

**FİZİKSEL DAĞITIM KANALLARININ
OPTİMİZASYONU**

**İŞLETME YÖNETİMİ
YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ
Tezi Hazırlayan: GÜNGÖR LÂL**

**Y. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi**

Tez Danışmanı: Y. DOÇ. İSMAİL DALAY

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: FİZİKSEL DAĞITIMA GİRİŞ	2
1.1 FİZİKSEL DAĞITIM NEDİR?	3
1.2 FİZİKSEL DAĞITIMIN ROLÜ VE ÖNEMİ	3
1.3 FİZİKSEL DAĞITIMIN TARİHSEL GELİŞİMİ	6
1.4 PAZARLAMA YÖNETİMİ VE FİZİKSEL DAĞITIM	8
1.5 FİZİKSEL DAĞITIMIN UĞRAŞ ALANI VE HEDEFLERİ	10
1.5.1 Uğraş Alanı	10
1.5.2 Hedefleri	12
2. BÖLÜM: FİZİKSEL DAĞITIM SİSTEMİ VE YÖNETİMİ	13
2.1 FİZİKSEL DAĞITIM SİSTEMİ	13
2.1.1. Fiziksel Dağıtım Sisteminin Yapısı	14
2.2 FİZİKSEL DAĞITIM YÖNETİMİ	16
2.2.1. Fiziksel Dağıtım Yönetiminin Hedefleri	17
2.2.1.1 Müşteri hizmeti hedefleri	17
2.2.1.2 Toplam Maliyet Hedefi	18
2.2.2. Fiziksel Dağıtım Yönetiminde Temel Faaliyetler	19
2.2.2.1. Ulaştırma	19
2.2.2.2 Stok Planlama ve Kontrol	19
2.2.2.3 Depolama	20
2.2.2.4 Sipariş İşleme ve Haberleşme	21
2.2.3 Fiziksel Dağıtım yönetimi İçin Örgütsel Sorumluluk	21
2.3 FİZİKSEL DAĞITIMDA STRATEJİK KARARLAR	25
2.3.1 Fiziksel Dağıtım ve Firma Stratejisi	25
2.3.1.1 Dağıtım Maliyetlerinin Azaltılması	26
2.3.1.2 Satış Miktarlarına İlave Yapılması	26
2.3.1.3 Yer ve Zaman Faydası Yaratılması	27
2.3.1.4 Fiyatları Stabilize Etmek	27
2.3.1.5 Dağıtım Kanallarının ve Araçlarının Seçiminin Kararlaştırılması	27
2.3.2 Dağıtım Politikası Alternatifleri	28
2.3.2.1 Minimum Maliyet Politikası	30
2.3.2.2 Maksimum Hizmet Politikası	31
2.3.2.3 Maksimum Kazanç Politikası	31
2.3.2.4 Maksimum Rekabet Durumu	33
2.4. FİZİKSEL DAĞITIMIN PLANLANMASI	34

3. BÖLÜM FİZİKSEL DAĞITIM SİSTEMİNİN FONKSİYONLARI	36
3.1 DEPOLAMA FONKSİYONU	36
3.1.1 DEPOLAMA FONKSİYONU VE ÖNEMİ	36
3.1.2 DEPO YERLERİNİN SEÇİMİ	41
3.1.3 DEPO YERİ SEÇİMİNDE MALİYETLER	44
3.1.3.1 TEK DEPOLU DAĞITIM SİSTEMİNDE DEPO YERİ SEÇİMİ	49
3.1.3.1.1. Grafik Yöntem	50
3.1.3.1.2. Mekanik Benzetim Yöntemi	51
3.1.3.1.3. Ağırlık Merkezi Yöntemi	52
3.1.3.1.4. Tartılı Ağırlık Merkezi	53
3.1.3.1.5. Nümerik-Analitik Yöntem	53
3.1.3.1.6. Yöntemlerin Değerlendirilmesi	55
3.1.3.2. BİRDEN FAZLA DEPO İÇİN YER VE SAYI SEÇİMİ	55
3.1.3.2.1. Nümerik-Analitik Yöntem	56
3.1.3.2.2. Dinamik Programlama	57
3.1.3.2.3. Horistik Yöntemler	60
3.1.3.2.4. Simülasyon Modelleri	60
3.1.3.2.5. Yöntemlerin Değerlendirilmesi	63
3.2. STOKLAMA FONKSİYONU	63
3.2.1. STOK KONTROL TEKNİKLERİ	66
3.2.1.1. Max. Mim. Tekniği	66
3.2.1.2. İhtiyaca Göre Sipariş verme Tekniği	66
3.2.1.3. Yol Gösterici Sipariş Tekniği	67
3.2.1.4. Grup Halinde Sipariş Tekniği	67

3.2.2. STOK MİKTARININ KARARLAŞTIRILMASI	67
3.2.2.1. Satış Yönünden İnceleme	67
3.2.2.2. Maliyet Yönünden İnceleme	67
3.2.23. Maliyet Dengeleme ve Stok ile İlgili Kararlar	68
3.2.2.3.1. ABC Analizi	69
3.2.2.3.2. ABC Kritik Değer Analizi	70
3.2.2.3.3. Stok Sipariş Dönemleri	71
3.2.23.4. Ekonomik Sipariş Miktarı	72
3.2.23.5. Ekonomik Sipariş Miktarını Hesaplama Yöntemleri	74
3.2.23.51. Cetvel Yöntemi	74
3.2.23.52. Üretim Modeli (Sabit Oranlı Sipariş Modeli)	75
3.2.2.3.53. Fiyat İndirme Durumundaki Model	77
3.2.2.3.54 Stok Tükenmesi Durumunda Ekonomik Sipariş Modeli	78
3.2.23.55. Stok Tükenmesi Durumunda Üretim Modeli	79
3.3. ULAŞTIRMA FONKSİYONU:	81
3.3.1 ULAŞTIRMA TİPLERİ	83
3.3.1.1. DEMİRYOLU TAŞIMACILIĞI	86
3.3.1.2. KARAYOLU TAŞIMACILIĞI	90
3.3.1.3. DENİZ VE SU YOLLARI TAŞIMACILIĞI	93
3.3.1.4 BORUYOLU TAŞIMACILIĞI	96
3.3.5. HAVAYOLU TAŞIMACILIĞI	97
3.3.2. ULAŞTIRMA MODELLERİ	101
3.3.2.1 Ulaştırma modelinin matematiksel forülasyonu	103
3.3.2.2. ULAŞTIRMA PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ	106
3.3.2.2.1. K.B.K. Yöntemi	107
3.3.2.2.2. En az maliyet yöntemi	110
3.3.2.2.3. Basitleştirilmiş Dağıtım Yöntemi	111
3.3.2.2.4. V.A.M. Yöntemi	112
3.3.2.2.6. Optimum Çözümün Bulunması	114
3.3.2.2.6.1. Atlama Taşı Yöntemi	115
3.3.2.2.6.2. Çoğaltan Yöntemi	118
SONUÇ	122
4. UYGULAMA: BİLİM İLAÇ SAN. ve TİC. A.Ş.'DE BİR MAMÜL	125
"DULCARLY" İÇİN BİR UYGULAMA	
KAYNAKÇA	

ÖZET

Fiziksel Dağıtım konusunun tanıtılması ve konuya giriş olması açısından 1. bölümde Fiziksel Dağıtımın Önemi, Tarihsel Gelişimi, Pazarlama ile İlişkisi, Uğraş Alanı ve Hedefleri açıklanmaya çalışılacaktır.

Fiziksel Dağıtım Yapısalılığı ve Biçimselliğinin aydınlatılması açısından ikinci bölümde; Fiziksel Dağıtım Sisteminin Yapısı, Yönetimi, Stratejik Kararları, Planlanması konuları incelenecektir.

Üçüncü ve son bölümde; Fiziksel Dağıtım Sisteminin hangi fonksiyonlardan oluştuğu, bu fonksiyonların önemleri ve optimale ulaşmaları için matematiksel modelleri incelenecektir.

Tezin ana konusu ve Fiziksel Dağıtım Sisteminin en önemli fonksiyonu olan Ulaştırma (Transport) fonksiyonunun optimizasyonu için modeller irdelenecek ve konuyu daha da somutlaştırmak için bir tek mamul için gerçek bir uygulama yapılacaktır.

GİRİŞ

Gelişmiş ülkelerde dahi, 1950'lerde önem kazanmaya başlayan Fiziksel Dağıtım Dünya'da pazarlama ağının genişlemesiyle sistem ve fonksiyon olarak üzerinde durulması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra otomasyondaki gelişmeler üretim maliyetlerine azalma yönünde yansımıştır, fakat önemli bir husus olan rekabet artmıştır. Bunun neticesi olarak pazarlama faaliyetleri güçlenmek zorunda kalmış fakat fiziksel dağıtımın kapsamındaki maliyetler düşürülmeye çalışılmıştır. En ekonomik şekilde ulaştırma, depolama, stoklama ve diğer yardımcı fonksiyonlar uygulamaya çalışılmıştır.

Fiziksel dağıtım oldukça yeni bir kavramdır. İşletme İçi organizasyonu ünitelerinin faaliyetlerinde görülen aksaklıklar incelenmiş ve bu faaliyetlerin reorganizasyonu ile ilgili konuların derlenmesi sonucunda ortaya çıkmıştır 1

Fiziksel dağıtım faaliyetleri hem pazarlama, hem de üretimin verimliliğini etkilediğinden; firma yöneticileri fiziksel dağıtım faaliyetleri için gerekli tedbirleri almaları ve koordinasyonunu sağlamaları gerekir. Yöneticilerin zihninde bir fiziksel dağıtım kavramı bütünleştirilmelidir. Böylece önemli olan ve üzerine eğilinmesi gereken hususlar ortaya çıkacaktır.

Öncelikle fiziksel dağıtımın tanımını, gelişmiş ekonomilerde rolünü ve önemini ve fonksiyonlarının neler olduğunu açıklayacağız. Fiziksel dağıtım yönetiminde etkin olan sistem yaklaşımını uygulayarak, fiziksel dağıtım sistemini kurmaya çalışacağız. Kurmuş olduğumuz bu sisteme uygun olarak; fonksiyonların amaçları, alt sistemlerini ayrıntılı olarak açıklamaya çalışacağız.

1. BÖLÜM

FİZİKSEL DAĞITIMA GİRİŞ

1.1. FİZİKSEL DAĞITIM NEDİR?

Üretim, kaynaklardan mümkün olan en düşük maliyetle en yüksek kaliteli mamül üretmenin yollarını araştırır. Pazarlama ise, mamüllerin renk, şekil ve stilini tespit eder; satıcı ile alıcı arasında en uygun iktisadi mübadeleyi (değişimi) sağlar. Fiziksel dağıtımın görevi de arzu edilen mamülün istenilen yer ve zamanda bulunmasını sağlamaktır. Bir başka deyişle, fiziksel dağıtım, zaman ve yer faydası yaratılması ile ilgili bir kavramdır.

Gerek işlekmenin amaçlarına ulaşması, gerekse tüketicilerin tatmin edilmeleri bakımından talebe hizmet götüren bir araç olan fiziksel dağıtım, bir pazarlama işlevidir ve pazarlamanın fonksiyonlarını tamalayan en önemli değişkenlerinden biridir. ABD' deki Fiziksel Dağıtım yönetimi Ulusal Meclisi aşağıdaki tanımı benimsemiştir.

"Fiziksel dağıtım, mamülleri, üretim hattının sonundan müşterilere kadar etkili bir biçimde ulaştırılması ile ilgili eylemlerdir ve bazı durumlarda hammaddelerin, tedarik kaynağından üretim hattının başlangıcına kadar olan hareketlerini de içine alır. Bu eylemler, yük taşıma, malzeme ellenmesi, koruyucu sarmalara, stok kontrolü, fabrika ve depo yeri seçimi, sipariş işlenmesi, pazar tahminlemesi ve müşteri hizmetini kapsamaktadır.⁽²⁾

İşletme yönetiminde sistem yaklaşımının benimsenmeye başlanması ile beraber; işleme lojistiği kavramının işletmelerde hammadde tedarik kaynağından, son alıcıya kadar uzanan geniş bir alanı kapsamı gerektiği konusunda literatürde rastlanmaktadır. İşletme lojistiği "yer ve zaman faydası kazandırmak için, malların arz ve talebini düzenleştiren ve hareketlerini kolaylaştıran bütün eylemlerin yönetimi" olarak tanımlanabilir.⁽³⁾

(1) Haydar Aksoy, "Dağıtım Kanalları ve Fiziksel Dağıtım", Yeni Asya Yayınları Tic. ve San. A.Ş.

(2) Wendell M. Stewart and Felix R.L. Wentworth, "The Total Distribution Concept", Felix R.L.

Wentworth, ed., "Physical Distribution Management" Gower Press Limited, London, 1970, ss. 36-37

(3) Ronald H. Ballou, "Business Logistics Management", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1973, s. 7.

Biz bazen birbirinin yerine kullanılan lojistik ve fiziksel dağıtım kavramları şu şekilde ayırt edebiliriz: Malzeme yönetimi ve fiziksel dağıtım yönetimi lojistik yönetimin konusunu oluşturmaktadır. Dolayısıyla lojistik kavramının bu bütünleştirici özelliği gözden uzak tutulmamakla birlikte, fiziksel dağıtım, kendi başına bir sistem olarak kabul edilecektir.

En yakın biçimiyle fiziksel dağıtım, mamüllerin üretildikleri noktadan tüketicilere akışı ve bazı hallerde ise hammaddelerin tedariklendiği kaynaktan üretim noktasına akışı ile ilgili faaliyetleri de ifade etmek için kullanılan bir terimdir.

Yukarıda değindiğimiz ve uygulanabilir olmak bakımından aşağıdaki tanımı benimsemek daha uygun bulunmuştur.

Fiziksel dağıtım esasen mamüllerin başlangıç noktasından hedeflenen noktaya kadar hareketlidir. Bir başka deyişle, "ilk çıkarıldığı, yetiştirildiği, veya üretildiği noktadan son tüketim veya kullanım noktasına kadar mallara zaman ve yer faydası kazandırmak"tır.

Fiziksel dağıtım yönetimi, işleme yönetiminin bir boyutudur ve firmanın uzun dönemdeki amaçları ile tutarlı bir biçimde sistemin dizaynı ve yönetiminden sorumludur. Fiziksel dağıtım yönetimi (FDY), tedarikçilerden, imalatçılardan ve araçlardan son kullanıcılara kadar hammaddelerin ve malzemelerin depolanması, mamüllerin fiziksel akışı ve bitirilmiş mamüllerin stoklanmasına kadar planlanması, uygulaması ve kontrolünün yapılmasıdır. ⁽⁴⁾

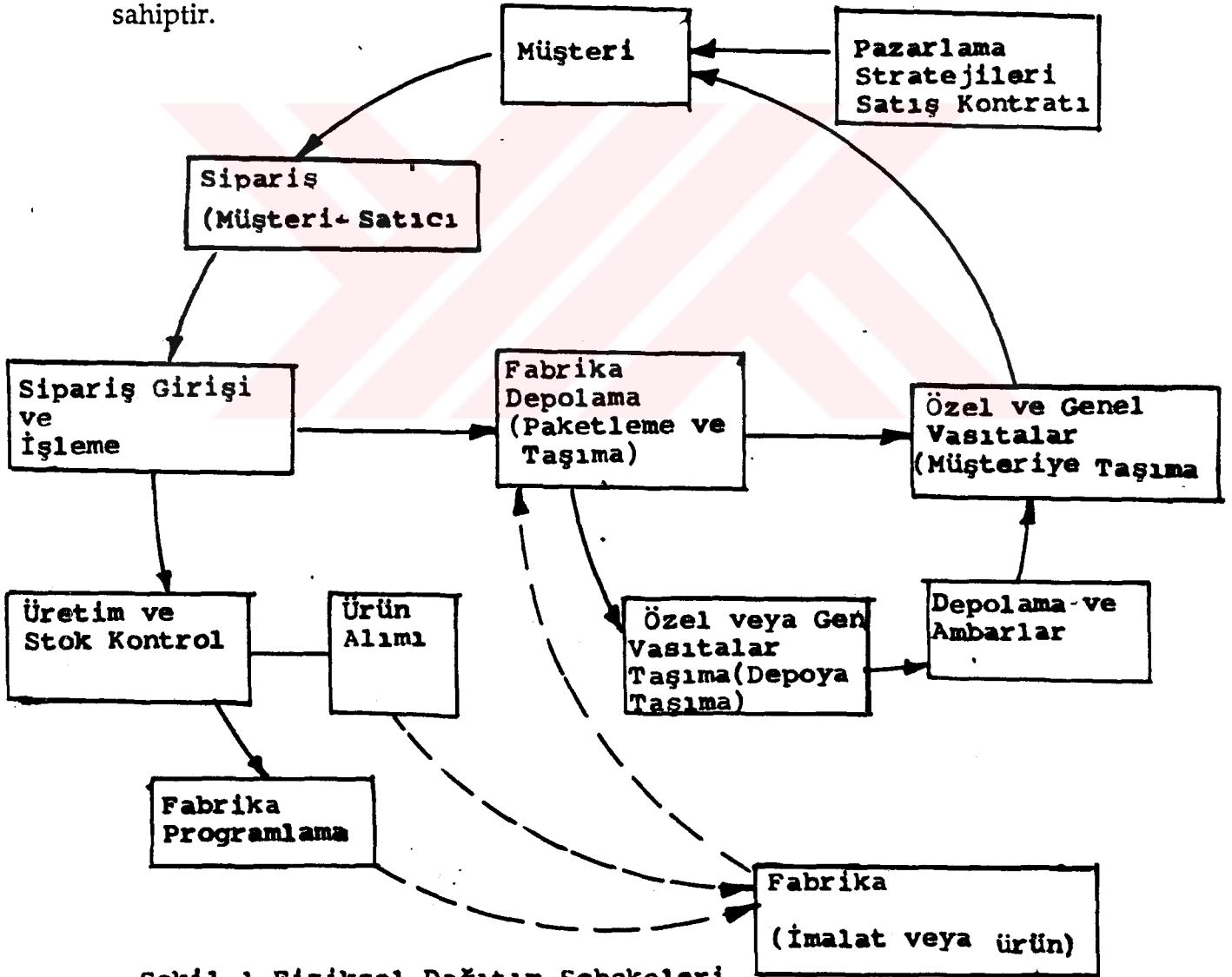
1.2. FİZİKSEL DAĞITIMIN ROLÜ VE ÖNEMİ

Uygun malları, uygun zamanda, ihtiyaç duyulan yerde bulundurmaya amaç edinen dağıtım eylemlerinin önemini, ya bir ekonomide faaliyet gösteren firmalar düzeyinde, ya da bir ekonominin genel düzeyinde ele almak mümkündür.⁽⁵⁾

⁽⁴⁾ Donald J. Bowersox, "Logistical Management"; Macmillan Pub. Inc. New York, 2.b., 1978, s. 3

⁽⁵⁾ İsmail Kaya, "Bir Pazarlama Bileşeni Olarak Fiziksel Dağıtımın Önemi ve Türkiye'deki Durumu", İ.Ü. İ.F. Faz. Enst. Yayınları, İstanbul, 1976, s. 21.

Makro-ekonomi açısından bakıldığında, fiziksel dağıtımın ekonomik kalkınmayı hızlandırabilecek büyük bir potansiyel taşıdığı görülür. Günümüz pazarlama kavramının hareket noktası, mevcut mal ve hizmetler değil, müşteridir. Bu kavramı benimsemiş bir işletmede pazarlama fonksiyonu, mallar üretildikten sonra değil, daha, ne miktarda, ne tipte ve ne nitelikte üretim yapılacağı kararı verilirken sahneye çıkmakta ve bu kararı izleyen bütün didinmelere damgasını vurmaktadır. Kısacası, çağdaş pazarlama anlayışı mala değil, müşteriye dönüktür.⁽⁶⁾ Bu biçimiyle pazarlama insan ihtiyaçlarına hizmet eden bir süreç durumuna gelmiş olmaktadır. Kısaca, pazarlamanın ikinci ana fonksiyonu olan talebe hizmet fonksiyonu ile eş anlamlı olarak kullanılan fiziksel dağıtım, ekonomik kalkınmayı hızlandırabilecek bir potansiyele sahiptir.



Şekil 1. Fiziksel Dağıtım Şebekeleri

Bir ülkede sanayinin gelişmesi, yaşam düzeyinin yükselmesi, üretimin artması ile pazarın gelişmesi arasında sıkı bir bağlantı vardır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde pazarı genişletebilmek için ev ekonomisinden ve kapalı ekonomilerden pazar ekonomilerine geçişi sağlamak gerekecektir. Bu geçişi zorlaştıracak iki unsurdan biri, özellikle tarım bölgelerinde, ihtiyaç ve istemlerin dar olması; diğeri de ortaya çıkmış ihtiyaç ve isteklerin bile sonuçlu talep haline gelebilmesi için gerçek satın alma gücünün düşük bulunmasıdır. (7) İşte fiziksel dağıtım bu engelleri iki yönlü olarak yıkabilecek potansiyele sahiptir.

Fiziksel dağıtımın firmalar açısından önemi, daha çok maliyetlerle ilgilidir. Firmalar düzeyinde fiziksel dağıtım maliyetleri, sanayi dalına bağlı olarak değişimler göstermektedir. Pazarlama maliyetlerinin hemen hemen yarısını, fiziksel dağıtım maliyetleri meydana getirir. Fiziksel dağıtım yalnızca yüksek maliyetli olmasıyla değil, bir firmanın tüm pazarlama programlarına etkili olmasıyla da önem kazanır. Eğer, mamüller, müşterilerin istedikleri zamanda ve yerde bulundurulamıyorsa, öteki bütün pazarlama vasıtalarının hiçbir etkileri olmayacaktır.

ABD'de yapılan bir araştırma sonucunda fiziksel dağıtım maliyetlerinin satışlar içindeki payının aşağıdaki biçimde olduğunu saptamıştır. 1976 yılında yapılan bu araştırmada, imalatçı firmalar için toplam dağıtım maliyeti yaklaşık olarak satışların % 14'ünü teşkil etmekte ve merchandise (Ticari) şirketleri için bu oran % 26'dır.

Tablo 1 BİR SATIŞ YÜZDESİ OLARAK DAĞITIM MALİYETLERİ	Nakliyet		Depolama	Teslim Gemi ile gön	Alma	Ambalaj	Sipariş İşlemi	Yönetim	Tc
	Taşıma								
İn imalatçı.	6.2%	1.3%	3.6%	0.8%	0.7%	0.5%	0.5%	11.6	
ya, Plastik	6.3	1.6	3.3	0.6	1.4	0.6	0.3	14.1	
ecek imalat.	8.1	0.3	3.5	0.9		0.2	0.4	13.4	
Ç	1.4		1.2	0.5	0.1	0.5	0.7	4.4	
Elektronik	3.2	2.5	3.2	0.9	1.1	1.2	1.2	13.3	
ıt	5.8	0.1	4.6	0.3	-	0.2	0.2	11.2	
Aletler	4.5	1.0	2.0	0.5	1.0	0.5	0.5	10.0	
er	6.8	1.0	2.9	1.4	0.4	0.4	1.2	14.1	
İn Tic Şrk.	7.4	10.3	4.2	0.6	1.2	0.7	1.2	25.1	
Teri mall.	8.1	8.5	4.0	0.9	0.9	0.5	1.3	24.1	
İstri mall.	5.9	13.7	2.9	0.2	2.0	1.0	0.7	26.1	

(7) Mehmet Oluç, "Pazarlama İlkeleri ve Türkiye'deki Uygulamaları". İ.Ü.İ.F. Paz. Enst. Yay., 1978, s. 21

İşletme yönetimi açısından fiziksel dağıtımın yeni yeni dikkatleri çekmeye başladığına, bir bütün olarak fiziksel dağıtımın yakın zamanlarda ele alınır olduğuna işaret edilmişti. Bu ilginin doğmasında bazı değişimlerin, gelişmelerin ve etkenlerin rol oynadığı bilinir. bu faktörleri şu başlıklar altında toplamak mümkündür.⁽⁸⁾

- a- Müşterilerin talep yapısındaki değişimler
- b- Ekonomik baskılar
- c- Teknolojide ve tekniklerdeki değişimler
- d- Pazarlama kavramında ve dağıtım sistemindeki değişimler.

Bu faktörler fiziksel dağıtım sisteminin ayrı olarak düzenlenmesini ve yeni alternatif üzerinde durmayı gerektirmektedir.

1.3. FİZİKSEL DAĞITIMIN TARİHSEL GELİŞİMİ

İktisadi faaliyetlerin başladığı zamandan beri depolama ve mamüllerin taşınma görevleri mevcuttur. bu iki husus fiziksel dağıtımın ana görevleri olan zaman ve yer faydası yaratma faaliyetleridir. zamanla fiziksel dağıtım büyük aşamalar geçirmiş ve bugün eski pazarlama kitaplarında anlatılandan başka bir özellik kazanmıştır. Bu değişimin nedeni toplumun değişmesiyle yakın ilişkilidir. İktisaden fazla gelişen toplumlarda fiziksel dağıtımdaki gelişmeyi açıkça görmek mümkün olmaktadır.

19. yüzyılda Amerika ekonomisi tarımsal temele dayanıyordu ve bunun sonucunda üretimde mevsimlik büyük farklılıklarla karşılaşılıyordu. Üretici firmalar küçüktü ve bunlar küçük kaldığı sürece dağıtım kanallarında toptancılar hakimdi. Sınırlı bir taşıma teknolojisinin mevcut olduğu ve büyük miktarda çabuk bozulan mamüllerin taşınması gereken bir çevrede fiziksel dağıtım görevinin en önemli elemanları, Taşıma ve Depolama olarak gözükiyordu.

19. yüzyılın sonunda Endüstri devrimi ile kitle halinde üretim sözkonusu olunca üretici firmalar büyüdü, Ülkelerin yollarında büyük gelişmeler oldu, işte bu durum yeni bir problem yarattı. Büyük üreticiler mamüllerin dağıtımını konusunda daha fazla

⁽⁸⁾ İsmail Kaya, a.g.e., s. 25.

kontrola gerek duydular. Taşıma olanaklarının gelişmesi ile çeşitli piyasalara ulaşmak mümkün oldu.

Çağdaş fiziksel dağıtım yönetiminin doğum tarihi olarak II. Dünya Savaşı'nın başlangıcı ve bilgisayar teknolojisinin ortaya çıkışı gösterilebilir. Başlangıçta askeri lojistik gereklerini karşılamak için yapılmış olan çalışmalar, kısa zamanda işletmecilerin çekmiş ve kendine has eylemlerin yönetimi olarak ele alınmıştır.

Zamanla sanayileşmenin ve sanayi mühendisliğinin gelişmesiyle birlikte stoklama ile ilgili problemler fiziksel dağıtımın konusu olmaya başlanmıştır.

Fiziksel dağıtımın uğraşı alanına giren bu ilk çalışmalar daha sonra bütünleşmiş fiziksel dağıtım kavramını 1950'lerde ortaya çıkarmıştır.⁽⁹⁾ 1950'lerden sonra bütünleşmiş fiziksel dağıtım kavramının billurlaştığı dönem olarak dört önemli gelişmeyle oluştuğu söylenebilir.⁽¹⁰⁾

1. Toplam maliyet artışı
2. sistem kavramının uygulanması
3. Maliyet ötesi hizmetler
4. Kanal yönetiminde dinamik elemanlara verilen ağırlık

Maliyet kavramı ve daha sonra sistem kavramı fiziksel dağıtım konusunda önem kazanmıştır. Sistem kavramı fiziksel dağıtıma araştırmayı sokmuş, toplam maliyet kavramı ise bu araştırma sonucu bulunacak fiziksel dağıtım sistemleri arasında bir seçim yapma, bir değerlendirme olasılığını getirmiştir. Artık fiziksel dağıtımın faaliyet merkezleri ayrı ayrı konular olmaktan çıkmış, bunlar bütün bir sistem halinde düşünölmeye ve değerlendirilmeye başlanmıştır.

⁽⁹⁾İsmail Kaya, a.g.e., s. 15

⁽¹⁰⁾ Bowersox, a.g.e., s. 64

Böylece gelişme sürecinin sonlarına doğru fiziksel dağıtımın kanal anlayışı ile bütünleştirilmesi gerektiği ve hatta dağıtım kanalını da kapsama yönünde bir eğilimi gözlemek mümkün olabilecektir.

Ülkemizde de yakın zamana kadar fiziksel dağıtım zaman ve yer faydası yaratmak olan depolama ve taşıma konuları kapsamı içinde kalmıştır. Hatta depolama bile söz konusu olmayıp, taşıma fonksiyonunun zaman ve yer faydası yarattığı görüşü savunulmuştur.⁽¹¹⁾ Fiziksel dağıtım adı bile ancak son yıllarda yayınlanan ders kitaplarında yer almaya başlamıştır.

1.4. PAZARLAMA YÖNETİMİ VE FİZİKSEL DAĞITIM

Pazarlama, tüketici ihtiyaçlarının tespiti ve bu ihtiyaçların karşılanması için işletme kaynaklarını işletmeye bir kar sağlayacak şekilde harekete geçirmektir. İşletme bu faaliyette bulunurken, kendi kontrolü altında dört değişken faktörden faydalanır. Pazarlama karması olarak isimlendirilen bu faktörler: Mamül, fiyat, tanıtım ve dağıtımdır. pazarlama faaliyetlerinin amacı, tüketicinin ihtiyaç duyduğu mal veya hizmetleri arzu edilen yer ve zamanda istenilen miktarda satışa hazır hale getirmek ve satışını sağlamaktır. Bu açıdan malların yer ve zaman faydasını sağlayan bir fonksiyon olan fiziksel dağıtım bir pazarlama değişkeni olarak kabul edilir.⁽¹²⁾ Bu değişkenden de etkin bir biçimde kullanılması ile yararlanılabilir. Şüphesiz etkinliği artırmanın yolu, bu bileşenin de firmanın şartları ve imkanları ölçüsünde dikkatle planlanması ve izlenmesi ile mümkündür.

Fiziksel dağıtım sistemi, arzulanan mamül, arzulanan yere, istenilen zamanda, alıcının isteği hizmet seviyesine uygun olan en düşük toplam maliyetle ulaştırılmasını sağlayacak şekilde kurulmalıdır.⁽¹³⁾ Bu şekilde kurulmıyorsa işletmede bazı giderler yükselecektir. Alıcı arzuladığı mamül işletmede bulamazsa belki bir süre beklemeyi kabul edecektir. beklemeyi kabul etmediği takdirde, rakiplerin ikame mallarına başvuracak ve belki de bu malları beğenip, bundan sonra ikame malının alıcısı olacaktır. Kayıp satış veya kayıp alış işletme için bir aktif zarar olarak görülmelidir.

(11) Aksoy, a.g.e., s. 55

(12) İsmail Kaya, "Fiziksel Dağıtımın Planlanması", Pazarlama Yönetimi, İ.Ü.İ.F. Paz. Enst. Yayın N0. 10

(10) İstanbul, 1978, 2.b., s. 301

(13) Donald G. Bowersox, Edward W. Smykay, Bernard J. La Londe Physical Distribution Management, Mc. Millan Publ. Comp. No: 3, 1968, s. 22

Fiziksel dağıtım sisteminde yapılacak hatanın yaratacağı diğer bir gider artışı alıcıya yanlış mamül gönderildiği takdirde ortaya çıkar. Bu yanlışlık mamülün renginde, şeklinde, herhangi bir özelliğinde olabileceği gibi, ambalajındaki bir kusurdan dolayı mamül hasara uğramış da olabilir. Tabii bu durumların düzeltilmesi işletme için gidere neden olacaktır.⁽¹⁴⁾ Ayrıca piyasadaki değişik talepleri karşılama için mamül farklılaştırmasına da gitmek gerekebilir. Bu durumda, her mamül için bulundurulması gereken stok miktarının tespiti fiziksel dağıtımı ilgilendiren bir konudur.

Fiziksel dağıtımın mamülle ilgili diğer bir yönü ise, kaç birim veya hangi miktardaki mamülün bir kutu ve ambalaj içinde olması gerektiğinin tespitidir. Bu hususta yapılan hatalar mamülün satıyını etkileyeceğinden, ambalajlama konusunda karara, alıcı davranışlarının incelenmesinden sonra varılmalıdır. Alıcı isteği bir mamülü elde edebildiği takdirde tatmin olacaktır ki, bu da fiziksel dağıtımın mamülü desteğine bağlıdır.

Firmanın tanıtım faaliyetlerinde fiziksel dağıtımın zaman yönünden ilişkisi olması gerekir. Örneğin, yapılacak bir reklam kampanyasının yaratacağı talep ve bu talebin dağılıyını tahmin edilebilirse, firmanın fiziksel dağıtım sisteminin o bölgelerde talebi karşılayacak stok bulundurması söz konusu olur. Meydana gelen bütün ek fiziksel dağıtım giderleri uzun devrede mamülün fiyatına aksedecektir. Dolayısıyla fiziksel dağıtım giderlerinde yapılacak bir tasarruf işletmeye fiyat yönünden rekabet üstünlüğü sağlayabilecek veya karını etkileyecektir.⁽¹⁵⁾

Görüldüğü gibi fiziksel dağıtımın pazarlama karışımını meydana getiren diğer değişkenlerle çok yakın bir ilişkisi vardır. İşletmenin fiziksel dağıtım sisteminin pazarlama vasıtalarından bağımsız davranacağı söylenemez. Fiziksel dağıtım sistemi ile ilgili kararlar da, şu veya bu derecede olmak üzere, firmanın pazarlama sisteminde etkili olacaktır. Bu etki tek yönlü değil karşılıklıdır.

(14) a.g.e., s. 23

(15) Aksoy, a.g.e., s. 57

(16) İsmail Kaya, a.g.e., s. 31

Bir başka deyişle, firmanın fiziksel dağıtım sistemi ile pazarlama sistemi arasında bir etkileşim söz konusudur.⁽¹⁶⁾ Pazarlama yönünden bakıldığında fiziksel dağıtım firmaya piyasada rekabet üstünlüğü sağlayan bir faktördür.

Pazarlamanın amacı, tüketiciye tatmin etmek olduğuna göre, fiziksel dağıtım faaliyetleri tüketici tatmin edilene kadar devam edecektir. Sadece firma içi bir faaliyet olmayan fiziksel dağıtım, bütün dağıtım kanalını kapsayacak şekilde yorumlanmalıdır.

1.5. FİZİKSEL DAĞITIMIN UĞRAŞ ALANI VE HEDEFLERİ

1.5.1. Uğraş Alanı

Fiziksel dağıtımın iki temel faaliyeti, taşıma (hareket) ve depolama; ek olarak bilgi akımı, özellikle satışlarla ilgili bilgi, kilit faaliyet durumundadır. Çünkü, fiziksel dağıtım sistemini harekete geçiren bu bilgi akımıdır. İşletmelerin kullandıkları çeşitli dağıtım sistemlerinin birbirinden ayıran temel nitelik stok noktaları ile yer değiştirme işlemlerinin ve haberleşmenin bağlantılarının yönetiminden kimlerin, ne kadar sorumlu oldukları hususlardır.⁽¹⁷⁾ Başka bir deyişle, dağıtım sistemini planlamak durumunda bulunan yöneticinin yapacağı şey stok noktaları ve yer değiştirme işlemlerinden hangilerinin kimin kontrolünde olacağı ve haberleşme bağlantılarının ne biçimde olacağını saptamaktır.

İşleyen, mevcut bir dağıtım sisteminde bunların pek çoğu belirlenmiş durumdadır. Fiziksel dağıtımın içeriği, işletmenin özelliğine ve benimsenen yönetim anlayışına göre farklılıklar gösterir. İçerik konusunda iki farklı açısını ayırt etmek mümkündür.⁽¹⁸⁾

Geniş açıdan bakıldığında, fiziksel dağıtım, arz ve talep arasındaki açığı kapatmak biçiminde tanımlanabilen pazarlama ile eş boyutlara ulaşır. Bir yanda dünyada çeşitli mallar, bir yanda insanların çeşitli ihtiyaçları vardır. pazarlama ikisini birbirine

(16) İsmail Kaya, a.g.e., s. 31

(17) İsmail Kaya, Fiziksel Dağıtımın Planlanması, s. 303.

(18) İsmail kaya, a.g.e., s. 18

uydurmaya çalışır. Bu durum özellikle, yeni mamül pazarına girmeyi planlayan bir işletmeye uyar. Tedarik kaynaklarında, üretim tesislerinde, depolarda, araçlarda veya pazarlarda hiç yatırıma girişmemiş olan firma, kendi fiziksel dağıtım sistemini kurarken, bunların hepsini değişken olarak alabilecek durumdadır. Firma pazarlamayı seçer ve sonra geriye doğru giderek, uygun bir araçlar sistemi ile uygun bir depolama sistemi belirler. Dar bakış açısından ise, fiziksel dağıtım için çok şeylerin değişken olmayıp veri olduğu görülür. Böyle firmaların sırtında, ilişki kurup, işlerini yürüttüğü bir takım tedarikçiler, üretim tesisleri, depolar, araçlar ve pazarların yükü vardır. Zaman içinde bunlar, tabiatıyla, ortadan kaldırılabirler. Ancak pratik açıdan, böyle firmalar, dağıtım istemlerinden köklü değişimler yapmakta, hiç olmazsa, kısa dönemde, bağımsız sayılamazlar.⁽¹⁹⁾

Bu iki bakış açısı arasındaki fark, dağıtım kanalı kararlarıyla fiziksel dağıtım kararları arasındaki karışıklıkta yatmaktadır. Geniş bakış açısı dağıtım kanallarını, daha büyük bir problem olan fiziksel dağıtımın yalnız bir cephesi olarak görmektedir. Dar bakış açısında ise bu ikisi ayrı ayrı problemler olarak ele alınmaktadır.

Yerleşik kanal yapısını veri olarak aldığımızda, fiziksel dağıtım için uğraşı alanını temel uğraşlar ve yardımcı diye ikiye ayırmak mümkündür. Bunlardan belli başlıları şöylece sayılabilir.⁽²⁰⁾

Temel Uğraşlar

1. Taşıma
2. Stoklar
3. Sipariş işleme
4. Depolama

Yardımcı Uğraşlar

⁽¹⁹⁾ Kotler, a.g.e., s 418

⁽²⁰⁾ Cravens, a.g.e., s. 427

1. Koruyucu ambalajlama
2. Malzeme elleme
3. Üretim Programlama
4. Bilgi işleme
5. Satış Tahminleme
6. Müşteri hizmeti

1.5.2. Hedefleri ⁽²¹⁾

Fiziksel dağıtım hedeflerini, "en az giderle, istenen malları, istenilen yerde ve yerlerde, istenen zamanda bulundurma" olarak belirtilebilir. Ancak müşteri hizmetini maksimum ve dağıtım giderini minimum olması pek olası değildir. Maksimum müşteri hizmeti demek, geniş stoklar, primli taşıma ve birçok depoların bulunması gibi kararlar alınmasını öngörür ki, bunların tümü dağıtım giderlerini yükseltir. Minimum dağıtım gideri ise, yavaş, ucuz taşıma, düşük stokların ve birkaç deponun bulunmasını öngören politikaların izlenmesi anlamını taşır.

Fiziksel dağıtım hedefi, bir etkin sistem görüşünü temel almak suretiyle daha özenli biçimde tanımlanabilir. Sistem etkinliği ise, bir sistemin, o sistemin girdisine olan oranına ilişkin bir sorundur. Bi fiziksel dağıtım sistemindeki çıktılar ve girdilerin neler olduklarına açıklık kazandırmak suretiyle, böyle bir sistem için açık bir hedefi daha kolayca tanımlayabiliriz.

Fiziksel dağıtım faaliyetlerinin birbiriyle son derece ilişkili olmaları nedeniyle, kararların tüm bir sistemi temel alarak verilmesi gerçekten büyük bir öneme sahiptir. Kendine özgü bir fiziksel dağıtım sisteminde; hizmetin düzeyini ve hizmetin maliyetini optimal kılacak hedeflerin seçimi gereklidir. Ancak temel hedefler fiziksel dağıtım yönetiminde daha net bir şekilde görülecektir.

(21) Kotler, a.g.e., ss. 226,231

2. BÖLÜM

FİZİKSEL DAĞITIM SİSTEMİ VE YÖNEMİ

Sistem, herhangi bir şeyin parçalarını birleştirmek suretiyle bir bütün oluşturmak demektir. Fiziksel dağıtımda da bütün ilgili faaliyetlerden en fazla yarar sağlayabilmek için bütün fiziksel akışı tek bir sistem olarak görme zorunluluğu vardır.

Fiziksel dağıtımın bir bütün olarak ele alınması gereği, işletme içindeki bütün yönetim düzeylerinde bir felsefe olarak benimsenmelidir. Böyle bir felsefe ise, sistem kavramında mevcuttur. Dolayısıyla, işletme yöneticilerinin bu kavrama inanmaları halinde, sistemin bir bütün olarak planlanması ve yönetilmesi sözkonusu olacaktır.

Şu halde, fiziksel dağıtımla ilgili bütün faaliyetlerin yönetimi ve denetimi, yönetimin sorumluluğunun tek bir merkezde toplanması ile olumlu gelişmelere sebep olacaktır. Fiziksel dağıtım yönetimi de sisteme işberlik kazandıracak ve sistemi optimize ederek en uygun yönetimi gerçekleştirecektir.

2.1. FİZİKSEL DAĞITIM SİSTEMİ

Sistem kavramı, önceden belirlenen hedeflere ulaşmak için güçlerin birleştirilmesi anlamını taşır. Fiziksel dağıtım sistemi, arzulanan mamül, arzulanan yere, istenilen zamanda, alıcının istediği hizmet seviyesine uygun olan en düşük toplam maliyetle uğraştırılmasını sağlayacak şekilde kurulmalıdır.⁽²²⁾ Fiziksel dağıtımda böyle bir hedef, maliyetleri en az düzeye indirmek veya malı en hızlı bir şekilde tüketiciye ulaştırmak olabilir. Hedefleri veya hedef belirlenince, bu hedefe ulaşabilecek hitelikte bir sistemin kurulmasında söz konusu olur. Sistemli ilgili şu ana prensiplerin akılda tutulmasında yarar vardır.⁽²³⁾

⁽²²⁾ D. Bowersox, E. Smykay ve B. La Londe, "Physical Distribution Management", The Logistic of Marketing The Mac Millan Pub. Comp. N.Y., 1968, s 22

⁽²³⁾ Aksoy, a.g.e. s. 64

1. Önemli olan sistemin bütününün sağlayacağı yarardır. sistemi oluşturan parçalar veya faaliyet merkezleri, sistemin bütününün verimini artırmak amacıyla mevcut bulunmaktadır.

2. Sistemin parçaları tek tek ele alındığında en verimli şekilde çalışmıyor olabilir. Önemli olan sistemin diğer parçaları ile sağladıkları uyumdur.

3. Sistemin parçaları arasında işlevsel bir ilişki söz konusudur. İşte bu ilişki, sistemin bütün performansını etkiler. Bu ilişkiye dengeleme (trade-off) adını veriyoruz.

4. Son olarak, sistemi oluşturan parçalar veya hareket merkezleri, bir sistem halinde birleştiklerinde tek tek sağlayabilecekleri yarardan daha fazla yarar sağlayabilirler. Gerçekte arzulanan sonuç, bu şekilde bir birleşme olmadan sağlanamaz.

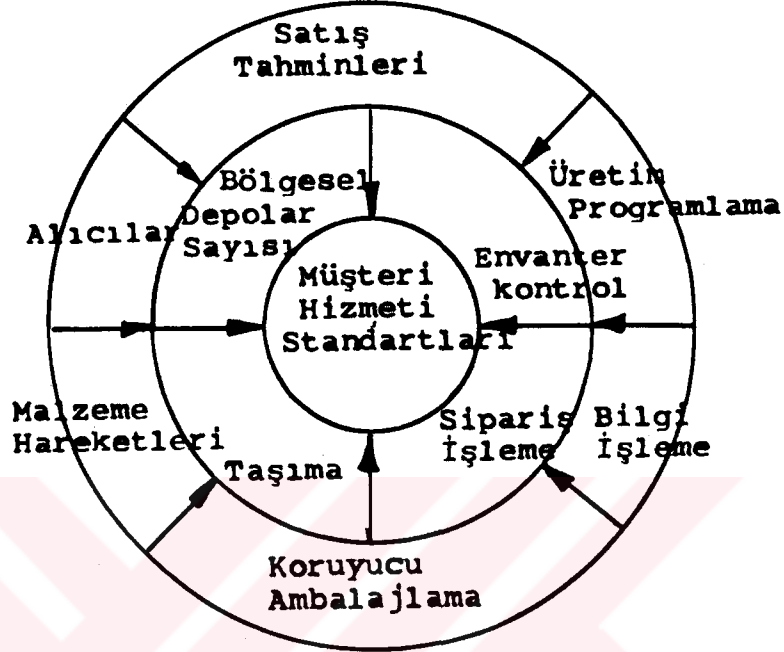
Yukarıda anlatılan prensiplerin ışığı altında, işletmelerin fiziksel dağıtım faaliyetlerinde verimi arttırmak için, fiziksel dağıtımda sistem yaklaşımını uygulamak gerekir. Ancak birçok işletmede bu faaliyetlerin münferit faaliyetler olarak yürütüldüğü de bir gerçektir.

Bir işletmedeki fiziksel dağıtımın incelenmesinde, örgütsel ayrımların dikkate alınmadan bir bütün olarak ele alınmasında çok büyük yararlar vardır. Fiziksel dağıtım bir sistem olarak ele aldığımızda dağıtım kanalını oluşturan işletmeleri de bu sistemin içine sokmak gerekecektir. şu halde, saptanacak hedefleri, uygulanacak politika ve programları sadece firma içi olarak değil, firmalar arası hedefler olarak saptamak gerekecektir.

2.1.1. FİZİKSEL DAĞITIM SİSTEMİNİN YAPISI

Fiziksel dağıtım yönetiminin uygulanmasında yöneticiler aşağıdaki şekilde gösterilen çeşitli bütünleştirmeli ve uyumlu hale getirmelidir.

Müşteri hizmeti standartları (veya hedefleri) sistemin merkezinde görülmelidir; çünkü fiziksel dağıtım sisteminin dizaynı, müşteri hizmeti için hedeflerin belirlenmesiyle başlamakta ve yönetim kararları bu seviyelere göre alınmaktadır.



Sekil 2.1 Bütünleştirilmiş bir fiziksel dağıtım sistemi elemanları

KAYNAK: Louis W. Stern ve Adel I. El-Ansary, "Marketing Chennels", 2.b. Englewood Cliffs No: 3, Prentice-Hall, 1982. 159

Seçici hizmet seviyesine karar verecek işletmeler sık sık bu kararlara temel olan geçmiş deneyimler, müşteri feedback, rekabet ve maliyetler gibi çeşitli faktörleri içeren durumları gözden geçirmelidirler. Yönetim özellikle müşteri hizmeti faydası ve maliyetleri arasındaki dengeyi iyi kurmalıdır.

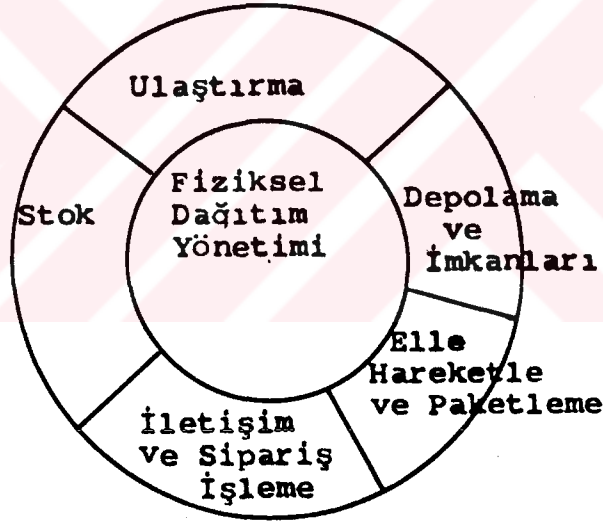
Fiziksel dağıtım şebekesi karmaşasını açıkça belirlemek için sistem dizaynı yaklaşımı uygulamalı ve faaliyetler çok iyi bütünleştirilmelidir. Fiziksel dağıtım sistemini oluşturan hareket veya faaliyet merkezleri:

1. Taşıma
2. Depolama
3. Stok ve
4. Sipariş işleme ve iletişimidir.

Bu faaliyet merkezleri arasında bir uyum sağlanması şarttır. Aynı uyumun yardımcı faaliyet merkezleri arasında da sağlanması gereklidir. Fiziksel dağıtım sisteminin işletmenin diğer sistemleri ile uyumunun sağlanması gerekir. Bu uyumu sağlarken işletme çevresel koşulları da dikkate almak zorundadır.

2.2 FİZİKSEL DAĞITIM YÖNTEMİ

Fiziksel dağıtım Yöntemi, fiziksel dağıtım fonksiyonlarının planlanması, uygulaması ve kontrolünü içermektedir. Fiziksel dağıtım yönetiminde dağıtım fonksiyonlarının bütünleştirilmesi ve uyumlu hale getirilmesi, bu faaliyetlerin bir sistem dahilinde ele alınması ile mümkündür.



Şekil 2.2 F. Dağıtım Yönetimi Faaliyetleri

KAYNAK: Crawens, a. g. e. ,s.412.

Fiziksel dağıtım yönetiminin üç önemli noktası üzerinde durulacaktır. Birincisi hedeftir; ikincisi, temel faaliyetleri ve üçüncüsü ise örgütsel sorumluluktur.

2.2.1 Fiziksel Dağıtım Yönetiminin Hedefleri

Fiziksel dağıtım yönetiminin iki temel hedefi vardır:

- 1- Yüksek müşteri hizmeti seviyesine ulaşmak.
- 2- Toplam fiziksel dağıtım maliyetini düşük seviyede tutmak.

Biz öncelikle müşteri hizmetleri hedeflerinin herbirini açıklayacağız.

1. Müşteri hizmeti hedefleri

Bu hedeflerin neler olduğunu açıklamadan önce bazı esas durumların iyi anlaşılması gerekir. Geniş çapta özgün iyi müşteri hizmeti göstermek; alıcı satın alma durumunu ve ürün arasında iyi bağlantı kurmaktır. Bununla beraber, müşteri hizmetini içeren bir çok tanımlar piyasada hazır bulunan, elverişli ve uygun olan, bilgi ve iletişim terimleridir.⁽²⁴⁾ Bunların anlamı müşteri hizmetinde alıcıya güvence sağlamaktadır. Alıcıya bu durumda ise;⁽²⁵⁾

- Doğru ürünü, doğru yerde, doğru zamanda ve iyi durumda
- İdari çabalarla elde ettiği mallara minimum harcama ve ödeme yaparak
- Bütün siparişleri zamanında, çabucak karşılanabilmelidir.

Müşteri hizmeti hedefleri bir çok formda verilebilir. Örneğin,⁽²⁶⁾

- Bir siparişten sonra belirlenmiş zaman içinde bu siparişi yerinde teslim etmek,
- İstenilen stok miktarları belirli zamanlarda uygunluğuna sahip olmalı,
- Taşıma esnasında bozulan mamüllerin çok az olması veya hiç zarar görmemesi,
- Mamüllerin hatalı olanları anında kontrol edilmeli ve yerine diğerleri verilmelidir.

⁽²⁴⁾ Cravens, a.g.e., s. 426

⁽²⁵⁾ a.g.e., s. 426

⁽²⁶⁾ Bert Rosenbloom, "Marketin Channels", CBS Collge Publ. U.S.A. 1987, 3b. s. 327

Gerçekte, müşteri hizmeti düzeyi malın bulunabilirliği, sipariş yenileme süresi, stok tükenme yüzdeleri, teslim sıklığı ve teslimin güvenilirliği gibi bir çok temel parçalar vardır ve daha karmaşık bir hizmet düzeyi değişkeni formül biçiminde anlatılabilir.

(27)

Müşteriye sunulacak hizmetler konusunda bir ortalama düzey belirleme, rakiplerin saptadığı standardı kullanma ve hizmet düzeyi konusunda müşteriler üzerindeki etkiyi iyi değerlendirme ile duyarlı çözümlere ulaşılabilmektedir.

Yönetim, müşteri hizmeti seviyesine uygun kararları verirken, karşılaştırmalı oranları, etken maliyeti ve üstünlük sağlayacak durumları iyi tespit etmelidir.

2. Toplam Maliyet Hedefleri

Yüksek seviyeli müşteri hizmetinin dağıtım maliyeti toplamı da yüksektir. Yönetimler her iki hedefler setinde değişiklikler yaparak optimal karlılığı sağlayan sonuçlara yönelmelidirler. Bunun anlamı ise, fayda maksimizasyonu ile kazançları yüksek tutmak ve maliyet minimizasyonu ile de giderleri en aza indirmek temel gaye olmalıdır. Toplam maliyet hedefi, dağıtım maliyetlerinin önemi üzerinde durulmasını gerektirir. Fiziksel Dağıtım faaliyetlerinin herbirinin ayrı ayrı minimizasyonun yapılması anlamına gelmez. Ancak bu minimizasyonlar birbirleriyle bağlantılı bir şekilde gerçekleştirildiği takdirde anlamlı olur.

Fiziksel dağıtımın yönetsel önemi, faaliyetlerin detaylı bir şekilde minimumlaştırılmasıdır.⁽²⁸⁾ Bu da ancak bütünleştirilmiş bir fiziksel dağıtım sisteminin kurulması ve geliştirilmesi ile mümkündür.

(27) Kotler a.g.e., s. 227

(28) Cravent, a.g.e., s. 426

2.2.2. Fiziksel Dağıtım Yönetiminde Temel Faaliyetler

1. Ulaştırma

Ulaştırma hareketinin başlangıcını üretim bölgeleri, bitimini tüketim bölgeleri oluşturmaktadır. İhtiyaç maddeleri daima az faydalı oldukları yerden daha çok faydalı olabilecekleri yerlere doğru hareket ederler. Mal ve hizmetlerin bir yerden diğer bir yere taşınmasında kullanılan seçimi; taşınacak malın türüne, hukuki kaidelere ve taşıma ücretine bağlı olarak değişir. ⁽²⁹⁾ Ayrıca taşıma aracının seçimi, taşıma giderinin taşınan malın satış fiyatlarına olan etkisine, taşıma araçları arasındaki rekabetin derecesine, endüstrideki pazarlama ve üretim şekillerine ve taşınacak malın toplam tonajına bağlıdır. Belli başlı taşıma şekilleri : Demiryolu, Karayolu, Denizyolu, Boru yolu, Hava yolu olarak beşe ayrılır.

2. Stok Planlama ve Kontrol

Pazarlama veya üretim yolu ile elde edilen kullanılmadan veya müşteriye arz edilmeden önce az veya çok belirli bir sürede bekletilen mal miktarına denir. ⁽³⁰⁾ Stok planlamada hedef,

- Müşterilerin ihtiyaçlarını, yeterli bir % ile karşılamak,
 - İşletme masraflarını ve yatırımları en az seviyeye indirmektir.
- Stok kontrolünün ise,
- İhtiyaçların tespiti
 - Stok yapılacak maddelerin seçimi
 - Stoklarda sipariş zamanının belirlenmesi
 - Stok yapılacak miktarın tespiti
 - Stok maliyeti
 - Stok kontrolünün seçim teknikleri

⁽²⁹⁾ Aksoy, a.g.e, s. 67

Yöneticiler miktar boyutunda maliyeti en aza indiren gelecekteki alıcı talebini karşılama veya işletmenin gereksinmelerini yerine getirme kaygısı, öte yandan maliyetlerdeki karşıt davranışları, stok yönetimde iki kararın verilmesini gerektirir: Stok ne kadar ve ne zaman yenilenmelidir.

3. Depolama

Depolamanın amacı, biriktirilen stoklar için fiziksel yer sağlamaktır. Yani kısaca yer faydası sağlamaktadır. Depolama bir çok işletme için temel bir faaliyettir.⁽³¹⁾

- 1-Üretim ve taşıma ekonomilerin üstesinden gelinmekte
- 2-Büyük miktarda alıcılara iskonto imkanları sağlar
- 3- Arz kaynaklarını besler
- 4-Müşteri hizmeti politikalarını destekler
- 5-Değişen pazar durumlarına karşı tedbirleri getirir
- 6-Üreticiler ve müşteriler arasında var olan zaman ve yer farklılıklarını (üstesinden gelir) giderir.

7-Etkin bir fiziksel dağıtım sisteminin geliştirilmesi, uygulamasına yardım eder.

Depolama ve stoklar birbirlerinin tamamlayıcısı olarak görülmelidir. İki temel depolama tipi vardır. Özel depolar ve genel (devlete ait) depolar. Bunların sabit yatırımlar birim maliyet, kontrol, ürün hattı yeterliliği ve esneklik yönünden taşıdığı öneme göre seçimi yapılmalıdır. Ayrıca bölgesel dağıtım merkezlerinin kurulması özel depoları gerektirir.

Depolama fonksiyonunda temel amaç, yeterli bir istemin oluşmasına imkan sağlayan, işletmenin dağıtım şebekesinin can damarı olan ve yer faydasının giderleri minimize ederek sağlayan olarak tanımlanabilir.⁽³²⁾

(30) Eyüp İlyasoğlu, "Stok Sistemleri Yönetimi," İ.T.A. İşletme Fak. Doç. Tezi. Eylül 1978.s. 51.

(31) Douglas M. Combert and James R. Stock, Strategic Physical Distribution Management, Homewood, Ill: Irwin, 1982,s.182.

(32) Donald j. Bowersox, "Physical Distribution Management", Mc. Millan Publ. Comp. 3. b. Newyork, 1973 s. 111

4. Sipariş İşleme ve Haberleşme

Fiziksel dağıtım sisteminde en kritik rolü haberleşme oynamakta, birçok organizasyonda bireyler ve fonksiyonlarda malların ve hizmetlerin üreticiden son tüketiciye kadar hareketini içermektedir. Haberleşme çeşitli fiziksel dağıtımfonksiyonlarını, fiziksel dağıtım sistemi içinde bütünleştirmekte ve haberleşme şebekesinin etkinliğini artırmaktadır.Haberleşmede temel amaç olan bilgilerin işlenmesi ve zamanında ileri ve geri beslemesinin yapılması, planlanmış fonksiyonların etkin maliyeti ve dizaynını geliştirmektedir.

Sipariş işleme dağıtım kanallarında haberleşme akışının kritik bir fonksiyonudur. Ancak bilg toplama, saklama ve manipulasyonu ve verilerin analizi, sipariş yöntemlerinin geliştirilmesi ile mümkündür. Elektronik sipariş girişlerinin bir çok işletmede uygulanmakta olduğunu ve teknoloji ile beraber bunun daha da yaygın bir şekilde kullanılacağı düşünüldüğünde, yönetim bilişim sistemlerinin kurulmasını ortaya çıkarmaktadır. Bunun anlamı ise, planlama, yürütme ve kontrol için ihtiyaç duyulan bilgileri zamanında, doğru olarak ve anlamlı bir şekilde işlemek ve karar almada bir bütün oluşturma olanağı sağlamaktadır.⁽³³⁾

2.2.3. Fiziksel Dağıtım yönetimi İçin Örgütsel Sorumluluk

Fiziksel dağıtım faaliyetleri konusundaki kararlar yüksek derecede bir düzenleştirmeyi gerektirir. Özellikle denetimin iyi yapılamaması ve hedeflerin uyumunun iyi sağlanamaması, sağlıksız ve dar görüşlü eğilimlerin artmasına neden olmaktadır. Ulaştırma yöneticisi, taşıma giderlerini en aza indirmeye çalışır. Daha ucuz taşıma biçimlerini, büyük miktarlarda ve arasıra mal göndermeyi tercih eder. Satış yönetici, müşteri hizmetleri en çoğa çıkarmaya uğraşır. Büyük miktarlarda mal bulundurulmasına ve çok pahalı ve hızlı taşıma yapılmasını tercih eder. Stok yönetici, stok bulundurma giderlerini en aza indirmeye çabalar. Her yönetici sahip olduğu yetkilerini kiskançlıkla koruduğu gibi, çoğu kez yeni sorumluluklar elde etmeyi ister. Bu tür tutum ve davranışlar, bir çok durumlarda işletmenin etkin ve karlı çalışmasını kısıtlar.

(33) İsmail Kaya, "Pazarlama Bilgi Sistemleri" İ.Ü. yayınları 1983, İstanbul, s. 24

Sorumluluğun değişik faaliyetlere dağıtılmasının temel nedeni bir işlevsel alanın fiziksel dağıtım sistemini kendi amaçları için kullanmamasını önlemek amacıyla gerekli denetim ve dengeyi kurmaktır. ⁽³⁴⁾

Fiziksel dağıtım yönetimi için sorumluluk taşıyan yöneticilerin belirlenmesi için ⁽³⁵⁾

1. Fiziksel dağıtımın yönetimindeki önem ihtiva etmesine,
2. Fonksiyonlarının daha çok ağırlık ihtiva etmesine,
3. Bütünleştirme ve koordinasyonuna göre,
4. Adım adım yaklaşıma göredir.

Fiziksel dağıtım faaliyetlerini bir tek yöneticinin sorumluluğuna verilmesi ve bu departmanın ayrı bir kimliği olması fiziksel dağıtım sisteminin etkinliğinin ve verimliliğinin artmasına yol açar. ⁽³⁶⁾ Buradaki temel amaç, fiziksel dağıtım uzmanlarının daha etkin bir biçimde düzenleştirelmesi ve geliştirilmesidir.

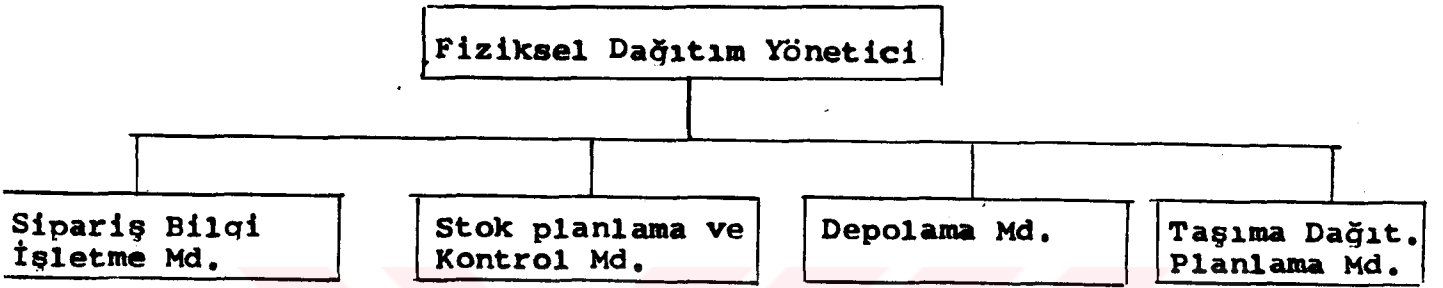
Fiziksel dağıtımın organizasyon içindeki yeri ise üretim, pazarlama, finans departmanları ile aynı düzeyde olmalıdır. Böyle bir düzenlemenin bir departmana karşı saygı yaratacağı, daha büyük bir ölçüde esnekliği ve meslekten yetiştireceği ve diğer departmanlar tarafından yersiz egemenlik kurulmasına engel olacağı gözlenmiştir. ⁽³⁷⁾

(34) Kotler, a.g.e., s. 263

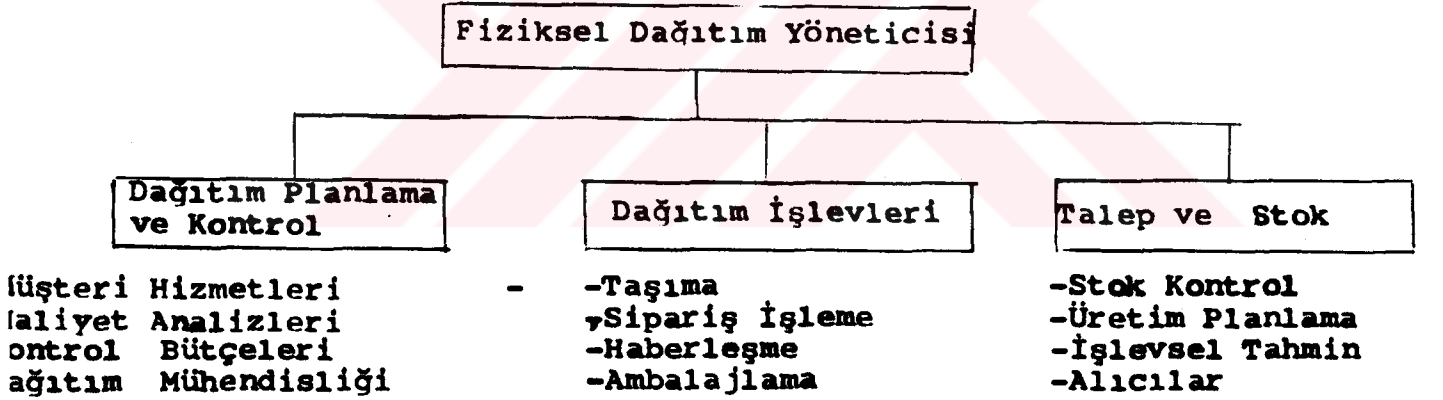
(35) Cravens, a.g.e., s. 429

(36) Bowersox ve diğerleri, a.g.e., s. 307

(37) Kotler, a.g.e., s. 265 ve Felix R.j. Wentwart, "Physical Distribution Management", Gwer Prers Ltd. London, 1970, s. 37.

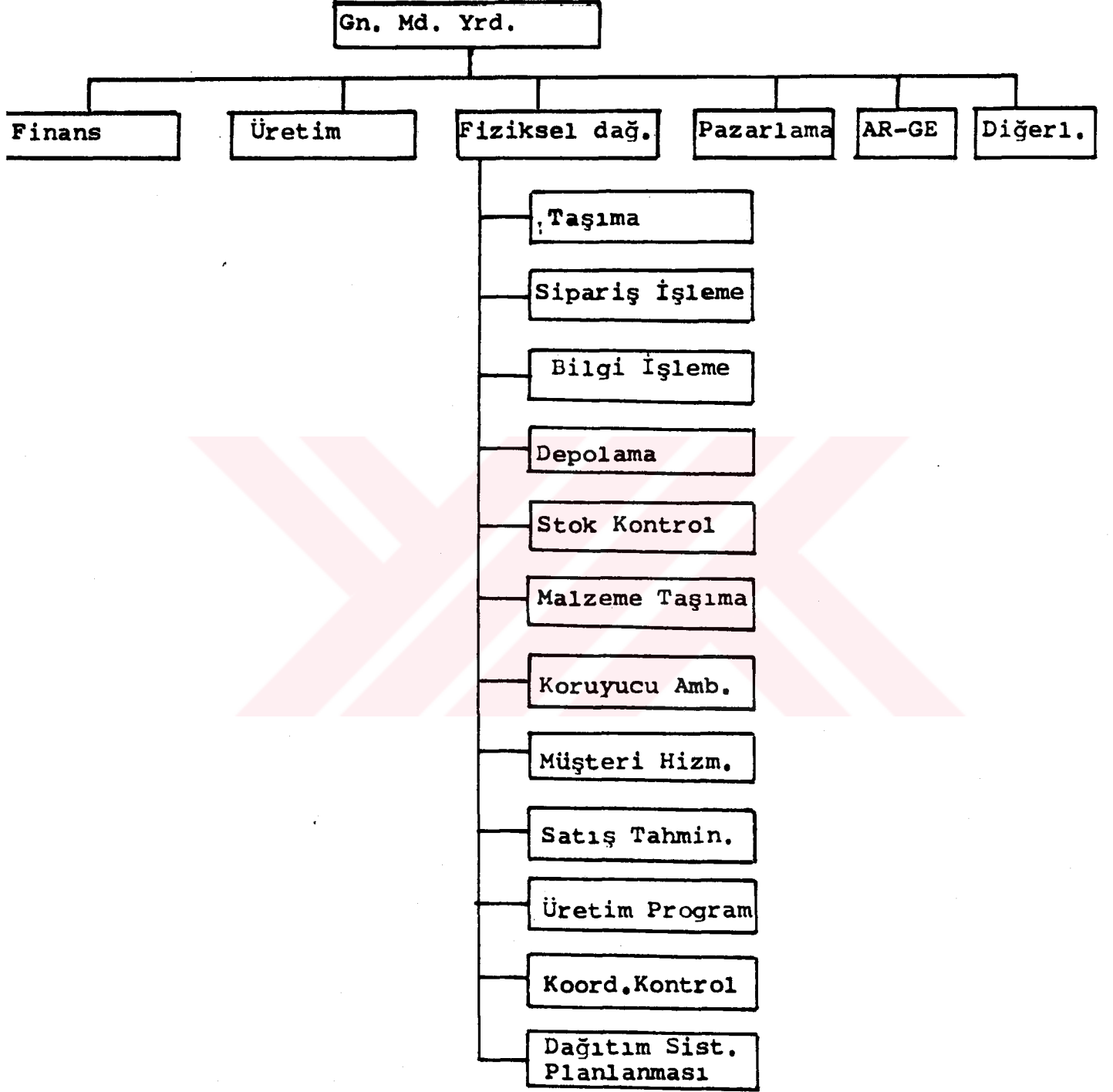


Şekil.2.3 Fiziksel Dağıtım Yöneticilerinin Komuta Rolü



Şekil 2.4 Fiziksel Dağıtım yöneticilerinin Birleştirilmiş Komuta ve Kurmay Rolü

Kaynak: Bowersox ve diğerleri, a.g.e. s. 307



Şekil 2.5 Fiziksel Dağıtım Organizasyonu

Kaynak: Kotler a.g.e. s. 265

2.3. FİZİKSEL DAĞITIMDA STRATEJİK KARARLAR

Fiziksel dağıtım yönetici veya yüksek seviyedeki yönetici, Fiziksel dağıtım konusunda türlü fonksiyon alanlarında çeşitli strateji ve politikalar izlemekle serbest iseler de konunun tüm olarak ele alınması ve stratejilerin ve politikaların ona göre tespit edilmesi, daha doğru sonuçlar verir. Böyle bir yöntemi tüm sistemin kontrolünü mümkün kıldığı gibi, bir fonksiyon alanında hataların öteki fonksiyon alanlarında dengelenmesi olanaklarında sağlar. ⁽³⁸⁾

2.3.1. FİZİKSEL DAĞITIM VE FİRMA STRATEJİSİ

Firma yönünden, fiziksel dağıtım stratejisinin uygulanması ile firma pazardaki durumunu, daha çok müşteri tatmin ederek ve toplam işlem maliyetlerini azaltarak, kuvvetlendirilebilir. ⁽³⁹⁾ Bu stratejinin yönetimi aynı zamanda firmanın pazarlama karışımını etkileyebilir, özellikle üretim planlaması fiyatlandırma ve dağıtım politikaları kanalları birer etken faktördürler.

1. Dağıtım Maliyetlerinin Azaltılması

Etkili bir fiziksel dağıtım yönetimi yardımı ile dağıtım faaliyetlerindeki birçok maliyet faktörlerini azaltmak imkanı vardır. Bu faaliyetleri etken bir şekilde sistematize ederek, örneğin; etkili olmayan depoların elemine etken bir şekilde sistematize ederek, örneğin; etkili olmayan depoların elemine edilerek bunlardaki maliyetlerin azaltılması ile bütün dağıtım işlemleri daha basit bir hale getirebilir.

Diğer bir örnek, envanterlerde görülebilir; bunlarla ilgili taşıma maliyetleri ve ve kapital yatırımları, belli birkaç yerde stokları konsolide ederek ve depolarda yerine koyma devrini azaltarak azaltabilirler. Bazen de yeniden dizayn edilmiş bir paketleme dehe etkili bir transportasyon ve depolama imkanını verebilir. İlaveten, teknolojik gelişmelerden faydalanarak daha etkili transportasyon, siparişlerin yerine getirilmesi, haberleşme imkanları sağlanabilir.

⁽³⁸⁾ Cengiz Pınar, "Pazarlama Politikaları ve Stratejileri", Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir 1990, s. 203

⁽³⁹⁾ William Stanton, "Fundamentals of Marketing. 1967, s. 372

2. Satış Miktarına İlaveler Yapılması

Uygun bir şekilde dizayn edilmiş lojistik bir sistem birçok yollardan satış miktarına ilaveler yapılmasını sağlayabilir. bu tür bir sistem stok dışı şartları azaltabilir, satışları ve müşteri tatmin oranını arttırabilir. İyi bir şekilde teşkilatlandırılmış hizmet sisteminin yardımı ile müşterilerin sipariş devreleri azaltılarak onların envanter ihtiyaçları da azaltılabilir. Diğer bir örnek de; müşterilere yöneltilmiş olan daha büyük miktarlardaki tenzilatlardan yapılabilecek maliyet tasarrufları olabilir. Etkenliği arttırılmış bir fiziksel dağıtım sisteminde bir satıcı kendi coğrafi pazar alanını da genişletebilir. Bütün faktörlerin dikkate alınmasında ve bunların verimli bir şekilde hizmet görmelerini sağlayacak bir fiziksel dağıtım sisteminde; üretici-tüketici ilişkileri daha iyi bir şekilde geliştirilebilir ve hatta bu sistemin sağlayacağı zaman ve eleman tasarrufu sayesinde daha fazla pazarlama faaliyetleri ve promosyon (tutundurma) üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırabilirler.

3. Yer ve zaman Faydasının Yaratılması, Üretim ve Tüketimdeki Zaman, Yer ve Oran Farklarının Ayarlanması:

Bir yönetici için hem transportasyon ve hem de depolama kolaylıklarını, firmanın pazardaki mamülüne olan talebin karşılanmasında yer, zaman ve oran bakımından ayarlıyabilmesi için çeşitli koşullar bulunmaktadır. Örneğin, tarımsal mallarda görülebileceği gibi, mevsimlik üretim imkanı olmasına mukabil, pazarda bütün bir yıl boyunca bu ürünler için tüketim durumu mevcuttur. depolamanın uygun bir şekilde kullanılması ile mevsimlik aşırı üretim depolanarak, hasat veya üretim mevsiminden çok daha sonra pazara sürelabilir. Diğer bir örnekte, bütün bir üretim yapan ve fakat yalnız kış mevsiminde pazarlanabilecek olan kış teçhizatları (Ski, kayak) gösterilebilir.

Ekonomik anlam yönünden, fiziksel dağıtım içerisinde bir alt sistem olarak transportasyonun esas fonksiyonun esas fonksiyonu, yer faydasının yaratılmasındaki işlemde mamüllere değer katmaktadır. İstanbul'daki bir imalatçının rafında olan güzel bir elbise, Amasya'daki bir perakendeci veya müşteri için daha az bir değer taşımaktadır. Buna mukabil, bu elbiseydi İstanbul'dan Amasya'daki bir perakendeci

veya müşteri için daha az bir değer taşımaktadır. Buna mukabil, bu elbiseyi İstanbul'dan Amasya'daki perakendeciye transport yaptığımızda, Amasya'daki pazar için hem bir yer faydası yaratır ve hem de bu mala bir değer katar. Ayrıca, transportasyondaki sürat, üretimde zaman tasarrufu sağlar, siparişlerin kaydedilmesini önler ve daha süratli bir şekilde yer faydası yaratır.

Muhafaza etmenin (stoklama) ekonomik değeri, , depolamanın önemli bir kısmı olarak - onun zaman faydası yaratmasında görülür. Zaman faydası, muzlar yeşilken toplandığında ve depolarda olgunlaşması sağlandığında yaratılır ve böylece mala da değer ilavesi yapılmış olur. Muhafaza etme, üretim ve tüketim arasında bir dengesizlik bulunduğu daha çok belli eden temel faktörlerdendir.

4. Fiyatlar Stabilize Etmek

Dikkatli bir şekilde yönetilen transportasyon ve depolama imkanları yardımı ile bir firma veya bütün bir endüstri fiyatları stabilize edebilir. Eğer bir pazar geçici olarak belli bir mal ile aşırı şekilde doldurulmuşsa, satıcılar, arz ve talep koşullarının daha iyi bir duruma gelmelerini sağlayabilmek için depolamadan faydalanabilirler. Bu tür depolama kolaylıklarının yönetimce kullanışı genellikle tarımsal malların pazarlama programlarında ve diğer mevsimlik mallarda görülür. Malların bir pazardan diğer bir pazara tedbirli bir şekilde akıtılması aşırı bolluk durumunu düzeltebilir, satıcıya pazardaki düşük fiyatları düşük fiyatları bertaraf etme imkanını verebilir veya yine bir satıcıya yeterli alınmayan arza ve yüksek fiyatlara sahip bir pazardaki avantajlardan faydalanmayı sağlayabilir.

5. Dağıtım Kanallarının ve Aracılarının Seçiminin Kararlaştırılması:

Envanter yönetimi ile ilgili - envanter yönetimi yerinin seçilmesi, transportasyonu, idaresi ve kontrolü - yönetici kararları, üreticinin ticaret kanallarının ve aracılarının yerlerinin seçimi yönünden büyük bir önem taşır. Lojistik düşünceler bu yönetim bakımından çok önem kazanabilir. Örneğin, bir firmanın envanter yönetiminin merkezi olmayan bir şekle çevirmek kararı verdiğinde, bu firmanın dağıtım noktalarının

nerelerde olacağını tesbit etmesi, depoların kullanılıp kullanılmayacağını, kendi depolarının mı yoksa kamu depolarının mı kullanılacağını kararlaştırılması durumunda olduğu gibi. Bir üretici stoklama ve diğer depolama servisleri yapan bir tüccar toptancılar seçebilir. Buna karşılık, diğer bir üreticide de kamu depoları ile üreticinin avantajlarının müşterek kombinasyonunu tercih edebilir.

Lojistik imkanları, bir üreticinin şubelerini seçme veya hangi şehirlerdeki toptancılarla çalışma yapma kararlarına etki edebilir. Genellikle, fiziksel dağıtım kolaylıkları dikkate alındığında firma, şubelerini şehir merkezi içerisinde seçmek zorunda kalmaktadır. Bu bölümle ilgili olarak şunu açıklamak gerekir: Dağıtım kanalları seçiminde fiziksel dağıtım düşünceleri nadiren esas olarak kabul olunmaktadır. Gerçekte, bu konuda düşünülen ve kabul edilen tek faktör lojistikdir. Bununla beraber kanallarla ilgili kararlar alınırken, lojistik pazar veya mamulün tabiatına bağlı olduğu oranda kullanılmalıdır.

2.5.2 FİZİKSEL DAĞITIM POLİTİKASI ALTERNATİFLERİ

2.3.2. Dağıtım Politikası Alternatifleri

Bir dağıtım sistemi planlamasında servis ve maliyet hedeflerinin saptanması, önemli bir yönetim politikası sorununu oluşturur. Planlanacak olan sistem, saptanacak servis hedeflerini tam olarak karşılamalı ve tahmin edilen maliyet sınırları içerisinde kalmalıdır.

Saptanmak istenen amaçta genel olarak programın yalınlığını belirtmekle beraber, yönetim çoğunlukla birbirine karıştırılan iki veya daha çok amacın yerine getirilmesi arzu eder. Böylece, sevk ve idare alıcıların seçilmesinde minimum maliyet amaçlarının, maksimum hizmet amacıyla çatışma halinde bulunduğunu anlayacaktır. Bundan başka birbiri ile ilgisi olmayan amaçlarda ortaya çıkarabilir. Program bütün bu çatışmaları uyumlamaya yetecek derecede esnekliğe sahip bulunmaktadır. Örneğin; eğer bir alıcıya ne pahasına olursa olsun hizmet edilecek ise, program bu alıcıyı kabataslak plana alacak ve sistemin geri kalan kısmı için maksimum kazanç sağlamak bakımından tesbit edilebilecek esas programdan bağımsız olarak ele alacaktır.

Sevk ve idare bu arada hangi spesifik dağıtım noktalarının ele alınması gerektiği konusunda karar vermek bakımından önemli bir rol oynar. Program mümkün olduğu kadar çok sayıda noktaları ele almakla beraber, programın etkinliğini sağlamak bakımından minimum fakat uygun sayıda noktaların dikkate alınması daha çok arzu edilir.

Bunu yerine getirebilmek için yönetim de türlü biçimdeki bilgileri (amaçları) temsil eden uygulamacılar grubunu teşkil eder. Böyle bir grup, programın sonucu ile doğrudan ilgili olan uygulama durumunda bulunan kimseleri içine alabilir.

Hedeflerin saptanmasında azami dikkat gösterilmelidir. Genel bir sisteme ulaşmak için de her pazara ait belirli karakteristikler dikkatli bir şekilde analiz edilmelidir. Genellikle dağıtım politikası alternatiflerinde yüksek değişen maliyet ve düşük fiks maliyet bağlantısı görülür. Eğer pazarlarda yüksek seviyede miktar sürümü varsa, fiks masrafların toplam, masraflara oranı (rasyosu) en düşük maliyet sisteminde bir artma gösterir.

Fiziksel dağıtımın alternatif politikalarında, maliyet ve hizmet karakteristikleri aynı anda ölçülür ve bu iki kriterin türlü bileşimleri, şirketin objektifleri çerçevesi içinde değerlendirilir.

Bu aşamada yönetim, firma amaçlarını saptamak yönünde temel bir sorunla karşı karşıya kalır. Firma arzu edilen sistemin uygulanması için aşağıda açıklanan dört amacın gayet iyi bir şekilde planlanıp, koordine edilmesi ve yüksek seviyedeki yöneticilerin sorumluluğunda kontrol edilmesi gerekir. Bu amaçlar şunlardır. ⁽⁴⁰⁾

1. Minimum maliyet politikası,
2. Maksimum hizmet politikası,
3. Maksimum kazanç politikası,
4. Maksimum rekabet durumu.

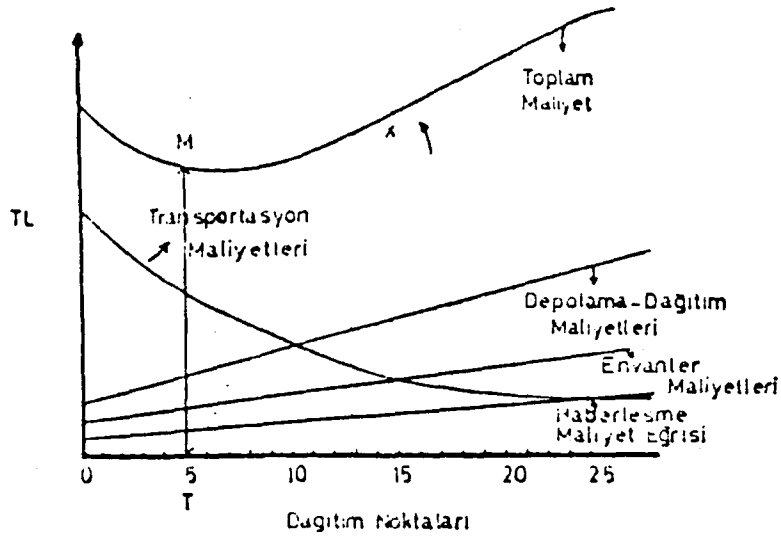
⁽⁴⁰⁾ Daha fazla bilgi için bakınız, Donald, G. Bowersox, Edward W. Smykay, Bernard. J. La Londe, "Physical Distribution Management", 1968, s. 313

1- Minimum Maliyet Politikası:

Bir firma yöneticisi fiziksel dağıtım faaliyetlerini bir bütün olarak ele almalıdır. Fiziksel dağıtım faaliyetleri ve bu faaliyetlerle ilgili maliyetler çeşitli bölgelerde farklı bir şekilde oluşmaktadır. Genel olarak işgücü ve kamu sektöründeki maliyetler büyük şehirlerde yüksek seviyededir. Fakat, farklı coğrafi talep dilimleri ile bu bölgelerdeki toplam dağıtım maliyetleri, transportasyon ve envanter üzerindeki harcamaları azaltmak suretiyle minimum bir seviyede tutulabilir. Düşük seviyedeki dağıtım maliyetleri, bu bölgelerdeki toplam dağıtım maliyetleri, transportasyon ve envanter üzerindeki harcamaları azaltmak suretiyle minimum bir seviyede tutulabilir. Düşük seviyedeki dağıtım maliyetleri, bu sahalardaki metropolitan sahaları-talep yoğunluğundan ileri gelir.

En düşük bir toplam maliyet dağıtım politikası aşamasında, en düşük fiiks ve değişen maliyet harcamaları imkanları kombinasyonu araştırılmalıdır. Bu tür sistemin planlanması, müşteriye yapılabilecek servis kapasitelerinin dağıtım faaliyetleri merkezleri arasındaki bir maliyet fonksiyonu şeklinde düzenlenebilir. Bu faaliyet merkezleri arasındaki minimum ilişkiler yönünden, toplam maliyet noktası aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.

Şekil 2.6



Yukarıda gösterilen grafikte, minimum toplam maliyet sistemi (5) dağıtım noktasında (depolanmasında) oluşmaktadır, bu da grafikte (TM) çizgisi ile belirtilmiştir.

Minimum toplam maliyet koşullarında, her müşteriye, sisteme dahil edilmiş olan depolama ile bina yerleri arasındaki maliyet eşitliği temeli esasında hizmet edilmektedir.

Gelişmiş bir ekonomi için düzenlenmiş olan minimum-maliyet fiziksel dağıtım sisteminde, yüksek kademe yöneticileri mevcut olan müşteriye hizmet standartlarını da dikkate almışlardır. Müşterinin siparişinden mamülün dağıtımına kadar olan zaman süresinin bitimi, böyle bir minimum maliyet sisteminde diğer sistemlerdeki ortalama süreden daha uzun olacaktır. Gayet tabiidir ki, pazara yakın olan müşteriler en iyi bir şekilde bu sistemin servis yönünden faydalanacaklardır.

2. Maksimum Servis Politikası:

Piyasadaki uygulamalarda maksimum servis stratejisi çok nadir olarak görülmektedir. Esasen maksimum seviyede bir servis politikası için planlanmış olan sistemde de bir mamülün dağıtım için en az 24 saatlik bir periyod düşünülmüştür. Böylece, bu tür bir sistemde problem, devamlı olarak 24 saatlik bir dağıtım imkanı verecek kolaylıkların dağıtım şebekesinin seçilmesidir.

Maksimum servis politikasında ağırlık maliyet ve dağıtım durumuna göre değişir. Ayrıca seçilen bu sahadaki imkanlar, bütün gece devamlı olarak transportasyon yapma kapasitesine göre saptanır. Bu tür maliyete yönelmiş servis sahalarındaki benzer olarak, zamana yönelmiş sahalarda da transportasyon düzenindeki kompleks görünüş sebebiyle aynı düzensizlikler görülecektir.

3. Maksimum Kar Politikası:

Genellikle bir firmada, maksimum kar politikasının hedefleri fiziksel dağıtım sistemleri planlanmasında üzerinde en çok durulan arzu edilen konudur. Teoriksel

yönden, her sahadaki servis imkanları, bu imkanlardan çeşitli mesafelerde bulunan müşteriler için bir minimum kar marjı saptanarak kararlaştırılır. Dağıtım olanakları yüksek sürüm oranına sahip pazarlara yöneleceğinden, bu servis sahasından gittikçe daha uzaklaşan mesafelerde bulunan müşteriler için de dağıtım maliyetleri artacaktır. Dolayısıyla dağıtım maliyetleri sadece mesafe nedeniyle değil, fakat aynı zamanda düşük oradaki müşteri yığılımları nedeniyle de oluşmakta ve artmaktadır.

Yukarıda açıklanan bu faktörlerin genel politikaya etkisini azaltmak için düşünülecek tedbirlerden biri de, müşteri tarafından verilecek siparişin mümkün olan en kısa zamanda ve süratle yerine getirilmesi ve dolayısıyla müşterileri tatmin ederek, bu sahalarda yeni müşterilerin oranının artmasına çalışılmasıdır. Yapılacak olan bu ek servis için düşünülecek kriter, marjinal gelirin maliyete eşit olmasıdır. Yapılabilecek bu ek servisi temin için, direkt olarak müşteriye yönelmiş bir takviye edici dağıtım sisteminin ilavesi düşünülebilir.

Yüksek bir kâr oranına sahip sistemin geliştirilmesinde yönetici, servis ile maliyet arasında bir dengenin bulunmasını dikkate almakta ve buna göre dağıtım sistemini düzenlemektedir. bu dengenin açıklanması ile ilgili olarak aşağıdaki tabloyu gösterebiliriz. ⁽⁴¹⁾

Bu tablodan şu sonuçları çıkarabiliriz: a) Bütün sisteme dağıtım noktaları ilave edildikçe, artan dağıtım servisi, azalan bir fonksiyondur, b) Yüksek orandaki servise, dağılım noktalarına ilave yapıldıkça daha uzun servis aralıklarına sahip müşteriler için ulaşılmaktadır, c) Daha önceki minimum maliyet dağıtım sistemine ait grafikte belirtildiği gibi, her ilave edilen noktanın artan maliyeti oldukça lineer-doğrusal durul göstermekte, fakat artan bir oranda ilgili çalışma düzeni de artmaktadır. Böylece sisteme ilave edilen her dağıtım noktası, daha önceki imkanlara nazaran fazla maliyet göstermekte ve daha az derecede servis yapılmasına sebep olmaktadır.

⁽⁴¹⁾ Donald. J. Bowersox, Edward. W. Smykay, Bernard La Londe, Physical Distribution Management Logistics Problems of the Firm, 1968, s. 319

Tablo 2-1
Karşılıklı Dağıtım Noktaları Düzenin Servis Yetenekleri

Dağıtım Noktalarının Sayısı	Saat Aralıkları İle Servis Yapılan Müşterilerin Yüzdeleri			
5	24	36	48	60
6	25	37	60	80
7	42	67	85	90
8	47	73	88	91
9	52	78	90	92
10	57	80	91	92
11	61	82	91	92
12	64	84	92	93
13	67	86	92	93
14	70	86	92	93
15	72	87		94

Kaynak: Donald J. Bowersox, Edward W. Smykay a.g.e., s. 320

4. Maksimum Rekabet Avantajı Politikası:

Planlanacak sistemde yön verme bakımından bir fiziksel dağıtım politikasından en çok arzu edilen konu, maksimum rekabet avantajının başarılmasıdır. Bununla ilgili olarak birçok olay analizleri bulunmakta beraber, bu politikanın açıklanmasında aşağıdaki iki faktörden bahsetmek faydalı olur.

a) Esas Pazara Ait Düşünceler:

Pazarda bulunan belli başlı müşterilerin rekabet baskısından korunulması gayesi, böyle bir sistem yapısında düşünülecek ilk genel konulardan biri olmaktadır. Örneğin, bir pazarda, müşterilerine 24 saat dağıtım % 95 stok kapasitesi ile pazarın % 42'ne servis yapabilen bir firmanın yöneticisi bu tür servis politikası koşulları altında belli başlı müşterilerinin güçlerini ve durumlarını dikkate almalıdır. Bu politikada bahsedilen "Esas müşteriler" şu şekilde tanımlanmaktadır. Kritik terminal noktalarında bulunan ve

yapılan dağıtımdaki, servis aralıklarında yoğunluk bir soruşturma işlemi sonucunda elde edilen müşterilerdir. Aşağıdaki tablo teoriksel olarak düzenlenmiş böyle bir soruşturma sonucunu belirtmektedir.⁽⁴²⁾ Esas müşteri toplamı 75 kişi olduğuna göre:

Tablo 2-2

Servis saat aralığı	24	36	48	60
Yararlanan müşteri sayısı	53	16	4	2

24 saat dağıtım servisinden faydalanan esas müşterilerin gerçek rakamı 53 tür. Böylece, bütün müşteriler % 42 si, 24 saat servise sahip olmalarına rağmen, % 70 oranında kimseler olmaktadır. böylece yönetici, bir "Esas müşteri politikasının" gereği olan "TL." eşitliğinin temin edebilir.

b) Ekonomik Yönetimi Uygun Olan Yüksek Maliyetli Dağıtım Kolaylıkları:

Maksimum rekabet politikası ile ilgili değişik planın düzenlenmesine ilave olarak uygulanabilecek bir diğer yaklaşım da, ekonomik yönden uygun yüksek maliyetli dağıtım kolaylıklarıdır. Bu alternatif özellikle ufak çaptaki bir firma için uygun görülmektedir. Büyük fiyatlandırma politikaları genellikle ve bir dereceye kadar elastiki olmamaktadır. Ufak çaptaki firmalar için kolay olan bu elastiki durum ve bunun yaratacağı fırsatlar sebebiyle minimum maliyeti dağıtım politikalarında gerekli olan değişiklikler yapabilmektedir.

Ufak çaptaki bir dağıtım yerinin büyük olmayan bir pazar içerisinde seçilmesi ve bu yerin de büyük oranda rekabetin ve dev rakiplerin olduğu pazardan belli bir uzaklıkta bulunması, ufak bir firmayı yıkıcı rekabetten ayırt edebilir.

2.2. FİZİKSEL DAĞITIMIN PLANLANMASI

İşletmelerin kullandıkları çeşitli dağıtım sistemlerinin birbirinden ayıran temel nitelik; Stok noktaları, yerdeğiştirme işlemleri ve haberleşmenin bağlantılarının yönetiminden kimlerin ne kadar sorumlu oldukları hususlardır. Başka bir deyişle dağıtım sistemini planlamak durumunda bulunan yöneticilerin yapacağı şey, bütünleştirme ve koordinasyon bağlantılarının ne biçimde olacağını saptanmasını yapmaktadır.

⁽⁴²⁾ Donald. J. Bowersox Edward. W. Smykay, Bernard J. La Londe, "Physical Distribution Management Logistics Problems of the Firm" 1968, s. 320

İşleyen mevcut bir dağıtım sisteminde bunların pek çoğu belirlenmiş durumdadır. Örneğin, mamüller ya doğrudan perakendicilere dağıtmakta veya arada bir toptancı stoklama ve yer değiştirme işlemlerinin bir basamağının sorumluluğunu taşımaktadır. Kısa dönemli planlamalarda mevcut dağıtım kanallarını veri olarak almak gerekecektir. Ancak uzun dönemli bir dağıtım sisteminin planlanmasında belirliliği değiştirmek mümkün olabilecektir.

Kısa dönemli fiziksel dağıtım planlanmasında;

- Mevcut faaliyetlerdeki aksaklıklar,
- Maliyetlerde tasarruf sağlama,
- Dağıtım Hizmetlerinin geliştirilmesi

hedefleri gözetilerek yapılmalıdır.

Uzun dönemli fiziksel dağıtım planlaması ise:

1. Durum Değerlendirmesi: Mevcut dağıtım sisteminin iki temel unsuru; maliyet ve dağıtım süresi belirlenmiş olmaktadır

2. Dağıtım Politikasının Belirlenmesi: Ya, üst yönetim paralelinde kalarak veya planlanacağı daha rasyonel bir dağıtım sistemini üst yönetime kabul ettirerek politikalar belirlenecektir. Dağıtım maliyetlerinde % şu kadar indirim yapılacaktır, veya dağıtım süresi teslim süresi şu kadar kısalacaktır gibi tercihler üst yönetime benimsetilmiş olmalıdır.

3. Dağıtım Kanallarının Yeniden Tespiti: Alternatifleri gözden geçirmek amacıyla araştırılır ve optimal olanın üzerinde karar kılınır.

4. Fiziksel Dağıtımın Planlanması: Bu aşamada tek tek ele alınan Fiziksel dağıtım fonksiyonlarının bütünleştirilmesi gerekir. Planların başarısı fonksiyonların tek tek başarısına bağlı olmayıp, bütün fonksiyonların birlikte doğurduğu bir sonuçtur.

5. Değerleme ve Sonuç: İlgili alternatifler ve karar almada göz önünde tutulacak hususlar açıkça belirlendikten sonra, dengeli tutarlı ve izlenebilir planlar açıkça ortaya konmalıdır.

⁽⁴³⁾ İsmail Kaya, Fiziksel Dağıtım Planlaması, Pazarlama Yönetimi içinde, İ.Ü.İ.F. pazarlama Enstitüsü Yayın No:10. İstanbul, 1978, 2 b.s. 303-315

3. BÖLÜM

FİZİKSEL DAĞITIM SİSTEMİNİN FONKSİYONLARI:

Önceleri Fiziksel Dağıtım Sistemini oluşturan unsurların maliyetleri o unsurun yönetimi tarafından azaltılıp indirilmeye çalışılıyordu. Unsurların birbirlerine olan etkileri dikkate alınmadığından birbirlerine zararları olabiliyordu. Toplam maliyet yaklaşımıyla fonksiyonlar tek tek irdelendiğinde fonksiyonların birbirleri ile ilişkileri daha netleşir.

Bundan sonraki bölümlerde Fiziksel Dağıtımın Fonksiyonlarının önemleri, uygulanabilecek modeller ve optimizasyonu ele alınacaktır. Ancak açılmaya ve irdelenmeye çalışılan büyüklükleri ve önemleri sebepleriyle Ulaştırma, Depolama ve Stoklama fonksiyonları olacaktır.

3.1. DEPOLAMA FONKSİYONU

3.1.1. DEPOLAMA FONKSİYONU VE ÖNEMİ

Fiziksel dağıtımın fonksiyonlarından biri olan depolama fonksiyonu, tüketici ihtiyacının minimum maliyette ve zamanında giderilmesini sağlamaktır. Depolama, arz ve talebin uyuşmasına yardımcı görevini üstlenir.

Yapılan araştırmalar depolama maliyetlerinin satışlar içerisindeki payının Batı ülkelerinde % 6-%9 arasında değiştiğini ortaya koymuştur. ⁽⁴⁴⁾

Aynı açıdan bu oranın Türkiye'deki payı ise % 16 olarak araştırma sonucu bulunmuştur ⁽⁴⁵⁾

⁽⁴⁴⁾ J. John Coyle and J. Edward, "The Management of Business Logistics West Publishing Co., New York" 1976, s. 98

⁽⁴⁵⁾ İsmail Kaya "Sinai İşletmelerde Fiziksel Dağıtım Faaliyetleri" Pazarlama Dergisi, Haziran 1976, s. 46

Depolamayı zorunlu kılan Faktörde:

1- Mevsimlik ve sürekli mamlar için zorunludur. Örneğin tarımsal ürünler yılın sadece belirli mevsimlerinde üretilmektedir, yıl boyunca pazara sürülmesi gerektiğinden depolanmalıdır.

Teknolojinin ilerlemesinden dolayı çeşitli teknikler ile depolamanın süresi uzatılabilmektedir. Bu da özellikli depoların kurulmasında rol oynamıştır.

2- Sürekli üretilen fakat sadece mevsimlik satın alınan mallardır. Personel ve ana mal açısından kaynakların devamlı kullanımının sağlanması amacıyla üretimini ekonomik bir biçimde gerçekleştirmeye çalışan işletme sürekli bir çalışma içindedir.

3- Aynı yöne gitmesi gereken mallar bütün taşıyıcıyı doldurana kadar bekletilmek zorundadır. Aksi takdirde taşıma maliyetleri oldukça yüksek olacak buda maliyetin gereksiz yükselmesine neden olacaktır.

Depoların fiziksel bir birim olarak düşünüldüğünde durağan (statik) işlemleri açısından bakıldığında ise devimsel (dinamik) bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. ⁽⁴⁶⁾

4- Satış için pazarın durumu uygun olmayabilir. Bu yüzden pazar için en uygun zamanı beklemek gerekecektir.

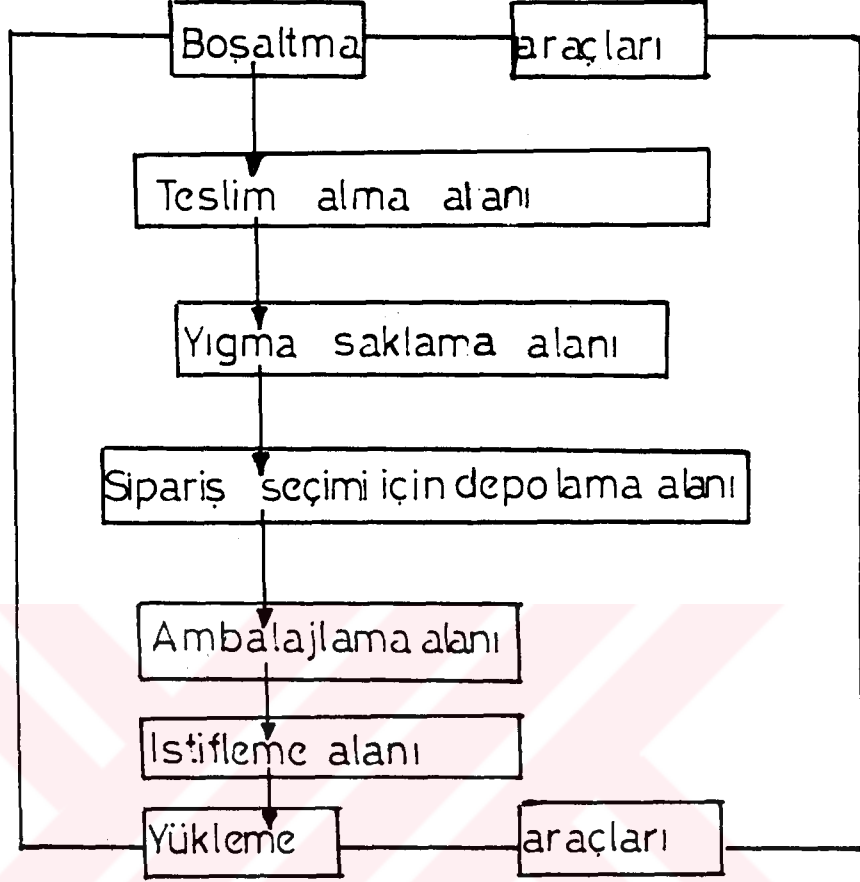
Depolamayı gerektiren diğer nedenler de şöyle sıralanabilir. Büyük miktarlarda alım yapıldığında bunun nakliyat açısından faydası vardır. Nakliyat maliyetleri aşağıya çekilir. Teslimatta gecikme olabilir böylece herhangi bir gecikme varsa önlem alınır. Malın olgunlaşması, çeşit bulundurma isteği, gibi gerekler sonucu depolamaya gereksinim vardır.

İşletmenin dağıtım şebekesinin can damarını oluşturan "depo" ürünlerin sürümlenmeleri için bulunduruldukları yerdir. Diğer bir anlatımla "yeterli bir istemin oluşmasına tek yapılanların konulduğu yer" olarak da tanımlanabilir. ⁽⁴⁷⁾

⁽⁴⁶⁾ Sahavet Gürdal, "Fiziksel Dağıtım İşlemi Olarak Depolama Depo Yeri Seçimi" Doktora Tezi, İzmir, 1984, s.33

⁽⁴⁷⁾ Donald J. Bowersox, a.q.e s. 111

Dağıtım depolarında fonksiyonlardan türetilmiş balıca faaliyetler vardır.



Sekil 3.1

Kaynak: Aşıcı-Tek, "Fiziksel Dağıtım Yöntemi", Bilgehan Basımevi, Bornova- İzmir, 1985

Üretim malı depoları ile de daha önceden pazarlama araştırması yapılmış, kalite kontrolü sağlanmış, işletmenin satışa arz edeceği malın bulunduğu yer anlaşılmalıdır.

Bu ikilem doğrultusunda depo hareketlerinin iki temel amacı bulunmaktadır. Bunlar yerleştirme ve ekonomik amaçtır. ⁽⁴⁸⁾

Depolamada Gözönünde Tutulması Gereken İlkeler Şunlardır.

1. Eğer talep biliniyor ise talep edilecek zamanda tahmin ediliyorsa veya sipariş edilmiş ise, talebe stoksuz cevap verilebilir bu durumda depolamaya ihtiyaç yoktur.

⁽⁴⁸⁾ Sevk ve İdare Derneği, "Modern Malzeme Harekat Anlamı ve Yönetimi Semineri", Ders Notları 1979 s.2

2. Mal sunuşunda kaynaklar güvenilir olmayabilir bu yüzden fazla malı depolamak zorunda kalınabilir.

3. Talep kesintili ise o zaman belirli bir stok düzeyi bulundurulmalıdır. Böylece sürekli olmayan talep verimli bir şekilde sağlanır.

4. Belirlenen stok politikası sonucu ne kadar mal depolanacak belli olur.

5. Modası geçmiş mallar elden çıkarılarak depolamada yer kaplaması engellenir.

Aslında mallar talep noktalarına stoklama, stoklama tesisleri olmaksızın da ulaştırılabilir. İdeal olanı da budur. Çünkü depolar ek bir maliyet getirir. Ancak bu takdirde talebe bağlı olarak çok büyük oynamalar gösteren bir üretim programı gerekecek, müşteri hizmetinde büyük aksamlar karşılaşılabilecek ve taşıma araçlarından ve imkanlarından verimli bir şekilde faydalanılamayacaktır.

Fiziksel dağıtım açısından, malların stoklanması bir gereklilikten daha çok ekonomik kolaylıktır. Üretim noktasından tüketime kadar bir çok kademe vardır. Malların belirli noktalarda beklemesi, depolanması, yükleme boşaltma işlemleri yeni maliyetlerin ortaya çıkacaktır. Depolamalar neticesinde depolama maliyetleri ortaya çıkar. Fakat bu da üretim ve talebi dengeleyerek diğer maliyetlerin düşmesini sağlar.

Depoları; depo edilen materyalin tür, depo edilen malların dayanıklılığı, depoların teknik özellikleri, hitap edilen pazarlar ve malların depoda kalış süresi, sahip olan dağıtım kanalı üyeleri, ve kullanım bakımından da sınıflandırmak mümkündür. (49)

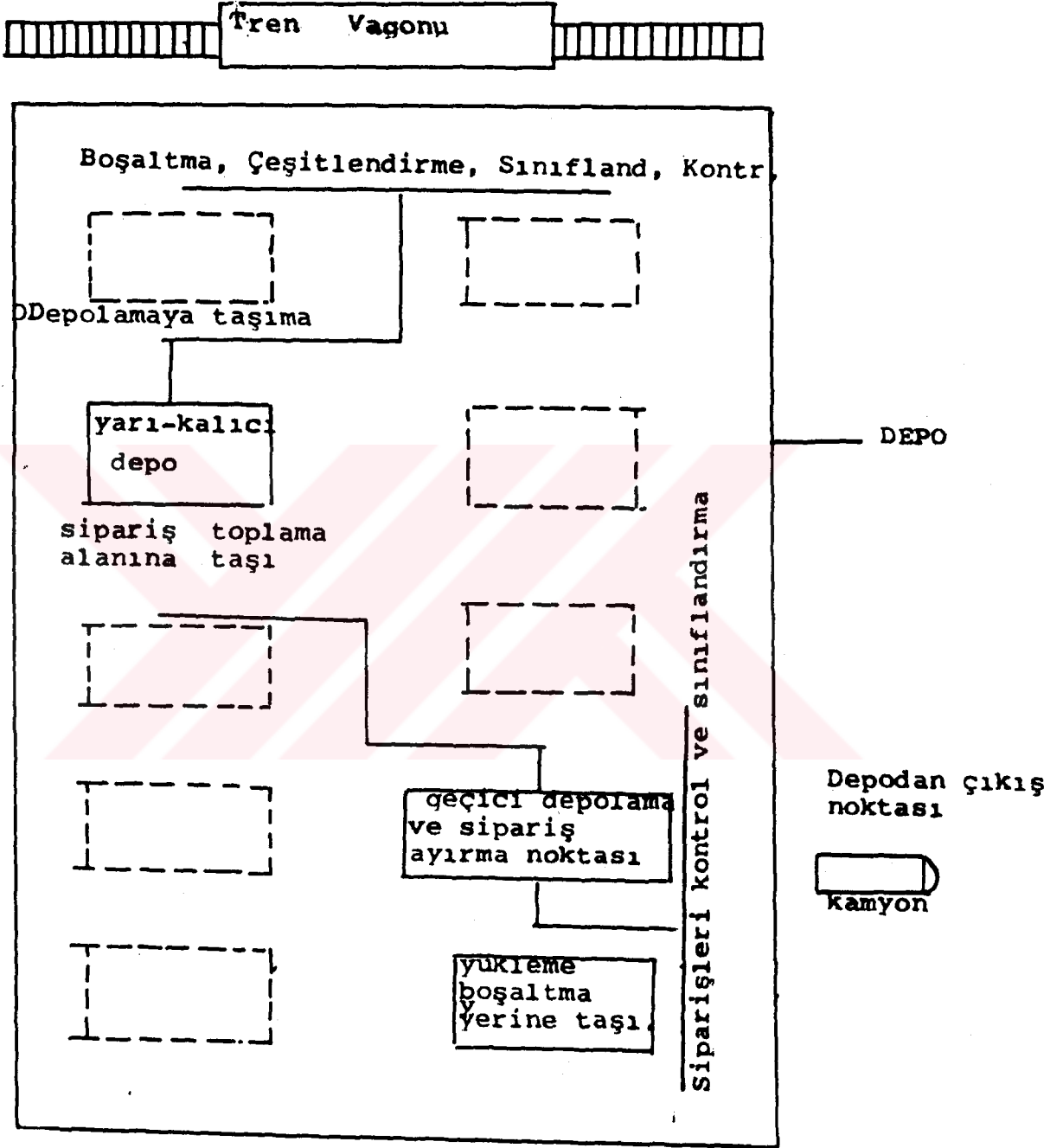
Mallar depolanmadan da talep noktalarına gönderilebilir. Yeni depolama yapılmayabilir. Ancak bunun etkisi üretim programında değişiklik, alıcıya sağlanan hizmet düzeyinde düşme ve taşıma araçlarının verimsiz kullanılması olur. Sonuç maliyetin yükselmesi veya gelirin azalmasıdır. (50)

(49) Ömer Aşıcı, Baybars Tek, a.q.e. ss, 95,96

(50) Tuncay Kocaman, "Pazarlama Dağıtım Kanalları ve Fiziksel Dağıtım Nihad Sayar Yayın ve Yardım Vakfı Yayınları, No. 4-85, İST. 1985; s. 69

TİPİK BİR GIDA YAYINLARI DEPOSU

Depoya giriş noktası



Şekil 3.2

Kaynak: Ronald H. Ballau, "Business Logistics Management", Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1973, s. 190.

3.1.2 DEPO YERLERİNİN SEÇİMİ

Depo yerlerinin tayini, üretimde bulunan yerlerin ve malların pazarlamasını sağlayacak yerlerin durumları ile ilgilidir. Depoların yerlerini seçmedeki amaç ulaştırma maliyetlerinin en aza indirilmesi ve zaman tasarrufu yapılmasıdır. Mallar fabrikadan depolara taşındığı zaman toplu taşıma aldığından maliyetleri düşük olur. Bu yüzden fabrikadan toplu mal sevkiyatının düşük maliyet avantajı kullanılırsa depolar pazarlama noktasına yaklaştırılabilir. Nihai satıcı elinde fazla stok tutmak istemez çünkü ortalama maliyeti yüksek olacaktır. Buyüzden bu parakendeci kendisine yakın depolar sayesinde zaman yönünden tasarruf sağlayarak düşük stok seviyelerinde çalışır.

Depoların yerleri ve sayıları belirlenmeden önce şu sorulara yanıt verilmelidir.

1. İhtiyaç duyulan depo sayısı nedir?
2. Talepler depolara göre nasıl olacaktır.?
3. Depo yerleri nerelerde olmalıdır?
4. Depoların yıllık kapasiteleri ne olacaktır?

Fiziksel dağıtım yöneticisi, genel anlamda stoklarını dağıtım örgütü içindeki stratejik noktalarda bulundurma çabası içindedir. ⁽⁵¹⁾

Depoların yeri seçiminin yanında depolama tipleri de önemlidir.

Tablo 3.1 Depolama tiplerinin seçimindeki karar değişkenleri ⁽⁵²⁾

Karar değişkenleri	Depoların Tipleri		RESMİ
	ÖZEL		
	Sahibi Olma	Kira	
1. Sabit Yatırım	Çok Yüksek	Kira süresine Bağlı ve Makul	Sabit Yatırımı İçermez
2. Birim Maliyet	Hacim düşükse	Hacim düşükse	İmkanlar ihtiyaç gösterildiği üzere kiradan olduğunda ve kullanıcılar arasında sabit maliyetler geniş olarak dağıtıldığından beri düşüktür.
3. Kontrol	Yüksek	Yüksek	Düşük yönetsel kontrol
4. Üretim hattında yeterli	Yüksek yeterlilik	Makul Yeterlilik	Uygun olmayabilir.
5. Esneklik	Düşük	Düşük	Faydanın sona ermesinin kolayca düzeltilebilmesi yüksektir.

Kültürel sahanın ilerisinde depocuların düzenlenmiş koordinasyonu, yönetim kontrol ve bilgi işlem ve mühendislikteki gelişmeler, resmi depolamanın görevi ve görünüşünü değiştirtti. (53)

Depoların yerleri sayılar birbirlerinde bağımsız girer problem olarak ele alınmaz.

Depolama yoluna gitmenin ana nedeni oluşan talebe en kısa zamanda cevap verebilme, taşımada ekonomiklik sağlamaktır.

Depolama fiziksel dağıtımın bir fonksiyondur. Fiziksel dağıtımda amaçlanan 1- firma amçına ve politikasına uygun olarak malların dağıtımın yapılarak alıcılara ulaşmasını sağlamak 2- Bu üretimde alıcıya kadar olan hatta maliyetleri en aza indirmektir.

Bu amaçlara uygun olarak yer seçiminde rol oynayan etkenler, birinci alıcıya ulaşmadaki zaman iyileştirilmesi ile ilgili etkenler, ikincisi ise maliyetlerle ilgili etkenlerdir.

Depoların yerleştirecekleri coğrafik bölgeler belirlenirken depolara sevkiyatında ve depolama miktarlarında kullanılacak methodlar için alternatif kararlar da düşünülmelidir. Etkili bir yönetim alıcıya memnun edebilmek için kabul edilebilecek servis seviyesi ile giderler arasında denge kurmak ister. Fiziksel dağıtım giderlerini minimum düzeye indirirken envanter büyüklüğü, ulaştırma, yerleştirme giderlerinin toplamında indirim yapılmalıdır. Çünkü kimi yerlerde ulaştırma giderleri almak zorunda kalır yani stokların değişik noktalara yerleştirilmesi verimlilik açısından daha iyi olabilir.

Coğrafik olarak depoları üç şekilde yer seçimi yapılabilir

1. Üretim yönlü üretim yerine yakın olabilir veya merkezi yerlerde kurulabilir.
2. Pazar Yönlü-Pazarlama bölgelerine yakın yerlere durulabilir.
3. Üretim ve pazar arasında yerleşmiş envanteri büyük bölümünü bir kaç merkeze yayarak buradan pazar içindeki çok sayıda dağıtım noktasına dağıtım yapılır.

(51) Tuncay Kocamaz, a.q.e., ss. 79-86

(52) Louis W. Stern, "Marketing Channels", Prentice Hall Inc., Englewood Cliff, Newjersey, Printed in U.S.A. 1982, s. 167

(53) a.q.e, s. 168

Orta ve büyük ölçekli şirketlerin bir çoğu çeşitli sebeplerden dolayı devlete ait (veya kamuya) depolardan faydalanma yollarına gitmişlerdir. Şirketlerin satış hacimlerinin büyümesi ve yeni pazarlama yönelmeleri sonucunda, ihtiyaca olan depolama için ya yeni depolara yatırım yapması gerekir, yada mevcuttaki halk depolarından kiralama yoluyla faydalanmaya gidecektir. Araştırmalar göstermiştir ki başlangıçta resmi depolardan faydalanma, maliyetlerde, fiyatlarda ve rekabette avantajlar sağlanmaktadır. ⁽⁵⁴⁾

Eğer firma envanterini toplu bulunduruyor ise telepleri bu noktadan temin edeceği için uzak noktalara her zana sipariş yollayamayacağından sipariş adedini ancak belli zamanlarda yapabilir Ulaştırma maliyetleri de envanterin topluca bulunmasından dolayı yüksektir. Alıcıya zamanında ulaşılır.

Eğer firmanın envanteri yaygın olarak bulunduruluyorsa pazarlara yönelik envanter bulundurularak ulaştırma maliyeti düşürülür. Alıcıya zamanında mal teslimi yapılır.

Yaygın bir şekilde bulunan depolama sistemi topluca bulunan depolama sistemin-den daha geniş bir stok yatırımı gerektirir.

Kurulacak depoların sayı ve yerleri hakkında karar verirken, satın alınanın şekli, teslim alma, taşıma ücretleri, depoların işletme giderleri, fabrikaların yerleri, üretim kapasiteleri, depo kurmanın fizibilitesi gibi etkenler göz önüne alınır.

Günümüzde depo yeri ve sayısı, bilgisayarda bir takım veriler girilerek belirlenebilmektedir.

Fiziksel dağıtım sisteminde seçimini yapacağımız depoların resmi mi yoksa özel mi olacağını yanında, dağıtım kanallarına uygun oluşturulacak depo sayısının önemi çok fazladır. Çünkü depolama maliyetinin yanında taşıma maliyetlerinin ve stok maliyetlerinin de göz önünde bulundurulması gerekir. Burada seçimi yaparken ve optimizasyona giderken gözetmemiz gereken hedef, müşteri hizmetleri seviyesidir. Bu hedefe uygun depo sayısını ve niteliğini ve dağıtım kanallarına uygunluğunu seçmeleyiz ⁽⁵⁵⁾

(54) Louis W. Stern, a.q.e., ss. 167-168

(55) Stern, a.g.e., s. 172. ve Crevens a.g.e., s. 421

3.1.3. DEPO YERİ SEÇİMİNDE MALİYETLER:

Depolama maliyeti, depo maliyeti, depoya mal ulaştırırken gerekli maliyetler, ve alıcıya ulaştırmadaki maliyetleridir. Değişir ve değişmez maliyetler olarak ikiye ayrılır. Değişir maliyetlerin içinde, malların firesi, malların depo içi nakli, bakım masrafları ve stoklara bağlanan sermaye maliyetleridir.

Sabit maliyetler ise kullanılan bina, makina, alet adevatinin bakımı, amortismanı, sigorta, vergiler, personel masrafları ve enerji masrafları, vs. gibi giderlerdir.

Kısaca değişken maliyetler depodan geçen mal miktarına bağlı maliyet grubudur.

$$m_{di} = a_i + f_i(w_i)$$

a_i - i deposunun değişme giderleri

$f_i(w_i)$ - Mal miktarına bağlı değişken maliyet

m

$$\text{Tüm Depolar için } M_d = \sum_{i=1}^m m_{di}$$

Değişken maliyetleri belirlerken stok tutma düzeyinin önemi de vardır.

Kiralanmış özel depoda yapılacak işlemler için gereken malzemeler bir yatırım niteliğinde olacağından giderler kısmen sabit, kısmen değişken niteliktedir. Çatallı istif araçlarının kullanıldığı özel işletme deposunda sabit giderler oldukça yüksek değişken giderler ise düşüktür. Bu nedenle iş hacmi yüksek olursa kârlı olur. ⁽⁵⁶⁾

Depolama masraflarını azaltmak için özel soğutma odaları vasıtası ile malların bozulması engellenir ve korunması sağlanır. Mekanik araç gereç ile ara işlemler kolaylaştırılır. Fiyatların değişmesinden dolayı oluşan depolama riski azaltılmalıdır. Uygun depolama miktarıda seçilmelidir.

Eğer depo alanı kiralanmış ise stokta bulundurmama maliyeti önem kazanır. Değişken maliyetler depoların bulunduğu bölgeye göre farklılık gösterir.

⁽⁵⁶⁾ Kocamaz, a.g.e., ss. 77-78

Depoya taşıma maliyetleri malın özellikleri ile ilgilidir, malın cinsi, malı hareket ettirme esnasında özen derecesi, malların çeşitliliği, taşıyıcı araç tipi, araçların kime ait olduğu önem arzeder.

Depoya taşıma maliyetleri şu özelliklerde olabilir.

1. Ağırlık ve uzaklığa bağlı maliyetler

$$M_i = \beta \cdot \sum W_i \cdot d_i$$

β - TL/Ton.Km. Uzaklık ve ağırlık olarak birim maliyet

w_i - ton Depoya taşınan mal miktarı

d_i -km. Taşıma uzaklığı

2. Sadece ağırlığa bağlı maliyetler

$$M_i = \sum V_i \cdot W_i$$

V_i - Fabrikadan i depoya ton başına taşıma maliyeti

W_i - Depoya taşınan mal miktarı

3. Eğer araçların yük miktarına bakılmaksızın aynı ücret alınıyor ise

$$M_i = B_0 N + \sum B_i \cdot N_i \cdot d_i$$

β_0 - Araç başı değişmez giderler

N - Araç adedi

β_i - Bir aracın gideceği noktaya kadar taşıma maliyeti

N_i - Bir depoya gönderilen araç miktarı

d_i - Taşıma mesafesi (km)

Depodan müşteriye ulaşma maliyeti

$$\mu_0 = \alpha \sum_{i=1}^n W_i \cdot d_{ij}$$

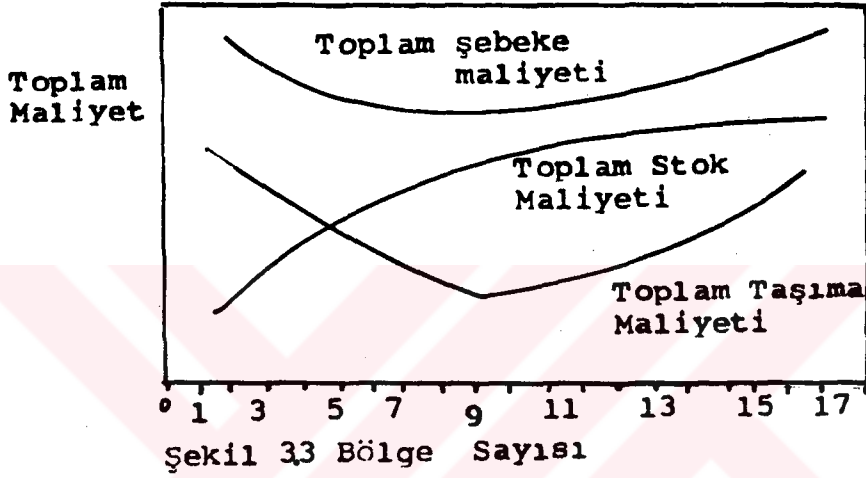
α - Ağırlık ve Uzaklık başına taşıma gideri

W_j - Bu müşterinin aldığı miktar

d_{0j} - Depodan müşteriye olan uzaklık

Her işletmenin düşük maliyetle problemlerine çözüm bulması gerekir. Fiziksel dağıtım şebekesinde toplam maliyetin optimizasyonu her bir fonksiyonun maliyetinin diğer fonksiyonların maliyetleri ile olan ilişkisine ve katkısına bakılarak yapılır. Depo

sayısının ve bölgesinin seçimi için yapılan araştırmalar, ulaştırma ve stok toplam maliyetleri göz önünde bulundurularak yapılmasında fayda olduğunu göstermiştir. Aşağıdaki şekilde Toplam Şebeke Maliyeti grafik olarak görülmektedir.



Bölge Sayısı

Şekil 3.3.

Kaynak: Bowersox, a.g.e., s. 253

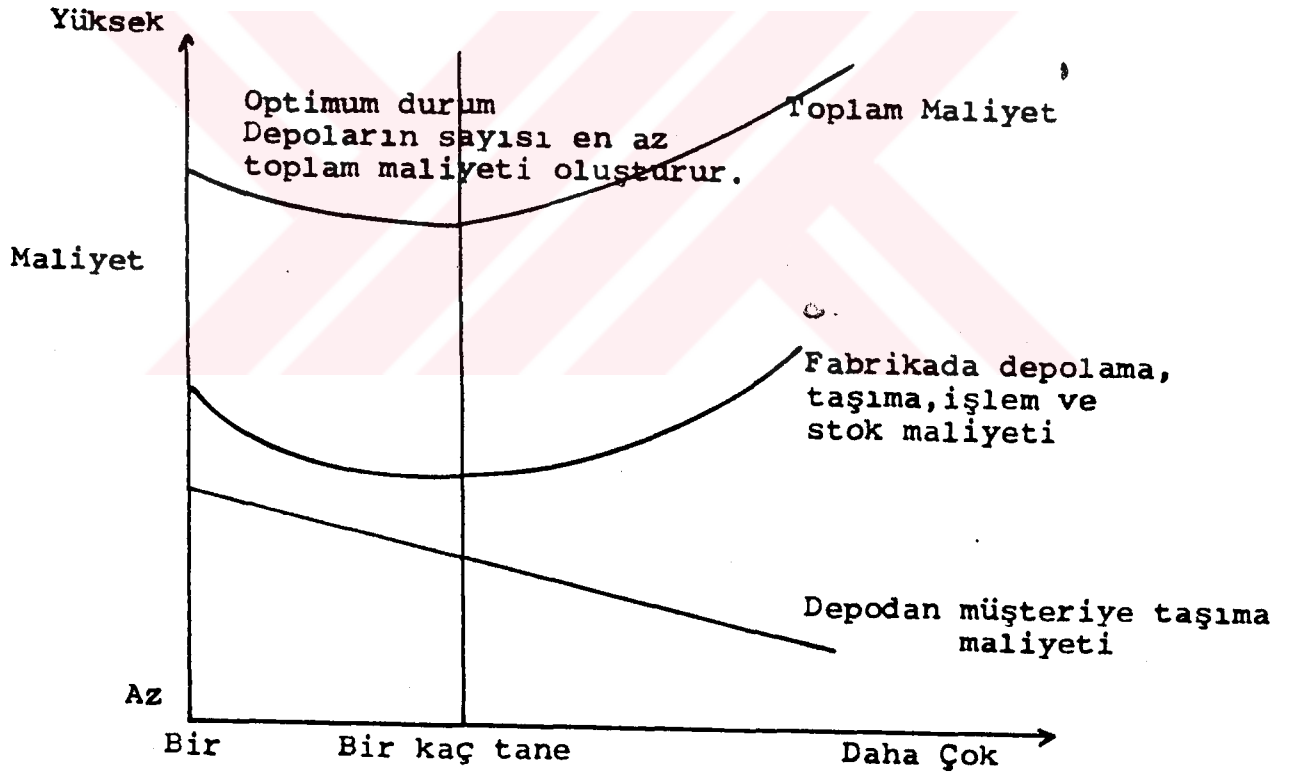
Şekilde görüldüğü gibi, toplam taşıma maliyetinin sekizinci bölgeden sonra artmaya başladığı, stok maliyetinin ise bölge sayısının artmasıyla orantılı olarak yükseldiği görülmektedir. En düşük toplam maliyetin altıncı bölgede olduğu görülmektedir. Burada maliyetlerin en düşük olarak dengelendiği noktada, bütün fiziksel dağıtım sisteminin yapısı ayrıntılı olarak incelenmelidir. Depolama imkanlarını, pazarlama kanalları ve organizasyonun rekabet durumlarını hesaplayarak belirlemeliyiz. (57)

Aynı zamanda, bölgelerde uygun olarak seçilmiş depoların, taşıma maliyetin ve depolama işlevi maliyetine olumlu katkıda bulunacak satışları yükseltici çözüm teknikleri ve modelleri için uygun kararlar oluşturucu olarak görülmelidir. Bunun

(57) Stern, a.g.e., ss. 172-173

anlamı ise, en uygun kararlar silsilesini oluşturacak çözümleri, bütünsel bir bakışla yorumlayarak ve en önemli kriter olan toplam maliyetin minimizasyonu ile sağlandığını bilerek hareket etmektir.

Dağıtım maliyetleri ile depolama maliyetlerinin karşılaştırılması aşağıdaki şekilde daha net bir şekilde görülmektedir.



Depoların Sayısı
Şekil 3.4

Kaynak: Hardy and "Magrath, Marketing Channel Management," Scott Foreman Co, U.S.A., 1988, s. 201

Optimum depo sayısı toplam maliyetlerin minimize edildiği noktada ortaya çıkar. Bu nokta, Sistemdeki depo sayısı ve fiziksel dağıtım elemanlarının çeşitli maliyetleri arasındaki ilişkiyi de açıklamaktadır.

Aşağıdaki tabloda. Bir kaç ürünün gelişimi, fiziksel dağıtım fonksiyonlarındaki meydana gelen sıkışıklıklar ve dağıtım kanallarının üyeleri gösterilmektedir. Tablo global müşteriler için bugün yerel müşteriler için sonra, sadece yeni bir türün yaratılması imalatından envanter için bir sistem elemanları oluşması dahi, fiziksel dağıtımın hareketi ile ihtisaslaşmış kanalları bir araya getirmekten meydana gelen bir pazar hareketini gösterir.

Tablo 3.2 ZAMAN AŞIMI FİZİKSEL DAĞITIM GELİŞMELERİ

Eleman	Gelişme
Transport	Gelişmiş gemiler, ve Hava taşıtları, Lineer programlama, Bilgisayar Programlama Evrensel haberleşme uyduları, Kompütürize edilmiş yol sistemleri, Birleşmiş transport, Konteynerleşme.
Dopolama	İhtisaslaşmış malzeme taşıma aletleri Robotlar Otomasyon, Uzun ömürlü piller, Kaldırma araçları verimliliği, Anında çalışan envanter sistemleri Dikey dizayn yerleştirme fikirleri
Envanter	Kontrol seviyeleri için bilgisayar programları satışlar için talmin yöntemlerin daha iyisi. Hardware ekranlar vs., Nakit satışların kaydedilmesi, On-Line Sistemler Kompütürden kompütüre ara bağlantılar.

Kaynak: Barry Render, Jr. M. Stair, "Quantitative Analysis For Management" Allyn and Bacon Inc. Printed in U.S.A. 1988, s. 211

Elde stok bulundurma sistemlerindeki çok alışılmış şirketlerin büyümesindeki gibi, işlevsel depolama durumlarının sayısı aşağıdaki maddeler uygulandığında daha iyi kontrol edilecektir.

1. İş uyumu mekanizasyon kararları
2. İçeri giren ve çıkan yükleri çabuklaştırma
3. İnsan ve makina arası bağlantıları optimize etme
4. Duruma göre stok kararları

Otomatikleşmiş depolama; Dupont, IBM, General Electric ve Kodak özel üretim hatlarında çalıştırılmıştır. Depolamanın otomatize edilmesi sabit malların uygun yerlere kaydırılmasını sağlar. Sabit mallar yer faydasını optimize etmezler.

3.1.3.1 TEK DEPOLU DAĞITIM SİSTEMİNDE DEPO YERİ SEÇİMİ:

Dağıtım sistemlerinde tek depolu veya birden fazla depolu sistemler mevcuttur.

Bir çok depolu sistem olabilir ama yinede birbirinden farklı bölgeler olduğundan o bölge için tek depo varmış gibi hareket edilir. Problem tek depo yeri seçimi problemine dönüşmüş olur. Birden fazla depo kurulmasında depo yeri seçimi kararının verilmesine ve bu depolara giden mal miktarının belirlenmesine gerek vardır.

Eğer sistem içindeki depoları bölgelerine göre tek depo olarak düşünürsek ve bu depolarla ilgili kararların bağımsız olarak verilmesi halinde sistem daha kolaylaşacaktır.

Depo yeri belirlemede uygulanacak yöntemler birer modeldir. Tanımlayıcı modeller; Bilgi verici, Tahmin edici ve Açıklayıcı modeller olarak üç grupta toplanabilirler. Ayrıca Siyah kutu ve Davranışsal modeller olmak üzere iki grupta toplanabilirler.

Karar modelleri ise ya Optimizasyon Modeli yada Arama Keşfedici (Search-Heuristic) model tipleri olurlar.

Kantitatif Modeller ise Doğrusal-Doğrusal Olmayan; Statik Dinamik Kesin Olasılıklı (Deterministik-Stochastic) modeller olarak ayrılabilirler. Ve ayrıca Fiziksel, Soyut, Sembolik modeller de tek depo yeri için karar modeli olarak kullanılabilir. ⁽⁵⁸⁾

Bu modellerin amaçlarını genellersek, hepsi optimizasyon amaçlıdır. Bu yöntemler, kendi aralarında en basitinden en gelişmişine doğru sıralanacaktır.

⁽⁵⁸⁾ Tuncay Kocamaz, a. g.e., ss. 79-86

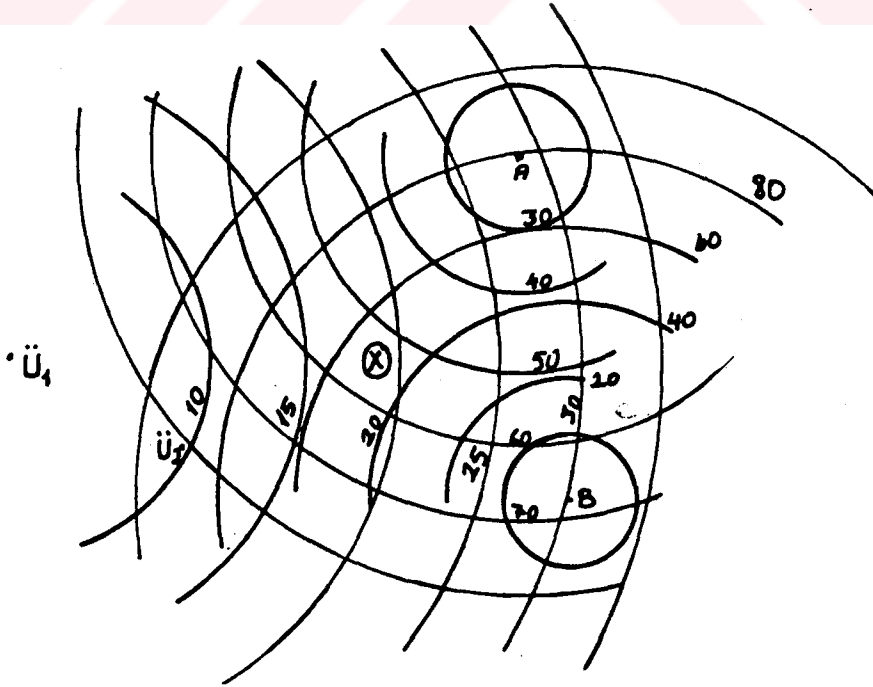
3.1.3.1.1 Grafik Yöntem:

Bu yöntem, taşıma maliyetleri depo yerleşme yerinde etkili ise ve talepler belirli ise olduğu halde taşıma maliyetlerini en aza indirme yöntemidir. Böylece depo yeri seçimine olanak sağlayan bir yöntemdir.

Grafik yöntemde üretim merkezi ile pazarlama noktaları arasında seçilecek depo yerinin taşıma maliyetlerinin taşıyacak mesafe ile lineer olmadığı varsayalım. Depoya talep miktarının aşağı yukarı belirli olduğu hallerde, taşıma maliyetlerinin en etkin olduğu sistemde taşıma maliyetlerini en aza indirmek amaçtır.

Bu yöntemde, üretim merkezi etrafında taşıma maliyetlerini veren farklı çapta daireler çizilir. Pazarlama noktaları etrafında farklı mesafeler için daireler çizilir. Bu pazarlama noktaları ile üretim merkezi arasında herhangi noktalarda seçilen depolarda minimum maliyet bu taşıma maliyet daireleri vasıtasıyla toplam maliyet hesaplanarak bulunur.

Bu yöntem ile en düşük maliyetli yeri bulmanın dışında optimuma yakın noktalarıda vermektedir. Taşıma maliyetleri dışında depo yeri seçiminde başka parametreler de göz önüne alınarak optimizasyona gidilebilir.



Şekil 3.5

Birden fazla depo yeri seçmeye elverişli bir sistem değildir. Çünkü hesaplamalar güçleşir.

Depo Üz Noktasında Depo x Noktasında

Taşıma Maliyeti	10.000	18.000	
Enerji iş gücü ve diğer giderler	<u>200.000</u>	<u>180.000</u>	(Kabul edilmiş değerlerdir)
	210.000	198.000	

3.1.3.1.2 Mekanik Benzetim Yöntemi:

Yöntem olarak, alıcıların işaretlenmiş olduğu bir harita herhangi bir masanın üzerine yapıştırılır. Alıcıların taleplerine uygun olarak bazı ağırlıklar hazırlanır. Masanın üzerindeki haritada alıcı noktalarına birer delik açılır. İplerin bir ucuna ağırlıklar diğer ucuna ise bir halka bağlanır. Halka çekilip serbest bırakıldığında ağırlıklar minimum potansiyel enerjiye sahip noktaya yönelirler. Bu nokta taşıma maliyetlerinin minimum olduğu noktalardır. ⁽⁵⁹⁾

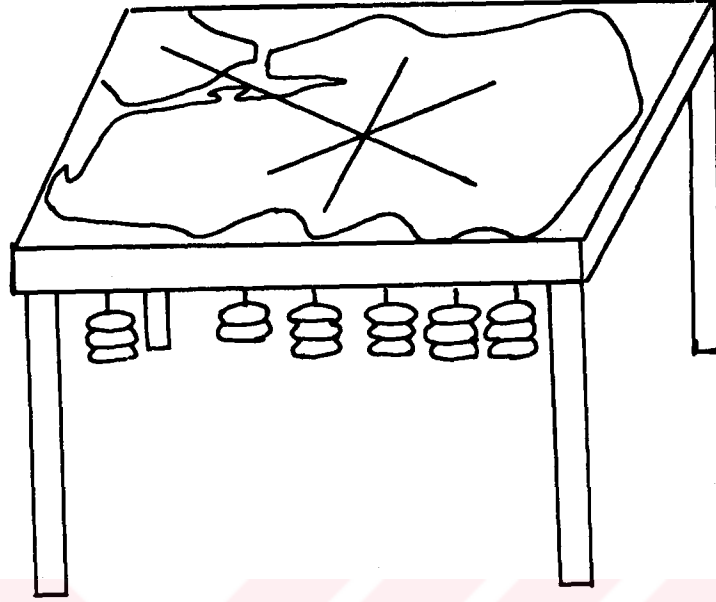
Müşteri sayısı fazla olduğunda ipler ve delikler arasında sürtünmelerden dolayı halka minimum potansiyel enerji noktasına gelmeyebilir.

Depoların sayısı birden fazla olursa depo yeri seçimi optimum olmayabilir. Optimuma ulaşmak müşterilerin depolara ulaştırılmasına bağlıdır.

Bölgeler arasında ulaştırma tarifeleri farklılıklar gösterebilir. Bu sakıncalar oluşturabilir. Bu yöntem yerleşim noktasındaki toplam maliyeti direkt olarak vermeyebilir. Pazar yerleri arasındaki noktalar düz hat ulaşımı verir oysa coğrafik yapıdan doğan engellerin çeşitliliği ve taşıma tipleri bir çok farklılık ortaya çıkaracaktır.

⁽⁵⁹⁾ Tancay Kocamaz, a.g.e., ss. 79-80

Mekanik Benzetim Yöntemi



Şekil 3.6

Kaynak, Haydar Aksoy, a.g.e., s. 129

3.1.3.1.3 Ağırlık merkezi yöntemi:

x ve y koordinatlarına sahip eşit aralıklı kararla şebekelendirilen bu sistem, taleplerin ağırlık merkezi bulunarak depo yeri tayin edilir.

V_i - Taşınan mal hacmi

R_i - Taşıma ücreti (t/km/TL)

X_i Y_i = Yer Koordinatları (arz ve talep noktalarının)

X Y = Yer koordinatları (deponun)

Depo Yeri Koordinatları

$$X = \frac{\sum_i V_i \cdot X_i}{\sum_i V_i \cdot R_i}$$

$$Y = \frac{\sum_i V_i \cdot R_i \cdot Y_i}{\sum_i V_i \cdot R_i}$$

Ağırlık merkezinin koordinatları işletmenin pazarları ve arz noktaları, çok dağınık olmadığı zaman iyi sonuçlar alınabilir. ⁽⁶⁰⁾

⁽⁶⁰⁾ Haydar Aksoy, a.g.e., s. 131

d_i - Mesafe $d_i = K [(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2]^{1/2}$
 K - İterasyon katsayısı

3.1.3.1.4 Tartılı Ağırlık Merkezi Yöntemi:

Bu sistemde taşıma maliyetleri de ağırlık olarak ele alınır. Böylece farklı tarife uygulamaları da göz önüne alınır.

n_j - Birim ağırlığı j . müşteri için taşıma maliyeti

$$x_0 = \frac{\sum n_j \cdot W_j \cdot x_j}{\sum n_j \cdot W_j} \quad y_0 = \frac{\sum n_j \cdot W_j \cdot Y_j}{\sum n_j \cdot W_j}$$

Bu yöntemle bulunan depo yeri, toplam taşıma giderlerini en aza indiren depo yeri olmayabilir. Ancak Vergin ve Rogers'e göre hata payı % 6.2 yı geçmemektedir. ⁽⁶²⁾

3.1.3.1.5 Nümerik Analitik Yöntemi:

Aşağıdaki bağıntıyla depodan alıcıya taşıma maliyeti hesaplanır. ⁽⁶³⁾

$$T.T.m. = \sum V_i \cdot R_i \cdot K_i [(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2]^{1/2}$$

Bu bağıntının x ve y 'e göre türetilir.

Buradan X^{k+1} , y^{k+1} geliştirilmiş koordinatları elde edilir.

$$x^{k+1} = \frac{\sum V_i \cdot R_i \cdot X_i \cdot D_{ik}}{\sum V_i \cdot R_i / D_{ik}} \quad y^{k+1} = \frac{\sum V_i \cdot R_i \cdot Y_i / D_{ik}}{\sum V_i \cdot R_i / D_{ik}}$$

$$D_i = [(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2]$$

K = İterasyon Katsayısı

x ve y 'nin çözümleri için iterasyon yapılmasına gerek vardır.

Her alıcı için D_i , ler ve T.T.M. den taşıma maliyetleri hesaplanır. x^{k+1} , y^{k+1} formülleri ile bir geliştirilmiş koordinatlar bulunur. Bu işleme maliyetlerde hiç bir indirim görülmeyinceye kadar devam edilir. Her adımda yeni bir X^{k+1} , Y^{k+1} bulunacaktır.

(61) Tuncay Kocaman, a.g.e., s. 80

(62) a.g.e., s. 83

(63) Haydar AKsoy, a.g.e., s. 133

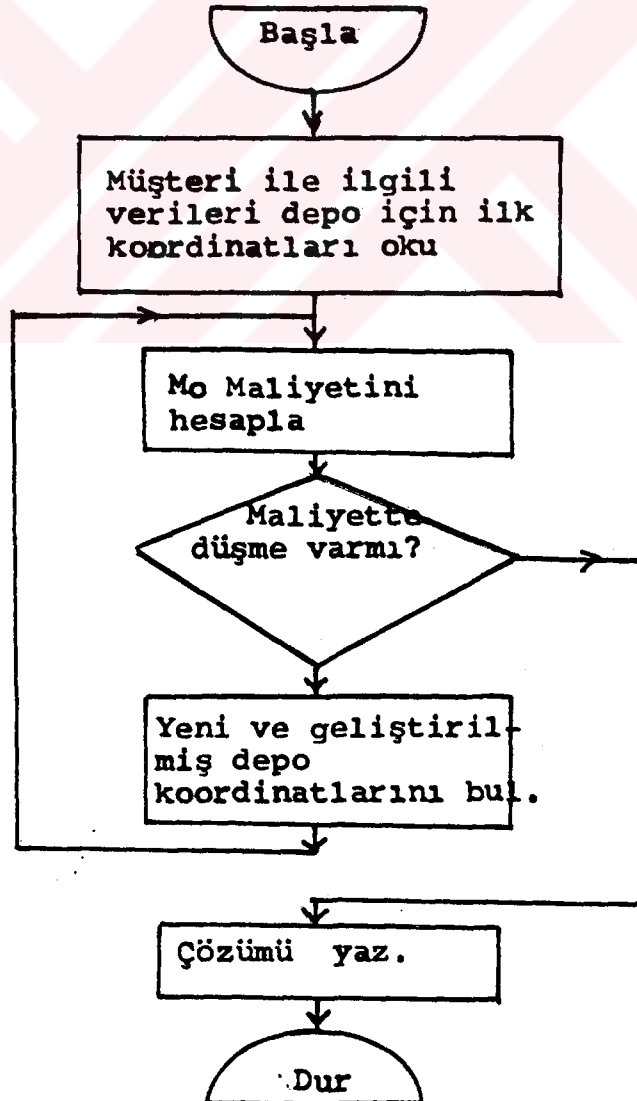
T.T.M maliyet fonksiyonunun başka bir formda olması sonucu konvekslik kontrolü yapılmalıdır. Eğer T.T.M. konveks ise tek minimum maliyetli çözüm verecektir.

Hesap başlangıcında çözüm için başlangıçtaki koordinatlar ardışık adımların sayısını etkileyecektir.

$$x = \frac{\sum V_i \cdot R_i \cdot X_i}{\sum V_i R_i} \quad y = \frac{\sum V_i \cdot R_i \cdot Y_i}{\sum V_i \cdot R_i}$$

Bu yüzden kareli ortalamalar ile , veya ağırlık merkezi yöntemiyle bulunan noktaya göre yapılmalıdır.

Yapılacak hesaplamalar için akış diyağramı



Şekil 3.7

3.13.1.6 Yöntemlerin Değerlendirilmesi:

Talepler bölgeler boyunca farklıdır. Fakat bu yöntemler ele alınırken bölgenin ağırlık merkezinde olduğu kabul edilir. Talep yoğunluğunun bölgede homojen olması halinde bir hata söz konusu olacaktır.

Taşıma maliyetlerinin dışında depolama, yatırım ve işçilik gibi maliyetler de söz konusudur ve dış maliyetler bölgeler arası değişebilir.

Taşımanın yapılacağı noktalar arası kuş uçuşu mesafeler olduğu için gerçek mesafeler farklı olacaktır. Bu yüzden bölgeler itibarı ile düzeltici bir katsayı geliştirilerek kullanılabilir.

Bu yöntemler zaman içinde oluşabilecek değişiklikleri kapsayacak özellikle değildirler.

Firmanın mamül hattında birden çok mal mevcut olabilir. Bu sistemlerde malların homojen yapıda olduğu düşünüldüğünden bu tip mallar için optimum bir durum olmayabilir.

Yöntemlerde talep belirli ve değişmez olarak alınmıştır. Aslında pazarlama karışımını oluşturan değişkenlerin talep üzerine etkisi vardır.

Dolayısıyla dağıtım değişkeni içinde yer alan depo yerinin de talep üzerine bir etkisinin olacağı doğaldır. ⁽⁶⁴⁾

3.1.3.2. BİRDEN FAZLA DEPO İÇİN YER VE SAYI SEÇİMİ

Aşağıda verilecek olan yöntemlerden ilk ikisi önceden verilmesi gereken depo sayısına göre optimum sonuçları veren yöntemlerdir. Horistik ve simülasyon yöntemlerinde depo sayısını önceden vermek gerekmez. Horistik yöntemin sonucunda depo sayısı da meydana çıkar.

Diğer yöntemlerde (nümerik analitik ve dinamik programlama) optimum çözüm için kendi faraziyelerini ve şartlarını içerir. Horistik yöntem ve simülasyon yöntemleri ile optimum sonuçlara varılmaz. Horistik yöntemi kullanarak optimuma yakın sonuçlara yaklaşır. Simülasyonda ise tahmin vardır.

⁽⁶⁴⁾ Haydar Aksoy, a.a.e., s.136.

3.1.3.2.1 Nümerik Analitik Yöntem:

Bu yöntemin amacı alıcılara ulaşmada toplam taşıma maliyetlerini minimuma indirmektir.

Sistemde m adet depo olduğunu kabul edelim.

$$M_o = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \alpha_{ij} W_{ij} \cdot d_{ij}$$

j- müşterilerin sayısı

i- depo sayısı

$$d_{ij} = \left\{ (x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 \right\}^{1/2}$$

$$\frac{\partial M_o}{\partial x_i} = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \cdot W_{ij} \cdot \frac{(x_i - x_j)}{d_{ij}} = 0$$

$$\frac{\partial M_o}{\partial y_i} = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \cdot W_{ij} \cdot \frac{(y_i - y_j)}{d_{ij}} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \cdot W_{ij} \cdot \frac{1}{d_{ij}}$$

$$x_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \cdot W_{ij} \cdot x_j / d_{ij}}{\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \cdot W_{ij} / d_{ij}}$$

$$\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \cdot W_{ij} / d_{ij}$$

$$j=1$$

$$\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \cdot W_{ij} \cdot \frac{y_j}{d_{ij}}$$

$$y_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \cdot W_{ij} \cdot y_j / d_{ij}}{\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \cdot W_{ij} / d_{ij}}$$

$$\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \cdot W_{ij} / d_{ij}$$

$$j=1$$

Böylece yeni koordinatlar elde edilmiş olur.

Not: Parametrelerin manası Depo Yeri Seçiminde Maliyetler kısmında verildi.

Yeni koordinatların bulunması ile yapılacak işlemler şöyle sıralayabiliriz.

- 1) Her deponun bulunduğu yeri ve sayıların belirlenmesi
- 2) Müşteriler en yakında bulunan depolar kapsamına alınmalıdır.
- 3) Maliyet formasyonundan maliyet hesaplanır.
- 4) Yeni koordinat denklemlerinden yeni koordinatlar hesaplanır.
- 5) İşleme maliyetlerde bir değişim olmayıncaya kadar devam edilir.

Her işlemde depo yerleri değişir. Buna bağlı olarak da müşteriler de değişmektedir. Maliyet fonksiyonunun konveks olması halinde belirlenen ilk depo yerine bağlı olarak optimum çözüm tektir. Başlangıç noktalarının değiştirilmesi ile başka optimumlar elde edilecektir.

Bu sistemde birden fazla optimum olasılığı olduğundan dolayı sistemde başka optimum olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bilinen sabit depo yerlerinin çeşitli kombinezonları için karşılaştırmalı maliyetlerini, bazı yerleri sabit kalırken diğer depo yerleri için uygun yerleri bulmak mümkündür.

Bu yöntemde depo sayısı ne kadar fazla ise taşıma maliyeti o kadar minimuma yaklaşır. Burada stoklama maliyeti ile beraber düşünüldüğünde minimum maliyet elde edilmeyebilir. Bu durumda stoklama maliyeti sonradan ilave edilerek elde edilen toplam maliyetleri minimum yapan depo yeri tesbit edilir.

Stoklama şu şekilde hesaplanabilir.

a - Bir depo bulunması halinde bu depodaki stoklama maliyetidir.

m - Depo sayısı

Stoklama maliyeti = a V m Formülasyonu ile hesaplanabilir.

3.1.3.2.2 Dinamik Programlama:

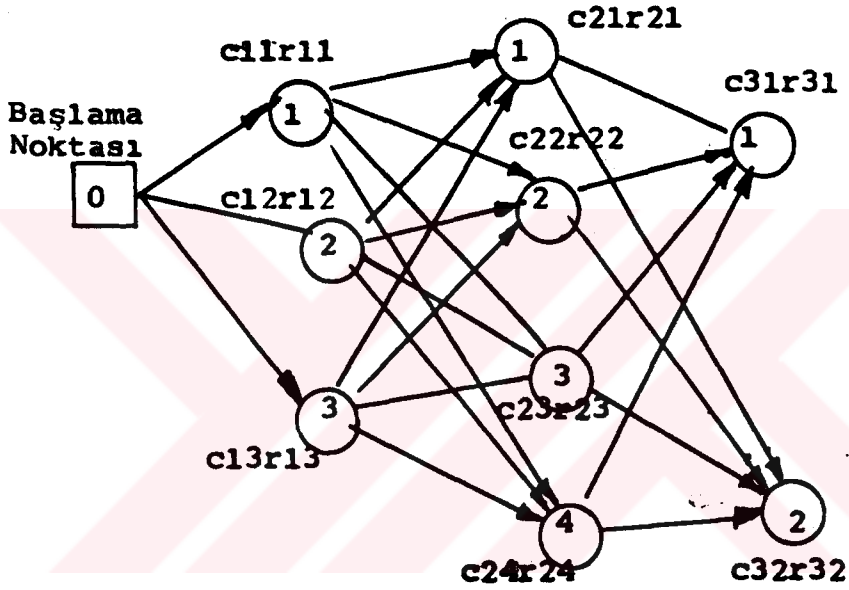
Statik yöntemlerde herhangi bir değişime karşın uydurma söz konusu olmaktadır. Yeni çözümler ihtiyaç gösterecektir. Bu dinamik programlama yönteminde yöntemlerin belli bir amaç için birlikte uygulanması söz konusudur.

Dinamik Programlama çok kademeli karar süreçlerinin optimizasyonu için geliştirilmiş bir matematik tekniktir.

Şekik. 3.8. de daireler alternatif planları oklar ise kararları temsil eder. Önce

problem alternatif olanların tüm farklı kombinasyonlarını liste yapmak ile çözülür. Şekildeki alternatiflerin kombinasyon sayısı $4.3.2 = 24$ adettir. Problem

$\sum_{ij} C_{ij} < C$ sınır şartını sağlayan en fazla getiriye veren kombinasyonun seçimidir.



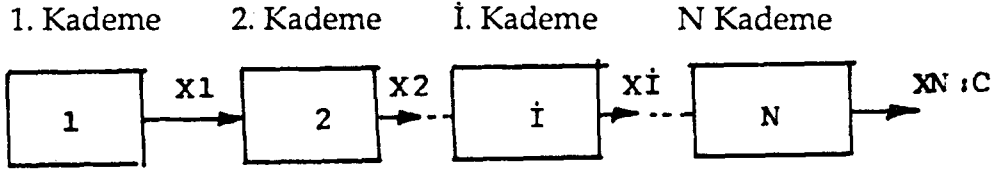
Şekil 3.8

Şekil 3.8

Önce herhangi bir kombinasyon kararı kombinasyon değerlendirildikten sonra belirlenmelidir. Bütün kombinasyonlar değerlendirilinceye kadar optimum politika belirlenemez.

Dinamik programlamada problemi daha küçük alt problemlere ayırarak güçlükler önlenir. Her alt problem bir kademedir. Her kademedeki karar verme süreci, o kademenin alternatiflerinden birinin seçimini gerektirir. Bu işlem kademe kararıdır. Bu kararlarda problem bütününe getiri sağlayan ve alternatifi değerleyen bir getiri fonksiyon yazılır.

Dinamik programlamada kademelere ayırma mevcut olduğundan bir kademeye bağlı optimize çözümü kullanma bu yüzden engellenir. Burada sorun problemin nasıl kademelere ayrılacağıdır. Herhangi kademedeki bir durum, geriye dönmeden o kademeye ait uygun bir karar vermeye ve bu kararın önceki kademelere etkisini incelemek için verecektir.



Şekil. 3.9

Şekil. 3.9. da N Kademeli sermaye bütçeleme problemini ele alalım. x_i ler mevcut sermayeyi oluşturur.

$X_N = C$ Proje için mevcut sermayedir. $0 \leq X_i \leq c$ ilk i kademelerinde x_i 'nin ve kalan kademelere $(C - x_i)$ tahsis edilir.

Çözüme 1. kademeden başlanacağını varsayalım. 1. kademede her bir i alternatifi için sermaye (c_{ij}) dir. x_1 in uygun değerleri $x_1 = 0, 1, 2, \dots, c$.

Bu değerlerin herbiri için optimum alternatif 1. kademede alternatifler arasından seçilir. Bu en fazla getiriyi sağlayan alternatiftir.

$c_{ij} \leq x_1$ olmak üzere maximum j (c_{ij}) yazılır.

Optimum gelir $f_1(x_1)$ dir.

2. kademede ise $x_2, 0, 1, 2, \dots, c$ değerini alabilir. $C_{2j} = X_2$ ise $x_1 = x_2 - c_{1j} = 0$ ve birinci kademede sermaye dağıtımı yapılmamıştır. $x_1 = x_2 - c_{1j} > 0$ ve 1. kademede sermaye dağıtılacağını gösterir. 2. kademede alternatifin gerisini r_{2j} ve $x_1 = x_2 - c_{1j}$ verilerek 1 kademeden elde edilen optimal getiri toplamını maksimize eden alternatif seçilir. Marj $\{r_{2j} + f_1(x_2 - c_{1j})\}$ kümülatif optimal getiride yalnız x_2 'nin fonksiyonudur. $f_2(x_2)$ şeklinde gösterilir. Genel olarak 1.2...-1 kademeleri için kümülatif optimal getiriler $f_{i-1}(x_{i-1})$ ve x_i durumu verilerek i . kademede optimum alternatif $c_{ij} \leq x_i$ koşulunu sağlayan $r_{ij} + f_{i-1}(x_i - c_{ij})$ ifadesini maksimize eden i . kademede tüm i alternatifleri arasından seçilir. Ohalde geriye kalan kademeler için kararlar daha önceki kademelerde belirlenmiş olan

politikayı göz önüne almadan optimal politika saptanacaktır. Bu ise optimallik ilkesi olarak adlandırılan dinamik programlamanın temel özelliğidir. N kademede hesaplamalar tamamlanmış olacaktır. $X_N=C$ dir. $X_{N-1}=X_N-C_{NK}=C-C_{NK}$.⁽⁶⁵⁾

3.1.3.2.3 Horistik Yöntemler:

Bu yöntemde muhtemel olasılıkları seçerek, alternatif çözümlerin sayısını sınırlayan bir yöntemdir. Horistik yöntemler ile kısa yoldan kabul edilebilir çözümler bulunur. Her problemin çözümü için başka bir horistik yöntemden yararlanmak gerekir.

En tanınmış Horistik yaklaşımlar Kuehn ve Hamburger tarafından gerçekleştirilmiştir.

Optimal çözüme yaklaştıran üç horistikden faydalanmak mümkündür.

- 1) Talebin yoğun olduğu noktalar, yerleşim noktalarıdır.
- 2) Yapılan aşamalı çözümlerde sisteme en fazla maliyet tasarrufu sağlayacak deponun ilave edilmesi ile optimuma yakın çözümler bulunabilir.
- 3) Aşamalarda ilave edilecek deponun yeri seçilirken çok az sayıda değerlendirme yapılacaktır.

Bu yöntemlerde her aşamada bir depo yerleştirilir. Talep yoğunluğu esas alınan bir eleme yapılır. Sistemin minimum maliyette olmadığına anlaşılması için depo yerlerini değiştirerek bump and shift rutininden yararlanılır. Aşamalara bir yeni depo ilave edilerek devam edilir.

Modelin üstünlükleri arasında maliyet fonksiyonlarının değişik olabilme imkanı ile bilgisayar kullanım süresinin daha kısa olması sayılabilir. Fakat sistemin negatif yönü ise optimum çözümü vermemesidir.

3.1.3.2.4 Simülasyon Modelleri:

Matematik olarak temsil edilen sistemin, etkili etkenler yoluyla meydana gelen yeni durumları tesbit eden modellerdir. Simülasyon modelleri analitik modellere oranla daha gerçekçi modellerdir. Tabii gerçekçi olabilmek için detaya inmek gerekmektedir. Detay için de sağlam ve çok veri toplamaya ihtiyaç vardır. Simülasyon ile çok sayıda çözüm alternatifi elde edilir. Ve bunların arasından en iyiyi seçme imkanı doğar. Shyeon ve Maffei modelleri oldukça tanınmış simülasyon modelleridir.

⁽⁶⁵⁾ Osman Halaç, "Kantitatif Karar Verme Teknikleri", Arpaz Matbaacılık, İST- 1978, s. 205.

Simülasyon modelinde bilgisayara göre önce ana program verilmekte ve sonra müşteri ile ilgili veriler ve depoların yerleri girilir. Bilgisayarda önce fabrikadan sevke uygun talebi olan müşteriler ayrılır. Sonra fabrika depo ve alıcılar arası mesafeler kuş ucumu olarak hesaplanır. Müşteriye yakın beş depo incelenir en az maliyeti olan depo seçilir. Bu modelle birden fazla mamul ele alınabilir.

Simülasyon modelleri genel olarak bilgisayar ile simülasyon bilgisayarsız matematiksel- matematiksel olmayan simülasyon gibi ayrılabilir. Dört tiip simülasyon modeli vardır.⁽⁶⁶⁾

1. Monte Carlo simülasyonu
2. Sistem simülasyonu
3. İlkesin (hevristik, sergisel) simülasyon
4. İşletme oyunları

LREPS (Long Rance Environmental Planning Simulator) adlı simülasyon çok yeni kapsamlıdır. Yer ve zaman değişkenlerini birlikte kullanabilme yeteneği, ihtimal ve kesin değerlerde çalışabilmesi, dinamikliği çeşitli işletme tiplerine uydurulabilmesi gibi özelliklere sahiptir.

Bu modelin değişkenlerini üç grupta açıklayabiliriz.

- 1) Amaç değişkenleri 2) Çevre değişkenleri 3) Kontrol edilebilirdeğişkenler.

Amaç değişkenleri müşteri hizmeti ve sistemin toplam maliyetidir. Çevre değişkenleri ise demografik, teknolojik ve diğer olmak üzere üç guruba ayrılmıştır. Kontrol edilebilir değişkenler ise seçenekler şeklinde kullanıcıya bağlı olarak düzenlenmiştir.

Modelin işleyişi şu şekildedir.

- 1) Talep miktarları toplam satış tahminlerinden belli olur.
- 2) Siparişlerin işlenmesi simüle edilir. Dağıtımdan teslim edilmeye kadar geçen zaman hesaplanır. Gerekli stok miktarlarının düşülmesi yapılır. Yeterli stok yoksa

⁽⁶⁶⁾ Osman Halaç, a.g.e., s. 443

bununla ilgili prosedür yapılır. Sipariş geçikir. Siparişin gecikme süresi hesaplanır ve stoklar normal seviyeye getirilir.

3) Sistemin toplam maliyeti sabit tesislerin büyüklüğüne ve tipine göre maliyetleri hesaplanır. Sipariş işlemeden doğan maliyetler ise her dağıtım merkezi için tesisin yeri ve büyüklüğüne bağlı maliyet faktörleri olan bir dizi regresyon denklemi yardımıyla hesaplanır. Haberleşme maliyeti değişkenleri sipariş adedi ve iletişim aracı olan regresyon denklemlerinden yararlanılır.

Stok doldurma ile ilgili sipariş maliyetleri bütün noktalar için benzer yoldan hesaplanır. Dağıtım merkezlerine taşıma maliyeti, noktadan noktaya önceden belirlenmiş taşıma tarifelerinden hareketle hesaplanır. Depodan taşıma maliyeti uzaklığa bağlı olarak maliyetleri veren bir dizi regresyon denkleminde faydalanılarak hesaplanır.

4) Bütün işlemlerin gözlediği aşamadır. Sistemde uygun zamanlarda değişimler bu evrede olur.

Modelin belli başlı kısıtlamaları (LREPS)

1) Verilerin sayısı çok fazla olduğundan bunları toplamak zordur ve kimi zaman da olanaksızdır.

2) Küçük çapta alternatif denemeler yapılamaz.

3) Regresyon denklemlerinin belirlenmesi de bir kısıtlamadır. Bu regresyonun tahmin yeteneği çok önemlidir.

4) Bu model sadece paketlenmiş mallar için olduğundan firmaya uygulanamaz.

Simülasyon sisteminin programlanmasındaki zorlukları kaldırmak için bir takım çalışmalar yapılmaktadır. Bunlardan biri DistributionSystem Simulator (DSS) dir. Sistemin tanımlanması için çeşitli sorular sorulmalıdır. Müşterilerinin talep karakteristikleri, müşterilerin satınalma modelleri, sipariş karşılama politikaları, stok yenileme politikaları, taşıma politikaları, dağıtım kanalları, üretim imkanları tipi sorular olarak ortaya çıkar. Verilen yanıtlara göre mode simüle edilir.

3.1.3.2.5 Yöntemlerin Değerlendirilmesi:

İncelenen dağıtım sistemine, istenilen gerçeklik ve optimalliğe yaklaşma derecesine bağlı olarak belli bir yöntem üzerinde karar verilmelidir.

Depo yeri seçiminde stok politikaların etkileri göz önüne alınmamıştı. Oysa stoklamanın etkilerini de içeren yöntemlerde ek alınmalıdır.

Simülasyon modellerin için geniş bir veri kaynağına ihtiyaç vardır. Bu modellerin işletimi için uzmanlara gerek duyulur. Fiziksel dağıtım planlamasında az masrafı her duruma uyabilecek simülasyon modellerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

3.2 STOKLAMA FONKSİYONU

Stok kontrolünde amaçlanan stok miktarlarındaki iniş ve çıkışları dengelemek için stoklar gerekli sermayeyi azaltmak siparişlerin en kısa zamanda temin edilmesini sağlamaktır. Satış tahminleri ile talepler tahmin edilir. Bu talep miktarlarından da stoklanacak mal miktarı tesbit edilir. Satış tahminlerinde doğruluk arttıkça stok miktarlarındaki tesbiti de kolaylaşacaktır.

Hangi maddelerin stoklanacağı, stok miktarlarının ne kadar olacağı, stok için siparişlerin ne zaman verileceği soruları cevaplanmalıdır

Stok gelecekteki gereksinimleri karşılamak üzere depo edilen saklanan madde veya mal demektir. Hammadde, yardımcı madde ve yarı mamuller üretim sürecinin girdileri, bitimi mamullerde satışları sağlayan çıktılardır. Stoklar firmalara gelir sağlayan başlıca aktivitelerdir. ⁽⁶⁷⁾

Başlıca stok bulundurma nedenleri şöyle sıralanabilir ⁽⁶⁸⁾

1. İşletmelerin ölçek ekonomilerine ulaşmaları
2. Arz ve talep arasında denge kurulması
3. İşletmenin talep ve sipariş süresindeki belirsizliklerinden korunması
4. Dağıtım kanalı üyeleri arasındaki çeşitli ilişkilerde tampon rolü oynama
5. İmalatta uzmanlaşmayı kolaylaştırma

⁽⁶⁷⁾ Ömer Aşıcı, Baybars Tek, a.e.g., s. 152.

⁽⁶⁸⁾ a.g.e., s. 154.

Yönetici maliyeti en fazla azaltma hedefindedir. Bir yandan da, gelecekteki alıcı talebini karşılama veya işletmenin gereksinimlerini yerine getirme kaygısı, öte yandan karışık maliyet davranışları, envanter yönetiminde iki kararın en iyi (optimal) şekilde verilmesini gerektirir.

Envanter kontrolü malzemenin temamlanması ile malzemenin satın alma işlemlerini yapmaktır. Envanter kontrolünün konuları şu şekilde sıralanabilir. Hedefler ise şu şekildedir.

1. Müşterilerin ihtiyaçlarını, yeterli bir yüzde oranı ile karşılamak
2. İşletme masraflarını ve yatırımları en az seviyeye indirmektir.

Konuları ise şöyle sıralayabiliriz. ⁽⁶⁹⁾

1. İhtiyaçların tesbiti
2. Stok yapılacak maddelerin seçilmesi
3. Stoklarda sipariş zamanının belirlenmesi
4. Stok yapılacak miktarların tesbiti
5. Stok maliyetleri
6. Stok dağıtımının planlanması
7. Stok kontrolü seçim teknikleridir.

Genelde gelecekteki talebi karşılamak için ticari malların stoklarını elde etmek için optimal işlemlerin belirlenmesi ile envanter kontrol teorisi iş yapar. Ne zaman ve ne kadar sipariş edeceğine ilişkin karar uyuşmaz maliyet fonksiyonlarının sayısının dengelenmesi meselesidir. Hedef talep ve hizmet baskılarıyla toplam envanter maliyetini minimize etmektedir. Herhangi bir envanter kontrol sisteminin amacı bir firmaya ne zaman ne kadar sipariş etmeyi, en az maliyetle nasıl stokta tutmayı anlatmaktadır. ⁽⁷⁰⁾

Stok Çeşitleri:

Stoklar şu şekilde guruplandırılır.

a) Hammaddeler:

Mamullerin esasını oluşturan maddelerdir.

⁽⁶⁹⁾ Sevk ve İdare Derneği, Stok Yönetimi, Seminer Notları, İst., 1980

⁽⁷⁰⁾ Louis W. Stern, a.g.e., s. 174.

b) Yardımcı Maddeler:

Hammeddeyi tamamlayıcı özellikle üretimde yardımcı olarak kullanılan malzemelerdir.

e) İşletme Malzemesi:

Bu malzemeler üretim amaçlarına bakımına yaramak, üretimin oluşması ve devamını sağlamak için gerekli malzemelerdir.

d) Yarı Mamuller ve Mamuller:

Yarı mamuller üretim işlemine girmiş fakat tek başına mamul haline gelmemiş maddelerdir. Mamuller ise satışa hazır maddelerdir.

İyi bir stok planlamasında dikkat edilecek dört önemli nokta vardır.⁽⁷¹⁾

1. Müşterinin özellikleri
2. Mamulün özellikleri
3. Taşıma bütünlüğü
4. Rakiplerin faaliyetleri

Stok kararı yalnızca iki soruya cevap aranması ile verilir. Ne kadar sipariş? Ne zaman sipariş? İşletme ihtiyaca uygun olarak stok kararlarını verirken bütün hedeflerinde öncelikle stok maliyetini, taşıma ve stok maliyetlerini minimize edecek şekilde ve stok seviyesini en iyi kuracak şekilde oluşturmalıdır. Stok kontrolün önemini altı ana başlıkta toplayabiliriz.⁽⁷²⁾

1. Fonksiyonları ayırma
2. Kaynakların depolanması
3. Enflasyona karşı bir tedbir
4. Düzensiz arz ve talep
5. Sayılmayan miktarlar
6. Hisse ve tahvillerden korunma

Stok kontrolünün amacı, giderleri mümkün olduğu kadar azaltabilmek ve müşteriye anında cevap verebilmektir.

⁽⁷¹⁾ Selim Sezgin, "Pazarlama Ders Notları" İst. 1987.

⁽⁷²⁾ Barry Render, Ralph M. Stair, a.g.e., ss. 215-216

b) Yardımcı Maddeler:

Hammeddeyi tamamlayıcı özelliklerle üretimde yardımcı olarak kullanılan malzemelerdir.

e) İşletme Malzemesi:

Bu malzemeler üretim amaçlarına bakımına yaramak, üretimin oluşması ve devamını sağlamak için gerekli malzemelerdir.

d) Yarı Mamuller ve Mamuller:

Yarı mamuller üretim işlemine girmiş fakat tek başına mamul haline gelmemiş maddelerdir. Mamuller ise satışa hazır maddelerdir.

İyi bir stok planlamasında dikkat edilecek dört önemli nokta vardır.⁽⁷¹⁾

1. Müşterinin özellikleri
2. Mamulün özellikleri
3. Taşıma bütünlüğü
4. Rakiplerin faaliyetleri

Stok kararı yalnızca iki soruya cevap aranması ile verilir. Ne kadar sipariş? Ne zaman sipariş? İşletme ihtiyaca uygun olarak stok kararlarını verirken bütün hedeflerinde öncelikle stok maliyetini, taşıma ve stok maliyetlerini minimize edecek şekilde ve stok seviyesini en iyi kuracak şekilde oluşturmalıdır. Stok kontrolün önemini altı ana başlıkta toplayabiliriz.⁽⁷²⁾

1. Fonksiyonları ayırma
2. Kaynakların depolanması
3. Enflasyona karşı bir tedbir
4. Düzensiz arz ve talep
5. Sayılmayan miktarlar
6. Hisse ve tahvillerden korunma

Stok kontrolünün amacı, giderleri mümkün olduğu kadar azaltabilmek ve müşteriye anında cevap verebilmektir.

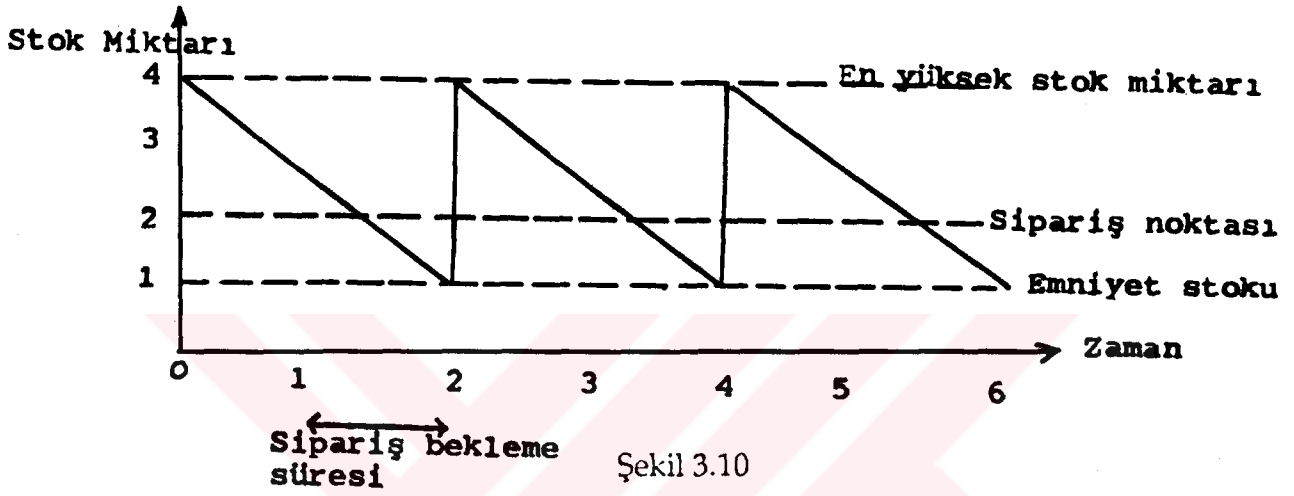
⁽⁷¹⁾ Selim Sezgin, "Pazarlama Ders Notları" İst. 1987.

⁽⁷²⁾ Barry Render, Ralph M. Stair, a.g.e., ss. 215-216

3.2.1 STOK KONTROL TEKNİKLERİ

3.2.1.1 Maximum- Minimum Tekniği:

Herhangi bir zamanda bu mala karşı olan taleplerin maksimum düzeyi sipariş edilirken göz önüne alınır. Stok miktarı elindeki sipariş miktarına düşüncü yeni sipariş açılır. Stok miktarı



Emniyet stoğu belirlenirken siparişlerin temin edilme süreleri göz önüne alınmalıdır.

Sayısal kuralların bir çoğu, ya minimum risk ya da maximum ödemeyi yapacak harekete karar vermeye yardım etmek için kullanıldı. Bu temel kriter (teknik) kötümser veya iyimserlerin uç noktaların yayılmasında faydalıdır. Bir maksimum kriter girişimcinin ilgisine zıt gidecek gelecekteki bütün olayları üslenmede esas alınmıştır. Bu nedenle kötümser karar, borçları ödemede potansiyel kârların feda edilmesinde gelecekteki riskleri minimize etmeye çalışır. ⁽⁷³⁾

3.2.1.2 İhtiyaca Göre Sipariş Verme Tekniği:

Bu teknik daha çok üretimin sipariş üzerine yaptığı durumlara uygulanır. Mallar için talep ya da tahmine göre sipariş verilir. Ayrıca fazla stok bulundurmanın büyük maliyetlere yol açacağı durumlar için uygundur.

⁽⁷³⁾ Donald J. Bowersox, David J. Class, Omar K. Helferich, "Logistical Management", Macmillan Publ. Comp., New York, 1968, s. 426.

3.2.1.3 Yol Gösterici Sipariş Tekniği:

Genellikle bir çok kalemin sipariş edildiği ve tek kalem malları büyük miktarda sipariş etme sonucu herhangi bir kazanç sağlamadığı hallerde bu teknikler kullanılır. Bu sistemde sipariş zamanları değişkindir.

3.2.1.4 Grup Halinde Sipariş Verme Tekniği:

Siparişler farklı zamanlarda guruplar halinde sipariş edilir. Guruplar karmaşık şekillerde oluştuğu için öteki kullanılan tekniklere de ihtiyaç gösterir.

3.2.2 STOK MİKTARININ KARARLAŞTIRILMASI

Şu faktörlere dikkat edilmelidir

1. Planlanmış satış hacmine göre stok miktarı
2. Malların dayanım süresi
3. Üretim için gerekli zaman
4. Depolama olasılıkları
5. Stoklar için ayrılan işletme sermayesinin yeterliliği
6. Fazla stoklamadan doğan giderler
7. Hammadde tahminindeki problemlere karşı ve işgücü teminindeki problemlere karşı önlem alma
8. Stokta iken malın bozulması, değişen fiyatlar gibi unsurlar

3.2.2.1 Satış Yönünden İnceleme:

A) Stokların amacı gelen talepleri karşılamaktır. Bu yüzden stokların alt ve üst limitlerini belirlerken satış tahminlerini göz önünde tutmak gerekir. Satış tahminlerinin doğruluğa yakınlığı emniyet stoğu miktarının düşük olmasını sağlar. Mevsimlik satışlarda stoklar satışlara göre ters bir orantı izler.

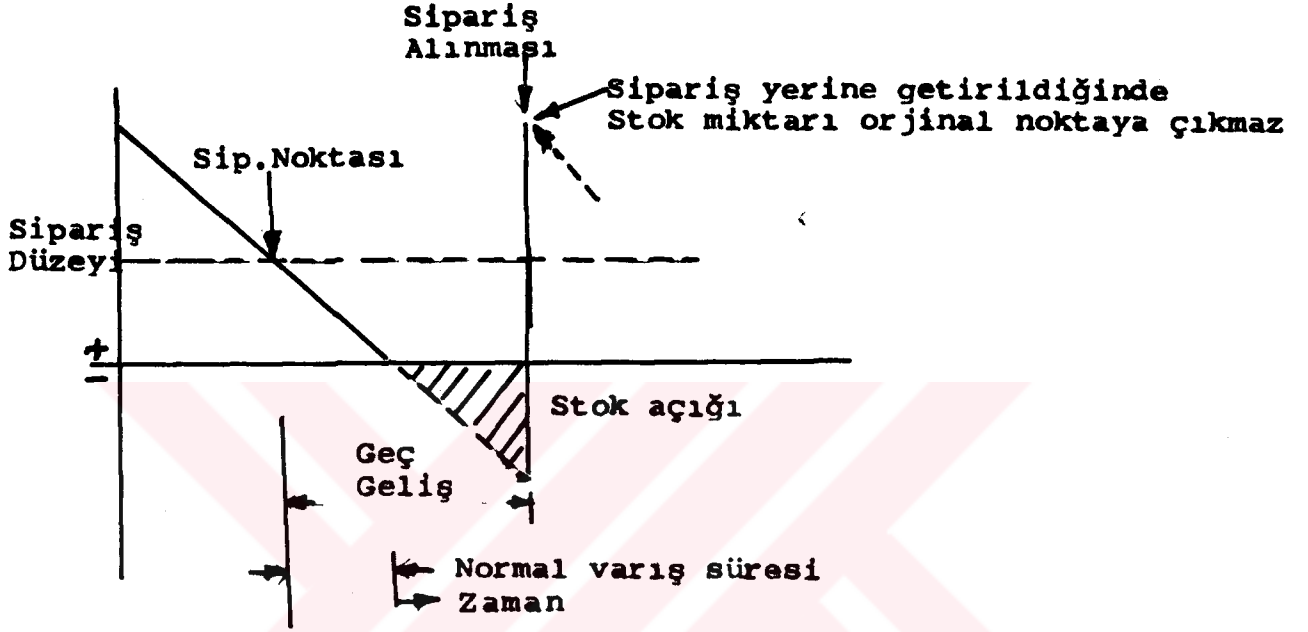
3.2.2.2 Maliyet Yönünden İnceleme:

1) Stok Bulundurma Giderleri:

Stoklara bağlana sermaye, işçilik, fiyat düşmesinden doğan giderler malın bozulmasından doğan giderler, depolama ücretleri gibi giderlerdir.

2) Yetersiz Stoktan Doğan Giderler:

Alıcıya gönderilen malın gecikmesi sonucunu ortaya çıkarır talep karşılanamaz. Alıcıya tazminat ödenmesi gerekebilir ayrıca talebin tatmin edilmemesi pazar payı kayıplarına yol açabilir. Üretimde bir aksaklık olursa yine stoklarda yetersizlik olabilir.



Şekil 3.11

Ayrıca sipariş miktarı zamanında yapıldığı takdirde talep miktarı fazla arttığında da problem çıkabilir.

3) Stok Yenileme Giderleri:

Bu giderler, işletmenin sattığı malı kendisinin yapıp yapmadığına göre değişir. İşletme kendisi üretip kendisi satıyorsa stok yenileme giderlerini de kapsar. Yalnız satış yapan işletmelerde yönetimden doğan giderler büro taşıma hareketleri giderlerini içine alır.

3.2.2.3. Maliyet Dengeleme ve Stok ile İlgili Kararlar:

İşletmenin hangi malları stoklaması gerektiği için şu analizler yapılır.

3.2.2.3.1 ABC Analizi:

Bu analizde parametreler, satış yüzdesi, stok dönem hızı şeklindedir. Mallar satış gelirin'e göre sıralanır. Sonuçta satış yüzdesi en yüksek olan mallar üzerinde daha fazla durulur. Stok politikasını belirlemede ayrıca malların kullanımı bakımından da ele alınması gerektiğinden başka analizlere de ihtiyaç duyulur.

Toblo: 3

Mallar	Sınıf	Satış (milyon)	Satış %
1	A	180	
2	A	140	%75
3	A	130	
4	B	80	
5	B	40	%20
6	C	12	
7	C	10	%5
8	C	8	

A gurubu mallar satış yüzdesi nedeniyle önem kazanır.

Her stok gurubunu aynı oranda kontrol etmek rasyonel olmayacağından nisbi değerlere göre guruplandırılan stoklar kontrol altına alınır. ⁽⁷⁴⁾

ABC sınıflandırma tekniği ya yüksek değerli hacime ya da yüksek ünite maliyet maddelerine temayül eder. Bir envanter kontrol sistemi bu maddelerin gerisine yönlendirilmelidir. Çünkü bu büyük ekonomilerde başarılabilen yerdir. C sınıflandırma maddeleri için özenle geliştirilmiş bir sistem tasarruflarla meydana getirdiğinden daha fazlasını yerine getirmek ve dizayn etmek için maliyetlendirecekti Bu tür maddeler için özenle elde edilmiş prosedürlerden daha azı kullanılmalıdır. Envanter maddelerinin bu takımı ve analizi verimli bir envanter kontrol sistemi gerisine doğru ilk zaruri adımdır. ⁽⁷⁵⁾

⁽⁷⁴⁾ Haydar Aksoy. a.g.e., s. 171.

⁽⁷⁵⁾ a.g.e., s. 172

3.2.2.3.2 ABC Kritik Değer Analizi:

Bu analizde yazıl mallar kritik değer ifade eden bir numara verilir. Kullanımda önem derecesi nedeniyle malların sıralanması yer değiştirebilir. ABC analizi, malları sadece toplam satış miktarına göre sıralamaktır. ⁽⁷⁶⁾

Tablo. 3.4 ABC Kritik Değer Analizi

Sıra No Mallar	Kritik Değer (Toplam Değer)			(Sıra No x kritik değer)
	1	2	3	
1			x	3
2	x			2
3		x		6
4			x	12
5	x			5
6		x		12
7			x	21
8	x			8
9		x		18
10		x		20

ABC kritik değer analizi ile hem satış miktarına hem de kritik değere göre bir sıra takip edildiğinden daha geçerlidir. ⁽⁷⁷⁾

Tablo (3.2) deki 1 numaralı mal en önemli maldır. Toplam değer içinde Tablo (3.4) de 3. sıraya düşmüştür. Bu sistemde kritik değerın saptanması ile ilgili güçlükler nedeni ile yaygın olarak kullanılan bir yöntem değildir.

Bu analiz sadece mallar için değil, alıcılar ve pazar bölümleri içinde kullanılabilir. Hızla gelişen veya fazla karlı olan pazarları stok politikası yönünden daha fazla dikkat gerektirecektir. ⁽⁷⁸⁾

⁽⁷⁶⁾ Kocamaz, a.g.e., ss. 87-88

⁽⁷⁷⁾ D. Johnson. Rodney, "Quantitative Techniques for Business Decisions." Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1976, Printed U.S.A., s. 199

⁽⁷⁸⁾ Haydar AKsoy, a.g.e., s. 173

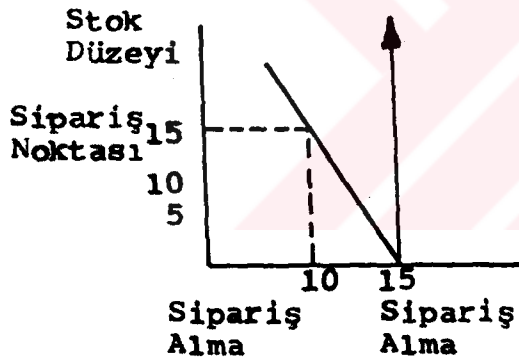
3.2.2.3.3. Stok Sipariş Dönemi:

Sipariş dönemi, sipariş yapılması ile siparişin temin edilme arasındaki zamandır. Siparişleri karşılama, taşıma yöntemleri ve haberleşme sistemi ne kadar iyi olursa dağıtımdaki stok yatırımı da o kadar olan az olur.

Haberleşme süresinin uzunluğu, siparişin temin süresinin uzunluğu ekstra stok demektir. Buda stoklama sermayesinin artması ve stoklama maliyetlerinin artması demektir.

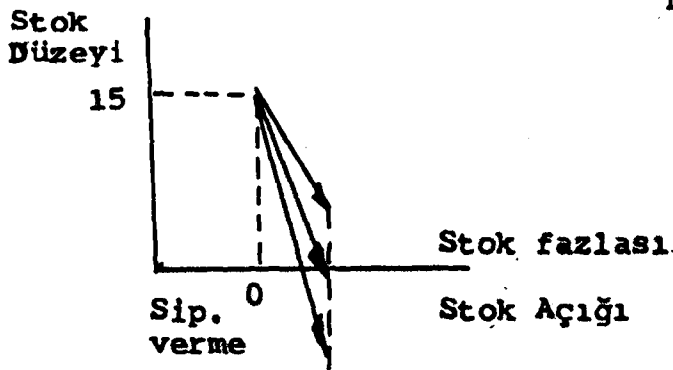
Sipariş noktasının belirlenmesi sipariş tedarik süresi, talep temposu ve hizmet standartına göre değişir. Siparişin verilmesinden teslim alınan ana kadar süre tedarik etme süresini oluşturur.

Talebin temposu, belirli dönemlerde stokun düşme hızıdır. Elde bulunan stoklardan karşılayabildiğimiz siparişlerin yüzdesi bize hizmet standardını verir.

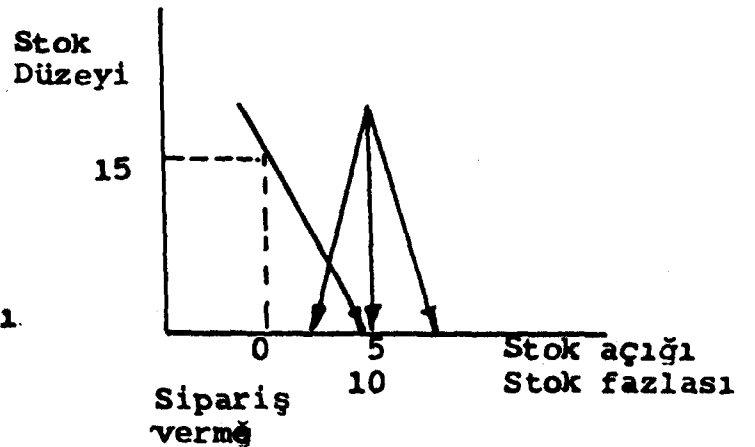


Şekil 3.15 Bekleyişlerde hiç bir değişkenlik yok.

Sipariş tedarik zamanı - 5
Talep temposu 3
Sipariş noktası = tsip. ted. x talep temp.
= 5x3=15
Stok 15 e düşünce sipariş verilmelidir.



Şekil 3.16 Talep temposunda değişkenlik var.



Şekil 3.17 Tedarik süresinde değişkenlik vardır.

Talep temposu ve/veya tedarik süresinde birinde değişkenlik varsa, stok tükenmelerini önlemek için daha yüksek bir sipariş noktası gereklidir. Yüksek talep temposu stok tükenmelerini, düşük talep temposu stok fazlasına yol açar.

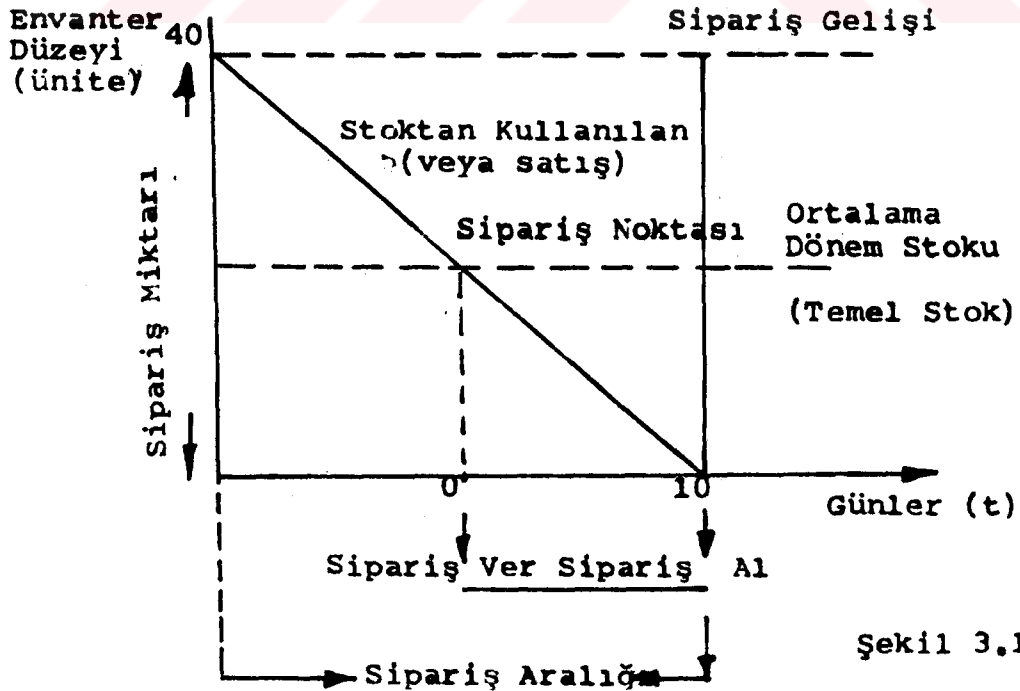
Ulaşılabilecek genel sonuç, talep temposu veya/ve tedarik süresindeki değişkenlik büyüdükçe, belirli bir hizmet standardını tutturabilmek için sipariş noktasının daha yüksek olması gerektiğidir. (81)

3.2.2.3.4. Ekonomik Sipariş Miktarı:

Birim maliyeti orta bir değerde olan malların ortalama stok miktarlarını ve elde bulundurmadan doğan maliyetleri yükseltmeksizin büyük miktarlarda sipariş edilmesi mümkün değildir. Bu tür mallar için toplam maliyeti en aza indiren ekonomik sipariş miktarı (Esm) ile hesaplanır.

Envanterler balans çizelgesinin kazanç kısmında gösterilirler. Envanterler çalışmadan doğan kazançlar değildir. Onlar gelire dönüşecek ürün çıktısı üretmezler. Bu yüzden firma envanter yatırımını mümkün olduğu kadar minimum etmek ister. (79)

Kullanım Oranı ve Sipariş Süresi "Değişmez" İken sipariş noktası. (82)



Şekil 3.12

(79) D. Johnson, Rodney, a.g.e., s. 191

(80) Havdar Aksay, a.g.e., s. 144

(81) Philip Kotler, "Pazarlama Yönetimi, 2. cilt, İst. Pazarlama Yayınları Derneği, İstanbul, 1984, ss. 246-247.

Yukarıdaki şekilden de görüldüğü gibi envanter düzeyi (20) üniteye düşünce (ki burası sipariş noktasıdır), işletmenin derhal sipariş vermesi gerekir. Çünkü yeni siparişler gelinceye kadarki zaman içinde (günde 2 üniteden 10 günde) elinde kalan (2x10=20) üniteyi tüketmiş olacaktır. Tüketir tüketmez de yeni siparişler işletmeye gelmiş olacaktır. Bu stoklara dönem stoku denilmektedir.

Sipariş miktarının büyüklüğü ile sipariş verme miktarı ters orantılıdır. Elde büyük stokların bulunması giderleri gerektirir. Birbirinin karşılığı olan bu giderlerin karşılaştırılması sonucu sipariş miktarı konusunda bir karar verilebilir.

Stok bulundurma maliyeti bulundurulmuş ortalama stok düzeyine göre değişmektedir. Verilen siparişler adet olarak azaldıkça bulundurulması gereken ortalama stok miktarı artacak, stok bulundurma maliyeti artacaktır. ⁽⁸²⁾

Hesap Yöntemi

Optimum sipariş miktarı yıllık toplam maliyetten türetilerek bulunur.

$$TC(Q) = \frac{D}{Q} S + IC \frac{Q}{2} \quad Q^* - \text{Ekonomik sipariş miktarı}$$

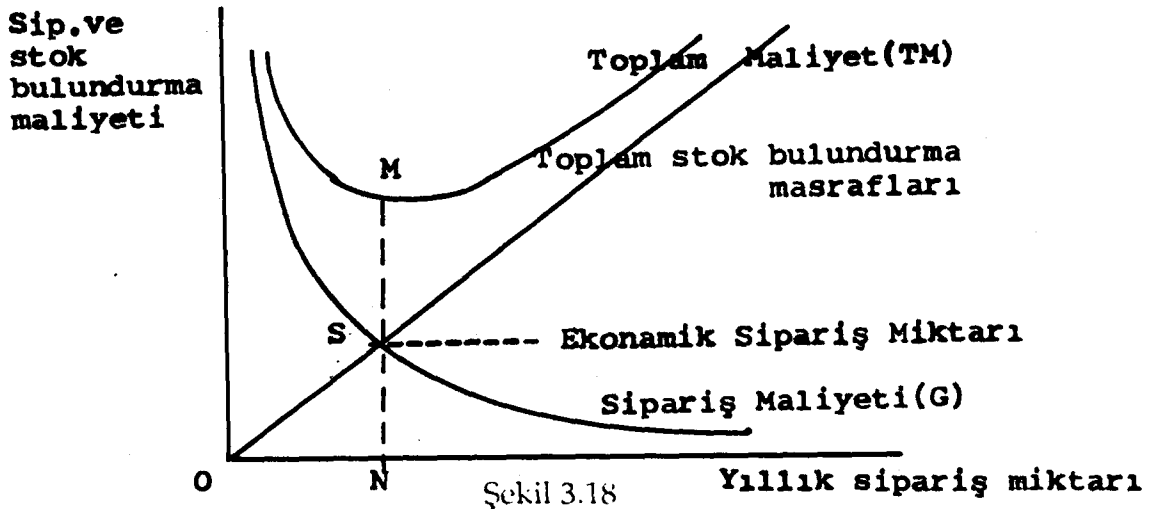
Alınan türev sıfıra eşitlenir. D - Yıllık sipariş miktarı

$$\frac{dTC(Q)}{dQ} = -\frac{DS}{Q^2} + \frac{IC}{2} = 0 \quad S - \text{Sipariş başına işlem maliyeti}$$

$$\text{Çözüm } Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

I - Yıllık envanter taşıma maliyeti (% olarak)

C - Envanter olarak tutulan bir ünitenin maliyeti



Kaynak: RENDER and STAIR a.g.e. s. 219

⁽⁸²⁾ Kocamaz, a.g.e., s. 91.

Faiz stok miktarına bağılı bir maliyet unsurudur. Elde bulundurma maliyetide stok miktarı ile dağrusal olarak artar.

Sipariş maliyetinin toplam stokda bulundurma maliyetine eşit olduğu nokta ekonomik sip miktarı noktasıdır.

Sorunu garafik üzerinde incelersek. Birim başına sipariş işlemi giderinin sipariş edilen birimlerin sayısı arttıkça düştüğu görölür. Çünkü sipariş daha çok sayıda birim üzerine yayılmaktadır. Birim başına stok bulundurma gönderlerinin sipariş edilen birimlerin sayısı arttıkça yükseldiği görölür. Çünkü her birim stokta daha uzun süre kalmaktadır. Toplam gider eğrisi üzerindeki en düşük noktadan aşağıya, yatay eksene bir çizgi çekmek suretiyle optimal satış miktarı bulunabilir. ⁽⁸⁴⁾

Dağıtım yerini birden ikiye çıkardığımız zaman esas stok miktarında bir değişiklik olmayacaktır. Ancak hizmet düzeyinin % 100 olarak tutmak istediğimizde, dağıtımı bir yerden yapmak istediğimizdeki emniyet stoku, dağıtımın iki yerden yapıldığı emniyet stokundan daha az olacaktır. Ancak depo sayısındaki artışa göre emniyet stokundaki artış aynı oranda değil, azalarak artan bir eğri şeklindedir. ⁽⁸⁵⁾

Ekonomik sipariş miktarının saptanması için sipariş verme maliyeti ile stok bulundurma maliyetinin dengelenmesi gerekir. Ekonomik sipariş miktarını bulup bunu yıllık talep miktarına bölmek suretiyle toplam maliyeti en az düzeye indirecek sipariş miktarı bulunmuş olur. ⁽⁸⁶⁾

3.2.2.3.5. Ekonomik Sipariş Miktarını Hesaplama Yöntemleri:

3.2.2.3.5.1. Cetvel Yöntemi

Tüm maliyetler ve birimler para birimi olarak gösterilir toplam maliyeti en düşük olan sipariş miktarı bize ekonomik sipariş miktarını verecektir.

Stok bulundurma maliyeti, ortalama stok miktarının % 25'i veya birim başına 0,25 T.L. olsun.

Sipariş başına maliyeti 20 T.L.

Ortalama stok miktarı yıllık sipariş miktarının yarısı
yıllık satışlar 5200 birim ve birim maliyet 1 T.L.

⁽⁸³⁾ Louis W. Stern, a.g.e., s. 176.

⁽⁸⁴⁾ Kotler, a.g.e., ss. 249-251

⁽⁸⁵⁾ Kocamaz, a.g.e., ss. 97-101

⁽⁸⁶⁾ Haydar Aksoy, a.g.e., s. 153

Tablo: 3.5

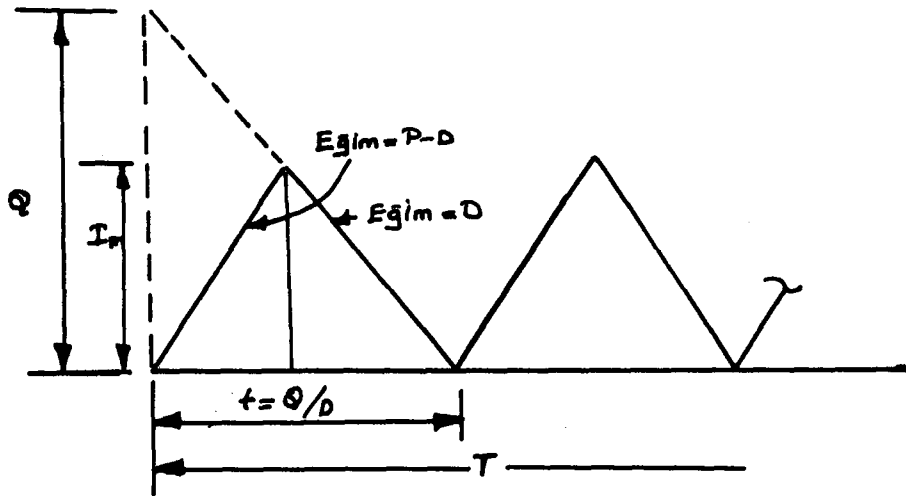
Sip Miktarı (birim)	Bir yıl içindeki sipariş sayısı				
	1	2	5	10	20
Ortalama Stok (birim)	5200	2600	1040	520	250
Stok bulundurma Maliyeti (T.L.)	2600	1300	520	260	130
Sipariş maliyeti (20 T.L./ sipariş)	650	325	130	65	32,50
	20	40	100	200	400
	670	365	230	265	432,50

Kaynak: Haydar Aksoy, a.q.e., s. 154

Sipariş sayısına bağlı olarak, ortalama stok miktarı azalmakta ve stok bulundurma maliyeti düşmektedir. Fakat sipariş maliyeti artma gösterecektir, minimum Toplam Maliyet bize ekonomik sipariş miktarını verecektir. Cetvel Yöntemi yaklaşık sonuç elde ederiz.

3.2.2.3.5.2 Üretim Modeli - (Sabit oranlı Sipariş Modeli)

Bu modelde yenileme hızı (imalat debisi) sonludur ve talep hızından büyüktür. (Elde bulundurmama yok)



Şekil: 3.19

Sabit Oranlı Sipariş Modeli

Modelin Karakteristikleri

k = Satın alınan malın birim fiyatı

v = Sipariş miktar göze alınmadan sipariş maliyeti

c = Elde bulundurma maliyeti

D = İstem miktarı

g = Sipariş miktarı

Dönem başına sipariş sayısı = $n=D/Q$

Dönem başına sipariş maliyeti = $v. D/Q$

Dönem başına ortalama envanter düzeyi = $Q/2$

Dönem başına elde bulundurma maliyeti = $c. Q/2$

Dönem başına satın alınan malların maliyeti = $k.D$

Varsayımlar:

1. Peryod başına talep kesin olarak bilinmektedir ve talep hızı sabittir
2. Tedarik süresi kesin olarak bilinmektedir ve sıfırdır.
3. Stoklama bir anda (= ani olarak) yapılmaktadır.
4. Elde bulundurmama hali söz konusu değildir.
5. Sipariş miktarı (Q) bütün periyotlarda aynıdır ve kesikli değerler alma zorunluluğu yoktur.
6. Birim maliyet sabittir. (fiat kırma söz konusu değildir)
7. Bir tek mal için tek basamakta envanter yapılır.
8. Planlama dönemi sonsuzdur
9. Talep (D) tedarik süresi ve maliyetler (birim maliyet, sipariş maliyeti elde bulundurma maliyetleri) sabittir

Bu modeller dönem başına sipariş edilen mallar P gibi sabit bir oranda ulaşmaktadır.

Dönem başına ortalama stok miktarı= $Q (1-D/p) /2$

Dönem başına toplam maliyet $\frac{VD}{Q} + CQ (1- D/p)/2 + kD$

Bu modelde yenileme hızı (imalat debisi) sonludur ve talep hızından daha büyüktür.

Ekonomik sipariş miktarın bulmak için maliyetin Q ya göre birinci türevini almak gerekir.

$$d(TM) / dq = \frac{VD}{Q^2} + \frac{c(1-D/p)}{2}$$

$$\frac{dTM}{dQ} = 0 = \frac{-VD}{Q^2} + c(1-D/p)/2 = 0$$

$$\frac{VD}{Q^2} = \frac{c(1-D/p)}{2} \quad 2VD = Q^2 c(1-D/p)$$

$$Q^2 = \frac{2VD}{c(1-D/p)} \quad \Rightarrow Q = \sqrt{\frac{2VD}{c(1-D/p)}}$$

Herhangi bir anda en büyük stoklanacak miktarın belirlenmesinde envanter modellerine daha çok ilgi duyulur. bu elverişli depo alanının belirlenmesinde yararlı olabilir. Ayrıca, bu modelde sipariş edilen mallar geldiğinde kullanıldığından stokta Q birimi olduğu söylenemez. bu durumda en büyük envanter düzeyi (Im) aşağıdaki formüldeki gibidir. ⁽⁸⁸⁾

$$I_m = Q(1-D/p)$$

R Formülü P/D olduğunda geçerlidir.

Üretim esnasında stokların net artış hızı P-D birim/zamandır. ⁽⁸⁹⁾

3.2.2.3.5.3. Fiyat İndirme Durumundaki Modeli:

Satıcı siparişin miktarına göre bir indirim yapabilir, bu modelde malların fiatı ile sipariş miktarı değişir. Eğer ekonomik sipariş miktarı (Q) sipariş miktarları aralığı içinde yer alırsa bu aralık için en iyi Q*, ekonomik sipariş miktar (Q) olur. Eğer ekonomik sipariş miktarı (Q) sipariş aralığının alt sınır değerinden daha düşük ise bu aralık için en iyi Q* değeri aralığın alt sınır değeri olur. eğer ekonomik sipariş miktarı (Q) sipariş aralığının üst sınır değerinden daha büyük ise bu kez aralığın en üst sınır değeri en iyi Q* olur. ⁽⁹⁰⁾

(87) John S. Croucher "Operations Research a First Course."
Pergaman Press, Newjersey-1980, s.223)

(88) Osman Halaç, a.q. e, s. 374

(89) Gilbert Gordon - Pressman, "Qudntitative Decision making for business",
Prentice Hall International Inc., London - 1978, s. 358

(90) John S. Croucher, a. g. e s.5- 224-225

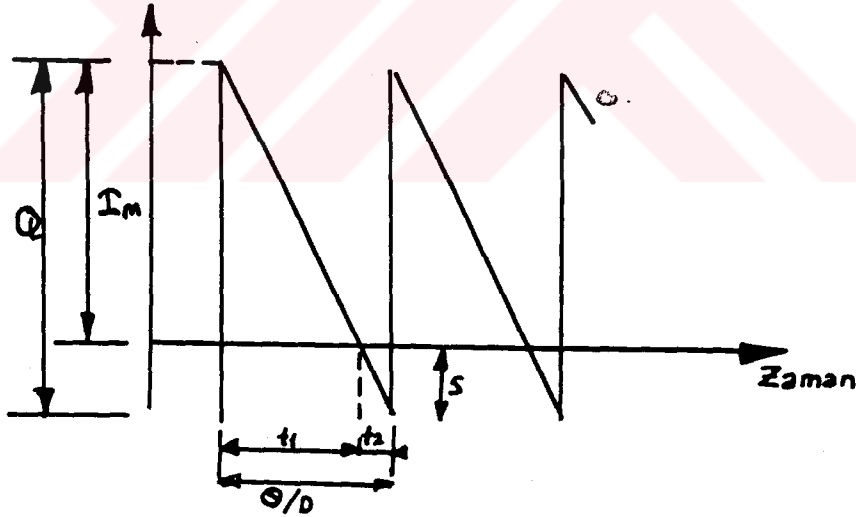
Alıcı büyük miktarda satın alma yaparsa, dağıtım kanallarında daha fazla envanter oluşur elde bulundurma maliyeti düşer. taşıma başına birim maliyet düşük olur. Büyük partilerin siparişi durumunda müşteri, daha az tedarik ve sipariş maliyetleri ile yüksek elde bulundurma maliyeti arasında bir denge arar.

3.2.2.3.5. Stok Tükenmesi Durumunda Ekonomik Sipariş Modeli:

Üretimin geri kalması ve yeterli stok bulunmaması işletmeye ve ek bir külfet yükler. İşletme iki yönden zarara uğrayabilir. Birincisi, stok dışı kalan malın birim sayısı arttıkça uğranılan zarar artar; ikincisi, stok dışı kalma süresi uzadıkça karşılaşılan zarar daha büyük olur.

S - Stoklar sıfır düzeyine indikten sonra verilen sipariş düzeyi toplam maliyeti artırıcı stok tükenme maliyeti, sipariş süresi ve sipariş miktarı arttıkça artacaktır.⁽⁹⁾

Toplam maliyeti en aza indirecek Q ve S değerleri bulunmalıdır.



Şekil 3.20 Stok Tükenmesi Halinde Zaman Süresini Ele Alan Envanter Modeli

Kaynak: Ahmet Öztürk, a.g.e., s. 209

t_1 = Stok tükenmesi olmadığında siparişler arası süreyi

t_2 = Stok tükenmesi olduğunda siparişler arası süreyi gösterir

⁽⁹⁾ Ahmet Öztürk, a.g.e., s. 258

Negatif stoklar elde bulundurma maliyeti etkilemez.

$$\text{Ortalama stok} = \frac{(Q-S)^2}{2Q}$$

$$\text{Elde bulundurma yıllık maliyeti} = c \cdot \frac{(Q-S)^2}{2Q}$$

$$\text{Ortalama stok tükenmesi} = \frac{S^2}{2Q}$$

$$\text{Yıllık veya dönem başına stok tükenme maliyeti} = \frac{-r \cdot S^2}{2Q}$$

$$TM = \frac{VD}{Q} + \frac{C(Q-S)^2}{2Q} + \frac{rS^2}{2Q} + kD$$

Toplam maliyetin minimum olduğu noktadaki stok, sipariş miktarı, sipariş aralığı ve maliyet değerlerini bulabilmek için Q ve S e göre kısmi türevi alınırsa ⁽⁹²⁾

$$Q = \frac{2 \cdot V \cdot D \cdot (c+r)}{c \cdot r}$$

$$S = \frac{CQ}{c+r} = \frac{2 \cdot V \cdot C \cdot D}{r \cdot (c+r)}$$

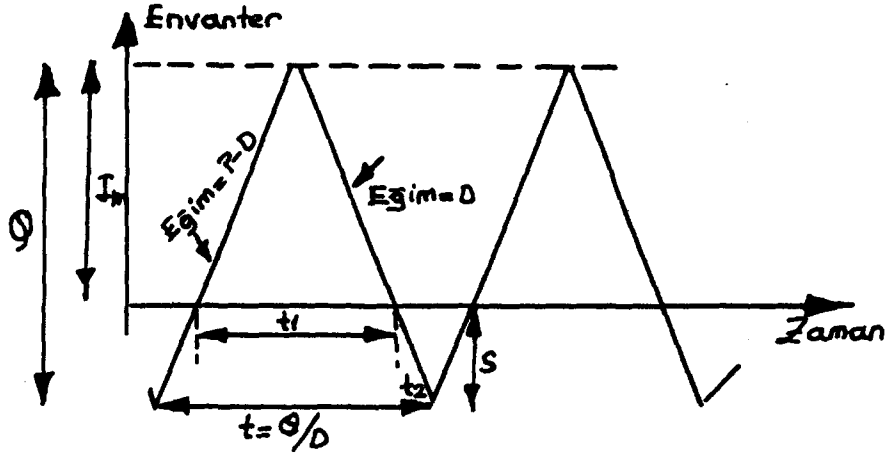
3.2.2.3.5.5. STOK TÜKENMESİ DURUMUMUNDA ÜRETİM MODELİ

Bu modelin varsayımları da daha önce ele alınan modelin varsayımlarına ilaveten, sadece sipariş edilen malların dönem başına P gibi sabit oranda ulaşmasıdır. ⁽⁹³⁾

(92) İlhami Karayalçın, "Endüstri Müh. ve Üretim Yönetimi" El kitabı, Çağlayan Kitapevi, Beyoğlu-İstanbul, 1986, s. 375

(93) Ahmet Öztürk, "Yöneylem Araştırma", Uludağ Üniv. Basımevi, Bursa - 1987, 5-209

Envanter



Şekil 3.21

En büyük envanter düzeyi = $I_m = Q \frac{P-D}{P} - S$

Stok tükenmi olmadığında dönem başına zamanın oranı

$$t_1 = \frac{I_m}{P-D} + \frac{I_m}{D} \frac{D}{Q}$$

$$t_1 = \frac{I_m p}{Q (p-D)}$$

Elde tutulan envanter pozitif olduğundan ortalama envanter miktarı = $\frac{I_m}{2}$ dir.

2

Böylece dönem başına ortalama envanter miktarı = $\frac{I_m}{2}$

$I_m^2 p / 2Q (p-D)$ ve eşit olur.

Dönem başına elde bulundurma maliyeti ise

$$\begin{aligned} &= c \cdot I_m^2 p / 2Q (p-D) \\ &= C [Q (P-D) - PS]^2 / 2PQ (P-D) \end{aligned}$$

Dönem başına stok tükenme olduğunda zaman oran

$$t_2 = \left(\frac{S}{p-D} + \frac{S}{D} \right) \frac{D}{Q}$$

$$t^2 = PS / Q (P-D)$$

Stok tükenme olduğunda ortalama stok $S/2$ dir.

$$\text{Dönem başına ortalama stok miktarı} = t_2 \cdot S/2 = \frac{PS^2}{2Q (P-D)}$$

Dönem başına stok tükenme maliyeti

$$r PS^2 / 2Q (P-D)$$

(t) = Q/D - siparişler arası süre

(n) = DQ - sipariş sayısı

$$\frac{TM}{\text{dönem}} = \frac{VD}{Q} + \frac{\{C [Q (P-D) - PS]^2 + rPS^2\}}{2PQ (P-D)} + kD$$

Q ve S ve göre kısmi türevi alınır.

$$Q = \frac{2 \cdot V \cdot p \cdot D \cdot (C+R)}{Cr (p-D)}$$

$$S = \frac{2 \cdot V \cdot C \cdot D \cdot (p-D)}{p \cdot r \cdot (c+r)}$$

3.3. ULAŞTIRMA FONKSİYONU

Modern Ulaştırma insan ve eşyanın en az masrafla en çabuk şekilde istenilen yere vardırılmasıdır. İlk kullanılan ulaşım yolu karayoludur. Fakat zaman açısından ve maliyetlerin yüksekliğinden dolayı ulaşım yollarında ekonomik ulaşım şekilleri araştırılmıştır. Taşıma fonksiyonu mallara yer ve zaman faydası sağlar. Başka faydaların daha ucuza elde edilmesini temin eder. Taşıma sistemlerinin iyileştirilmesi sonucu pazar genişlemiş ve bölgeler arası işbölümü oluşmuştur. Amaç en kısa zamanda en az maliyetle malların taşınmasını sağlamaktır.

Daha sonraları demiryolları ve denizyolları kullanılmaya başlandı.

Malların aktarılmasının nedeni bir yerde ihtiyaçtan fazla üretilir, bir başka yerde o maldan daha az miktarda var ise bir mal akışı başlar. Malların taşınma işi istenilen miktarda, istenilen zamanda ekonomik maliyetle varış noktalarına malların gönderilmesidir.

Ekonomi açısından taşıma bir hizmettir ve öteki ekonomik faaliyetlerden özellikle bu noktada ayrılır. Ekonomik manada taşımadan söz edilebilmesi için insan ve malların tatmin amacıyla sevk edilmesidir.

Taşıma fonksiyonu öteki pazarlara fonksiyonları politikalarına etki eder.

Özellikle uzak mesafelerde zaman unutulmamalıdır. Çünkü zaman arttıkça risk artmaktadır. Yiyecek endüstrisindeki bozulmalar gibi.

Transport lojistiklerindeki bir anahtar karar alanı özel müşterek taşıyıcıların kararlarını artırmaya yönlendirir. Sahiplenmiş kamyonla taşıma kârları transit geçişteki navlunun doğruluğu ve yön çizme program yapmanın üzerindeki kontrol ve güvenlik düzeltilir.

Bu kârlar satışlar ve pazarlama avantajları, yedigün şevkiyat yapma olanağı temin edebilir. Tabii ki dezavantajlar; kamyonlardaki daha yüksek yatırımlar ve onların çalışma maliyetleri zarar davaları, idari problemleri kadar sendikalaşmaya ilgileri, lisans, sigorta ve transport yapmak için uygulanan kalabalık devlet statülerine rıza göstermedi. ⁽⁹⁴⁾

Pazar genişleyince üretim miktarı artmış birim maliyet ve taşıma birim maliyetide düşmüştür.

Taşıma düzeninin yeterli olup olmadığını belli eden başlıca etkenler şunlardır. Taşıma maliyetinin düzeyi, taşıma araç ve imkanlarının ihtiyacı karşılayıp karşılamaması, taşımada çabukluk taşınan eşyaya gösterilen ilgi ve özen derecesi eşyanın taşımak istendiği noktalar arasında bu imkanın sağlanıp sağlanmayacağıdır.

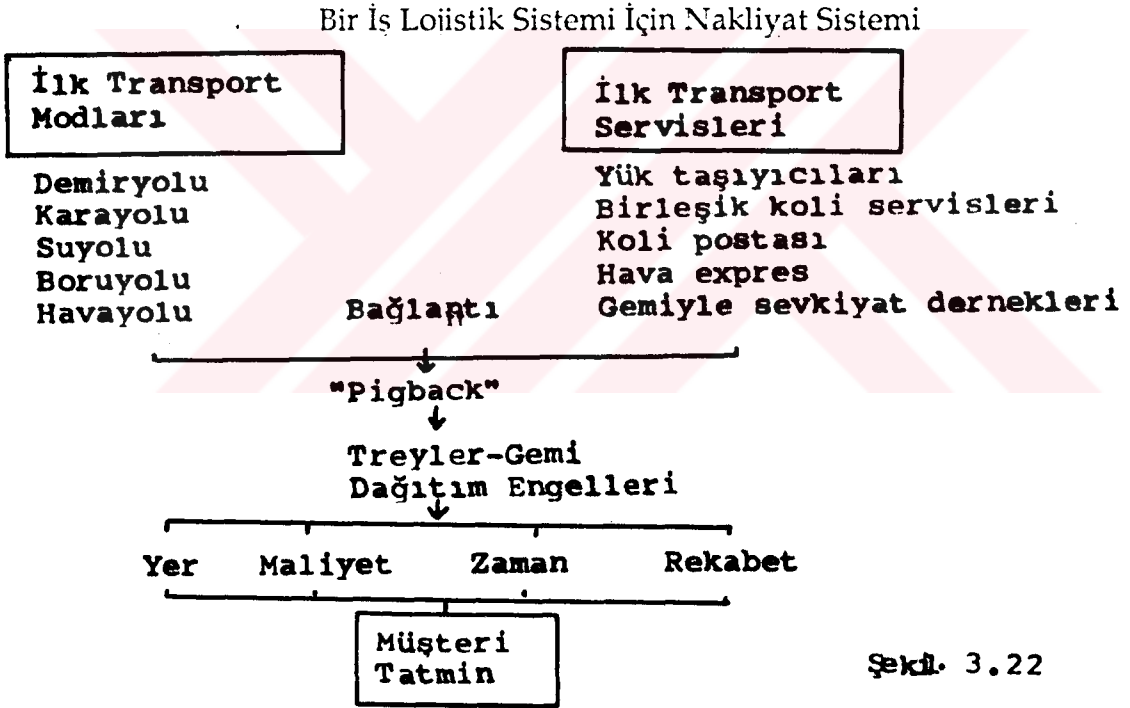
⁽⁹⁴⁾ kenneth G. Hardy and Allan J Magrath, a,q, e.s.s 198 - 199

Taşıma fonksiyonunuda taşıma şekillerinin seçiminde şunlara dikkat edilmelidir.

- Mamul Özelliklerine
- Dağıtım Kanalının özelliklerine
- Rekabet Durumuna
- Tüketicinin Coğrafi durumuna

İşte bu aşamadan sonra taşıma şekli seçilmelidir.

Ayrıca taşıma aracının seçimi, taşıma giderinin taşınan malın satış fiyatına olan etkisine, taşıma araçları arasındaki rekabetin derecesine, endüstrideki pazarlama ve üretim şekillerine ve taşınacak malın toplam tonajına bağlıdır.⁽⁹⁵⁾



Kaynak: Kenneth G. Hardy and Allan J. Magrath., a.g.e., s. 189

3.3.1. ULAŞTIRMA TIPLERİ

Herhangi bir taşıma aracının seçimi taşıma giderinin, taşınan malın satış fiyatına olan etkisine, taşıma araçları arasındaki rekabetin derecesine, endüstrideki pazarlama ve üretim şekillerine ve taşınacak malın toplam tonajına bağlıdır.

⁽⁹⁵⁾ Haydar Aksoy, a.g.e., s. 67

Uygun transportasyon modunu seçerken çeşitli kriterler ele alınabilir. Bunlar sırası ile

- 1-Ton km başına maliyetidir
- 2- Hız: Merkezden varış noktasına kadar olan zamanın uzunluğudur.
- 3- Frekans - Bir periyodik zamandaki hareket sıklığıdır.
- 4- Kullanılabilirlik-farklı coğrafik merkez sayısı ve varış noktaları.
- 5- Güvenilirlik-Zaman şedülünün uzaması nakliyeciyeye bağlıdır.
- 6- Kapasite-Gerekli nakliyat fonksiyonunu icra etmek için nakliyecinin yeteneğidir.

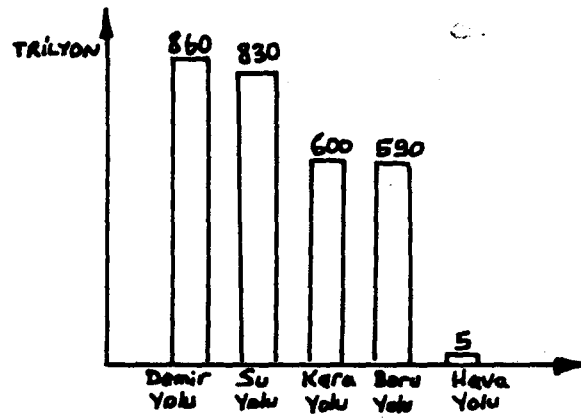
Bu kriterlere göre A.B.D'de bir karşılaştırma

Tablo: 3.6

Taşıma modu Maliyet Hız Frekans Kullanılabilirlik Güvenilirlik Kapasite

Demiryolu	D	D	D	Uzun	O	Y
Suyolu	D	Ç.Y	Ç.D	Sınırlı	O	Y
Karayolu	Y	H.	Y	Ç. uzun	Y	D
Boruyolu	Ç.D	D Ç.	Y	Ç. sınırlı	Y	Ç.D
Havayolu	Ç.Y	Ç.H	O	O	Y	D

D- Orta Y- Yüksek H- Hızlı
D- düşük Ç- Çok



Şekil 3.24

Kaynak David: W Cravens, Robert B. Woodruff, a. q. e., s. 416

Transport hizmetleri için istekler endüstriden endüstriye büyük bir değişim gösterir. Otomobil endüstrisinde nakliyatın en fazla müşterek yolu üç kollu otoraydır. Bir tek haftanın otomotiv montajını nakletmek için birkaç yüz üçkollu otoraylara ihtiyaç duyulur. Demir filizi naklinde ada su yolları ve göllerde hareket eden gemiler istekleri en fazla ekonomik şekilde tatmin edebilirler. Et ambalajlamacısına nakliyat soğutucusu olan otoraylar veya treylerle nakliyat demektir. Petrol işlemedesine ise pipeline yoluyla yapılır. Elektronik üreticisi havayollarını kullanılabliri. ⁽⁹⁶⁾

Beş temel nakliyat modu mevcuttur. Her bir modun ilgili önemi trafik terkihi, trafik hacmi, trafik geliri, mesafe sistemin sürelerinde ölçülebilir. ⁽⁹⁷⁾



⁽⁹⁶⁾ Donald J. Bowersox, David J. Closs, Omar K. Helferich, a. g. e. s., 161

⁽⁹⁷⁾ Charles A. Taff " Management of Physical Distribution and Transportation" 7 th ed. Homewood III. Richard D. Irvin Inc., New york - 1984, S. 159

3.3.1.1. DEMİRYOLU TAŞIMACILIĞI

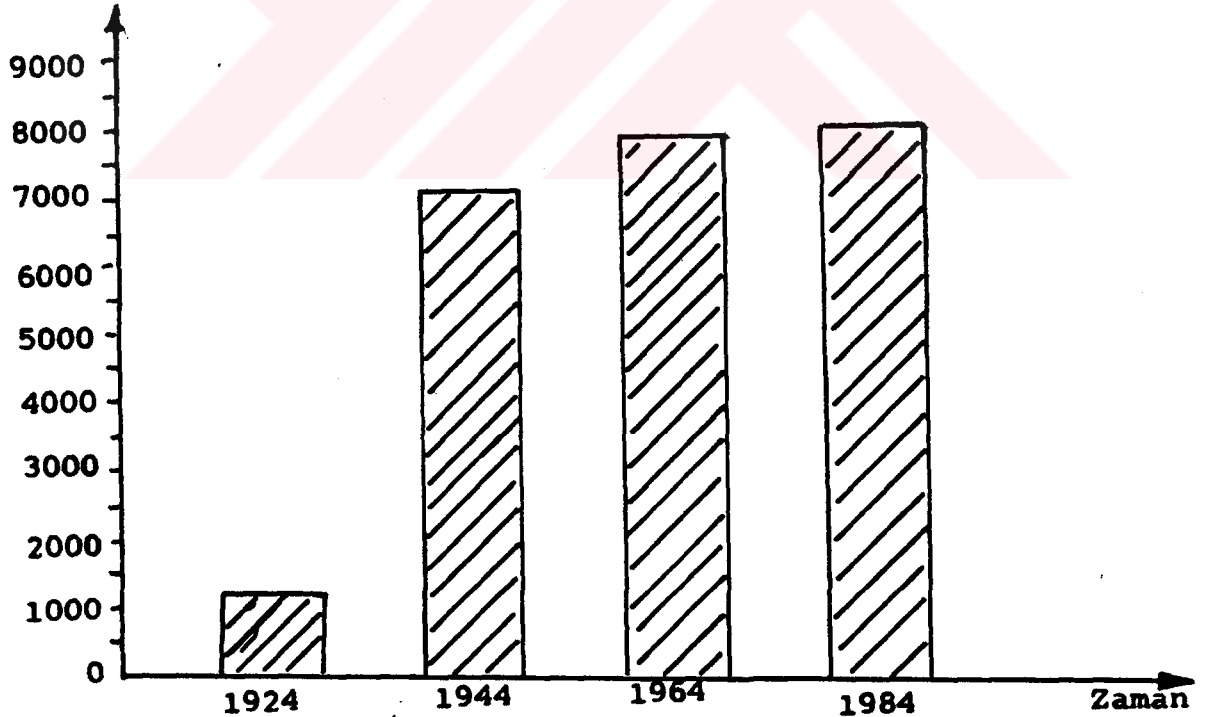
Pazarlama açısından iki noktada taşıma önemlidir. Bunlardan birinci önemli nokta malın en az maliyetle istenilen yere iletilmesidir. Diğer önemli nokta ise malın özelliklerinde miktarında bir değişikliğe maruz kalmamasıdır.

Ekonomi yönünden demiryolu ulaşımı insan ve eşyanın gereksinmelerini gidermek gayesiyle zaman ve mekan içinde (fayda sağlayacak şekilde) yer değiştirmeyi toplu şekilde sağlayan bir hizmet şeklidir. Bunun yanısıra demiryolu taşımacılığı görgü ve bilgi değişimini yerine getirmesi ve iç ve dış turizmi teşvik etmesi açısından, sosyal ve kültürel ulusal bütünlüğü oluşturma ve askeri güçlülükler kazandırması açısından ise, askeri ve siyasi yararlar sağlamaktadır. ⁽⁹⁵⁾

Demiryolları ilk taşımada dikkate alınacak başlıca özellikler:

- 1) Mallar+ Araç+ Vagon+ Araç + Gidecek yer+ Boşaltma
- 2) Genellikle demiryollarında giderlerin 2/3 değişmez 1/3 ü değişir maliyettir.

T. C. D. D nin 1924 - 1984 yılları arasındaki hat uzunluğu



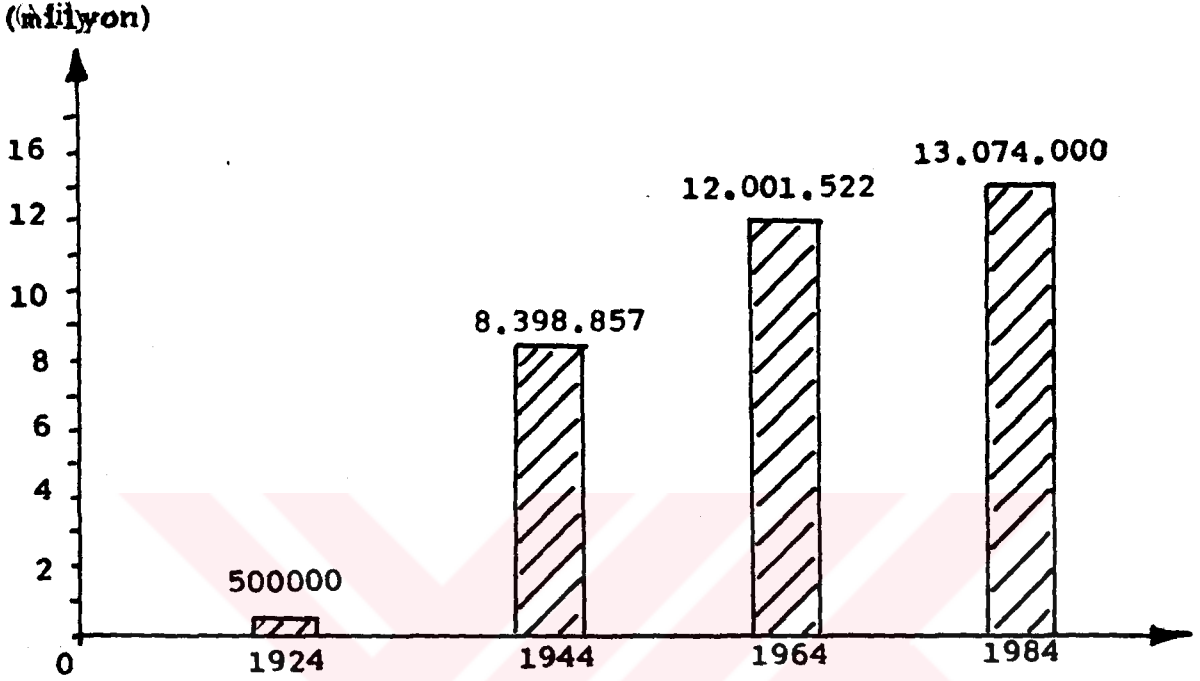
Şekil 3.25

Kaynak: T.C.D.D. Personel Eğitim Ders Notları, 1987

⁽⁹⁵⁾ Sadık Ayygün, "Modern Ulaştırmada Taşıma Sistemleri" Demiryol Dergisi, Sayı 723 Nisan 1986, s. 6

Hat uzunluğundaki bu çarpık gelişmenin bir benzeri de toplam taşınan mal hacminde görülmektedir.

Tablo 2 T. C. D. D.' nin 1924 - 1984 yıllarındaki taşınan Yük Tonu



Şekil 3.26

Kaynak: T.C.D.D. Personel Eğitim Ders Notları, 1987

3) Demiryollarında gidilen yol ile navlun ters orantılı bir ilişki gösterir. Burada göz önüne alınması gereken husus varolacak bölgenin iklimi, coğrafik yapısı ve diğer taşıma tipleri ile mukayese edilmesidir.

Tam vagon taşıma ile perakende taşıma arasında bir fiyat farkı vardır. Bunun nedeni perakendeciler malı en yakın toptancıdan temin ederler.

Tam vagon taşımada eşya ambalajlanması önemsizdir. Perakende taşımada her mal sahibin eşyasının ambalajlanması gerekmektedir. Buda daha fazla ambalajlama getireceğinden ambalajlama maliyeti yükselecektir. Çok çeşitli ambalajlanmış mal olacağından kaybolanla artar ve bunun için ekstra bir işçilik doğacaktır.

Ayrıca özenli bir istifleme de gerekecektir. Buna göre bir işçilik maliyetine yol açar.

Fakat taşıyıcı firmalarla demiryolları idaresi ile aralarında tam vagon ödenmesi şeklinde bir ilişki mevcuttur. Oysa taşıyıcı firmalar müşterilerden perakende tarifesi alırlar. Demiryolu taşımacılığı ülkemizde hala önemini korumaktadır. Fakat demiryolu tarifeleri son derece karışık ve detaylıdır. Ambalaj çok önemli değildir. Fakat gidiş tarifesi pahalıdır.

Parça ağırlığı 3000 kg'dan az olan eşyalar perakende olarak demiryolların da taşınmaya kabul edilir. Perakende olarak taşınacak eşyalar bir vagona birden fazla kişinin eşyasının taşınması durumu olarak kabul edilir. Tam vagon, göndericinin parça ağırlığı 300 kg' dan fazla olan eşyaları parça olarak değil tam vagon taşıması zorunludur. Ayrıca eşyanın vagonunun 1/3 'ünü doldurması durumunda da (hacim olarak) yine tam vagon olarak, yük muamele görür. Bu durumlarda ise tam vagon olarak taşıma yapıldığı kabul edilir. ⁽⁹⁹⁾

Demiryollarının yük taşımacılığındaki payı, Avrupa ortalamasından % 25,9 Asya ortalamasından % 38, dünya ortalamasından % 45,3 daha az iken buna karşı, karayolu taşımacılığı payı Avrupa ortalamasından % 26, Asya ortalamasından %38,3 dünya ortalamasından ise % 45,4 fazladır. ⁽¹⁰⁰⁾

Bizde demiryolları, taşımacılığı yeterince gelişmemiş fakat buna karşı Karayolları taşımacılığı büyük artış göstermiştir.

Aşağıdaki tabloda Karayolu - Demiryolu ve Havayolu Ulaşımının Yolcu ve Yük taşımadaki Pay yüzdeleri gösterilmiştir.

Tablo 3,7

	KARAYOLU		DEMİRYOLU		HAVAYOLU	
	Yolcu	Yük	Yolcu	Yük	Yolcu	Yük
Türkiye	91,4	740	7,9	25,8	0,7	0,2
Amerika	92,0	77,4	0,8	22,4	7,2	0,2
Rusya	42,5	8,1	41,4	91,8	13,10	0,1
Avrupa Ortalama	84,4	48,0	12,4	51,7	3,2	0,3
Asya Ortalama	65,1	35,1	32,3	63,8	2,6	0,1
Dünya Ortalama	81,6	28,6	13,1	71,1	5,3	0,2

Kaynak: Taşıma Dünyası "Demiryolu taşımacılığı Olması Gereken Yerden Uzaktır." Yıl. 3, sayı 26, Mart 1986, s. 30

⁽⁹⁹⁾ Haydar Aksoy, a. q. e, s. 81

⁽¹⁰⁰⁾ Taşıma Dünyası "Demiryolu Taşımacılığı Olması Gereken Yerden Uzaktır" Yıl 3, sayı 26, Mart 1986. ss 29-30

Bu durum çerçevesinde Demiryollarının işletme verimliliğini artırılması hedeflenmiş 1983 - 1993 yılların kapsayan "Ulaştırma Master Planı " hazırlanmıştır. Bu plan son otuz yıl içinde T.C.D.D ' nin geliştirilmesindeki en önemli adım olmuştur. (101)

Demiryolları, tarifeleri çeşitli kısımlara ayrılır. Bunlar Kanunsal temelli, indirimli olağan üstü geçici ve indirimli şeklindedir.

Son zamanlarda demiryolu trafiğinin karakteri malların geniş bir aralığında söküp çıkarma ile ilgili endüstrilerde, ağır imalatlarda, zirai mallarda bir üstelemeye kaydı. Demiryolunun bu en büyük tonaj kaynağı düzenlenmiş su yollarından tartışılabilir bir aralığa yerleşmiş hammadde çıkarma endüstrileridir. (102)

- Demiryolları ile taşımanın devavantajları

a) Miktar olarak fazla olmayan yükler yakın varış noktaları için bu taşıma tipi ekonomik değildir.

b) Fakat demiryolları uzun mesafelerde ekonomik olmayabilir. Çünkü varış zamanı bazı noktalarda beklemelerden dolayı uzayabilir.

c) Tren katarı oluşuncaya kadar istasyonda bekleyecektir.

Buda bir zaman kayıdır. Ayrıca belli saatlar dışında yükleme yapılmaz. Bu nedenle malların bekletilmesi gerekir. (103)

Demiryolları ile taşımanın avantajları:

- 1) Uzun mesafelerde (şehirlerarası gibi) çok uygundur.
- 2) Birim ederi az olan malların yüksek kapasitelerde taşınmasını en ekonomik şekilde sağlar.
- 3) İklimin demiryolları ile taşımaya etkisi fazla değildir.
- 4) Haberleşme kolaydır. Uzak mesafelerde gerektiğinde ek vagon ilave edilebilir.
- 5) Can ve mal güvenliği yüksek bir taşıma şeklidir.

(101) Ender Çetinkaya, "Demiryolu Taşımacılığının Sorunları, Yeni Ekonomik Politikalar" Ulaştırma Sektörünün Sorunları, Semineri, 4. Tebliğ, Tebiat Yayın, Evin Matbaası Kitap No:1, İstanbul, 1985

(102) Kocamaz, a. q. e., ss. 60 - 62

(103) Donald J. Bowersox, David J. Closs, Omar K. Helferich, a. q. e., s. 160

3.3.1.2 KARAYOLU TAŞIMACILIĞI

Bu taşımacılık tipinin en önemli özelliği yakın mesafelerde diğer taşımacılık şekillerine göre daha verimli ve ekonomik ayrıntısal çalışabilmektir. Ülkemizde karayolu taşımacılığının hızla gelişmekte olduğu ve ihracatla ilgili karayolları ulaştırmasında bir gelişme gözlenmektedir. Türkiye'de karayolu taşımacılığı 1950 den sonra süratle gelişmiştir. 1970 yılı öncesi akaryakıtın ucuzluğu, karayolu taşımacılığın araç için gerekli yatırımın nisbi azlığı, demiryolu ve denizyolunda alt yapı yatırımlarının yetersizliği nedeniyle verim alınmamasını sayabiliriz.

Taşıyıcılar kendi aralarında; Bağımsız taşıyıcılar, Sözleşmeli taşıyıcılar ve Özel taşıyıcılar şeklinde sınıflandırılırlar.

Bir ülkenin nasıl ki karayolları ağı, o ülkenin kan damarları olarak nitelenirse, bu kan damarlarının biyolojik hücre yapısını da karayolları oluştururlar. ⁽¹⁰⁴⁾

Bağımsız taşıyıcılar sürekli olarak bağımsız çalışan taşıyıcılardır. Bu tip taşıyıcılar ile sürekli ilişkide olmak için sözleşme yapılır.

Özel taşıyıcılar; eğer işletmeler kendi araçlarını kendi malları için kullanıyorlarsa bunlar özel araçlardır. Bu vasıtaları işletmeler istedikleri gibi kullanabilirler.

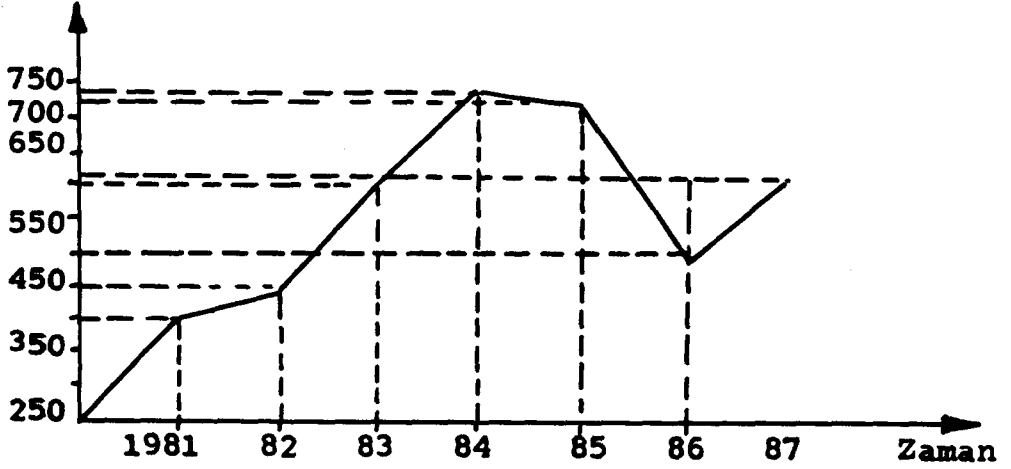
Taşıma ücretlerini sabit ve değişken masrafların durumu, rekabet anlaşma gibi faktörler belirlemektedir. Fazlasıyla rekabetin olduğu ortamlarda değişken masrafların karşılanmadığı durum olabilir. Bu orta vadede bir takım beklentilerden kaynaklanmaktadır. (Piyasaya yen gelecek olanlara engel olmak, birleşme yoluna gitmek, müşteriye yakınlaşmak ve bir sonraki bir işi almak gibi)

Uluslararası yük taşımacılığımıza baktığımızda, Türkiye'nin toplam ihracatının tonaj olarak % 37,5 mal değeri olarak % 50,8'nin toplam ithalatının ise tonaj olarak % 35 mal değeri olarak % 20'sinin karayolu ile taşındığı görülmektedir. ⁽¹⁰⁵⁾

Bunun yanısıra sektörün ülke ekonomisine kazandırdığı döviz miktarı da, konunun önemini açıkça ortaya koyan bir diğer açı olmaktadır. Bu durum aşağıdaki grafikten görülebilir.

⁽¹⁰⁴⁾ Saffet Ulusoy "UND'nin Sesi Dergisi" sayı-27, Mart 1987, s. 4

⁽¹⁰⁵⁾ "UND'nin sesi" Dergisi, sayı 9, Ocak 1986, s. 6



Şekil 3.27

Uluslararası Karayolu Taşımaları Döviz Girdileri

Kaynak. Haydar Aksoy, "Pazarlamanın Bir Boyutu Olarak Uluslararası Karayolu Taşımacılığımızda İran'ın Yeri Önemi, Sorunları ve Çözüm Önerileri" Pazarlama dünyası, sayı 13, Ocak- Şubat 1989 s. 32

Karayolu taşımacılığı; üretim yerinden pazara direk ve aktarmasız sevk imkanı, ilk yatırım ve işletme maliyetlerinin düşüklüğü sınırsız sayıda ulaşım ağı kurabilme özelliği, terminal ihtiyacının olmayışı, sürati ve en önemlisi ülkemiz coğrafi ve ekonomik şartlarına uygunluğu ile ülkemizin önde gelen taşıma sistemi olmuştur. (16)

a) Karayolu Taşımacılığının Devavantajları ;

- 1) Karayolları taşımacılığının diğer taşıma şekillerine göre taşıma kapasitesi daha fazladır.
- 2) Uzun mesafelerde taşıma ekonomik değildir.
- 3) Can ve mal güvenliği açısından daha risklidir.

(16) Saffet Ulusoy, Karayolu ile Uluslararası Yük Taşımacılığındaki Problemler ve Çözüm Önerileri Ankara 17-19 Mart 1987, 8. Ulaştırma Şurası Tebliği s. 63

b) Karayolu taşımacılığının avantajları ;

- 1) Kısa mesafeli taşımacılıkta ekonomik çabukluk sağlar.
- 2) Ambalajlama pek önemli değildir.
- 3) Zaman ayarlaması daha kolay yapılabilir.
- 4) Yükleme-boşaltma çok hassas yapılması gerekmez. ⁽¹⁰⁷⁾

Ülkemiz 1965 yılında "Uluslararası Tır Konvansiyonuna imza atana kadar, Uluslararası yük taşımacılığımız % 90'ı aşan oranda denizyolu ile yapılmaktaydı 1970 yılında 28' limana sahip olan 302 çekici ve 5766 tonluk taşıma kapasitesinden oluşan filo, 1972'den sonra sağlanan teşvik tedbirleriyle hızla gelişmiş ve 1980 yılına gelindiğinde yaklaşık 7000 araçlık bir dev haline gelmiştir. ⁽¹⁰⁸⁾

Ancak Türk karayolu taşımacılığı birdenbire 1981-85 yılları arasında teşvik gibi faktörlerinde yardımıyla patlama noktasına gelince bir çok sorunda kendiliğinden oluşmuştur.

Karayolları taşımacılığının sorunlarına kısaca değinmek gerekirse 1980 sonrası karayolu taşımacılığımızın hızlı gelişiminden doğan birçok sorunları bulunmaktadır. Teknik ve organizasyonel bir uzmanlık dalı olan taşımacılığımızın hızlı, güvenli ve ekonomik olarak ülke üretimini iktisadi kıymete dönüştürmesi, yine aynı vasıfları koruyarak toplumun tüketim ihtiyacı ve milli sanayiinin girdi kanallarını beslemesi ve bütün bunları kendisi önemli bir ekonomik girdi kaynağı haline gelerek gerçekleştirmesi ise çeşitli faktörlere bağlıdır. ⁽¹⁰⁹⁾

Bir başka şekilde motorlu taşıyıcılar demiryollarının üzerinde birtakım avantajlara sahiptirler. Hizmet olanağı kadar ve frekansı kadar iyi kapıdan kapıya hizmeti içeri. Karayolu taşıması kısa mesafelerde taşıma yapar. Bunun nedeni yüksek yol sistemi emniyeti, gemi sevkiyatındaki sınırlandırmalar ve ağırlıklarının bütün nakliyat türlerinden daha az kapasitede olmasındandır. ⁽¹¹⁰⁾

(107) Kocamaz, a.q.e., ss. 63-64

(108) "UND'nin sesi" Dergisi, sayı: 9, Ocak 1986, s. 6

(109) Saffet Ulusoy "Mevcut Ekonomik Politikalar Işığında Uluslararası Kara Taşımacılığının Sektörel Önceliği, Uluslararası Kara Taşımacılığının Türk Ekonomisine Katkıları ve Sorunları" Sempozyumu, İst, 1988, M.Ü. - UND işbirliği, s. 23

(110) Louis W. Stern, a. q. e., s. 189

3.3.1.3 DENİZ VE SUYOLLARI TAŞIMACILIĞI

Daha çok bu tip taşımalarda ağırlık olarak fazla fiyat olarak ucuz mallar taşınır. Suyolu ile taşıma demiryollarına göre ucuzdur. Bu da doğa armağanı suyollarından kaynaklanmaktadır. Fakat bazı suyolları doğal akış yönünden dolayı dolambaçlıdır. Bu yüzden zaman ve enerji maliyeti açısından ekonomik değillerdir.

Uluslararası taşıma sistemlerinin bir alt sistemi olan deniz taşımacılığı diğer taşıma sistemlerine göre büyük avantaja sahip bulunmaktadır. Bu tanıma göre deniz-yolu ulaştırması, hizmet ve ürünlerin üretim merkezlerinden tüketim merkezlerine zaman, miktar, fiyat ve emniyet unsurlarının optimal seviyede tutularak, limanlar arası taşıma ve dağıtımını gerçekleştirmektedir.⁽¹¹¹⁾

Fakat yükleme-boşaltma işlemleri yüzünden zaman ve maliyet indirimi olması için bugün kontainerler kullanılmaktadır. Kontainer olduğunda özel sağlam ambalajlara gereksinim olmaz. Bu yüzden malların hasar görmeleri ihtimali zayıftır. Ve bu sebeple sigorta primleri düşer. Yükleme boşaltma işçiliği azalır, depolama masrafları düşer. Deniz yollarının uzun mesafelerde yük taşımada alternatif olması, denize kıyısı olmayan ülkeleri bile güçlü deniz ticaret filoları oluşturma gayreti içine sokmaktadır.⁽¹¹²⁾

Su ve deniz yolları tarifesindeki en önemli fark limanlar arasında yapılan düzenli ve düzensiz seferlerdir. Düzenli ve periyodik yapılan seferlerin tarifeleri yüksektir. Düzensiz seferler yükün durumuna göre yapıldığı için nisbeten daha ucuzdur.

Deniz yolları karşılaştırmalı olarak diğer modlardan daha yavaştır. Rekabet açısından daha düşük maliyetlidir. 1947 ve 1979 yılları arası A.B.D.'de de navlun % 31 den % 15,7 ye düştü. Bu düşüşün nedeni ücret artışları ve petrol fiyatları artımlarıydı.⁽¹¹³⁾

(111) Cengiz Kaptanoğlu, "Deniz Sektörünün Ülke Ekonomisine Katkısı ve Bu Katkının Arttırılmasına İlişkin Tedbirler," Denizcilik Sektörü Sempozyumu, 2-3 Temmuz 1981, İst., s. 43.

(112) Veysel Atasoy, "İslâm Konferansı Teşkilatı Üye Ülkeler Ulaştırma Bakanları Toplantısı", İst., 1987.

(113) Louis W. Stern, a.g.e., s. 191.

Su yollarının ana avantajı büyük gemilerle hareket etme kapasitesidir. Derin su gemileri işlemede sınırlandırılırlar. Diesel römorklu mavnalar karşılaştırmada esnek bir şekilde taşınabilirler. Sabit maliyet tren yollarından daha az, motorl  taşıyıcılardan daha fazladır. Su yollarının ana dezavantajı düşük hızlarda nakliyat ve sınırlandırılmış esneklikte olmasıdır. Harekete başlangıç noktası, ve varış noktası bir su yolu ile bitişiktir. Büyük tonajların nakliyesinde düşük değişken maliyetler söz konusudur.⁽¹¹⁴⁾

Tahmini hesaplara göre deniz taşımacılığının birim maliyeti (bir yükün bir km. taşınması için giderler) demiryollarına göre 2,5 kez, karayollarına göre ise 6,86 kez ucuzdur.⁽¹¹⁵⁾

İşte bu elverişlilik nedeniyle dünya ticaretinin tonaj bazında yaklaşık % 75-80'i deniz yollarıyla gerçekleştirilmektedir. Bu oran Türkiye'de dış ticaretimizin % 86'sının değer olarak ise % 52'sinin deniz yollarıyla gerçekleştirildiği bilinmektedir.⁽¹¹⁶⁾

a) Su yolları ile taşımanın dezavantajları:

1. Yavaş bir taşıma şekli olduğundan dolayı taşıma zamanının çok gözönünde tutulmadığı hallerde düşünülen bir taşıma şeklidir.

2. Kalkış ve varış noktalarında yükleme boşaltma, teçhizat ve makinasının bulunduğu liman, yanaşma iskelesi gerektirir.

3. Birim değeri düşük mallar için en uygun taşıma şeklidir.

4. Nehirdeki taşımalar esnasında can mal kaybı gibi ziyanlarda sorumluluk almazlar.

(114) Bowersox, Closs, Helferich, a.g.e., s. 162.

(115) Cengiz Kaptanoğlu, a.g.e., s. 43

(116) Fuat Miras, "1988 Yılı Teşvik Programının Değerlendirilmesi" Deniz Ticaret Dergisi, Eylül 1988, s. 21.

5. Bazı bölgelerde mevsimsel etkenler sayesinde bu yol kullanılır. Mevsim dışı bu yol kullanılamaz.

6. Doğal olarak bu yolu kullanmak için varış ve kalkış noktalarında su yolu bulunmalıdır.

b) Su yolları ile taşımanın avantajları:

1. Bu taşıma biçimi ton/km. maliyeti açısından en ekonomik taşıma biçimidir.
2. Bozulma olmayan ve dökme olarak taşınan mallar için en uygun taşıma biçimidir.⁽¹¹⁷⁾

Tablo 3.8. Türk Deniz Ticaret Filosunun Gelişimi

Yıllar (*)	(1980-1987) (150 grt'un üzerindeki gemiler)				
	Gemi Adedi	Bir önceki Yıla göre değişimi	Grt	Dwt	Bir önceki Yıla göre değişimi
1980	508	--	1.454.838	2.134.112	--
1981	532	- % 4.7	1.663.679	2.514.136	- % 17.8
1982	675	- % 26.9	2.441.209	4.105.996	- % 63.3
1983	726	- % 7.5	2.890.716	4.855.370	- % 18.2
1984	780	- % 7.4	3.509.687	6.046.871	- % 24.5
1985	802	- % 2.8	3.445.566	5.802.158	- % 4.0
1986	813	- % 1.4	3.182.668	5.234.772	- % 9.8
1987	821	- % 0.9	1.172.056	5.245.739	- % 0.2

(*) Yıl sonu itibariyle.

Kaynak: Celâl Çiçek, a.g.e., s. 7.

Tablo3.7 de görüldüğü üzere en fazla artış 1982 de gerçekleşmiş ve daha sonraları büyük tonajlı gemilerin kaybı sonucunda gittikçe artmıştır.

(117) Kocamaz, a.g.e., s. 55, 65-66.

3.3.1.4 BORU YOLU TAŞIMACILIĞI

I. Boru yolu kullanmanın ekonomik özellikleri:

- a) Bu taşıma biçiminde motorlu araçlar kullanılmaz.
- b) Sermaye yatırımı gerektirir.
- c) Boru uzunluğu yüz km.yi geçtikten sonra boru yapım maliyeti çok az değişir.
- d) Bu sistem teknik bilgi ve uzmanlık gerektiren bir sistemdir.
- e) Değişmez giderleri diğer taşıma biçimlerine göre daha yüksektir.
- f) Sadece sıvı tür maddeler kullanılabilir.

II. Boru yolu ile taşımanın ekonomik üstünlükleri:

- a) Bir süreklilik mevzu bahistir.
- b) Bu taşımacılık sisteminde el emeği yoktur.
- c) Rekabet yoktur.
- d) Taşıma toplam gideri diğer taşamalara nazaran daha düşüktür.

Büyük petrol şirketleri kendi petrollerini daha ucuza taşımak için bu sistemi kurmuşlardır. Ayrıca küçük petrol üreticilerinin ellerindeki petrolü yüksek fiyattan taşıyıp ucuza almaktadırlar.

Boru yolunun temel doğallığı diğer nakliyatlarla karşılaştırmada eşsiz bir nakil şeklidir. 24 saat ve haftanın yedi günü çalışır. Yalnız taşınan mallar sınırlıdır. Açıkça görünen dezavantajı taşınacak mallar konusunda esnek değildir. Katı ürünlerin potansiyel hareketindeki tecrübeler bulamaç formunda veya hidrolik süspansiyonlarda yönlendirilmeleri şeklinde devam etmektedir.⁽¹¹⁸⁾

Sonuç olarak, boru yolu taşıyıcıları 1947'deki toplam ton-mil başına payı olan %9,5'dan 1979'daki %23,6'lık paya önemli bir şekilde yükselme gösterdi. Daha da ilerisi nakliyat departmanı bu ticaret şeklinin 1990'a doğru devam edeceğini tahmin edi-

(118) Bowersox, Closs, Helderich, a.g.e., s. 163.

yor. Boru yollarının kapasite ve sayısının bu artışı sıvı ve hidrolik süspansiyon için ekonomik hacim hareketi yükselme ihtiyacına uygundur. Boru yolu nakliyatı çok sınırlı servis ve olanak aralığı sağlar. Bununla beraber boru yolu nakliyatı bütün nakliyat modlarının en fazla bağlandığı servisedir ve daha düşük kayıp ve ürüne zarara sahiptir.⁽¹¹⁹⁾

3.3.1.5 HAVAYOLU TAŞIMACILIĞI

XX. yüzyılda bu taşıma şekli en çok taşıma gösteren taşıma şekli olmuştur. Fakat yük taşıma maksadı II. Dünya Savaşı sonrasında başlamıştır. Yüksek hızı konforu ve diğer giderlerde tasarruf sağlaması açısından ülkeler hava yolu yük taşımacılığına her geçen gün daha fazla önem vermektedirler.

Türk Havayolları 1981 ve 1982'de iki kargo uçağı ile charter ve tarifeli kargo uçağı seferleri düzenleyerek ihracat seferberliğine katılmaktadır.⁽¹²⁰⁾

Havayolunun tercihinin baş nedeni zamanın kısıtlı olması ve daha çabuk elde ederek zaman kayıplarını azaltmaktır. Çabuk bozulan meyve sebze, ilaç, yedek parçalar, elektronik parçalarla da ilgili mallar gibi gereksinimler hava yolu ile sağlanmaktadır. Hatta bu teknolojisi geri ve orta düzeydeki ülkelere ileri teknolojinin girilmesiyle daha da hızlanmıştır. İleri teknoloji yalnızca yedek parça bulundurma veya acil talepte bulunmayı da getirmiştir.

Hava yolları taşımacılığı ile ancak belirli türde mallar taşınabilir. Çünkü, taşıma maliyeti yüksektir. Paranın dönüşüm hızı artacağından, paranın diğer alanlara kaydırılması da mümkün olmaktadır. Mallarda daha basit ambalajlamalar yapılabilir. Mallar uzun süre depolarda kalmayacağı için böylece depolama ve stoklama da tasarruf sağlanacaktır.⁽¹²¹⁾

(119) Louis W. Stern, a.g.e., s. 191.

(120) Taşıma Dünyası, Yıl 3, sayı 30, Temmuz 1986.

(121) Haydar Aksoy, a.g.e., s. 85.

En yeni, en cazibeli, uzaklık yoluyla nakliyatın en az faydalanılmış modu hava yoludur. Hava yolunun sihiri bir gemiye yüklenebilme ile hızında yatar. Hava yolu ile sahilden sahile birkaç saatte varılır. Hava nakliyatı gerçeğinden daha fazla bir potansiyel bıraktığı görülüyor. Hava kargosunda lojistik çalışmalarda yüksek faydaların olasılığı söz olarak kalır. Buna rağmen, hava yolu ile hareket evvel ve sonra gelen bir karasal hareket ister. İki nokta arasındaki servis hızı, hava nakliyatının ilave maliyetini dengelemek için yeteri miktarda bütün lojistik maliyetleri düşürebilir.⁽¹²²⁾

a) Hava yolları ile taşımanın dezavantajları

- 1- Çok hızlı bir taşıma biçimi olduğundan taşıma tarifesi yüksektir. Ancak birim değeri yüksek ve aciliyeti mühim olan malların taşınması için uygundur.
- 2- Taşınacak mallar uçak kapasitesi ile sınırlıdır.
- 3- İklimin durumu bu taşımacılığı etkiler.

b) Hava yolları ile taşımanın avantajları

- 1- Süratli bir taşımacılık olduğundan ihtiyaca cevap verir.
- 2- Stoklamada elde bulundurma maliyeti düşer.
- 3- İki nokta arasındaki en kısa mesafeden ulaşımı temin eder.
- 4- Hava yolları taşımacılığı hafif ambalajlamayı ön görür. Bu yüzden ağırlığa bağlı fiyat tarifeleri bulunan yerlerde avantaj ve ekonomiklik sağlar.
- 5- Uçaklarda can güvenliği için hassas bakım gerektiğinden güvenlidirler.

Tablo 3.8 Son yıllarda kargo taşımacılığımızın genel durumu şöyledir:

1982	-	28.081 t
1983	-	28.912 t
1984	-	32.901 t
1985	-	30.795 t
1986	-	35.007 t
1987	-	36.077 t
1988	-	42.000 t Hedef

Görüldüğü gibi hava yolu taşımacılığımız büyük bir gelişme göstermiştir.⁽¹²³⁾

⁽¹²²⁾ Bowersox, Closs, Helferich, a.g.e., s. 164.

Ayrıca Avrupa Hava Yolları Birliği sonuçlarına göre iç hatlarda zamanında kalışta Avrupa ikincisi olduğumuzu ortaya koyarken dış hatlarda Avrupa ortalamasının üzerinde olduğumuzu vermektedir.⁽¹²⁴⁾

Bu sektörde navlun ve gelirlerinde büyük artış gerçekleşmiştir. Bu nedenle uluslararası sigorta sektörü de sigorta gelirlerini % 14.6 oranında arttırmıştır.⁽¹²⁵⁾

Düzenli servis için tüccar sayısındaki artma yoluyla hava nakliyatı yüksek oranlı taşımalarına rağmen tartışılıyor. Geçmişteki gerilemeler üzerine hava endüstrisi toplam kargo hareketini arttırabildiği temel çalışma sistemini açıkladı ve geliştirdi. Hava nakliyatının avantajı merkez ve varış noktası hızının uyumsuzluğudur. Çünkü, hava yolu yer taşıma zamanı veya teslim ve yerden alma zamanlarını içermez. Böylece iyi yönetilmiş ve koordine edilmiş kamyon-tren çalışması sık sık hava yolunun programlarına uydurulabilir.⁽¹²⁶⁾

Modellerin Kıyaslanması

Aşağıdaki tabloda her nakliyat modunun maliyet yapısı sunulmuştur.

Tablo 3.9

Mode	Maliyet Yapısı
Demiryolları	Aletler, terminaller, yollarda yüksek sabit maliyet Düşük değişken maliyet
Karayolları	Halk desteği ile temin edilmiş yerlerde düşük sabit maliyet Büyük tonajlı malların nakliyatında düşük değişken maliyet
Suyolları	Gemi ve teçhizatı - Orta sabit maliyet Büyük tonajların nakliyatında - Düşük değişken maliyet
Boruyolları	Pompalama kapasitesi ve kontrol istasyonları için talepler Konstrüksiyon, yol hatları - En yüksek sabit maliyet İşçilik maliyeti yok - En düşük değişken maliyet
Havayolları	Kargo sistemleri, elle yükleme - Düşük sabit maliyet Petrol, bakım, işçilik - Yüksek değişken maliyet

Kaynak: Bowersox Donald J., Closs David J., Helferich Omar K., Lojistical Management, s. 165, Collier Macmillan Publ. Printed in U.S.A., 1986. s.165

(124) "THY Magazin Dergisi", Yıl 6, sayı 72, Mayıs 1989, s. 7.

(125) Haydar Aksoy, a.g.e., s. 87.

(126) Stern, a.g.e., s. 190.

Tablo 3.10 Beş nakliyat modunun ilgili çalışma karakteristikleri

<u>Çalışma karakteristikleri</u>	<u>Demiryolu</u>	<u>Karayolu</u>	<u>Suyolu</u>	<u>Boruyolu</u>	<u>Havayolu</u>
Hız	3	2	4	5	1
Olanak	2	1	4	5	3
Güvenilirlik	3	2	4	1	5
Kapasite	2	3	1	5	4
Frekans	4	2	5	1	3

Kaynak: Bowersox, Class, Helferich, a.g.e., s. 166.

Karayolları taşımacılığı olanaklar konusunda en fazla şansı olan nakliyat modudur. Güvenirlikte ilk sırayı boru yolları almıştır. Hızda hava yolu, kapasitede ise yine boru yolu en yüksek değeri içerir.



3.3.2. ULAŞTIRMA MODELLERİ

Ulaştırma modelleri doğrusal programlama modellerinin özel türleridir. Bu modellerde kapasiteleri belirli üretim merkezlerinden talepleri belirli tüketim merkezlerine göndereceği malların toplam ulaştırma maliyetlerini en aza indirmek amaçtır.

Transportasyon modelleri, bir firma yeni bir olanağını nereye yerleştireceğine karar vermek için çabalyorsa kullanılabilir. Yeni bir depo, fabrika veya satış ofisi açmadan önce alternatif şehirleri düşünmek için iyi bir pratiktir. Kolay bir yerleşme ile ilgili mal finans kararları üretim maliyetleri ve toplam transport maliyetlerini minimize etmek içindir.⁽¹²⁷⁾

Ulaştırma modeli konusunda ilk makale Rus matematikçisi L.V. Kantorovich tarafından yazılmıştır. L.V. Kantorovich yararlı olmayan bir ulaştırma modelinin çözümüne de makalesinde yer vermiştir (Dantzig 1963). Ulaştırma modelinde asıl gelişme 1949'dan sonra olmuştur. Dantzig 1947'de geliştirdiği simplex yöntemini ulaştırma modeline uyguladı. 1954'de Kanderson ve Schlaifer basamak yöntemini daha kullanışlı hale getirdi.

Ulaştırma modeli şeklinde kurulan bir problem simplex yöntem ile çözülebilir. Fakat ulaştırma problemlerini kendine özgü teknikleri ile yani ulaştırma algoritması, atama ve aktarma modelleri gibi tekniklerle daha az zaman ve daha az hesaplamayla çözmek olanağı vardır.

Ulaştırma modelleri aşağıdaki alanlarda uygulanır.

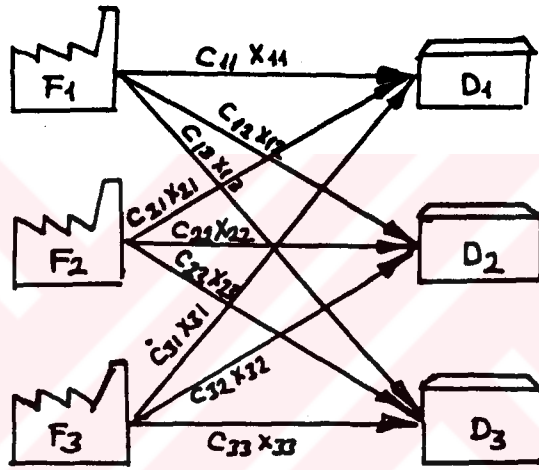
- a. Üretim ve tüketim merkezleri arasında optimal mal dağıtımının belirlenmesinde,
- b. İşlerin makinalara dağıtımında,
- c. Üretim plânlamasında,

(127) Render Barry, Stair Jr. Ralph "Quantitative Analysis for Management Third Edition. Allyn and Bacon Inc., Printed in U.S.A., 1988, s. 438.

- d. Çeşitli şebeke ağı (net work) problemlerinde,
e. İşletmenin (fabrikaların) kuruluş yeri seçiminde.⁽¹²⁸⁾

Simplex çözüm tekniğinde olduğu gibi onlar mümkün başlangıç çözümü bulmayı ve optimal çözüme varana kadar adım adım düzeltmeleri sürüklerler. Simplex methodun tersine, transport methodları karşılaştırma sürelerinde görülür şekilde basitlerdir.⁽¹²⁹⁾

Modelin şekil olarak gösterimi:



Şekil 3.8

Bu modelin kurulması için bazı koşulların olması gereklidir.

- Belli üretim merkezlerinden belli tüketim merkezlerine giden malların aynı mallar olması,
- Nakledilen malların hareket noktaları ve varış noktaları arasında başka nakil olmaması,
- Üretim merkezleri toplam kapasitesi, tüketim kapasitesine eşit olması,
- Birim taşıma maliyetinin sabit olması.

(128) Render Barry, M. Stair Jr. Ralph, a.g.e., s. 438.

(129) Ahmet Öztürk, a.g.e., s. 117

3.3.2.1. Ulaştırma Modelinin Matematiksel Formülasyonu

Bu formülasyonda kullanılan notasyonlar:

Zenk = Toplam ulaştırma maliyetini en küçükleyen amaç fonksiyonu

m = Üretim merkezi sayısını ($i=1,2,3, \dots, m$)

n = Tüketim merkezi sayısını ($j=1,2,3, \dots, n$)

C_{ij} = i üretim merkezinden j satış merkezine gönderilen belirli bir mamule ilişkin birim ulaştırma maliyetini

x_{ij} = i üretim merkezinden, j satış merkezine gönderilen mamul birim sayısı ($i=1,2, \dots, m$) ($j=1,2, \dots, n$)

S_i = i üretim merkezinin üretim kapasitesini (arzını) gösterir. ($i=1,2, \dots, m$)

D_j = j satış merkezinin talebini ifade eder. ($j=1,2, \dots, n$)

Ulaştırma Modeli Tablosu: Tablo. 3.11

Depo Fab	1	2	3	.....	n-1	n	Art
1	c_{11} x_{11}	c_{12} x_{12}	c_{13} x_{13}	.....	c_{1n-1} x_{1n-1}	c_{1n} x_{1n}	S_1
2	c_{21} x_{21}	c_{22} x_{22}	c_{23} x_{23}	.....	c_{2n-1} x_{2n-1}	c_{2n} x_{2n}	S_2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
m-1	$c_{(m-1)1}$ $x_{(m-1)1}$	$c_{(m-1)2}$ $x_{(m-1)2}$	$c_{(m-1)3}$ $x_{(m-1)3}$	.....	$c_{(m-1)(n-1)}$ $x_{(m-1)(n-1)}$	$c_{(m-1)n}$ $x_{(m-1)n}$	$S_{(m-1)}$
m	c_{m1} x_{m1}	c_{m2} x_{m2}	c_{m3} x_{m3}$	.....	c_{m(n-1)}$ $x_{m(n-1)}$	c_{mn} x_{mn}	S_m
Talep	D_1	D_2	D_3$	.....	D_{(n-1)}$	D_n	$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m D_{ij}$

Lineer programlamada yapıldığı gibi karar değişkenleri, kısıtlar ve fonksiyonları belirtmek için ileriye gidilir. Başlangıçta en azından karşılanmış özel taleplerden ve mevcut kullanılabilir arzlardan daha fazlası olmayan bir problem gibi formülasyon yapılır. Böylece uygun bir form oluşur.⁽¹³⁰⁾

Bu modeli Doğrusal Programlamaya göre formüle edelim.

⁽¹³⁰⁾ S. French, R. Hartley, L.C. Thomaas and D.J. White., "Operation Research Techniques" Edward Arnold Ltd., Printed in London, 1986, s. 33

Amaç forksiyonu

$$\text{Zenk} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot x_{ij}$$

$$\text{Zenk} = C_{11} X_{11} + C_{12} X_{12} + \dots + C_{mn} X_{mn}$$

Kısıtlayıcılar

n

$$a) \sum_{j=1}^n X_{ij} = S_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

i Üretim merkezine ilişkin kapasiteyi gösterir.

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + \dots + X_{1n} + S_1$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + \dots + X_{2n} + S_2$$

$$\begin{array}{cccccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$$

Kapasite Kısıtı

$$X_{m1} + X_{m2} + X_{m3} + \dots + X_{mn} \leq S_m$$

m

$$b) \sum_{i=1}^m X_{ij} = D_j \quad j = 1, 2, \dots, n$$

j Satış merkezine ilişkin toplam talebi gösterir. Talep kısıtı da açık olarak.

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} + \dots + X_{m1} \leq D_1$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} + \dots + X_{m2} \leq D_2$$

$$\begin{array}{ccccccc} \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \end{array}$$

Talep Kısıtı

$$X_{1n} + X_{2n} + X_{3n} + \dots + X_{mn} = D_n$$

Taşımının negatifi olmayacağından bütün i ve j ler için

$$X_{ij} \geq 0$$

Düzensiz problemleri düzenli problemler haline getirmek için ihtiyaçlara uygun kıstaslarda dengelenmelidir. Bunun kontrolü ise arz ve talep kaynaklarının toplamına; birbirine eşitliği gözönüne alınarak yapılmalıdır. ⁽¹³¹⁾

$$\begin{array}{l} m \quad n \\ \Sigma_{i=1} x_{ij} = \Sigma_{j=1} x_{ij} \text{ veya} \\ n \quad n \quad m \quad m \quad n \quad m \\ \Sigma_{j=i} D_j = \Sigma_{j=1} (\Sigma_{i=1} x_{ij}) = \Sigma_{i=1} (\Sigma_{j=i} x_{ij}) = \Sigma_{i=1} S_i \end{array}$$

Fakat gerçekte toplam talep ile toplam sunuya eşit olmaz. Problemin uygun çözümü var ise toplam talep, toplam arzdan çok olamaz.

$$\begin{array}{l} n \quad m \\ \Sigma_{j=1} S_i \geq \Sigma_{i=1} D_j \end{array}$$

Eğer D_j, S_i nin tüm değerleri tam sayı ve herbir X_{ij} nin değerleri tamsayı değerlerinde ise ulaştırma probleminin en az bir optimal çözümü vardır. ⁽¹³²⁾

⁽¹³¹⁾ a. q. e., s. 34

⁽¹³²⁾ Ahmet Öztürk, a. q. e., s. 120

3. 3. 2. 2. ULAŞTIRMA PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ

Transport çözüm yollarında iki zaruri adım vardır. Bunlar başlangıç çözümün bulunması ve çözümleri düzeltmelerdir. Eğer daha ileri çözüm varsa düzeltmeler devam eder.

Bu maddeler de incelenecek modelleri belirtmeden önce dikkat edilmesi gereken önemli bir husus mevcuttur.

m satır adedi n kolon adedine bağlı olarak $(m+n+1)$ sonucu kadar ulaştırma matrisinde yükleme olmalıdır. Aksi takdirde yapılan yükleme dağıtımı doğru değildir.

Bu optimum dağıtım için gereken bir kuraldır.

Problemleri çözümlemede şu adımlar izlenmelidir.

1. Başlangıç temel uygun çözümün bulunması
2. Çözümün optimalliği kontrol edilir. Temel değişkenin belirlenme aşamasıdır.
3. Çözüm optimal değilse geliştirilir yani halihazır temel değişkenler arasında çözümü bırakacak değişkenler belirlenerek yeni temel çözüm bulunur.

4. İkinci ve üçüncü adımlar optimal çözüm elde edilinceye kadar yinelenir.

Şevkiyat rotasını seçmek ve toplam transportasyon maliyetlerini minimize etmek için depolama talepleri ve fabrika kapasitelerini gözönüne almak, sınırlamaları gözetmek gerekir. Bu noktada ilk adım transportasyon tablosunu kurmaktır.

Bunun amacı ilgili bütün bilgileri kısaca ve uygun bir şekilde özetlemek ve çözüm tekniği hesaplarının yolunu bulmaktır. ⁽¹³⁴⁾

(133) French, Hartley, Thomas, White, a. q. e., s. 440

(134) Render, Stair, a. q. e., s 440

3.3.2.2.1. Kuzey-Batı Köşesi Yöntemi: (Northwest Corner Rule)

Bu yöntemde kurulan tablonun sol üst diğer bir değişle kuzey-batı köşesindeki ilk hücreye kapasite ve talep elverdiğince en fazla yükleme yapılır. Eğer kapasitede bir artma mevcut ise kalan miktar ilk hücrenin sağındaki hücreye gönderilir. Kapasitede gene fazlalık var ise 3. 4..... kapasite dağıtılır. Daha sonra ikinci satıra geçilerek yukarıda anlatıldığı biçimde yüklemelere devam edilir. Problemin çözümü için iki temel adım mevcuttur.

- a) Bulunan çözümün optimalliğinin kontrolü işlemi uygulanır.
- b) Eğer çözüm optimal ise problem çözülmüş olacaktır.

Eğer çözüm optimal değilse dağıtımda bir değişiklik yapılır ve yeni çözüme optimallik kontrolü yapılır.

Adım adım KBK da hareket tarzı şöyledir.⁽¹³⁵⁾

1. Yakındaki sıraya hareket etmeden önce herbir sıradaki fabrika kapasitesini boşaltın.
2. Yakın kolonda sağa gitmeden önce herbir kolonunun depolama taleplerini boşaltın.

3. Karşılana bütun arz ve talepleri kontrol edin.

Bu anlatılanlara bir örnek olursak

Aynı malı imal eden üç fabrika ve üç depo mevcut olsun.

(135) a. q. e., s. 441

Tablo 3.12 Birim maliyetler tabloda sunulmuştur.

Depo Fabrika	D1	D2	D3	KAPASİTE
F1	20 x11	8 x12	32 x13	20
F2	15 x21	25 x22	9 x23	15
F3	6 x31	12 x32	10 x33	25
Talep	12	18	30	60

Amaç fonksiyonu:

$$\begin{aligned} \text{Zenk} = & 20 X_{11} + 8 X_{12} + 32 X_{13} \\ & + 15 X_{21} + 25 X_{22} + 9 X_{23} \\ & + 6 X_{31} + 12 X_{32} + 10 X_{33} \end{aligned}$$

sınırlayıcılar

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} = 20$$

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} = 12$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} = 15 \quad \text{Kapasite kısıtı}$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} = 18$$

Talep kısıtı

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} = 25$$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} = 30$$

Pozitif Kısıtlama

$$X_{ij} \geq 0 \quad (i=1,2,3; j=1,2,3)$$

Daha önce anlatıldığı biçimde sol üst köşeye max. yükleme ile başlanır. Kuzey-batı köşe yöntemi uygulanır.

Tabloda

$$Z = 12 \quad X_{22} = 10 \quad X_{33} = 25 \text{ olarak çıkar}$$

$$Z = 8 \quad X_{23} = 5$$

Buradan maliyet

$$Z = C_{11} X_{11} + C_{22} X_{22} + C_{12} X_{12} + C_{23} X_{23} + C_{33} X_{33}$$

$$20.12 + 25 \cdot 10 + 8.8 + 9.5 + 10.25 = 849 \text{ TL.}$$

$$Z = 849 \text{ TL.}$$

Eğer $\sum_{j=1}^n F_j = \sum_{i=1}^m D_i$ farklı ise hayali bir üretim

merkezi yada işlem merkezi yaratılır. İşlem ve sunu eşitlenir.

Kuzey Batı Köşe Kuralı, uygulaması basit ve verdiği başlangıç çözümü optimuma pek yakın olmayan bir yöntemdir. bu nedenle, optimum çözüme ulaşmak için diğer yöntemlere göre daha çok hesaplamaya gerek gösterir. yani bir anlamda ulaştırma için ucuz olabilecek bir dağıtım planını vermemektedir.⁽¹³⁶⁾

Bu çözüm arz ve talep zorlamaları tatmin edildikten sonra olanak verir. Bundan başka sonuca varmada çok çabuk ve kolaydır. Bununla beraber eğer bu çözüm optimal transport maliyetini bize bıraksaydı biz çok şanslı olurduk. Çünkü rota - yük methodu toplam olarak rotaların herbirinin üzerindeki nakliyat maliyetlerini hesaba katmadı.⁽¹³⁷⁾

⁽¹³⁶⁾ Ahmet Öztürk, a. q. e., s. 125

⁽¹³⁷⁾ Render. Stair, a.q.e., s. 443

KBK yoluyla elde edilmiş temel çözüm, transport maliyetlerine tamamiyle dikkat edilmediğinden optimal çözümden uzaklaşılabilir. ⁽¹³⁸⁾

3.3.2.2.2. En Az Maliyet Yöntemi (The Least Cost Rule)

Bu çözüm modelinde modelin birim maliyet tablosunda en düşük maliyeti olan hücre belirlenir. ve bu hücreye talep ve kapasite dikkate alınarak en fazla yükleme yapılır. Bu adımın ardında tabloda diğer en küçük maliyetli hücre belirlenir. Talep ve kapasite yine dikkate alınarak yapılabilecek en yüksek yükleme yapılır. Bundan sonraki işlemlerde aynı şekilde devam eder.

KBK ile En az maliyet methodu arasındaki tek fark sırasıyla temel değişkenleri seçme için kullanılmış kriterdir. En az nakliyat kurallı değişken bir temel değişken gibi seçilecektir. ⁽¹³⁹⁾

Tablo 3.12'deki örnekte en düşük maliyet 8 TL/birim olarak C_{31} dir. Buraya talep kısıtındaki 12 miktarı nedeniyle ancak 12 birim yükleme yapılır. Artık o talep miktarına başka yükleme yapılamayacağından işlem dışı tutulur. bir sonraki en düşük maliyetli hücreye de aynı işlemler yapılır. İşlemler böyle talep ve kapasiteler eşitleninceye kadar sürdürülür.

Sonuçta

$$X_{12} = 18 \quad X_{23} = 15 \quad X_{23} = 12$$

$$X_{13} = 2 \quad X_{33} = 13$$

$$\begin{aligned} Z &= C_{12} \cdot X_{12} + C_{13} \cdot X_{13} = C_{23} \cdot X_{23} + C_{31} X_{31} + C_{33} X_{33} \\ &= 8.18 + 32.2 + 9.15 + 6.12 + 10.13 \end{aligned}$$

$$Z = 545 \text{ TL.}$$

⁽¹³⁸⁾ A. Ravindran, T. Philips, J.T. Solberg., "Operation Research" John Wiley and Sons. Inc., Printed in U.S.A. - 1987, s. 78

⁽¹³⁹⁾ Ravindran, Phillips, Solberg, a. q. e., s. 78

Genelde En az maliyet methodu K.B.K dan daha iyi bir başlangıç çözümü temin eder. (140)

3.3.2.2.3. Basitleştirilmiş Dağıtım (MODİ) Yöntemi: (Modified Distribution)

Bu dağıtım modelinin amacı Kuzey,Batı K. modeline boş hücrelerin hesaplanması işlemini daha basite indirgemektir. Kuzey-Batı K. modelinin başlangıç ve herbir satır ve sütun için bir sayı hesaplanır. Kullanılan işlem sırası şöyledir. (141)

1. Herhangi bir satır veya sütuna, çoğu zaman ilk satıra, sıfır katsayısı verilir.
2. Bir gözü oluşturan sütunla satırın katsayıları, toplamın bu gözün ekonomik değerine eşit olduğu yazılarak diğer satır ve sütunların katsayıları hesaplanır.
3. Kullanılmamış gözler değerlendirilir. Her değerlendirme için ayrı ayrı transfer yolları bulmaya gerek yoktur.

$i = 1, 2, \dots, n$ ve $j = 1, 2, \dots, m$ üzere K_j değeri sütun, R_i değeri satırı gösterir. Boş bir gözün değeri K_j, R_i toplamına eşittir.

$R_i + K_j = C_{ij}$ denkleminde hareket ederek R_i, K_j değerleri hesaplanır. $R_1 = 0$ değeri ile bir başlangıç değeri seçilir.

MODİ (Modifiye edilmiş dağıtım) methodu kapanmış yolların hepsini çizmeksizin kullanılmamış herbir hücreyi çabuk bir şekilde düzeltme indislerini hesaplamamıza müsaade eder. Bunun nedeni transport problemlerini çözme için atlama taşı methodunun üzerinde tartışılır, zaman tartışılır zaman tasarrufunu bu method sağlayabilir. MODİ en büyük negatif düzeltme indexi ile kullanılmamış rotayı bulmanın yeni bir anlam oluşturmasını sağlar. (142)

(140) a. q. e., s. 78

(141) İlhami Karayalçın, a. g. e., s. 360

(142) Render, Stair, a. q. e., s. 451

Kullanılan tabloda herbir hücrenin sol üst köşesindeki reklamlar amaç fonksiyonun minimize edilmesinden hareketle (-) işaretle ibarelenir. Dağıtım matrisinde dağıtım yapılmış hücrelerin gösterge değerlerini hesaplama için $R_i + K_j = C_{ij} = 0$ formülünde $R_i = 0$ değeri alınır. Buradan hareketle dağıtım yapılmış gözlerin maliyet değerlerinde R_i ve K_j değerleri hesaplanmıştır. $R_i + K_j - C_{ij} = 0$ formülüne göre bulunan değerler kendi formüllerinde yerlerine konarak çıkan sonuçların (+) veya (-) çıkmasına göre yükleme yapılır.

Boş gözler için yapılan hesaplar sonucu (-) işaretlilere yükleme yapılabilir. Optimum sonuca ulaşmak için mutlak değerce en büyük (-) değer seçilir. Ve bulunduğu hücreye göre dağıtım yapılarak yeni bir dağıtım planı hazırlanır. Bu hücreye yükleme yapılmalıdır. Bu kademede KBK modelinde uygulanan kapalı çevrimde köşelere sıra ile (+) , (-) işaretleri konular, kapasite ve talep dengesini bozmadan kendi aralarında yükleme yapılır.

Bu ikinci dağıtım planından hareketle tekrar R, K değerleri bulunarak işleme aynı şekilde devam edilir. Bu işlemlere toplam maliyet en az düzeye inene kadar devam edilir. ⁽¹⁴³⁾

Modi yöntemi ile incelenen problemde amaç Toplam Maliyeti minimize etmeyi gerektirmektedir.

3.3.2.2.4. V. A. M. Yöntemi (Vogel's Aproximation Method)

Vogel tarafından (Vogel's Approximation Method) 1958'de ortaya atılmıştır. Bu yöntemin en önemli özelliği en iyi çözüme en yakın çözümü vermesidir. ⁽¹⁴⁴⁾

Bu nedenle VAM çözümü en iyi netice olarak kabul edilmektedir. Fakat mutlaka eniyiye ulaşacağını garanti etmez.

⁽¹⁴³⁾ a, q, e., s. 454

⁽¹⁴⁴⁾ J. L. Riggs, M. S. Inove, " Introduction To Operations Research and Management Science: A General System Approach", Mc Graw-Hill Book Comp. New York, 1975 s 211

Vogel Yaklaşım Yöntemi, KBK ve MODİ yöntemlerine nazaran daha basit ve sonuca çabuk ulaşır. VAM modelinin zayıf tarafı, bazı dağıtım problemlerine optimuma yakın kontrolün KBK ve MODİ modelleri ile yapılması gerekir.

Vogel yaklaşım methodu, herbir alternatif rota ile biraraya gelmiş maliyetleri hesabını alarak iyi bir başlangıç çözümü bulma ile uğraşır. VAM'ın uygulamasında en az maliyet rotası yerine en iyi rotayı izlemekteyse herbir sıra ve kolonun cezasını hesaplarız. ⁽¹⁴⁵⁾

Herbir hücredeki maliyetler hesaba dahil edilir. En az düşük maliyetli hedefleri seçmemekten doğan ek giderler hesaplanır. Bu giderlere pişmanlık veya cezalar adı verilir. ⁽¹⁴⁶⁾

Her bir satırın herbir sütununun iki en küçük maliyetli hücresi tesbit edilir. Ve bunların farkları alınır. Bu satır ve sütunların küçük maliyetlerinin farklarının en büyüğü tesbit edilir.

		<u>Fark</u>	
1. satır en küçük maliyetli hücresi	8 ve 20	12	en büyük
2. satır en küçük maliyetli hücresi	9 ve 15	6	
3. satır en küçük maliyetli hücresi	6 ve 10	4	
1. sütun en küçük maliyetli hücresi	6 ve 15	9	
2. sütun en küçük maliyetli hücresi	8 ve 12	4	
3. sütun en küçük maliyetli hücresi	9 ve 10	1	

Bu en büyük farkın bulunduğu satırın en düşük maliyetli hücresine yapılabilecek en büyük yükleme yapılır. Ve bunun sonucunda talep veya kapasite tamamlanmış ise o satır veya sütun bir sonraki işleme alınamaz.

Bu fark alınma işlemlerine benzer şekilde devam edilir.

⁽¹⁴⁵⁾ Render, stair, a. g. e. s. 455

⁽¹⁴⁶⁾ Ahmet Öztürk, a. g. e., s. 127

İşlemler sonucunda yükleme dağılımı şu şekilde ortaya çıkar.

$$X_{11} = 2 \quad X_{23} = 15 \quad X_{33} = 15$$

$$X_{12} = 18 \quad X_{31} = 10$$

$$Z = C_{11} \cdot X_{11} + C_{12} X_{12} + C_{23} X_{23} + C_{31} X_{31} + C_{33} X_{33}$$

$$Z = 20.2 + 8.18 + 9.15 + 6.10 + 10.15$$

$$Z = 529 \text{ TL.}$$

VAM İlk çözümdür. Optimum çözüm VAM ile bulunmaz ise MODI yöntemi uygulanır.

K.B. K. Methodu bu metodların en basitidir. Bununla, beraber, birim nakliye maliyetlerini içeren Vogel'in methodu optimal sonuca daha yakındır. ⁽¹⁴⁷⁾

3.3.2.2.6. Optimum Çözümün Bulunması

Bundan önce anlatılan başlangıç çözümden sonra optimal çözüme gidilir. Başlangıç çözümün optimalliğinin kontrolü için dağıtımda kullanılmayan herhangi bir hücre dağıtım programına alınarak toplam maliyette tasarruf sağlanabilir.

Bu nedenle ulaştırma tablosunda kullanıma girmeyen herhangi bir hücre tasarruf sağlayabilir, dolayısı ile bu gözden geçirilmelidir. ⁽¹⁴⁸⁾

En düşük maliyete ulaşmak için genellikle kullanılan iki yöntem vardır.

- 1) Atlama Taşı Yöntemi
- 2) Çoğaltan Yöntemi

⁽¹⁴⁷⁾ Ph. D. Richard Bronson., "Schoum's Outline of Theory and Problems of Operations Research," Mc. Graw Hill inc., Printed in U.S.A. - 1982, s. 71

⁽¹⁴⁸⁾ L. Riggs, M. S. Inove, a. g. e., s. 215

3.3.2.2.6.1. Atlama Taşı Yöntemi

Elde bulunan boş hücelere atlama yapıldığında eğer toplam maliyette bir azalma var ise optimalliğe yönelme var demektir. Fakat yeni tablo oluşturmalar sonucunda toplam maliyette bir düşme gerçekleşmiyorsa o zaman çözümün optimalliğe ulaştığı kabul edilir.

Bu atlama taşı metodu bir başlangıç çözümden optimal bir çözüme tekrarlıyarak hareket eden bir çözümdür. Bu metodu bir transportasyon problemine uygulamak için, nakliyat rotaları hakkında bir kurala riayet göstermelidir. Bu kural şudur. Doldurulmuş rotaların sayısı, kolonların pozitif sayısı, sıraların toplam sayısından bir daha az olmalıdır. ⁽¹⁴⁹⁾

Bu yöntemde, boş hücreye bir atlama yapıldığı takdirde maliyetteki net değişim (dij) bulunur. Bu birimsel atlamalar sonucunda bu hücrenin bağlı olduğu talep ve kapasitelerde bir değişim olmamalıdır. Yüklemenin en önce hangi hücreye yapılacağı konusunda karar verirken en yüksek negatif değişim gösteren hücreden başlanması gerekir. Eğer boş hücrelerin net değişim maliyeti $dij > 0$ olursa yapılacak yükleme tasarruf ettirmeyecektir. Bu durumda elde edilen maliyet en düşük maliyettir.

Atlama taşı methodu nasıl çalışır? Bu methodun yaklaşım çözümde doğru olmayan transport rotaları vasıtasıyla nakliyat mallarının maliyet verimliliğini değerlendirmektir. Transport tablosunda kullanılmamış herbir nakliyat rotası aşağıdaki soru sorularak test edilir. "Eğer ürünlerimizin bir birimi kullanılmamış rota üzerinde deneme olarak gönderilseydi toplam nakliyat maliyeti ne olacaktı"? ⁽¹⁵⁰⁾

Aşağıdaki beş adımda kullanılmamış hücrelerin testi yapılır.

1. Değerlendirilmesi için kullanılmamış bir kareyi seçin.
2. Bu karedeki başlangıç sadece yatay ve dikey hareketler ile hareketlenme ve doğru olarak kullanılıyor olan kareler vasıtasıyla orijinal kareye geriye kapalı bir yolu izleyelim.

⁽¹⁴⁹⁾ Barry Render, Jr. M. Stair, a.g.e., s. 443

⁽¹⁵⁰⁾ a. g. e. , s 444

3. Kullanılmamış karedeki pozitif bir işaretle başlangıç, taslağı çıkmış kapalı yolun herbir karesindeki pozitif işaretleri ve negatif işaretleri değiştirip yerleştirin.

4. Pozitif işaret içeren herbir karedeki bulunmuş birim maliyetle beraber eklenecek ve sonra negatif işaret içeren herbir karedeki birim maliyetleri çıkaran bir düzeltme indexi hesaplayın.

5. Bütün kullanılmamış kareler için bir düzeltme indexi hesaplanana kadar 1-4 adımlarını tekrar edin. Eğer bütün indisler sıfıra eşit veya sıfırdan daha büyükse, bir optimal çözüme varılmıştır. Eğer değilse toplam maliyetleri daha da düşürmek ve düzeltmek mümkündür.

Bir örnek verecek olursak ⁽¹⁵¹⁾

Tablo 3.13

	D1	D2	D3	D4	Sunum Miktarı
S1	19	30	50	10	7
S1	70	30	40	60	9
S3	40	8	70	20	18
Istem Miktarı	5	8	7	14	34

(TM1) = 814 TL.

Boş hücrelerin net değişimlerini hesaplırsak,

$$d_{11} = C_{11} - C_{14} + C_{34} - C_{31} = 19 - 10 + 20 - 40 = -11$$

$$d_{12} = C_{12} - C_{14} + C_{34} - C_{32} = 30 - 10 + 20 - 8 = 32$$

$$d_{13} = C_{13} - C_{14} + C_{34} - C_{31} = C_{21} - C_{23} = 50 - 10 + 20 - 40 + 70 - 40 = 50$$

$$d_{13} = C_{13} - C_{14} + C_{14} + C_{34} - C_{31} = C_{21} - C_{23} = 50 - 10 + 20 - 40 + 70 - 40 = 50$$

$$d_{22} = C_{22} - C_{21} + C_{31} - C_{32} = 30 - 70 + 40 - 8 = -8$$

$$d_{24} = C_{24} - C_{21} + C_{31} - C_{34} = 60 - 70 + 40 - 20 = 10$$

$$d_{33} = C_{33} - C_{31} + C_{21} - C_{23} = 70 - 40 + 70 - 40 = 60$$

(151) Ahmet Öztürk, a. g.e., s. 132

Burada ayırım yapabileceğimiz hücreler X_{11} ve X_{22} hücreleridir. X_{11} hücresinden bir birim mal alındığında mal başına 11 TL tasarruf edilir. Ayrıca X_{11} hücresine daha fazla mal aktarılabilir. X_{11} hücresine ne kadar mal aktarılabileneceği konusunda d_{11} net maliyet farkı hesaplarında kullanılan dolu hücrelere ayrılan en küçük miktar, boş hücreye ayrılacak miktardır. Çünkü bu miktar küçük olduğu için sıra ve sütun daha kolay korunabilir.

$$X_{13} = 3 \quad X_{14} = 7 \quad X_{34} = 7$$

Yeni oluşan tablo şu şekildedir.

Tablo: 3.14

	D1	D2	D3	D4	Sunum Miktarı
S1	3 19	30	50	4 10	7
S1	2 70	30	7 40	60	9
S3	40	8 8	70	10 20	18
İstem Miktar	5	8	7	14	34 34

$(m+n-1) = 6$ çözümde bozulma söz konusu değildir.

$$TM2 = 3(19) + 4(10) + 2(70) + (40) + 8(8) + 10(20)$$

$$TM2 = 781 \text{ TL.}$$

$$TM1 - TM2 = 814 - 781 = 33 \text{ TL lik tasarruf sağlanmıştır.}$$

Aynı işlemler tekrar edildiğinde

$TM3 = 743 \text{ TL.}$ dij değerlerinde (-) bir değer bulunmadığından maliyetlerde başka tasarruf sağlanamayacağından optimal çözüm

$$TM3 = 743 \text{ TL. dir.}$$

Tablo 3.15

	D1	D2	D3	D4	Sunum Miktarı
S1	19 5	30	50	10 2	7
S1	70	30 2	40 7	60	9
S3	40	8 6	70	20 12	
İstem Miktarı	5	8	7	14	34 34

3.3.2.2.6.2 Çoğaltan Yöntemi:

Çoğaltan yöntemi yatırım projelerinin seçiminde önemli rol oynayan gölge fiyatlarını belirleyebilmesinden ve maliyet açısından diğer yöntemlerden üstündür. Atlama taşı yöntemine göre daha kolay işlemler gerektirir.

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \times x_{ij}$$

Sınırlayıcı şartlar

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, m \\ j = 1, 2, \dots, n \end{array}$$

Dual Problem

$$\text{maximum } Y = \sum_{i=1}^m a_i u_i + \sum_{j=1}^n b_j v_j$$

Sınırlayıcılar

$$u_i + v_j < C_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m \\ j = 1, 2, \dots, n$$

(m+n) Sayıda denklem vardır. Ancak (m+n-1) sayısı kadar çözüme ulaşabilir. vj veya vj lerden biri 0 kabul edilir.

Sonra $u_i + v_j - c_{ij} = 0$ denklemlerinden u_i, v_j değerleri hesaplanır.

Eğer bütün temel olmayan değişkenlerin test miktarları sıfıra eşit veya sıfırdan küçük ise ($d_{ij} \leq 0$) bu temel çözüm optimaldir. Temel olmayan değişkenlerden birisinin test miktarı pozitif ise buna karşılık gelen hücreye ayırım yapılarak toplam maliyet azaltılabilir. Öte tarafta birden fazla temel olmayan değişkenin test miktarı pozitif ise ayırım en yüksek pozitif değerli temel değişkenlere yapılmalıdır.

Bu konuda bir örneği ele alırsak ⁽¹⁵²⁾

Tablo 3.16

	D1	D2	D3	D4	Toplam Sunum
S1	15	18	12	13	200
S1	10	10	11	9	300
S3	8	5	7	8	450
Toplam Talep	250	100	225	325	950 900

(152) Ahmet Öztürk, a. g. e., s. 135

3

$$\sum_{i=1} \text{Si} = 200 + 300 + 450 = 950$$

i=1

4

$$\sum_{j=1} \text{Dj} = 250 + 100 + 225 + 325 = 900$$

j=1

3 4

$$\sum_{i=1} \text{Si} > \sum_{j=1} \text{Dj}$$

i=1 j=1

Yapay bir talep merkezine gereksinim vardır.

$$D_5 = 950 - 900 = 50 \text{ olmalıdır.}$$

$$\text{Min. } Z = 15 X_{11} + 18 X_{12} + 12 X_{13} + 13 X_{14} + 0 X_{15} + 10 X_{21} + 10 X_{22} \\ + 11 X_{23} + 9 X_{24} + 0 X_{25} + 8 X_{31} + 5 X_{32} + 7 X_{33} + 8 X_{34} + 0 X_{35}$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad \begin{array}{l} i=1,2,3 \\ j=1,2,3,4 \end{array}$$

$$\max X = 200 u_1 + 300 u_2 + 450 u_3 + 250 v_1 + 100 v_2 + 225 v_3 + 325 v_4 + 50 v_5$$

Sınırlayıcılar

$$u_1 + v_1 \leq 15 \quad u_2 + v_1 \leq 10 \quad u_3 + v_1 \leq 8$$

$$u_1 + v_2 \leq 18 \quad u_2 + v_2 \leq 10 \quad u_3 + v_2 \leq 5$$

$$u_1 + v_3 \leq 12 \quad u_2 + v_3 \leq 11 \quad u_3 + v_3 \leq 7$$

$$u_1 + v_4 \leq 13 \quad u_2 + v_4 \leq 9 \quad u_3 + v_4 \leq 8$$

$$u_1 + v_5 \leq 0 \quad u_2 + v_5 \leq 0 \quad u_3 + v_5 \leq 0$$

Tablo 3.17 Vogel'e göre başlangıç çözüm bulunur.

	D1	D2	D3	D4	D5	Üretim Miktarı
S1	15	18	12	13	0	200
S1	10	10	11	9	0	300
S3	8	5	7	8	0	450
Tüketim Miktarı	250	100	225	325	50	950

$$TM_1 = 13 \cdot (150) + 0 \cdot (50) + 10 \cdot (125) + 9 \cdot (175) + 8 \cdot (125) + 5 \cdot (100) + 7 \cdot (225)$$

$$TM_1 = 7850$$

Yapılan çözüm temel bir çözüm olup $m+n-1 = 7$ şartını sağlamaktadır.

Buradaki $X_{14}, X_{15}, X_{21}, X_{24}, X_{31}, X_{32}, X_{33}$ temel değişkenlerdir

Dual denklemler belirlenir ve optimal çözüm için aynı işlemler tekrarlanır. (Pozitif değerler hala mevcuttur.)

Pozitif değişken kalmayana kadar sisteme devam edildiğinde

$TM_2 = 7725$ minimum maliyeti bulunur.

SONUÇ

Fiziksel dağıtım önemli bir sistemdir, çünkü işletmenin dağıtımdaki fiziksel ürünleri rakiplerinden daha iyi rekabet avantajı sağlamaktadır. İyi bir fiziksel dağıtım, hizmet seviyesi ve maliyetlerde avantajlar sağlamakta, müşteriler için fiyatlarda ve teslim etmede duyarlılığı ön plana çıkarmaktadır.

İmalattaki malzemelerin ve parçaların fiziksel hareketi, bunların ürün şekline dönüşümü ve dağıtım kanalları içinde bu bitirilmiş ürünlerin son kullanıcılara hareketi fiziksel dağıtım sisteminin temelini oluşturmaktadır. Fiziksel dağıtım sisteminin temel elemanları taşıma, depolama, stok yönetimi; iletişim ve sipariş işlemedir. Ayrıca, malzeme elleme, paketleme, bilgi işleme, üretim planlama satış tahminleri, satın alma ve koruyucu ambalajlama bu sistemin yardımcı elemanlarıdır.

Fiziksel dağıtım yönetiminin amacı, müşteri hizmet seviyelerini karşılama ile bu eleman hareketleri oluşumunun toplam maliyetlerini minimize etmektir. Fiziksel dağıtımda ilişkilerin bir çoğu işletmede başarılı bir şekilde bütünleştirilerek ve koordinasyonunun sağlanarak bir sistem içinde ele alınır. Bu sistemi fiziksel dağıtım yönetiminin hedefine uygun olarak işlerlik kazandırılır. Fiziksel dağıtım yönetiminin uygulaması, etkili bir sistem içinde fiziksel dağıtım elemanlarının kombinasyonunu seçerek uygun müşteri hizmet seviyesini sağlamaktır. Hedefler arasındaki dengeyi sağlamak için; sistemi optimize edecek, faaliyetleri bütünleştirecek, koordinasyonu sağlayacak ve strajik kararlar alabilecek yönetime gereksinme koordinasyon komitesince üstlenilmelidir. Bu komitede kararlar alınırken sürekliliğe, açıklığa ve uyuma uygun olmalıdır.

Yüksek müşteri hizmet seviyesine karşılık yüksek maliyetler dengelenmelidir. Tehlikeleri, gizlenmiş fırsatlar olarak görmek, fırsatları güçlü yönlerle uyumlu hale getirmek ve zayıf yönleri elemine etmek dengelemede en önemli adımdır. Kaynakların, fiziksel dağıtım yönetimini sağlamak için stratejik değerdeki kararları almak ve uygulamaya geçirmek gerekir. Uygulamada stratejilere yön verecek politikalar belirlemek ayrı bir önemdedir. Bu nedenle, Fiziksel dağıtım yönetimini işletmede kurarken dikkat edilecek en önemli noktaları şöyle sıralayabiliriz.

- Fiziksel dağıtımın gagesini (misyonunu) tespit etmek,
- Fiziksel dağıtımın stratejik planlamasını yapmak
- Fiziksel dağıtımın örgütünü kurmak,
- Fiziksel dağıtım faaliyetlerinin optimizasyonu için taktik planlar, programlar geliştirmek,
- Fiziksel dağıtımın geri ve ileri beslemeye uygun kontrol sistemini kurmak.

Fiziksel dağıtım yönetiminde kaynakları-fırsatları ve güçlü yönleri birleştirerek, hedeflere uygun optimizasyona gitmek mümkündür. Ancak dikkat edilecek nokta, elemanların tek tek optimizasyonu veya bütününün optimizasyonudur. Sinerji imkanları göz önünde tutularak elemanların tek tek optimizasyonuna gidilmiş ve sonucunda daha olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmalar da göstermiştir ki, bir sistem kurulması ve bu sistem elemanlarının herbirinin optimizasyonun sağlanması daha iyi bir yaklaşımdır.

Fiziksel Dağıtım Fonksiyonlarından Depolama, Stok ve Ulaştırma Fonksiyonları Fiziksel Dağıtım sisteminin önde gelen ve kapsamlı fonksiyonlarıdır. Depolama fonksiyonu depo sayıları ve seçimi yönünden incelenmiştir. Tek depolu yere ve birden fazla depo yerleri için yöntemler incelenmiştir. Depo yerlerinin sayısı ve yerleri iyi seçilirse işletmeler pazarlama açısından tatmin edici noktalara varırlar. Bu yüzden matematiksel methodların uygulanması ve geliştirilmesi gereklidir.

Stoklama fonksiyonunda stok miktarındaki hareketlenmeler ne zaman, ne kadar, nasıl soruları cevaplandırılmaya çalışıldı. Çeşitli durum şartlarında uygulanması gereken methodlar belirlendi. Stoklamada kontrol edilebilirlik kolay olduğundan işletmeler ne kadar üzerinde dururlarsa gereksiz zararlara ve pazar kayıplarına uğramazlar. Ayrıca hesap yöntemlerinin kullanılması ile yeteri kadar stoklama yapılır. İhtiyacın dışında veya ihtiyacı karşılamayan stoklamalar yapılmaz.

Fiziksel dağıtım fonksiyonlarında derinlemesine incelediğimiz ulaştırma fonksiyonunu optimize etmek için bazı modellerin kurulması, diğerlerinden daha etkili olması ve minimum toplam maliyete ulaşılması için uygun modelini seçimi yapıldı. Buna göre bir ulaştırma modelinin optimuma varması için bir başlangıç çözüme ge-

rek vardır. Bilindiği üzere Vogel's Approximation Method diğer başlangıç çözümlere nazaran en az maliyeti sunan bir methottur, bu nedenle başlangıç çözümler olarak V.A.M. tercih edilmiştir. En uygun çözümlerin bulunması için, yani en az toplam maliyet noktasına erişmede Atlama Taşı Yöntemine göre hesaplama ve optimuma ulaşma açısından Çoğaltan Yöntemi kullanılmıştır. Böylece kurulan modelin toplam maliyeti minimize edilmiştir.



4. UYGULAMA:

**BİLİM İLAÇ SAN. ve TİC. A.Ş.'DE BİR MAMÜL "DULCARY"
İÇİN BİR UYGULAMA**

Uygulamada, Bilim İlaç San. ve Tic. A.Ş.'nin ürünlerinden en fazla talep gören ürünlerinden birinden olan "Dulcarly" tatlandırıcı ele alınmıştır.

Ana depolar ile büyük miktarlarda talepleri olan Ecza Depoları arasındaki birim "taşıma maliyetleri göz önüne alınmış olup koli başına TL. birim maliyetler ve talep, arz birimleri kolidir.

1 Koli Dulcarly= 600 Adet Dulcarly

Şu anda 1991 fiyatları ile Bilim ilaç San. ve Tic. A.Ş. Dulcarly Mamülü, Birim taşıma maliyetleri ve Ana Depolar ile Ecza Depolarının arz ve talepleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

(Bu tabloya; Cüzzî miktarlarda talepleri olan ecza depoları; Toplam Maliyete fazla etkileri olmayacağından dahil edilmemiştir.)

Toplam talep ve arz koli miktarları aylık ortalama değerler olarak alınmıştır. Bu yüzden toplam optimum ulaştırma maliyeti de bir aylık değerdir.

Tablo 4.1

ECZA ANA DEPOSU DEPOLAR	KONYA ASKD ECZA D.	K.MARAS EDEM E.D.	MERSİN ECZAKOOP E.D.	SİVAS ORTA ANADOLU	ARZ (Koli)
ANKARA SIHHİYE	42TL/ koli	50	34	22	375
ADANA KURTULUŞ	35	25	11	27	320
DIYARBAKIR DEVİRAN CAD.	61	36	36	31	260
KAYSERİ MİMARŞİNAN	36	14	15	12	365
TALEP (Koli)	520	290	190	320	1320 1320

Talep ve Sunu = $x \cdot 100$ Koli

Birim Maliyet = $x \cdot 100$ TL

Koli

1 Koli Dulcarly = 600 Adet

Başlangıç çözüm için V.A.M. modeli uygulanacaktır.

Tablo 4.2

	ASKO D1	EDEM D2	ECZA K D3	ORTA A D4	ARZ	SATIR
S1	42	50	34	22	375	12
S2	35	25	11	27	320	14
S3	61	36	35	31	260	4
S4	36	14	15	12	365	2
TALEP	520	290	190	320	1320	
SÜTUN CEZA	1	11	4	10		

130

x_{23} 'e en büyük dağıtım $x_{23} = 190$ yapılır.

Tablo 4.3

	D1	D2	D3	D4	ARZ	SATIR CEZA
S1	42	50	34	22	375	20
S2	35	25	11	27	130	2
S3	61	36	35	31	260	5
S4	36	14	15	12	365	2
TALEP	520	290	190	320	1320	
SÜTUN CEZA	1	11		10		

55

$x_{14} = 320$ yükleme yapıldı.

Tablo 4.4

	D1	D2	ARZ	SATIR CEZA
S1	42	50	55	8
S2	35	25	130	10
S3	51	36	260	(25)
S4	36	14	365	22
TALEP	520	290		
SÜTUN CEZA	1	11		

30

$x_{32} = 260$ yükleme yapıldı.

Tablo 4.5

	D1	D2	SUNU	SATIR CEZA
S1	42	50	55	8
S2	35	25	130	10
S4	36	14	365	(22)
TALEP	520	30		
SÜTUN CEZA	1	11		

335

$x_{42} = 30$ Yükleme yapıldı.

Tablo 4.6

	D1	ARZ
S1	42	55
S2	35	130
S4	36	335
TALEP	520	

$x_{11} = 55$, $x_{21} = 130$, $x_{41} = 335$ yükleme yapılır.

Böylece V.A.M. yöntemine göre aşağıdaki başlangıç çözümü elde edilir.

Tablo 4.7

	D1	D2	D3	D4	ARZ
S1	42	50	34	22	37
S2	35	25	11	27	320
S3	61	36	35	31	260
S4	36	14	15	12	365
TALEP	520	290	190	320	

$$m+n-1 = 4+4-1=7$$

x_{11} , x_{14} , x_{21} , x_{23} , x_{32} , x_{41} , x_{42} temel değişkenleri tesbit edilmiştir.

$(m+n-1)$ şartı sağlandığından uygun bir başlangıç çözümdür.

Çoğaltan Yöntemine göre optimum çözüme ulaşılması

$$x_{11} = 55 \text{ Koli}, x_{14} = 320 \text{ koli}, x_{21} = 130 \text{ koli}, x_{23} = 190 \text{ koli}$$

$$x_{32} = 260 \text{ koli}, x_{41} = 335 \text{ koli}, x_{42} = 30 \text{ koli}$$

Toplam maliyet = T_{m1}

$$TM_1 = 42.55 + 22.320 + 35.130 + 11.190 + 36.26 + 36.335$$

$$+ 14.30$$

$$TM_1 = 37830$$

Değerler $\times 100$ dur. $T_{m1} = 100 \times 100.37830$

$$TM_1 = 378.300.000 \text{ TL.}$$

Başlangıç çözümde bulunan temel değişkenlere karşılık gelen dual denklemleri belirleyerek optimal çözüme ulaşmaya çalışalım.

$$x_{11} : u_1 + v_1 = c_{11} = 42$$

$$x_{14} : u_1 + v_4 = c_{14} = 22$$

$$x_{21} : u_2 + v_1 = c_{21} = 35$$

$$x_{23} : u_2 + v_3 = c_{23} = 11$$

$$x_{32} : u_3 + v_2 = c_{32} = 36$$

$$x_{41} : u_4 + v_1 = c_{41} = 36$$

$$x_{42} : u_4 + v_2 = c_{42} = 14$$

$u_1 = 0$ değeri verelim.

$$0 + v_1 = 42 \Rightarrow v_1 = 42$$

$$0 + v_4 = 22 \Rightarrow v_4 = 22$$

$$u_2 + 42 = 35 \Rightarrow u_2 = -7$$

$$(-7) + v_3 = 11 \Rightarrow v_3 = 18$$

$$u_4 + 42 = 36 \Rightarrow u_4 = -6$$

$$(-6) + v_2 = 14 \Rightarrow v_2 = 20$$

$$u_3 + 20 = 36 \Rightarrow u_3 = 16$$

Şimdi temel olmayan değişkenlerin test miktarlarını hesaplayalım.

$$d_{12} = u_1 + v_2 - c_{12} = 0 + 20 - 50 = 30$$

$$d_{13} = u_1 + v_3 - c_{13} = 0 + 18 - 34 = -16$$

$$d_{22} = u_2 + v_2 - c_{22} = (-7) + 20 - 25 = -12$$

$$d_{24} = u_2 + v_4 - c_{24} = (-7) + 22 - 27 = -12$$

$$d_{31} = u_3 + v_1 - c_{31} = 16 + 42 - 61 = -3$$

$$d_{33} = u_3 + v_3 - c_{33} = 16 + 18 - 35 = -1$$

$$d_{34} = u_3 + v_4 - c_{34} = 16 + 22 - 31 = 7$$

$$d_{43} = u_4 + v_3 - c_{43} = (-6) + 18 - 15 = -3$$

$$d_{44} = u_4 + v_4 - c_{44} = (-6) + 22 - 12 = 4$$

x_{44} ve x_{34} temel olmayan değişkenler pozitif değerli olduğundan V.A.M yöntemiyle elde edilen yöntem optimum değildir. Bu değişkenler programa girmelidir. Çıkarılması gereken değişkenler ise aşağıda belirlendiği gibi bir kapalı çevrim belirlenir. Çevrimin kısımları sadece temel değişkenlerden geçen kareyi birleştiren yatay ve dikey çizgiler olmalıdır. Çevrimin yönü sadece temel değişkenli gözede değişebilir. Programa giren temel olmayan değişkene (+) işareti komşu gözeye (-) verilir.

En yüksek değerli (+) değer $d_{34} = 7$

$d_{34} = 7$ nin miktarı programdaki (-) işaretli miktarların en düşüğü olmalıdır.

Tablo 4.8

	D1	D2	D3	D4	ARZ
S1	(+)			(-)	
S2					
S3		(-)		(+)	
S4	(-)	(+)			
TALEP					

$$x_{14} = 320, x_{32} = 260, x_{41} = 335$$

$$x_{34} = x_{32} = 260 \text{ (Minimum)}$$

$$x_{14} = 320 - 260 = 60$$

$$x_{32} = 260 - 260 = 0$$

$$x_{41} = 335 - 260 = 75$$

$$x_{11} = 55 + 260 = 315$$

$$x_{42} = 30 + 260 = 290$$

$$x_{21} = 130$$

$$x_{23} = 190$$

$x_{32} = 0$ değişkeni programdan çıkar. Bulunan temel değişkenleri ulaştırmak çözüm tablosuna yerleştirelim

Tablo 4.9

	D1	D2	D3	D4	ARZ
S1	42 (315)	50	34	22 (60)	375
S2	35 (130)	25	11 (190)	27	320
S3	61	36	35	31 (260)	260
S4	36 (75)	14 (290)	15	12	365
TALEP	520	290	190	320	

$$TM_2 = 42.315 + 22.60 + 35.130 + 11.190 + 31.260 + 36.75 + 14.290$$

$$TM_2 = 36010$$

Değerler x 100 dur

$$TM_2 = 36.010 \times 100 \times 100 = 360.100.000 \text{ TL}$$

Daha önceki değere göre

$$TM_1 - TM_2 = 378.300.000 - 360.100.000 = 18.200.000 \text{ TL}$$

Bu çözümün optimum olup olmadığı u_i ve v_j değerleri yeniden hesaplanır. $u_1 = 0$ kabul edildi.

$$\begin{array}{lll}
 u_1 + v_1 = 42 & 0 + v_1 = 42 & v_1 = 42 \\
 u_1 + v_4 = 22 & 0 + v_4 = 22 & v_4 = 22 \\
 u_2 + v_1 = 35 & u_2 + 42 = 35 & u_2 = (-7) \\
 u_2 + v_3 = 11 & (-7) + v_3 = 11 & v_3 = 18 \\
 u_3 + v_4 = 31 & u_3 + 22 = 31 & u_3 = 9 \\
 u_4 + v_1 = 36 & u_4 + 42 = 36 & u_4 = (-6) \\
 u_4 + v_2 = 14 & (-6) + v_2 = 14 & v_2 = 20
 \end{array}$$

Test Uygulanır. Temel olmayan değişkenler;

$$\begin{array}{l}
 d_{12} = u_1 + v_2 - c_{12} = 0 + 20 - 50 = -30 \\
 d_{13} = u_1 + v_3 - c_{13} = 0 + 18 - 34 = -16 \\
 d_{22} = u_2 + v_2 - c_{22} = (-7) + 20 - 25 = -12 \\
 d_{24} = u_2 + v_4 - c_{24} = (-7) + 22 - 27 = -12 \\
 d_{31} = u_3 + v_1 - c_{31} = 9 + 42 - 61 + -10 \\
 d_{32} = u_3 + v_2 - c_{32} = 9 + 20 - 36 = -7 \\
 d_{33} = u_3 + v_3 - c_{33} = 9 + 18 - 35 = -8 \\
 d_{43} = u_4 + v_3 - c_{43} = (-6) + 18 - 15 = -3 \\
 d_{44} = u_4 + v_4 - c_{44} = (-6) + 22 - 12 = +4 \\
 d_{44} = 4 \text{ değeri pozitif olduğu için sonuç optimum değildir.} \\
 \text{Başlangıcı, } x_{44} \text{ olan bir çevrim düştürülür.}
 \end{array}$$

Tablo 4.10

	D1	D2	D3	D4	ARZ
S1	⊕			⊖	
S2					
S2					
S4	⊖			⊕	
TALEP					

$$x_{14} = 60, x_{41} = 75$$

$$x_{44} = x_{14} = 60$$

$$x_{41} = 75 - 60 = 15$$

$$x_{11} = 315 + 60 = 375$$

$$x_{21} = 130$$

$$x_{23} = 190$$

$$x_{34} = 260$$

$$x_{42} = 290$$

$$x_{14} = 60 - 60 = 0$$

x_{14} tablodan çıkarılır. Bulunan temel değişkenleri tabloya yerleştirilelim.

Tablo 4.11

	D1	D2	D3	D4	ARZ
S1	42 (375)	50	34	22	375
S2	35 (130)	25	11 (190)	27	320
S3	61	36	35	31 (260)	260
S4	36 (15)	14 (290)	15	12 (60)	365
TALEP	520	290	190	320	

$$TM_3 = 42.375 + 35.130 + 11.190 + 31.260 + 36.15 + 14.290 + 12.60$$

$$TM_3 = 15750 + 4550 + 2090 + 8060 + 540 + 4060 + 720$$

$$TM_3 = 35770 \text{ Değerler } \times 100 \text{ dür}$$

$$TM_3 = 100 \times 100 \times 35770 = 357\,700\,000$$

$$TM_2 - TM_3 = 360.100.000 - 375.700.000 = 2.400.000 \text{ TL.}$$

Çözümün optimalliği araştırılır. $u_1 = 0$ kabul edildi.

$$\begin{array}{lll}
 u_1 + v_1 = 42 & 0 + v_1 = 42 & v_1 = 42 \\
 u_2 + v_1 = 35 & u_2 + 42 = 35 & u_2 = (-7) \\
 u_2 + v_3 = 11 & (-7) + v_3 = 11 & v_3 = 18 \\
 u_3 + v_4 = 31 & u_3 + 18 = 31 & u_3 = 13 \\
 u_4 + v_1 = 36 & u_4 + 42 = 36 & u_4 = (-6) \\
 u_4 + v_2 = 14 & (-6) + v_2 = 14 & v_2 = 20 \\
 u_4 + v_4 = 12 & (-6) + v_4 = 12 & v_4 = 18
 \end{array}$$

Temel olmayan değişkenler için test uygulanır.

$$\begin{array}{lll}
 d_{12} = u_1 + v_2 - c_{12} = & 0 + 20 - 50 & = -30 \\
 d_{13} = u_1 + v_3 - c_{13} = & 0 + 18 - 34 & = -16 \\
 d_{14} = u_1 + v_4 - c_{14} = & 0 + 18 - 22 & = -4 \\
 d_{22} = u_2 + v_2 - c_{22} = & (-7) + 20 - 25 & = -12 \\
 d_{24} = u_2 + v_4 - c_{24} = & (-7) + 18 - 27 & = -16 \\
 d_{31} = u_3 + v_1 - c_{31} = & 13 + 42 - 61 & = -6 \\
 d_{32} = u_3 + v_2 - c_{32} = & 13 + 20 - 36 & = -3 \\
 d_{33} = u_3 + v_3 - c_{33} = & 13 + 18 - 35 & = -4 \\
 d_{43} = u_4 + v_3 - c_{43} = & (-6) + 18 - 15 & = -3
 \end{array}$$

Tüm sonuçlar (-) çıktığı için optimum ulaştırma maliyetine ulaşılmıştır.

$$x_{11} = 375.100 = 37500 \text{ Koli Ankara'dan ASKO E.D.'na}$$

$$x_{21} = 130.100 = 13000 \text{ Koli Adana'dan ASKO E.D.'na}$$

$$x_{23} = 190.100 = 19000 \text{ Koli Adana'dan ECZA Koop. E.D.'na}$$

$$x_{34} = 260.100 = 26.000 \text{ Koli D. Bakır'dan ORTA ANADOLU E.D.'na}$$

$$x_{41} = 15.100 = 1500 \text{ Koli Kayseri'den ASKO E.D.'na}$$

$$x_{42} = 290.100 = 29.000 \text{ Koli Kayseri'den EDEM E.D.'na}$$

$$x_{44} = 60.100 = 6.000 \text{ Koli Kayseri'den ORTA ANADOLU E.D.'na}$$

Optimum Ulaştırma Maliyeti

$$TM_3 = 357.700.000 \text{ TL.}$$

$$TM_1 - TM_3 = 378.300.000 - 357.700.000$$

$$= 20.600.000 \text{ TL/Ay}$$

Başlangıç çözüm ile 20.600.000 TL./ lik bir fark mevcuttur.

Ay

Uygulamanın Sonucu:

Şu anda Bilim İlaç San. Tic. A.Ş.' de Dulcarly dağıtım ecza depolarının pazarlama kapasitelerine göre yapıldığı için Ulaştırma Maliyetlerinin minimizasyonu düşünülmemiştir. Uygulamada olan dağıtım miktarları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.12

	D1	D2	D3	D4	ARZ
S1	42 (275)	50	34	22 (100)	375
S2	35	25 (150)	11 (170)	27	320
S3	61	36 (40)	36	31 (220)	260
S4	36 (245)	14 (100)	15 (20)	12	365
TALEP	520	290	190	320	1320 1320

$$TM_G = 42.275 + 22.100 + 25.150 + 11.170 + 31.220$$

$$+ 36.245 + 14.100 + 15.20$$

$$TM_G = 37.850 \times 100 \times 100$$

$$TM_G = 37.850.10^4 \text{ TL/Ay}$$

$$TM_G - TM_3 = 378.500.000 - 357.700.000$$

$$= 20.800.000 \text{ TL./Ay}$$

Eğer Ulaştırma Maliyetleri minimizasyonu yapılırsa ise 20.800.000 TL./Ay 'lık bir fayda sağlanacaktır.

ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında İstanbul'da doğdum. Orta öğrenimimi Sarıyer V.K.V Lisesi'nde 1982 yılında tamamladım. Aynı yıl Yıldız Ünv. Mak. Fak.'ne girmeye hak kazandım.

1986 yılında Yıldız Ünv. Mak. Fak.'den mezun oldum. Bir makine Mühendisi için işletmelerde çalışmada büyük önem arzeden işletmecilik konusunu öğrenmek için Yıldız Ünv. Sos. Bil. Enst. İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Programına girmeye karar verdim.

Bir yıl öğrenimden sonra tez çalışmama başladım. Şu anda hala ilaç Sanayinin önde gelen kuruluşlarından birinde proje ve proses mühendisi olarak çalışmaktayım.

KAYNAKÇA

AKSOY Haydar, "Dağıtım Kanalları ve Fiziksel Dağıtım", Yeni Asya Yayınları, İst, 1990.

AŞICI Ömer, TEK Baybars, "Fiziksel Dağıtım Yönetimi" Bilgehan Basımevi, Bornova-İzmir, 1985.

ATASOY Veysel, "İslam Konferans, Teşkilatı Üye Ülkeler Ulaştırma Bakanlar, Toplantısı", İst-1987.

AYGÜN Sadık, "Modern Ulaştırmada Taşıma Sistemleri" Demiryol. Dergisi Sayı 723, Nisan 1986.

BALLOU Ronald H., "Business Logistics Management," Perentice Hall, Englewood Cliffs, Newjersey, 1973.

BOWERSOX Donald J., CLOSS David J., HELFERICH Omar K., "Logistical Management", Macmillan Publ. Comp. New York - 1986.

BOWERSOX Donald J., "Physical Distribution Management", Macmillan Publ. Comp. 3 th. Ed. New York, 1973.

BOWERSOX D., Smykay E., "Physical Distribution Management: The Logistic of Marketing," The Macmillan Publ. Comp., New York, 1968.

BOWERSOX Donald J., Smykay Edward W., L. Lande, "Physical Distribution Management," Macmillan Publ. Comp. New York, 1986.

BRONSON Richard, "Schoum's Outline of Theory and Problems of Operations Research", Mc. Graw Hill Inc., Printed in U.S.A., - 1982.

CANBERT Douglas M. and STOCK James R., "Strategic Physical Distribution Management", Homewood III, 1982.

ÇETİNKAYA Ender, "Demiryolları Taşımacılığının Sorunları, Yeni Ekonomik Politikalar" Ulaştırma Sektörünün Sorunları Semineri, 4. Tebliğ, TEBİAT Yayını, Evin Matbaası Kitap No: 1, İst- 1985.

COYLE J. John and BARDİ J. Edward, "The Management of Business Logistics, West Publishing Co., New York 1976.

CRAVENS David W., WODRUFF Robert B, "Marketing", Adisson Wesley Publ., New York, 1986.

CROUCHER S.J., "Operations Research a First Course", Pergamon Press, New York - 1980.

"Dünya Gazetesi" 5 Mayıs- 1988

FRENCH S., HARTLEY R., THOMAS L.C. and WHITE D.J. "Operation Research Techniques" Edward Arnold Ltd. printed in London - 1986.

GORDON Gilbert - Pressman, "Quantative Decision Making for Business", Prentice Hall International Inc., London - 1978.

GÜRDAL Sahavet, "Fiziksel Dağıtım İşlemi Olarak Depolama Depo Yeri Seçimi," Doktora Tezi, İzmir, 1984.

HALAÇ Osman, "Kantitatif Karar Verme Teknikleri" Arpaz Matbaacılık, İst- 1978.

HARDY Kenneth G. and MAGRATH, Allan J. "Marketing Channel Management," Scott Foreman Co., U.S.A., 1988.

İLYASOĞLU Eyüp, "Stok Sistemleri Yönetimi," İ.İ.T.A. İşletme Fak. Doç. Tezi, Eylül 1978.

KAPTANOĞLU Cengiz, "Deniz Sektörünün Ülke Ekonomisine Katkı ve Bu Katkının Arttırılmasına İlişkin Tedbirler", Denizcilik Sektörü Sempozyumu, İst-2-3/Temmuz/1986.

KARAYALÇIN İlhami, "Endüstri Müh. ve Üretim Yönetimi" El kitabı, Çağlayan Kitapevi, Beyoğlu-İst-1986.

KAYA İsmail, "Bir Pazarlama Bileşeni Olarak Fiziksel Dağıtımın Önemi ve Türkiye'deki Durumu", İ.Ü.İ.F. Paz. Enst. Yay., İst., 1976.

KAYA İsmail, "Fiziksel Dağıtımın Planlanması, Pazarlama Yönetimi İçindeki Durumu," İ.Ü.İ.F. Paz. Enst. Yay. No. 10 İst, 1978.

KAYA İsmail, "Pazarlama Bilgi Sistemi," İ.Ü. Yayınları, İst, 1983.

KAYA İsmail, "Sinai İşletmelerde Fiziksel Dağıtım Faaliyetleri," Pazarlama Dergisi Haziran 1976.

KOCAMAZ Tuncay, "Pazarlama Dağıtım Kanalları ve Fiziksel Dağıtım" M.Ü. Nihad Sayar Eğitim ve Yardım Vakfı Yayını, No: 4-85, İst., 1985.

KOTLER Philip, "Pazarlama Yönetimi", II. cilt İstanbul Bilimsel Yayınlar Derneği, İst-1984.

KOTLER Philip, "Pazarlama Yönetimi" Çev. Erdal Yaman, Bilimsel Yayınlar Derneği, Akyıldız Matbaası, Ankara, 1976.

MİRAS Fuat, "1988 Yılı Teşvik Programının Değerlendirilmesi" Deniz Ticaret Dergisi, Eylül-1988.

OLUÇ Mehmet, "Pazarlama İlkeleri ve Türkiye'deki Uygulamaları," İ.Ü.İ.F. Yayını, İst., 1978.

ÖZTÜRK Ahmet, "Yöneylem Araştırması," Uludağ Ün. Basımevi, Bursa-1987.

PINAR Cengiz, "Pazarlama Politikaları ve Stratejileri," Ege Ün. Matbaası, İzmir, 1970.

RAVİNDRAN A., PHİLLİPS T., SOLBERG J.T., "Operation Research", John Willey and Sons Inc., Printed in U.S.A- 1987.

RİGGS J.L., İNOVE M.S., "Introduction to Operations Research and Management Science: A General System Approach", Mc Graw-Hill Book Comp. New York-1975.

RENDER Barry, STAIR Jr. M., "Quantitative Analysis for Management," Allyn and Bacon Inc., Printed in U.S.A., 1988.

RODNEY D. Johnson, "Quantitative Techniques For Business Decisions," Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey - 1976.

ROSENBLOOM Bert, "Marketing Channels," CBS College Pub., U.S.A., 1987.

Sevk ve İdare Derneği, "Stok Yenetimi" Seminer notları, İst - 1980.

Sevk ve İdare Derneği, "Modern Malzeme Harekatı Anlamı ve Yönetimi", Semineri Ders Notları, 1979.

SEZGİN Selime, "Pazarlama Ders Notları" İst - 1987.

STANTON William B., "Fundamentals of Marketing," Mac Millan Publ. Comp., New York, 1967.

STERN Louis W., "Marketing Channels", Prentice Hall Inc, Englewood Cliff, New Jersey, Printed in U.S.A, 1982.

STEWART Wendel M., WENTWORT Felix R.L., "Physical Distribution Management,"
Gover Press. Limited, London, 1970.

TAFF Charles A., "Management of Physical Distribution and Transportation," 7 th. ed.
Homewood II. Richard D. Irwin. Inc., New York - 1984.

T.C. D.D. Personel Eğitim Ders Notları, 1987.

"T.H.Y. Magazin Dergisi", Yıl: 5, Sayı: 72, Mayıs - 1989, s. 7.

Taşıma Dünyası Demiryolu Taşımacılığı Olması Gereken Yerden Uzaktadır.", Yıl: 3 Sayı
26, Mart 1986.

Taşıma Dünyası Dergisi Yıl: 3, Sayı: 30, Temmuz - 1986.

ULUSOY Saffet, "UND'nin sesi " Dergisi, Sayı: 27, Mart- 1987

"UND'nin Sesi "Dergisi, Sayı: 9, Ocak 1986

ULUSOY Saffet, "Karayolu ile Uluslararası Yük Taşımacılığındaki Problemler ve
Çözüm Önerileri" 8. Ulaştırma şurası Tebliği, Ankara - 17-19/Mart/1987.

ULUSOY Saffet "Mevcut Ekonomik Politikalar Işığında Uluslararası Kara Taşımacılığının
Türk Ekonomisine Katkıları ve Sorunları" Sempozyumu, M.Ü.-UND, İst-1988.