerinde önemli etkiye sahiptir ve birçok süreçte internet teknolojilerinden yararlanmak mümkündür. İşletmeler, internet teknolojisini kullanarak daha fazla işi daha kısa sürede, daha az insanla ve dolayısıyla daha düşük maliyetle yapabileme imkânına sahip olabilmektedirler.

Ayrıca; lojistik faaliyetlerin optimizasyonunda kullanılan Karar Destek Sistemleri; lojistik ve dağıtım maliyetlerinin azaltılması için iyi bir analiz aracıdır. Bu sistemler; zaman ve maliyet gibi unsurların analizinde değişik dağıtım, stok ve depolama opsiyonlarını ölçmede ve değerlendirmede lojistik yöneticilere yardımcı olmakla birlikte tedarik zincirini gelişen durumlara göre yönlendirmek ve optimize etmek için kullanılmaktadır.

Birçok işletmede, hangi dağıtım merkezine/mağazaya, ne kadar malın, hangi taşıma moduyla gönderileceği ve taşıma şeklinin nasıl olacağı konuları, karar destek sistemlerinin kullanıldığı yazılım programlarıyla belirlenmektedir. Yazılım programı aynı zamanda her bir dağıtım merkezinin optimal stok seviyesine göre optimal kapasitesini belirlemektedir. Belli varsayımları olan karar destek sistemlerinin sunduğu sonuçlar kesin olmamakla birlikte etkin kullanımı ile önemli maliyet tasarrufları sağlanabilir.

Lojistik maliyetlerin doğru olarak analiz edilebilmesi için bu süreçlerin alt bölümlere, bir başka ifade ile faaliyetlere ayrılması gerekir. İşletmenin lojistik faaliyetlerinin haritasının çıkartılarak, her bir faaliyet tarafından tüketilen maliyetlerin analizi; aşırı kaynak tüketen ve değer yaratmayan faaliyetlerin verimsizlik üzerindeki etkisinin tanımlanmasına olanak tanıyacaktır.

Müşteri hizmet ve maliyet hedeflerinin saptanması, işletmelerin lojistik sistem tasarımları açısından önemli bir yönetim politikasıdır. Oluşturulacak olan Lojistik Sistemde, hem maliyetlerin belirli limitler içinde kalması hem de hizmet standartlarını yerine getirmesi açısından amaçların çok dikkatli saptanması gerekmektedir. Lojistik maliyetleri doğaldır ki; bir işletmenin seçtiği hizmet politikasıyla doğrudan ilişkilidir. Hizmet performansına ilişkin “hızlılık” ve “tutarlılık” ilkesinin belli maliyetleri vardır. “Hızlılık” ve “Tutarlılık” ne kadar artarsa, “Toplam Lojistik Maliyetleri” de o kadar artacak ve fakat, “Lojistik Harcamalar” ile bunlar sayesinde artan performans arasında doğru bir orantı bulunamayacaktır.

Lojistik fonksiyon alanlarından taşıma ve ulaştırma maliyetlerinin optimize edildiği alanlardan birisi de; Araç Rotalama Problemleridir. ARP’ler; Yöneylem Araştırması bilimi kapsamında, genelde formüle edilmesi kolay, ancak çözümü zor bir optimizasyon modeli oluşturularak, Tedarik Zincirini; ulaştırma ağını tasarlayarak, rotalayarak ve zaman planlamasını sağlayarak geliştirir. Ulaştırma ağı oluşturulurken

dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan birisi de “Optimum Ulaştırma Ağının” oluşturulmasıdır ki iyi tasarlanmış bir ulaştırma ağı, Tedarik Zincirini olanaklı olan en düşük maliyetle arzu edilen düzeyde yanıt verebilirliğini sağlar.

Lojistik fonksiyon alanı faaliyetlerinin optimizasyonunda, diğer şartlar aynı kaldığı sürece toplam ulaştırma maliyetlerinin minimum olması temel kuraldır. Başka bir deyişle, alınan bir ulaştırma kararıyla diğer faaliyet merkezlerinde maliyet yönünden artı biçiminde bir değişiklik olmayacaksa, yani Toplam Lojistik Maliyeti artmayacaksa, Toplam Ulaştırma Maliyetinin minimize edilmesinde yarar vardır.

Bugünün dinamik, çok hızlı değişen iş dünyasında, çok kritik bir rekabet aracı olarak kullanılan maliyet etkinlik, NATO bünyesinde de alınan kararlar ve uygulamalarda stratejik bir yönetim aracı olarak kullanılmakta ve değerlendirilmektedir. Çünkü alınan her kararın ve gerçekleştirilen her faaliyetin lojistik destekle sürdürülebilirliği sağlanmaktadır ve oluşan bu lojistik maliyetlerin kontrol ve yönetiminde bilimsel yöntemlerden kesinlikle faydalanılmalıdır.

Lojistik maliyetin en büyüğü olan taşıma maliyeti incelenecek olursa, belli bir noktada üretilen mamul, tüketicinin bulunduğu yere ulaştırılmadıktan sonra tüketici için hiçbir değer ifade etmediği bilinen bir gerçektir. Taşıma fonksiyonu yer faydası yaratarak, ürünü üretildiği noktadan tüketim noktasına getirir. Taşıma fonksiyonu esas itibari ile yer faydası yaratmakla beraber, zaman faydası da yaratmaktadır. Bir malın bir noktadan, diğer bir noktaya hızlı ve güvenli bir şekilde nasıl ulaştırılacağına taşıma fonksiyonu karar verir.

Lojistiğin temelinde müşteri tatmini vardır. Müşteri tarafından arzu edilen miktar ve koşullarda, müşterinin bunları istediği yer ve zamanda ve bunlar için ödemeyi kabul ettiği fiyatla sunan sürekli bir prosestir. Bu kavramlar kâr amaçlı organizasyonlara uygun olduğu gibi kâr amacı olmayan NATO gibi askeri organizasyonlar için de geçerlidir.

NATO harekâtlarında hedefe ulaşabilmek için üye ülkelerin gerek askeri gerekse de sivil lojistik aktörlerine ihtiyaç duyulabilmektedir. Fakat önemli olan, bu

ihtiyaçları giderirken kaynak-ihyaç dengesinin korunabilmesi ve bu dengeyi sağlayabilecek ve ihtiyaçları az kaynakla daha verimli olarak giderebilecek bir rasyonel lojistik sürecinin tesis edilmesidir. Sürecin rasyonel olabilmesi ise, lojistik sistemin uygun düzenlenmesi kadar sistemde kullanılan karar destek sistemlerinin etkin ve verimliliği ile de doğru orantılıdır. Diğer taraftan; NATO'nun etkin ve verimliliğinin artması ve dünyada saygın bir kurum ve askeri güç haline gelebilmesi için sahip olduğu teknolojiyi sürekli olarak yenilemesi ve gerektiğinde ihtiyaç duyacağı her türlü silah ve mühimmat üretimini veya transferini gerçekleştirebilmesi gerekmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

LOJİSTİKTE DAĞITIM AĞI TASARIMI İLE İLGİLİ LİTERATÜR VE NATO ISAF UYGULAMASI

4.1. BÖLÜM GİRİŞİ

Bu tez çalışmasını diğer çalışmaların genelinden ayıran temel faktör; NATO Barışı Destekleme Harekâtında lojistik maliyetlerin çok yüksek olması gerçeğinden hareketle, dünyanın en zorlu harekât alanı olarak gösterilen Afganistan coğrafyasında, NATO'nun gerçekleştirdiği operasyonların desteklenebilirliği için lojistiğın fonksiyon alanlarından birisi olan akaryakıt ikmalinin sürdürülebilirliğinin ve dağıtımının en iyilemesinin (optimizasyonunun) yapılarak, yüksek olan dağıtım maliyetinin matematiksel modellerden Tamsayılı Doğrusal Programlama (TDP) modeliyle çözümünün araştırılarak, NATO'ya tasarruf sağlaması ve dış kaynak olarak temin edilen firmanın dağıtım maliyetine karşılık, dağıtılan akaryakıt ürünlere

ait tablolar kullanılarak dağıtım maliyetinin en azlanabileceğinin (minimize) gösterilmesidir.

Bu maksatla, son yıllarda lojistik firmaları arasında optimizasyon kavramı gittikçe önem kazanmaya başlamış, müşterilerine nakliye hizmeti sunan 3PL firmaları özellikle dağıtım ağı optimizasyonu konusu üzerine eğilmişlerdir. Yapılan çalışmada dağıtım ağı optimizasyonunun temelinde, farklı kapasitelere sahip araçlar için rota planı tespit edilerek, ihtiyaçlara yönelik ürün/hizmetin dağıtımının optimize edilmesi yatmaktadır.

4.2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Günümüzde ürün, hizmet ya da bilginin dağıtım maliyetleri yaklaşık değerler arz etmektedir. Dağıtım maliyetlerinin yaklaşık olduğu bir ortamda da rekabet edilebilir olmak için lojistik, kullanılabilir en önemli araçtır. Lojistik faaliyetler üzerinde yapılacak iyileştirmelerle rakiplerin bir adım önünde olmak mümkün olabilmektedir. Böyle bir rekabet ortamında pazar payının ve kârın arttırılabilmesinin ve muhafazasının en önemli ayağı, düşük maliyetle girdi temini ve malların rekabet edilebilir fiyatlarla ve zamanında piyasaya sunulmasını sağlayan lojistik faaliyetlerdir (Karahan, 2003:3).

Araştırmada üzerinde çalışılan problemin kapsam olarak; bir 3PL şirketinin süreçlerinin incelenmesi sonucu ortaya çıkmasından ve özellikle lojistik sektörüne yönelik, Araç Rotalama Problemi (ARP) için kullanılan yöntemler ile örtüşmesinden hareketle, ARP hakkında bilgi vererek ilgili literatürdeki çalışmalar incelenmiştir.

4.2.1. Araç Rotalama Problemleri (ARP)

Araç rotalama konusunun 1950'li yıllarda bilim adamlarının ilgi alanına girmeye başladığı, 1970'li yılların başında ortaya çıkan petrol krizine karşın taşımacılıkta hızlı gelişmeler kaydedilmesi, bu konuda yapılan çalışmalara yoğunluk

kazandırmıştır. 1980'li yıllarda ekonomik sorunların yanı sıra, işletmeler arasında giderek artan, kırıncı bir rekabet ortaya çıkmıştır. Günümüzde düşük maliyetlerle daha çok ve daha iyi ulaştırma hizmetlerinin sağlanabilmesi, işletmecileri yakından ilgilendirmektedir (Erol, 2006:9).

Tedarik Zinciri iyileştirme süreçlerinde, ürün, hizmet, bilgi veya personelin gerekli toplama veya dağıtım noktalarına dağıtılırken tanımlanan problemlerde, araçların rotalarını en küçükleyerek, mümkün olan en az sayıda aracı kullanarak, ilgili ürün, hizmet, bilgi veya personelin optimum şartlarda kullanıcısı ile buluşturulmasının sağlanması amaçlanmaktadır. Bu tür problemler, genelde geniş coğrafi alanlar üstüne yayılmış rotalama şeklinde olup, birçoğu çok amaçlı yapıda tanımlanabilmektedir. Öncelikli amaç, problemde tanımlanan diğer kısıtları da göz önüne alarak, toplam araç filosu maliyetini en küçükleyecek şekilde rotalamak olarak karşımıza çıkmaktadır.

Literatür bu kapsamda incelendiğinde, oldukça fazla çalışılmış ve geniş çaplı problemlerin olduğu ARP ile karşılaşmaktadır. ARP ile ilgili yapılan çalışmaların genel karakteristiğinin ise, toplam maliyeti en küçükleyecek kapasite ve mesafe kısıtının ele alındığı rotalama çalışmaları olduğu anlaşılır. ARP'nin bazılarında araçların, ürünü dağıttıktan sonra tekrar işletmeye geri dönme zorunluluğu olmadığı da görülür. Bu durumla, işletmelerin dış kaynak kullanımını tercih ettiği durumlarda karşılaşmaktadır. Bu şart problemin niteliğini değiştirerek, problemi farklı bir tür ARP olan Açık Uçlu Araç Rotalama Problemleri (AUARP) sınıfına sokmaktadır.

Yine literatürde, üzerinde çok fazla sayıda araştırma yapılan özel bir diğer ARP çeşidinin de, Personel Araç Rotalama Problemleri (PARP) olduğu görülür. Günümüzde küresel mal ve hizmet pazarında faaliyet gösteren firmalar, gerek tesis yeri seçimlerini, gerekse dağıtım merkezlerini yerleşim yerlerinin dışında seçmek zorunda olduklarını bilmektedirler. Yaşam merkezlerinin karmaşıklığı bu firmaları, ulaşım ve erişilebilirlik konuları başta olmak üzere her türlü daha rahat çalışma şartlarını sağlayabilmek amacıyla şehir ve yaşam merkezleri dışında çalışmaya

itmiştir. Bu maksatla, yaşam merkezleri dışında bulunan bu tesislerde çalışacak personele servis hizmeti sağlamak bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu hizmetin sağlandığı problem türünde, servis araçları işletme çalışanlarını, daha önce belirlenmiş toplama noktalarından iş başlangıç saatinden önce alarak, mesai başlamadan işletmeye getirmekte ve aynı çalışanları iş süreci sonunda, tekrar dağıtım noktalarına bırakmaktır. Böyle bir servis hizmetinde servis araçlarının seyredeceği güzergâha ve duraklara ihtiyaç vardır. Bu tür problemlerde en kritik konu, durakları belirlemek, personeli araç duraklarına atamak ve her aracın araç kapasitesini de göz önünde bulundurarak, güzergâh üzerinde istenilen durakları dolaşmasını sağlayacak rotaları belirlemektir.

ARP, tüketim malzemelerinin perakendecilere ulaştırılması, satış otomatları ve telefonlardan paranın toplanması, yakıtların hanelere dağıtımı gibi uygulamacıların sıklıkla karşılaştıkları jenerik bir modeldir. ARP problemi, gezgin satıcı probleminin genelleştirilmiş bir haldir (Aydemir, 2006:7).

İlgili kapsamda literatür tarandığında, ARP'nin, coğrafik olarak dağıtım müşterilere, bir veya birden fazla depodan hizmet vermek üzere görevlendirilen araçların optimum dağıtım ve toplama rotalarının tasarlanması problemi olduğu görülür (Laporte, Nobert ve Taillefer, 1988:161).

ARP'nin çıkış noktası, ilk olarak İrlandalı matematikçi William Rowen Hamilton tarafından tanımlanan, Gezgin Satıcı Problemleridir (GSP). ARP, dağıtım yönetiminin kalbidir. ARP'nin en basit şekline genel ARP denir. Genel ARP'de, birinci şehir depo olmak üzere n adet şehir ve m adet araç vardır. Her bir aracın kapasitesi Q ve i düğümünden j düğümüne olan mesafe C_{ij} olarak tanımlanır (Demirok, 2007:6).

ARP'nin genel tarihi gelişimi özetlenecek olursa aşağıdaki Tablo 4.1 oluşturulabilir:

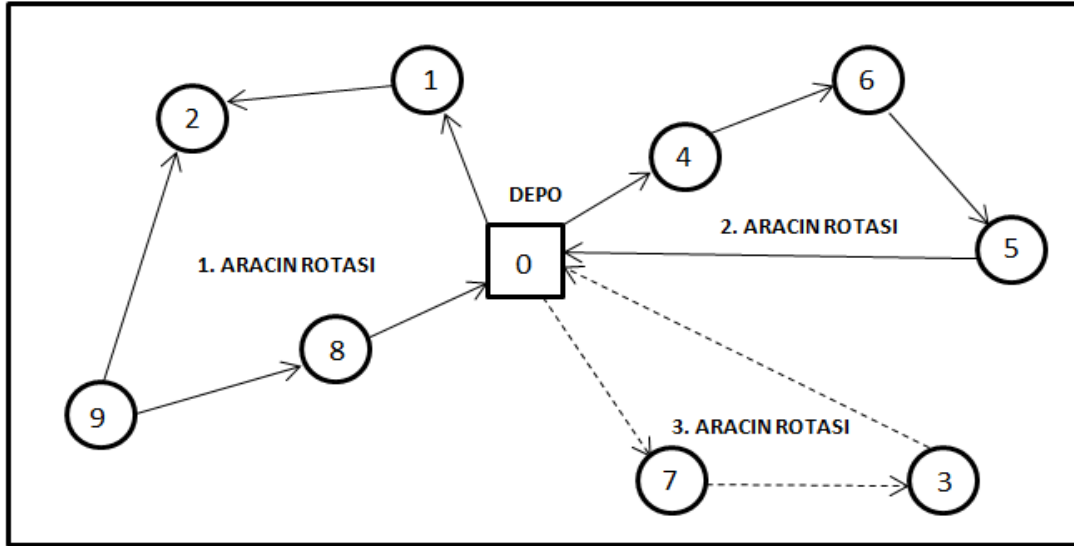
Tablo 4.1: *ARP'nin Kısa Tarihi*

ARP'nin Kısa Tarihçesi	
1950'ler	ARP tamsayı programlama olarak fomüle edilmiş ve 10-20 müşterili küçük problemler çözülmüştür.
1960'lar	Rota kurma sezgiselleri sunulmuş ve 30-100 müşterili problemler çözülmüştür.
1970'ler	İki fazlı sezgiseller, interaktif (insan-makine) sezgiselleri geliştirilmiş, yaklaşık 50 müşterili problemler optimal metotlarla çözülebilir hale gelmiştir.
1980'ler	Matematiksel programlama esaslı prosedürler literatüre sunulmuş ve etkileşimli sezgiseller geliştirilmiştir.
1990'lar	Araç rotalama problemlerine metasezgiseller uygulanmıştır. 50-100 müşteriye sahip bazı problemler optimal olarak çözülmüştür.
2000'ler	Daha çok sezgiseller ve meta sezgisellere yönelinmiş ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerle çok boyutlu problemler çözülebilmektedir.

Kaynak:(Şeker, 2007:11).

Aşağıda Şekil 4.1'de ARP modelinin şekilsel gösterimi verilmiş ve numaralanmış düğümler sipariş noktalarını ifade etmektedir (Tüfekçier, 2008:13).

Şekil 4.1: ARP'nin şekilsel gösterimi



Kaynak: Tüfekçier, 2008:13

Standart bir ARP'de, depolardan; araçlar vasıtasıyla değişik noktalarda bulunan müşteri noktalarının talepleri karşılanmaya çalışılmaktadır. Bunu gerçekleştirirken amaç, etkili ve verimli bir şekilde müşteri ihtiyaçlarını mümkün

olan en kısa zamanda, en kısa yoldan ve en az maliyetle karşılayan rotayı belirlemektir. Araç rotalaması yapılırken şu unsurlar dikkate alınmalıdır (Özkan, 2006:3):

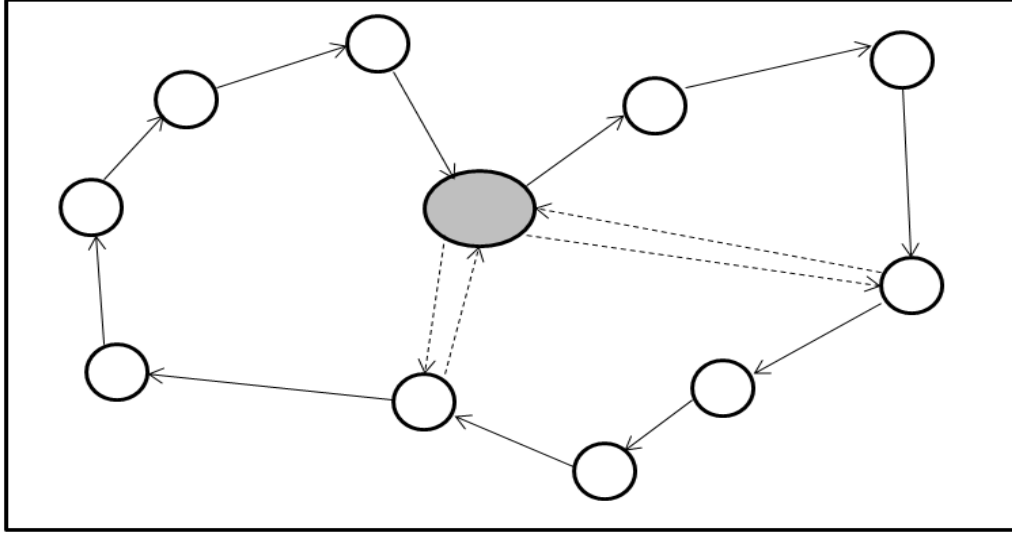
- Şebeke içerisinde bulunan müşterilerin talepleri tamamıyla karşılanmalıdır.
- Şebekede bulunan her varış noktası, tek bir araç tarafından sadece bir defa ziyaret edilmelidir.
- Rota, depodan başlamalı ve tekrar depoda sonlanmalıdır.
- Rota üzerinde bulunan müşterilerin toplam talep miktarı, aracın toplam kapasitesinden fazla olmamalıdır.
- Her bir araç sadece bir rota üzerinde faaliyet göstermelidir.
- Araç rotalamanın temel amacı, araçların kat edecekleri toplam mesafenin minimize edilmesi olmalıdır.

Tek orijin noktası ve çok sayıda varış noktası olan bir şebeke içerisinde araç rotalama iki şekilde yapılabilmektedir. Bunlar tek araçlı, araç rotalama ve çok araçlı, araç rotalama yöntemleridir.

4.2.1.1. Tek araçlı rotalama

Tek araçlı araç rotalama yönteminde, şebekede bulunan tüm müşterilerin ihtiyaçları sadece bir araç kullanarak karşılanmaya çalışılmaktadır. Araç kendi kapasitesini dolduracak kadar yüklendikten sonra birinci rota başlar ve belirlenen rota üzerindeki tüm müşterilere uğradıktan sonra tekrar depoya döner. Şebekede talebi karşılanmayan diğer müşterilerin talepleri, aynı yöntemle aracın kapasitesine uygun bir şekilde tekrar araca yüklenir ve araç ikinci rotasına çıkar. Bu şekilde şebeke içerisindeki müşterilerin ihtiyaçları karşılanıncaya kadar araç rotalamaya devam edilir. Tek araçlı araç rotalama örneği Şekil 4.2’de gösterilmektedir (Özkan, 2006:4).

Şekil 4.2: Tek Araçlı Rotalama Yöntemi

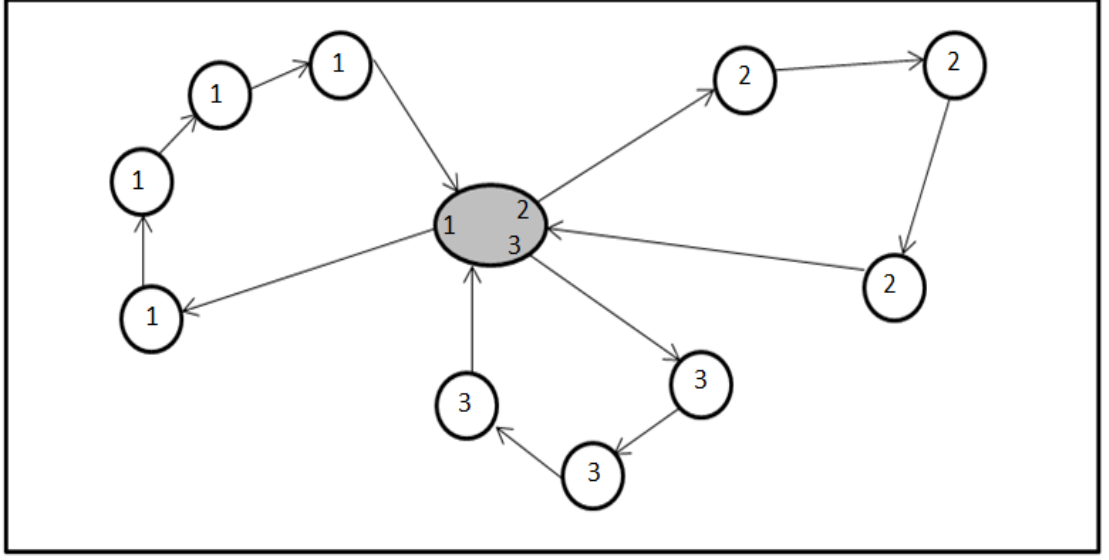


Kaynak: Özkan, 2006:4

4.2.1.2. Çok araçlı rotalama

Bu yöntemde, şebekede bulunan müşterilerin ihtiyaçları çok sayıda araç kullanılarak karşılanmaya çalışılır. Şebekede müşterilerin talepleri araç kapasitelerine uygun olarak yüklendikten sonra araçlar aynı anda belirlenen rota üzerindeki noktalara uğrayarak talepleri karşılarlar ve tekrar depoya geri dönerler. Araçlar ikinci bir rota için yüklenmezler. Çok araçlı araç rotalamanın tek araçlı araç rotalamadan farkı, şebeke içerisindeki rota sayısı kadar araca gereksinim duyulmasıdır. Bu yöntem, diğer yöntemlere göre talepleri daha çabuk karşılamaktadır. Çok araçlı rotalama örneği Şekil 4.3’de görülmektedir (Özkan, 2006:5):

Şekil 4.3: Çok Araçlı Rotalama Yöntemi



Kaynak: Özkan, 2006:5

4.2.1.3. ARP'nin Bileşenleri

ARP'nin temel bileşenlerini, talep yapısı, taşınacak malzemenin tipi, dağıtım/toplama noktaları ve araç filosu oluşturur (Gencer ve Eryavuz, 2001:8).

4.2.1.3.1. Talep yapısı

ARP problemlerinde talep, statik veya dinamik olabilir. Statik talep durumunda talep önceden bilinir. Dinamik durumda ise, bazı düğümlerdeki talep bilinmekte, bazıları ise araç rotasında devam ederken belirlenmektedir (Savelsbergh ve Sol, 1995:21).

Araçlarla çok çeşitli malzemeler taşınabilir. Tehlikeli maddeler, gıda maddeleri, gazete dağıtımı, çöp toplama, bütün bunlar basit paketler olarak adlandırılır ve probleme ilave bir karmaşıklık getirmezler. Diğer taraftan öğrenci servisleri, güvenlik, etkinlik, eşitlik gibi ilave bazı amaçlardan ötürü daha karmaşık

bir yapıya sahiptir. Tehlikeli maddeleri taşıyan araçların rotalarının belirlenmesinde ise coğrafi özellikler büyük önem kazanır (Gencer ve Eryavuz, 2001:8).

4.2.1.3.2. Dağıtım/toplama noktaları

Birçok ARP’de, dağıtım noktaları, müşterilerin bulunduğu yerler ve toplama noktaları ise, depolardır. Tüketim mallarının fabrikalardan toptancılara dağıtımına buna iyi bir örnektir. Depo, genellikle aracın rotasına başladığı ve geri döndüğü noktadır. Depo sayısına göre problem, tek depolu ve çok depolu diye adlandırılabilir. Çok depolu problemlerde, depoların her biri kendi araçlarıyla işlerini yürütebilir, bu durumda problem birkaç bağımsız tek depolu ARP’ye dönüşür. Araç bir depodan çıkıp, başka bir depoda yükleme/boşaltma yapabilir. Bu durumda problem bir bütün olarak ele alınmalıdır. Dağıtım noktaları sabit ve önceden biliniyorsa hangi noktalara, hangi araçların hizmet vereceği belirlenmelidir. Diğer durumda, dağıtım noktaları potansiyel yerler arasından seçileceği için ilave bir yerleştirme kararı gerekir. Bazı ARP’lerin de dağıtım ve toplama noktaları aynıdır. Örneğin öğrenci servislerinde okul, gidişte dağıtım noktası, duraklar toplama noktası, öğrenciler evlerine dönerken ise, okul, depo duraklar da dağıtım noktalarıdır (Tüfekçier, 2008:17).

4.2.1.3.3. Araç filosu

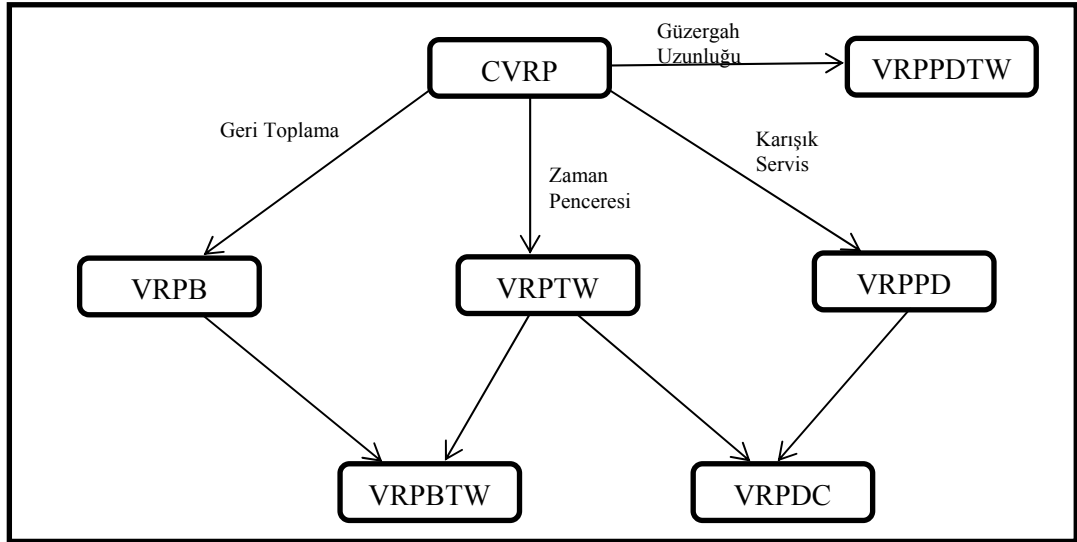
Bütün ARP’lerde araçların kapasitesinin bilindiği ve çoğunlukla araçların homojen (aynı kapasitede) olduğu varsayılır. Filo heterojen ise, filodaki araçların taşıma kapasiteleri farklıdır. Bu durum hangi araç tipinin, hangi rotaya hizmet vereceğinin belirlenmesi, yani ilave bir kararı gerektirir. Araçların diğer özellikleri arasında hız, yakıt tüketimi, taşınacak malzemeye uygunluğu sayılabilir. Bu özelliklerin rotalama kararlarına doğrudan etkisi yoktur (Özkan, 2006:7).

4.2.2. ARP Türleri

ARP'lerin özellikleri, ele alınan problemdeki faktörlere, kısıtlara ve amaçlara göre farklılıklar gösterir. ARP'nin çözümü için bugüne kadar farklı yöntemler önerilmiş ve bir şekilde nakliyat maliyetlerinin azaltılması için en uygun varyasyon bulunmaya çalışılmış, farklı yaklaşımlar ARP'nin farklı türevlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Bayzan, 2005:10).

ARP'nin temel türleri aşağıda Şekil 4.4'de gösterilmiş ve açıklanmıştır (Toth ve Vigo, 2000:6).

Şekil 4.4: ARP'nin Sınıflandırılması



Kaynak: Toth ve Vigo, 2000:6

ARP'nin temel türleri, literatürde geçen kısaltmaları ile aşağıda açıklanmıştır.

4.2.2.1. Kapasiteli Araç Rotalama Problemleri (KARP)

(Capacitated Vehicle Routing Problems, CVRP)

Bir serim üzerinde tüm araçlar tarafından kat edilen toplam mesafeyi enküçükleyecek ve her düğüme bir defa uğranılacak şekilde, merkez düğüme bağlı, kapasite kısıtlarını aşmayan m adet rotanın belirlenmesi problemidir. ARP'nin standart versiyonudur. KARP, 1980'lerden günümüze kadar çok fazla çalışılmış ve birçok sezgisel ve kesin algoritmalar geliştirilmiştir (Toth ve Vigo, 2002:494).

ARP'nin en genel versiyonu KARP'dir. Müşteriler arasındaki mesafeler karşılıklı gidiş-geliş şeklinde simetrik olarak varsayılmaktadır. Tüm araçların talepleri karşılamak için kullanılması durumunda k tane rota bulunur. Ayrıca yolların her ne kadar çift yönlü olduğu kabul edilse de tek yönlü olarak da ayarlanabilir (Bayzan, Çetin ve Uğur, 2002:11).

KARP'de araçlar depo/depolardan başlayarak müşterilere uğrarlar ve tekrar depo/depolara döner. Her müşteriye sadece bir araç uğrar. Aracın rotasındaki müşteri talepleri toplamı, araç kapasitesinden fazla olamaz (Gerdan, 2007:14).

KARP'yi çözmek için ilk geliştirilen ve en çok kullanılan sezgisel metot Clarke-Wright (CW) kazanç algoritmasıdır, CW algoritması basitliği, esnekliği ve hızı sebebiyle geniş bir kullanıma sahip olmuş ve birçok bilgisayar algoritmasında kullanılmıştır (Doyuran, 2008:22).

4.2.2.2. Geri Toplamalı ARP (GTARP)

(Vehicle Routing Problems with Backhauls, VRPB)

Bir coğrafi bölgedeki müşteriler, “ürün dağıtılacak müşteriler” ve “ürün toplanacak müşteriler” olmak üzere iki alt kümeye ayrılır. Dağıtım planı araçlarının; önce dağıtım yapılacak müşterilere, sonra da ürün toplanacak müşterilere uğrayarak depoya dönmeleri şeklinde yapılmak istenmesi halinde, ARP'nin özel bir türü ortaya çıkar. GTARP araçların, dağıtım işlemi tamamlandıktan sonra toplama işlemi yapmak zorunda oldukları sistemlerdeki problem türüdür (Keçeci, 2007:16; Toth ve Vigo, 1999:531).

GTARP'de merkezden hedefe ve hedeften merkeze müşteriler arasında bir öncelik kısıtı mevcuttur. Eğer bir rota her iki tip müşteriye de hizmet veriyorsa, tüm merkezden hedefe müşteriler, hedeften merkeze müşterilerden önce hizmet almalıdır (Darcan, 2007:19).

4.2.2.3. Zaman Pencereleli ARP (ZPARP)

(Vehicle Routing Problems with Time Windows, VRPTW)

Dağıtım işleminde zaman kısıtı en önemli unsurdur. ZPARP çok önemli bir lojistik problem türü olduğundan birçok probleme uygulanmıştır. Amaç, araç kapasitesini, servis zamanlarını ve zaman aralıklarını dikkate alan kısıtlarla, optimal rota sayısını ve rotalardaki müşterilerin sırasını bulmaktır (Ioannou ve Kritikos, 2004:6; Boğ, 2006:12).

ZPARP, depodan hareket eden araçların müşterileri belli zaman aralığı içinde ziyaret etme zorunluluğu olan (zaman penceresi kısıtı) özel bir araç rotalama problemi türüdür. Yapısı nedeniyle okul otobüsü rotalama, posta, gazete dağıtım, akaryakıt dağıtım, tam zamanlı üretim için satıcı dağıtım, güvenlik devriyesi kontrolleri, kentsel atık toplama ve zincir mağaza dağıtım lojistiği gibi gerçek hayat problemlerine daha uygundur. Bu nedenlerden dolayı diğer araç rotalama problemlerine göre hakkında daha çok araştırma yapılmıştır (Gezdur, 2003:24; Tokaylı, 2005:20).

Bu problem türünde; zaman penceresi sert kısıt olarak davrandığında, araç en son izin verilen süreden sonra servis yapmaya izin verilmez. Fakat araç önceden müşteriye ulaşırsa, müşterinin hazır olması için bekler (Desrosiers, Dumas, Solomon ve Soumis, 1995:35).

Bu problemleri çözmek için birçok kesin ve sezgisel algoritmalar geliştirilmiştir. Bu metotlar yapılandırma algoritmaları, geliştirme algoritmaları ve meta sezgiseller olarak gruplanabilir. Sezgisel metotlar makul zamanda optimale yakın sonuçlar bulduğu için bu tür problemlerin çözümünde daha fazla kullanılırlar (Taşkiran, 2006:37).

4.2.2.4. Dağıtım Toplamalı ARP (DTARP)

(Vehicle Routing Problems with Pick up and Delivery, VRPPD)

Dağıtım ve toplama işlemleri arasında önceliğin bulunmadığı ARP türüdür. Bu problemin basit formunda müşteriler; dağıtım müşterileri ve toplama müşterileri olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Düzenli taşımacılık yapan işletmelerde, her bir seferin kalkış ve varış zamanları önceden belirlenmektedir. Böylece bir sefer başlangıç (kalkış) zamanı/yeri ve bitiş (varış) zamanı/yeri ile tanımlanabilir. Araçlar kapasitelerine bağlı olarak hem dağıtım hem de toplama işini aynı anda yaparken en önemli kısıt genelde kapasite kısıtı olmaktadır (Özkan, 2006:12; Özaydın, 2003:4).

4.2.2.5. Mesafe ve Kapasite Kısıtlı ARP (MKARP)

(Vehicle Routing Problems with Distance and Capacity, VRPDC)

KARP'ye araçların gidebileceği maksimum rota uzunluğunu belirten kısıtın eklendiği ARP türüdür. Dağıtım ve lojistik problemlerinde karşılaşılan problemlerdendir (Özkan, 2006:12; Özaydın, 2003:4).

4.2.2.6. Geri Toplamalı ve Zaman Pencereci ARP (GTZPARP)

(Vehicle Routing Problems with Backhauls and Time Windows, VRPBTW)

GTARP ve ZPARP'nin birleştirilmiş halidir. Araçlar geri toplama yaparken belli zaman kısıtlarına göre hareket etmeleri gerektiğinde oluşan ARP'nin çok kısıt içeren halidir (Özkan, 2006:13; Özaydın, 2003:4).

4.2.2.7. Dağıtım Toplamalı ve Zaman Pencereci ARP (DTZPARP)

(Vehicle Routing Problems with Pick up and Delivery and Time Windows, VRPPDTW)

DTZPARP, araçlar dağıtım ve toplama için rotalama yapılırken, belli zaman kısıtlarının da göz önüne alındığı özel bir ARP türüdür (Özkan, 2006:13; Özaydın, 2003:5).

4.2.3. ARP'nin En İyileme Ölçütleri

ARP literatüründe çok çeşitli en iyileme kriterleri mevcuttur. Bunlardan en yaygın olanları, rota sayısı, toplam rota uzunluğu, rota süresi, müşteri memnuniyeti, yük dengeleme şeklinde sıralanabilir. Bu kriterlerden rota sayısı ve toplam rota uzunluğu ARP amaç fonksiyonunda en yaygın olarak kullanılanıdır. ARP'deki en iyileme ölçütlerinden en yaygın olanları aşağıda sıralanmıştır (Gzara, 1997:21).

4.2.3.1. Rota Sayısı

Genellikle her rotanın bir araç tarafından kullanıldığı kabul edilir. Bu durumda rota sayısını en küçüklemeyle, araç sayısı da en küçüklenmiş olunur. Yatırım maliyeti yüksek olduğu için araç sayısının en küçüklenmesi istenir.

4.2.3.2. Toplam Rota Uzunluğu

Oluşturulan rotaların uzunlukları toplamıdır. Bir rotanın uzunluğu, rota üzerindeki dağıtım/toplama noktaları arasındaki mesafeler toplamıdır.

4.2.3.3. Rota Süresi

Seyahat, yükleme-boşaltma ve dinlenme süreleri toplamıdır.

4.2.3.4. Müşteri Memnuniyeti

Tüketim mallarının taşınmasında müşteri memnuniyeti, malın tam zamanında müşteriye ulaştırılmasıyla sağlanır.

4.2.3.5. Yük Dengeleme

Her bir araçtaki yükler arasındaki değişimin minimize edilmesini ifade eder. Bu değişim, ihtiyacın bazen değişmesinde artar. Böylece küçük talep değişiklikleri, ARP tekrar çözülmeden tolere edilebilir.

Araç Rotalama Problemi; NP (nondeterministic polynomial) karmaşıklığına sahip ve çözülmesi zaman alan bir problemdir. Bu sebeple, farklı alanlarda kullanılabilen ve kesin çözüme ulaşan tek bir ARP yaklaşımı bulunmamaktadır ve problemin çözümü için kullanılan yaklaşımların çoğu sezgisel yaklaşımlardır. Sezgisel yaklaşımlar, probleme kesin bir çözüm bulmamakla beraber yaklaşık sonuç bulurlar. Literatürde farklı tiplerde çok sayıda ARP ile karşılaşmak ve bu problemlerin çözümünde kullanılan farklı metotlara rastlamak mümkündür. Genetik algoritmalar ise; başlangıç çözümünden bağımsız olma, paralel çözüm arama ve hızlı çalışma özelliklerinden dolayı birçok problemin çözümünde kabul gören bir tekniktir. Son yıllarda literatürde oldukça geniş bir yer kaplayan genetik algoritma tekniği ARP'nin çözümü için tercih edilen yöntemlerden biridir.

4.2.4. ARP ile İlgili Literatür

3PL firmalarında, araç rotalama optimizasyonu ARP'ne birçok kısıtın eklenmesini zorunlu kılar. Farklı kapasitelere sahip, farklı maliyetlerdeki, farklı tedarik yolları kullanılarak tedarik edilen, kapasite ve zaman kısıtları olan araçların kısıt olarak eklendiği ARPler lojistik firmalarının operasyonunu daha iyi simüle edebilecek niteliktedir. Bu karmaşık ve benzeri problemleri ele alan literatür

incelendiğinde; farklı metodolojilerin kullanıldığı çalışmalar aşağıda belirtilmiştir. ARP için genel literatür tarandığında;

Ho vd., Çok Depolu Araç Rotalama Problemi İçin Hibrit Genetik Algoritma (A Hybrid Genetic Algorithm For The Multi-Depot Vehicle Routing Problem) adlı çalışmalarında; Lojistik firmaları için uygun olan çok depolu ARP'yi ele almış ve hibrit bir genetik algoritma çözümü kullanmışlardır (Ho, W., Ho, G.T.S., Ji, ve Lau, 2007:553).

Hadjar ve Soumis, Çok Depolu Zaman Kısıtlı Araç Çizelgeleme Problemi İçin Dinamik Zaman Penceresi Daraltma (Dynamic Window Reduction For The Multiple Depot Vehicle Scheduling Problem With Time Windows) adlı çalışmalarında; çok depolu zaman pencereli araç çizelgeleme problemini klasik dal ve fiyat algoritması kullanarak çözmüşlerdir. Sütun üretiminde (column generation) harcanan zamanı azaltmak için, problemdeki zaman penceresi her bir noktalar arası geçişte daraltılarak dinamik bir yapıya kavuşturulmuştur (Hadjar ve Soumis, 2009:2167).

Chen vd., Kolay Bozulan Yiyecekler İçin Üretim Çizelgeleme ve Zaman Pencereli Araç Rotalama (Production Scheduling and Vehicle Routing With Time Windows For Perishable Food Products) adlı çalışmalarında; kolay bozulan yiyecek maddeleri için üretim çizelgeleme ve araç rotalamayı iki alt problem olarak ele almışlardır. Üretim çizelgeleme problemini çözmek için Nelder-Mead metodu (Tamsayılı Nonlinear Programlama - lineer olmayan optimizasyon problemlerinin çözümünde kullanılan sezgisel bir metot), zaman pencereli ARP çözmek için ise; bir çözüm algoritması önermişlerdir (Chen, Hsueh ve Chang, 2009:2165).

Zachariadis vd., 2 Boyutlu Yükleme Kısıtı Olan Araç Rotalama Problemi İçin Kılavuzlu Tabu Arama (A Guided Tabu Search For The Vehicle Routing Problem With Two-Dimensional Loading Constraints) adlı çalışmalarında; 2 boyutlu yükleme kısıtı olan araç rotalama probleminin araç rotalama ve kutu doldurma (bin packing)

problemlerinin birleşimi olduğunu vurgulamış, problemin çözümünde kılavuzlu yerel arama (guided local search) algoritmasının mantığını tabu arama algoritmasının içinde kullanmışlardır (Zachariadis, Tarantilis ve Kiranoudis, 2009:736).

Zachariadis ve Kiranoudis, Eşzamanlı Dağıtım ve Toplamalı ARP İçin Hibrit Metasezgisel Algoritma (A Hybrid Metaheuristic Algorithm For The Vehicle Routing Problem With Simultaneous Delivery And Pick-Up Service) adlı çalışmalarında; depodan müşteri lokasyonlarına doğru olan dağıtım akışı ile müşteri lokasyonlarından depoya olan toplama akışının aynı anda olduğu ARP'ne, tabu arama ve kılavuzlu yerel arama algoritmalarından oluşan karma bir algoritmayla çözüm aramışlardır (Zachariadis ve Kiranoudis, 2010:718).

Hemmelmayr vd., Rotalama Problemleri İçin Değişken Komşuluk Arama Sezgiseli (A Variable Neighborhood Search Heuristic For Periodic Routing Problems) adlı çalışmalarında; Periyodik ARP'nin, farklı günlerdeki planlama periyodunu ele alan ve farklı müşterilere farklı sayıda ziyaret gereken, müşterilere birden fazla uğrama imkânı olan problem olduğunu belirtmişler, çalışmada periyodik ARP ile periyodik gezgin satıcı problemine benzetim tavlamasından esinlenen bir değişken komşuluk arama sezgiseli ile çözüm aramışlardır (Hemmelmayr, Doerner ve Hartl, 2009:798).

Fleszar vd., Açık Uçlu ARP İçin Değişken Komşuluk Arama Algoritması (A Variable Neighbourhood Search Algorithm For The Open Vehicle Routing Problem) adlı çalışmalarında; Açık uçlu ARP'de depodan çıkan aracın tekrar depoya dönmesi kısıtı olmadığını vurgulamış, çalışmada problemin çözümü için Değişken Komşuluk Arama Algoritması kullanarak rotaların alt gruplarını tersine çevirme ve bu alt rotaları rotalar arasında yer değiştirme ilkelerine göre oluşturulan komşuluğa dayanan bir algoritma önermişlerdir (Fleszar, Osman ve Hindi, 2009:806).

Li vd., Gerçek Zamanlı, Zaman Pencereleli Yeniden Rotalama Problemleri (Real-Time Vehicle Rerouting Problems With Time Windows) adlı çalışmalarına göre; gerçek zamanlı yeniden rotalama problemini, araç bozulmaları gibi problemler nedeniyle rotalaması yapılmış olan dağıtımın yeniden rotalanmasını ele alan problemler olarak belirtmiş, ortaya çıkan problem nedeniyle bazı araçları tekrar rotalamışlardır. Problemin çözümünde Lagrange Relaxation metodu kullanılarak kısıtlar esnetilmiş, ortaya çıkan yeni problem kısıtlı en kısa yol problemlerine ayrıştırılmıştır. Bu problemin çözümü primal sezgisele bir başlangıç çözüm oluşturmuştur (Li, Mirchandani ve Borenstein, 2009:720).

Fuellerer vd., 2 Boyutlu Yükleme Araç Rotalama Problemi İçin Karınca Kolonisi Optimizasyonu (Ant Colony Optimization For The Two-Dimensional Loading Vehicle Routing Problem) adlı çalışmalarında; 2 boyutlu araç yükleme problemi ile ARP'nin kombinasyonuna karınca kolonisi algoritmasıyla çözüm aramışlardır (Fuellerer, Doerner, Hartl ve Iori, 2009:666).

Wang ve Lu, Kapasite Kısıtlı ARP'ni Optimize Eden Hibrit Bir Genetik Algoritma (A Hybrid Genetic Algorithm That Optimizes Capacitated Vehicle Routing Problems) adlı çalışmalarında; kapasite kısıtlı ARP'nin çözümünü 3 adımda yapmışlar; ilk adımda en yakını ekleme metodu, tarama algoritması ile birleştirmişlerdir. İkinci adımda tepki alanı metodolojisini, çaprazlama ve mutasyon olasılığını optimize etmek için kullanmışlar, son olarak da gelişmiş bir tarama algoritmasını genetik algoritma ile birlikte kullanmışlardır (Wang ve Lu, 2009:2929).

Lin vd., Kapasite Kısıtlı Araç Rotalama Problemi İçin Hibrit Meta Sezgisel Uygulanması (Applying Hybrid Meta-Heuristics For Capacitated Vehicle Routing Problem) adlı çalışmalarında; kapasite kısıtlı ARP'ni çözmek için benzetim tavlama ve tabu arama algoritması tekniklerinin avantajlarını kombine etmişlerdir (Lin, Lee Z., Ying ve Lee C., 2009:1509).

Jozefowicz vd., Rota Dengelemesiyle Araç Rotalama İçin Evrimsel Bir Algoritma (An Evolutionary Algorithm For The Vehicle Routing Problem With Route Balancing) adlı çalışmalarında; rota uzunluklarının dengeli dağılmasını sağlayarak, genetik algoritma yaklaşımıyla ARP'ne çözüm aranmışlardır (Jozefowicz, Semet ve Talbi, 2009:766).

Lau vd., Taşıma Probleminin Çözümü İçin Bir Bulanık Çok Amaçlı Evrimsel Algoritma (A Fuzzy Guided Multi-Objective Evolutionary Algorithm Model For Solving Transportation Problem) adlı çalışmalarında; Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik sektöründe araçların optimum rotalarının bulunmasında bulanık genetik algoritma kullanmışlardır. Çalışmada; bulanık mantık kullanarak çaprazlama ve mutasyon oranı çözüm sırasında yeniden ayarlayarak algoritmaya dinamik bir yapı kazandırmışlardır (Lau, Chan, T.M., Tsui, Chan, F.T.S., Ho ve Choy, 2009:8261).

Aşağıdaki çalışmalarda da; 3PL Firmalarında Araç Rotalama Optimizasyonu ile ilgili çalışmalara ait literatür taranmıştır.

Tan vd., Kamyon ve Römork ARP'leri İçin Bir Hibrit Çok Amaçlı Evrimsel Algoritma (A Hybrid Multi-Objective Evolutionary Algorithm For Solving Truck And Trailer Vehicle Routing Problems) adlı çalışmalarında; rota uzunluğu ve kullanılan araç sayısını minimize ederek, kamyon ve romork araç rotalama problemi evrimsel algoritma yöntemi ile çözülmüştür (Tan, Chew ve Lee, 2006:868).

Prins, Karışık Filo ARP'leri İçin İki Memetik Algoritma (Two Memetic Algorithms For Heterogeneous Fleet Vehicle Routing Problems) adlı çalışmasında; yerel arama yöntemleriyle hibritleştirilmiş genetik algortimalarla (Memetik Algoritma) farklı araç tipleri, kapasiteleri ve maliyetleri, kullanılan filolar için ARP'nin çözümü yapılmıştır (Prins, 2008:7).

Krajewska ve Kopfer, Nakliye Şirketlerinde Nakliye Planlama - Bütünleşik Operasyonel Nakliye Planlama Problemi İçin Tabu Arama Algoritması (Transportation Planning in Freight Forwarding Companies - Tabu Search Algorithm For The Integrated Operational Transportation Planning Problem) adlı çalışmalarında; müşteri taleplerini karşılamak üzere kendi araçlarını ve tedarikçilerden sağladığı araçları kullanarak taşıma hizmeti veren firmalar için ARP'nin çözümünü tabu arama algoritmasıyla yapmışlardır (Krajewska ve Kopfer, 2008:747).

Repoussis vd., Açık Uçlu ARP İçin Hibrit Bir Gelişim Stratejisi (A Hybrid Evolution Strategy For The Open Vehicle Routing Problem) adlı çalışmalarında; farklı kapasitelere sahip araçların depoya dönme zorunluluğu olmadığı rotalama probleminin çözümünde evrimsel algoritmanın içinde yerel arama yöntemi kullanarak bir çözüm yöntemi geliştirmişlerdir (Repoussis, Tarantilis, Braysy ve Ioannou, 2008:6).

Brandao, Filo Boyutu ve Karışık ARP İçin Deterministik Bir Tabu Arama Algoritması (A Deterministic Tabu Search Algorithm For The Fleet Size And Mix Vehicle Routing Problem) adlı çalışmasında; filo boyutu ve karışık ARP, farklı araç tiplerinden farklı sayılarda bulunan bir filonun rotalanmasını ele almış, çalışmada problemi Tabu Arama Algoritması kullanarak çözmüş ve yüksek kalitede çözümleri uygun bir işlem zamanında elde etmiştir (Brandao, 2009:723).

Lina vd., Kamyon ve romörk rotalama probleminin benzetim tavlama sezgiseline dayalı çözümü (Solving the truck and trailer routing problem based on a simulated annealing heuristic) adlı çalışmalarında; Kamyon ve romörk probleminde bazı müşterilere sadece kamyonla, bazılarına ise kamyon ve romörk ikilisiyle hizmet verildiğini, farklı müşteri isteklerine göre belirlenen bu özelliğin dikkate alınarak benzetim tavlama metodu ile problemi çözmeye çalışmışlardır (Lina, Yub ve Choub, 2009:1688).

Flisberg vd., Günlük Kamyon Rotalama İçin Lineer Programlama ve Tabu Aramaya Dayalı Hibrit Bir Metot (A Hybrid Method Based On Linear Programming And Tabu Search For Routing Of Logging Trucks) adlı çalışmalarında; kamyonların günlük olarak kaynak noktasından talep noktasına olan akış istikametini belirlemek amacıyla bir lineer programlama modeli oluşturmuşlar, sonrasında ise tabu arama algoritması kullanılarak probleme çözüm aramışlardır (Flisberg, Liden ve Rönnqvist, 2009:1131).

Dondo ve Cerda (2009:521), Büyük Ölçekli, Çok Depolu, Zaman Pencereci ARP'leri İçin Hibrit Yerel Geliştirme Algoritması (A Hybrid Local Improvement Algorithm For Large-Scale Multi-Depot Vehicle Routing Problems With Time Windows) adlı çalışmalarında; lojistik sektörü için uygun olan farklı araç tipleri ve çok sayıda depo içeren zaman kısıtlı ARP'ler için hibrit yerel arama tabanlı bir metot kullanarak çözüm aramışlardır.

Liu vd., Filo Boyutlu ve Karışık ARP'leri İçin Etkili Bir Genetik Algoritma (An Effective Genetic Algorithm For The Fleet Size And Mix Vehicle Routing Problems) adlı çalışmalarında; farklı kapasitelere ve farklı maliyetlere sahip araçların sınırsız olarak kullanıldığı problemde kullanılan araç sayısını minimize ederek rota optimizasyonunu genetik algoritma yaklaşımı kullanarak sağlamışlardır (Liu, Huang ve Ma, 2009:439).

Çağlar, 3'üncü Parti Lojistik Sisteminin İncelenmesi, Dağıtım Ağının Optimizasyonu ve Bir Uygulama (Analysis of a 3rd Party Logistics System, Optimization of Distribution Management and an Application) adlı çalışmasında; 3'üncü Parti lojistik hizmeti veren firmaların müşteri siparişlerini araçlara atarken ve bu araçları rotalarken doğru kombinasyonlar oluşturarak lojistik maliyetlerini önemli ölçüde azaltacaklarından hareketle problemin çözümünde ele alınan optimizasyon problemini iki aşamalı olarak çözmüştür. Birinci aşamada; siparişlerin araç tiplerine

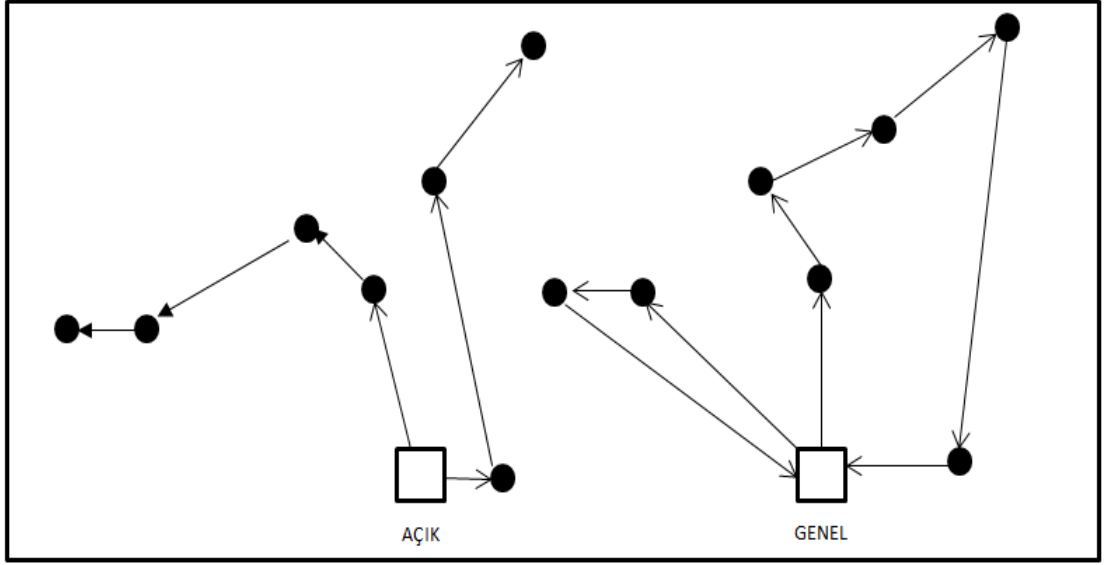
atanması problemini GAMS yazılımı kullanılarak karma tam sayılı programlama metodu ile çözmüş, daha sonra birinci aşamadan elde edilen çıktıları optimizasyon probleminin ikinci aşamasında girdi olarak kullanarak araç rotalarını belirlemiştir. İkinci aşamada; araç rotalarının belirlenmesi için C# programlama dili ile bir genetik algoritma yazılımı geliştirmiştir (Çağlar, 2009:87).

Literatür taraması sürecinde; lojistik sektörüne yönelik olarak ARP çalışmalarının yanında Açık Uçlu Araç Rotalama Problemleri (AUARP) kapsamındaki literatür de incelenmiştir.

AUARP'de, araçlar klasik ARP'de olduğu gibi, son servis noktasından sonra depoya dönmezler. Bu tip problemlerde, rotalar merkez depo ile başlamakta, talep noktası ile sona ermektedir. ARP'nin bu türü literatürde yaklaşık yirmi yıl öncesinde görülmesine rağmen, ancak son yıllarda araştırmacıların dikkatini çekmiştir (Şeker, 2007:27; Li, Golden ve Wasil, 2007:2925).

AUARP genellikle araçların kiralandığı sistemlere uygundur. Araca sadece gidiş için para ödenir. Kiralanan aracın son gidiş noktasından sonra nereye gideceği, kiralayan tarafından dikkate alınmaz ve dönüş planlaması yapılmaz. AUARP'nin gerçek hayatta uygulanabilirliğinin fazla olmasına rağmen, literatürde bu konuda fazla çalışmanın yapılmadığı görülmüştür. Bir başlangıç depo noktasından, dağıtım yapılacak noktalara bırakılacak mallar veya personel, araca yüklenir ve belirlenen sırada noktalara uğranılır. Aracın son uğranılan noktada kalacağı varsayılır. AUARP modeli ile genel ARP modeli arasındaki fark Şekil 4.5'de gösterilmektedir (Tüfekçier, 2008:28).

Şekil 4.5: Açık Uçlu ve Genel ARP Örnek Şekilleri



Kaynak: Tüfekçier, 2008:28

Klasik ARP’de, bir depodan başlayarak aynı depoya dönen ve homojen kapasiteli araçlar söz konusudur ve amaç tüm servis noktalarına servis götürmek ve toplam gidilen mesafenin en küçüklenmesidir. Her araç belirli bir kapasiteye sahiptir ve bazı durumlarda rota uzunluğu kısıtı, maksimum gidilen mesafeyi kısıtlayabilir. Her müşteri belirli ve bilinen bir ihtiyaca sahiptir ve bir araç tarafından sadece bir kere ziyaret edilerek ihtiyacı karşılanır. Her araç depodan ayrılır ve tekrar depoya döner (Li, Golden ve Wasil, 2007:2925).

AUARP’de, araçlar rotanın sonundaki son müşteriyi ziyaret ettikten sonra depo noktasına dönmezler. AUARP üzerindeki her bir rota, ziyaret edilen müşterilerden oluşan bir “Hamilton Yolu”dur (müşteri setindeki her müşterinin sadece bir kez ziyaret edildiği yol). Ayrıca, bütün müşterilere servis yapmak için gerekli en az araç sayısı da bulunmalıdır (Li, Golden ve Wasil, 2007:2925).

Graph teori açısından AUARP ile normal ARP arasındaki fark, AUARP’deki rotaların kapalı hamilton dairelerinden değil de, hamilton yolundan oluşmasıdır. Problem belirli bir müşteri kümesi için en iyi hamilton yolunun bulunmasıdır (Fleszar, K., Osman, İ.H., Hindi, 2009:806).

4.2.4.1. Açık Uçlu Araç Rotalama Problemleri (AUARP) ile İlgili Literatür

Gerçek hayatta, günümüzde oldukça yaygın karşılaşılmamasına rağmen AUARP (The Open Vehicle Routing Problem/OVRP) konusu üzerinde az çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Özellikle lojistik konusundaki gelişmeler ile firmaların kullandıkları araçları kiralama yoluna gitmeleri ve araçların depoya dönme zorunluluklarının olmaması ve dış kaynak kullanımının artması, AUAR çalışmalarını yaygınlaştırmıştır. AUARP ile ilgili çalışmaların daha çok son yıllarda gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu az sayıda olan çalışmalar incelendiğinde, çoğunlukla Sezgisel Algoritmalar, Karınca Kolonisi ve Tabu Arama gibi çözüm yöntemlerinin kullanıldığı görülmüştür.

1980'lerin başından 1990'ların sonuna kadar AUARP çok fazla ilgi çekmemiştir. Fakat 2000'den sonra birçok araştırmacı AUARP çözümünde Tabu Arama ve Deterministik Tavlama Yöntemini başarıyla uygulamışlardır (Li, Golden ve Wasil, 2007:2928).

AUARP gazete dağıtım probleminde de karşımıza çıkmaktadır. 2005 yılında yapılan bir çalışmada, bir gazete şirketi bir kargo firmasıyla dağıtım işi için sözleşme yapar. Bu sözleşmede gazete şirketi, sadece son dağıtım noktasına kadarki dağıtım rotasıyla ilgilenir ve son dağıtım noktasından sonra, kargo aracının gideceği mesafe için herhangi bir ücret ödemesi yapmaz (Li, Golden ve Wasil, 2007:2928).

AUARP ile ilgili yapılan çalışmalara, Repoussis vd. oluşturdukları web tabanlı gerçek hayat AUARP karar destek sistemi örnek olarak verilebilir (Repoussis, Tarantilis, Braysy ve Ioannou, 2010).

Bodin vd. AUARP tanımını, FedEx kargo firmasının uçaklarına açık uçlu rotalar üreterek yapmıştır. Bir uçak Memphis'ten ayrılarak, birçok şehre teslimat yapar ve Memphis'e geri dönmez, uçak son teslimat şehrinde bekler ve oradan

kargoları toplayarak geri döner. Bodin vd., Clarke ve Wright algoritmasının FedEx kargo firmasının uçakları için açık uçlu rotalar üreten bir varyasyonunu tanımlamışlar ve halen FedEx; Amerika'da yerleşik müşterileri için eve teslim servisinde açık uçlu rotalar kullanmaktadır. FedEx, kuryelerle kontrat yapar ve kuryelerin araçları her sabah FedEx deposuna gelir, paketleri yükler ve dağıtım yaparlar. Araçlar ve kuryeler dağıtım gününün sonunda, son dağıtım noktasından sonra FedEx deposuna dönmezler (Li, Golden ve Wasil, 2007:2928).

Sariklis ve Powell “Önce Kümele, Sonra Rotala” algoritmasını geliştirerek, Ceza Yöntemini ve En Az Yayılan Ağaç Yöntemini kullanmıştır. Bu sezgisel algoritmanın ilk kısmında, müşteri kümeleri belirlenmiş ve bu oluşturulan kümelere, En Az Yayılan Ağaç Yöntemiyle rotalar oluşturulmuştur (Sariklis ve Powell, 2000:569).

Brandao, AUARP'yi çözmek için Tabu Arama metodunu kullanmıştır. Önce başlangıç çözümü elde etmek için En Yakın Komşuluk Sezgiselinden ve K-Tree Metodundan faydalanmış ve başlangıç çözümünü Tabu Arama Metodunu kullanarak geliştirmiştir. Algoritmasının performansını diğer sezgisel metotlarla karşılaştırmıştır (Brandao, 2004:558).

Tarantilis vd. yaptıkları çalışmada, bir araç rotalama karar destek sistemini tanıtmışlar ve bu karar destek sisteminde AUARP'yi çözmek için bir algoritma önermişlerdir. Bu algoritmaya, Boneroute Metasezgisel metodu adını vermişlerdir. Geliştirilen bu metasezgisel metot, adapteli hafıza tekniği bazlı bir yaklaşımdır (Tarantilis, Diakoulaki ve Kiranoudis, 2004: 494).

Fu vd. yaptıkları çalışmada, AUARP'yi çözmek için geliştirdikleri yeni Tabu Arama Sezgisel Metodunu tanıtmışlardır. Çalışmada araç kapasitesi ve rota uzunluğu kısıtlarını kullanmışlardır. Başlangıç çözümü için “En Uzaktaki En Önce” metodu

kullanılmış ve algoritmanın etkinliğini literatürdeki diğer sezgisel algoritmalarla karşılaştırmışlardır (Fu, Eglese ve Li, 2005:271).

Psinger ve Ropke AUARP'nin de içinde bulunduğu ARP türlerinden 5 tanesi için kullanılabilen bir Sezgisel Algoritma geliştirmişlerdir. Bu algoritma, Slaw tarafından geliştirilen geniş komşuluk arama algoritmasının biraz gelişmiş bir hali olan, adapteli geniş komşuluk arama algoritmasıdır. Çalışmayı, geliştirilen algoritmayı 5 ayrı ARP türü içinde karşılaştırma testleri yapılarak sonlandırmışlardır (Pisinger ve Ropke, 2007:2426).

Li vd. yaptıkları çalışmada; AUARP için geliştirilen algoritmaları incelemişler, Dueck tarafından geliştirilen ve Tavlama Benzetiminin deterministik bir türü olan “Kayıttan Kayıda” algoritmasını baz alarak “Açık Kayıttan Kayıda” algoritmasını geliştirmişler ve bu algoritmayı tanıtmışlardır. Başlangıç çözümünü süpürme algoritmasıyla elde etmişlerdir. 2006 yılında yayınlanan makalede; geliştirdikleri algoritmayı o zamana kadar geliştirilen diğer sezgisel metotlarla kıyaslamışlardır ve yaptıkları testlerin sonucunda, kendi algoritmalarının diğer algoritmalarından daha iyi sonuç veren bir algoritma olduğunu savunmaktadırlar (Li, Golden ve Wasil, 2007:2926).

Fleszar vd. AUARP çözümü için geliştirdikleri, değişken komşuluk arama sezgisel algoritmasını tanıtmışlardır. Başlangıç çözümünü en uygun azalan talep algoritmasıyla elde etmişlerdir ve yaptıkları testlerle algoritmalarını, çözüm kalitesi açısından en performanslı sezgisel algoritmalarla kıyaslamışlardır (Fleszar, Osman ve Hindi, 2009:806).

Repoussis vd. AUARP'yi çözmek için hibrit bir strateji geliştirmişler ve problemi aşamalar halinde çözmeye çalışmışlardır. Yaptıkları çalışmada Yerel Arama ve Tabu Arama Metotlarından da faydalanmışlardır (Repoussis, Tarantilis, Braysy ve Ioannou, 2010:450).

Li ve Tian; AUARP'yi çözmek için yeni bir sezgisel algoritma geliştirmişlerdir. Bu algoritmada, Karınca Kolonisi Metodunu, Yerel Arama Metoduyla birleştirmişlerdir. Ayrıca algoritmada, çözümü iyileştirmek için bir post-optimizasyon sürecinden de yararlanmışlardır. Yaptıkları testlerle bu algoritmanın AUARP'yi çözmek için kullanılabileceğini göstermişlerdir (Li ve Tian, 2009:1021).

Russel vd. 2008 yılında yayınlanan çalışmalarında; gazete üretim ve basımhaneden ana dağıtım noktalarına dağıtım işini koordine ve senkronize etmek için etkin bir metasezgisel çözüm metodolojisini tanıtmışlardır. Tanıttıkları bu metodoloji ile bir şehirdeki gerçek hayat gazete dağıtım problemini çözmüşler, yaptıkları çalışmada; Zaman Pencere ve Bölge Kısıtlı ARP ile ilgilenmişlerdir. Bu çalışma, gazete dağıtım işi için yapılacak diğer çalışmalara örnek oluşturabilecek nitelikte olmuştur (Russel, Chiang ve Zepeda, 2008:1584).

Tüfekçier yaptığı tez çalışmasında iki amaçlı ARP için bir çözüm yaklaşımı sunmuş, çalışmasında; ürünlerin dağıtımını kiraladığı araçlar ile gerçekleştiren bir işletmenin araç rotalarının, en az sayıda araç kullanılarak ve toplam kat edilen mesafeyi de en küçükleyerek belirlemeyi hedeflenmiştir. Problemi çözmek için Genetik Algoritma geliştirmiştir (Tüfekçier, 2008:64).

Tarantilis ve Kiranoudis, Atina şehrinde gerçek hayat taze et dağıtım problemiyle ilgilenmiş ve yaptıkları çalışmada; çok depolu AUARP'yi Liste Tabanlı Eşik Kabul Algoritma geliştirerek çözmüşlerdir (Tarantilis ve Kiranoudis, 2002:88).

Hu vd. gıda dağıtım karar işini, toptancılar açısından Beijing'de özel bir firmanın dağıtım ihtiyaçlarının karşılanması konusunda çalışmışlardır. İki aşamalı çözüm prosedürü kullanarak, Sezgisel Metotlar ve Doğrusal Programlamayı birleştirmişler ve maliyeti minimize ederek, değişen ihtiyaçlara göre rota alternatifleri üretmeyi amaçlamışlardır (Hu, Wang, Huang ve Zeng, 2009:2206).

Chiang vd. gazete üretimi ve dağıtımının bütünleşik lojistiği üzerine çalışmışlar ve bu problem için Simülasyon ve Meta Sezgisel metotlardan faydalanmışlardır. Yaptıkları çalışmada, sadece rotalama değil, aynı zamanda çizelgeleme problemlerinin çözümünü de sağlamışlardır. Rotalama çalışmalarında Zaman Pencereli ve Bölge Kısıtlı AUARP'yi çözmek için çalışma yapmışlardır (Chiang, Russell, Xu ve Zepeda, 2009:763).

Zachariadis ve Kiranoudis'in çalışmasında, AUARP'yi çözmek için bir Meta Sezgisel Çözüm Metodu önerilerek, geniş çözüm komşulukları analiz etmek için yenilikçi bir yerel arama prosedürü geliştirmek amaçlanmıştır. Bu çözüm metodu ile rotaların ve aynı zamanda maliyetlerin minimize edilmesi sağlanmaktadır (Zachariadis ve Kiranoudis, 2010:719).

Erbao ve Mingyong çalışmalarında, belirsiz talepli AUARP'yi ele almışlardır. Belirsiz güvenilirlik teori tabanlı, belirsiz değişken kısıtlı program modeli oluşturulmuş ve problemi çözmek için İstatistiksel Simülasyon ve geliştirilmiş farklılık değerlendirme algoritması entegre edilerek oluşturulan Hibrit Zeka Algoritması kullanılarak rota uzunluğunun minimizasyonuna odaklanılmıştır (Erbao ve Mingyong, 2010:2409).

Demir, tez çalışmasında; Okul Araç Rotalama Problemi üzerine çalışmış, tez kapsamında, probleme karşılık gelen serimin simetrik olamayacağını göz önüne almış ve modellemeyi sabah (toplama) ve öğlen (dağıtım) olmak üzere iki alt başlıkta incelemiştir. Tez çalışmasında, problemin çözümü için polinom boyutta yeni geliştirilen ikisi düğüm tabanlı, ikisi akış tabanlı dört tamsayılı karar modeli tanıtılmıştır. Literatürdeki problemler ve rassal olarak üretilen problemler dört modelle de çözdürülmüş, çözüm süreleri ve doğrusal programlama gevşetilmiş değerleri üzerinden karşılaştırmalı analizler yapılmıştır (Demir, 2008:84).

Özkan, Türkiye'nin önde gelen bir lojistik firmasının dağıtım problemi ve Araç Rotalama Yazılımlarını derinlemesine incelemiş, Araç Rotalama ile ilgili teknolojik gereksinimlerden bahsetmiştir. İncelenen lojistik firmasındaki dağıtım faaliyetlerini gerçekleştirebilmek ve sistemi optimize etmek için doğrusal bir model kullanmıştır (Özkan, 2006:74).

Letchford vd.; AUARP'yi çözmek için kesin yöntemlerden yararlanmış ve kapasiteli AUARP için bir Dal Kesme Algoritması geliştirmişlerdir. Bu algoritma AUARP için ilk tam optimizasyon algoritması niteliğini taşımaktadır. Bu çalışmada, Kapasiteli AUARP'nin, gerçekte KARP'nin küçük değişikliklerle başka bir versiyonu olduğu gösterilmiştir. Küçük ve Orta Ölçekli AUARP için sonuç üretilebildiği gösterilmiş ve aynı zamanda AUARP ve klasik ARP arasındaki, çözüme ulaşma açısından zorluklar tartışılmıştır (Letchford, Lysgaard ve Eglese, 2007:1648).

Asken vd. çalışmalarında, AUARP'nin bir türü olan, Sürücü Noktalı AUARP ile ilgilenmişlerdir. Bu çalışmada, araçlar depodan çıkar ve servis noktalarına uğradıktan sonra sürücüler için önceden belirlenmiş olan rota bitiş noktalarına ulaşırlar. Bitiş noktaları sürücülerin evi veya aracın gece boyunca kalacağı park noktası olabilir. Araştırmacılar bu problem için kesin çözüm yöntemi araştırmış ve bu problemin çözümü için Tamsayılı Programlama Modeli ortaya koymuşlardır. Ayrıca gerçek hayat problemlerini çözebilmek için bir Tabu-Arama Algoritması geliştirmişler ve çeşitli problemler üzerinde algoritmanın performansını denemişlerdir (Asken, Özyurt ve Aras, 2007:1229).

Bektaş ve Elmastaş, yayınlanan makalelerinde Okul Araç Rotalama Problemini konu alarak Doğrusal Programlama Modeli ile çözmüşlerdir. Oluşturdukları matematiksel model, Kapasite ve Rota Uzunluğu Kısıtlı AUARP'dir (Bektaş ve Elmastaş, 2007:1602).

4.2.5. TZY Satış Dağıtım ile İlgili Literatür

Gelişen dünya piyasaları, artan müşteri ihtiyaçlarına cevap verebilmek için sürekli bir rekabet içindedirler ve içinde bulunduğumuz 21. yüzyılda geliştirilen en önemli iş stratejilerinden biri olan Tedarik Zinciri Yönetiminin (TZY) önemi artık çoğu şirket tarafından kabul edilmiş ve rekabette bir adım önde olmak için sıkı sıkıya uygulanmaktadır.

Üretimin temel amacı olan satış ve bunu destekleyen dağıtım fonksiyonu, TZY'nin en önemli alanlarından biridir. Günümüzde üretimin, çok küçük bir kısmı üretim yerinde tüketilmekte ve çok küçük bir kısmı da direkt olarak üreticiden satın alınmaktadır. Asıl büyük kısmı ise; çok çeşitli tiplerdeki pazarlama aracılığıyla tarafından tüketicilere ulaştırılmaktadır. İhtiyaç olunan ürün, hizmet ya da bilgi; ancak tüketicinin istediği yerde ve zamanda ona sunulabildiği takdirde üretim bir anlam ifade etmektedir. İşte üretilen ürün, hizmet ya da bilginin istenilen yerde ve zamanda tüketiciye sunulmasında dağıtım kanallarının ve dağıtımın rolü büyüktür.

Şirketlerin tüketiciye satılan ürün, hizmet ya da bilgiyi nasıl ulaştırdığı ve sunduğu, şirketlerin satışlarını büyük ölçüde etkilediğinden TZY içinde satış dağıtım fonksiyonunun tüm tedarik zinciri performansı üzerinde olan etkisini inceleyen çalışmalar da literatür araştırmasının bir bölümünü oluşturmuştur.

TZY'de sürdürülebilirliğin en önemli performans metriklerinden birisi; müşteri, yani kullanıcı tarafından talep edilen ürün, hizmet ya da bilginin "Dağıtım Yönetimi"dir. TZY olgusu çerçevesinde; stratejik performans ölçüm sistemi yapıları, performans metrikleri gibi kavramlar üzerine eğilen teorik çalışmalar literatürde yer tutmaktadır. Örneğin; Chenhall (2005:413), stratejik performans ölçüm sistemleri ile rekabet sonuçları arasındaki ilişkiyi analiz ederek, performans ölçüm sistemlerinin stratejik rekabeti arttırmaya yardım edeceği sonucuna varmıştır.

TZY kavramının karşıladığı geniş fonksiyon yelpazesinden dolayı, literatürde TZY ile ilgili olarak lojistik, ulaştırma, bakım, üretim, bilgi sistemleri yönetimi, tedarik, envanter, dağıtım, gibi temel konular ile birlikte, TZY'nin diğer konularını inceleyen sayısız çalışma bulunmaktadır. Bu bağlamda; TZY ile ilgili literatürün sağlıklı bir şekilde incelenebilmesi için kategorize edilmesi sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla, Croom, Romano ve Giannakis (2000:70); TZY üzerine yapılan çalışmaları, içerik ve metodoloji gibi iki kriter gereğince sınıflandıran bir analitik çatı geliştirirken, Tan (2001:41); TZY'nin kapsadığı literatürü; satın alma ve tedarik perspektifi ile taşıma ve lojistik perspektifi olarak iki temel alana ayırmıştır.

TZY'de performans ölçümü üzerine gerçekleştirilen birçok çalışma; yalnızca TZY'nin özellikli bir boyutu açısından performansı değerlendirmektedir. Literatürde, TZY performansının; envanter yönetimi, bilgi teknolojisi, talep tahmini, kalite yönetimi, bakım yönetimi, ikmal yönetimi gibi TZY kavramının temel bileşenlerine karşı duyarlılığını inceleyen çalışmalar olduğu gibi TZY'nin belirsizliği ve karmaşıklığı, erteleme, ürün ve pazar çeşitliliği gibi daha özel faktörlerin TZY'ne etkisini inceleyen çalışmalar da mevcuttur.

Bu alanda çalışmanın kapsamı ve gelişimi ile örtüşecek şekilde geniş bir literatür taraması sonucu ulaşılan çalışmalar aşağıdaki belirtilmiştir.

Otto ve Katzab, bir TZY performansını ölçmek amacıyla, TZY alanına katkıda bulunacak ana disiplinler olan Sistem Dinamikleri, Yöneylem Araştırması/Bilgi Teknolojisi, Lojistik, Pazarlama, Organizasyon ve Strateji perspektiflerini önermişlerdir. Çalışmada; TZY sırasında her bir perspektif alanında ortaya çıkan standart problemler ve bu problemlerin standart çözümleri detaylı olarak verilmiş ve her bir perspektifin içerdiği performans metrikleri tanımları ile birlikte sunulmuştur (Otto ve Katzab, 2003:311).

Gunasekaran, vd., geniş bir endüstri çeşitliliğinde seçilen firmalara gönderilen anket cevaplarının değerlendirilmesine göre; stratejik planlama, sipariş planlama, tedarikçi, üretim ve özellikle de teslimat performans göstergelerini önem yüzdelerini esas alarak yüksek derecede önemli, orta derecede önemli ve az önemli olarak detaylı bir şekilde sınıflandırmışlar ve planlama, tedarik, üretim ve teslimat gibi TZY süreçlerine karşılık gelen stratejik, taktiksel ve operasyonel seviyedeki performans göstergelerini içeren bir çatı geliştirmişlerdir (Gunasekaran, Patel ve McGaughey, 2004:338).

Lai vd., taşıma lojistiğinde performans ölçümü üzerine geliştirdikleri performans ölçüm çatısının uygulamasını gerçekleştirmişlerdir. Hava ve deniz taşımacılığı, yük taşımacılığı ve üçüncü parti lojistik servis sağlayıcıları ayrımı temelinde, maliyet ve servis perspektifleri açısından taşıma lojistiğindeki firmaların TZY performanslarını değerlendirmişlerdir (Lai, Ngai ve Cheng, 2004:327).

TZY performansının değerlendirilmesi için performans göstergelerinin belirlenmesi temelinde geliştirilen kavramsal performans ölçüm çatılarının yanında, performans değerlendirme analizini gerçekleştiren birçok analitik çatı da ortaya konulmuştur.

Giannoccaro ve Pontrandolfo, bütünleşmiş bir biçimde TZY'nin tüm evrelerindeki envanter kararlarında kullanılmak üzere, tedarikçiler, üreticiler ve dağıtıcılardan oluşan tüm TZY performansını eniyilemeye çalışan bir envanter politikası yaklaşımı geliştirmişlerdir (Giannoccaro ve Pontrandolfo, 2002:159).

Persson ve Olhager, kalite seviyesi, tedarik zamanı ve maliyet gibi anahtar performans parametreleri açısından alternatif TZY tasarımlarının performansını değerlendirmeyi ve TZY tasarımı ile ilgili bu parametreler arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu amaçlardan hareketle çalışmada; benzetim çalışması temelinde kalite seviyesinin ve tedarik zamanının bir fonksiyonu olarak toplam

maliyet bileşeni ortaya konulmuş ve TZY'nin performansına olan etkisinin ölçülmesi hedeflenmiştir (Persson ve Olhager, 2002:240).

Sen vd., siparişe ve stoğa göre üretim gibi iki temel TZY stratejisinin entegrasyonu temelinde TZY stratejilerini geliştirmeye firmalara yardım edecek bir matematiksel model geliştirmişlerdir. Çalışmada; strateji entegrasyonunun farklı oranları için, karlılık ve müşteri servis seviyesi gibi TZY performans göstergelerinin nasıl değiştiği gösterilmiş ve siparişe ve stoğa göre üretim stratejilerinin belirli oranlarda kombinasyonu ile optimum TZY performansının sağlanabileceği belirtilmiştir (Sen, Pokharel ve YuLei, 2004:787).

Literatürdeki mevcut çalışmalardan bazıları da TZY performansının spesifik bir boyutunu değerlendiren performans ölçüm çatılarının geliştirilmesi üzerinedir. Bunlardan bazıları ise aşağıdaki gibidir;

Dong vd., tam zamanında satın almanın TZY performansına etkisini inceledikleri çalışmalarında, tam zamanında satın alma TZY entegrasyonunu geliştirerek ve tedarikçinin tam zamanında üretimi kullanmasına neden olarak lojistik maliyetleri düşürür ve TZY performansını geliştirdiği sonucuna varmışlardır (Dong, Carter ve Dresner, 2001:478).

Petrovic, müşteri talebindeki belirsizliğin TZY performansına etkisini inceledikleri makalesinde, müşteri talep belirsizliği arttıkça son ürün teslimini baz alan TZY performansının düştüğünü, ayrıca TZY boyunca stok seviyelerinde ve siparişlerde değişimin arttığını ortaya koymuştur (Petrovic, 2001:435).

Barut vd., TZY performansını geliştirmede anahtar bir boyut olan, lojistik bilgi sistemlerinden sağlanan bilginin etkililiğinin performansının ölçülmesi konusu ile ilgilenmişler ve bir firmanın bilgi akış sistemi perspektifinden TZY performansını değerlendiren, TZY'nin iki yönünde firma içinde kullanılan ve paylaşılan talep,

kapasite, envanter ve çizelgeleme ile ilgili bilginin gücünü ve genişliğini hesaba katan ve böylece, TZY üyeleri ile entegrasyonunun ve koordinasyonunun derecesini gösteren bir ölçü ortaya koymuşlardır (Barut, Faisst ve Kanet, 2002:168).

Giachetti vd., bir üretim sisteminin performansında önemli bir boyut olan, lojistik planlarda esneklik (flexibility) ve çeviklik (agility) gibi yapısal özelliklerini analiz etmede kullanılacak bir performans ölçüm çatisı geliştirmişlerdir. Çalışmada; yapısal ve operasyonel olup olmamasına göre performans ölçüleri ayrılmış ve rekabet avantajı sağlamada öncelikli olduğu düşünülen esneklik ve çeviklik ölçüleri geliştirilen performans ölçüm çatisı kullanılarak değerlendirilmiştir (Giachetti, Martinez, Saenz ve Chen, 2003:57).

Wang ve Shu, TZY için bulanık karar verme modeli üzerine yapmış oldukları eserlerinde, günümüz işletmelerinin belirsizlik altında bulunmaları ve işletmeler arası ilişkilerin karmaşıklığı TZY sisteminin yönetimini güç hale getirmiştir. Bu çalışma ile TZY stratejilerinin belirlenebileceği ve performansının ölçülebileceği bir bulanık karar verme modeli ortaya koyulmuşlardır (Wang ve Shu, 2003:118).

Byrd ve Davidson, bilgi teknolojisi etkinliğinin tedarik zinciri performansına etkisini inceledikleri makalelerinde, Bilgi teknolojisi departmanının teknik kalitesi, bilgi teknolojisi planı kullanımı ve bilgi teknolojisine üst yönetim desteği; tedarik zinciri üzerine bilgi teknolojisinin etkisini arttırarak performansını geliştirdiği sonucuna varmışlardır (Byrd ve Davidson, 2003:251).

Perona ve Miragliotta, TZY içindeki çeşitlilikten kaynaklanan kompleksliğin TZY performansına etkisinin, ayrıca üretim ve lojistik sistemleri içindeki kompleksliği kontrol edebilme yeteneğinin, geniş ölçekli bir TZY etkinliği ve verimliliği için esas olması ve firma performansının iyi olmasında önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır (Perona ve Miragliotta, 2004:111).

Bhatnagar ve Sohal, tesis yeri seçimi faktörleri, TZY belirsizliği ve üretim uygulamaları gibi niteliksel faktörlerin TZY performansına etkisini inceledikleri eserlerinde; iş çevresi, politik istikrar, pazara yakınlık, tedarikçilere yakınlık, dağıtım yönetimi ve önemli rakiplerin konumu belirsizlik ve yerleşim karar faktörleri ve üretim uygulamaları ile kalite, esneklik ve stok devri yoluyla ölçülmüş TZY performansı arasında önemli bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır (Bhatnagar ve Sohal, 2005:452).

Sheu vd., Yeşil TZY yönetimi için entegre lojistik operasyonel modeli üzerine yapmış oldukları makalelerinde, Yeşil TZY'ne entegre lojistik operasyonlar için çok amaçlı lineer programlama modeli oluşturarak TZY performansında bir artış meydana geldiğini göstermişlerdir (Sheu, Chou ve Hu, 2005:306).

Reiner, müşteri odaklı süreçlerin ve TZY süreçlerinin değerlendirilmesi için simülasyon modelleri ile desteklenmesi konusu üzerinde çalıştığı makalesinde, TZY performansını etkileyen kriterlerden müşteri oryantasyonunun tedarik süreci ve performansı açısından önemini kesikli olay simülasyonları ve dinamik programlama modelleriyle ortaya koymuştur (Reiner, 2005).

Bernhard vd., TZY için birlikte çalışabilecek performans ölçüm modeli oluşturulması konusundaki eserlerinde, performans ana parametreleri ve performans göstergeleri göz önünde bulundurularak oluşturulan karar destek sistemleri sayesinde performans ölçümlerinin yapılmasını sağlamışlardır (Bernhardve Angelides, 2006:297).

Affonso vd., çalışmalarında TZY performansını arttırmaya yönelik dağıtım fonksiyonunun koordinasyonu modelinin oluşturulması ile ilgili eserlerinde, günümüzün ekonomik rekabet koşullarında firmaların değişikliklere uyum sağlanması için diğer firmalarla hangi anahtar parametreler ışığında iş birliği

yapması gerektiği açıklamış ve ilgili modeli kurmuşlardır (Affonso, Marcotte and Grabot, 2006:470).

Owusu ve Hauan, çalışmalarında geniş alanlara yayılmış şirketlerde bilgi paylaşımının karar alma ve TZY performansı üzerine olan etkisi üzerine yapmış oldukları çalışmalarında, geniş alanlara yayılmış olan şirketlerin karar alma süreçlerinin optimizasyonu ve TZY performansının artırılması için bir simülasyon modeli geliştirmişlerdir (Owusu ve Hauan, 2006:2198).

Wilson, taşımada meydana gelen aksaklıkların TZY performansına olan etkisinin belirlenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmasında 2 ve 5 seviyeli TZY yapısı içinde tedarikçi envanter yönetim sistemi göz önünde bulundurularak TZY performans modelini dinamik sistem simülasyonu kullanarak taşıma aksaklıklarının etkileri belirlenmeye çalışmıştır (Wilson, 2007:313).

Yang vd., iş ile ilgili kurulan ilişkilerin ve ortaklıkların güçlü olmasının Lojistik Yönetiminde dağıtım yönetimi başta olmak üzere tüm fonksiyonlarının performansına olan etkisi konusunda yapmış oldukları çalışmalarında, ortaklara ve diğer iş ilişkisi bulunan firmalara duyulan güven arttıkça içinde bulunulan TZY performansının da pozitif yönde artmakta olduğu sonucuna varmışlardır (Yang, Wang, Wong ve Lai, 2008:605).

Saaty, tarafından geliştirilen analitik hiyerarşi prosesi (AHP); gerek kullanım ve algılama kolaylığı gerekse karar alma prosesi için sistematik bir çatı sunması nedeniyle geniş bir alanda uygulama alanı bulan karar destek metodolojilerinden biridir. Lojistik Yönetiminde ve performans değerlendirme sistemlerinde de karar vericilerin tercihlerini yansıtmada, alternatif durumların analizinde AHP'nin kullanıldığı birçok çalışmaya rastlanılmaktadır (Saaty, 1980). Bunlardan bazıları aşağıda belirtilmiştir:

Wang vd., Entegre Çok Amaçlı Karar Verme Metodolojisi Kullanılarak Ürün Odaklı Lojistik Yönetimi Seçimi adlı makalelerinde; Lojistik Yönetimi stratejileri için ürün karakterlerinin belirlenmesinde Lojistik Yönetimi Referans Modeli kullanılmıştır. Bu modelin oluşturulması için uygun tedarikçi ve talep miktarlarının belirlenmesinde AHP ve Amaç Programlama tekniklerinden yararlanmışlardır (Wang, Huang ve Dismukes, 2001:12).

Korpela vd., Lojistik Yönetimi geliştirme süreci için analitik bir yaklaşımın geliştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada, Lojistik Yönetimi geliştirme prosesinin analiz evresinde; çekirdek proseslerin, amaçların ve performans ölçülerinin belirlenmesinde, stratejik hedefler doğrultusunda alt proseslerin ve proseslerin önceliklerinin karşılaştırılmasında, ihtiyaçlarının, rekabet durumunun ve işletme çevresinin analizinde AHP kullanmışlardır (Korpela, Lehmusvaara ve Tuominen, 2001:198).

Wadhwa vd. (2005), dağıtım ve üretim için melez genetik algoritma yapısının oluşturulması adlı çalışmalarında, çok yerleşimli firmaların Lojistik Yönetimi için genetik algoritma altyapısı AHP kullanılarak oluşturulmuşlardır (Chan, Chung ve Wadhwa, 2005:351).

Che vd., oransal kavramları içeren etkileşim odaklı çok amaçlı modelin Lojistik Yönetimi sistemi için tasarlanması üzerine çalışma yaptıkları makalelerinde, firmaların daha rekabetçi olabilmesi amacıyla sayısal ve sayısal olmayan değişkenleri içeren dağıtım problemleri için oransal kavramlı bir AHP modelini oluşturmuşlardır (Che, Wang ve Sha, 2007:1047).

4.2.6. Matematiksel Programlama Modelleri ile İlgili Literatür

Tezin kapsamından uzaklaşmamak amacıyla, literatür taramasının bu safhasında, yukarıda bahsedilen satış dağıtım fonksiyonunun tüm tedarik zinciri

performansı üzerinde olan etkisini inceleyen çalışmalara ek olarak, araştırmacı ve uygulayıcıların tedarik zinciri ve fonksiyonları ile ilgili yapılan analitik çalışmaları sınıflandırma çabaları ile kriterler gözetilerek genelden özele inen bir yaklaşımla tespit edilen bütünleşik üretim-dağıtım planlamasına ilişkin matematiksel programlama modelleri geliştiren çalışmalar ve sonrasında, bulanık matematiksel programlama modellerini kullanan çalışmalardan da bahsedilmiştir.

Ergülenve Kazan, çalışmalarında, dağıtım planlamasının optimizasyonunu ele almışlar, dağıtım aşamalarında verilmesi gereken karar üzerinde durmuşlar ve Tamsayılı Doğrusal Programlama Modelini kullanmışlardır (Ergülenve Kazan, 2011).

Chen çalışmasında, pazarların küreselleşmesi sonucu zorlaşan rekabet koşulları ve artan müşteri beklentilerinin, işletmeleri tedarik zinciri boyunca maliyetlerini azaltarak müşteri memnuniyetine daha fazla önem vermeye zorladığından, üretim ve dağıtım işlevlerinin birbiriyle sıkı sıkıya ilişkili olmasının gerekliliğinden bahseder (Chen, 2004:1137).

Çapar vd., TZY alanında yapılan çalışmaların sınıflandırılmasında; çalışmanın türü, ürün özellikleri, tedarik zinciri faaliyetleri, ortak karar verme ve bilgi paylaşımı derecesi ve çözüm yöntemi olmak üzere beş temel kriteri göz önüne alarak, kullanılabilecek ayrıntılı bir şablon hazırlamışlardır. (Çapar, Ulengin ve Reisman, 2004:65).

Beamon ise çalışmasında, araştırmacı ve uygulayıcıların yıllar boyunca temel olarak, tedarik zincirinin çeşitli süreçlerini ayrı ayrı inceleyen çalışmalar yaptıklarını, fakat son zamanlarda, literatürde, artık tedarik zinciri performansının, tasarımının ve analizinin bir bütün olarak ele alındığını belirlemiştir. Tedarik zincirinin farklı fonksiyonlarına ilişkin kararların tek bir optimizasyon modelinde birleştirilmesi temeline dayanan bu yeni yaklaşımın son yirmi yıl içinde araştırmacıların büyük

ölçüde ilgisini çektiğini, konunun farklı birçok fonksiyonu kapsayan bir nitelikte olması nedeniyle de, bu alanda yapılan çalışmaların çok çeşitli olduğunu ve kolay sınıflandırılmadığını tespit etmiştir. Beamon ayrıca, tedarik zinciri tasarımında ve analizinde kullanılan çok aşamalı modelleri, deterministik analitik modeller, stokastik analitik modeller, ekonomik modeller ve benzetim modelleri olmak üzere dört gruba ayırmıştır (Beamon, 1998:285).

Min ve Zhou ise, literatürde yer alan çalışmaları, kullanılan modellerin türlerine göre ve konularına göre olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırmış, kullanılan modelin türüne bağlı olarak yapılan sınıflamada, Deterministik, Stokastik, Melez ve Bilgi Teknolojisi Destekli Modeller olmak üzere dört ana sınıf belirleyen yazarlar, uygulama alanına göre ise, Tedarikçi Seçimi, Üretim/Dağıtım Yer Seçimi, ve Rotalama alanlarında toplanabileceğini belirtmişlerdir (Min ve Zhou, 2002:237).

Sarmiento ve Nagi, bütünleşik üretim-dağıtım sistemlerinin analizini ele alan çalışmaları; verilmek istenen karar türüne göre sınıflandıran bir yaklaşım ortaya koymuşlardır (Sarmiento ve Nagi, 1999:1068).

Vidal ve Goetschalckx, stratejik seviyedeki karar problemleri için geliştirilen üretim-dağıtım modellerini gözden geçirmişlerdir. Küresel tedarik zinciri modellerine dikkat çeken yazarlar, özellikle karışık tamsayılı programlama modelleri üzerinde yoğunlaşmışlardır (Vidal ve Goetschalckx, 1997:9). Stratejik düzeydeki karar problemlerine ilişkin çalışmaları derleyen bir diğer makale de Owen ve Daskin tarafından yayımlanmıştır (Owen ve Daskin, 1998).

Erengüç vd., çalışmalarında; üretim-dağıtım planlamasını ele almışlar; tedarik, üretim ve dağıtım aşamalarında verilmesi gereken karar türlerini incelemiştir (Erengüç, Simpson ve Vakharia, 1999:227).

Shih, çok sayıda arz merkezinden çok sayıda güç istasyonuna kömür taşınan bir sistemin planlanması için bir karışık tamsayılı doğrusal programlama modeli oluşturmuştur. Model, toplam satın alma, taşıma ve elde tutma maliyetlerini minimize etmeyi amaçlamıştır. İşletmenin satın alma politikası, güç istasyonlarının talep miktarları, limanların yük boşaltma kapasiteleri, stok dengesi eşitlikleri, harmanlama oranları ve emniyet stok miktarları, sistemin kısıtlarını oluşturmaktadır (Shih, 1999:281).

Özdamar ve Yazgaç, bir merkezi üretim tesisi ile farklı bölgelerde bulunan depolama merkezlerini kapsayan bir sistem için bir üretim-dağıtım modeli geliştirmişlerdir. Çalışmada, stok maliyetleri ve taşıma maliyetlerini de kapsayan toplam sistem maliyeti minimize edilmiştir. Üretim kapasitesi, stok dengesi eşitlikleri ve filo büyüklüğü, sistemin kısıtlarını oluşturmuştur (Özdamar ve Yazgaç, 1999:3763).

Dhaenens-Flipo ve Finke'nin çalışmasında ise; çok süreçli, çok ürünlü ve çok dönemli bir problem söz konusudur. Ele alınan sistemde üretim ve dağıtım maliyetleri belirli ve birbiriyle ilişkilidir. Bu bütünleşik üretim-dağıtım problemi, birkaç 0-1 değişken ilave edilmiş bir şebeke akış modeli olarak modellenmiştir (Dhaenens-Flipo ve Finke, 2001:709).

Tsiakis vd. tarafından yapılan çalışmada; çok ürünlü çok aşamalı bir tedarik zinciri şebekesi ele alınmış, söz konusu şebeke; üretim tesislerini, depoları, dağıtım merkezlerini ve talep merkezlerini kapsamıştır. Depoların ve dağıtım merkezlerinin coğrafi konumları belirli değildir ve alternatif konumlar arasından seçim yapılması gerekmektedir. Çalışmada konu edilen sistem, bir karışık tamsayılı doğrusal programlama optimizasyon problemi olarak modellenmiştir. Oluşturulan model, yeni kurulacak depoların ve dağıtım merkezlerinin sayıları, konumları ve kapasitelerinin yanı sıra malzeme akışlarını ve üretimde esas alınacak ürün karmasını da belirlemektedir. Sistemde, altyapı ve işletim maliyetlerini içeren toplam yıllık

maliyet tutarı minimize edilmek istenmiştir. Sunulan bütünleşik yaklaşımın, talebin belirli ya da belirsiz olduğu durumlardaki uygulanabilirliği, bir örnek olay üzerinde gösterilmiştir (Tsiakis, Shah ve Pantelides, 2001:3592).

Tedarik zinciri yönetimindeki bütünleşik üretim-dağıtım problemlerinin çözümü için analitik modellerin geliştirildiğini hatırlatan Lee ve Kim, bu analitik modellerin, işlem sürelerinin kesin olarak bilindiği varsayımından yola çıktığına ya da işlem sürelerini göz ardı ettiğine dikkat çekmiştir. Lee ve Kim, gerçek hayattaki sistemlerde tahmin edilemeyen etkenlerin (beklenmeyen gecikmeler, kuyruklar, arızalar, vb.) ortaya çıkabilmesi nedeniyle, analitik modellerin gerçek işlem sürelerinin dinamik yapısını doğru olarak yansıtamayacağını ileri sürmüşlerdir. Bu sorunu çözebilmek için analitik model ile benzetim modelini birleştiren melez bir yaklaşım önerilmiştir. Analitik modeldeki işlem zamanı dinamik bir etken olarak ele alınmış ve bağımsız olarak geliştirilen benzetim modelinden elde edilen sonuçlarla düzeltilmiştir. Çalışmada, yinelemeli melez analitik-benzetim çözüm yöntemi uygulanarak, bütünleşik tedarik zinciri sistemi için, stokastik yapıları yansıtabilen, daha gerçekçi optimum üretim-dağıtım planları elde edilmiştir (Lee ve Kim, 2002:176).

Rejowski ve Pinto tarafından incelenen sistem, bir petrol rafinerisi ile bu rafineriyi çok sayıda depoya ve yerel tüketim noktalarına bağlayan birçok-ürünlü petrol boru hattından oluşmaktadır. Sistemin çizelgelenmesinde, karışık tamsayılı doğrusal programlama modelleri kullanılmıştır. Bu modeller, kütle dengeleri, dağıtım kısıtları, ürün talepleri, sıralama kısıtları gibi tüm işlemsel kısıtları sağlamaktadır. Tüm tesislerdeki stok seviyeleri, ürünlerin depolar arasında dağıtımı ve ürünlerin petrol boru hattındaki en doğru sıralaması, modellerden elde edilen sonuçlardır (Rejowski ve Pinto, 2003:1238).

Yılmaz, üç aşamalı üretim-dağıtım ağı için stratejik planlama problemini göz önüne almıştır. İncelenen problem tek ürünlü, çok tedarikçili, çok üreticili ve çok

dağıtıcıli deterministik bir üretim ağıdır. Amaç, sistemin üretim, dağıtım, taşıma ve kapasite artırma sabit maliyetlerini minimize etmektir. Tedarikçilerin ve üreticilerin üretim kısıtları ile tedarikçi-üretici, üretici-dağıtıcı ağlarındaki taşıma kapasitesi sınırlamaları modelin kısıtlarını oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra ele alınan sistemde, kapasiteler çeşitli yatırımlar yapılarak, belli bir sabit maliyetle artırılabilir. Problem, karışık tamsayılı doğrusal programlama modeli olarak formüle edilmiştir. Modelin gerçek hayattaki planlama problemleri için çözülmesi imkânsız ya da çok zor olduğundan, tamsayı kısıtlamaları kaldırılarak elde edilen sonuçtan özel bir algoritma geliştirilmiştir (Yılmaz, 2004:34).

Bir hammadde tedarikçisini, bir üreticiyi ve çok sayıda perakendeciye içeren bir tedarik zincirini inceleyen Kim vd.; satın alma, üretim ve dağıtım faaliyetlerini bütünleştirmek ve birbiriyle uyumlu hale getirmek için bir analitik model önermişlerdir. Üreticinin aynı hammaddeyi kullanarak birden çok ürün elde ettiği bu sistemde, yok satmaya izin verilmemektedir. Söz konusu problem, klasik ekonomik parti çizelgeleme probleminin farklı bir hali olarak formüle edilmiştir. Çalışmada, ortalama toplam maliyeti minimize edecek şekilde ürünlerin optimum üretim çizelgelerinin, ortak üretim çevrim süresinin, sevkiyat sıklıklarının ve miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan sayısal testler, önerilen sezgiselin tatmin edici sonuçlar verdiğini göstermiştir (Kim, Hong ve Chang, 2006:203).

Altıparmak ve diğerleri, çok amaçlı bir tedarik zinciri şebekesi tasarımı problemi için Pareto-optimum sonuçlar kümesini bulmak amacıyla genetik algoritmalara dayanan yeni bir çözüm yöntemi önermişlerdir (Altıparmak, Gen, Lin ve Paksoy, 2006:207).

Nishi vd., bir alüminyum haddeleme hattı için üretim planlama ve dağıtım süreçlerinin bütünleşik bir şekilde optimizasyonunu sağlayacak bir karar verme sistemi önermişlerdir. Bütünleşik optimizasyon modeli, bir karışık tamsayılı doğrusal programlama modeli olarak formüle edilmiş ve bir geliştirilmiş Lagrange yaklaşımı

kullanılarak üretim çizelgeleme ve depo planlama alt problemlerine ayrıştırılmıştır. Bu alt sistemlerden elde edilen geçici sonuçların (işlemlerin her bir üretim aşamasındaki başlama ve bitiş zamanları) sistemler arasında değiştirilmesi suretiyle her bir alt sistemdeki geçici ana üretim çizelgesi aşamalı olarak iyileştirilmiştir (Nishi, Konishi ve Ago, 2007:1212).

Yukarıda bahsedilen çalışmaların yanı sıra, bir tedarik zincirinin modellenmesinde farklı ve kimi zaman çelişen amaçların bir arada ele alınması gerekmekte, bu durum da oluşturulan modellerin çoğunlukla çok amaçlı olmasına neden olmaktadır. Örneğin üretim maliyetleri minimize edilirken dağıtım maliyetleri de göz önüne alınmalı, dağıtım maliyetlerinin minimizasyonu ise teslimat süreleri düşünülmeden yapılmamalıdır. Benzer şekilde, büyük partiler halinde sevkiyat yapılarak dağıtım maliyetlerinin optimize edilmesi, depolardaki stok maliyetlerinde artışa neden olacaktır. Tedarik zincirini oluşturan alt sistemler birbirine sıkı sıkıya bağlı olduklarından, bunların bütünsel bir yaklaşımla ele alınmaları gerekmektedir. Literatürde üretim ve dağıtım planlama problemlerini ayrı ayrı ele alan çok sayıda çalışma bulunmasına karşın, tedarik zincirlerinde farklı süreçleri bütünselleyen çalışmalar sınırlıdır (Pundoor, 2005:42).

Birçok alt sistemin birleşmesinden oluşan tedarik zinciri, gerek bütünsel yapısı gerekse içinde barındırdığı insan faktörü nedeniyle çok sayıda belirsizlik içermektedir. Bir tedarik zinciri boyunca, tesadüfi olaylar, verilen kararlardaki öznel istek düzeyleri, veri eksikliği, mevcut verilerin kesin olmaması gibi çeşitli belirsizlik kaynakları ve türleri söz konusudur. Tedarik zinciri üzerindeki her bir tesis için, kendinden önceki süreçlerin arzı da, kendinden sonraki süreçlerde faaliyet gösteren tesislerin talepleri de kesin olarak belli değildir. Hammaddelerin tedariki ve bir tesisten diğerine yapılan teslimatlar da bir tedarik zincirinde karşılaşılan belirsizlik kaynaklarıdır. Geliştirilen tedarik zinciri modellerinin çoğu, gerçek hayatta sıkça karşılaşılan belirsizlikleri ya göz ardı etmekte ya da olasılıklı yaklaşımlar

kullanarak yaklaşık olarak hesaba katmaya çalışmaktadır (Petrovic, D., Roy ve Petrovic, R., 1999:449).

Zadeh tarafından 1965'te ortaya atılmasının ardından yöneylem araştırması, yönetim bilimi, kontrol teorisi ve yapay zekâ gibi farklı disiplinlerde geniş uygulama alanı bulan bulanık küme teorisi, gerçek hayatta karşılaşılan belirsizlikleri tanımlamak ve modellemede hesaba katmak için kullanılabilir uygun ve yararlı bir araçtır (Zadeh, 1965:340).

Kazan ve Ergülen, çalışmalarında, dağıtım planlamasının optimizasyonunu BulanıkTamsayılı Doğrusal Programlama Modelini kullanarak, gerçekleştirmişlerdir (Kazan, Ergülen, 2006:859-863).

Özellikle tutulan verilerin eksik olması, kesinliğinin tartışılır olması ya da hiç kaydedilmiş veri bulunmaması gibi sebeplerden dolayı standart olasılıklı mantığa dayalı yöntemlerin kullanılmasının uygun olmadığı durumlarda bulanık yaklaşımlar etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. Nitekim tedarik zincirlerinin modellenmesinde bulanık matematiksel modelleri kullanarak çözüm arayan araştırmacıların sayısı son zamanlarda giderek artmıştır.

Verma vd., çok amaçlı taşıma probleminin çözümünde, doğrusal olmayan (hiperbolik ve üssel) üyelik fonksiyonları kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlar, doğrusal üyelik fonksiyonları kullanılarak elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Sayısal bir örneğe de yer verilen makalede, bir çok amaçlı olasılıklı taşıma probleminde talep parametrelerinin gamma rassal değişkenleri olması halinde, deterministik problemin doğrusal olmayan bir hale dönüşeceği sonucuna varılmıştır. Bu tip problemlerin çözümünde, doğrusal olmayan üyelik fonksiyonlarının kullanılabilirliği belirtilmiştir (Verma, Biswal ve Biswas, 1997:39).

Chanas ve Kuchta, tamsayılı bulanık taşıma problemlerini çözen bir algoritma önermişlerdir. Çalışmada, arz ve talep değerleri bulanık olarak ele alınmıştır (Chanas ve Kuchta, 1998:299).

Shih tarafından yapılan bir diğer çalışmada, Tayvan'da çimento taşınmasının planlamasına ilişkin bir problem ele alınmış, bulanık doğrusal programlama yöntemleri kullanılarak çözüme ulaşılmıştır. Modelde, liman kapasitesi, aktarma kapasitesi ve trafik yoğunluğu da hesaba katılmıştır. Farklı senaryolar için optimum taşıma miktarları ve tesis kapasiteleri, üç çeşit doğrusal planlama yöntemi kullanılarak belirlenmiş, her bir yöntemden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır (Shih, 1999:283).

El-Wahed, çok amaçlı taşıma problemine bulanık programlama yaklaşımı kullanarak optimum çözüme bulmaya çalışmıştır (El-Wahed, 2001:30).

Nihai ürünlerin depolardan perakendecilere dağıtımını içeren bir sistemi inceleyen Wang ve Liang, bir tam zamanında dağıtım ihtiyaçları planlaması sistemi önermişlerdir. Çalışmanın amacı; toplam üretim ve taşıma maliyetlerini minimize eden bir optimum dağıtım ihtiyaçları planlaması modeli kurmak olarak belirlenmiş ve amaç fonksiyonu, perakendecilerin ihtiyaçlarının tam zamanında karşılanmasını sağlayacak ifadeleri de içermiştir. Model, matematiksel indirgemeler kullanılarak bir doğrusal programlama problemine dönüştürülerek çözülmüştür (Wang, ve Liang, 2004:33).

Chen ve Lee, talep miktarlarının ve ürün fiyatlarının belirsiz olduğu birçok aşamalı tedarik zinciri şebekesinde, belirlenen ölçülemeyen amaçlara ulaşabilmek için çok ürünlü, çok aşamalı ve çok dönemli bir planlama modeli önermişlerdir. Belirsiz talep miktarlarının modellenmesinde; bilinen olasılıklara sahip farklı senaryolar kullanılmış, satıcıların ve alıcıların ürün fiyatları ile ilgili birbirine uymayan tercihleri ise bulanık kümeler kullanılarak ifade edilmiştir. Tedarik zinciri planlama modeli, karışık tamsayılı doğrusal olmayan programlama problemi olarak

kurulmuştur. Modelin çözümünde kullanılmak üzere bir iki-aşamalı bulanık karar verme yöntemi sunulmuş ve sayısal bir örnekle açıklanmıştır (Chen ve Lee, 2004:1137).

Wang ve Liang tarafından yapılan çalışmada, bulanık bir ortamda bütünleşik üretim planlama probleminin çözümü için yeni bir etkileşimli çok amaçlı doğrusal programlama modeli önerilmiştir. Önerilen model, stok seviyelerini, işgücü seviyelerini, makine kapasitelerini, depo kapasitelerini ve paranın değerindeki zamana bağlı değişimleri göz önüne alarak, toplam üretim maliyetini, taşıma ve yok satma maliyetini ve işgücü seviyesinde değişiklik yapma maliyetini minimize etmektedir. Önerilen metot, karar vericiye, tatmin edici bir çözüm elde edene kadar bulanık veriler ve ilgili parametreler üzerinde etkileşimli olarak değişiklikler yapma olanağını da vermektedir. Makalede ayrıca önerilen modeli diğer bütünleşik üretim planlama modellerinden ayıran temel karakteristik özelliklere de yer verilmiştir (Wang ve Liang, 2005:22).

Chen ve Chang, birim hammadde maliyetlerinin, birim taşıma maliyetlerinin ve talep miktarlarının bulanık olduğu durumda, bulanık minimum toplam maliyetin üyelik fonksiyonunu bulmak için bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Yaklaşımın temelini, *α -kesmeleri* ve Zadeh'in bulanık bir modeli kesin modellere dönüştürmede kullandığı yöntem oluşturmaktadır. Tahmini üyelik fonksiyonunu türetebilmek için, farklı olasılık düzeyleri için bulanık minimum toplam maliyetin alt ve üst sınırları hesaplanmış ve ilgili optimum faaliyet planları üretilmiştir. Önerilen yöntemin geçerliliğini göstermek üzere, çalışmada bulanık parametrelere sahip olan dört aşamalı bir tedarik zinciri için beş planlama dönemini kapsayan bir model oluşturulmuş ve çözülmüştür. Önerilen yaklaşımın, bulanık parametreler barındıran tedarik zincirlerini daha iyi temsil edebildiği sonucuna varılmıştır (Chen ve Chang, 2006:664).

Liang, bulanık çok amaçlı ulaştırma problemleri için Bir Etkileşimli Çok Amaçlı Doğrusal Programlama yöntemi geliştirmiştir. Bu yöntem, amaç fonksiyonlarının bulanık olduğu ve parçalı doğrusal üyelik fonksiyonları ile ifade edildiği durum için önerilmiştir. Makale kapsamında ele alınan problemde, toplam dağıtım maliyetlerinin ve toplam teslimat sürelerinin minimizasyonu amaçlanmıştır. Arz merkezlerinin arz miktarları ve stok kapasiteleri ile talep noktalarına ilişkin talep tahminleri ve depo kapasitelerinin bulanık olduğu belirtilmiştir. Önerilen metot, karar vericiye, tatmin edici bir çözüm elde edene kadar bulanık veriler ve ilgili parametreler üzerinde etkileşimli olarak değişiklikler yapma olanağını da vermektedir. Çalışma kapsamında, bir örnek olay için uygulanan metodun etkinliği gösterilmiştir (Liang, 2006:1309).

Çok amaçlı taşıma problemi için etkileşimli bulanık amaç programlama yaklaşımı geliştiren El-Wahed ve Lee, her bir amaç fonksiyonu için bulanık bir amaç değeri olduğunu varsaymışlardır. Amaç programlama, bulanık programlama ve etkileşimli programlamanın birleştirildiği bu yöntemin, sadece çok amaçlı taşıma problemi için değil, diğer çok amaçlı karar verme problemlerinin çözümü için de etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır (El-Wahed ve Lee, 2006:161).

Xie vd., tedarik zincirlerinde stok yönetimi ve kontrolü için hiyerarşik iki-seviyeli bir yaklaşım sunmuşlardır. Tedarik zinciri, üretim ve stok birimlerinden oluşan seri yapıdaki geniş ölçekli bir sistem olarak düşünülmüştür. Çalışmada, talebin belirsiz olduğu ve bulanık kümelerle modellendiği belirtilmiştir. Tedarik zinciri kontrolü problemi, daha basit optimizasyon alt problemlerine parçalanmış, bu alt problemler birbirinden bağımsız olarak çözülmüş ve çözümler hiyerarşik bir şekilde birleştirilmiştir (Xie, Petrovic ve Burnham, 2006:43).

Yapılan literatür taramasında, işletmelerin karar alma süreçlerinde etkin bir yeri olan kantitatif yöntemlerin yapılan bir çok çalışmada dağıtım problemleriyle ilgili olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Bu çalışma da, Afganistan harekât alanı başta olmak üzere, diğer operasyon alanlarında, NATO şemsiyesi altında icra edilen tüm operasyonel ve/veya lojistik faaliyetlerde bilimsel teknikler kullanılarak planlama ve yönetme yapmaya yönelmenin gerekliliğini vurgulamak açısından oldukça önemlidir.

4.2.6.1. Optimizasyon Modelleri ve Bir Çözüm Metodu Olarak Doğrusal Programlama Modeli

2'nci Dünya Savaşı esnasında yeni bir bilimsel disiplin alanı olarak gelişen Yöneylem Araştırması, savaşı takiben özellikle endüstriyel problemlerin optimizasyonu ile ilgili problemlerin çözümünde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda üniversitelerde, Yöneylem Araştırması alanı içerisindeki konular, en geniş anlamıyla "Yöneylem Araştırması", "Matematiksel Programlama" ve "Optimizasyon" gibi adlar altında adlandırılmıştır ve öğretilmeye başlanmıştır. O günden bugüne hem bilimsel olarak, hem de uygulama olarak hızlı bir gelişme göstererek, başlı başına bir disiplin alanı haline gelmiştir.

Tamsayılı Doğrusal Programlama ise; bu küme içerisindeki bir grup problemler alanını tanımlamaktadır. En geniş anlamıyla, normal olarak sürekli biçimde tanımlanan karar değişkenlerinin, kesikli değerler alan karar değişkenleri biçiminde tanımlandığı Tamsayılı Doğrusal Programlama, gerçek problemlerin doğası gereği en sık karşılaşılan durumlara çözüm arar. Bu durum hem problemlerin modellenmesinde hem de bu modellerin problem çözümünde kullanılmasında, etkin ve hızlı çalışan algoritmalar gereksinimini beraberinde getirmiştir (Bakır, 2003:21).

Yöneylem Araştırmasının doğuşu incelendiğinde; 2'nci Dünya Savaşı yıllarındaki askeri uygulamalara dayandırılmakla birlikte, 1911'lerde Frederick Taylor'un yayınladığı Bilimsel Yöntemin İlkeleri çalışmasının da aslında bu bilim

dalının köklerini oluşturduğu söylenebilir. 2'nci Dünya Savaşı yıllarında, İngiliz askeri birimlerinde radarların etkili kullanımı, denizaltıların yerlerinin belirlenmesi gibi problemlerin çözümünde farklı bilim dallarından oluşan ekiplerle çalışılmıştır. İzleyen yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde Amerikan ekonomisi için geliştirilen bir endüstriler arası girdi-çıkı modeli de yine birden fazla araştırmacıdan oluşan bir ekiple ele alınmıştır. Bu ekipte yer alan George B. Dantzig bu tür problemlerde, tanımlanan bir amaç fonksiyonu ile eniyi programların yapılabileceği düşüncesini savunmuş ve ayrıca Doğrusal Programlama Problemleri için bilinen Simpleks Algoritması'nı geliştirmiştir.

Yıllar içerisinde Yöneylem Araştırması, örgütlerin ve sistemlerin tasarımında, kuruluşunda ve işletilmesinde karşılaşılan planlama, yürütme ve kontrol faaliyetlerine bilimsel yöntemlerle katkıda bulunan ve bu alanlardaki problemlere çözüm arayan bir bilim dalı olarak yerini almıştır. Çözüm sürecinde kullanılan yaklaşım, problemi ve ardından çözüm seçeneklerini ortaya koyma, daha sonar da eniyi seçeneği uygun yöntemle belirleme aşamalarından oluşmaktadır. Birden fazla seçenek çözüm sözkonusu değilse zaten herhangi bir problem de yok demektir. Problem, ancak çözümünde alternatif yollar varsa vardır. Yöneylem Araştırması yöntemleri de karar vericilere eniyi seçeneği belirleyerek karar vermelerinde yardımcı olur (Sağır vd., 2010).

Yukarıda da bahsedildiği gibi; “Yöneylem Araştırması” alanı kavramları içerisinde olan “Optimizasyon” ise; bir sistemde varolan kaynakların (işgücü, zaman, kapital, süreçler, hammaddeler, kapasite, ekipman gibi) en verimli şekilde kullanılarak belirli amaçlara (maliyet enazaltılması, kâr ençoklanması, kapasite kullanımının enyükseltilmesi ve verimliliğin ençoklanması gibi) ulaşmayı sağlayan bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Gass, 2000).

Optimizasyonda modelleme ve çözümlenme iki önemli bileşen olarak nitelendirilmektedir. Modelleme; gerçek yaşamda karşılaşılan problemin

matematiksel olarak ifade edilmesi, çözümlene ise; bu modeli sağlayan en iyi çözümün elde edilmesini kapsamaktadır. Optimizasyon teknolojisinin gelişiminde araştırmacılar öncelikli olarak modellemeyle ilgilenmişlerdir. Optimizasyon teknolojisi, karar verme süreçlerini hızlandırmakta ve karar kalitesini arttırmakta kullanılarak gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin etkin, doğru ve gerçek zamanlı çözümünde yararlanılmaktadır. Optimizasyon, ekonomik açılardan getirdiği kazançların yanında müşteri, işveren ve çalışanların tercih ve kısıtlarının karar sürecinde yer almasında ve sistemde yer alan kaynakların kalitesinin yükseltilmesinde de etkin bir şekilde başvurulan bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Winston, 2003).

Birçok temel bilimde karşılaşılan problemlerin çözümünde; endüstriyel, finansal ve servis sistemlerinin performanslarının eniyilenmesinde sık sık kullanılan optimizasyon teknolojisi bir projede kullanıldığında genelde modelleme ve çözümlene ön plana çıkmaktadır (Hillier ve Lieberman, 2005).

4.2.6.1.1. Uygulama Alanları

Doğrusal Programlama; pratik gerçekte özel sektör veya devlet sektörü kurumlarının taktik ve strateji problemlerinin orta dönem veya uzun dönem işletmecilik alanlarında çok kapsamlı ve çok çeşitli optimizasyon problemlerinin çözülmesinde uygulanmaktadır.

Günümüzde nakliyat, enerji üretimi ve dağıtımı, telekomünikasyon, sınıai üretim gibi teknik işletmecilik gerektiren büyük sistem alanlarında bulunan birçok firmalar doğrusal programlamayı çok sık kullanamaktadırlar. Bu büyük sistemlerin modelleri de çok sayıda değişken ve kısıtlayıcıdan oluşmaktadır. Büyük modeller, bilgisayar yardımıyla çözülebildiğinden, doğrusal programlamanın uygulama alanı sadece kıt kaynakların dağıtımı ile sınırlı kalmamış, diğer birçok alanda da önemli uygulamalar ortaya konmuştur. Doğrusal programlamanın uygulama alanları

incelendiğinde; ulaştırma ve lojistik problemleri, endüstriyel üretim planlaması ve envanter (stok) kontrolü, personel programlaması, beslenme (diyet) problemleri, karışım problemleri, tarımsal planlama, finansal planlama, yatırım planlaması, sağlık sistemleri, askeri planlama, trafik planlaması, atama problemleri, reklam seçimi problemleri, zaman programlaması, iş ve işçi tahsis edilmesi gibi önemli sorunların doğrusal programlama kullanılarak modellenebildiği görülmektedir.

4.2.6.1.2. Optimizasyon Modellerinin Oluşturulması ve Çözüm Metodları

Modeller, temel bilimlerde ve mühendislikte yoğun olarak kullanılan, büyük kapsamlı bir sistemin tüm özelliklerini yansıtacak daha küçük boyutlardaki yapılardır. Modeller, genelde sistemin temel özelliklerini yansıtacak ve modelin kullanım amaçlarını gerçekçi olarak içerecek detayları içerir.

Optimizasyon modelleri; sistemin işleyişini ve özelliklerini yansıtan, sistemin içindeki ve çevresindeki diğer sistemlerle olan etkileşimleri kapsayan matematiksel ifadelerden oluşmaktadır (Williams, 1999).

Bu matematiksel ifadeler; sistemin ölçülebilen özelliklerini belirleyen parametreler, en iyi sonuçları verecek karar değerlerini belirleyen değişkenler, sistemi eniyilenecek performans ölçütü ve sistemin özelliklerini ve sınırlarını belirleyen kısıtlardan oluşmaktadır. Aşağıdaki gibi matematiksel ifadelerden oluşan

$$\begin{aligned} \max \quad & z = f(x, y) \\ \text{k.s.} \quad & g(x, y) = 0 \\ & h(x, y) \leq 0 \\ & x \in \mathfrak{R}^n \\ & y \in \{0, 1, 2, \dots, m\} \end{aligned}$$

bir

optimizasyon probleminde; sistemin performans ölçütü (amaç fonksiyonu) $z=f(x,y)$ ile ifade edilmiş ve karar değişkenleri x ve y 'nin bu ölçütü ençoklayacak değerlerinin bulunması hedeflenmektedir. Sistemin özellikleri ise $g(x,y)$ eşitliği ve $h(x,y)$

eşitsizlikleri (kısıtlar) belirlemektedir. Ayrıca, karar değişkenleri iki türlü ifade edilmiştir: n boyutlu uzayda herhangi bir reel değeri alabilen sürekli değişkenler (x) ve herhangi bir tamsayı değeri alabilen tamsayılı değişkenler (y). Optimizasyon modellerini; içerdikleri karar değişkenleri, amaç fonksiyonu ve sistem kısıtları özelliklerine göre sistem parametrelerinin bilinen sabit değerlerde aldığı durumlarda aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (NEOS, 2006). Eğer bir optimizasyon probleminde y değişkenleri yer almıyorsa ve $f(x)$, $g(x)$ ve $h(x)$ fonksiyonları doğrusalsa o problem bir “Doğrusal Programlama” problemi olarak tanımlanır. Bir optimizasyon probleminde y değişkenleri yer almıyorsa ve $f(x)$, $g(x)$ ve $h(x)$ fonksiyonların herhangi birisi doğrusal değilse o problem bir “Doğrusal Olmayan Programlama” problemidir. Optimizasyon problemlerinde y değişkenleri yer alıyorsa $f(x,y)$, $g(x,y)$ ve $h(x,y)$ fonksiyonlarının doğrusal olması durumunda problem “Tamsayılı Karışık Doğrusal Programlama” problemi, $f(x,y)$, $g(x,y)$ ve $h(x,y)$ fonksiyonlarından herhangi birisinin doğrusal olmaması durumunda ise “Tamsayı Karışık Doğrusal Olmayan Programlama” elde edilir.

Doğrusal Programlama; belli bir amacı gerçekleştirmek için sınırlı kaynakların etkin kullanımı ve çeşitli seçenekler arasında en uygun dağılımı sağlayan matematiksel bir tekniktir. Daha önce de bahsedildiği gibi; 2’nci Dünya Savaşı yıllarında askeri problemleri çözmek amacı ile geliştirilen bu teknik, daha sonraları optimal kaynak dağılımlarının çözümünde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yıllar boyunca yapılan araştırma ve geliştirme faaliyetleri sonucunda özellikle Doğrusal Programlama problemlerinin çözümünde büyük ilerleme kaydedilmiştir. Diğer optimizasyon problemlerinin çözümüne yönelik yazılımlar olmakla birlikte, bu problemlerin çözümünü en etkin şekilde elde eden çözüm yöntemleri devamlı geliştirilmektedir.

4.2.6.1.3. Doğrusal Programlamanın Varsayımları

Doğrusal Programlama problemi olarak ifade edilebilen bir problem, aynı zamanda optimal bir kaynak dağılım problemidir. Böyle bir problemde gerçekleşmesi arzu edilen amacın açık ve ölçülebilir bir biçimde doğrusal fonksiyon olarak ifadesi gerekirken, öte yandan bu amacın gerçekleşme derecesini kısıtlayan sınırlı kaynakların da aynı biçimde doğrusal eşitlik ya da eşitsizlikler olarak ifade edilmesi gerekir. Aksi durumda Doğrusal Programlama tekniği kullanılamaz. Başka bir anlatımla kaynak dağılım problemlerinde Doğrusal Programlama tekniğinin kullanılabilmesi için aşağıdaki varsayımlardan hareket edilir (Sarıslan, 1990:56).

4.2.6.1.3.1. Doğrusallık (Oranlılık) Varsayımı

Doğrusallık varsayımı; modelin amaç fonksiyonu ve kısıtlayıcı fonksiyonları ile ilgili olup, işletmenin girdileri ile çıktıları arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu gösterir. Örneğin; üretim düzeyi artarken aynı oranda üretim girdileri de artmalıdır. Pratik olarak; tüm kısıtları ve amaç fonksiyonu, her biri doğrusal birer fonksiyon ise, bir başka deyişle tüm fonksiyonlarda yer alan her bir terim birinci dereceden ifadelerden oluşmakta, iki değişkenin çarpımı veya bir değişkenin üssünün olmadığı terimler yer almakta ise ilgili karar modeli doğrusaldır denir. Aksi takdirde, doğrusal olmayan programlama söz konusu olur.

4.2.6.1.3.2. Toplanabilirlik Varsayımı

Doğrusal Programlamada her fonksiyon, ilişkili olduğu faaliyetlerin, bireysel katkılarının toplamıdır. Karar değişkenlerine verilecek değerlere göre, her birinin sağladığı katkılar toplanıp, toplam katkıyı, yani amaç fonksiyonunu oluşturuyorsa, toplanabilirlik varsayımı geçerlidir demektir. Bu varsayımı, kısıtlayıcıların sol tarafındaki sabitler için ele alırsak; değişik üretim faaliyetlerine kaynak olan, üretim

girdilerinin toplamının, her bir işlem için ayrı ayrı kullanılan girdilerin toplamına eşit olduğunu gösterir.

4.2.6.1.3.3. Bölünebilirlik Varsayımı

Doğrusal Programlama modelinin dayandığı bu varsayıma göre her bir rakip faaliyetin sonsuz derecede bölünebilir olmasıdır. Bu varsayım çerçevesinde, karar değişkenleri tamsayı değerlerin yanında kesirli değerler de alabilmekte, kısıtlar kesirli miktarlarda kullanılabilir. Kesirli sonuç istenmeyen durumlarda da DP modeli kullanılabilir fakat elde edilen sonuç yuvarlanır. Bunun dışında karar değişkenlerinin zorunlu olarak tamsayı değerler almaları istenilirse Tamsayı Doğrusal Programlama kullanılır (Seçme, 2005).

4.2.6.1.3.4. Belirlilik (Kesinlik) Varsayımı

Doğrusal Programlama modelinde rakip faaliyetlerin amaç fonksiyonuna katkılarının, kullandıkları kaynak miktarlarının ve kısıtların mevcut miktarlarının önceden kesinlikle bilindikleri varsayılmaktadır. Gerçek hayattaki problemlerin aslında küçük bir bölümü bu varsayımı sağlamaktadır. Doğrusal Programlama genellikle gelecekteki faaliyetlerin seçiminde kullanılır. Bu yüzden de parametre değerleri gelecekteki koşullar dikkate alınarak belirlenir. Bundan dolayı, durumun bu şekilde olması halinde kullanılan çözüm yöntemi ise; optimal çözüm bulunduğundan sonra bu çözümün parametrelere olan duyarlılığını göstermede kullanılacak olan duyarlılık analizidir (Seçme, 2005).

Toplanabilirlik ve doğrusallık varsayımları çoğu kez doğrusallık aksiyonu olarak düşünülür. Bu yüzden doğrusal olmayan programlama probleminin amaç fonksiyonu da doğrusal olabilir. Doğrusal Programlama modeli; Grafik Metod, Simpleks Metod, İki Faz Tekniği ve Dual-Simpleks Metod gibi tekniklerle farklı

işletme ve finansman problemlerinin çözümünde de geniş ölçüde uygulama alanı bulmaktadır.

4.2.6.1.3.5.Negatif Olmama Varsayımı

Değişkenlerin negatif değer alamayacağı, pozitif veya en azından 0'a eşit olacağı düşüncesinin ürünü olan bir varsayımdır.

4.2.6.1.4.Tam Sayılı Doğrusal Programlama Modeli ve Modelin Matematiksel Yapısı

Yukarıda da belirtildiği gibi; “Model” kelime anlamı itibariyle gerçeğin benzeri, “model kurma” da sistemi oluşturan unsurların matematiksel terimlerle ifade edilmesi yani, problemin matematik diline tercüme edilmesidir. Model Doğrusal Programlama gibi standart bir matematiksel model halinde ifade edilebiliyorsa, bilinen algoritmalar yardımıyla çözüme ulaşılabilir. Bir problemin, Doğrusal Programlama Modeli kurulurken önce karar değişkenleri tanımlanır, sonra da amaç fonksiyonu ve kısıtlayıcılar formüle edilir (Bakır ve Altınkaynak, 2003:21).

Bir Doğrusal Programlama Modelinde amaç fonksiyonu sistemin etkinliğinin bir ölçümünü veren kârın maksimizasyonu, maliyetin minimizasyonu gibi hedefler biçiminde ifade edilir. Pratik hayatta hemen hemen daima bu türden amaçları gerçekleştirebilmek zaman, para vb. kaynak kısıtları tarafından sınırlanır. Doğrusal Programlama probleminde kısıtlar doğrusal eşitlik ya da eşitsizlikler biçiminde yazılırlar.

4.2.6.1.4.1. Karar Değişkenlerinin Belirlenmesi

Bir problemin Doğrusal Programlama Modelinin kurulmasına, öncelikle karar değişkenlerinin tanımlanmasıyla başlanır. Karar değişkeni; bir problemde karar vericinin kontrolü altında olup da, değeri araştırılan eylemler, karar değişkenleridir. Herhangi bir Doğrusal Programlama Modelinde karar değişkenleri, alınacak kararları tamamen betimlemelidir. Karar değişkenleri, alınacak kararlara ilişkin faaliyetlerin düzeyini göstermektedir.

Karar değişkenleri genellikle; X_j sembolü ile gösterilir.

X_j : j'inci üründen üretilecek (veya taşınacak) miktar anlamındadır. ($j=1,2,\dots,n$)

4.2.6.1.4.2. Amaç Fonksiyonunun Belirlenmesi

Herhangi bir Doğrusal Programlama probleminde karar verici, karar değişkenlerinin bazı fonksiyonun maksimum veya minimum yapmak ister. Maksimum veya minimum yapılmak istenen fonksiyona, amaç fonksiyonu adı verilir.

Doğrusal Programlama Modelinden beklenen sonucun alınabilmesi için, amacın açık olarak bilinmesive nicel olarak yazılımı gerekmektedir. Modelin amaç fonksiyonu yazılırken;

Karar değişkenleri: X_1, X_2, \dots, X_n

Birim kâr veya maliyet katsayıları $c_1, c_2, \dots, c_j, \dots, c_n$ ile gösterildiğinde,

Amaç fonksiyonu:

$$\text{Max/Min } Z = c_1X_1 + c_2X_2 + \dots + c_jX_j + \dots + c_nX_n$$

veya genel olarak

$$\text{Max/Min } Z = \sum_j c_j X_j \quad (j=1,2,\dots,n)$$

şeklinde de yazılabilir.

4.2.6.1.4.3. Kısıtlayıcıların Belirlenmesi

Ekonomide üretim kaynakları veya üretim faktörleri sınırlıdır ve bir işletmenin elindeki makine kapasitesi, teknolojisi, işgücü, enerji, sermaye, hammadde, yarı mamul madde, malzeme gibi üretim faktörleri ile ürünlerine olan talep de sınırlıdır. Bu durumda, karar değişkenlerinin miktarı da sınırlı olacaktır. Önemli olan, bu kısıtlayıcılar altında amaç fonksiyonunu sağlayan ürünleri üretmektir.

İşletmenin faaliyetlerinde;

b_i : i 'inci kaynak miktarı (i 'inci kısıtın sağ taraf sabiti), ($i=1,2,3, \dots m$)

a_{ij} : bir birim X_j için gerekli i 'inci kaynak miktarı (X_j 'lerin i 'inci kısıttaki teknoloji katsayıları)

sembolleri ile gösterirsek, m kısıt ve n karar değişkeninden oluşan doğrusal kısıtlayıcı fonksiyonların

genel hali aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$\begin{array}{rcl} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1j}X_j + \dots & & + a_{1n}X_n \leq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2j}X_j + \dots & & + a_{2n}X_n \leq b_2 \\ \dots & & \dots \\ a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ij}X_j + \dots & & + a_{in}X_n \leq b_i \\ \dots & & \dots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mj}X_j + \dots & & + a_{mn}X_n \leq b_m \end{array}$$

Kısıtlayıcıların sağ taraf sabitlerini oluşturan b_i 'ler daha önce ifade edildiği gibi elverişli kaynak miktarını gösterir. Bu kaynak miktarları kısıtlayıcı fonksiyonuna

göre her zaman sınırlı olmaz. Bazen karar değişkenlerinin istediğinden fazla veya tam eşitlikte olabilir. Bu nedenle kısıtlayıcı denklemler, “=” eşitlik şeklinde olabileceği gibi, eşitsizlik şeklinde de olabilir. Eşitsizlik durumu, yukarıda görüldüğü gibi “≤” (küçük eşit) şeklinde olabileceği gibi, “≥” (büyük eşit) şeklinde de olabilir.

$$a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ij}X_j + \dots + a_{in}X_n \geq b_i$$

veya

$$a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ij}X_j + \dots + a_{in}X_n = b_i$$

Kısıtlayıcı fonksiyonlar genel olarak aşağıdaki şekilde de gösterilebilir.

$$\sum_i \sum_j a_{ij} X_j \begin{cases} \leq \\ = \\ \geq \end{cases} b_i \quad \begin{cases} (i = 1, 2, \dots, m) \\ (j = 1, 2, \dots, n) \end{cases}$$

4.2.6.1.4.4. İşaret Kısıtlaması

Doğrusal Programlama probleminin matematiksel modelini tamamlamak için her bir karar değişkeninin negatif olmama varsayımını sağlaması gerekir. Karar değişkeni X_j 'nin sadece pozitif değerli olduğu varsayılırsa, “ $X_j \geq 0$ ” işaret kısıtı modele eklenir.

$$X_j \geq 0 \quad (j=1, 2, \dots, n)$$

Bu durumda; Doğrusal Programlama Modelinin matematiksel yazılımı aşağıdaki gibi olur.

$$\text{Max/Min } Z = c_1X_1 + c_2X_2 + \dots + c_nX_n$$

Kısıtlayıcılar

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2$$

$$\dots$$

$$\dots$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m$$

$$\text{ve } X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0$$

Herhangi bir Doğrusal Programlama Modeli, belirlenen amaç fonksiyonunu minimize veya maksimize edecek karar değişkenlerinin değerini bulmak için kurulur.

Doğrusal Programlama Modelinde karar değişkenleri sürekli değişken olarak tanımlanmıştır. Halbuki, sık sık çözümünün tamsayı olması gereken Doğrusal Programlama Modelleri ile karşılaşılabilir. Örneğin; eğer ele alınan problem masa ya da sandalye üretimlerinin optimum düzeyini bulmak ise bu durumda 1.72 masa ya da 5.6 sandalye gibi çözümler anlamlı olmazlar. Belki böyle çözümleri en yakın tamsayılara yuvarlamak akla gelebilecek ilk yöntem olabilir, fakat böyle bir yol takip etmek genellikle çözümü optimallikten oldukça uzaklaştırabilir, hatta uygun olmayan çözümler verebilir. Tamsayılı Programlama Modellerinin formülasyonu, sürekli değişkenli matematiksel modellerin formülasyonuna önemli derecede benzerlik göstermesine rağmen, bu benzerlik bazı durumlarda aldatıcı olabilir. Amaç fonksiyonu ve kısıtların cebirsel ifadesi iki tür modelde de aynı gibi durabilmesine rağmen bazı yada tüm değişikliklerin tamsayı olmasını sağlayan bazı kısıtların eklenmesi, hesaplama bakımından tamsayılı problemleri daha zor hale getirir. Tamsayılı modellerin çözümü üstel hesaplama gerektirebilir (Bakır ve Altınkaynak, 2003:147).

Tamsayılı Programlama problemlerinde uygun çözüm bölgesi incelendiğinde; ne sürekli olduğu ne de konveks olduğu belirlenir. Problemin uygun çözüm noktaları çözüm alanının uç noktalarına hatta bölgenin sınırları üzerine düşmeyebilir. Bu nedenle uç noktalarda çözüm arama mantığına dayalı Doğrusal Programlama algoritmaları Tamsayılı Programlama problemlerine direkt olarak uygulanamaz. Tamsayılı Programlama problemlerinin bazı türleri aşağıdaki gibi sıralanabilir: Karma Tamsayılı Programlama Problemi, 0-1 Tamsayılı Programlama Problemi, 0-1 Karma Tamsayılı Programlama Problemleri, Tamsayılı Uygunluk Problemleri, 0-1 Tamsayılı Uygunluk Problemleri, Doğrusal Programlama Gevşetmesi'dir (Bakır ve Altınkaynak, 2003:149).

Globalleşen dünya; üretim, hizmet ve finans sektörlerinde önemli fırsatları beraberinde getirmektedir. Bu fırsatların en akılcı ve etkin olarak değerlendirilmesi için iyi bir modelleme, çözümlenme ve analiz platformunun gerçekleştirilmesi ise kaçınılmazdır.

4.3.NATO’NUN AFGANİSTAN’DAKİ BARIŞI DESTEKLEME HAREKÂTININ, LOJİSTİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KONUSUNDAKİ AKARYAKIT DAĞITIMIUYGULAMASI

Dünya’da askeri güç dengeleri hızla değişmekte ve birçok üyesi ekonomik ve mali krizle boğuşan NATO’da, bu dengedeki yerini koruyabilmek için askeri harcamalarını gözden geçirerek zorunlu tasarruf tedbirleri düzenleme sürecinden etkilenmektedir. Diğer yandan dünya çapında sıcak çatışmaların sayısı artmakta, kriz bölgelerine sürekli yenileri eklenmektedir. NATO ülkeleri de giderek azalan kaynaklara rağmen kapasiteyi koruma baskısıyla karşı karşıya kalmaktadır. Diğer taraftan, tasarruf baskısıyla birlikte müttefiklerin birbirine bağımlılığı da artmakta ve artık hiçbir ülke askeri açıdan tek başına hareket edememektedir. Dolayısıyla, NATO da topyekûn tasarruf tedbirleri arayışı içerisine girerek, bu tasarrufları en net uygulanabileceği alanlardan birisi olarak da lojistik ve fonksiyon alanlarını belirlemiştir (dw.de/askeri-guc-denge-leri-degisiyor/a-16726369, 15.05.2013).

Bu maksatla, çalışmanın uygulama alanı olarak, NATO’nun sürdürdüğü en kapsamlı Barış Destekleme Harekâtlarından birisi ve doğal olarak da maliyeti en yüksek olan Afganistan operasyon alanı ve lojistik sürdürülebilirliği seçilmiştir.

NATO Barış Destekleme Harekâtlarında, lojistik sürdürülebilirlik konusu yönetimin tüm fonksiyonları göz önünde bulundurulduğunda, ilgili harekâtın bekası için başlı başına bir problem sahası olma özelliğini sürdürmektedir. NATO Barış Destekleme Harekâtlarında lojistik sürdürülebilirlik, NATO ülkelerinin harekâta operasyonel katılım oranlarından bağımsız olarak milli bazda planlanmakta ve icra edilmektedir. Her ülkenin kendi operasyonel askerini milli olarak desteklemesi yaklaşımı, NATO harekâtlarının lojistik prensipleri kapsamında etkinlik ve verimliliği için göz önünde bulundurulması gereken önemli bir parametre olarak öne çıkmaktadır. Lojistik sürdürülebilirlik kapsamında, özellikle de akaryakıt dağıtımının

sürdürülebilirliği Afganistan Operasyon Alanının tümünde, gerek harekâtın güvenliği ve gerekse devamlılığı açısından özel önem arz etmektedir.

Günümüz NATO Barışı Destekleme Harekâtları arasında başta harekât alanının sınırlılığı ve özelliği ile en önemli harekât alanı olma özelliğine sahip Afganistan ve buradaki tüm operasyonel ve lojistik faaliyetleri icra eden “Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvveti/International Security Assistance Force (UGYK/ISAF)” örnek olarak belirlenmiştir. ISAF’ın operasyon ve lojistik faaliyetlerinin Afganistan Operasyon Alanının tamamında sürdürülebilmesi için en temel lojistik ikmal maddesi ve ihtiyacı olan akaryakıt ve dağıtımı incelenmiştir.

Literatürdeki mevcut çalışmalar, dağıtım giderlerini minimize etmede doğrusal programlama modellerinin kullanılabileceğini işaret etmekle birlikte NATO’nun, Barışı Destekleme Harekâtları başta olmak üzere diğer operasyonları da dahil bu modellerden etkin olarak yararlanmadığı veya yararlanamadığı görülmektedir. Barışı Destekleme Harekâtları kapsamında, lojistik faaliyetlerin, özellikle askeri müdahaleden sonra krizi çözme ve insani yardım aşamasında ağırlık kazandığı değerlendirildiğinde, bu çalışmada, başta artık fonksiyonel çalışmayan veya Afganistan gibi zaten olmayan altyapı imkânlarından dolayı fiziki dağıtım koşullarının zor olduğu coğrafyalarda dağıtım maliyetini en azlamayı (minimize etmeyi) sağlayacak model oluşturulması hedeflenmektedir. Öncelikle NATO’nun mevcut ev sahibi veya komşu ülke imkânları çerçevesinde belirlediği firmanın icra esasları ve dağıtım sistemindeki rota planı tespit edilmiştir. Belirlenen mevcut plan doğrultusunda firmanın toplam dağıtım maliyeti tespit edilip, aynı dağıtım sistemi ve firma değerleri esas alınarak model kurulmuştur. Bu çalışma, belirlenen modele göre yapılan dağıtım maliyetinin, firmanın yaptığı mevcut gerçekleşen dağıtım maliyeti ile karşılaştırıldığında, modelin dağıtım maliyetinin minimize edildiği görülmektedir. Çalışma sonucu, Afganistan operasyon alanında dağıtım maliyetlerinin minimize edilmesinde Tamsayı Doğrusal Programlama (TDP) modelinin daha maliyet etkin ve ekonomik bir dağıtım sistemini öngördüğü tespit edilmiştir.

Günümüz iş dünyasında yaşanan yoğun rekabet, kısa, orta ve uzun vadeli kararlar almak zorunda olan tüm firmaların karar süreçlerini etkilediği gibi, üçüncü taraf/parti lojistik (3PL) firmalarının karar süreçleri üzerinde de belirleyici rol oynamaktadır. Bir işletmede, Tedarik Zinciri Ağ Tasarımları konusu da, özellikle maliyet kalemi üzerinde sahip oldukları etkiler sebebiyle, sezgisellikten uzak ve daha çok bilimsel temellere dayalı olarak verilmesi gereken uzun vadeli karar süreçleri niteliğindedirler. Bu sebeple yöneticilerin doğru ve olumlu karar almalarına ve optimal sonuçlar üretmelerine sağladığı katkılar maliyet etkinlik açısından dikkate alınmalıdır.

Modern işletme yönetimlerinde kantitatif yöntemlerin yöneticilerin karar süreçlerinde çok önemli ve etkin olarak daha fazla yer aldığını görüyoruz. Bütün işletmeler, devamlı olarak içlerinde buldukları kısa yada uzun süreli karar alma süreçlerinde, karşılaştıkları problemlerde disiplinler arası bir ekiple, bilimsel metotları kullanarak ve problemin kontrol edilebilir unsurları ile ilgili alternatifleri değerlendirmek suretiyle optimal çözümü bulmayı amaçlarlar. Bu problemler, gerçek hayattan kaynaklanan ve çoğunlukla sınırlı kaynakların paylaştırıldığı deterministik ve olasılıklı problemlerin modellenmesi ve optimal kararın verilmesi ile ilgilidir.

Bu kararlar gerek global gerekse de yerel piyasada girişimleri olan sivil veya askeri işletmeler olabileceği gibi maliyet analizi, stratejik planlama, üretim planlaması, simülasyon, verimlilik analizi, bakım planlaması, enerji planlaması, toplam kalite yönetimi, proje yönetimi, yatırım planlama, performans analizi, tesis yer seçimi ve dağıtım, taşıma/ulaşım, savunma uygulamaları, finansal planlama, savunma planlaması, kuvvet planlaması, ikmal noktalarının belirlenmesi, hareket ihtiyaçlarının analizi, birliklerin konuşlandırılması, silah sistemlerinin bakım, onarım ve geliştirilmesi, hareket planlaması, insan gücü planlaması, kriz yönetimi, tehdit analizi ve lojistik faaliyetlerin planlanması gibi faaliyetlerle ilgili kararlar olabilir.

Bu çalışmada, günümüzün en önemli hareket alanı olarak bilinen Afganistan ve buradaki tüm operasyonel ve lojistik faaliyetleri NATO şemsiyesi altında icra eden ISAF'ın tüm faaliyetlerinin sürdürülebilmesi için en temel ihtiyaç olan akaryakıtın mevcut operasyon üs bölgelerinin bulunduğu şehirlere, başta bölgesel ve global siyasi/politik dinamikler olmak üzere, mevsimsel de etkileyen şartlar çerçevesinde dağıtım miktarları ve dağıtım maliyetlerinin aylara göre değişimini gösteren tablolar kullanılarak TDP modeliyle dağıtım maliyetini minimize etmeyi sağlayacak matematiksel modeller oluşturulmuştur.

4.3.1. Akaryakıt Dağıtım Probleminin Tamsayılı Doğrusal Programlama Modeli

Dağıtım probleminin TDP modeli kurulurken, NATO'nun Afganistan'daki Barışı Destekleme Harekâtının, lojistik sürdürülebilirlik konusu kapsamındaki akaryakıt dağıtımının iyileştirilmesi ile ilgili karar probleminde, ISAF'ın akaryakıt dağıtımını yapılan operasyon üs bölgelerinin akaryakıt dağıtım miktarları ve ulaştırmadaki Lt. birim fiyat tabloları kullanılmış ve NATO'nun dağıtım maliyeti hesaplanmıştır. Ayrıca NATO'nun hâlihazırdaki dağıtım maliyetine karşılık, dağıtım yapılan akaryakıtı ait tablolar kullanılarak TDP modeli ile akaryakıtın aynı üs bölgelerinin bulunduğu şehirlere yeni dağıtım maliyeti hesaplanarak, dağıtım maliyetleri karşılaştırılmış ve TDP modeli ile önerilen modelin ortaya koyduğu maliyetin daha etkin ve tercih edilebilirliği gösterilmiştir.

Bu dağıtım problemine ait genel TDP modelinin formülasyonu:

Amaç Fonksiyonunda;

i : araç türünü,

j : aracın sefer yapacağı operasyon üs bölgesinin bulunduğu şehri göstermek üzere;

Kullanılan parametreler:

c_{ij} : i . tür aracın j şehrine yapacağı sefer maliyetini,

r_i : i . tür bir aracı 7 günlüğüne kiralamanın maliyetini,

Karar değişkenleri ise;

N_{ij} : i. tür aracın j şehrine yapacağı sefer sayısını,

F_i : Kiralanacak i türü bir araç sayısını,

$$Z_{\min} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^d (c_{ij}N_{ij} + r_i F_i) \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (k: \text{araç türleri sayısı})$$

$j = 1, 2, \dots, d$ (d: şehir sayısı)

şeklindedir.

Kısıtlar;

Sefer Sayıları Kısıtı;

$$\sum_{j=1}^d (t_{ij}N_{ij} - v_i F_i) \leq w_i \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (k: \text{araç türleri sayısı})$$

$$j = 1, 2, \dots, d \quad (d: \text{şehir sayısı}) \quad [1]$$

[1] numaralı kısıtta kullanılan parametreler:

t_{ij} : i. tür aracın j şehrine bir sefer yapması gereken süresi,

v_i : Kiralanacak i türü bir aracın (7 gün zarfında) çalışma süresi,

w_i : İşletmenin elindeki i türü bir aracın (7 gün zarfında) çalışma süresi,

[1] numaralı kısıtta kullanılan Karar değişkenleri ise;

N_{ij} : i. tür aracın j şehrine yapacağı sefer sayısı,

F_i : Kiralanacak i türü bir araç sayısı,

olarak ifade edilir.

Dağıtımı Yapılacak Akaryakıtın Kısıtı;

$$\sum_{i=1}^k p_i N_{ij} \geq l_q \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (k: \text{araç türleri sayısı})$$

$$j = 1, 2, \dots, d \quad (d: \text{şehir sayısı})$$

$l = 1, 2, \dots, d$ (d: şehirlere ait ihtiyaç duyulan akaryakıt değerleri) [2]

[2] numaralı kısıtta kullanılan parametreler;

p_i : i türü bir aracın tonajı,

l_q : q şehrine gönderilecek akaryakıt miktarları,

[2] numaralı kısıtta kullanılan Karar değişkenleri ise,

N_{ij} : i. tür aracın j şehrine yapacağı sefer sayısı

olarak tanımlanır.

Pozitiflik Şartı;

$N_{ij} \geq 0$ ve tamsayı, $F_i \geq 0$ ve tamsayı

4.3.2. Afganistan’da NATO ISAF’in Akaryakıt Dağıtım Uygulaması

NATO ISAF’in Afganistan operasyon alanında, akaryakıt dağıtım maliyetinin hesaplanmasında öncelikle operasyon üs bölgelerinin bulunduğu şehirlere;

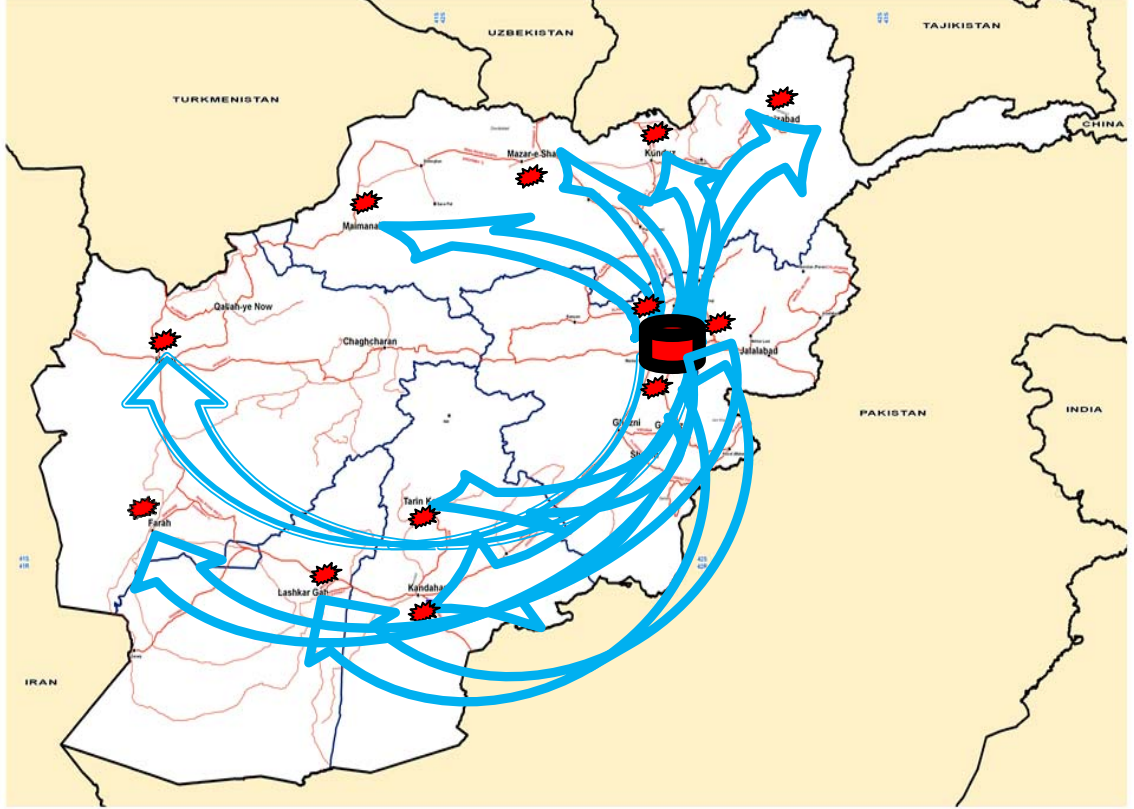
- 1- Yedi aylık dağıtılan akaryakıt miktarlarına ait tablolar Ek-1(a-f),
- 2- Her ay dağıtılan akaryakıtın *Lt.* ve *km.* taşıma fiyatını belirten tablolar Ek- 2(a-d),
- 3- İcra edilen dağıtımlardaki toplam sefer sayıları tabloları Ek-3(a-f)

oluşturulmuştur.

NATO akaryakıt dağıtımını, ilgili operasyon üs bölgelerinin bulunduğu şehirlere, dış kaynak olarak kullandığı ve kontrat yaptığı yerel firma aracılığı ile yapmaktadır. Dağıtımda, aylık olarak değişen sefer ücretleri, her bir ay için *Lt. Fiyatı* ve *Km. Fiyatı* olarak belirlemiştir.

Afganistan ülke genelinde 3PL firması tarafından icra edilen akaryakıt dağıtımda Ana Depo ve Operasyon Üs Bölgelerinde Bulunan Akaryakıt Depoları aşağıda Şekil 4.6 da gösterilmiştir.

Şekil 4.6: Ana Depo ve Operasyon Üs Bölgelerinde Bulunan Akaryakıt Depolarının Haritası



Kaynak: (GKB, 2009).

4.3.2.1. Optimum Çözüm Planı, Karar Değişkenleri ve Parametrelerin Tanımlanması

Afganistan operasyon alanında akaryakıt dağıtımına ait optimum dağıtım planı, firmanın 1'inci 7 gün, 2'nci 7 gün, 3'üncü 7 gün ve 4'üncü 7 günde yapılan dağıtımlarına uygun olarak oluşturulup, Tamsayı Doğrusal Programlama Modeliyle hesaplanmıştır.

Modelde sefer sayıları N_{ij} değişkenleri ile tanımlanmış, bu değişkenlere bağlı indislerde, dağıtım planında i:1,2,3 olarak üç araç türünü (20Ton, 30Ton, 40Ton),

$j:1,2,3,\dots,12$ olarak da araçların sefer yaptığı operasyon üs bölgelerinin bulunduğu on iki şehri belirleyecektir. N_{ij} , i . aracın j şehrine yapması gereken sefer sayısını temsil etmektedir. Ayrıca araçların yeterli gelmemesi halinde araç sayıları F_i değişkeni ile tanımlanmıştır. Bu değişkenlere bağlı indislerde, kiralanacak i türü araç sayısını temsil edecektir. Ayrıca c_{ij} ile belirtilen parametre, i . tür aracın j şehrine yapacağı sefer maliyetini, r_i ile belirtilen parametre, i . türü bir aracın 7 günlüğüne kiralama maliyetini belirtecektir.

Modelde kullanılacak olan üç farklı tonajlı araçlar;

N_{1j} :20 tonluk aracın j şehrine yapması gereken sefer sayısı,

N_{2j} :30 tonluk aracın j şehrine yapması gereken sefer sayısı,

N_{3j} :40 tonluk aracın j şehrine yapması gereken sefer sayısı şeklindedir.

Ayrıca araçların taşımada yeterli gelmemesi halinde ise ;

F_1 : Kiralanacak 20 tonluk araç sayısı,

F_2 : Kiralanacak 30 tonluk araç sayısı,

F_3 : Kiralanacak 40 tonluk araç sayısı olarak ifade edilecektir.

Afganistan coğrafyasının tamamında, barış ve huzuru tesis edebilmek amacıyla tespit edilen operasyon üs bölgelerinin tesis edildiği şehirler ve ilgili üslere akaryakıt dağıtımına yönelik rut planı aşağıdaki gibi tespit edilmiştir; Belirlenen operasyon üs bölgelerinin bulunduğu şehirler ve isimleri;

1:Stars Üssü (Kabil merkezde), 2:Eagle Üssü (Kabil merkezde), 3:House Üssü (Kabil merkezde), 4:Faizabad (kuzeyde), 5:Kunduz (kuzeyde), 6:Mezar-ı Şerif (kuzeyde), 7:Maimanah (kuzeyde), 8:Kandahar (güneyde), 9:Torin Kot (güneyde), 10:Lashkar Gah (güneyde), 11: Farah (güneyde), 12: Herat (güneyde)'tır.

Araç türleri (kapasiteleri) ve sefer yapacakları operasyon üs bölgelerinin bulunduğu şehirler bu şekilde belirlendikten sonra, akaryakıt dağıtım planına ait değişkenler ve kullanılan araç türleri aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

$$N_{11}, N_{12}, N_{13}, N_{14}, N_{15}, N_{16}, N_{17}, N_{18}, N_{19}, N_{110}, N_{111}, N_{112}, F_1, N_{21}, N_{22}, N_{23}, N_{24}, N_{25}, N_{26}, N_{27},$$

$$N_{28}, N_{29}, N_{210}, N_{211}, N_{212}, F_2, N_{31}, N_{32}, N_{33}, N_{34}, N_{35}, N_{36}, N_{37}, N_{38}, N_{39}, N_{310}, N_{311}, N_{312}, F_3$$

4.3.2.2. Sınırlayıcı Şartların Formüle Edilmesi

Dağıtımda kullanılan araçların Km/h hızları dağıtım merkezi ile operasyon üs bölgeleri arasındaki yol güzergâhının şartlarından çok etkilenmektedir. Bu etkilenme sadece alt yapı sorunu olarak değil, ayrıca güvenlik sorunu olarak da belirlemektedir. Zaman zaman ilgili firma, hayatlarının tehlikeye girmesi sebebiyle ilgili istikamette şoför bulmakta zorlanmaktadırlar.

Kurulan modelde 20 Tonluk araçtan 5 adet, 30 Tonluk araçtan 11 adet ve 40 Tonluk araçtan 7 adet kullanılmış ve kısıtta oluşan karar değişkenlerinin katsayıları araçların dağıtım merkezinden (Kabil), dağıtım noktalarına (operasyon üs bölgelerinin bulunduğu şehirlere) gidiş-geliş sürelerini saat olarak ifade etmektedir. Kısıtların sağ tarafındaki değerler ise, araçların güvenlik riski çerçevesinde mümkün olduğunca yapacakları sefer sürelerini belirtmektedir. $N_{ij} \geq 0$ ve tamsayı, $F_i \geq 0$ ve tamsayıdır.

Dağıtım Planına ait araçların sefer sayıları kısıtları;

$$0.35N_{11} + 0.45N_{12} + 1N_{13} + 22N_{14} + 16N_{15} + 18N_{16} + 25N_{17}$$

$$+ 24N_{18} + 28N_{19} + 27N_{110} + 35N_{111} + 47N_{112} - 168F_1 \leq 840$$

$$(5\text{araç} \times 7 \text{ gün} \times 24 \text{ saat}=840 \text{ saat})$$

$$0.35N_{21} + 0.45N_{22} + 1N_{23} + 22N_{24} + 16N_{25} + 18N_{26} + 25N_{27}$$

$$+ 24N_{28} + 28N_{29} + 27N_{210} + 35N_{211} + 47N_{212} - 168F_2 \leq 1848$$

$$(11\text{araç} \times 7\text{gün} \times 24\text{saat}=1848 \text{ saat})$$

$$0.35N_{31} + 0.45N_{32} + 1N_{33} + 22N_{34} + 16N_{35} + 18N_{36} + 25N_{37} \\ + 24N_{38} + 28N_{39} + 27N_{310} + 35N_{311} + 47N_{312} - 168F_3 \leq 1176 \\ (7\text{araç} \times 7\text{gün} \times 24\text{saat}=1176 \text{ saat})$$

şeklindedir.

Modelde, karar değişkenlerinin tanımlanmasında kullanılan değişkenlere göre yük, araçların 1'inci 7gün, 2'nci 7gün, 3'üncü 7gün, 4'üncü 7günde ve her bir seferde taşıdığı akaryakıt miktarıdır. Buna göre, aşağıdaki yük kısıtının oluşturulmasındaki yük ifadesi yerine, dağıtım planında Ek-1(a-f)'de verilen akaryakıt miktarları her bir model için ayrı ayrı kullanılmıştır. (*Her bir üs için Kasım ayından Mayıs ayına kadar, her bir ay içerisinde 1'inci 7gün, 2'inci 7gün, 3'üncü 7gün ve 4'üncü 7günde şeklinde dört model, toplam olarak 4 x 7=28 model kurulmuştur.*)

Dağıtım planı için araçların yük kısıtları genel olarak;

$$\begin{array}{ll} 20N_{11} + 30N_{21} + 40N_{31} \geq \text{Yük} & 20N_{12} + 30N_{22} + 40N_{32} \geq \text{Yük} , \\ 20N_{13} + 30N_{23} + 40N_{33} \geq \text{Yük} & 20N_{14} + 30N_{24} + 40N_{34} \geq \text{Yük} , \\ 20N_{15} + 30N_{25} + 40N_{35} \geq \text{Yük} & 20N_{16} + 30N_{26} + 40N_{36} \geq \text{Yük} , \\ 20N_{17} + 30N_{27} + 40N_{37} \geq \text{Yük} & 20N_{18} + 30N_{28} + 40N_{38} \geq \text{Yük} , \\ 20N_{19} + 30N_{29} + 40N_{39} \geq \text{Yük} & 20N_{110} + 30N_{210} + 40N_{310} \geq \text{Yük} , \\ 20N_{111} + 30N_{211} + 40N_{311} \geq \text{Yük} & 20N_{112} + 30N_{212} + 40N_{312} \geq \text{Yük} \end{array}$$

şeklindedir.

4.3.2.3. Amaç Denkleminin Formüle Edilmesi

Modeldeki bu bilgilerin ışığında amaç denklemindeki değişkenlerin katsayılarının hesabı, dağıtım planı için Ek-2(a-d)'deki Lt. fiyatı üzerinden, hangi aracın, hangi operasyon üs bölgesinin bulunduğu şehire gideceği şeklinde araçların tonajına ve aylara göreyapılır.

Eklerdeki tablolar incelendiğinde, gerek Lt. fiyatlarının gerekse Km. fiyatlarının aylara göre oldukça farklılıklar göstererek istikrarsızlık ve dalgalanma gösterdiği tespit edilmiştir. 2010 yılı Kasım ve Aralık aylarının fiyatları incelendiğinde, ülke dinamikleri çerçevesinde normal olarak değerlendirilebilecek fiyat aralığında iken, 2011 yılı Ocak ayında ani bir sıçrama göstererek yükseldiği görülmektedir. Bunun sebebi ise, batı komşusu olan İran'ın Afganistan'a ihraç ettiği petrol ve petrol ürünlerini NATO görevini sürdüren ülkelerin kullanmasına mücade ettiğini öne sürerek ihracatı tamamen durdurması olarak tespit edilmiştir. Ayrıca yine Afganistan'ın diğer bir komşusu olan doğusundaki Pakistan'ın Karaçi limanı üzerinden ülkeye giren petrol ve petrol ürünlerinin de aynı sebepten ötürü Afganistan'ın doğusundaki ana gümrük kapısı olan TORKHAM'dan giriş yaparak Celalabad şehri üzerinden merkez deponun bulunduğu Kabil'e ulaşmasının sürekli ve her fırsatta sabote edildiği tespit edilmiştir.

Karar değişkenlerindeki, değişkenlerin genel durumu belirlendikten sonra modeldeki amaç denklemleri aylara ve ayların 1'inci 7gün, 2'nci 7gün, 3'üncü 7gün ve 4'üncü 7gün dağılımına göre aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir.

(2010 Kasım Ayı)

$$\begin{aligned}
 Z_{\min} = & 14.6N_{11} + 14.6N_{12} + 14.6N_{13} + 18N_{14} + 17.6N_{15} + 17N_{16} + 16.8N_{17} + 18.2N_{18} + 18.6N_{19} \\
 & + 18.4N_{110} + 18.2N_{111} + 17.4N_{112} + 21.9N_{21} + 21.9N_{22} + 21.9N_{23} + 27N_{24} + 26.4N_{25} + 25.5N_{26} \\
 & + 25.2N_{27} + 27.3N_{28} + 27.9N_{29} + 27.6N_{210} + 27.3N_{211} + 26.1N_{212} + 29.2N_{31} + 29.2N_{32} + 29.2N_{33} \\
 & + 36N_{34} + 35.2N_{35} + 34N_{36} + 33.6N_{37} + 36.4N_{38} + 37.2N_{39} + 36.8N_{310} + 36.4N_{311} + 34.8N_{312} \\
 & + 20000000 F_1 + 30000000 F_2 + 40000000 F_3
 \end{aligned}$$

(1'inci tür aracın kapasitesi (20 ton) x Gidilecek 1. şehrin nakliye Lt. fiyatı Tablo4.3'den (0.73)=14.6 olarak elde edilmiştir.)

Benzer şekilde 2010 yılı Aralık ve 2011 yılı Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, aylarının, 1'inci 7gün, 2'nci 7gün, 3'üncü 7gün ve 4'üncü 7gün dağılımlarına göre amaç denklemleri oluşturularak kurulan yeni bir modelin matematiksel modellenmesi yapılmış olur.

Modelde dış kaynak olarak tedarik edilen firmanın ihtiyaç olan akaryakıt miktarını ilgili operasyon üs bölgelerinin bulunduğu şehirlere dağıtımındaki maliyetinin belirlenmesinde gerekli olan karar değişkenleri tanımlanarak, kurulan amaç denkleminin matematiksel modelleme safhası tamamlanmış, uygun bir paket programla çözümlenmeye hazırlanmıştır.

4.3.2.4. Tamsayı Doğrusal Programlamanın LİNDİO Programıyla Çözümü

Tamsayı doğrusal programlamayı, lingo programıyla çözmek için;

Min/ Max. (Amaç denklemi)

Subject to (Kısıtlar)

End

Gın (Değişken adedi) (Winston, 1994: 465-487-488).

oluşturulup çözüme başlanır.

Burada kurulan modeller lingo paket programıyla ayrı ayrı çözümlenerek sonuçlar elde edilmiştir Ek-6(a-c). Elde edilen sonuçlara göre modelle oluşturulan optimum çözüm planına ait dağıtım maliyeti verilerine ulaşılmış ve aşağıdaki Tablo4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Modele Ait Akaryakıt Dağıtım Maliyet Verileri

Modele Ait Toplam Maliyet	35.899.200
Modele Ait Dağıtılan Toplam Akaryakıt Miktarı	27.232.176
Modele Ait Yapılan Toplam Sefer Sayısı	1044

Tabloda dağıtılan akaryakıt miktarları lt olarak, maliyet ise \$ olarak alınmıştır.

4.4. FİRMANIN UYGULADIĞI PLAN

Firma dağıtım yaparken 20 Tonluk tek tür araç kullanmıştır. İlgili operasyon üs bölgelerine her ay dağıtılan akaryakıt miktarlarının; 1'inci 7gün, 2'nci 7gün, 3'üncü 7gün ve 4'üncü 7günlerde farklılık göstermesi, ilgili üs bölgelerinde güvenlikten sosyalliğe tüm ihtiyaçların akaryakıtla karşılanması sebebiyle miktarın bir kısmı belli olsa da, yaşanan günlük ve haftalık siyasi ve politik gelişmelere bağlı olarak değişen güvenlik tehdidine bağlı olarak icra edilmesine karar verilen operasyon sayısı, operasyon bölgesinin uzaklığı, katılacak asker sayısı, kullanılacak silah sistemleri, hava araç sayısı, operasyon süresi vs. gibi dinamik karar değişkenlerine bağlı olarak ihtiyaç duyulan akaryakıt miktarları sürekli değişmektedir.

İlgili yerel 3PL firması akaryakıt dağıtım maliyetini belirlerken, operasyon üs bölge depolarının belirlediği ihtiyaçlara göre yapmış olduğu 2010 yılı Kasım ayından, 2011 yılı Mayıs ayına kadar 1'inci 7gün, 2'nci 7gün, 3'üncü 7gün ve 4'üncü 7günlerdeki akaryakıt miktarlarının dağıtım sırasında aylara göre Ek-3(a-f)'de oluşan sefer sayıları kullanılır. Ek-2(a-d)'deki Lt. fiyatı üzerinden, 20 tonluk araçların yapmış oldukları sefer sayılarına göre de dağıtım maliyeti ortaya çıkarılır.

Tablo 4.3: Firmaya Ait Dağıtım Maliyeti Verileri

Firmaya ait Toplam Maliyet	=	38.696.800
Firmaya Ait Dağıtılan Toplam Akaryakıt Miktarı	=	27.232.176
Firmaya Ait Yapılan Toplam Sefer Sayısı	=	1530

Tabloda dağıtılan akaryakıt miktarları lt. olarak, maliyet ise \$ olarak verilmiştir.

Buna göre optimum çözüm planı ve 3PL firmasının uyguladığı plan karşılaştırıldığında, optimum çözüm planına ait dağıtım maliyeti ile 3PL firmasına ait dağıtım maliyeti arasında net bir şekilde oluşan fark Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4: Toplam Tasarrufa Ait Maliyet Verileri

Toplam Tasarruf =3PL Firmasının Toplam Maliyeti - Modelin Toplam Maliyeti	
	=38.696.800 - 35.898.200
	=2.798.600

Tabloda akaryakıt miktarları lt olarak, maliyet ise \$ olarak verilmiştir.

Tablo 4.4'e bakıldığında yedi aylık tasarrufun **2.798.600** \$ olduğu görülür. Elde edilen bu sonuç da, modelle yapılan dağıtım maliyetinin, 3PL firması ile yapılan dağıtım maliyetine göre % 7,232 oranında daha tasarruflu ve maliyet etkin olduğunu gösterir.

4.5. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ

NATO liderliğinde Afganistan'da yürütülen Barış Destekleme Harekâtında lojistiğin sürdürülebilirliği NATO ve Barış İçin Ortaklık (Partnership For Peace/PfP) ülkeleri arası yapılan anlaşmalarla belirlenmektedir.

Afganistan'daki Barış Destekleme Harekâtında akaryakıt ikmalinin sürekliliği operasyonun sürdürülebilirliği ve güvenliği ile direk olarak ilişkilidir. Çünkü orada görev yapan tüm personelin yaşam güvenliğinin sağlanmasından günlük sosyal yaşamın sağlanmasına kadar tüm faaliyetler için asıl enerji kaynağı olan elektriğin tek üretim kaynağı da akaryakıt desteğinin sürekliliği ile sağlanmaktadır. Bu şartlarda Afganistan'da akaryakıt ikmalinin sürekliliği, hem görevi icra eden NATO ve Barış İçin Ortaklık ülkelerinin askeri ve sivil personelinin hem de operasyonun etkinliği ve sürekliliği için çok elzemdir.

Afganistan'da NATO operasyon bölgesi genelinde lojistik yöneticilerin başarılı olabilmesi için akaryakıtın dağıtım sisteminin bileşenlerini etkin ve verimli kullanması kaçınılmazdır. Bu etkinliği ancak optimum maliyetli ve güvenli bir dağıtım sistemi sağlayabilir.

Askeri hareketlerin en büyük tahditlerini lojistik imkanlar belirler. Lojistiğin en önemli fonksiyon sahalarından olan ikmal ise, yiyecek maddelerinden mühimmata kadar her biri ayrı birer uzmanlık gerektiren çeşitlilik göstermektedir. Bunların en önemlilerinden birisi de akaryakıt ikmalidir. Nev'i ne olursa olsun her türlü askeri harekâta akaryakıt ikmali çok önemli bir kuvvet çarpanıdır. Afganistan harekât alanında görev yapan lojistik planlayıcı ve yöneticiler için akaryakıt ikmalinin operasyon bölgesinde güvenli ve maliyet-etkin dağıtımının sağlanması lojistiğin 7 doğrusu (doğru ürün, doğru yerde, doğru zamanda, doğru miktarda, doğru maliyetle, doğru şartlarda, doğru müşteriye) çerçevesinde değerlendirildiğinde hayati bir öncelik kazanmaktadır.

İşletmeler açısından Dağıtım Sistemleri, maliyetlerde önemli bir yere sahiptir ve dağıtım içerisinde en iyi planlama gereksinimi gösteren konulardandır. Dağıtım Yönetimi etkin olarak planlanmadığı takdirde, lojistik maliyetlerini önemli oranda artırmaktadır.

Bu tezde problemin çözümünde; Merkez (Ana) depo ve ülkenin farklı şehirlerinde bulunan akaryakıt ikmal noktalarına en uygun düzenleme yapılarak, "Tamsayı Doğrusal Programlama Modeli" kullanılmış ve maliyet-etkin bir dağıtım ağı modellenmiştir.

Sonuçta çalışmanın bu kısmında önerilen ve ulaşılması hedeflenen dağıtım ağı tasarımıyla, akaryakıt desteğinin vaktinde ve yerinde olması sağlanacak ve sunulan model sayesinde Afganistan'da NATO tarafından sürdürülen Barışı Destekleme Harekâtında görev yapan lojistik yöneticilere, maliyet-etkinlik açısından, en iyi dağıtım sistemine karar vermelerinde yardımcı olacak, bir karar destek alternatifi sunulmuştur.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Küreselleşen dünyadaki aşırı rekabetçi piyasa ortamında işletmeler; teknoloji, farklılaşma ve yaratıcı olma çabaları yanında etkin ve doğru strateji seçimi ile rakiplerinin önüne geçmeye çalışmaktadırlar. Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler günümüzün modern toplumunu öylesine karmaşık bir hale getirmiştir ki; karar süreçleri belirsiz ve incelenmesi zor bir özellik kazanmıştır. İşletmeler karar vermek isterken dışsal ve içsel etkenlere dayanan birçok belirsizliğin altında kararlar vermeye çalışmaktadırlar. Verilen kararların ise doğru ve optimum kararlar olması, işletmeyi rekabetçi piyasada ayakta tutabilecek en büyük faktördür. Yapılan literatür taramasında da tespit edildiği gibi, işletmelerin karar alma süreçlerinde etkin bir yeri olan kantitatif yöntemlerin yapılan bir çok çalışmada dağıtım problemleriyle ilgili olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Tedarik zinciri; hammaddenin temininden, ürünlerin tüketicilere pazarlanması ve dağıtımına kadarki tüm iş süreçlerinin birlikte uyum içinde hareketini sağlamak üzere, ürünlerin ve bilginin akışını yöneten ve içerisinde, tedarikçilerle birlikte üreticiler, toptancılar ve perakendeciler gibi iş aktörlerinin bulunduğu sistematik bir ağdır. Bu iş ağının hangi öğelerden oluştuğu, sayılarının ve yerlerinin tespiti, birbirleri arasındaki fiziksel akışın miktarının belirlenmesi gibi alt problemleri içeren ağ tasarımı ve dağıtım problemleri tedarik zinciri yönetimi içinde stratejik bir öneme sahiptir. Çünkü ancak etkin bir ağ tasarımı ve dağıtım yönetimi ile bu problemlere uygun optimum ve maliyet etkin çözümler bulunabilir.

Günümüz işletmelerinin en önemli hedeflerinden biri olan ekonomiklik çerçevesinde temel hedefi, tedarik zincirinden geçen ürünlere bir değer katmak ve bu ürünlerin; istenilen miktarlarda, uygun nitelikte ve istenilen zamanda nakliyat sürecinde rekabetçi bir maliyet anlayışıyla dağıtılması sürecidir.

Bu esaslarla Lojistik kavramı incelendiğinde, özellikle askeri amaç birliği kapsamında Birinci ve İkinci Dünya savaşları sırasında icra edilen harekâtların sonuçlarını doğrudan etkilediği tespit edilmiştir. Özellikle ulaştırma, depolama ve dağıtımın fonksiyonlarının optimizasyonu ile kontrolü önem kazanmış, daha hızlı ulaştırma, gerektiği kadar depolama, depodayken malzemenin korunması, ihtiyacın anında hazır bulundurulması gibi lojistik temel ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. Bu temel esaslar çerçevesinde ürünün ya da hizmetin hareketi büyük önem kazanmıştır. Ürünün yerinde ve zamanında ihtiyaç sahiplerine ulaştırılabilmesi için planlı, programlı bir ulaştırma ve depolama sistemine ihtiyaç vardır ve ihtiyaç duyulan bu sistem, lojistik kavramının bel kemiğini oluşturarak lojistiğin merkezinde yer alan bir faaliyet alanını teşkil etmiştir.

Bu kapsamda; Lojistik faaliyetlerinin temel ilkelerinden olan ihtiyaca yerinde ve zamanında cevap verilmesi ilkesi gereği, ulaştırma faaliyetleri büyük önem kazanmaktadır. İçinde bulunan şartlara uygun ulaştırma araçlarının kullanılması, bu araçlarla yapılan sevkiyatların ve bütünleme faaliyetlerinin koordineli, planlı ve programlı bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Teknolojinin hızlı gelişmesi sonucu, ulaştırma sistemlerinin verimlerinin artması Dünya'yı daha da küçültmüş, buna bağlı olarak ulaştırma sistemlerinin daha dikkatli planlanması, birbirine entegrasyonu ve ortak kullanımın gerekliliği ön plana çıkmıştır. Maliyetlerin düşürülerek, lojistik hizmeti verilen müşterilerin daha iyi rekabet yapmalarının sağlanmasında Ulaştırma Yönetiminin işlevsel olarak önem ve değeri gittikçe artmaktadır.

Bu çerçevede faaliyet alanları lojistikle yakından ilgili bütün sektörler ulaştırma ihtiyaçlarının tespiti, mukayesesi, planlanması ve faaliyetin sürekli kontrol altında tutulması için çaba sarf etmeli, bilimsel olarak aksayan konuları derhal değerlendirmeye alarak, giderilmesi için gerekli tedbirleri uygulamalıdır.

Bu gelişmeler sürecinde NATO da icra ettiği Barış Destekleme Harekâtlarında yalnızca kadrolarını eğitilmiş ve her türlü sorunu çözebilecek şekilde profesyonelleştirmekle yetinmeyip, bilimsel yöntemleri de kullanarak sürekli yenilenmek ve dünya çapında maliyet etkin lojistik faaliyetler icra edebilmek için hızlı hareket etmek zorundadır. Bu lojistik maliyetler içerisinde ulaştırma maliyeti birçok firma için olduğu gibi NATO için de toplam lojistik maliyetinin en az 1/3'ü ile 2/3'ü arasında oluşmaktadır. Bu kapsamda icra ettiği harekâtların kapsam ve niteliğinin belirleyicisi olan Lojistik operasyonlarını en ekonomik şekilde planlaması ve icra etmesi NATO ve geleceği için çok önemli bir kriter olacaktır.

Yukarıda bahsedilen esaslarla, bu çalışma kapsamında ele alınan NATO liderliğinde Afganistan'da yürütülen Barış Destekleme Harekâtında; akaryakıt ikmalinin sürekliliği operasyonun sürdürülebilirliği ve güvenliği ile direkt olarak ilişkilidir. Çünkü orada görev yapan tüm personelin yaşam güvenliğinin sağlanmasından günlük sosyal yaşamın sağlanmasına kadar tüm faaliyetler için asıl enerji kaynağı olan elektriğin tek üretim kaynağı da akaryakıt desteğinin kesintisiz sürekliliği ile sağlanmaktadır. Bu şartlarda Afganistan'da akaryakıt ikmalinin sürekliliği, hem görevi icra eden NATO ve Barış İçin Ortaklık ülkelerinin askeri ve sivil personelinin hem de operasyonun etkinliği ve verimliliği için çok elzemdir.

NATO'nun Afganistan harekât alanında görev yapan lojistik planlayıcı ve yöneticiler için akaryakıt ikmalinin operasyon bölgesinde güvenli ve maliyet-etkin dağıtımının sağlanması hayati bir öncelikte olup, lojistik yöneticilerin başarılı olabilmesi için akaryakıtın dağıtım sisteminin bileşenlerini etkin ve verimli kullanması kaçınılmazdır. Bu etkinliği ancak optimum maliyetli ve güvenli bir dağıtım sistemi sağlayabilir.

Bu çalışmada; NATO Barış Destekleme Harekâtında lojistik maliyetlerin çok yüksek olması gerçeğinden hareketle, dünyanın bir numaralı harekât alanı olarak belirtilen Afganistan operasyon alanında akaryakıt dağıtımının en iyileşmesinin

(optimizasyonunun) yapılarak, yüksek olan dağıtım maliyetinin matematiksel modellerden Tamsayılı Doğrusal Programlama (TDP) modeliyle, NATO'ya tasarruf sağlaması ve dış kaynak olarak temin edilen firmanın dağıtım maliyetine karşılık, dağıtılan akaryakıt ürünlere ait tablolar kullanılarak dağıtım maliyetinin en azlanabileceği (minimize) gösterilmiştir.

Problemin çözümünde; Merkez (Ana) depo ve ülkenin farklı şehirlerinde bulunan akaryakıt ikmal noktalarına en uygun düzenleme yapılarak, "Tamsayılı Doğrusal Programlama Modeli" kullanılmış ve maliyet-etkin bir dağıtım ağı modellenmiştir. Önerilen dağıtım ağı tasarımıyla, akaryakıt desteğinin zamanında ve yerinde olması sağlanmış ve sunulan model sayesinde Afganistan'da NATO tarafından sürdürülen Barışı Destekleme Harekâtında görev yapan lojistik yöneticilere, maliyet-etkinlik açısından, en iyi dağıtım sistemine karar vermelerinde yardımcı olacak, bir karar destek alternatifi sunulmuştur.

Bu model ile 3PL firmasının dağıtım sistemi aynı plan ve esaslarla kurulabilmiş ve tüm operasyon üs bölgelerinin akaryakıt dağıtım ihtiyacının daha ekonomik olarak karşılanabileceği, yedi aylık tasarrufun 2,798,600 \$ olduğu tespit edilerek anlaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçta, modelle yapılan dağıtım maliyetinin, 3PL firması ile yapılan dağıtım maliyetine göre % 7,232 oranında daha tasarruflu ve maliyet etkin olduğunu gösterir. Maliyet değerini etkileyen diğer önemli bir bulgu da düzenlenen sefer sayıları ile ilgilidir. Yedi aylık süreçte 3 PL firmasının düzenlediği sefer sayısı 1530 iken önerilen modelle bu rakam 1044'e kadar inmiştir ki bu da yaklaşık % 32'lik önemli oranda azalmayı gösterir. Elde edilen bu sayısal değerler çerçevesinde; 3PL firmasına ait olan çözüm sonuçları ile modele ait olan çözüm sonuçları karşılaştırıldığında, akaryakıt dağıtımlarında oldukça etkin bir maliyet minimizasyonunun yapıldığı görülmüştür.

Bu çalışmada hesaplanan sonuçlara göre, kısıtları belirtilen örnek gerçek durumdaki akaryakıt dağıtım problemi için, Tamsayılı Doğrusal Programlama Modelinin kurulabileceği gösterilmiş ve belirlenen uygun LINDO paket programı ile optimum çözüm elde edilmiştir.

Çalışma sonucuna göre, Tamsayılı Karar Modeli kurarak, ekonomik yönüyle günümüz işletmelerinde dağıtım maliyetinin enküçüklenmesiyle tasarrufların yapılabileceği ve mevcut dağıtım maliyetlerinin daha alt seviyelerde gerçekleştirilebileceği gösterilmekle birlikte NATO gibi askeri oluşumların karar alma süreçlerinde de uygulama alanının olduğuna dikkat çekilmiştir. Ayrıca, bu model ile NATO, dünyanın farklı yerlerinde icra ettiği diğer Barışı Destekleme Operasyonlarında ve potansiyel diğer operasyonlarda da benzer dağıtım maliyetlerini önceden tahmin edilebilecek ve hesaplayabilecektir. Bu çalışma ile NATO'nun; Afganistan harekât alanı başta olmak üzere, diğer operasyon alanlarında NATO şemsiyesi altında icra edilen tüm operasyonel ve/veya lojistik faaliyetlerde bilimsel teknikleri kullanarak planlama ve yönetme yapmaya yönelmesine dikkat çekilmiştir.

Bunların yanında, çalışma kapsam ve sınırlılıkları açısından da; icra edilen NATO Barışı Destekleme Harekâtlarında en ekonomik çözümü hedeflemesi bakımından, önceki çalışmalardan ayrılmaktadır.

KAYNAKÇA

AFFONSO, R., F. Marcotte, B. Grabot (2006), "Coordination Model in the Supply Chain," *Intelligent Production Machines and Systems*, Vol:1,No:1: 468-473.

AKGÜÇ, Öztin (1998), *Finansal Yönetim (Yenilenmiş 7. Baskı)*, İstanbul.

ALLEN, W. (1993), "Peacekeeping and Peace Enforcement Operations," *Military Review*, vol. LXXIII, no. 10., October., s. 54.

ALTIPARMAK, F., M. Gen, L. Lin, T. Paksoy (2006), "A Genetic Algorithm Approach for Multi-Objective Optimization of Supply Chain Networks," *Computers and Industrial Engineering*, 51: 197-216.

ASKEN, D., Z. Özyurt, N. Aras (2007), "Open Vehicle Routing Problem with Driver Nodes and Time Deadlines," *Journal of the Operational Research Society*, 58: 1223-1234.

AŞICI, Ö.Z., Tek, Ö.B. (1985), *Fiziksel Dağıtım Yönetimi*, İzmir: Bilgehan Basımevi.

AYDEMİR, E. (2006), "Esnek Zaman Pencereli Araç Rotalama Problemi ve Bir Uygulama", *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara- Türkiye.

BAKIR, M. A., B. ALTINKAYNAK (2003), *Tamsayılı Programlama Teori Modeller ve <http://eprints.sdu.edu.tr/307/1/TS00471.pdf> Algoritmalar*, Nobel Yayınları, Ankara.

BALLANTINE, Duncan S. (1947), *U.S. Naval Logistics in The Second World War*, USA: Princeton University Press.

BALLOU, Ronald H. (1992), *Business Logistics Management: Planning, Organizing and Controlling the Supply Chain (Forth Edition)*, New Jersey: Prentice-Hall, International Inc.

BALLOU, Ronald H. (2004), *Business Logistics/Supply Chain Management (Fifth Edition)*, New Jersey: Pearson-Prentice Hall.

BARTOLACCI, Francesca “Activity Based Costing in the Supply Chain Logistics Activities Cost Analysis”, http://www.economiamc.org/file_quaderni.php?ID=31,3, 20.01.2006.

BARUT, M., W. Faisst, J.J. Kanet (2002), “Measuring Supply Chain Coupling: An Information System Perspective,” *European Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol :8, No: 3: 161-171.

BAYAR, Fırat (2006), “Küreselleşme Sürecinde Güvenlik Kavramı: Öneri ve Teklifler,” *Stratejik Araştırmalar Dergisi*, Yıl:4, Sayı:8: 88-89.

BAYLIS, John (1997), *The Globalisation of World Politics: An Introduction to International Relations*, London: Oxford University Press.

BAYZAN, Ş. (2005), “Araç Rotalarının En Kısa Yol Algoritmaları Kullanılarak Belirlenmesi ve Net Ortamında Simulasyonu”, *Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Entitüsü, Denizli-Türkiye.

BAYZAN, Ş., M. Çetin, A. Uğur (2002), “Araç Rotalama Probleminde Araç Rotalarının Tespitinde En Kısa Yol Yaklaşımı”, *Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

BAYZAN, Ş., M. Çetin, A. Uğur (2002), “Araç Rotalama Probleminde Araç Rotalarının Tespitinde En Kısa Yol Yaklaşımı: Denizli Örneği”, *Yüksek Lisans Tezi*, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi Pamukkale Üniversitesi, Denizli-Türkiye.

BEAMON, B.M. (1998), “Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods,” *International Journal of Production Economics*, 55 (3): 281-294.

BEKÇİ, I. (2001), “Optimal Portföy Olusturulmasında Bulanık Doğrusal Programlama Modeli ve IMKB’de Bir Uygulama”, *Doktora Tezi*, S.B.E, Isparta-Türkiye.

BEKTAŞ, T., S. Elmastaş (2007), “Solving School Bus Routing Problems Through Integer Programming,” *Journal of the Operational Research Society*, 58: 1599-1604.

BERDAL, M.R. (1993), *Whither UN Peacekeeping, Adelphi Paper 281*, London: Brassey's.

BERNHARD, J.A., M.C. Angelides (2006), “A Model and a Performance Measurement System for Collaborative Supply Chains,” *Decision Support Systems*, Vol: 42, No: 1: 283-301.

BHATNAGAR, R., A.S. Sohal (2005), “Supply Chain Competitiveness: Measuring the Impact of Location Factors, Uncertainty and Manufacturing Practices,” *Technovation*, Vol: 25, No: 5: 443-456.

BİRTANE, İlhan (2004), “BM Barışı Koruma Operasyonlarının Temelleri ve Türkiye”, *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Isparta.

BOĞ, S.(2006),“Algorithms for the Vehicle Routing Problem with Time Windows and the Location-Routing Problem”, *Yüksek Lisans Tezi*, Koç University Graduate School of Sciences and Engineering, İstanbul-Türkiye.

BOWERSOX, D.J., Closs, D.J. (1996), *Logistical Management*, The McGraw-Hill Companies, Inc.

BOWERSOX, D.J., Smykay, E.W., Lalonde, B.J. (1961), *Physical Distribution Management*, New York: The Macroman Company.

BRANDAO, J.(2004), “A Tabu Search Algorithm for the Open Vehicle Routing Problem,”*European Journal of Operational Research*,157: 552–564.

BRANDAO, J. (2009), “A Deterministic Tabu Search Algorithm for the Fleet Size and Mix Vehicle Routing Problem,” *European Journal of Operational Research*, 195: 716–728.

BURSAL, N., Ercan, Y. (1998), *Maliyet Muhasebesi İlkeleri*, İstanbul.

BYRD, T.A., N.W. Davidson (2003), “Examining Possible Antecedents of Its Impact on the Supply Chain and Its Effect on Firm Performance,” *Information and Management*, Vol: 41, No: 2 : 243-255.

CADDY, I.N., Mammy M.H. (2007), *Supply Chains and Their Management: Application of General Systems Theory*, Retailing and Customer Services, Vol.14.

CHAN, F.T.S., S.H. Chung, S. Wadhwa (2005), “A Hybrid Genetic Algorithm for Production and Distribution,” *Omega*, Vol.33, No:1: 345-355.

CHAN, T. S., S. H. Chung, S.F. Wadhwa (2005), "A Hybrid Genetic Algorithm for Production and Distribution," *Omega*, Vol: 33, No: 4: 345-355.

CHANAS, S., D. Kuchta (1998), "Fuzzy Integer Transportation Problem," *Fuzzy Sets and Systems*, 98: 291-298.

CHANDRA, C., Sameer, K. (2000), *Supply Chain Management in Theory and Practice: A Passing Fad or Fundamental Change*, Industrial Management & Data Systems, Vol:100/1, s.201.

CHE, Z.H., H.S. Wang, D.Y. Sha (2007), "A Multi-Criterion Interaction Oriented Model with Proportional Rule for Designing Supply Chain Networks," *Expert Systems with Applications*, Vol: 33, No: 4: 1042-1053.

CHEN, C.-L., W.-C. Lee (2004), "Multi-Objective Optimization of Multi Echelon Supply Chain Networks with Uncertain Product Demands and Prices", *Computers and Chemical Engineering*, 28: 1131-1144.

CHEN, H., C. Hsueh, M. Chang (2009), "Production Scheduling and Vehicle Routing with Time Windows for Perishable Food Products," *Computers and Operations Research*, 36: 2160–2172.

CHEN, S.-P., P.-C. Chang (2006), "A Mathematical Programming Approach to Supply Chain Models with Fuzzy Parameters," *Engineering Optimization*, 38 (6): 647-669.

CHEN, Z.-L. (2004), "Integrated Production and Distribution Operations: Taxonomy, Models and Review", Handbook of Quantitative Supply Chain Analysis: Modeling in the E-Business Era, 1st edition, D. Simchi-Levi, S.D. Wu ve Z.-J. Shen, *Kluwer Academic Publishers*, New Jersey, 412-444.

CHENHALL, R.H. (2005), "Integrative Strategic Performance Measurement Systems, Strategic Alignment of Manufacturing, Learning and Strategic Outcomes: An Exploratory Study," *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 30, No:5: 395-422.

CHIANG, W.C., R. Russell, X. Xu, D. Zepeda (2009), "A Simulation/Metaheuristic Approach to Newspaper Production and Distribution Supply Chain Problems," *International Journal of Production Economics*, 121: 752-767.

CHOPRA, S., Meindl, P. (2001), *Supply Chain Management Strategy, Planning, Operation*, New Jersey: Prentice Hall, Inc.

CHOPRA, S., Meindl, P. (2007), *Supply Chain Management*, New Jersey: Pearson Education.

CLAUDE, I. (1964), *Swords Into Plowshares*, New York: Random House.

COATE, R.A. (1990), "Global Policies and the United Nations System: A Current Assessment," *Journal of Peace Research*, s.128.

COYLE, J.J., Bardi, E.J., Langley, C.J. (1992), *The Management of Business Logistics (6th edition)*, USA: West Publishing Company.

CROOM, S., P. Romano, M. Giannakis (2000), "Supply Chain Management: An Analytical Framework for Critical Literature Review," *European Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol 6, No: 1: 67-83.

ÇAĞLAR, E.G. (2009), "Analysis of a 3rd. Party Logistics System, Optimization of Distribution Management and an Application", *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği, İstanbul.

ÇAPAR, İ., F. Ulengin, A. Reisman (2004), “A Taxonomy of Supply Chain Management Literature,” 10 th World Conference on Transport Research (WCTRS),İstanbul, 64-68.

ÇAYCI, S. (1993), “Barışgücü Harekatının Hukuksal Esasları,” *Silahlı Kuvvetler Dergisi*, Sayı 335(Ocak), s.103-112.

ÇELİK, Gürcan:“Lojistiğin Aritmetiği”,<http://www.danismend.com/kategori/altkategori/lojistigin-aritmetigi>,15.05.2013.

ÇİTLİOĞLU, Ercan (2006), “Küresel Alanda Terör Örgütlerinin Gelecekte Mümkün Görülen İşbirliği ve Güçbirliği Yöntemleri”, *Küresel Terörizm ve Uluslararası İşbirliği Sempozyumu'nda Sunulan Bildiri*, 23-24 Mart, TMMM, Ankara.

DARCAN, U.(2007),“Stokastik Araç Rotalama Algoritmalarının Karşılaştırmalı İncelenmesi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul-Türkiye.

DEMİR, E. (2008), “Okul Taşıtları Rotalama Problemi için Tamsayılı Karar Modelleri”, *Yüksek Lisans Tezi*, Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara-Türkiye.

DEMİR, Volkan (2003), “Lojistik Yönetim Sisteminde Fiziksel Tedarik ve Dağıtım Alt Sistem Maliyetlerinin Hesaplanması ve Bir Önerisi”, *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, M.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

DEMİROK, E. (2007), “Vehicle Routing Problem with Simultaneous Delivery and Pick Up and Intermediary Delivery”, *Yüksek Lisans Tezi*, Graduate School of Engineering and Natural Sciences of Sabancı University, İstanbul-Türkiye.

DESROSIERS, J., Y. Dumas, M.M. Solomon, F. Soumis (1995), "Time Constrained Routing and Scheduling", *Forthcoming in Handbooks in Operations Research and Management Science*, Amsterdam: Elsevier Science, Volume 8: 35-36.

DHAENENS-FLIPO, C., G. Finke (2001), "An Integrated Model for and Industrial Production-Distribution Problem," *IIE Transactions*, 33: 705-715.

DOBBIE, C. A. (1994), *Concept for Post-Cold War Peacekeeping*, Survival, Vol. 36, No. 3, Autumn.

DONATH, B., Mazel, J., Dubin, C., Patterson, P. (2002), *The IOMA Handbook of Logistics and Inventory Management*, John Wiley & son, Inc.

DONDO, R.G., J. Cerda (2009), "A Hybrid Local Improvement Algorithm for Large-Scale Multi Depot Vehicle Routing Problems with Time Windows," *Computers and Chemical Engineering*, 33: 513-530.

DONG, Y., C.R. Carter, M.E. Dresner (2001), "JIT Purchasing and Performance: An Exploratory Analysis of Buyer and Supplier Perspectives," *Journal of Operations Management*, Vol: 19, No: 4 : 471-483.

DOYURAN, T. (2008), "Enhancements of Clarke-Wright Savings Heuristics for the Capacitated Vehicle Routing Problem", *Yüksek Lisans Tezi*, Graduate School of Engineering and Natural Sciences of Sabancı University, İstanbul-Türkiye.

ECCLES, H.E. (1959), *Logistics in the National Defense*, Pennsylvania: The Stackpole Company.

EL-WAHED, A.F.A. (2001), "A Multi-Objective Transportation Problem under Fuzziness," *Fuzzy Sets and Systems*, 117: 27-33.

EL-WAHED, W.F.A., S.M. Lee (2006), "Interactive Fuzzy Goal Programming for Multi-Objective Transportation Problems," *Omega*, 34: 158-166.

Encyclopedia Britannica, 15th ed., <http://www.britannica.com>, 21.04.2007.

ERGÜLEN, A., H. Kazan (2011), "Managerial Decisions For Cost In Transportation: An Applying Integer Linear Programming Model", *Ekonomika Management - VŠE, Fakulta podnikohospodářská*, 4. Sayı.

ERBAO, C., L. Mingyong (2010), "The Open Vehicle Routing Problem with Fuzzy Demands," *Expert Systems with Applications*, 37: 2405–2411.

ERDOĞAN, Ahmet (2006), "Lojistiğe Askeri Bakış", *Logistical*, Yıl:2, Sayı:2.

ERENGÜÇ, S.S., N.C. Simpson, A.J. Vakharia (1999), "Integrated Production/Distribution Planning in Supply Chains: An Invited Review," *European Journal of Operational Research*, 115: 219-236.

EROL, V. (2006), "Araç Rotalama Problemleri için Populasyon ve Komşuluk Tabanlı Metasezgisel Algoritmanın Tasarımı ve Uygulaması", *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul-Türkiye.

ERSOY, Mehmet Şakir (2006), "Lojistik ve Türkiye'nin Konumu," *Durum Dergisi*, Ocak, 27.

- FLESZAR, K., I.H. Osman, K.S. Hindi (2009), “A Variable Neighbourhood Search Algorithm for the Open Vehicle Routing Problem,” *European Journal of Operational Research*, 195: 803–809.
- FLISBERG, P., B. Liden, M. Rönnqvist (2009), “A Hybrid Method Based on Linear Programming and Tabu Search for Routing of Logging Trucks,” *Computers and Operations Research*, 36: 1122–1144.
- FRAZELLE, E.H. (2001), *Supply Chain Strategy*, New York: McGrawHill.
- FRODERBERG, Anna (2006), “Cutting Logistic Cost with a Centralized Distribution Model for ABB Distribution of LV Products in Asia Pacific”, *Master’s Thesis*, Lela University of Technology.
- FU, Z., R. Eglese, L. Li (2005), “A New Tabu Search Heuristic for the Open Vehicle Routing Problem,” *Journal of the Operational Research Society*, 56: 267-274.
- FUELLERER, G., K.F. Doerner, R.F. Hartl, M. Iori (2009), “Ant Colony Optimization for the Two-Dimensional Loading Vehicle Routing Problem,” *Computers & Operations Research*, 36: 655–673.
- GASS, S.I., Making Decisions with Precision, Business Week October 30, 2000
http://www.businessweek.com/archives/2000/b3705139.arc.htm?campaign_id=search#B3705139, 01.04.2011.
- GENCER, C., Eryavuz, M. (2001), “Araç Rotalama Problemine Ait Bir Uygulama”, *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Isparta-Türkiye.

GERDAN, O. (2007), “Müşteriler Arası Malzeme Akışlı Eş Zamanlı Dağıtım-Toplama Yapılan Araç Rotalama Problemi ve Sezgisel Çözümü”, *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara-Türkiye.

GEZDUR, A. (2003), “Integrated Vehicle Routing and Warehouse Location Problem”, *Yüksek Lisans Tezi*, Koç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul-Türkiye.

GIACHETTI, R.E., L.D. Martinez, O.A. Saenz, C. Chen (2003), “Analysis of the Structural Measures of Flexibility and Agility Using a Measurement Theoretical Framework,” *International Journal of Production Economics*, Vol.86, No:1: 47-62.

GIANNOCCARO, H., P. Pontrandolfo (2002), “Inventory Management in Supply Chains: A Reinforcement Learning Approach,” *International Journal of Production Economics*, Vol. 78, No:2: 153-161.

GOLDSBY, T.J., D.J. Closs (2000), “Using Activity-Based Costing to Reengineer the Reverse Logistics Channel,” *International Journal of Physical Distribution Logistics Management*, Vol. 30, no.6.

GUNASEKARAN, A., E. Tırtıroğlu “Performance Measure and Metric in a Supply Chain Environment,” *International Journal of Operation and Production Management*, Vol 21: 71-87.

GUNASEKARAN, A., C. Patel, R.E. McGaughey (2004), “A Framework for Supply Chain Performance Measurement,” *International Journal of Production Economics*, Vol. 87, No:3: 333-347.

GÜNDÜZ, Hamdi Erdin (2002), “Müşteri Karlılık Analizi,” *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, C.4, Sayı 3: 67-68.

GÜRKAYNAK, M. (2004), *Avrupa'da Savunma ve Güvenlik*, Ankara: Asil Yayınevi.

GZARA, F. (1997), "Personel Bus Routing Problem Formulation and Solution Method", *Yüksek Lisans Tezi*, Institute of Engineering and Sciences of Bilkent University, İstanbul-Türkiye.

HACIRÜSTEMOĞLU, R., Şakrak, M. (2002), *Maliyet Muhasebesinde Güncel Yaklaşımlar*, İstanbul: Türkmen Kitabevi.

HADJAR, A., F. Soumis (2009), "Dynamic Window Reduction for the Multiple Depot Vehicle Scheduling Problem with Time Windows," *Computers & Operations Research*, 36: 2160 – 2172.

HANDSFIELD, R.B., Ernest, L.N.Jr. (1999), *Introduction to Supply Chain*, New Jersey: Prentice Hall.

HEMMELMAYR, V.C., K.F. Doerner, R.F. Hartl (2009), "A Variable Neighborhood Search Heuristic for Periodic Routing Problems," *European Journal of Operational Research*, 195: 791–802.

HILLIER, F.S. ve Lieberman, G.J. (2005), *Introduction to Operations Research*, 8. baskı, McGraw Hill, New York, NY.

History of Logistics, <http://duplicate.hubpages.com/hub/history-of-logistics>, 23.04.2012.

HO, W., G.T.S. Ho, P. Ji, H.C.W. Lau (2007), "A Hybrid Genetic Algorithm for the Multi Depot Vehicle Routing Problem," *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 21: 548–557.

HU, X., Z. Wang, M. Huang, A.Z. Zeng (2009), “A Computer-Enabled Solution Procedure for Food Wholesalers' Distribution Decision in Cities with a Circular Transportation Infrastructure,” *Computers and Operations Research*, 36: 2201–2209.

IOANNOU, G., M. Kritikos (2004), “A Synthesis of Assignment and Heuristic Solutions for Vehicle Routing with Time Windows,” *Journal of the Operational Research Society*, 55: 2-11.

JOMİNİ, A., Preacute, H. (1862), *Cis de l' Art de Guerre*.

JOZEFOWIEZ, N., F. Semet, E. Talbi (2009), “An Evolutionary Algorithm for the Vehicle Routing Problem with Route Balancing,” *European Journal of Operational Research*, 195: 761–769.

KAPLAN, R.S., Cooper, R. (1998), *Cost and Effect: Using Integrated Cost Systems to Drive Profitability and Performance*, Harvard Business School Press.

KARAHAN, A. (2003) “Tedarik Zinciri Yönetiminde Dağıtım Faaliyetlerinin Optimize Edilmesine Yönelik Bir Model Tasarımı”, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.

KARCIĞLU, Reşat (2000), “Yeni Bir Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Sistemi Olarak Faaliyet Esasına Dayalı Maliyetleme,” *Verimlilik Dergisi*, Sayı:2.

KAYASHANKAR, S.M., S.F. Smith, N.M. Sadeh (1997), “Modelling Supply Chain Dynamics: A Multiagent Approach”, *Decision Sciences*, April, s.608.

KAYNAK, Muhteşem (2005), “Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Bağlamında Avrasya Ulaştırma Koridorlarında Bölgesel Rekabet ve Türkiye,” *Ekonomik Yaklaşım*, c.15: 52-53.

KAZAN, H., A. Ergülen,(2006), “Fuzzy Approach to the Distribution Problem: Trying Model Fuzzy Logic Problem With Linear Integer Programming Model,”*Proceedings of the Int. Conference on Modelling and Simulation*, Konya, Vol II, 859–863.

KEÇECİ, B. (2007), “Önce Dağıt Sonra Topla Araç Rotalama Problemi için Tamsayılı Karar Modelleri”, *Yüksek Lisans Tezi*, Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

KESKİN, Hakan M. (2011), *Lojistik El Kitabı: Küresel Tedarik Zinciri Pratikleri*, Ankara: Gazi Kitabevi.

KİM, T., Y. Hong, S.Y. Chang (2006), “Joint Economic Procurement -Production – Delivery Policy for Multiple Items in a Single-Manufacturer, Multiple Retailer System,” *International Journal of Production Economics*, 103: 199-208.

KNOL, N.S. (1988), *UN Peacekeeping: Why Not, Netherlands International Law*, Dordrecht, Martinus Nijhoff Publishers, vol. XXXV.

KOÇER, Gökhan (2006), “Türkiye'nin Barışı Destekleme Harekâtlarına Katkısı,” *Uluslararası İlişkiler Dergisi*, Cilt:3, Sayı 11, Güz, s.47.

KORPELA, J., A. Lehmusvaara, M. Tuominen (2001), “Customer Service Based Design of the Supply Chain,” *International Journal of Production Economics*, Vol:69, No:1:193-204.

KOTLER, P., K.L. Keller (2006), *Marketing Management*, New Jersey: Pearson Education, Prentice Hall.

KÖSE, Talha (2006), "Başgücünün Tanımı ve Kapsamı," *Anlayış Dergisi*, Ekim.

KRAJEWSKA, M.A., H. Kopfer (2008), "Transportation Planning in Freight Forwarding Companies – Tabu Search Algorithm for the Integrated Operational Transportation Planning Problem," *European Journal of Operational Research*, 197: 741–751.

LAI, K., E.W.T. Ngai, T.C.E. Cheng (2004), "An Empirical Study of Supply Chain Performance in Transport Logistics," *International Journal of Production Economics*, Vol. 87, No:3: 321-331.

LAMBERT, D.M., Stock, J.R., Ellram, L. (1998), *Fundamentals of Logistics Management*, Atlanta: Irwin/McGraw-Hill.

LAPORTE, G., Y. Nobert, S. Taillefer (1988), "Solving a Family of Multi Depot Vehicle Routing and Location Routing Problems," *Transportation Science*, 22 (3): 161-162.

LAU, H.C.W., T.M. Chan, W.T. Tsui, F.T.S. Chan, G.T.S. Ho, K.L. Choy (2009), "A Fuzzy Guided Multi-Objective Evolutionary Algorithm Model for Solving Transportation Problem," *Expert Systems with Applications*, 36: 8255–8268.

LEE, Y. H., S.H. Kim (2002), "Production–Distribution Planning in Supply Chain Considering Capacity Constraints," *Computers and Industrial Engineering*, 43: 169-190.

LETCHFORD, A.N., J. Lysgaard, R.W. Eglese (2007), "A Branch-and-Cut Algorithm for the Capacitated Open Vehicle Routing Problem," *Journal of the Operational Research Society*, 58: 1642–1651.

- LÌ, F., B. Golden, E. Wasil (2007), “The Open Vehicle Routing Problem: Algorithms, Large-Scale Test Problems and Computational Results,” *Computers and Operations Research*, 34: 2918–2930.
- LÌ, J., P.B. Mirchandani, D. Borenstein (2009), “Real-Time Vehicle Rerouting Problems with Time Windows,” *European Journal of Operational Research*, 194: 711–727.
- LÌ, X., P. Tian (2009), “An Ant Colony Optimization Metaheuristic Hybridized with Tabu Search for Open Vehicle Routing Problems,” *Journal of the Operational Research Society*, 60: 1012–1025.
- LÌANG, T. F. (2006), “Distribution Planning Decisions Using Interactive Fuzzy Multi-Objective Linear Programming,” *Fuzzy Sets and Systems*, 157: 1303-1316.
- LÌN, B., J. Collins, R.K. Su (2001), “Supply Chain Costing: An Activity-Based Perspective,” *International Journal of Physical Distribution Logistics Management*, no:10.
- LÌN, S., Z. Lee, K. Ying, C. Lee (2009), “Applying Hybrid Meta-Heuristics for Capacitated Vehicle Routing Problem,” *Expert Systems with Applications*, 36: 1505–1512.
- LÌNA, S., V.F. Yub, S. Choub (2009), “Solving the Truck and Trailer Routing Problem Based on a Simulated Annealing Heuristic,” *Computers & Operations Research*, 36: 1683 – 1692.
- LÌU, S., W. Huang, H. Ma (2009), “An Effective Genetic Algorithm for the Fleet Size and Mix Vehicle Routing Problems,” *Transportation Research*, 45: 434–445.

Lojistik Yönetimi Konseyi, The Council of Logistics Management ,
<http://www.clm.org>, 21.12.2010.

MAGEE, J.F., William, F.C. (1985), *Modern Logistics Management*, New York:
John Wiley and Sons Inc.

MAHAN, Alfred Thayer (1890), *The Influence of Sea Power Upon History*, Naval
War College Lectures.

MANGAN, J., M. Christopher (2005), "Management Development and the Supply
Chain Manager for the Future," *The International Journal of Logistics
Management*, Vol.16, No.2: 179.

MIN, H., G. Zhou (2002), "Supply Chain Management: Past, Present and Future,"
Computers and Industrial Engineering, 43: 231-249.

NALCIOĞLU, Orhan (1997), *Birleşmiş Milletler Barışı Koruma Operasyonunun
Hukuksal Esasları*, Ankara: Atase Başkanlığı Yayınları.

NEOS Optimizasyon Rehberi, <http://www-fp.mcs.anl.gov/otc/Guide/index.html>,
07.02.2011.

NİSHİ, T., M. Konishi, M. Ago (2007), "A Distributed Decision Making System for
Integrated Optimization of Production Scheduling and Distribution for
Aluminum Production Line," *Computers and Chemical Engineering*, 31
(10): 1205-1221.

ODMAN, Tevfik M. (2002), *Uluslararası Uyuşmazlıkların Yargı Dışı Barışçıl
Yöntemlerle Çözümlemesi ve Barışı Destekleme Operasyonları*, Adana.

OTTO, A., H. Katzab (2003), "Does Supply Chain Really Pay? Six Perspectives to Measure the Performance of Managing a Supply Chain," *European Journal of Operational Research*, 144: 306-320.

OWEN, S.H., M. S. Daskin (1998), "Strategic Facility Location: A Review," *European Journal of Operational Research*, 111: 423-447.

OWUSU, I.B., S. Hauan (2006), "Information Sharing in a Distributed Enterprise: Impact on Supply Chain Performance and Decision-Making," *Computer Aided Chemical Engineering*, Vol: 21, No:2: 2195-2200.

ÖZAYDIN, E. (2003), "Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows", *Yüksek Lisans Tezi*, Graduate School of Engineering and Natural Sciences of Sabancı University, İstanbul-Türkiye.

ÖZDAMAR, L., T. Yazgaç (1999), "A Hierarchical Planning Approach for a Production-Distribution System," *International Journal of Production Research*, 37 (16): 3759-3772.

ÖZKAN, P. (2006), "Araç Rotalama ve Çizelgeleme", *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul-Türkiye.

PAGONIS, William G. (1992), *Moving Mountains: Lessons in Leadership and Logistics from the Gulf War*, Boston, Harvard Business School Press.

PERONA, M., G. Miragliotta (2004), "Complexity Management and Supply Chain Performance Assessment: A Field Study and a Conceptual Framework," *International Journal of Production Economics*, Vol: 90, No: 1: 103-115.

- PERSSON, F., J. Olhager (2002), "Performance Simulation of Supply Chain Designs," *International Journal of Production Economics*, Vol.77: 231-245.
- PETROVIĆ, D., R. Roy, R. Petrovic (1999), "Supply Chain Modelling Using Fuzzy Sets," *International Journal of Production Economics*, 59: 443-453.
- PETROVIĆ, Dobrila (2001), "Simulation of Supply Chain Behaviour and Performance in an Uncertain Environment," *International Journal of Production Economics*, Vol: 71, No: 1-3: 429-438.
- PİSİNGER, D., S. Ropke (2007), "A General Heuristic for Vehicle Routing Problems," *Computers and Operations Research*,34: 2403–2435.
- POHLEN, T.L., L. Londe, J. BERNARD (1994), "Implementing Activity-Based Costing (ABC) In Logistics", *Journal of Business Logistics*, Vol. 15, issue, http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3705/is_199401/ai_n8727452, 17.05.2008.
- POURMOHAMMADI, Hamid, Maged DESSOUKY, Mansour RAHİMİ, A Reverse Logistics Model for the Distribution of Waste/By-products, <http://www.rcf.usc.edu/~maged/publications/A%20Reverse%20Logistics>, 11.06.2009.
- PRİNS, C. (2008), "Two Memetic Algorithms for Heterogeneous Fleet Vehicle Routing Problems," *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Artical In Press.
- PUNDOOR, G. (2005), "Integrated Production-Distribution Scheduling in Supply Chains", *Doktora Tezi*, Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park.

REID, R.D., Sanders, N.R. (2002), *Operations Management*, New York: John Willey and Sons Inc.

REINER, Gerald (2005), "Customer-Oriented Improvement and Evaluation of Supply Chain Processes Supported by Simulation Models," *International Journal of Production Economics*.

REJOWSKI, R., J.M. Pinto (2003), "Scheduling of a Multiproduct Pipeline System," *Computers and Chemical Engineering*, 27: 1229-1246.

REPOUSSIS, P.P., C.D. Tarantilis, O. Braysy, G. Ioannou (2010), "A Hybrid Evolution Strategy for the Open Vehicle Routing Problem," *Computers and Operations Research*, 37 (3): 443-455.

REPOUSSIS, P.P., C.D. Tarantilis, O. Braysy, G. Ioannou, (2008), "A Hybrid Evolution Strategy for the Open Vehicle Routing Problem," *Computers and Operations Research*, Artical In Press.

RUSSELL, R., W-C. Chiang, D. Zepeda (2008), "Integrating Multi-Product Production and Distribution in Newspaper Logistics," *Computers and Operations Research*, 35: 1576–1588.

SAATY, T.L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, Mc-Graw Hill.

SAĞIR, M., Atlas, M., Aras, N., Öztürk, Z.K. ve Şeniş, B.F. (2010), *Yöneylem Araştırması-1*, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2528, Eskişehir.

SARIASLAN, H. (1990), *Kaynak Dağılımında Doğrusal Programlama*, Turhan Kitabevi, Ankara.

SARIKLIS, D., S. Powell (2000), "A Heuristic Method for the Open Vehicle Routing Problem," *Journal of the Operational Research Society*, 51: 564-573.

SARMIENTO, A.M., R. Nagi (1999), "A Review of Integrated Analysis of Production-Distribution Systems," *IIE Transactions*, 31: 1061-1074.

SAVELSBERGH, M.W.P., M. Sol (1995), "The General Pick-Up and Delivery Problem," *Transportation Science*, 29: 17-29.

SEÇME N.Y. (2005), *Klasik Doğrusal Programlama ve Bulanık Doğrusal Programlamanın Karşılaştırmalı Bir Analizi: Üretim Planlama Örneği*, Kayseri.

SEN, W., S. Pokharel, W. YuLei (2004), "Supply Chain Positioning Strategy Integration, Evaluation, Simulation and Optimization," *Computers and Industrial Engineering*, Vol. 46, No:4: 781-792.

SHEU, J-B., Y-H. Chou, C.C. Hu (2005), "An Integrated Logistics Operational Model for Green-Supply Chain Management," *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol: 41, No: 4: 287-313.

SHIH, L.-H. (1999), "Cement Transportation Planning Via Fuzzy Linear Programming," *International Journal of Production Economics*, 58: 277-287.

Supply Chain Consulting-Logistics Consulting-LTD Management,
www.ltdmgmt.com/mgmt.htm, 21.12.2010.

ŞEKER, Ş. (2007), “Araç Rotalama Problemleri ve Zaman Pencere Stokastik Araç Rotalama Problemlerine Genetik Algoritma Yaklaşımı”, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul-Türkiye.

TAN, K.C. (2001), “A Framework of Supply Chain Management Literature,” *European Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol.7, No:1: 39-48.

TAN, K.C., Y.H. Chew, L.H. Lee (2006), “A Hybridmulti-Objective Evolutionary Algorithm for Solving Truck and Trailer Vehicle Routing Problems,” *European Journal of Operational Research*, 172: 855–885.

TARANTİLİS, C.D., C.T. Kiranoudis (2002), “Distribution of Fresh Meat,” *Journal of Food Engineering*, 51: 85–91.

TARANTİLİS, C.D., D. Diakoulaki, C.T. Kiranoudis (2004), “Combination of Geographical Information System and Efficient Routing Algorithms for Real Life Distribution Operations,” *European Journal of Operational Research*, 152: 437–531.

TAŞKIN, Çağatan (2003), “Araç Rotalama Problemlerine Genetik Algoritma Yaklaşımı ve Bir Uygulama”, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Uludağ Üniversitesi, Bursa, s.5.

TAŞKIRAN, D. (2006), “A Revised Multiple Ant Colony System for Vehicle Routing Problems with Time Windows”, *Yüksek Lisans Tezi*, Graduate School of Engineering and Natural Sciences of Sabancı University, İstanbul-Türkiye.

Tedarik Zinciri Profesyonelleri Konseyi, The Council of Supply Chain Management Professionals, <http://www.cscmp.org>, 23.08.2008.

TEK, Ö.B., KARADUMAN İ. (2012), *Lojistik Yönetimi Tedarik Zinciri Bakış Açısıyla, Global Yönetimsel Yaklaşım, Türkiye Uygulamaları*.

TEK, Ömer Baybars (1981), “24 Ocak Kararları ve Pazarlamada Fiziksel Dağıtım Maliyetlerinin Düşürülme Zamanı”, İzmir Ticaret Gazetesi, 5-6-7-8.

TEK, Ömer Baybars (1982), *Türkiye’de Pazarlama ve Dağıtım Kuruluşlarının Kentsel Yerleşimine İlişkin Sorunlar*, Derleyen: Mesur Özdeniz, *Mimarlık ve Ekonomi*, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi İnşaat Mimarlık Fakültesi Yayını.

TEK, Ömer Baybars (2006), *Pazarlamada Değer Yaratmak: Pazarlamada Değer Çağı, Türkiye’de Değer Pazarlaması*, İstanbul: Hayat Yayınları.

The GMA 2005 Logistics Survey, “Supply Chain Performance in Food, Grocery And Consumer Products”, http://www-1.ibm.com/services/us/imc/pdf/g510-4025-gma-2005_logistics-survey.pdf, 17.10.2008.

TOKAYLI, M.A. (2005), “Zaman Pencereyi Araç Rotalama Problemi için Bir Karar Destek Sistemi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara-Türkiye.

TOTH, P., D. Vigo (1999), “A Heuristic Algorithm for the Symmetric and Asymmetric Vehicle Routing Problems with Backhauls,” *European Journal of Operational Research*, 113: 528-543.

- TOTH, P., D. Vigo (2002), "Models, Relaxations and Exact Approaches for the Capacitated Vehicle Routing Problem," *Discrete Applied Mathematics*, 23: 487-512.
- TOTH, P., Vigo, D. (2000), "Overview of Vehicle Routing Problem," *The Vehicle Routing Problem Society for Industrial and Applied Mathematics*, Philadelphia-United States, 6-7.
- TSIAKIS, P., N. Shah, C.C. Pantelides (2001), "Design of Multi-Echelon Supply Chain Networks under Demand Uncertainty," *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 40: 3585-3604.
- TÜFEKÇİER, H. (2008), "İki Amaçlı Açık Araç Rotalama Problemi için Bir Çözüm Yaklaşımı", *Yüksek Lisans Tezi*, Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara-Türkiye.
- TYNDAL, G.R. (1990), *Logistics Costs and Service Levels in Brinker B.J. Emerging Practices in Cost Management*, Boston: Warren, Gorham Lamont.
- TZU, Sun. Çeviren: Adil Demir (2001), *Savaş Sanatı*, İstanbul Kastaş yayınları, The New Translation.
- URQUHART, B. (1992), "The United Nations in 1992: Problems and Opportunities", *International Affairs*, s.313.
- VERMA, R., M.P. Biswal, A. Biswas (1997), "Fuzzy Programming Technique to Solve Multi-Objective Transportation Problems with Some Non-Linear Membership Functions," *Fuzzy Sets and Systems*, 91: 37-43.

VERMA, R., V. VHATKAR, "Reverse Logistics An Important Dimension of Supply Chain Management," *PGDIE Class of 2005*.

VIDAL, C.J., M. Goetschalckx (1997), "Strategic Production-Distribution Models: A Critical Review with Emphasis on Global Supply Chain Models," *European Journal of Operational Research*, 98: 1-18.

VISWANATHAN, S., R. Bhatnagar (2000), "Re-Engineering Global Supply Chains", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, MCB University Press, Vol.30, No:1, 2.14.

WANG, C., J. Lu (2009), "A Hybrid Genetic Algorithm That Optimizes Capacitated Vehicle Routing Problems," *Expert Systems with Applications*, 36: 2921–2936.

WANG, Ge., S.H. Huang, J.P. Dismukes (2001), "Product-Driven Supply Chain Selection Using Integrated Multi-Criteria Decision-Making Methodology," *International Journal of Production Economics*, Vol: 91, No: 1: 1-15.

WANG, J., Y. Shu (2003), "Fuzzy Decision Modeling for Supply Chain Management," *Fuzzy Sets and Systems*, Vol .150, No:1: 107-127.

WANG, R.-C., T.-F. Liang (2004), "Application of Fuzzy Multi-Objective Linear Programming to Aggregate Production Planning," *Computers and Industrial Engineering*, 46: 17-41.

WANG, R.-C., T.-F. Liang (2005), "Aggregate Production Planning with Multiple Fuzzy Goals," *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 25: 589-597.

WILLIAMS, H.P. (1999), *Model Building in Mathematical Programming*, 4. baskı, Wiley, New York, NY.

WILSON, M.C. (2007), “The Impact of Transportation Disruptions on Supply Chain Performance,” *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol: 43, No: 4: 295-320.

WINSTON, W.L. (1994). “Operations Research”, Third Edition, International Thomson Publishing Company, pp: 465-487-488, California.

WINSTON, W.L. (2003), *Operations Research: Applications and Algorithms*, 4. baskı, International Thomson Publishing, Belmont, CA.

WOOD, D.F., A. Barone, P. Murphy, D.L. Wardlow (1995), “International Logistics,” *USA: Chapman and Hall*, s.4.

XİE, Y., D. Petrovic, K. Burnham (2006), “A Heuristic Procedure for the Two-Level Control of Serial Supply Chains Under Fuzzy Customer Demand,” *International Journal of Production Economics*, 102: 37-50.

YANG Jie, J. Wang, C.W.Y. Wong, K.-H. Lai (2008), “Relational Stability and Alliance Performance in Supply Chain,” *Omega*, Vol: 36, No: 4: 600-608.

YILMAZ, P. (2004), “Strategic Level Three-Stage Production Distribution Planning with Capacity Expansion”, *Yüksek Lisans Tezi*, Sabancı University Graduate School of Engineering and Natural Sciences, İstanbul.

YİĞİTOĞLU, Vedat: Müşteri Karlılık Analizi, <http://www.yigitoglu.org>, 19.05.2013.

YÜZBAŞIOĞLU, Nedim (2003), “İşletmelerde Stratejik Yönetim ve Planlama Açısından Stratejik Maliyet Yönetimi ve Enstrümanları,” *S.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, s. 392.

ZACHARİADİS, E.E., C.D. Tarantilis, C.T. Kiranoudis (2009), “A Hybrid Metaheuristic Algorithm for the Vehicle Routing Problem with Simultaneous Delivery and Pick-Up Service,” *Expert Systems with Applications*, 36: 1070–1081.

ZACHARİADİS, E.E., C.D. Tarantilis, C.T. Kiranoudis, (2009), “A Guided Tabu Search for the Vehicle Routing Problem with Two-Dimensional Loading Constraints,” *European Journal of Operational Research*, 195: 729–743.

ZACHARİADİS, E.E., C.T. Kiranoudis (2010), “An Open Vehicle Routing Problem Metaheuristic for Examining Wide Solution Neighborhoods,” *Computers and Operations Research*, 37: 712-723.

ZADEH, L.A. (1965), “Fuzzy Sets,” *Information and Control*, 8: 338–353.

Kurum Yayınları

Allied Joint Publication/AJP 4-9 Modes of Multinational Logistic Support, 2010.

BÜYÜKANIT, Yaşar (2007) “Güvenliğin Yeni Boyutları ve Uluslararası Örgütler,”
Uluslararası Güvenlik Sempozyumu Açılış Konuşması, 31 Mayıs-1 Haziran,
Harp Akademileri, İstanbul.

Genel Kurmay Basımevi (GKB) (2002), *Lojistik Mühendislik ile Başlayan Lojistik
Değişim ve Gelişim*.

Logistics Directorate of the NATO Infrastructure, Logistics and Civil Emergency
Planning Division, NATO Publication, (2011), *Lessons Learned in
Peacekeeping Operations*, (NATO Graphics Studio 1578-97): 18-22.

Military Committee/MC 319/2 NATO Principles and Policies for Logistics, 2009.

NATO Logistics Handbook, 2012.

United Nations Conference on Trade and Development/Birleşmiş Milletler Ticaret ve
Kalkınma Konferansı (UNCTAD) (1998), “Added Value Logistics Service
to be Offered in Developing Countries”.

İnternet Kaynakları

<http://www.answers.com/topics/logistics>, Erişim Tarihi: 16.03.2012.

<http://www.igeme.org.tr/tur/pratik/lojistik.pdf>, Erişim Tarihi: 17.03.2011.

<http://www.nato.int>, Erişim Tarihi: 25.03.2013.

http://www.setav.org/document/SETA_LUBNAN_RAPORU.pdf, Erişim Tarihi: 17.11.2007.

<http://www.tsk.mil.tr>

<http://www.un.org>

<http://www.unlb.org>, Erişim Tarihi: 15.10.2011.

www.dw.de/askeri-gu-uc-dengeleri-de-gisiyor/a-16726369, Erişim Tarihi: 15.05.2013.

www.nato.int/docu/review/2010/lisbon-summit/NATO-EDA/TR/index.htm, Erişim Tarihi: 15.05.2013.

EKLER

Ek-1(a-f): Operasyon Üs Bölgelerinin Bulunduğu Şehirlere Aylık Dağıtılan Akaryakıt Miktarları (Ton)

Ek-1a

Aylar/ Haftalar	CAMP STARS					CAMP EAGLE				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>
Kasım'10	77.819	64.589	63.033	76.262	281.703	57.902	48.058	46.900	56.744	209.604
Aralık'10	72.260	59.976	58.531	70.815	261.582	53.766	44.626	43.550	52.691	194.632
Ocak'11	66.702	55.362	54.028	65.368	241.460	49.630	41.193	40.200	48.637	179.661
Şubat'11	67.813	56.285	54.929	66.457	245.484	50.457	41.879	40.870	49.448	182.655
Mart'11	80.042	66.435	64.834	78.441	289.752	59.556	49.431	48.240	58.365	215.593
Nisan'11	94.494	78.430	76.540	92.604	342.068	70.309	58.357	56.950	68.903	254.519
Mayıs'11	111.169	92.271	90.047	108.946	402.433	82.717	68.655	67.001	81.062	299.434
Toplam	570.299	473.348	461.942	558.893	2.064.482	424.337	352.199	343.713	415.850	1.536.099

Ek-1b

Aylar/ Haftalar	CAMP HOUSE					FAIZABAD				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>
Kasım'10	66.191	54.938	53.615	64.867	239.611	94.029	78.044	76.163	92.148	340.384
Aralık'10	61.463	51.014	49.785	60.234	222.496	87.312	72.469	70.723	85.566	316.071
Ocak'11	56.735	47.090	45.955	55.600	205.381	80.596	66.895	65.283	78.984	291.758
Şubat'11	57.681	47.875	46.721	56.527	208.804	81.939	68.010	66.371	80.301	296.620
Mart'11	68.082	56.508	55.146	66.720	246.457	96.715	80.274	78.339	94.781	350.109
Nisan'11	80.375	66.711	65.103	78.767	290.956	114.178	94.768	92.484	111.894	413.323
Mayıs'11	94.558	78.484	76.592	92.667	342.302	134.327	111.491	108.805	131.640	486.263
Toplam	485.085	402.620	392.919	475.383	1.756.007	689.096	571.950	558.168	675.314	2.494.529

Ek-1c

Aylar/ Haftalar	KUNDUZ					MEZAR'I ŞERİF				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam
Kasım'10	84.358	70.017	68.330	82.671	305.375	92.179	76.509	74.665	90.335	333.688
Aralık'10	78.332	65.016	63.449	76.766	283.563	85.595	71.044	69.332	83.883	309.853
Ocak'11	72.307	60.015	58.568	70.861	261.750	79.011	65.579	63.999	77.430	286.018
Şubat'11	73.512	61.015	59.545	72.042	266.113	80.327	66.672	65.065	78.721	290.785
Mart'11	86.768	72.017	70.282	85.033	314.100	94.813	78.695	76.798	92.916	343.222
Nisan'11	102.434	85.021	82.972	100.386	370.813	111.932	92.903	90.665	109.693	405.192
Mayıs'11	120.511	100.024	97.614	118.101	436.250	131.684	109.298	106.664	129.051	476.697
Toplam	618.222	513.124	500.760	605.858	2.237.964	675.540	560.698	547.188	662.029	2.445.456

Ek-1d

Aylar/ Haftalar	MAIMANAHAH					KANDAHAR				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam
Kasım'10	79.843	66.269	64.673	78.246	289.031	101.904	84.580	82.542	99.866	368.892
Aralık'10	74.140	61.536	60.053	72.657	268.386	94.625	78.539	76.646	92.732	342.542
Ocak'11	68.437	56.802	55.434	67.068	247.740	87.346	72.497	70.750	85.599	316.193
Şubat'11	69.577	57.749	56.358	68.186	251.869	88.802	73.706	71.930	87.026	321.463
Mart'11	82.124	68.163	66.520	80.481	297.289	104.815	86.997	84.900	102.719	379.432
Nisan'11	96.952	80.470	78.531	95.013	350.966	123.740	102.704	100.230	121.266	447.940
Mayıs'11	114.061	94.671	92.389	111.780	412.901	145.577	120.829	117.917	142.665	526.988
Toplam	585.133	485.660	473.958	573.430	2.118.181	746.809	619.852	604.916	731.873	2.703.450

Ek-1e

Aylar/ Haftalar	TARIN KOT					LASHKAR GAH				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam
Kasım'10	87.820	72.890	71.134	86.063	317.907	98.777	81.985	80.009	96.801	357.572
Aralık'10	81.547	67.684	66.053	79.916	295.199	91.721	76.129	74.294	89.887	332.031
Ocak'11	75.274	62.477	60.972	73.768	272.491	84.666	70.273	68.579	82.973	306.490
Şubat'11	76.528	63.519	61.988	74.998	277.033	86.077	71.444	69.722	84.355	311.599
Mart'11	90.329	74.973	73.166	88.522	326.990	101.599	84.327	82.295	99.567	367.789
Nisan'11	106.638	88.510	86.377	104.505	386.029	119.943	99.553	97.154	117.544	434.195
Mayıs'11	125.456	104.129	101.620	122.947	454.152	141.110	117.121	114.299	138.288	510.817
Toplam	643.591	534.181	521.309	630.720	2.329.801	723.893	600.831	586.353	709.415	2.620.493

Ek-1f

Aylar/ Haftalar	FARAH					HERAT				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam
Kasım'10	89.790	74.526	72.730	87.994	325.039	95.880	79.580	77.663	93.962	347.086
Aralık'10	83.376	69.202	67.535	81.709	301.822	89.032	73.896	72.116	87.251	322.294
Ocak'11	76.963	63.879	62.340	75.423	278.605	82.183	68.212	66.568	80.539	297.502
Şubat'11	78.245	64.944	63.379	76.680	283.248	83.553	69.349	67.678	81.882	302.461
Mart'11	92.355	76.655	74.808	90.508	334.326	98.620	81.854	79.882	96.647	357.003
Nisan'11	109.030	90.495	88.315	106.850	394.690	116.426	96.633	94.305	114.097	421.462
Mayıs'11	128.271	106.465	103.900	125.706	464.341	136.972	113.686	110.947	134.232	495.837
Toplam	658.031	546.165	533.005	644.870	2.382.071	702.664	583.211	569.158	688.611	2.543.644

Dağıtılan toplam akaryakıt miktarı: 27.232.176 lt olarak hesaplanmıştır.

Ek-2(a-d): Operasyon Üs Bölgelerinin Bulunduğu Şehirlere Her Ay Dağıtılan Akaryakıtın Lt. ve km. Taşıma Fiyatları.

Ek-2a

CAMP STARS			CAMPEAGLE			CAMPHOUSE		
AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı	AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı	AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı
Kasım'10	0.73	2.1	Kasım'10	0.73	2.1	Kasım'10	0.73	2.1
Aralık'10	0.75	2.3	Aralık'10	0.75	2.3	Aralık'10	0.75	2.3
Ocak'11	1.3	3	Ocak'11	1.3	3	Ocak'11	1.3	3
Şubat'11	1.0	2.6	Şubat'11	1.0	2.6	Şubat'11	1.0	2.6
Mart'11	1.2	2.8	Mart'11	1.2	2.8	Mart'11	1.2	2.8
Nisan'11	1.2	2.8	Nisan'11	1.2	2.8	Nisan'11	1.2	2.8
Mayıs'11	1.25	3	Mayıs'11	1.25	3	Mayıs'11	1.25	3

Ek-2b

FAİZABAD			KUNDUZ			MEZAR-I ŞERİF		
AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı	AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı	AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı
Kasım'10	0.90	10.4	Kasım'10	0.88	10.2	Kasım'10	0.85	8.4
Aralık'10	0.92	10.6	Aralık'10	0.91	10.5	Aralık'10	0.87	8.6
Ocak'11	1.60	14	Ocak'11	1.57	13	Ocak'11	1.51	11
Şubat'11	1.23	11.3	Şubat'11	1.21	11	Şubat'11	1.16	9.3
Mart'11	1.48	12.8	Mart'11	1.45	11.7	Mart'11	1.4	10
Nisan'11	1.48	12.8	Nisan'11	1.45	11.7	Nisan'11	1.4	10
Mayıs'11	1.54	14	Mayıs'11	1.51	13	Mayıs'11	1.45	11

Ek-2c

MAİMANAH			KANDAHAR			TORİN KOT		
AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı	AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı	AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı
Kasım'10	0.84	8.0	Kasım'10	0.91	16.1	Kasım'10	0.93	16.3
Aralık'10	0.86	8.2	Aralık'10	0.94	16.3	Aralık'10	0.95	16.6
Ocak'11	1.50	10	Ocak'11	1.63	19	Ocak'11	1.65	20
Şubat'11	1.15	8.6	Şubat'11	1.25	17	Şubat'11	1.27	17.9
Mart'11	1.38	9	Mart'11	1.5	18	Mart'11	1.52	18.8
Nisan'11	1.38	9	Nisan'11	1.5	18	Nisan'11	1.52	18.8
Mayıs'11	1.44	10	Mayıs'11	1.56	19	Mayıs'11	1.59	20

Ek-2d

LASHKAR GAH			FARAH			HERAT		
AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı	AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı	AYLAR	Lt. Fiyatı	Km. Fiyatı
Kasım'10	0.92	16.6	Kasım'10	0.91	18.4	Kasım'10	0.87	18.5
Aralık'10	0.95	16.9	Aralık'10	0.93	18.8	Aralık'10	0.89	18.9
Ocak'11	1.64	19	Ocak'11	1.61	22	Ocak'11	1.55	22
Şubat'11	1.26	17.3	Şubat'11	1.24	19.8	Şubat'11	1.19	19.5
Mart'11	1.51	18	Mart'11	1.49	21	Mart'11	1.43	20.8
Nisan'11	1.51	18	Nisan'11	1.49	21	Nisan'11	1.43	20.8
Mayıs'11	1.58	19	Mayıs'11	1.55	22	Mayıs'11	1.49	22

Ek-3(a-f):Firmanın Üslere Yaptığı Dağıtım Sefer Sayıları

Ek-3a

Aylar/ Haftalar	CAMP STARS					CAMP EAGLE				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>
Kasım'10	4	4	4	4	16	3	3	3	3	12
Aralık'10	4	3	3	4	14	3	3	3	3	12
Ocak'11	4	3	3	4	14	3	3	3	3	12
Şubat'11	4	3	3	4	14	3	3	3	3	12
Mart'11	5	4	4	4	17	3	3	3	3	12
Nisan'11	5	4	4	5	18	4	3	3	4	14
Mayıs'11	6	5	5	6	22	5	4	4	5	18
<i>Toplam</i>	32	26	26	31	115	24	22	22	24	92

Ek-3b

Aylar/ Haftalar	CAMP HOUSE					FAIZABAD				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>
Kasım'10	4	3	3	4	14	5	4	4	5	18
Aralık'10	4	3	3	4	14	5	4	4	5	18
Ocak'11	3	3	3	3	12	5	4	4	4	17
Şubat'11	3	3	3	3	12	5	4	4	5	18
Mart'11	4	3	3	4	14	5	5	4	5	19
Nisan'11	5	4	4	4	17	6	5	5	6	22
Mayıs'11	5	4	4	5	18	7	6	6	7	26
<i>Toplam</i>	28	23	23	27	101	38	32	31	37	138

Ek-3c

Aylar/ Haftalar	KUNDUZ					MEZAR-I ŞERİF				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam
Kasım'10	5	4	4	5	18	5	4	4	5	18
Aralık'10	4	4	4	4	16	5	4	4	5	18
Ocak'11	4	4	3	4	15	4	4	4	4	16
Şubat'11	4	4	3	4	15	5	4	4	4	17
Mart'11	5	4	4	5	18	5	4	4	5	18
Nisan'11	6	5	5	6	22	6	5	5	6	22
Mayıs'11	7	6	5	6	24	7	6	6	7	26
Toplam	35	31	28	34	128	37	31	31	36	135

Ek-3d

Aylar/ Haftalar	MAİMANAH					KANDAHAR				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	Toplam
Kasım'10	4	4	4	4	16	6	5	5	5	21
Aralık'10	4	4	4	4	16	5	4	4	5	18
Ocak'11	4	3	3	4	14	5	4	4	5	18
Şubat'11	4	3	3	4	14	5	4	4	5	18
Mart'11	5	4	4	5	18	6	5	5	6	22
Nisan'11	5	5	4	5	19	7	6	6	7	26
Mayıs'11	6	5	5	6	22	8	7	6	8	29
Toplam	32	28	27	32	119	42	35	34	41	152

Ek-3e

Aylar/ Haftalar	TORİN KOT					LASHKAR GAH				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>
Kasım'10	5	4	4	5	18	5	5	5	5	20
Aralık'10	5	4	4	4	17	5	4	4	5	18
Ocak'11	4	4	4	4	16	5	4	4	5	18
Şubat'11	4	4	4	4	16	5	4	4	5	18
Mart'11	5	4	4	5	18	6	5	5	5	21
Nisan'11	6	5	5	6	22	6	5	5	6	22
Mayıs'11	7	6	6	7	26	8	6	6	7	27
Toplam	36	31	31	35	133	40	33	33	38	144

Ek-3f

Aylar/ Haftalar	FARAH					HERAT				
	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>	1'inci 7Gün	2'nci 7Gün	3'üncü 7Gün	4'üncü 7Gün	<i>Toplam</i>
Kasım'10	5	4	4	5	18	5	4	4	5	18
Aralık'10	5	4	4	5	18	5	4	4	5	18
Ocak'11	4	4	4	4	16	5	4	4	5	18
Şubat'11	4	4	4	4	16	5	4	4	5	18
Mart'11	5	4	4	5	18	5	5	4	5	19
Nisan'11	6	5	5	6	22	6	5	5	6	22
Mayıs'11	7	6	6	7	26	7	6	6	7	26
Toplam	36	31	31	36	134	38	32	31	38	139

3PL firmasının kullandığı araç türü 20 tonluk olup, firmaya ait yapılan toplam sefer sayısı 1530'dur.

Ek-4: Araç Türleri ve Sefer Yaptıkları Üslere Ait Değişkenlerin Açıklamaları

Değişken **Değişkenin açıklaması**

- N_{11} : 20 tonluk araçların Stars'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{12} : 20 tonluk araçların Eagle'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{13} : 20 tonluk araçların House'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{14} : 20 tonluk araçların Faizabad'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{15} : 20 tonluk araçların Kunduz'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{16} : 20 tonluk araçların Mezar-ı Şerif'e yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{17} : 20 tonluk araçların Maimanah'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{18} : 20 tonluk araçların Kandahar'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{19} : 20 tonluk araçların Torin Kot'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{110} : 20 tonluk araçların Lashkar Gah'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{111} : 20 tonluk araçların Farah'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{112} : 20 tonluk araçların Herat'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 F_1 : Kiralanacak 20 tonluk araç sayısı
 N_{21} : 30 tonluk araçların Stars'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{22} : 30 tonluk araçların Eagle'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{23} : 30 tonluk araçların House'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{24} : 30 tonluk araçların Faizabad'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{25} : 30 tonluk araçların Kunduz'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{26} : 30 tonluk araçların Mezar-ı Şerif'e yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{27} : 30 tonluk araçların Maimanah'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{28} : 30 tonluk araçların Kandahar'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{29} : 30 tonluk araçların Torin Kot'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{210} : 30 tonluk araçların Lashkar Gah'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 N_{211} : 30 tonluk araçların Farah'a yaptığı sefer sayıları toplamı

- N_{212} : 30 tonluk araçların Herat'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- F_2 : Kiralanacak 30 tonluk araç sayısı
- N_{31} : 40 tonluk araçların Stars'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{32} : 40 tonluk araçların Eagle'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{33} : 40 tonluk araçların House'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{34} : 40 tonluk araçların Faizabad'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{35} : 40 tonluk araçların Kunduz'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{36} : 40 tonluk araçların Mezar-ı Şerif'e yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{37} : 40 tonluk araçların Maimanah'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{38} : 40 tonluk araçların Kandahar'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{39} : 40 tonluk araçların Torin Kot'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{310} : 40 tonluk araçların Lashkar Gah'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{311} : 40 tonluk araçların Farah'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- N_{312} : 40 tonluk araçların Herat'a yaptığı sefer sayıları toplamı
- F_3 : Kiralanacak 40 tonluk araç sayısı

Ek-5(a-b): Önerilen Modelin Lindo 6.1'de bir Çözüm Özeti

Ek 5a: Kasım Ayının 1'inci Haftası için En Uygun Değerin Bulunması

The image shows a screenshot of the LINDO software interface. The main window displays a linear programming model with the following objective function and constraints:

min $14.6N_{11} + 14.6N_{12} + 17.4N_{112} + 21.9N_{21} + 27.3N_{211} + 26.1N_{22} + 36.8N_{310} + 36.4N_{31}$

s.t.

- $0.35N_{11} + 0.45N_{12} + 0.35N_{21} + 0.45N_{22} + 0.35N_{31} + 0.45N_{32} = 20000N_1$
- $0.35N_{12} + 0.45N_{21} + 0.35N_{22} + 0.45N_{31} = 20000N_2$
- $0.35N_{13} + 0.45N_{23} + 0.35N_{33} = 20000N_3$
- $0.35N_{16} + 0.45N_{26} + 0.35N_{36} = 92179$
- $0.35N_{17} + 0.45N_{27} + 0.35N_{37} = 79843$
- $0.35N_{18} + 0.45N_{28} + 0.35N_{38} = 101904$

The LINDO Solver Status dialog box is open, showing the following information:

Optimizer Status	
Status:	Optimal
Iterations:	161
Infeasibility:	0
Objective:	919.4
Best IP:	919.4
IP Bound:	919.077
Branches:	55
Elapsed Time:	00:00:00

The dialog box also includes an "Update Interval" field set to 1, and "Interrupt Solver" and "Close" buttons.

Ek 5b: Kasım Ayının 1'inci Haftası için Tespit Edilen Sefer Sayıları

LINDO

File Edit Solve Reports Window Help

Reports Window

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) **919.4000**

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
N11	4.000000	14.600000
N12	0.000000	14.600000
N13	2.000000	14.600000
N14	5.000000	18.000000
N15	0.000000	17.600000
N16	1.000000	17.000000
N17	4.000000	16.799999
N18	1.000000	18.200001
N19	3.000000	18.600000
N110	1.000000	18.400000
N111	0.000000	18.200001
N112	1.000000	17.400000
N21	0.000000	21.900000
N22	2.000000	21.900000
N23	1.000000	21.900000
N24	0.000000	27.000000
N25	3.000000	26.400000
N26	0.000000	25.500000
N27	0.000000	25.200001
N28	3.000000	27.299999
N29	1.000000	27.900000
N210	0.000000	27.600000
N211	3.000000	27.299999
N212	0.000000	26.100000
N213	0.000000	20.100000
N31	0.000000	29.200001
N32	0.000000	29.200001
N33	0.000000	29.200001
N34	0.000000	36.000000
N35	0.000000	35.200001
N36	2.000000	34.000000
N37	0.000000	33.599998
N38	0.000000	36.400002
N39	0.000000	37.200001
N310	2.000000	36.799999
N311	0.000000	36.400002
N312	2.000000	34.799999
F1	0.000000	20000.000000
F2	0.000000	30000.000000
F3	0.000000	40000.000000

Ek-6(a-c): Lindo paket programıyla ayrı ayrı çözümlenen Optimum Çözüm Planına ait araçların sefer sayıları, aylara, 1'inci 7gün, 2'nci 7gün, 3'üncü 7gün ve 4'üncü 7güne göre aşağıda verilmiştir.

Ek-6a

AYLAR		Camp Stars				Camp Eagle				Camp House				Faizabad			
		20T	30T	40T	T	20T	30T	40T	T	20T	30T	40T	T	20T	30T	40T	T
Kasım 2010	1.7	4	0	0	4	0	2	0	2	2	1	0	3	5	0	0	5
	2.7	2	1	0	3	1	1	0	2	0	2	0	2	4	0	0	4
	3.7	2	1	0	3	1	1	0	2	0	2	0	2	4	0	0	4
	4.7	4	0	0	4	0	2	0	2	2	1	0	3	5	0	0	5
Aralık 2010	1.7	1	2	0	3	0	2	0	2	2	1	0	3	3	1	0	4
	2.7	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2
	3.7	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2
	4.7	4	0	0	4	1	0	1	2	0	1	1	2	1	1	1	3
Ocak 2011	1.7	2	1	0	3	1	1	0	2	0	2	0	2	3	1	0	4
	2.7	3	0	0	3	1	1	0	2	1	1	0	2	2	1	0	3
	3.7	3	0	0	3	1	1	0	2	1	1	0	2	2	1	0	3
	4.7	2	1	0	3	1	1	0	2	0	2	0	2	4	0	0	4
Şubat 2011	1.7	2	1	0	3	1	0	1	2	0	2	0	2	3	1	0	4
	2.7	3	0	0	3	1	1	0	2	1	1	0	2	2	1	0	3
	3.7	3	0	0	3	1	1	0	2	1	1	0	2	2	1	0	3
	4.7	2	1	0	3	1	1	0	2	0	2	0	2	3	1	0	4
Mart 2011	1.7	3	1	0	4	1	0	1	2	2	1	0	3	5	0	0	5
	2.7	2	1	0	3	1	1	0	2	0	2	0	2	3	1	0	4
	3.7	2	1	0	3	1	1	0	2	0	2	0	2	4	0	0	4
	4.7	4	0	0	4	1	0	1	2	2	1	0	3	5	0	0	5
Nisan 2011	1.7	5	0	0	5	0	0	2	2	0	3	0	3	6	0	0	6
	2.7	4	0	0	4	1	0	1	2	2	1	0	3	5	0	0	5
	3.7	4	0	0	4	1	0	1	2	2	1	0	3	5	0	0	5
	4.7	5	0	0	5	0	1	1	2	1	2	0	3	6	0	0	6

Ek-6a'nın devamı

Mayıs 2011	1.7	6	0	0	6	1	1	1	3	2	2	0	4	7	0	0	7
	2.7	5	0	0	5	0	1	1	2	1	2	0	3	6	0	0	6
	3.7	5	0	0	5	0	1	1	2	1	2	0	3	4	1	0	5
	4.7	4	1	0	5	1	1	1	3	2	2	0	4	7	0	0	7

Ek-6b

AYLAR		Kunduz				Mezar-ı Şerif				Maimanah				Kandahar			
		20T	30T	40T	T	20T	30T	40T	T	20T	30T	40T	T	20T	30T	40T	T
Kasım 2010	1.7	0	3	0	3	1	0	2	3	4	0	0	4	1	3	0	4
	2.7	1	2	0	3	0	0	2	2	2	1	0	3	0	3	0	3
	3.7	2	1	0	3	0	0	2	2	2	1	0	3	0	3	0	3
	4.7	0	3	0	3	1	0	2	3	4	0	0	4	5	0	0	5
Aralık 2010	1.7	1	2	0	3	1	1	1	3	4	0	0	4	2	2	0	4
	2.7	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2
	3.7	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2
	4.7	1	2	0	3	1	1	1	3	0	1	1	2	1	0	2	3
Ocak 2011	1.7	1	2	0	3	1	2	0	3	2	1	0	3	1	1	1	3
	2.7	2	1	0	3	2	1	0	3	3	0	0	3	0	0	2	2
	3.7	0	2	0	2	2	1	0	3	3	0	0	3	0	0	2	2
	4.7	1	2	0	3	1	2	0	3	2	1	0	3	1	1	1	3
Şubat 2011	1.7	1	2	0	3	0	3	0	3	2	1	0	3	1	1	1	3
	2.7	2	1	0	3	2	1	0	3	3	0	0	3	0	0	2	2
	3.7	0	2	0	2	2	1	0	3	3	0	0	3	0	0	2	2
	4.7	1	2	0	3	1	2	0	3	2	1	0	3	1	1	1	3
Mart 2011	1.7	0	3	0	3	0	2	1	3	3	1	0	4	0	1	2	3
	2.7	1	2	0	3	0	0	2	2	2	1	0	3	1	1	1	3
	3.7	1	2	0	3	0	0	2	2	2	1	0	3	1	1	1	3
	4.7	0	3	0	3	0	2	1	3	3	1	0	4	0	1	2	3
Nisan 2011	1.7	1	3	0	4	0	0	3	3	5	0	0	5	1	1	2	4
	2.7	0	3	0	3	0	2	1	3	3	1	0	4	0	1	2	3
	3.7	0	3	0	3	0	2	1	3	4	0	0	4	0	1	2	3
	4.7	1	3	0	4	0	1	2	3	5	0	0	5	1	1	2	4

Ek-6b'nin devamı

Mayıs 2011	1.7	2	3	0	5	1	0	3	4	0	0	3	3	0	1	3	4
	2.7	1	3	0	4	0	1	2	3	5	0	0	5	0	3	1	4
	3.7	2	2	0	4	0	1	2	3	5	0	0	5	0	4	0	4
	4.7	0	4	0	4	1	1	2	4	0	0	3	3	0	1	3	4

Ek-6c

AYLAR		Torin Kot				Lashkar Gah				Farah				Herat			
		20T	30T	40T	T	20T	30T	40T	T	20T	30T	40T	T	20T	30T	40T	T
Kasım 2010	1.7	3	1	0	4	1	0	2	3	0	3	0	3	1	0	2	3
	2.7	4	0	0	4	1	1	1	3	1	2	0	3	1	2	0	3
	3.7	4	0	0	4	1	1	1	3	1	2	0	3	0	0	2	2
	4.7	3	1	0	4	1	0	2	3	0	3	0	3	1	0	2	3
Aralık 2010	1.7	3	1	0	4	1	0	2	3	0	3	0	3	1	1	1	3
	2.7	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2
	3.7	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2
	4.7	4	0	0	4	0	3	0	3	1	1	1	3	1	1	1	3
Ocak 2011	1.7	4	0	0	4	1	1	1	3	1	2	0	3	1	1	1	3
	2.7	2	1	0	3	0	0	2	2	0	1	1	2	0	1	1	2
	3.7	2	1	0	3	0	1	1	2	0	1	1	2	0	1	1	2
	4.7	4	0	0	4	1	1	1	3	1	2	0	3	1	1	1	3
Şubat 2011	1.7	0	0	2	2	0	3	0	3	0	0	2	2	1	1	1	3
	2.7	0	1	1	2	1	2	0	3	0	1	1	2	0	1	1	2
	3.7	0	1	1	2	2	1	0	3	0	1	1	2	0	1	1	2
	4.7	0	0	2	2	0	3	0	3	0	0	2	2	1	1	1	3
Mart 2011	1.7	1	0	2	3	1	3	0	4	1	0	2	3	1	0	2	3
	2.7	1	2	0	3	0	3	0	3	0	0	2	2	1	1	1	3
	3.7	1	2	0	3	0	3	0	3	0	0	2	2	1	2	0	3
	4.7	0	3	0	3	2	2	0	4	1	0	2	3	1	0	2	3
Nisan 2011	1.7	1	3	0	4	0	0	3	3	0	1	2	3	0	0	3	3
	2.7	0	3	0	3	2	2	0	4	1	0	2	3	1	0	2	3
	3.7	0	3	0	3	2	2	0	4	1	1	1	3	1	0	2	3
	4.7	1	3	0	4	0	4	0	4	0	1	2	3	0	0	3	3

Ek-6c'nin devamı

Mayıs 2011	1.7	5	1	0	6	0	1	3	4	1	1	2	4	1	0	3	4
	2.7	4	1	0	5	0	0	3	3	0	1	2	3	0	0	3	3
	3.7	4	1	0	5	0	0	3	3	0	1	2	3	0	0	3	3
	4.7	5	1	0	6	1	0	3	4	1	1	2	4	1	0	3	4

Toplam Sefer sayısı 1044'dür.

Ek-7: Afganistan ISAF Yetki Alanı Haritası



ÖZGEÇMİŞ

Tolga ÖZ, 1974 yılında Mersin’de doğmuştur. İlk ve orta öğrenimini Mersin’in Anamur ilçesinde tamamladıktan sonra lise öğrenimini Maltepe Askeri Lisesi İzmir’de 1992 yılında tamamlamıştır. 1992 yılında başladığı Kara Harp Okulundan 1996 yılında lojistiğin ana fonksiyonlarından birisi olan Ulaştırma sınıfı subayı olarak birincilikle mezun olmuştur.

1996 – 2001 yılları arası İzmir’de Ege Ordusu ve NATO Karargâhında 5 yıl süre ile çeşitli lojistik görevleri icra ederken Avrupa’da farklı NATO Karargâhlarında “NATO Lojistiği” konusunda birçok toplantı ve seminerlere katılmış ve altı ay süre ile de NATO Uluslararası Ana Karargâhının lojistik plan subayı olarak Kosova’da bulunmuştur. Daha sonra 2001–2003 yılları arasında Dördüncü Komando Tugayı Tunceli’de ulaştırma takım komutanı olarak görev yapmıştır. 2003 yılında Kara Kuvvetleri Lojistik Yönetim Okulu İzmir’e atanmıştır. 2004 Ekim–2005 Mayıs tarihleri arasında yediy süre ile Amerika’da “Lojistik İcra ve Geliştirme” kursunu başarıyla tamamlamıştır.

Ayrıca Türkiye’de dünyanın çeşitli ülke subaylarının, özellikle lojistik konularda eğitildiği Barış İçin Ortaklık Eğitim Merkezinde/Partnership for Peace (PfP) icra edilen çok çeşitli kurslarda eğitmenlik ve danışmanlıklar icra etmiş ve 2008 yılında bu maksatla NATO adına Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK)’ince teşkil edilen Mobil Eğitim Timinde Moritanya’da, 2009 yılında Ukrayna ve Afganistan’da, 2010 yılında da Bosna Hersek’te eğitmen/danışman olarak görev almıştır. Ayrıca, yedi ay süre ile NATO’nun Afganistan’da sürdürdüğü Barışı Destekleme Harekâtında, Uluslararası Güvenlik Yardım Kuvvetinin (ISAF) Karargâhında Sivil Asker İşbirliği görevini tamamlamıştır.

Bu konulardaki çalışmalarını 2005 yılında Ege Üniversitesi Eğitim Yönetimi, Denetimi, Ekonomisi ve Planlaması ABD’nda “Sivil Lojistik Sektörü ile K.K.K. lığının Lojistik Sınıflarında Görev Alan Personelin Alması Gereken Optimum Eğitim Sistem ve Modelinin Tespiti” adlı yüksek lisans tezi ve 2007 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi İngilizce İşletme Yönetimi (MBA) ABD’da “Ters Lojistik ve Savunma Sanayi Uygulamaları (Reverse Logistics and Applications in The Defense Industry)” adlı yüksek lisans tezleri ile akademik olarak zenginleştirmiştir.

Halen 3’üncü Ordu Komutanlığında lojistik kadroda görev yapan Tolga ÖZ evli olup, İngilizce ve Rusça bilmektedir.