

152370

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ARZ ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE COĞRAFI BİLGİ
SİSTEMLERİ (CBS) KULLANIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Mahmut Olcay KORKMAZ
(507001105)

152370

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 30 Eylül 2004
Tezin Savunulduğu Tarih : 08 Kasım 2004

Tez Danışmanı :
Diğer Jüri Üyeleri

Öğr.Gör.Dr. Haleşan SÜMEN
Doç.Dr. Rahmi Nurhan ÇELİK (İ.T.Ü.)
Doç.Dr. Demet BAYRAKTAR (İ.T.Ü.)
Doç.Dr. Mehmet TANYAŞ (İ.T.Ü.)
Doç.Dr. Coşkun ÖZKAN (İ.T.Ü.)

H. Sümen
R. Nurhan Çelik
Demet Bayraktar
Mehmet Tanyaş
Coşkun Özkan

KASIM 2004

ÖNSÖZ

Hızla gelişmekte olan global dünyada firmalar, oyunda yer almak ve ona yön vermek için uğraşı sergilemektedirler. Arz Zinciri Yönetimi, bu amaçla uygulanan yöntemlerden biridir. Coğrafi Bilgi Sistemleri birçok meslek tarafından mekansal sorgulamalar, analizler, çıkarımlar yapmak için ve karar destek amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada Arz Zinciri Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanımı araştırılmış; bu kullanımlara yönelik bazı uygulamalar incelenmiş ve Türkiye'deki durum ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çalışmamın her aşamasında bana yol gösteren, bilgilerini ve konuyla ilgili kaynaklarını benimle paylaşan, yönlendiren danışman hocam, sayın Öğr.Gör.Dr. H.Halefşan SÜMEN'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bilgileriyle beni aydınlatan, yönlendiren, desteğini her zaman hissettiğim ortak danışman hocam, sayın Doç.Dr.Rahmi N. ÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Tez çalışmamın büyük bölümünü gerçekleştirdiğim BÜ Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Jeodezi Bölümü'ne, özellikle hocam Doç.Dr.Haluk ÖZENER'e, Arş.Gör.Aslı GARAGON DOĞRU'ya ve eşi Polat DOĞRU'ya teşekkür ederim.

EYLÜL 2004

Mahmut Olcay KORKMAZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

KISALTMALAR	viii
TABLO LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
ÖZET	xii
SUMMARY	xiv
1. GİRİŞ	1
2. ARZ ZİNCİRİNE GENEL BAKIŞ	3
2.1.Arz Zinciri Tanımları	3
2.2.Arz Zincirine İlişkin Yaklaşımlar	4
2.2.1. Fonksiyonel Yaklaşım	4
2.2.2. Tedarik Yaklaşımı	5
2.2.3. Lojistik Yaklaşımı	6
2.2.4. Bilgi Yaklaşımı	6
2.2.5. İş Sürecinin Yeniden Tasarımı Yaklaşımı	7
2.2.6. Stratejik Yaklaşım	7
2.3.Arz Zincirlerinin Rekabet Gücü	8
3. ARZ ZİNCİRİ YÖNETİMİ	11
3.1 Tanımlar	11
3.2 Envanter Yönetimi	13
3.3 Lojistik	14
3.4 Arz Zinciri Yönetiminin E-boyutu	15
3.5 E-taşımacılık	16
3.6 Arz Zinciri Yönetiminin Global Boyutu	17
3.7 Savunmacı ve Saldırgan Bir Silah: AZY	18
3.8 Arz Zinciri Yönetimini kullanarak Rekabet Etmek	20
3.8.1 Ürün Yaşam Döngüsü Gridi	20
3.8.2 Arz Zincirini Yeniden Tasarlayarak Güç Kazanmak	23
3.9 Müşterilerle Arz Zincirlerini Birleştirmek	24
3.9.1 Arz Zinciri Tasarımının Belirlenmesi	25
3.9.2 Etkili Arz Zincirleri	25
3.9.3 Kalite Fonksiyonunun Yayılması	26
3.10 Arz Zinciri Yönetimi Alanındaki Son Gelişmeler	26
3.11 Arz Zinciri Yönetiminin Yararları	27
4. ARZ ZİNCİRİ YÖNETİM SÜRECİ	29

4.1 Faaliyet Sistemleri Olarak Arz Zincirleri	32
4.2 Arz Zinciri Değişiminde Fonksiyonel Roller	33
4.2.1 Stratejik Avantaj Sağlamak İçin Arz Zincirleri Tasarlamak	34
4.2.2 Arz Zinciri Bilgisini Yönetmek	34
4.2.3 Arz Zincirleri Sayesinde Kazanç Sağlamak	34
4.3 Partnerlik İçin Motivasyonlar	35
4.3.1 Partnerlik Türleri	36
4.3.1.1 Dikey Partnerlik	36
4.3.1.2 Yatay Partnerlik	36
4.3.2 Arz Zinciri Partnerlikleri İçin Motivasyonlar	37
4.3.2.1 Çekirdek Yetenek ve Arz Zinciri	37
4.3.2.2 Geleneksel Model	38
4.3.2.3 Yeni Bir Partnerlik Modeli	39
4.3.2.3.1 Tedarik İçin Yeni Roller	40
4.3.2.3.2 Temel Engeller	41
4.4 Geliştirme Çalışmalarının Organize Edilmesi	42
4.4.1 Arz Zincirini Bölümlere Ayırmak	42
4.4.2 Grupların Tanımlanması	43
4.4.3 Gruplar ve Faaliyet Sistemleri	46
4.5 Üç Aşamalı Arz Zinciri Yapısı	46
4.6 Arz Zinciri Yönetimi ve Bilgi Teknolojisi	49
4.6.1 Arz Zinciri Uygulamaları	50
4.6.2 Arz Zinciri Uygulamaları Alanı	51
4.6.2.1 Hammadde Gereksinimleri Planlaması ve Girişim Kaynakları Planlaması	53
4.6.2.2 AZY İçin Özel Uygulamalar	56
4.6.2.2.1 AZY ve İleri Planlama ve Çizelgeleme	56
4.6.2.2.2 Depo Yönetim Sistemi	57
4.6.2.2.3 Müşteri İlişkileri Yönetimi	57
4.6.2.2.4 Ürün Verisi Yönetimi	58
4.6.2.2.5 Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi	60
4.6.3 SCOR Model	61
4.7 Arz Zinciri Performans Göstergeleri	64
4.7.1 Gelirle İlgili Performans Göstergeleri	65
4.7.2 İşletme Maliyetleri İle İlgili Performans Göstergeleri	66
4.7.3 Varlık Yönetimi İle İlgili Göstergeler	68
4.7.4 Sermaye Yönetimi İle İlgili Performans Göstergeleri	70
4.8 Arz Zinciri Metodolojileri	71
4.8.1 Arz Zinciri Ön Çalışması	71
4.8.1.1 Son Kullanıcıların Organize Edilmesi	71
4.8.1.1.1 Pazar Bölümlerinin Tanımlanması	71
4.8.1.1.2 Gruplara Göre Ürünlerin Haritasının Çıkarılması	72
4.8.1.1.3 Arz Zincirlerinin Belirlenmesi	73
4.8.1.2 Arz Zincirlerinin Tanımlanması	74
4.8.1.2.1 Fiziksel Akışın Belgelenmesi	74

4.8.1.2.2	Bilgi Akışının Belgelenmesi	74
4.8.1.2.3	Finansal Akışın Belgelenmesi	75
4.8.1.2.4	Yeni Ürün Akışının Belgelenmesi	75
4.8.1.3	Yönetim Süreçlerinin Belgelenmesi	75
4.8.1.4	Yürütücülerle Görüşülmesi	76
4.8.1.4.1	Gruplara Göre Müşterilerin Gereksinimlerinin Tanımlanması	76
4.8.1.4.2	Gruplardaki Görelî Güçlü ve Zayıf Yönlerin Değerlendirilmesi	76
4.8.1.4.3	Engellerin Neler Olduğunun Belirlenmesi	76
4.8.1.5	Sonuçların Hazırlanması	76
5.	LOJİSTİK	78
5.1	Lojistik - Arz Zinciri Yönetimi İlişkisi	78
5.1.1	Arz Zinciri ve Yönetimi	78
5.1.2	Malzeme Yönetimi	79
5.1.3	Fiziksel Dağıtım	79
5.1.4	Entegre Lojistik Yönetimi	80
5.1.5	Son Adım: Arz Zinciri Yönetimi	82
5.1.6	Arz Zinciri Kararları	82
5.1.6.1	Yer Seçimi Kararları	82
5.1.6.2	Taşıma Kararları	83
5.2	Lojistik	83
5.2.1	Temel Lojistik Faaliyetler	84
5.2.1.1	Nakliye	84
5.2.1.2	Depolama	85
5.2.1.3	Malzeme Taşıma	86
5.2.1.4	Fabrika ve Depo Yeri Seçimi	87
5.2.2	Lojistik Yönetimi	87
5.2.3	Lojistik Maliyetler	88
5.2.4	Lojistik Faaliyetlerde Etkinliğin Artırılması	88
5.2.5	Lojistik Yönetiminde Performans Ölçütleri	90
5.2.6	Türkiye'deki Lojistik Şirketlerinin Durumu	90
5.2.7	Türkiye'deki Lojistik Şirketlerinin Yapıları	91
6.	COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ	93
6.1	Coğrafya	93
6.2	Harita	93
6.3	Bilgi Sistemleri	94
6.3.1	Bilgi	95
6.3.2	Veri	95
6.3.3	Bilgi Sistemi	95
6.3.3.1	Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri	96
6.3.3.1.1	Yönetim Bilgi Sistemleri	96
6.3.3.1.2	Karar Destek Sistemleri	97
6.3.3.2	Konumsal Bilgi Sistemleri	98

6.4 CBS	99
6.4.1 CBS'nin Çalışma Biçimi, Referansları ve Bileşenleri	99
6.4.1.1 CBS Nasıl Çalışır?	101
6.4.1.2 Coğrafi Referanslar	102
6.4.1.3 CBS'nin Bileşenleri	103
6.4.1.3.1 Donanım	104
6.4.1.3.2 Yazılım	105
6.4.1.3.3 Veri (Data)	107
6.4.1.3.4 İnsan (people)	108
6.4.1.3.5 Metot (Methods)	108
6.4.2 CBS'nin Temel İşlevleri	108
6.4.2.1 Veri Toplama	109
6.4.2.2 Veri Yönetimi	109
6.4.2.3 Veri İşleme	110
6.4.2.4 Veri Sunumu	110
6.4.3 CBS'nin Fonksiyonları	111
6.4.3.1 Sorgulamalar	111
6.4.3.2 Analizler	112
6.4.3.2.1 Konumsal Analiz	112
6.4.3.2.1.1 Yakınlık Analizi	112
6.4.3.2.1.2 Ağ Analizleri	113
6.4.3.2.2 Karar Verme Analizleri	116
6.4.3.2.3 Model Analizleri	117
6.4.3.3 Manipulasyon	117
6.4.3.4 Görüntüleme	117
6.5 CBS Stratejisinin Belirlenmesi	118
6.6 CBS Uygulamaları	119
6.6.1 Arazi Kullanımı ve Planlamaya Yönelik Uygulamalar	120
6.6.2 Yerleşim Alanlarının Planlanması	121
6.6.3 Ticari Uygulamalar	121
6.6.4 Taşımacılık	122
6.6.5 Risk Yönetiminde CBS	122
6.6.6 GPS ve CBS	123
6.6.6.1 GPS'in Bileşenleri	123
6.6.6.2 GPS ile konum belirleme	125
6.7 CBS'nin Maliyeti	126
7. UYGULAMALAR	129
7.1 Cidde şehrinde perakende merkezleri için bir CBS uygulaması oluşturmak	129
7.2 Filo Yönetim Sistemi Tasarımı	142
7.3 Araç rotalama ve çizelgeleme için BT bazlı bir KDS tasarımı	149
7.4 CBS ve verimli rotalama algoritmalarının gerçek hayattaki dağıtım problemleri için birlikte kullanılması	159
7.5 Lojistik ve Araç Rotalama Uygulamalarında CBS	164
7.6 Perakende Pazarlamasında ve Dağıtımında CBS	168
7.7 OMSAN Araç Takip Sistemi	170

7.7.1	Araç Kiti ve Yazılım İşlevleri	171
7.7.1.1	İletişim	171
7.7.1.2	Araç kiti uyarlama işlevleri	172
7.7.1.3	Sevkiyat bildirimi işlemleri	173
7.7.1.4	İletişim işlevleri	174
7.7.2	Sunucu Yazılımları ve İşlevleri	174
7.7.3	İstemci (Client) Yazılımları ve İşlevleri	176
7.7.3.1	Araç Haberleşme, Yönlendirme ve Sevkiyat Takibi Uygulaması	176
7.7.3.2	Raporlama	177
7.7.3.3	Araç İzleme Uygulaması (Harita İzleme)	178
7.8	BRİSA GPS Tabanlı Araç Takip Sistemi	180
7.8.1	GPS Sunucusu İşlevleri	180
7.8.2	Araç Kiti ve İşlevleri	181
7.8.3	GPS Sunucu Yazılımları ve İşlevleri	182
7.8.3.1	Sevkiyat Takibi ve Araç Yönlendirme Uygulaması	183
7.9	Uygulamalardan elde edilen bulgular	186
8.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	192
	KAYNAKLAR	195
	ÖZGEÇMİŞ	198

KISALTMALAR

SCM	: Supply Chain Management
AZY	: Arz Zinciri Yönetimi
GPS	: Global Positioning System
3PLs	: Üçüncü Parti Lojistik
BT	: Bilgi Teknolojileri
SCC	: Supply Chain Council
İSYT	: İş Süreçlerinin Yeniden Tasarımı
ÜYD	: Ürün Yaşam Döngüsü
KFY	: Kalite Fonksiyonunun Yayılması
KDS	: Karar Destek Sistemi
SCOR	: Supply Chain Operations-Reference
GIS	: Geographical Information Systems
TKY	: Toplam Kalite Yönetimi
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
AZÇG	: Arz Zinciri Çalışma Grubu
ERP	: Enterprise Resource Planning
CLM	: The Council of Logistics Management
MİY	: Müşteri İlişkileri Yönetimi
ÜVY	: Ürün Verisi Yönetimi
GKP	: Girişim Kaynakları Planlaması
HGP	: Hammadde Gereksinimleri Planlaması
İPÇ	: İleri Planlama ve Çizelgeleme
EVD	: Elektronik Veri Değişimi
DYS	: Depo Yönetim Sistemi
JIT	: Just-in-Time Manufacturing
OVRP	: Open Vehicle Routing Problem
SBVT	: Sipariş Bilgisi Veri Tabanı
ED50	: European Datum 1950
WGS84	: World Geodesy System 1984
DGPS	: Differential GPS
ASS	: Atalet Seyir Sistemi
YA	: Yöneylem Araştırması
SMS	: Short Message Service
GPRS	: General Packet Radio Service
VYM	: Veri Yönetim Merkezi

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Arz zinciri değişiminde fonksiyonel roller	33
Tablo 4.2. Arz zinciri geliştirmek için gruplar oluşturma yolları	43
Tablo 4.3. Önemli konuların önceliklerinin belirlenmesi	49
Tablo 4.4. CLM yazılım kategorileri	50
Tablo 4.5. MİY uygulamalarının fonksiyonelliği	58
Tablo 4.6. ÜVY'nin tipik bileşenleri	59
Tablo 4.7. SCOR Model proses bileşenlerinin kapsamı	63
Tablo 4.8. Ürün çizgilerinin oluşturulması	73
Tablo 4.9. Arz zincirlerinin oluşturulması	73
Tablo 6.1. Coğrafi veri türleri	107
Tablo 6.2. CBS maliyetleri	126
Tablo 6.3. CBS'nin doğrudan veya dolaylı katkıları	127
Tablo 7.1. Uygulamaların analizi	190

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. : Rekabet etme yeteneği ölçütleri	9
Şekil 3.1. : Teorik arz zinciri	19
Şekil 3.2. : Odaklanmış rakip etkisi	20
Şekil 3.3. : Ürünlerin pazar konumları	21
Şekil 3.4. : Rekabetçi konum geliştirmek	23
Şekil 3.5. : AZY'yi uygulayarak rekabet etme modeli	24
Şekil 4.1. : Arz zinciri yönetimi için görevler	29
Şekil 4.2. : Rekabetçilik için seviyeler	37
Şekil 4.3. : Geleneksel partnerlik modeli	38
Şekil 4.4. : Yeni partnerlik modeli	40
Şekil 4.5. : Geliştirme çalışmasının organize edilme süreci	42
Şekil 4.6. : Gruplandırma örneği 1	44
Şekil 4.7. : Gruplandırma örneği 2	45
Şekil 4.8. : Gruplandırma örneği 3	45
Şekil 4.9. : Faaliyetlere göre gruplandırma	46
Şekil 4.10. : Ortaklık işbirliği kategorileri	48
Şekil 4.11. : Arz zinciri bilgisi alanının yapısı	52
Şekil 4.12. : GKP gelişimini gösteren çemberler	53
Şekil 4.13. : Arz zincirinde HGP'den GKP'ye doğru ilerleme	55
Şekil 4.14. : Genel bir ürün yaşam döngüsü	61
Şekil 4.15. : SCOR Model yapısı	62
Şekil 5.1. : Malzeme Yönetimi ve Fiziksel Dağıtım	80
Şekil 5.2. : Lojistik fonksiyonunun gelişimi	82
Şekil 6.1. : Gerçek dünya, model dünya, katmanlar	102
Şekil 6.2. : CBS'nin yapısı	103
Şekil 6.3. : CBS temel mimarisi	103
Şekil 6.4. : CBS donanım bileşenleri	105
Şekil 6.5. : CBS yazılım bileşenleri	106
Şekil 6.6. : CBS yazılımı	106
Şekil 6.7. : GPS uyduları ve yörüngeleri	124
Şekil 6.8. : GPS Ana Kontrol Ağı	124
Şekil 6.9. : GPS Kontrol bölümü	125
Şekil 6.10. : Kullanıcı bölümü	125
Şekil 7.1. : Mahmal ve Süleymaniye Merkezleri'nin müşteri dağılımı	134
Şekil 7.2. : Perakende merkezlerindeki hanehalkı boyutları	136
Şekil 7.3. : Çekici perakende merkezleri	137
Şekil 7.4. : Daha az çekici perakende merkezleri	137
Şekil 7.5. : Mahmal ve Süleymaniye merkezleri için pazar girişi	139
Şekil 7.6. : Mahmal ve Süleymaniye merkezleri için mekansal etkileşim modeli	141

Şekil 7.7.	: Veri yönetim merkezindeki CBS uygulaması	146
Şekil 7.8.	: Araç içi donanım	147
Şekil 7.9.	: Filo Yönetim Sistemi	148
Şekil 7.10.	: Girişim arz zinciri	151
Şekil 7.11.	: KDS tasarım metodolojisi	153
Şekil 7.12.	: Pazar araştırması sonucu	155
Şekil 7.13.	: GKP, AZY ve CBS yazılımları arasında örtüşen alanlar	156
Şekil 7.14.	: GKP ile uyumlu AZY ve CBS yazılımları	156
Şekil 7.15.	: Önerilen KDS'nin mimarisi	160
Şekil 7.16.	: Araç kitinde yer alan bileşenler	172
Şekil 7.17.	: Arz Zincirinde CBS Kullanımı	186



ARZ ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANIMI

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, günümüzün global ekonomik dünyasında rekabet eden firmalar için etkili bir araç olan Arz Zinciri Yönetimi'nde (AZY) Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) kullanımını incelemektir. Arz Zinciri Yönetimi, hammaddelerin edinilmesinden, ürünlerin ve hizmetlerin son kullanıcılara ulaştırılmasına kadar bir dizi işlemi kapsar. Bilgi sistemleri bu süreçte, günümüzün ileri teknolojisi sayesinde etkin bir rol oynamaktadır. Bu faaliyetlerden bazıları mekansal bilgilere ve analizlere gereksinim duyar ve bunları kullanarak sonuçlar elde etmeyi amaçlar. Coğrafi Bilgi Sistemleri mekansal nitelikli bilgi sistemleridir ve bu amaçlar için uygun bir araçtır. Gelişmiş ülkelerde şirketler arz zinciri yönetim süreçlerinde CBS'yi kullanarak; onun mekansal sorgulama, analiz, görüntüleme ve öngörü özellikleri sayesinde avantaj elde etmektedirler. Özellikle lojistik şirketleri ve dağıtım yapan şirketler, CBS sayesinde filolarını etkin biçimde yönetebilmekte; araçları için en uygun rotaları belirleyebilmekte ve bu sayede maliyetlerini azaltmakta ve zaman tasarrufu sağlamaktadırlar. Firmalar yeni bir depo, tesis yeri seçiminde de CBS'den yararlanarak mekansal anlamda en uygun kararları verebilmektedirler. Perakendeciler CBS ile etki alanlarını belirleyebilmekte, hangi alanlarda zayıf olduklarını görebilmekte ve bu alanlara yönelik özel pazarlama ve promosyon faaliyetleri gerçekleştirebilmektedirler. Günümüzde firmalar tarafından yapılan her işlem bir veri olarak kaydedilmektedir ve bunlar çok büyük boyutlara ulaşabilmektedir. Bu veriler, mekansal olmayan bilgi sistemlerinde ancak tablo veya metin şeklinde görüntülenebilmekte; veriler arasındaki bazı ilişkiler ortaya çıkarılamamaktadır. Oysa, CBS bu verileri grafik olarak sunarak bu gizli ilişkilerin görülebilmesini ve buna yönelik etkin kararlar verilebilmesini sağlayan bir karar destek aracıdır. Bu çalışmada önce AZY'den ve Lojistik'ten, sonra CBS'den bahsedilmektedir. Daha sonra da CBS'nin bu alanlarda kullanılmasına yönelik bulunabilen bazı araştırmalar ve uygulamalar incelenmiştir. Bu çalışma ile Türkiye'de özel sektör, eğitim kurumları ve kamu kurumlarında yaygın olarak

kullanılan CBS'nin, arz zinciri yönetiminde ve arz zincirinin önemli bir parçası olan lojistik alanında, henüz gelişmiş ülkelerdeki gibi yaygın olarak kullanılmadığı; ancak özellikle araç takibi ve yönlendirmesi konusunda ve rotalamada kullanılmaya bařlandđđ ve kullanımının gelişmeye aık olduğu ortaya ıkmıştır.



USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

SUMMARY

The aim of the project is to explore the use of Geographical Information Systems (GIS) in Supply Chain Management (SCM) that is an effective tool for the companies which is competing in today's global business world. Supply Chain Management involves a series of process from getting raw materials to the delivering of products and services to the end users. Information systems have an effective role in this process by means of today's advanced technology. Some of these activities require spatial information and analysis, and aim to obtain results by realizing them. Geographical Information Systems are spatial information systems and useful tools for these goals. Companies which are in developed countries take advantages of using GIS in SCM process and activities by means of its spatial query, analysis, display, and prescience properties. Especially logistics firms and delivering companies can manage their fleets easily and effectively, determine the most appropriate routes for their vehicles and thus they reduce their costs and save time. Also, companies can make the most appropriate decisions using GIS in selecting a location for a new warehouse or an establishment. Retailers can define their matching area through GIS, understand areas in where they are weak, and realize specific marketing and promotional activities related to these areas. Nowadays, each transactions processed by companies is being recorded as a data. And they can reach huge size. These data can only be represented in a table form with non-spatial information systems and some relations between data cannot be revealed. However, GIS is a decision support tool that makes hidden relations to be revealed by representing these data graphically and provides effective decisions in this subject. In this study, SCM is explained first, then GIS is mentioned. After that some applications relating to use of GIS in SCM are examined. With this study, GIS that is used commonly by the private sector, education institutions, and state institutions in Turkey is not used commonly in logistics sector as a part of SCM but especially in vehicle tracking and routing, started to be used and using GIS seems to proceed.

1. GİRİŞ

Günümüzün hızla gelişen ve giderek globalleşen rekabetçi ekonomik dünyasında firmalar hayatta kalmanın yanında bulundukları çevreye yön vermek de istemektedirler. Böyle bir ortamda bunu gerçekleştirebilmeleri için güçlü olmaları gerekmektedir. Son yıllarda gittikçe yaygınlaşan Arz Zinciri Yönetimi (AZY) kavramı, firmalara bu gücü sağlayan bir kavram ve uygulamadır. Arz zinciri yalnızca ürünlerin fiziksel hareketi demek değildir. AZY'yi etkin bir biçimde uygulayan firmalar onun sağladığı stratejik avantaj, pazarda rekabetçi konum gibi kazançlar elde ederler.

Teknolojide yaşanan gelişmeler neticesinde bilgi sistemleri hayatın pek çok alanına girmiştir. Konuma dayalı bilgi sistemi olan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) son yıllarda oldukça gelişmiştir. Kamu kurumları, eğitim kurumları ve özel sektör, faaliyetlerinde ve araştırmalarında CBS'den yararlanmakta; yöneticiler mekansal karar verme konusunda CBS'i kullanmaktadırlar.

Günümüz iş dünyasında bilginin etkili kullanımı ve bilgi akışı başarının anahtarı durumuna gelmiştir. Satış, müşteri envanteri, pazar bölümlendirmesi ve demografik yapının tespiti; perakende, gayrimenkul, sigorta, ilaç, endüstriyel alanlar için faktörlerin tanımlanması gibi konular için gerekli olan veriler coğrafi konuma sahiptir; bu verileri mekansal olarak analiz etmek için CBS oldukça kullanışlı bir araçtır. Özellikle, ulaşılmamış pazarlar tanımlamak isteyen şirketler için, yeni müşterilerin belirlenmesinde, medya kampanyalarının optimize edilmesinde, maliyetlerin azaltılmasında, yeni perakende dağıtım kanalları bulmada, satış bölgelerinin düzenlenmesinde, iş trendlerini ve performanslarını mekansal olarak izleme konusunda CBS verimli biçimde kullanılabilir.

Geleneksel veritabanı yönetim yazılımları, bir şirketin ne kadar müşterisinin olduğu ve hangi bölgenin en çok geliştiği gibi sorulara cevap verebilir. Mekansal veritabanlarını kullanan CBS yazılımları ise tüm bu bilgileri coğrafi olarak ilişkilendirir. Ayrıca, kullanıcıların bu verileri mekansal olarak görsel hale getirmesini olanaklı kılar; böylece gizli ilişkiler, kalıplar ve trendler ortaya çıkabilir.

Geniş bir coğrafi alana hizmet sunan bir şirkette lojistik operasyonların yönetilmesi karmaşık bir süreçtir. Bu süreç, iyi kararların verilmesini sağlayan coğrafi modelleri ve ilişkileri ortaya koyarak karmaşıklığı azaltan Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulanarak basitleştirilebilir.

Bu çalışmada, günümüzün rekabetçi dünyasında oyunda kalmaya ve oyuna yön vermeye çalışan firmalar için etkin bir araç olan Arz Zinciri Yönetimi'nde CBS'nin kullanımı incelenmektedir. Gelişmiş ülkelerde, arz zincirinin bir parçası olan lojistik şirketleri tarafından kullanılarak iş süreçlerinde fayda sağlanan CBS'nin, bu süreçlerin hangi aşamalarında ne şekilde kullanıldığının ortaya konması ve ülkemizde bu sektörde kullanılıp kullanılmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Tezin ikinci bölümünde genel olarak Arz Zinciri kavramı ele alınmakta, Arz Zinciri'ne ilişkin yaklaşımlar incelenmekte ve arz zincirinin rekabet gücü anlatılmaktadır.

Tezin üçüncü bölümünde Arz Zinciri Yönetimi anlatılmakta; bu konuyla ilgili olan Lojistik, Envanter Yönetimi, E-taşımacılık gibi konulara yer verilmektedir. Ayrıca Arz Zinciri Yönetimi alanındaki son gelişmeler ve AZY'nin global boyutu da anlatılmaktadır.

Tezin dördüncü bölümünde Arz Zinciri Yönetim süreci ele alınmaktadır. Bu çerçevede, yönetime düşen görevler anlatılmakta, arz zincirlerinin bir faaliyet sistemi olduğu vurgulanmakta, AZY ve BT ilişkisi anlatılmaktadır.

Tezin beşinci bölümünde Arz Zinciri'nin önemli bir parçası olan ve bazan onun yerine kullanılan Lojistik konusuna daha geniş biçimde ve mekansal bileşenlerine vurgu yapılarak yer verilmektedir.

Altıncı bölümde Coğrafi Bilgi Sistemleri anlatılmaktadır. Bu çerçevede genel kavramlara değinilmekte ve CBS'nin uygulama alanlarına özellikle AZY açısından kullanışlı olanları dikkate alınarak yer verilmektedir.

Tezin yedinci bölümünde uygulamalar yer almaktadır. Arz Zinciri Yönetimi'nde Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanımına ilişkin olarak gerçek hayattaki uygulamalardan ve bilimsel araştırmalardan, bulunabilen sekiz adet çalışma incelenmiştir. Bu uygulamalardan elde edilen bulgular ortaya konmuştur.

Tezin son bölümünde sonuçlar ve öneriler yer almaktadır.

2. ARZ ZİNCİRİNE GENEL BAKIŞ

Arz zinciri yönetimi gittikçe artan bir biçimde, rekabet etme yeteneğinin temel belirleyicisi olmaktadır. Arz zincirinin ne olduğuna ilişkin görüşler, bu tartışmanın içerisinde yer alan kişilerin ilgi alanlarına ve bakış açılarına göre değişebilir. Örneğin Lojistik Yönetim Konseyi'ne (Council of Logistics Management) göre, “dağıtım sistemleri, taşımacılık, ambarlama” ekseninde anılmaktadır. Benzer şekilde Üretim Mühendisleri Topluluğu da (The Society of Manufacturing Engineers) arz zincirinin etkinliğini arttırmak için üretim sistemlerine odaklanabilir.

Genel eğilim “arz zinciri” tanımının genişletilmesi yönündedir. Ortak bir tanıma göre Arz Zinciri, maden cevherinden veya zirai ürün yetiştirmekten yani yeryüzü üzerinden başlar. Bu zincir, ürünün son kullanıcıya ulaşmasına kadar çok sayıda dönüştürme ve dağıtım işlemiyle devam eder. Sonunda ise tekrar bir yerlerde yeryüzüne döner. [1]

2.1. Arz Zinciri Tanımları

Arz zinciri, ürünlerin yeryüzünden tekrar yeryüzüne fiziksel hareketinden daha fazla şey demektir. Arz Zinciri aynı zamanda bilgi, para akışı, entelektüel sermayenin yaratılması ve yayılması veya “bilgi işi” demektir.

- Arz Zinciri sadece, lojistik için kullanılan diğer bir terimdir,
- Arz Zinciri, bir şirket içindeki satın alma, mühendislik, üretim, finans, pazarlama ve bunlara ilişkin kontrol aktiviteleri gibi fonksiyonları içerir.
- Arz Zinciri 2. maddedeki fonksiyonlara ilave olarak, bir şirketin arzedicilerinin arzedicileri ve bir şirketin müşterilerinin müşterilerini de içeren fonksiyonlardır.

Arz Zinciri, amacı çoklu arzedicilerden sağlanan ürün ve hizmetlerle son kullanıcıların gereksinimlerini karşılamak olan, fiziksel akış, finansal akış ve bilgi akışını kapsayan yaşam döngüsü süreçleridir.

Bu tanım için aşağıdakiler söylenebilir:

- Arz Zinciri, kaynak sağlama, üretim, taşımacılık ve fiziksel ürünlerin satışı gibi bir dizi işlemten oluşur. Bir hizmet için de buna benzer aktiviteler söz konusudur. Burada geçen yaşam döngüsü kavramı hem pazar yaşam döngüsünden hem de ürünün kullanım yaşam döngüsünden bahsetmektedir.
- Fiziksel akışlar, bilgi akışı ve finansal akışlar arz zincirinin sıklıkla ifade edilen yönleridir. Arz zincirlerinin sadece fiziksel dağıtımdan ibaret olduğu görüşü oldukça sınırlı kalmaktadır. Bilgi (information) bileşeni ve finansal bileşen de birçok arz zincirinde fiziksel bileşen kadar önemlidir. Ayrıca bilgi girdisinin arz zinciri sürecine katkısı gözden kaçırılmamalıdır.
- Arz zinciri, son kullanıcıların gereksinimlerini karşılamalı ve onların tatminini desteklemelidir. [1]

Fiziksel ürünlere yönelik süreçler sözkonusu olduğunda, genellikle arz zinciri, arz edicilerden son kullanıcılara doğru bir akışı ifade eder. Ancak hizmetler sözkonusu olduğunda bu tanım bu kadar dar bir çerçevede kalmaz. Hizmetler de arz zincirlerine sahiptirler ve fiziksel ürünlerdekine benzer teknikler kullanılarak fayda yaratılabilir.

2.2.Arz zincirine İlişkin Yaklaşımlar

Arz zincirleri ve arz zincirlerine ilişkin görevler kişilerin bakış açılarına son derece bağlıdır. Farklı firmalar farklı görüşlere sahiptir; hatta bir firma içindeki farklı yöneticilerin farklı görüşleri olabilmektedir. Bu görüşler de zaman içerisinde hızla değişmektedir. Doğru ya da yanlış arz zinciri görüşü yoktur. Gerçekte, bir firmadaki görüş bir diğerindekinden muhtemelen farklı olacaktır, çünkü bu firmaların durumları birbirinden farklıdır ve biri için geçerli olan bir diğeri için geçerli olmayacaktır. Bu konuda asıl doğru olan görüş, bu tanımın durağan olmadığını kabul etmektir. Zaman geçtikçe ve rekabetin şartları değiştikçe bu görüşleri değiştirme ihtiyacı doğacaktır.

Bu açıklamalardan sonra arz zinciri hakkında benzer görüşlere sahip yöneticilerden oluşan aşağıdaki gruplardan bahsedilebilir.

2.2.1. Fonksiyonel Yaklaşım

Bugün birçok firmada fonksiyonel arz zinciri yaklaşımı hakimdir ve “esas (temel) görüş” olarak dikkate alınmaktadır. Çünkü AZY’den söz ederken, bunun firmalarda

varolan bir perspektif olduğu farz edilir. Bu görüŖe göre Ŗirketler, her bir departmanın bir araya gelmesinden oluŖmuŖtur. Üretim Ŗirketlerinde baskın olan fonksiyonlara örnek olarak, tedarik fonksiyonu, operasyon fonksiyonu, mühendislik fonksiyonu ve dağıtım fonksiyonu verilebilir. Fonksiyonel organizasyonda her bir bölüm kendi programına sahiptir. Firma içinde, departmanlar arasındaki zincirlerde meydana gelecek hatalar ihmal edilir. Arz zincirindeki Ŗirketler arasında, pratik olarak bunun olmadığı varsayılır. Yani firmaların departmanlardan oluŖan bir bütün olduğu farzedilir.

Bu Ŗirketlerde performans değerlendirmesi genelde maliyetlere odaklanır. Tedarik için performans değerlendirme kriteri hammaddelerin alış maliyetleridir. Üretim ise doğrudan emek verimliliği ve teslim edilen ürünlerin kalite maliyeti gibi gözlem araçlarını kullanır. Dağıtım etkinliği, satış fiyatındaki dağıtım maliyeti yüzdesine göre ölçülür.

Fonksiyonel organizasyonlarda departmanlar arası diyalog minimum düzeydedir ve baskın olan departman daha çok söz sahibidir. Bilgi Sistemleri departmanların ihtiyaçlarına odaklanır. Çoğu ilerleme adımı lokaldir. Arz zincirini bir bütün olarak geliŖtiremeyebilirler. Bir departman için faydalı olan bir lokal durum bütün organizasyon için zarar verici olabilir. Fonksiyonel görüŖ geçerli olduğuunda geliŖtirme projelerinin toplam arz zinciri üzerindeki gerçek etkisi ölçülemez.

2.2.2. Tedarik YaklaŖımı

Bu görüŖe göre hammadde maliyetlerinin azaltılması esas alınır. Bu görüŖ arz zinciri içinde “arz” kavramına önem verir. Bugün ürün imal eden birçok organizasyonda hammadde maliyeti en büyük maliyet kalemini teŖkil etmektedir. Bu bakımdan, arz zincirinden bahsedildiğinde Ŗirketlerin aklına arz ediciler ve tedarik kavramı gelmektedir.

Hizmet organizasyonlarında da birçok mal ve hizmet satın alınmaktadır. Çoğu hizmet organizasyonu ofis gereçlerine olan taleplerini birleŖtirmenin yollarını aramaktadır; çünkü bu konuda çok para harcadıklarının farkına varmış durumdadırlar. Aynı zamanda, birçok hizmet organizasyonu diğer arz edicilere de bağımlı durumdadır. Örneğin, otomobil sigortacıları tamir dükkanları vb gibi arz edicilerden oluŖan bir ağa sahiptir. Bu ağa sahip bir diğer örnek de sağlık

kuruluşlarıdır. Maliyetleri düşürmek adına uzun dönemli ilişkiler kurmak önemli bir adımdır.

Dışardan sağlanan hammadde ve hizmetlerin maliyeti, “arz” kavramını maliyeti azaltmak için çekici bir hedef haline getirmektedir. Bu da kaynak sağlama girişimleri, arz edici azaltma programları gibi kavramları gündeme getirmektedir. “Tedarik” görüşünü benimseyen firmalarda gerçekleştirilen çalışmalar şirket dışında, aşağıdan yukarıya doğru bir yapı oluşturmaktadır. Bu firmaların girişimleri, arz edicilerle ortaklık (partnering) ve arz edici yapısını küçültmekten oluşur. Genellikle rastlanıldığı gibi, alıcının satıcıdan baskın olduğu durumda ortaklık fiyat azaltmaya odaklanır.

Bu görüşe göre, tedarik sorumlusu arz zincirinin de sorumlusu olarak seçilmelidir.

2.2.3. Lojistik Yaklaşımı

Firmaların birbirine bağlı olması düşüncesinin temelinde ambarlama ve ulaştırma gibi lojistik kavramları yatmaktadır. Arz zinciri içerisinde ürünlerin aşamalar halinde fiziksel hareketi birçok ekonominin önemli bir parçasıdır.

Lojistik arz zincirinin; planlayan, gerçekleştiren, malların/hizmetlerin ve müşterilerin gereksinimlerinin karşılanması için başlangıç noktasından tüketim aşamasına kadar gerekli bilginin, etkili ve verimli bir biçimde akışını ve depolanmasını kontrol eden bir parçasıdır.

Bu tanımda mallar, hizmetler ve bunlara ilişkin bilginin yer alması önemlidir. Ayrıca, müşteri gereksinimleri ve bunların karşılanması da önemli kavramlardır. Bazılarına göre lojistik ve arz zinciri aynı şeydir.

Tedarik görüşünün firmanın iç alanıyla ilgilendiği gibi lojistik görüşü de dış alanla ilgilenir. Arz zinciri gelişimi, kazançta artışlar sağlamak için maliyet azaltmaya odaklanır. Maliyeti azaltmak için başlıca aktiviteler, ambarları, dağıtım merkezlerini ve ulaştırma ağlarını modellemek veya otomatikleştirmektir.

2.2.4. Bilgi Yaklaşımı

Bilgi yaklaşımı hem şirket içindeki hem de arz zinciri içindeki bağları, bilgisayar uygulamaları ile gerçekleştirmek yoluyla geliştirmeye çalışır. Yeni bilgisayar yazılım ürünleri ve bilgi iletimindeki yeni yöntemler bunu aktif bir alan haline getirmektedir.

Elektronik veri değişimi firmalar arasındaki iletişimi gerçekleştirmenin ilk örneklerindendir. Bütünsel bir yazılımin olmayışı hem şirket içinde hem de dışında bir engel oluşturmaktadır. Veri ve proses elemanlarının tanımlarının standart hale getirilmesi için Arz Zinciri Konseyi (Supply Chain Council) tarafından çalışmalar yapılmaktadır. Bu durum, bilginin arz zinciri içerisinde paylaşımını kolaylaştıracaktır.

Zincir içinde, satış verisi noktasından geriye doğru sağlıklı bilgi akışı, arz zinciri karar verme sürecindeki tahmin ihtiyaını azaltır. Bu bakış açısının bir kusuru, “proses bilinci”nin olmayışıdır. Yeni sistemler geliştirmek için harcanan çabalar genellikle bütünü kapsayıcı, zaman, insan ve para kaynaklarını kullanan faaliyetler olmaktadır.

2.2.5. İş Sürecinin Yeniden Tasarımı Yaklaşımı

İş Süreçlerinin Yeniden Tasarımı (Business Process Reengineering) alışmaları, süreçlerin israfları önlemek için radikal biçimde yeniden yapılandırılmasını gerektirir ve kaliteyi arttırmayı amaçlar. Bazı yorumcular İSYT’nin öldüğünü savunmaktadır. Çoğu için ise İSYT, küçülme ve işten çıkarma anlamına gelmektedir. İSYT gibi çalışmalar birçok biçimde ortaya çıkmaktadır. Örneğin, yeni bilgisayar sistemleri ve İSYT birçok kişi için aynı anlamı çağrıştırmaktadır. 6 σ bir kalite girişimidir ve İSYT’ye oldukça yakındır. Sistem ve teknoloji tasarımı proses tasarımı izlemelidir. Bu, aynı zamanda İSYT’nin amacıdır. Proses gereksinimlerinin altında yatan şey başlı başına teknoloji değil, değişimin arkasındaki baskın güçtür. Teknoloji, ilerleme sürecini olanaklı kılar.

Çoğu İSYT alışmaları bir şirketle sınırlandırılmaktadır. Ama İSYT, arz zinciri içindeki birçok ye arasında giderek yaygın hale gelecektir.

2.2.6. Stratejik Yaklaşım

Bazıları, bütün olarak arz zinciri tasarımı rekabet stratejileri olarak görmektedirler. Onlara göre rekabet, sadece ürünlere değil aynı zamanda “genişletilmiş ürün” oluşturan operasyonlara da odaklanır. Bu operasyonlar fiziksel ürünleri ve genişletilmiş ürünleri müşterilere teslim eder. Bu noktada arz edici ilişkileri, lojistik ve bilgi sistemleri müşteri tatminini destekler. Bu da pazar payının ve kazancın artmasına olanak sağlar. Maliyetler, önemli olmakla birlikte ikinci planda kalır.

Yeni bir arz zinciri geliştirmek için veya var olan bir arz zincirini değiştirmek için gerçekleştirilen tüm projeler firmanın rekabet etme yeteneğini etkileyecektir. Diğer tüm görüşler de önemli olmakla birlikte hepsi de arz zincirinin **stratejik** olduğu görüşüne katkı sağlayan destekleyici birer görüş niteliğindedirler.

2.3.Arz Zincirlerinin Rekabet Gücü

Dünya zerindeki iş çevreleri her yıl daha iyi ürünler ve süreçler geliştirmek için milyarlar harcamaktadır. Arz zincirleriyle onlara ulaştırılan ürünler ve hizmetler “hareket” halindedir. Bunlar yeni ve beklenmedik yollarla sürekli değişmektedir. Bu konuda yapılan harcamalar, Ar-Ge faaliyetlerine, sistem yenilemeye, binalara ve ekipmana hatta çalışanların becerilerini geliştirmeye yapılan sermaye yatırımlarıdır. Sayısız seçenekle karşı karşıya kalan yöneticiler hep “şimdi ne yapmalıyım?” sorusunu sormaktadır.

Yöneticiler ne yaptıklarını ve hangi konumda bulunduklarını bilmek isterler, bunun için de lme yöntemlerine ve bazı gözlemlere başvururlar. Bunun temelinde “eğer bir şeyi lemezsen onu ynetemezsin” felsefesi yatmaktadır.

Kalite lmeleri de bir diğer kıstastır. Organizasyonların 6σ için çalıştıklarını görmekteyiz. 6σ bir kalite lsdr ve potansiyel olaylardaki kusur miktarını ölçer. 6σ her bir ürüne yönelik kalite geliştirerek içsel operasyonların gerçekleştirilmesine önem kazandırır. Çok küçük bir hata frekansıyla 6σ performansı, süreçlerin gerçekleştirilmesinde mkemmelik anlamına gelir. 6σ’yı benimseyen şirketler düşük kaliteden kaynaklanan istenmeyen maliyetleri ortadan kaldırmaktadır. Son yıllarda 6σ kavramı daha geniş bir anlama sahip olmuştur. Günümüzde herhangi bir prosesin mkemmeliliği için bir kod kelimedir. Bu, yönetimsel, idari ve teknik görevleri de içine almaktadır.

Entegrasyon, arz zinciri bilgi sistemlerini değerlendirme konusunda sıklıkla kullanılan bir ölçüttür. Birçok arz zinciri geliştirme projesinin, girişimi bütünleştirmeyi amaçladığı görülmektedir.

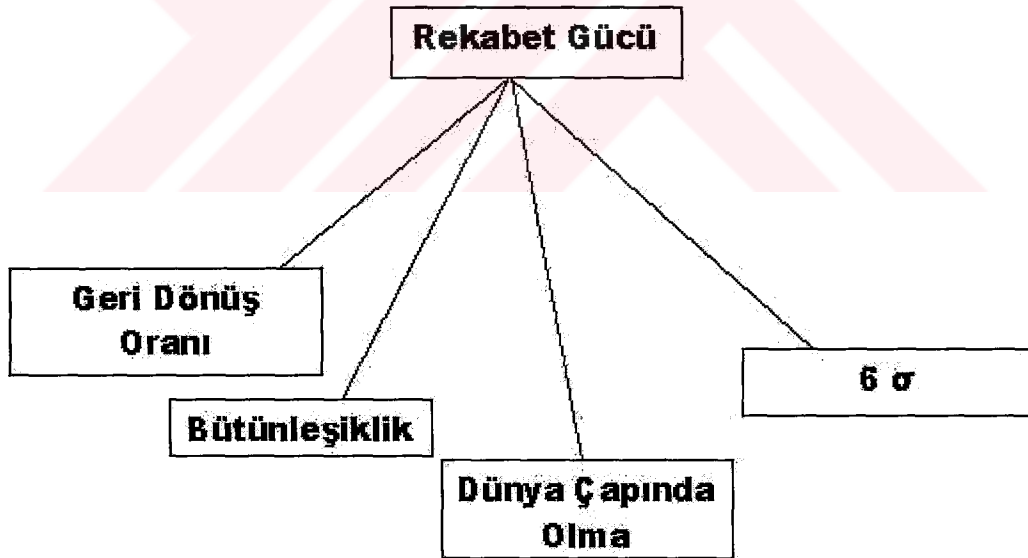
Bir şirketin aşağıdaki kavramlara göre çok veya az entegre olduğu söylenebilir:

- Arz zincirinde bilgi ve bilginin paylaşımı,
- Arz zinciri içindeki bağlarda, karar verme işlemindeki koordinasyon,
- Arz zinciri partnerleri arasındaki ilişkilerin sıklık derecesi.

Daha çok bilgi paylaşımı, daha iyi bir koordinasyon ve ilişkilerin sıkı oluşu daha entegre olmuş ve belki de daha üstün bir arz zinciri anlamına gelir.

Sonuçta, geliştirme projeleri için birçok finansal ölçü vardır. Önerilen projelerin çoğu, onaylanmış veya onay bekleyen bir sermaye bütçeleme süreciyle karşılaşacaklardır. Bu süreç genellikle finansal bir savunmayı kapsar. Projeler, İçsel Getiri Oranı, Net Şimdiki Değer, Kazanılan Değer gibi testlere tabi tutulurlar. Bu kavramlar arz zincirinde maliyetlerin azaltılması için de yararlanılan bazı kavramlardır.

Güç (potency) kavramı, arz zincirini değiştirme girişimlerinin etkinliğini tanımlamak için kullanılabilir. Bu girişimler ne açıdan güçlüdür? Güç nasıl ölçülür? Ölçüt nedir? Buradaki güç kavramı, **rekabet etme yeteneğini geliştirme** inisiyatifinin gücü olarak tanımlanabilir. [1] Yukarda bahsedilenlerin ötesinde neler olduğuna bakılmalıdır. Dünya çapında olma (World class), kalite, finansal durum veya entegrasyon gibi ölçülerden herhangi biri bir sonuç anlamına gelir. Ve bu sonuç rekabet etme yeteneğine yönelik bir amaç taşır. Şekil 2.1. bu ilişkiyi göstermektedir.



Şekil 2.1. Rekabet etme yeteneği ölçütleri [1]

Kaliteyi geliştirme ve entegrasyon veya organizasyonu dünya çapında rekabet eden bir yere taşıma gayretleri muhtemelen güce katkı sağlayacaktır. Fakat genellikle, rekabetçi konuma katkısı ne olursa olsun, entegrasyon veya kalite kendi başlarına birer amaçtır. Rekabetçi konumda bir ilerleme olmadan kalite ilerlemesi sağlanabilir.

Bu durum şirkete yarar sağlasa da burada bahsedilen g anlamına gelmeyebilir. Stratejik avantaj ve rekabetçi konuma katkı sağlamayan bir g arz zincirinin göçünü yansıtmaz.

Genellikle ynetim dnyasında kesinlikler yoktur. Fakat rekabetçi bir konum elde etmek için nereye yatırım yapılması gerektiği konusunda yardım edici yntemler vardır.



3. ARZ ZİNCİRİ YÖNETİMİ

3.1.Tanımlar

AZY, tasarım, sürdürme ve arz zinciri proseslerinin son kullanıcı ihtiyaçlarının karşılanması için gerçekleştirilmesidir.

Bir arz zinciri, üç ya da daha fazla şirketin, kaynaktan müşteriye kadarki süreçte; ürün, hizmet, finans ve bilgi akışı ile doğrudan birbirine bağlanmasından oluşur.

Basit bir arz zinciri, bir şirket, bir hızlı sağlayıcı ve bir hızlı müşterinin ürün, hizmet, finans ve bilgi akışı ile doğrudan birbirine bağlanmasından oluşur.

Genişletilmiş bir arz zinciri, hızlı sağlayıcıların sağlayıcılarını ve hızlı müşterilerin müşterilerini içerir ve bunların ürün, hizmet, finans ve bilgi akışı ile birbirine bağlanmasından oluşur.

Çok büyük bir arz zinciri, ilk sağlayıcıdan en son müşteriye kadarki ürün, hizmet, finans ve bilgi akışı ile ilgili tüm şirketlerin birbirine bağlanmasından oluşur.

Bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere, arz zincirleri yönetilip yönetilmemelerine bağlı olarak varolurlar. Arz zincirlerini çevreleyen alan ve etkileşimlerin anlaşılması, arz zincirini bir bütün olarak yönetmeye çalışmaktan önce gelmektedir. Bir arz zincirinin, arz zinciri oryantasyonu (yönlendirmesi) olarak yönetilmesi ile ilgili tanımlar:

Bir arz zinciri oryantasyonu, bir şirketin bir arz zincirindeki çeşitli akışları yönetmesi ile ilgili etkinlik ve işlemlere ait sistem ve stratejinin tanımlanmasıdır.

Arz zinciri yönetimi, bir arz zinciri yönlendirmesinin sağlayıcı ve müşterilere karşı yerine getirilmesidir. Başka bir ifadeyle arz zinciri yönetimi, bireysel şirketlerin uzun vadede performanslarını ve arzı bir bütün olarak arttırmak için, belirli bir şirketteki geleneksel işyeri fonksiyonlarının arz zincirine sahip işyerleri ile sistemli ve stratejik koordinasyonudur.

Böyle bir tanımlama, geleneksel işyeri fonksiyonlarının -hem ayrı olarak hem de arz zinciri yönetimine entegrasyonu bakımından- incelenmesini gerektirmektedir. [3]

AZY, organizasyonların müşterileriyle ve arzedicileriyle bütünleşik bir ilişki sağlamanın ne derece kritik olduğunun farkına varmasıyla birçok endüstride başlıca önemli kavram haline gelmiştir. Arz zincirini yönetmek, belirsizliği azaltarak ve müşteri hizmet kalitesini arttırarak rekabet avantajı elde etmenin bir yolu olarak algılanmaktadır. Bu çerçevede Değer Zinciri Yönetimi kavramı yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. [11]

Arz zinciri yönetimi, bir fikirler seti olduğu kadar bir eylemdir de. Arz zinciri yönetimi bir organizasyonun ötesinde, bir ürün ya da hizmetin imalatı ve nakliyesi ile ilgili tüm birimlerin birbirine bağlanması ve bir takım gibi bütün halinde ve verimli çalışmalarını ifade etmektedir. Bunun anlamı, müşterilerin, firmaların, nakliyecilerin ve günümüzde de rakiplerin, zaman ve kaynakların en etkin biçimde kullanımını sağlamak üzere birlikte hareket etmesidir. Gittikçe artan uluslararası işbirliği, dikey ayrışma ve çekirdek faaliyetlere odaklanma, firmaların ağ şeklindeki bir zincir yapıda biraraya gelmelerine neden olmaktadır. Bu yeni perspektif, stratejik işbirliği sayesinde gelişen bağımsız ilişkiler ağının tasarımı ve yönetimi konusunda zorluklar ortaya çıkarmaktadır. AZY alanında yapılan araştırmalara ilginin artmasına rağmen AZY enstrümanlarının doğrudan gelişimine yönelik araştırmalar yapılmamaktadır. [8]

Arz zincirinin oluşması için birçok anahtar fonksiyon bulunmaktadır. Tüm fonksiyonların kendi çevrim süreleri vardır.

- Başlangıç için malzeme ve ham madde ile bileşenlerin temini gerekir. Ve ardından imalat aşaması gelir.
- Eskiden “dağıtım” olarak adlandırılan arz zincirinin depolama ve nakliye kısmı günümüzde “lojistik” adını almıştır (üçüncü parti lojistik de denmektedir).
- Daha sonra mal ve hizmetlerin dağıtım ve nakli gelir. Burada, hem bir ürünü imal etmek ve bir şirketi desteklemek için gerekli materyallerin, hem de yapımı tamamlanmış ürünlerin müşterilere ve perakende satış yerlerine teslimi söz konusudur.

Tüm bu grup ve fonksiyonların etkileşimi düşünüldüğünde, arz zinciri yönetiminin başlıca amacı ortaya çıkmaktadır: indirgenmiş çevrim süresi boyunca maliyeti azaltmayı ve zamanında nakliyeyi mümkün kılan gelişmiş envanter yönetimi. İleri teknolojiler arz zinciri uygulamalarının gelişimini hızlandırmakta ve Internet tabanlı - ağ yapılı bir ortamdaki bir fonksiyonu ifade eden arz ağlarının gelişmesini teşvik etmektedir. Neredeyse 10 yıldır şirketler, arz zinciri yönetiminin temellerini telefon, faks, çeşitli bilgisayar formları ve elektronik haberleşme ile sağlamaya çalışmaktaydı. İleri teknoloji, “Arz Zinciri”nden uzaklaşarak, ek maliyet getiren verimsizlikleri ortadan kaldırması beklenen bir “Arz Ağı” yaratmaya dönüşen akımda çok önemli bir faktördür. Mal ve hammaddeleri aramak, bulmak, elde etmek ve kaynak yaratmak gibi arz zinciri fonksiyonlarının düzenlenmesi için bir iletim aracı ve sanal ortamda bir sunum platformu olarak Internet’in varlığı ek bir verim ve tasarruf sağlamaktadır. Ağ yapıda olan ve Internet tabanlı bir dünya, arz zinciri yönetiminin ileriki safhasıdır. Öte yandan bu yeteneklere sahip olmayan şirketler, Envanter Yönetimi, Lojistik, Zamanında Nakliye gibi anahtar uygulamalar üzerinde durdukları takdirde, arz zinciri yönetiminden fayda sağlayabilirler. [2]

3.2. Envanter Yönetimi

Hızlı nakliye için envanter yönetimi dünya çapındaki teknoloji pazarlayıcılarının üzerinde çalıştıkları bir konudur. Bir depoda gerçekleşen yeniden sınıflandırma (repalleting) işlemi için her yüklemin boşaltılmasını gerektiren eski kağıt sistemi, bugünkü global pazarda çok vakit kaybettirici olmaktadır.

Seçip ayırma ve sınıflandırma işlerinde, bilgisayar ortamında barkodlama ve radyo-frekans (telsiz) teknolojisi, uygulamalara yön vermektedir. Bu teknolojilerin en ileri kombinasyonunda, üzerlerinde mini-bilgisayarlarla dolaşan çalışanlar depo seçimlerini yönetebileceklerdir. Daha ileri uygulamalarda ise ürün tanımlamaları için gereken RF (Radyo-Frekans) tabancaları taşımalarından daha iyi bir çözüm olan telsiz hatları ile barkodları tarayabileceklerdir Internet, iletim aracı olarak ve malların aranması, bulunması ve nakliyesini içeren lojistik faaliyetler için sunum platformu sağlayan sanal ortam olarak gelişmektedir. Ayrıca Akıllı Taşımacılık Sistemleri (Intelligent Transportation Systems), daha hızlı ve daha doğru seçme ve ikmal işleri için RF teknolojisi ile birlikte kullanılmaktadır. [2]

3.3. Lojistik

Malların elde edilme süresi kadar depolanma süresinin de azaltılması, arz zinciri yönetiminin anahtar bileşenidir. Son yıllarda, envanterlerin ve seyahat süresinin azaltılması üzerinde o kadar durulmuştur ki bu, lojistik adı verilen tamamiyle yeni bir endüstrinin oluşmasına sebep olmuştur.

Ürünlerin hızlı bir şekilde sınıflandırılmasında ve nakliyesinde en ileri teknolojiyi kullanan uzmanlaşmış lojistik şirketlerinin gelişimi ile, satıcının ya da sağlayıcının kontrolünde bulunan envanter sisteminin çöküşü başlamıştır. Birçok sağlayıcı, müşteri göçünü, satın alıcı isteklerini, çapraz yükleme akımlarını ve yeni gelişen bir akım olan sürekli depo ikmalini içeren envanter yönetimi için Üçüncü Parti Lojistik (3PLs) şirketlerine dönüşmeye başlamıştır. Konum-dağıtım problemi, yangın istasyonları, hastaneler, polis merkezleri, iletişim ağları ve üretim tesisleri ve müşterilere bağlı olarak ambarlarda ortaya çıkabilir. Farklı organizasyonlarda ürün ve hizmetlerin kalitesini geliştirirken maliyetleri de azaltan AZY'ye talep son zamanlarda artmıştır. Arz zinciri yönetiminin bir parçası olan konum-dağıtım problemi tesis yönetimi, lojistik ve dağıtım, sipariş alma ve müşteri hizmetleri gibi operasyonlarla ilişkilidir. Bu yüzden bu kavrama organizasyonlara rekabet avantajı sağlamak bakımından öncekinden daha fazla önem verilmelidir. Konum-dağıtım probleminin çözümünde ulaştırma maliyeti, müşterilerle arz merkezleri arasındaki uzaklıkla orantılıdır. [17]

Bugün dünyada, üçüncü parti lojistiğin bazı formları ile birtakım deneyimlere sahip bir imalat, taşıma ya da lojistik şirketi bulmak zorlaşmıştır. Aşağıda bazı büyük endüstri akımlarından söz edilmektedir:

- Lojistik bölümlerini bünyelerinde bulunduran şirketler, merkezleştirilmiş depolar yaratmakta ya da lojistik şirketleri kiralarak, onların kendileri için olanak yaratmalarını veya bunları yönetmelerini sağlamaktadırlar.
- Yeni depolar, daha hızlı ve daha verimli seçip ayırma ve sınıflandırma işlemleri için otomatikleştirilmişlerdir. Barkodlama ve radyo-frekans (telsiz) teknolojisindeki ilerlemeler ve akıllı taşımacılık sistemi teknolojileri sayesinde yüklemeler, açma işlemine gerek duyulmadan yapılmaktadır.

- Düşük piyasa payları ile bazı imalathaneler ve sağlayıcılar, kısa çevrim süreçlerinde talepleri karşılamak üzere, fabrikalarını ya da dağıtım merkezlerini müşterilere ve sağlayıcılara yakınlaştırmaktadırlar.
- Bir depoya dağıtımı yapılan malların, depolama işlemine tabi tutulmaksızın nakliyesinin yapıldığı çapraz yükleme operasyonlarında artış olmaktadır.
- Bilgisayar ve bilgi teknolojisi yönetimi, arz kanallarının her kesiminden şirketlere, müşteri talepleri hakkında daha iyi bilgi toplama olanağı sağlamaktadır.
- İnternet ve diğer teknolojilerin kullanımı, müşteriler ile imalatçılar arasında direkt bağ kuran bazı distribütör ve toptancı gibi arz zinciri elemanlarını ortadan kaldırmaktadır.
- Teknoloji, “sürekli ikmal” olarak adlandırılan ve endüstriden endüstriye farklılık gösteren envanter azaltma akımını da mümkün kılmaktadır. Örneğin otomobil endüstrisinde sürekli ikmal, eksiksiz imalat gereksinimlerini karşılamak üzere nakliye edilen lastikler anlamına gelmektedir.
- Maliyet tasarrufu, lojistik şirketlerini “yeniden işleyip kullanma” akımına doğru götürmektedir. Bu kapsam, perakende elbise askısından nakliye konteynırına ve kullanılmış lazer printer kartuşuna kadar herşeyi yeniden işleyip kullanmayı içermektedir. Bu durum, bir akım olmaya başlamıştır, çünkü çöpe atmak, onu yeniden işleyip kullanmaktan daha maliyetli olmaktadır.
- Yük vagonu, hava, deniz, demiryolu ya da yük vagonu ve trenlerin kombinasyonu (intermodal), taşıma yöntemi ne olursa olsun amaç, müşteri taleplerini karşılayabilmek için nakliyenin zamanında yapılmasını sağlamaktır. Zamanlamayı ayarlayabilmek için araçlar, yöntem ve insanoğlunun yetenekleri ile birlikte ileri teknolojinin farklı formlarındaki eksiksiz nakliyedir. [2]

3.4. Arz Zinciri Yönetiminin E-boyutu

Arz zincirinden arz ağına geçiş, şirketler için yeni yollar açmaktadır. Temel arz zinciri ilkelerinin alınıp, benzer teknoloji yetenekleri ile arzedici ve müşterilerle çalışan bir ağ yapıdaki web tabanlı organizasyona uygulanmasıyla arz ağına geçilir. Ancak birçok şirket, web tabanlı servislerle ve elektronik ticaretin çeşitli yüzleriyle, özellikle de e-taşımacılık, e-lojistik, e-kaynak yaratma, e-tedarik ile deneyim kazanmış olmasına rağmen, dünya çapındaki şirketlerden çok azı, arz ağı ortamında

çalışabilecek yeteneklere sahiptir. Arz zinciri faaliyetlerinin web ortamına aktarılması başlangıç evrelerindedir. [2]

Son yıllarda Internet, sanal pazarlarda müşterilerle firmalar arasındaki işlemlerin gerçekleşmesi için dinamik bir kanal haline gelmiştir. Özellikle Dünya Çapında Ağ (World Wide Web), arz zinciri için yeni ve güçlü bir kanal olarak ortaya çıkmakta, diğer araçları devreden çıkarmakta ve değer zincirini yeniden yapılandırmaktadır. Internet, firmaların ürün ve hizmetlerini pazara sunmaya çalıştığı geleneksel arz zinciri yapılarını zorlamaktadır. Ayrıca firmaları, müşterilerine sundukları değer yapılarını yeniden değerlendirmeleri konusunda zorlamaktadır. Bununla birlikte daha zorlu rakiplerle rekabet sözkonusu olmaktadır. [16]

3.5. E-taşımacılık

Yeni ekonomik düzende, hammadde ve ürün akışının devamlılığı için taşımacılık ve lojistik hizmetleri son derece önemlidir. Bu nedenle, bu endüstriler teknolojiyi son derece yaratıcı şekillerde kullanmaktadırlar. Bilgisayar, uydular, telsiz, barkod, cep telefonu, röntgen, akıllı taşıma sistemleri ve günümüzde Internet gibi akla gelebilecek her türlü teknoloji, malzeme akışını sağlıklı bir şekilde yönetebilmek için çeşitli kombinasyonlarla kullanılmaktadır. Bu gelişmiş teknolojilerin olmaması halinde ham maddenin sağlanması, taşımacılığın takibi, depolama yapmak veya taşıma faturalarının gerçek zamanlı oluşturulması kolay kolay mümkün değildir. Ulaştırma modelleri lojistik ve AZY konusunda maliyetleri azaltmak ve hizmet kalitesini artırma bakımından önemli bir rol oynar. [9] Daha da ötesi Internet, taşıma endüstrisine son derece büyük bir değişiklik getirmektedir. Mesela, Internet üzerinden alışveriş FedEx ve UPS gibi gündelik taşıyıcılar için çok karlı bir iş halini almıştır. Bu taşıyıcılar, birçok hizmetlerini Internet alanına kaydırma konusunda öncü olmuşlardır. Birçok iş bağlantısının yer aldığı Internet, Internet tabanlı taşımacılık sistemlerinin gelişmesi için büyük bir teşvik edici olmuştur. Ancak sadece birkaç öncü taşımacılık ve lojistik şirketi Internet alanında kendisini kanıtlayabilmiştir. Taşımacılıkla ilgili uzun vadeli senaryolarda, gerçek zamanlı operasyonların gerçekleştirilebilmesi için Internetin daha da fazla kullanılacağı öngörülmektedir. Mesela, tır filoları için Internet ve bir optimizasyon yazılımı ile tır kapasitelerinin daha verimli bir şekilde kullanılması sağlanmaktadır.

Örneğin, yedi büyük uluslararası taşımacılık ve lojistik firması Internet üzerinde hammadde sağlama amaçlı bir sistem kurmak için güçlerini birleştirmektedirler. Bir başka firma ise, Internet üzerindeki hizmetlerini ulaşım teknolojilerine kaydırmaktadır. Bu şekilde taşımacılara trafik yoğunluğunun ve benzeri problemlerin bulunduğu alanları gerçek zamanlı olarak ulaştırarak, rota belirlemenin sağlıklı bir şekilde yapılmasını ve teslimatın zamanında gerçekleştirilmesini sağlamaktadırlar. Internet, akıllı taşımacılık sistemlerine nüfuz etmeye devam ettikçe belki de, bir merkezden yol kenarındaki okuma sistemlerine 'ağ'dan (network) bilgi akışı sağlanacak, geleceğin tır şoförü ülkenin herhangi bir yerinden bu okuma sistemine girebilecek, güzergahı ile ilgili bilgi ve tavsiye alacak, hatta para bile ödemedi yiyeceğini alabilecektir. Tüm bunlar, akıllı taşımacılık sistemi, ağ ve bilgisayarlar aracılığı ile gerçekleşecektir. Buradan hareketle şunlar söylenebilir:

- Arz zinciri düşüncesindeki değişim, arz zincirinden arz ağına doğru olmaktadır.
- Şirketler, şu an arz ağı çerçevesinde işlem yapabilecek bir teknolojiye sahip olmayabilirler ama gelecekte bunun içinde yer almak için planlama yapmaya başlamalıdır.
- Dört ana arz zinciri bileşeni (taşımacılık, lojistik, kaynak ve tedarik) şu an Internet üzerinde gerçekleştirilebilmektedir.
- Malları zamanında taşımak ve teslim etmek, gelişmiş yanıt verme, takip yeteneği, eksiksiz nakliye ve kaynak sağlayıcıların zamanlaması üzerine konsantrasyona bağlıdır.
- Eğitim gittikçe önemli bir hal almaktadır. Çalışanlar, Internet gibi çok yönlü bir ortamda ne şekilde hizmet vereceklerini öğrenmelidirler.
- Arz zincirini arz ağına dönüştürme noktasında yedekleme desteği, sorunlara çözüm bulabilmek için önem kazanmaktadır.
- Hizmetler sanal ortama kaydırıldığında organizasyon ve veri yönetimi, tüm firmaların üzerinde çalışması gereken konular haline gelmektedir. [2]

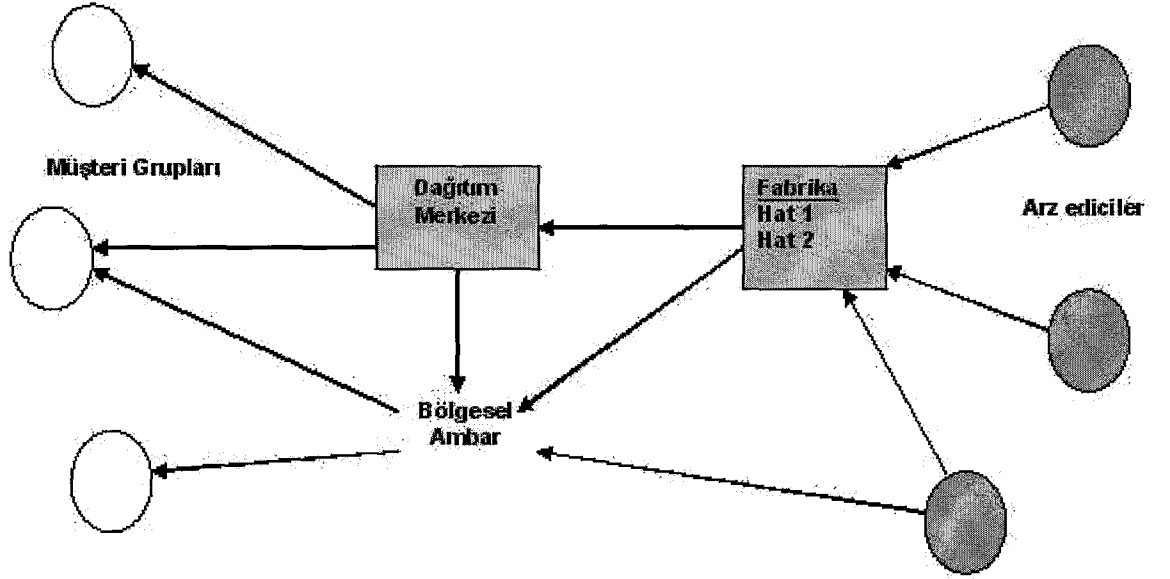
3.6. Arz Zinciri Yönetiminin Global Boyutu

Uluslararası pazarların gitgide gelişmesiyle, birçok firma rekabet ortamında ayakta kalabilmek için global düşünmenin gerekliliğinin farkına varmıştır. Tüm firmalar, ürünleri ülke sınırlarını terk etmese bile global düşünmelidirler. Dünya üzerindeki

global ekonomi her geçen gün firmaları daha farklı biçimlerde etkilemektedir. Bu oyunun içinde yer alabilmek ve oyunu yönlendirebilen bir aktör olmak için firmaların farkında olmaları ve geleceğe dönük planlamalarına dahil etmeleri gereken bir durumdur. Global ekonomide ayakta kalabilmenin yolu global arz zinciri yönetimidir. Arz Zinciri Yönetimi hem fiyatları düşürmek, hem de hizmetleri arttırmak gibi iki sürecin birarada yaşandığı nadir alanlardan biridir. Etkili arz zinciri yönetimi için bütünleşik karar verme önemli bir kavramdır. [14] Firmalar, global arenaya çıktıkları zaman arz zinciri problemleri geometrik olarak artar. Okyanus aşırı ve kıtalararası bir arz zincirini yönetmek, çok iyi organize olmayı gerektirmektedir. Sınır geçişlerinde hataya yer yoktur. Dünya çapında taşımacılık için güvenilirlik, kesinlikle gereklidir. Global arz zincirini zorlayacak bazı gizli problemler vardır. Bunlardan bazıları kültürel ve dil kaynaklı sorunlardır ve kesinlikle aşılmalıdır. Ülkelerin uygulamaları iyice incelenerek, ithalat ve ihracat gereklilikleri yerine getirilmelidir. Ürün akışında uluslararası standartlar ve test çalışmaları da engel teşkil edebilir. Dünya çapında gerçek zamanlı iletişim kurmak için gelişmiş teknolojilerin kullanılması gerekmektedir. Global Ağ'dan bilgi akışının hızlı ve tam sağlanmaması durumunda global arz zincirinin ayakta kalması mümkün değildir. Arz zincirinin Internet'e taşındığı durumda ise gizlilik ve sahtecilik problemleri ortaya çıkabilir. [2,3]

3.7. Savunmacı ve Saldırgan Bir Silah: AZY

AZY'nin bir disiplin olduğunu kabul etmemenin birçok tehlikeleri vardır. Bunların en ciddi olanları kârlı müşterilerin kaybedilmesidir. Şekil 3.1.'deki hipotetik arz zinciri ürünlerin geleneksel bir ağ yapısıyla fiziksel hareketini göstermektedir. Akış birçok arz ediciden başlamaktadır. Bunlar hammaddeleri bir fabrikaya göndermektedirler. Herhangi bir işlem gerektirmeyen diğer bir hammadde, müşterileri desteklemek için doğrudan ambara gitmektedir. Fabrikada üretilen ürünler de bölgesel ambarlara veya dağıtım merkezine gönderilmektedir. Dağıtım merkezi ve ambarlar müşteri taleplerini karşılamaktadır.

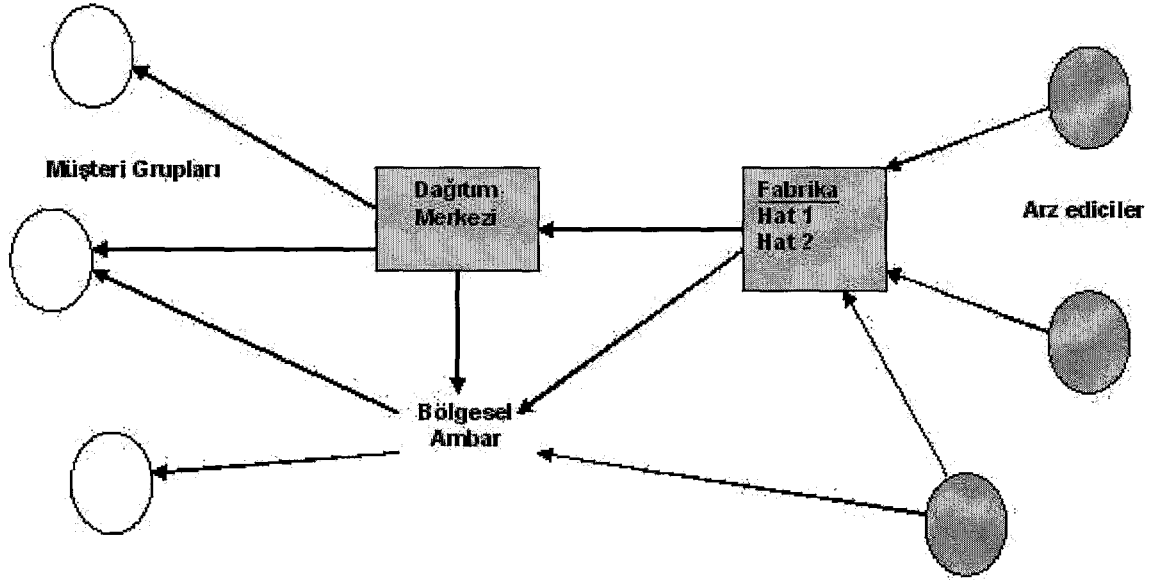


Şekil 3.1. Teorik arz zinciri [1]

Şekildeki örnek, arz zincirinin müşteri halkasının önemine vurgu yapmaktadır.

Bununla birlikte, bu müşteriler homojen değildirler. Bunların gruplardan oluşan bir yapıda yer almaları olasıdır ve her bir grup da farklı gereksinimlere sahiptir. Belki de her bir gruptaki her bir müşteri dikkate alınması gereken tercihlere sahiptir. Bu gereksinimler ürünün nasıl kullanılacağına ilişkin farklılıklardan kaynaklanıyor olabileceği gibi, müşteri hizmetleri, bilgi ve teknik yardım ile genişletilmiş olan ürünün özelliklerinden de kaynaklanıyor olabilir. Bazen şirketler bu grupları tanımlamayı ve onların farklı gereksinimlerini karşılamayı başaramazlar. Bu durum da değiştirilmesi zor olan “hepsine uyan bir yapı” (one size fits all) türü arz zinciri tasarımına neden olur. Aslında arz zinciri farklı segmentlerin taleplerini temel alan ve olabildiğince hizmet sunulmamış bölüm kalmamasını sağlamaya çalışan bir uzlaşma yapısıdır.

Bir rakip hizmet sürecinde bir yetersizlik olduğunu fark ettiğinde tehdit ortaya çıkar. Bu rakip, yetersizlik nedeniyle bir fırsat yakalar ve bu çekici bölümün ihtiyaçlarına odaklanmış bir arz zinciri yapısı geliştirir. Şekil 3.2. bu sonucu göstermektedir.



Şekil 3.2. Odaklanmış rakip etkisi [1]

Sonuç, bir müşteri grubunun kaybedilmesidir. Çoğunlukla bu grup en kârlı olandır. Çünkü bu odaklanmış rakip, çalışmasını sadece ihtiyaç duyulan arz zinciri özellikleri üzerine değil aynı zamanda bu özelliklerin uygun biçimde sunulması üzerine yapar. Bu proses uzun bir zaman periyodunda gerçekleşebilir ve sonuçta pazar payının azalmasına neden olabilir. Genellikle bu, dramatik şekilde olur ve yeni türemiş veya endüstrinin dışında ortaya çıkmış bir şirket tarafından gerçekleştirilir.

Bahsedilen bu tehdit aynı zamanda bir fırsattır. AZY, bu şekilde ortaya çıkan rakiplerin bertaraf edilmesini olanaklı kılar. Bu yüzden AZY hem bir savunma silahı hem de bir saldırı silahıdır. [1]

3.8.Arz Zinciri Yönetimini Kullanarak Rekabet Etmek

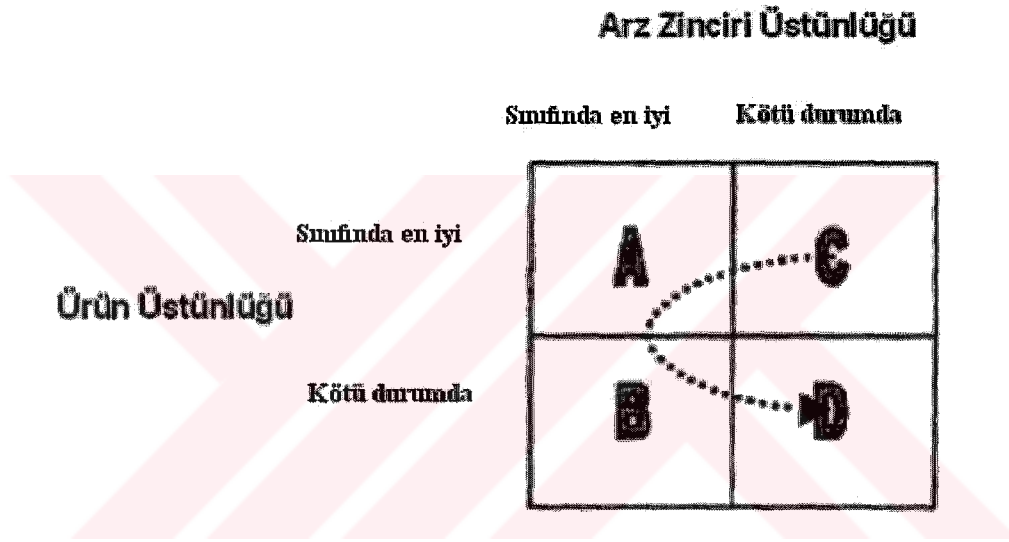
3.8.1. Ürün Yaşam Döngüsü Gridi

Bu bölümde tanımlanan model, ürünün rekabet ettiği pazardaki konumunu tanımlamak için Ürün Yaşam Döngüsü'nü (ÜYD) kullanır. Bu model, ürünün özelliklerinden farklı olarak ürünün uzun dönem başarısına katkı sağlayan arz zinciri özelliklerinin görece öneminin anlaşılmasına yardım eder. Aynı zamanda, arz zinciri yeniliklerinin gerçekleştirilmesinde zamanın kritik olduğu görüşünü de işin içine katar. Zaman, bir strateji içinde baskın eleman olabilir.

Arz zinciri özellikleri, genişletilmiş ürünün bölümleridir. Rakipler fiziksel ürünün özelliklerini taklit edebilmektedir, bu nedenle genişletilmiş ürün ve arz zinciri

özellikleri rekabet etmek için temel kavramlar haline gelmişlerdir. Çoğu pazarda rekabet ortamı iyi tasarlanmış ürünlere ihtiyaç duyar, fakat satın alma kararını başka faktörler de belirleyebilir.

Birçok ürünü olan şirketler muhtemelen Şekil 3.3.'teki kategorilerden bazılarında yer alacaklardır. “Ürün üstünlüğü” boyutu ürünün seçilen pazarındaki rakiplerine karşı üstünlüğünü göstermektedir. Bu değerlendirme tek başına fiziksel ürüne odaklanmaktadır. “Sınıfında en iyi (best in class)”, fonksiyonellik, güvenilirlik, ve fiyat değeri açısından “en yüksek” olarak sınıflandırılmaktadır. “kaybeden” durumu da mümkünse kaçınılmak istenecek durumdur.



Şekil 3.3. Ürünlerin pazar konumları [1]

Bu grid, arz zincirini stratejik olarak planlama konusunda ÜYD'yi uygulamaya yardımcı olur. ÜYD pazarlamacılar ve stratejistler tarafından uygulanan yaygın bir iş modelidir. Buradaki eğri ok, ürünün karşılaştığı 4 ÜYD aşamasını göstermektedir.

- C Başlangıç :** Üreticiler başlangıç modunda rekabet etmektedir. Ürünler yenidir ve pazar oluşmaktadır. Arz zincirleri şekillenmektedir. Ortaya çıkmış baskın bir arz zinciri modu yoktur.
- A Gelişme :** Pazar genişlemektedir. Öncelikle ürün özelliklerini, daha az oranda arz zinciri özelliklerini temel alan kazananlar sıralanmaktadır.
- B Olgunluk :** Talep gelişmeyi durdurur. Arz zinciri özellikleri ürün özelliklerine baskın gelir. Ürün özellikleri rakipler arasında

yaygındır. Arz zinciri tasarımı bir strateji olarak kullanarak belirli pazar bölümlerine odaklanan rakiplerle birlikte niş stratejiler görülür.

D Gerileme : Talep düşer ve endüstri oturur. Bazıları ürünlerini veya arz zincirlerini gençleştirmeye çalışır. Rakipler pazarı terk eder.

Gridde, A ürünleri en iyi konumdadır. Ürünler ve arz zinciri prosesleri sınıfında en iyidir. Talep bütünü kapsamaktadır fakat en kötü rakipler sözkonusudur. Eğer yeni ürün sözkonusuysa bu aşama pazar döngüsünün en yüksek gelişme aşamasıdır. Şirketin ürünü, ürün girişinden sonra gelen ve elemeye tabi tutulduktan sonra geçilen aşamada hayatta kalmaktadır. Bu ürünü yapanlar kendi pazarlarına sahiptirler. A kategorisindeki ürünlere örnek olarak Microsoft verilebilir.

Günlük olarak satın aldığımız ürünlerin çoğu B kategorisindedir. Yüksek gelişim günleri çoğunlukla geride kalmıştır. A kategorisinden bazıları (laggards) gelişme devresinden olgunluk devresine geçişi sağlayamamışlardır. Bunlar arz zincirini geliştirememişlerse geride kalmışlardır. Fiziksel ürünler arasında çok küçük farklılıklar olduğundan güçlü bir rekabet vardır, bu yüzden başarılı olabilmek için genişletilmiş ürünlerde arz zinciri yeniliklerinin uygulanması gerekir.

Özensiz operasyonlarla desteklenen, mükemmel görünen ürünler C kategorisine girmektedir. Xerox kopyalama teknolojisini geliştirdiğinde bu sınıfta yer almaktaydı. Tamamen yeni ürünlere sahip şirketler bu sınıfa girerler. Rakipler yeni ürünler için en iyi ürün tasarımı yapmaya çalışırlar. Liderler, en iyi ürün özelliklerine sahip olanlar olacaklardır ve belki de arz zinciri tasarımı da iyi yapacaklardır. Bunu yaptıklarında da A kategorisine yükseleceklerdir.

D'ye düşen ürünler ömürlerinin sonuna gelmişlerdir. Eğer ürünlerini veya arz zincirlerini yenileyerek diğer kategorilere geçemezlerse hayatta kalamayacaklardır.

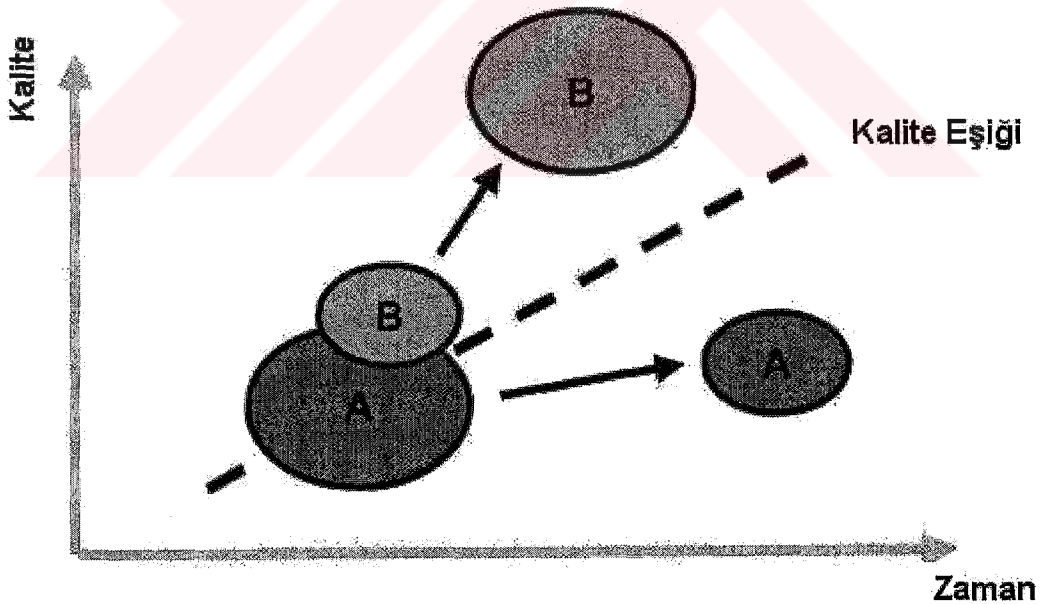
Burada her bir kategoriye göre strateji geliştirmek için arz zinciri düşüncesi uygulanabilir. Yaşam döngüsü kavramı ile bu gridi birleştirmek yararlı olabilir. Bu durum yöneticilerin bir sonraki kategoriye odaklanmalarını sağlayabilir ve yarın rekabet edebilmek için bugün yapılması gerekenleri yapmalarına yardımcı olabilir.

[1]

3.8.2. Arz Zincirini Yeniden Tasarlayarak Güç Kazanmak

Arz zincirine ilişkin daha önce bahsedilen modeller arz zincirini iki şekilde tanımlar. Birincisi, stratejik uygunluk sağlamasıdır. Buradaki uygunluk düşüncesinin anlamı, arz zinciri projesi ve pazarda başarılı olmak için yapabilecekleri arasında uyum olmasıdır. Proje uyumu, rekabet etme stratejisinin açıkça belirtilip belirtilmediğine göre ölçülebilir. O halde şu soru sorulabilir: proje, rekabetin temelini değiştirir mi? Eğer değiştirirse stratejiktir. Değiştirmezse, sadece girişimi koruyarak, rekabetçi bir pozisyon geliştirmeden sürdürebilir. Modelde, arz zinciri projelerini değerlendirmek için bu iki çerçeve kullanılabilir.

Şekil 3.4.'te stratejik olan ve stratejik olmayan projeler arasındaki fark gösterilmektedir. Şekilde iki şirket ve zaman içindeki ilerlemeleri görülmektedir. Bir pazarda, gittikçe artmakta olan bir “kalite eşiği” vardır. Şekilde B şirketi başlangıçta küçük, A şirketi daha büyüktür. Bununla birlikte stratejik projelerle B şirketi A şirketini kullanarak (onun sırtından) büyümekte, A şirketi kalite eşiğinin altına inmekte ve küçülmektedir. O halde şu söylenebilir: stratejik projeler sadece rekabet konumunu korumaz, rekabet sayesinde büyümeyi sağlayarak onu geliştirir.



Şekil 3.4. Rekabetçi konum geliştirmek [1]

Arz zinciri projelerini sınıflandırmak için 2. yol, departmanlar veya iş birimlerinin ötesinde, genişletilmiş girişimde meydana gelen gelişmeleri esas almaktır. Daha önceki konularda belirtildiği gibi, arz zincirinin yeniden tasarımı çalışmaları için 3 aşama sözkonusudur. Bunlar şu şekildedir:

1. Aşama: Departman seviyesinde odaklanmış
2. Aşama: İş birimi seviyesinde odaklanmış
3. Aşama: Arz zinciri seviyesinde odaklanmış

Departman sınırları genellikle arz zinciri yenilikleri için önemli bir engel teşkil eder. Bu engeller değişime karşı direnen dar fonksiyonlardır. Eğer bir şirkette bu tür bölümler varsa projeleri arz zincirine yayarken de, bunu yapmadan önce de bunların ele alınması gerekir. Burada anlatılan modelde bu 3 seviye de dikkate alınmaktadır.

		S1	S2	S3
Rekabetin temelinde değişimler	Evet Stratejik (S)	Fonksiyon	İş birimi	Arz zinciri
	Hayır stratejik değil (D)			

Şekil 3.5. AZY'yi uygulayarak rekabet etme modeli [1]

Şekil 3.5.'te arz zinciri projeleri 6 kategoriye ayrılmaktadır. Buna göre stratejik arz zinciri projeleri fonksiyon, iş birimi ve arz zinciri seviyelerinde olabilir.

Şirketler tarafından gerçekleştirilen projeler, gerçekleştirmek için çok miktarda para ve büyük çabalar gerektirseler de, bunların çok azı stratejik olma bakımından yeterlidir. Çoğu sadece organizasyonu oyunun içinde tutabilmektedir.

3.9.Müşterilerle Arz Zincirlerini Birleştirmek

Bu bölümde pazar ve müşteri gereksinimlerinin arz zinciri tasarımını ne şekilde yönlendirdiğinden bahsedilecektir. İlk kısımda arz zinciri tasarımını ürün/pazar tipiyle eşleştiren bir model tanımlanmaktadır. İkinci kısımda ise, müşteri gereksinimleriyle ilişkilendirilen arz zinciri için spesifikasyonlar geliştirmeye yarayan Kalite Fonksiyonunun Yayılması (Quality Function Deployment) tanımlanmaktadır.

3.9.1. Arz Zinciri Tasarımının Belirlenmesi

Bir otomobilin, bir bilgisayarın veya bir evin tasarımı genellikle müşteri beklentileri dikkate alınarak yapılır. Sonuçta her bir müşterinin isteğine göre şekillendirilebilecek üç veya dört model ortaya çıkar. Müşteriler, eğer bir şeyler satın alacaksa öncelikle bu işlemde neler beklediğine karar verir. Bu ürünleri üretenler müşterilerin bu ürünlerden neler beklediklerine yönelik bazı tahminler veya kabuller yapmak zorundadırlar. Bu konuda genellikle, “karşılaştığımda ne yapacağıma karar veririm” anlayışı hakimdir. Bu yüzden pazar araştırmalarının çoğu başarılı bir ürün sağlayamamaktadır. Buna benzer biçimde, genellikle arz zincirleri bilinçli bir tasarımın avantajından yoksun biçimde gelişir. Çoğu, zaman içinde kurulur ve kararlar ayrıntılı, bütünsel bir plan olmaksızın verilir.

3.9.2. Etkili Arz Zincirleri

Arz zinciri tasarımı ürün talebinin yapısına bağlıdır. Ürünleri “fonksiyonel” ve “yenilikçi” biçiminde iki kategoriye ayırırsak; fonksiyonel ürünler adından da anlaşılacağı gibi hayatın içindeki başlıca ürünlerdir. Bu ürünler için rekabet oldukça serttir ve kar marjları görece olarak düşüktür. Yenilikçi ürünler ise pazarda farklılaştırılmıştır. Bunlar ileri teknolojik özelliklere veya farklı tarzlara sahiptirler. Bu ürünlerin kar marjları yüksektir ancak talepleri belirsizdir.

Çoğunlukla, arz zincirinin maliyetleri lojistik maliyetlerinden oluşur. Bu maliyetin bileşenleri envanter, paketleme, ambarlama, ulaştırma ve bunlarla birlikte emek maliyetleridir. Bunlar malların arz ediciden itibaren müşteriye doğru fiziksel hareketine bağlıdır. Lojistik ve dağıtım alanındaki çoğu danışman bu maliyetlerin azaltılmasına ve istenilen sınırlar içerisinde tutulmasına odaklanırlar. Eğer fonksiyonel ve yenilikçi gibi iki ürün kategorisi dikkate alınmazsa bu düşünce şekli tehlikelidir. Fonksiyonel ve yenilikçi ürünler için farklı arz zincirleri önerilebilir.

Arz zinciri sayesinde kazanç sağlamak iki şekilde olabilir. Bu, fonksiyonel ürünler için dağıtım da dahil arz zinciri maliyetlerini azaltmaya yönelik yenilikler yapmak anlamına gelir. Yenilikçi ürünler için ise pazar arabuluculuğunu da (mediation) içeren toplam maliyetleri azaltmak anlamına gelir. Şirketler, arz zincirlerinin extra kazanç sağlayıp sağlamayacağına, zamanında yanıt verip veremeyeceğine ve yatırım yapmaya değip değmeyeceğine karar vermelidirler. [1]

3.9.3. Kalite Fonksiyonunun Yayılması

Kalite Fonksiyonunun Yayılması, müşteriler tarafından belirtilen gereksinimlerin bir ürün veya hizmet için özellikler şekline dönüştürülmesine yarayan bir tekniktir. KFY aynı zamanda, zincirin kendi kendine tasarımını ve yeni bir ürün için arz zinciri özellikleri geliştirmeyi de kapsayan, arz zincirini etkileyen yönetim prosesleri uygulamasına sahiptir. KFY, arz zinciri tasarımcılarını, tasarımda önemli olan çok sayıda faktörü dikkate almaları için zorlar. Bu durum bazı şeylerin gözden kaçması riskini azaltır. Bu araç, tasarım özellikleri hakkında karar verme ve veri toplama sürecini düzenler.

Bu metodoloji müşteri gereksinimleriyle başlar. Bunlar gözlemlerle veya araştırma şansı olmadığında ise kabuller yapılarak geliştirilebilir. Kabuller yapmak özellikle çok yeni ürünler için uygundur.

KFY yaklaşımının merkezinde “kalite evi” yer alır. Bunun çevresinde ise müşteriler hakkında neler bilindiği, onların önem dereceleri ve bu ihtiyaçları karşılamak için gereken arz zinciri tasarımı yer alır.

Araştırma veya tasarım için kurulan takımın kabulleri müşterilerden gelen isteklere göre yapılır. Bu alan arz zincirinin üstün olması gereken bir alandır. Örnek olarak, ürünün sunulduğu zamanı, teknik destek, paketleme ve fiyat verilebilir. Bu aşamada yer alan bileşenler, arz zincirinin müşteri tatmini sağlamak için dikkate alınması gereken karakteristiklerdir. Bu takım aynı zamanda bu gereksinimlere de önemlerine göre ağırlıklar vermelidir. Daha sonra da rekabetçi bir değerlendirme yapılmalıdır. Bu, her bir müşteri gereksinimine göre firmayı rakipleri karşısında değerlendirir. Bu bilgi şirketin ürününü ve arz zincirinin konumunu müşteriler tarafından en çok istenen özellikler bakımından göstermelidir. “Arz zinciri nasıl olmalı?” sorusunun cevabı da arz zincirinde olması istenen özelliklerin bir listesidir. Bu, arz zincirinin müşteriye tatmin etmesi için gereken tüm özelliklere sahip olmasını sağlar. Bu sayede müşteri gereksinimleri ile tasarım özellikleri birbirleriyle ilişkilendirilmiş olur.

3.10. Arz Zinciri Yönetimi Alanındaki Son Gelişmeler

Arz zinciri yönetimi, zamanında üretim, imalat için çabuk cevap verme, satıcı yönetimi ve ilgili diğer kavramların (atık imalat gibi) hepsi, müşteri taleplerine yönelik satıcı cevap verişinin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Tüm bu kavramlar

aynı çekirdek değeri paylaşırlar. Sistemden kaynaklanan zaman kaybını elimine ederek müşteri hizmetini geliştirmeye çalışırlar. Arz zinciri yönetimi, diğer felsefeleri de benimser ve arz zincirindeki bir firmadan diğer tüm firmalara kadar hepsinin alanını genişletir. [4]

Sanal bir ağda bağımsız şirketler, paylaşılan değerleri temel alarak ve belirli bir iş fırsatını değerlendirmek için ortak bir amaçla birlikte çalışmaktadırlar. Her bir partnerin iş modelini belirlemek, organizasyonel ve teknik koordinasyonu ve onlar arasındaki anlaşma kriteri partnerlerin farklı becerilerini biraraya getirme problemini çözebilir. Sanal bir çevrede arz zinciri işbirliği yapısı sunan bir sanal e-zincir modeli partnerlerin rollerini ve partnerlerin işbirliğine ne derece hazır olduklarını görme bakımından yararlı olabilir. [10]

3.11. Arz Zinciri Yönetiminin Yararları

AZY'yi uygulayan şirketler şu gibi sonuçlar elde edebilirler:

- AZY' nin amacı, tek başına herhangi bir firmanın avantajını arttırmak yerine, bulunduğu kanalın bir bütün olarak fiyat farklılaştırma ve rekabete dayanan avantajını arttırmaktır.
- Fiyat farkı avantajı, müşteriler için rakiplerin sunduğundan daha büyük bir değer katmaktadır.
- Önemli müşteriler için daha değerli olan, verimliliği (düşük maliyet) ve pazar etkinliğini (fayda) arttıran işbirliği süresince müşteri değeri yaratılır.
- Değer, ürün ve hizmetlerin doğasında olan bir şey olmamakla birlikte, müşteriler tarafından algılanır ve tecrübe edilir.
- Müşteri değeri yaratma sürecinde rekabet etmek için bir şirket, müşterisi tarafından önemli olarak algılanan değeri anlamalı ve bunu zincire yaymalıdır.
- Önemli görülen değer, müşteri bölümlerine göre farklılık gösterdiğinden, bir firma uzun dönemli başarısı için önemli görünen müşteri bölümlerini tanımlamalı ve müşteriler açısından önemli görülen değerlerin iletilmesini de firma yeteneklerinde barındırmalıdır.
- Değer, zincir boyunca, pazar hizmetlerinde daha fazla etkinlik, operasyonlarda daha fazla verimlilik gibi birçok noktada yaratılabilir.

- Müşteri değerini yaymak, fiyat farkı avantajı ve müşteri memnuniyeti sağlayan rekabetten daha iyidir.
- Müşteri memnuniyeti ve fiyat farkı avantajı sayesinde arz zincirindeki firmalar, arz zincirinin ve onun içinde yeralan firmaların finansal performansını geliştirmek ve seçim yapmak için müşterileri üzerinde etkilidirler. [3]



4. ARZ ZİNCİRİ YÖNETİM SÜRECİ

Arz zinciri çalışmasını gerçekleştirmek için bir çok teknoloji ve araç mevcuttur. Bunlar teknoloji gerçekleştirmekten örgütleri yapılandırmaya kadar uzanan bir dizi oluşturur. Son yıllarda yönetim anlayışında temel bir değişiklik olduğu söylenebilir. Bu durum, rekabetin bir tek şirketten arz zinciri gibi bir yapıya doğru değiştiğinin farkında olunmasından ileri gelmektedir. Bu, temel olarak yeni bir uğraşı biçiminde ortaya çıkan “Arz Zinciri”dir. Böyle bir çevrede yönetimi sağlayabilmek için ihtiyaç duyulan beceri ve araçlar da değişmek zorunda kalacaklardır.

Yapısal amaçlara da uygun bir biçimde, bu uğraşı yönetim için 5 göreve ayrılabilir.



Şekil 4.1. Arz Zinciri Yönetimi için görevler [1]

Şekil 4.1’de, arz zincirinin stratejik tasarımı merkezde yer almaktadır (1.görev). Diğer görevler de stratejik gereksinimlere göre oluşmaktadır. Diğer 4 yönetim görevinin, rekabetçi konum sağlama ihtiyacına göre oluştuğu görülmektedir. Strateji görevi diğer görevler için de temel teşkil etmektedir. Sol taraftaki görevler iyi düşünülerek yerine getirilmesi gereken görevlerdir, yani bilimden çok sanata ihtiyaç duyarlar. Sağdakiler ise sanattan çok bilime ihtiyaç duyan görevlerdir.

1.görev: Stratejik avantaj için arz zincirleri tasarlamak

Bu görev stratejik seçimler ve müşteri gereksinimlerinin arz zincirine dahil edilmesini kapsar. Bu, varolan ürün ve hizmetleri kapsadığı kadar yeni ürün ve

müşteri gruplarını da (segments) kapsamaktadır. Arz zincirini de içine alan “genişletilmiş ürün” fikrini temel alır. Bu kavram, uzun dönemde fiziksel ürün özelliklerinin rekabet etmek için yeterli olmayacağını savunur. Arz zinciri ile birlikte konfor (amenities), rekabeti belirleyici olacaktır.

Bunu kapsayan belirli konular şunlardır:

- Birbirine iyi bağlanmış tek bir aktiviteler setini temel alan, sürdürülebilir avantaj oluşturmak için bir taslak yapı,
- Arz zincirlerini ürün tipleriyle eşleştirmek-Arz zincirlerinin destekledikleri ürünleri temel alan farklı amaçlarla tasarlanması gerektiğinin farkına varmak,
- Yeni ürün geliştirme ve AZY koordinasyonunu sağlamak için teknikler. Hem varolan ürün çizgilerini hem de yeni ürün çizgilerini kapsayan yaklaşımlar,
- Arz zinciri tasarımına bir analiz aracı olarak KFY’nin uygulanması.

2.görev: İşbirliği ilişkileri kurmak

Bu görev, örgüt içinde ihtiyaç duyulan işbirliği tipinden bahsetmektedir. Bunun yanında organizasyonun dışında gelişecek işbirliği de sözkonusudur. Arz zinciri içindeki herhangi bir değişiklik insanlar tarafından gerçekleştirilir. Örgütteki insanlar, herhangi bir değişikliğin sonuçları ile birlikte yaşamak zorundadırlar. Organizasyondaki insanların değişimi reddetmesi yüzünden değişim verimli biçimde başarılamayabilir.

Firmalar gittikçe artan bir şekilde kritik arzedicilerle işbirliği ilişkilerine vurgu yapmakta, alıcı firmaların yöneticileri, performans amaçlarının karşılanıp karşılanmadığından emin olmak için arzedici değerlendirmelerini kullanmaktadır. Alıcı firmalar işbirliği çalışmalarıyla arzedicilerin faaliyetlerini etkileyebilir. Bir alıcı firma işbirliğine yönelik iletişim kurduğunda, bu, arzedici için alıcı-arzedici ilişkisinde pozitif bir etki yaratır. [13]

Bu görev aynı zamanda üst yönetimin, uygulama projelerinde; örgütün hem değişim faaliyetlerinde, hem de süregelen arz zinciri fonksiyonları yönetiminde yer almasına değinmektedir.

Belirli konular şunlardır:

- Arz zinciri dönüşümündeki fonksiyonel rolleri ve değişim faaliyetlerini organize etmek,

- Arz zincirlerini yeniden tanımlamak için katılımcı proses,
- Performans değerlendirme ve bunların rolü,
- Arz zinciri yönetim fonksiyonunu örgüt içinde yerleştirmek.

3.görev: Arz zinciri ortaklıklarını oluşturmak

Arz zinciri fikri dış alanda etkili ortaklığa (partnering) gerek duyar. Bu, yalnızca içsel olarak çalışmaya göre, bazı açılardan daha kolayken bazı açılardan da zordur. Kolaydır; çünkü partnerler muhtemelen arzediciler ve müşterilerdir. Müşteriler, iç önceliklere ve politikalara göre hareket edebileceklerinden bunun kolay olduğunu söylerler; ama genellikle zordur, çünkü dışarıdakilerle ilişkilerde zorluklar yaşanabilir. Durum ne olursa olsun, rekabet koşulları değiştikçe ortaklık düzenlemelerinin tüm türlerinde bir artış olacaktır.

Buna ilişkin bazı konular şunlardır:

- Çekirdek Yetenek (Core Competency)
- Ortaklıklar için motivasyon,
- Ortaklık yapıları.

4.görev: Arz zinciri bilgisini yönetmek

Arz zincirlerini değiştirme ve geliştirme konusunda bilgi sistemlerinin rolü küçümsenemeyecek kadar çoktur. Teknolojinin arz zinciri değişiminde oynayacağı rol önemlidir. Sistem değişiminin, sırası ile proses değişikliklerini ve girişim stratejilerini desteklemesi gerekir. Bu bakış açısı teknik bir yaklaşım değil, bir yönetim yaklaşımıdır. Tam fonksiyonlu bir arz zinciri bilgi sisteminin muhtemel bileşenleri, bunların uygulanmasına ilişkin alternatifleriyle birlikte tanımlanmalıdır.

Buna ilişkin bazı konular şunlardır:

- Arz zinciri sisteminin elemanları,
- Teknolojik yenilikler,
- Yazılım çözümleri,
- Uygulamadaki engeller.

5.görev: Arz zincirinde maliyetlerin azaltılması

Maliyetler daima arz zinciri geliştirme çalışmalarının odağında yer alır. Bu çabalar hem stratejik hem de taktik avantajlar içindir. Gereksiz bazı arz zinciri maliyetlerinin sebepleri araştırılmalıdır.

Bu kapsamda şu 6 temel sebebe değinilmektedir:

- Arz zincirinde nelerin gerçekleştiği hakkında netlik bulunmaması,
- Hem iç hem de dış faktörlerden kaynaklanan operasyonlardaki değişkenlik,
- Ürün tasarımındaki hatalar,
- Karar vermede yetersiz bilgi,
- Arz zincirindeki ortaklar arasında zayıf bağlar,
- Geleneksel görüşlerden kaynaklanan istenmeyen durumlar.

4.1. Faaliyet Sistemleri Olarak Arz Zincirleri

Çoğu organizasyon arz zinciri tasarımlarını maliyet azaltma amacına göre geliştirmektedir. Rekabetçi alanda diğerlerinden farklı olan bir şeyler yaratacak olan bir arz zinciri oluşturmak için pazar bölümlendirmesini ve müşteri isteklerini de (specification) tasarım sürecine dahil eden bir yapı oluşturmak gerekir. Böyle bir yapıda maliyetlerin azaltılmasından çok rekabetçi konumu geliştiren zincirlerin oluşturulmasına önem verilmektedir.

Bir arz zinciri bazı faaliyetlerin ve proseslerin bir araya gelmesiyle oluşur. Örneğin, bir üretim şirketinde bunlar; üretim, dağıtım, müşteri hizmetleri ve satış fonksiyonlarıdır. Çoğu organizasyonda ve arz zincirinde süreçler ve aktiviteler arasında çok az oranda amaç bütünlüğü ve uyumu sözkonusudur. Oysa ki birbirine bağlı aktiviteler ve prosesler rekabetin baskılarına karşı daha dayanıklıdır. Bu birbirine bağlı aktiviteler “Faaliyet Sistemleri” olarak adlandırılabilir. Arz zinciri yönetimi uygulamasında Faaliyet Sistemleri kavramı önemlidir.

Herhangi bir pazarda operasyonların etkinliği genellikle maliyet azaltma ile ölçülür. Böyle bir yapının geliştirilmesi, bunlar sürdürülebilir rekabet avantajı sunmadıkları takdirde stratejik değildir. Maliyetten tasarruflar sağlayan yenilikleri rakipler kolaylıkla taklit edebilirler. Aynı zamanda, ürün teknolojisi ve arz zinciri taklitçileri izole edilmiş bir aktiviteyi taklit edebilirlerken, birbirine bağlı aktivitelerin kopya edilmesi zordur. Bu ayrıcalık örgüte yaralanmazlık sağlar.

Arz zinciri, rekabetçi başarı için temel oluşturur. şüphesiz üstün özelliklere sahip olan ürünler ve tasarım büyük katkı sağlar, ancak arz zincirinde ortaya çıkarılan yenilik de ürün tasarımıyla aynı seviyede uzun dönem başarısının belirleyicisidir. Bu yüzden arz zinciri tasarımı, ürünün kârlılık yaşamını uzatma gücüne sahiptir.

Bağımsız operasyonlar veya bölümler yerine, arz zincirlerini temel alarak düşünce üretmek daha rekabetçi stratejilere olanak verir. Strateji geliştirme, ilerleme için ilk ve en önemli adım, belki de en kolay adımdır.

4.2. Arz Zinciri Değişiminde Fonksiyonel Roller

Yeni arz zinciri projelerini gerçekleştirenler bir veya birden fazla fonksiyonel bölümden gelir. Bu projeleri geliştirmek için gereken itici güç, işbirliğine dayalı ilişkiler gerçekleştirmektir. Değişimin sağlanmasında kritik belirleyici, bölümler arasındaki iletişimidir. Tüm seviyeler ve fonksiyonlar arz zincirinde yer almalıdır. Hem müşterilerden hem de arzedicilerden sağlanan girdiler, geliştirme çalışmalarından sağlanan getiriye arttıracaktır.

Tablo 4.1. Arz zinciri değişiminde fonksiyonel roller [1]

Fonksiyonlar	Görevler				
	1	2	3	4	5
Üst Yönetim	TS	TS	TS	D	D
Finans	D		D	D	D
Pazarlama&Satış	TS		TS	TS	D
Ar-Ge/Ürün Geliştirme	TS		TS	TS	TS
İnsan Kaynakları		D			
Bilgi Sistemleri		D		D	D
Ürün Tasarımı	D	D		D	D
Operasyonlar	İ	TS		TS+İ	TS+İ
Hammadde Tedariği	İ		TS		TS+İ
Üretim Kontrolü				TS+İ	İ
Dağıtım	İ		TS	TS+İ	TS+İ
Arzediciler	İ		D+İ	İ	İ
Müşteriler	İ		D+İ	İ	İ

Tablo 4.1' de bilinen fonksiyonel alanların, duruma göre, her bir görevde nasıl yer alabileceği görülmektedir. Tabloda, 3 çeşit rol tanımlanmaktadır. Temel sorumluluk (primary responsibility) değişiklikleri destekleyici, sonuçları belirleyici (specifying) ve süreçleri izleyicidir. Destek (support) rolü tasarımda sponsorların spesifikasyonlarına yol gösterici niteliktedir. İşbirliği/test (collaboration/test) rolü tasarımda pek yer almaz; fakat tasarım şekillendiğinde kullanıcılar adı altında daha çok yer alır. Bu süreçte hem personelin hem de fonksiyonların yer alması gerekir.

4.2.1. Stratejik Avantaj Sağlamak için Arz Zincirleri Tasarlamak

Arz zinciri tasarımı müşteriden başlar. Bu yüzden temel sorumluluk Pazarlama&Satış ve Ürün Geliştirme bölümlerinin elindedir. Üst yönetim tasarımı yön sağlamaktadır. Proses Tasarımı fonksiyonu çözümler tasarlayabilir; diğer fonksiyonlar da bunlara girdi sağlayabilir ve bunları test edebilir. Finans/Legal fonksiyonu süreçleri incelemeli ve bunlara kısıtlar getirmelidir. Arzediciler ve müşteriler doğrudan kişisel katılım sağlamalı veya konferanslar, gözlemler ve röportajlar yoluyla girdiler sağlamalıdır.

4.2.2. Arz Zinciri Bilgisini Yönetmek

Ortaklık gibi, bilgi sistemlerine duyulan gereksinim de birçok nedenden doğar. Arz zinciri hem fiziksel hareket hem de bilginin hareketi açısından tanımlanır. Bu bilgi, “arka ofis” işlem verisi veya giderek arttığı gözlenen “ön ofis” pazar ve satış uygulamaları ve bazı seviyelerdeki karar desteğidir. İlk Finans, Operasyonlar ve Dağıtım kaynaklarından, ikincisi ise Pazarlama ve Satış, Ürün Kontrol ve Ürün Geliştirme’den doğabilir. Bu görev tartışması hızla değişen uygulamalar için seçenekleri ve bunların arz zinciriyle nasıl bağdaşacağını ortaya koyacaktır.

4.2.3. Arz Zincirleri Sayesinde Kazanç Sağlamak

TKY’den Değişim Mühendisliği’ne kadar, yapılan tüm çalışmalar operasyonlardan para tasarruf etmenin yolunu aramaktadır. Yüksek maliyete neden olan alanlar olarak Operasyonlar, Tedarik ve Dağıtım görülmekte ve bu düşünceye göre hareket edilmektedir.

Arz zinciri hakkında yeni olan şey, tek başlarına departmanların oluşturduğu bir “zincir” değil, ürünleri ve hizmetleri kullanıcılara sunan çoklu şirketlerin oluşturduğu bir “zincir”dir. Bir departmanın, diğer bir departmanın sırtından kendi maliyetlerini azaltmasından kaçınmak için, maliyet azaltmanın fonksiyonlar arası bir inisiyatif olması özellikle önemlidir.

Bu disiplin aynı zamanda sayıların toplandığı, tahsis edildiği ve raporlandığı yöntemden de söz eder. Bu yüzden, Finans’ın bu göreve önemli katkı sağlaması mümkündür.

4.3.Partnerlik İçin Motivasyonlar

İşsel geliştirme çabaları, bölümlerin arz zinciri değişimine hazır olması şeklinde bir işbirliğine ihtiyaç duyar. Bu bölümde, zincirde yer alan şirketler arasındaki ilişkilere dış bakış açısından yaklaşılacaktır.

Arz zinciri kavramı, şirketlerin operasyonlarında daha iyi ilişkiler aradığı dış ortaklıklarda bir artış anlamına gelir. Bir ürün veya hizmet sunan tek başına bir girişim, ihtiyaç duyduğu hammaddeler için ve ürünlerinin dağıtımı için bir arz zincirine sahip olacaktır. Bununla birlikte, diğer girişimlerle bir ortaklık ilişkisi oluşturmaya gerek duymayabilir. İyi yürütülen ortaklıklar, çoğu zincirde yeniliğin hızını arttırma konusunda anlamlı fırsatlar sunar; iyi gerçekleştirilemeyen çabalar da tersi etki yaratır. Bugünün rekabetçi çevresinde, varolan müşterilere ve olası müşterilere ortaklık önerisinde bulunarak yaklaşılması sıklıkla görülmektedir. Organizasyonlar bu yönde yaratıcı çalışmalar yapmaktadırlar. Ortaklık konusunda şu tür sorular ortaya çıkmaktadır: Ortaklıklar oluşturmak için amaçlar nelerdir? Bir partnere ihtiyaç var mıdır? Ne tür ortaklıklar aranmalıdır? Bir partnerden neleri yapması istenmelidir? Sorunsuz bir iş ilişkisi olacağından nasıl emin olunabilir? Ortaklık için nasıl bir yapıya sahip olunmalıdır? Ortaklık için zincirde en uygun yer neresidir?

Şirketler arasındaki ortaklık sadece ürün geliştirmeyi değil, aynı zamanda yeni uygulamaların yer aldığı arz zinciri geliştirmeyi de kapsar. Birçok elektronik ticaret şirketi (clicks), arz zincirlerindeki boşlukları doldurmak için perakende zincirleri (bricks) ile birliktelikler oluşturmaktadır. Diğer bir göze çarpan örnek de üreticiler ve 3. parti lojistik sağlayıcılar arasında gerçekleşen ortaklıklardır. Arz zinciri ortaklıkları oluşturmak, arz zinciri operasyonlarını gerçekleştirmede ve rekabetçi konum elde etmek açısından zorunlu hale gelmiştir. [1]

Partnerlik için ortaya çıkan yaygın görüşler:

- Hem müşterilerle hem de arzedicilerle iletişim kurmak için Internet'in kullanılması,
- Yapılan işte çekirdek teşkil etmeyen herhangi bir faaliyet için partnerlerin kullanılması,
- Sipariş İçin Üretim (Build-to-order) sisteminin uygulanması,
- Az sayıda arzedicinin aktif biçimde yönetilmesi.

4.3.1. Partnerlik Türleri

Partnerlik ilişkileri kurmak için, daha çok formal süreçlere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Arz zinciri partnerlik türlerinin iki türü söz konusudur. Aşağıda bunlara değinilmektedir.

4.3.1.1.Dikey Partnerlik

Tamamlayıcı, örtüşmeyen becerilerin birleştirilmesi şeklindedir. İki taraf da çabaya katkıları bakımından göreceli olarak eşittir. Bu durum, bütünü kendisinin parçaların toplamından daha değerli olduğu anlamına gelir. Ürün ve hizmetlerin zincir içerisinde akışı dikkate alındığında bu tür ilişkinin dikey yönde olduğu görülür. Buna bir örnek, yeni bir ürün geliştirmek için ar-ge kaynaklarını birleştiren iki şirkettir. Bu şirketlerden biri temel bir materyal geliştirirken diğeri de bu materyalden imal edilen ürünleri geliştirebilir. Partnerlik girişimleri genellikle pazar payını arttırmak için uygulanan bir stratejinin parçasıdır. Böyle bir trendde müşterilerin arz zincirleri içinde daha da güçleneceği düşünülebilir. Örneğin, bir üçüncü parti lojistik servis sağlayıcı ve bir üreticinin birleşmesi ele alınırsa; lojistik servis sağlayıcısı birleştirme merkezinde gelen hammaddeleri birleştirmekte ve onları üreticinin montaj hatlarına yollamaktadır. Lojistik servis sağlayıcı bu işlem için gerek duyulan özel becerileri geliştirirse bu durum onu bir müşteri veya arzedici olarak tercih edilen bir hizmet sağlayıcı konumuna getirir. Bu gibi durumlarda firma, yeni müşteriler çekmenin veya varolan müşterilerle çalışmasını genişletmek için çekici öneriler sunmanın yolunu arar.

4.3.1.2.Yatay Partnerlik

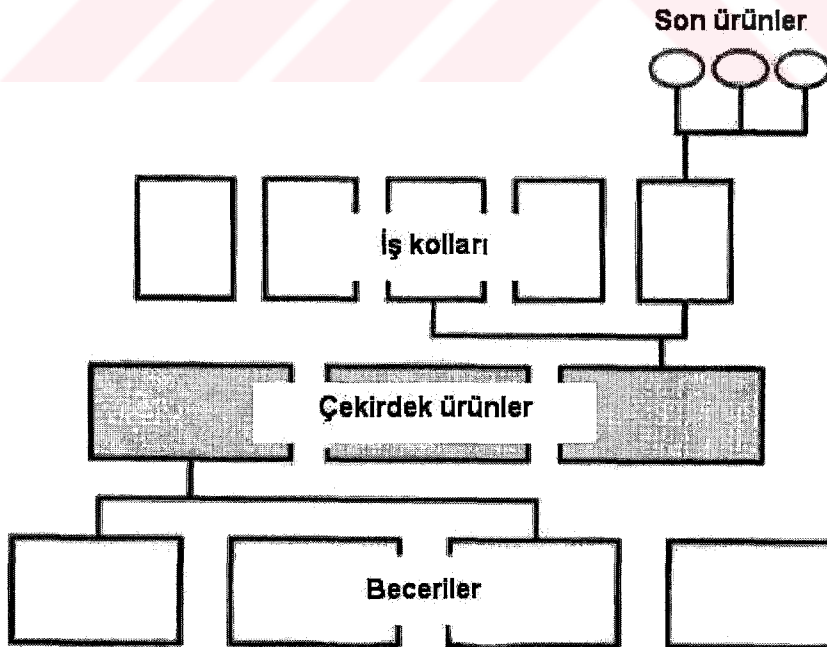
Yatay partner, örtüşen becerilere sahip olan partnerdir. Örnek olarak, biri kablosuz iletişimde, diğeri de uzak mesafe iletişimde uzmanlaşmış iki iletişim hizmeti sağlayıcının kombinasyonu verilebilir. Bu şekil bir kombinasyon iki perakende kanalını birleştirmektedir. Firmaları bu tür partnerliklere iten birçok neden olabilir. Örneğin, daha büyük bir coğrafi alanı kapsama isteği şirketleri motive edebilir. Endüstrinin biraraya toplanması aynı zamanda yatay partnerliğin bir formudur. Bu biraraya gelmede genellikle baskın olan bir partner küçük şirketleri satın alır. Bunun altında ölçek ekonomisinden yararlanma mantığı yatar.

4.3.2. Arz Zinciri Partnerlikleri İçin Motivasyonlar

Bu konuda iki itici güç söz konusudur. Birincisi, net biçimde taktik olanı, maliyettir. Çoğu şirket için satın aldıkları ürün ve hizmetler en büyük maliyet kalemini oluşturur. Dışardan sağlanan hammaddeler yalnızca ürün üretiminde kullanılan bileşenleri değil aynı zamanda ofis gereçlerini, muhasebe ve bilgi hizmetleri geliştirme gibi hizmetleri de kapsar. Son yıllarda şirketler bu tür maliyetleri azaltmaya yönelmiş “Kaynak Sağlama (Sourcing)” projeleri ile oldukça iyi sonuçlar elde etmektedirler.

4.3.2.1.Çekirdek Yetenek ve Arz Zinciri

Partnerlik için ikinci itici güç olan, ve aynı zamanda derin ve stratejik olanı, “Çekirdek Yetenek (Core Competency)” kavramına odaklanmaktır. Bir aktiviteyi gerçekleştirmek ya da gerçekleştirmemek veya bazı bileşenleri üretmek ya da üretmemek stratejik bir karardır. Bu, hangi yeteneklerin elde tutulup geliştirileceğine karar verilmesini gerektirir. Çekirdek Yetenek, rekabetçi başarının farklı becerileri geliştirmeyi gerektirdiği anlamını taşır. Diğer aktiviteler rekabetçi konuma çok az katkı sağlar. rekabetçilik için şu üç seviye tanımlanabilir: 1) Çekirdek Yetenek, 2) Çekirdek Ürünler (Core products), 3) Nihai Ürünler (End products).



Şekil 4.2. Rekabetçilik için seviyeler [1]

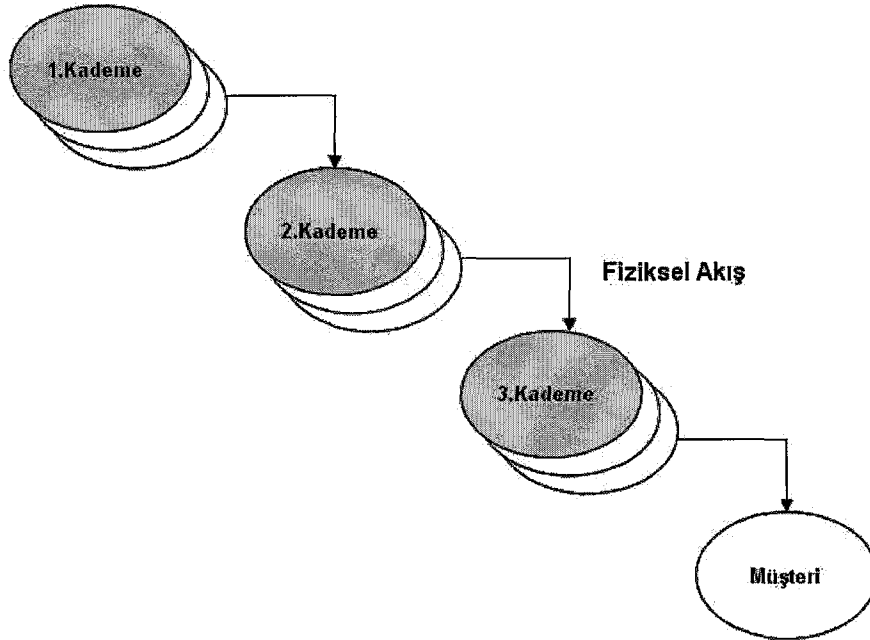
Bir veya daha fazla yetenek bir “Çekirdek Ürün”ü destekler. Bu çekirdek ürünler, pazara sunulan birçok ürünün temelinde yer alır, son ürünleri besler. Buradaki şekil bir organizasyon şeması değildir. Çekirdek yetenek, organizasyon içindeki departmanlarda yer alan takımlar gibi birçok mekanizma tarafından desteklenir.

Çekirdek yeteneklerin desteklenmesinde partnerlik önemli bir role sahiptir. Stratejik iş birimleri son ürünlerin satışından sağlanan anlık kârlara odaklanır. Tek başına bir stratejik iş birimi bir çekirdek yeteneğin veya çekirdek ürünün sorumlusu olamaz. Stratejik iş birimi seviyesine odaklanmak nihai ürünlere odaklanmaktır ve ağacı unutup ağaçtaki yapraklara odaklanmaya benzer. Becerilerse bunun kökünde yeralır ve özen gösterilmezse ve stratejik iş birimlerince desteklenmezse etkisini yitirebilir.

Çekirdek Yetenek kavramı AZY için önemlidir. Arz zincirindeki rollere ilişkin geleneksel görüşlerin yeterli olmaması, yeni görüşlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Geleneksel olanlar ve yeni geliştirilen modeller arz zinciri partnerliklerinin gelişiminde hem maliyet azaltmanın hem de yetenek geliştirmenin etkisini yansıtır.

4.3.2.2. Geleneksel Model

Şekil 4.3. arzediciler ve müşteriler arasındaki geleneksel ilişkiyi göstermektedir. Sağ taraftaki şirket bir son müşteriyi gösterir; bu son müşteri bir çok arzedicisiye sahiptir, bu arzediciler de sırayla kendi arzedicilerine sahiptirler.



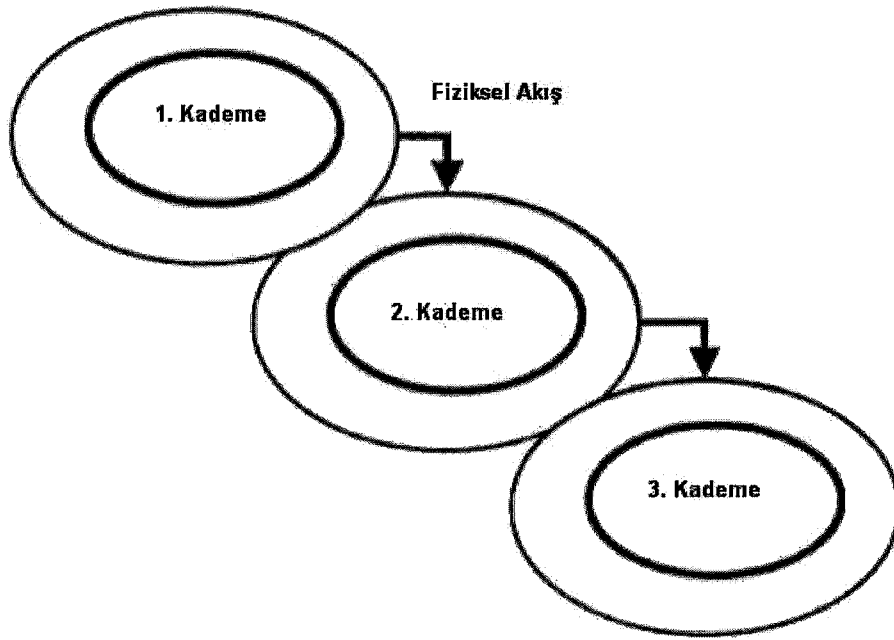
Şekil 4.3. Geleneksel partnerlik modeli [1]

Tedarik politikaları ve uygulamalarında geleneksel modelin sürdürüldüğü görülür. Bu şekil aynı zamanda ilişkilerin mesafeli yapısını da yansıtarak, zincirdeki oyuncular arasındaki boşlukları da gösterir. Teknoloji, veri, sermaye harcaması veya tesisler bakımından çok az paylaşım sözkonusudur. Çoğu yönetici bu yapıyı uygun bulmaktadır. Onlara göre birçok arz ediciye sahip olmak fiyat bakımından avantajdır; çoklu arz ediciler aynı zamanda güvenilir bir arz sağlayıcı olarak algılanır. Eğer bir satıcı problem yaşarsa, diğeri bu eksikği kapatacaktır. Zincirdeki her bir seviye arasındaki kanal her bir şirketin tedarik departmanı ile geçilir.

Çoğu durumda arz departmanı gerekli hammaddelerin alınması ve stok yapılması için gerekli işlemlerin yapılmasında rol oynar. Stratejik düşünme ve partnerlikleri yönetmek için beceriler pek gelişmemiştir. Beceri eksikliği ve değişim için isteksizlik arz zincirindeki partnerlik için bir darboğaz teşkil eder.

4.3.2.3.Yeni Bir Partnerlik Modeli

Maliyet azaltma ve Çekirdek Yetenekler üzerine odaklanma konusundaki baskılar, şirketleri arz zinciri partnerlikleri için yeni model arayışlarına doğru itmektedir. Şekil 4.4.'teki modelin geleneksel modelden bazı farklılıkları vardır. Birincisi, arz zincirinde daha az sayıda oyuncu vardır. Her bir basamakta çok sayıda değil belki de tek bir oyuncu olabilir. Bu modelde katılımcıların boyutları da genişlemekte ve arz zinciri seviyesi sayısı da azalmaktadır. Kalan katılımcıların genişlemiş rolleri yeni yetenekleri içerir. Bunlar genellikle yatay ve dikey partnerliklerin sonucudur.



Şekil 4.4. Yeni partnerlik modeli [1]

Arz zinciri partnerleri, partnerlikten karşılıklı olarak avantaj sağlamaktadırlar. Az sayıda rakip vardır ve daha büyük pazar payına sahip olunmaktadır. Az sayıda katılımcının olması müşteri için de faydalıdır. Zincirdeki iletişim kolaydır, ürünün pazara sunulduğu hızlanır ve yeni ürün geliştirme kolaylaşır.

Her bir basamaktaki şirketler genişletilmiş rolleri sayesinde zincir içinde yeni boşluklar bulurlar. Rollerini yeniden belirleyerek boşlukları doldurmak, rakiplerin taklit edemeyeceği yetenekler doğurur. Son zamanlarda görülen bazı örnekler:

- İnternet pazarlamacılığı,
- Bileşenlerden çok alt sistemler sağlayarak ürün montajına geçen dağıtıcılar,
- Müşteri dağıtım merkezlerinden daha çok, küçük boyutlu siparişleri doğrudan perakende müşteri mağazalarına ulaştıran üreticilerin dağıtım merkezleri,
- Ortak teknoloji veya ürün geliştirme,
- Bir müşterinin envanterini yönetmek için satış noktası bilgisini kullanmak,
- Bilgi hizmetleri ve lojistik fonksiyonlarını kapsayan Dış Kaynak Sağlama (Outsourcing) düzenlemeleri. [1]

4.3.2.3.1. Tedarik İçin Yeni Roller

Bu modelde tedarik departmanı daha stratejik olarak yer almalıdır. Tedarik fonksiyonunun rolü şu aşamalardan geçerek gelişmiştir:

- *Yapının oluşturulması.*
- *Daha ustaca çalışmak.* Bu seviye elektronik işlem araçlarının ve daha becerikli KDS ve yönetim pratiklerinin kullanımını içerir.
- *İlişkileri güçlendirme.* Çoğu rutin işlem otomatikleştirilir. Müşteriler ve arzediciler arasında giderek artan bilgi değişimi sözkonusudur.
- *Stratejik rol.* Arz bölümü çalışanları müşterilerle ve arzedicilerle arayüz geliştirmede önemli rol oynar. Üretimde doğrudan kullanılmayan tedarikler dış kaynaklardan sağlanır.

Etkili partnerlik geliştirmek birçok nedenden dolayı zordur. Ancak trendler bunun gerekliliğine karşı konulamayacağını göstermektedir. Partnerlikte karşılaşılan problemlerden bazıları şunlardır:

- Partnerler karşılıklı faydaya dayalı olan amaçları değil kendi amaçlarını güderler. Bilgi paylaşılmaz.
- Partner seçim prosesi yetersizdir, bu konuda kriter yoktur. Uzun dönemli ilişki kurma konusunda isteksizlik vardır.
- Daha iyi bir partner olarak yeniden yapılandırmada, potansiyel partnerlere olan ihtiyaçlar yeterli biçimde anlaşılmaz.
- Partnerler, partnerliği destekleme konusunda yeterli kaynak sağlamamaktadır.

[1]

4.3.2.3.2. Temel Engeller

Temel engeller iki seviyede ortaya çıkar. Birincisi, partnerliğe ihtiyacın duyulduğu noktada yer alır. İkincisi, partnerliğin yürütülmesinde ortaya çıkar. Bu engel, iki parçanın birlikte çalışmayı gerçekleştirdiği noktada yer alır.

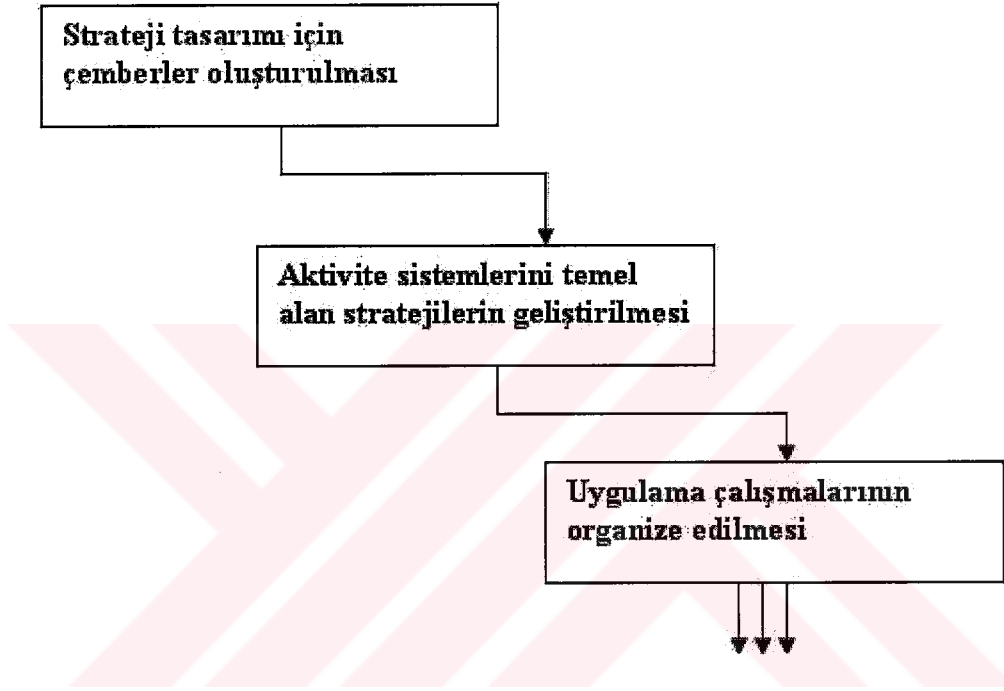
Genellikle partnerlikler fırsatlara bağlı olarak gelişir. Bu durum, dışardan bir aday partner tarafından veya içerden bir fonksiyonel yönetici tarafından önerilir. Öneri açık gibi görünebilir, ancak bunu izlemek için stratejik nedenler net değildir. Bu yüzden bir şirket partnerliğe net olmayan amaçlarla başlar. Diğer bir tuzak da partnerliği dikkate almama şeklindeki bir ihmaldir. Bir strateji varolmuştur ama bu stratejik amaçları gerçekleştirmek için partnerlik dikkate alınmamaktadır.

İdeal olarak şirketler, şirketin stratejisini gerçekleştirecek bir vizyona sahip olmak isterler. Kurulacak partnerliklerin bu vizyona ne gibi katkılar sağlayacağını

belirlenmesi gerekliliği; ihtiyaç duyulan partnerlik tipini ortaya koyar. Partnerlik türü değişik arz zincirleri için farklılıklar gösterir.

4.4. Geliştirme alışmalarının Organize Edilmesi

Bir şirket belirli bir büyüklüğe ulaştığında, geliştirme çalışmalarının nereye odaklanacağına karar vermek karmaşık bir işleme dönüşür. Bunun etkin bir biçimde organize edilmesi gerekir. şekil 4.5. böyle bir organizasyon sürecini göstermektedir.



şekil 4.5. Geliştirme çalışmasının organize edilme süreci [1]

Çoğu durumda bir şirketin arz zinciri karmaşık yapıdadır. Birçok ürünle çok sayıda pazarda hizmet sunulması gerekebilir. Bu karmaşıklık arz zincirinin yönetilebilir alt bölümlere ayrılmasını gerektirir. Her bir bölüm bir yandan partnerlik konusunda bir role sahipken diğer yandan da kendi arz zinciri stratejisine sahiptir. Bu strateji, rekabetçi konum geliştirmek için bir faaliyet sistemini kapsamalıdır.

4.4.1. Arz Zincirini Bölümlere ayırmak

Çoğu firmanın, ürün ve hizmetlerin dağıtımını kapsayan bir talep yanı ve bunların oluşturulması için gerekli olan bir arz yanı vardır. Bir firmada departmanların olması, farklı ürünlerin ve pazarların olması karmaşıklık doğurur. Bir  r n bir pazarda bir firmanın etiketiyle satılırken, aynı ürün diğer pazarlarda farklı etiketlerle satılabilir.

Bu bölümde, ilki arz zincirinin yapısına (ürünler, pazarlar ve operasyonlar) odaklanan ve bunları gruplar şeklinde bölümlendiren; ikincisi ise uygulama girişimlerine odaklanan iki yaklaşım incelenecektir.

4.4.2. Grupların Tanımlanması

Burada sözü edilen gruplar için şu boyutlar söz konusudur:

Ürünler: Hammaddelerinin elde edilmesini de kapsayarak ürün ve hizmetleri içerir.

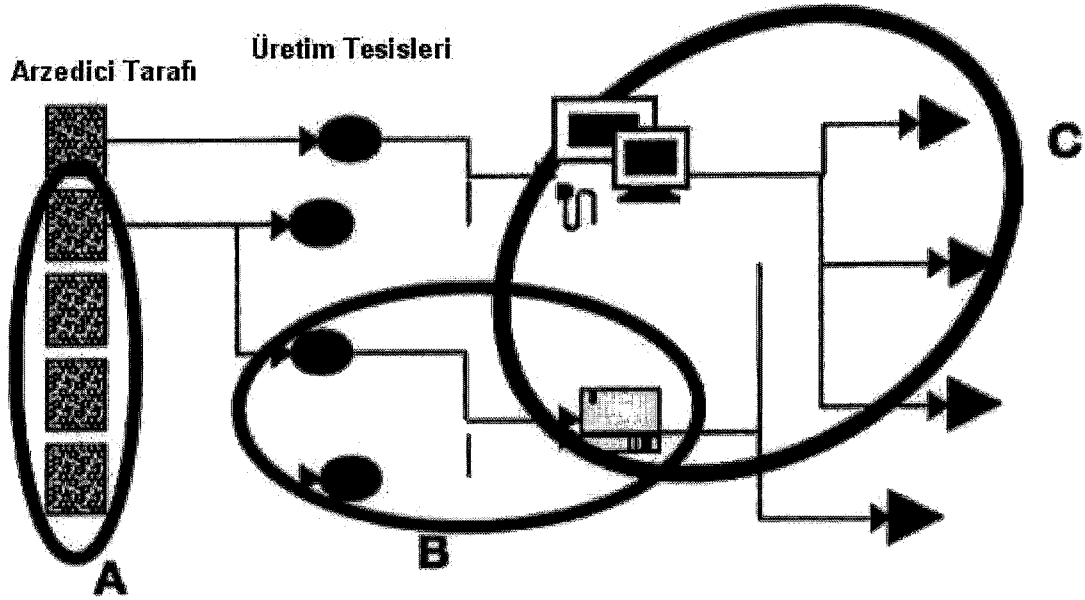
Pazarlar: Bunlar ürün ve hizmetler için bölümlerdir. Bunlar son kullanıcılar veya aşağı yöndeki bağlantılar olabilir.

Operasyonlar: Bunlar ürün ve hizmetlerin teslim edilmesi için ihtiyaç duyulan tesisler, organizasyonlar ve arzedici ağlarıdır.

Tablo 4.2. Arz zinciri geliştirmek için gruplar oluşturma yolları [1]

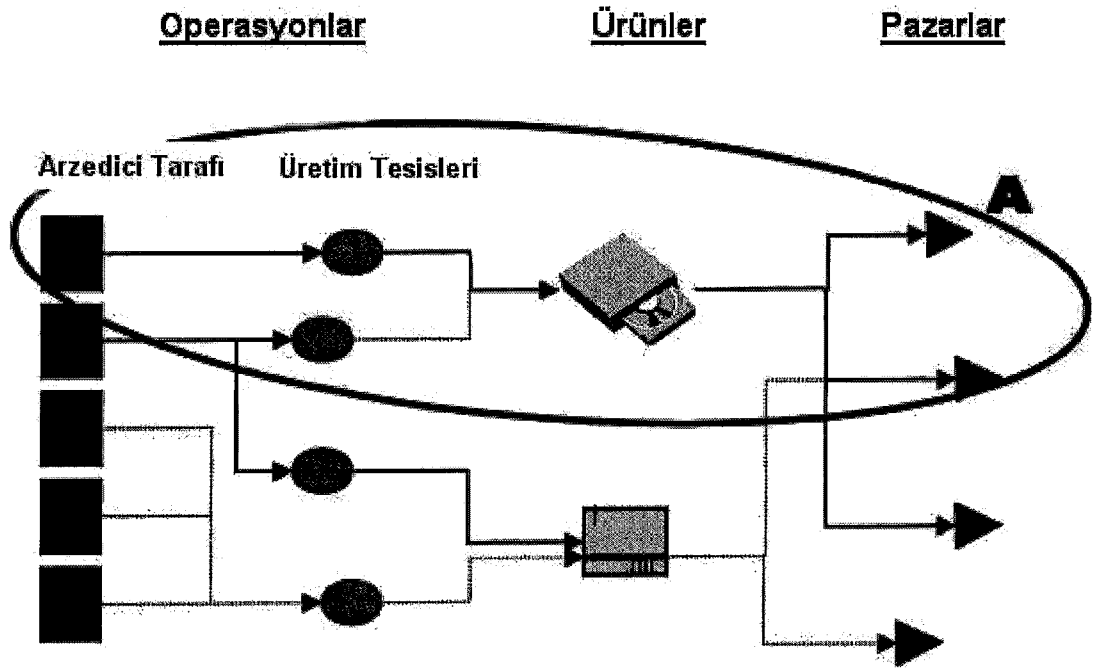
Boyut	Grup oluşturma yöntemi
Ürünler	Çekirdek yetenekler/ Çekirdek ürünler İş birimlerince satılan son ürünler Ortak üretim süreçleri Hammadde kaynakları
Pazarlar	Kullanıcı grupları Satış yapılan bölgeler/ülkeler Pazar demografikleri Aşağı doğru yapıdaki müşteriler (dağıtıcı)
Operasyonlar	Üretim tesisleri (tesis bölgeleri veya hücreler) Arzedici grupları Kullanılan hammaddeler Dağıtım kanalları

Bir grubun tanımlanmasında üç boyutun hepsinin birden kullanılması zorunlu değildir. Yani o boyut varolan planlama çalışmasına dahil değildir. Ayrıca, tüm ürün, pazar ve operasyonlar için gruplar tanımlanması da gerekli değildir. Aşağıda, Şekil 4.6., 4.7. ve 4.8.'de bir arz zincirinde grupların oluşturulması için bazı alternatifler gösterilmektedir.



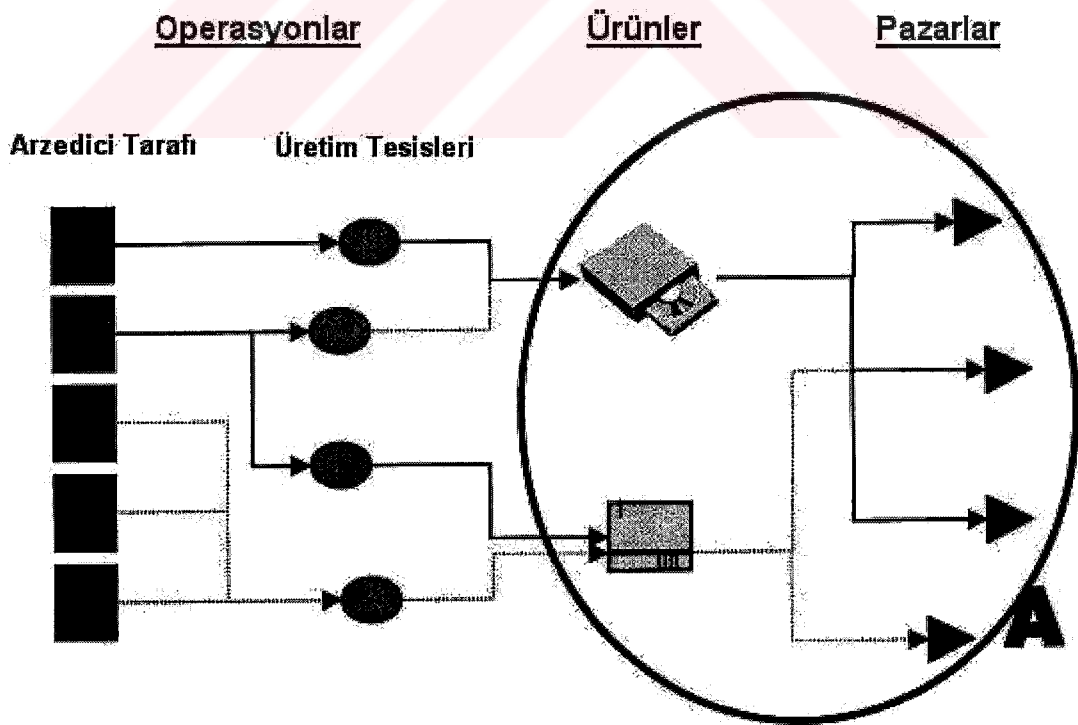
Şekil 4.6. Gruplandırma örneği 1 [1]

İlk şekildeki A grubu daha çok kaynak sağlama amaçlıdır. Kaynak sağlama projesi çerçevesinde arzedici yapısının küçültülmesi veya bunlar arasında işbirliği yapılması sözkonusudur. B'deki grup ise ürünlerden biri için üretim tesislerini ve dağıtım kanallarını kapsar. Bu gruptaki geliştirme çalışmaları bu ürünün üretimindeki ve dağıtımındaki operasyonlara odaklanabilir. Buradaki grup tek ürün-tüm pazarlar-üretim/dağıtım operasyonları şeklindedir. C'deki grupta ise iki pazar kümesine ve bu iki pazarda da satılan iki ürüne odaklanmaktadır. Buradaki gruplandırmanın yapısı, tüm ürünler-seçilmiş pazarlar-dağıtım operasyonları şeklindedir.



Şekil 4.7. Gruplandırma örneği 2 [1]

Şekil 4.7.'deki senaryoda ürünlerden biri için baştan başa bir yapıyı kapsayan bir grup (A) oluşturulmaktadır. Bu yapı, zincir boyunca arzediciden üretim operasyonlarına ve son müşterilere kadar olan partnerliği gösterir.



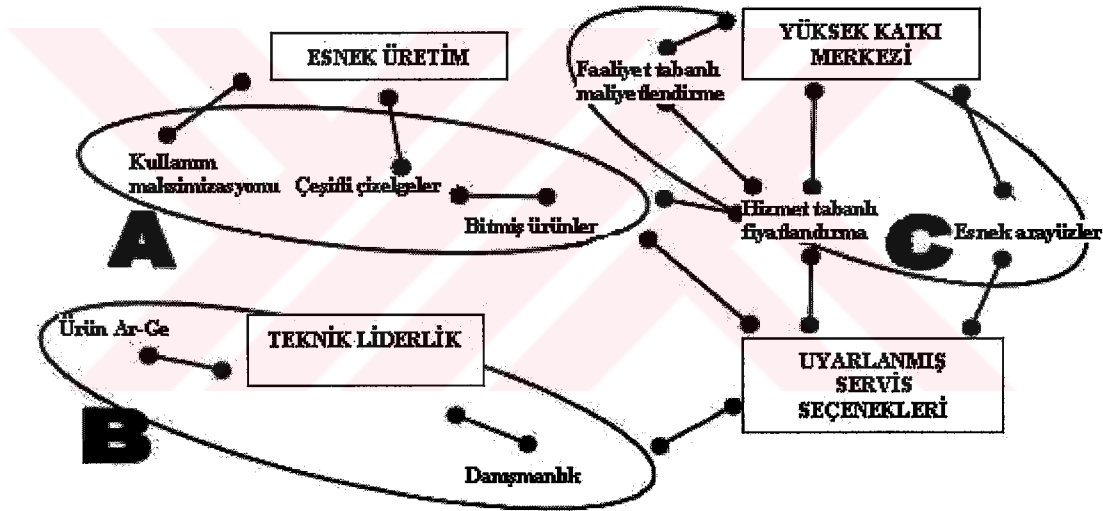
Şekil 4.8. Gruplandırma örneği 3 [1]

Şekil 4.8.'deki senaryoda gruptama (A), tüm ürünler için dağıtım kanallarına odaklanmaktadır. Bunun sınırı tüm müşteri bölümlerini kapsamaktadır ve yapısı, tüm ürünler-tüm pazarlar-dağıtım operasyonları şeklindedir.

Bu örneklerdeki gruplandırmalar, sektör öncelikleri açısından yönetim önceliklerine bağlıdır. Ancak unutulmamalıdır ki Arz Zinciri Yönetimi bütünü kapsayan bir kavramdır.

4.4.3. Gruplar ve Faaliyet Sistemleri

Şekil 4.9.'daki aktivite haritası strateji açısından önemli olan dört konuyu göstermektedir. Şekildeki her bir çember, faaliyetleri arz zinciri tasarımı gerçekleştirmek için üç kümeye ayırmaktadır. Temel olarak, her biri ihtiyaç duyulan uygulama çalışmaları bakımından birbirinden farklıdır.



Şekil 4.9. Faaliyetlere göre gruplandırma [1]

A girişimi operasyonel yapıdadır. Buradaki iş, üretim çizelgeleme ve bitmiş ürün envanterinde yeni metodları desteklemek için üretim yetenekleri geliştirmektir. Partnerlik yapısı yataydır. B girişimi teknik liderliğe odaklanır. Partnerlik açısından, müşterilerle dikey bağlar söz konusudur. C girişimi ise fiyatlandırma ve müşteri arayüzü aktivitelerini kapsar. Partnerlik ilişkileri dikey yöndedir.

4.5. Üç Aşamalı Arz Zinciri Yapısı

Üç aşama kavramı organizasyonlararası çalışma anlamına gelir. 1. aşama bölüm seviyesi, 2. aşama iş birimi veya şirket seviyesidir. 3. aşama ise arz zinciri

geliştirmede yer alan ortakları kapsayan bir işbirliği çalışması oluşturacaktır. Aşağıdaki özellikler 3 aşama arz zinciri geliştirmeyi betimlemektedir:

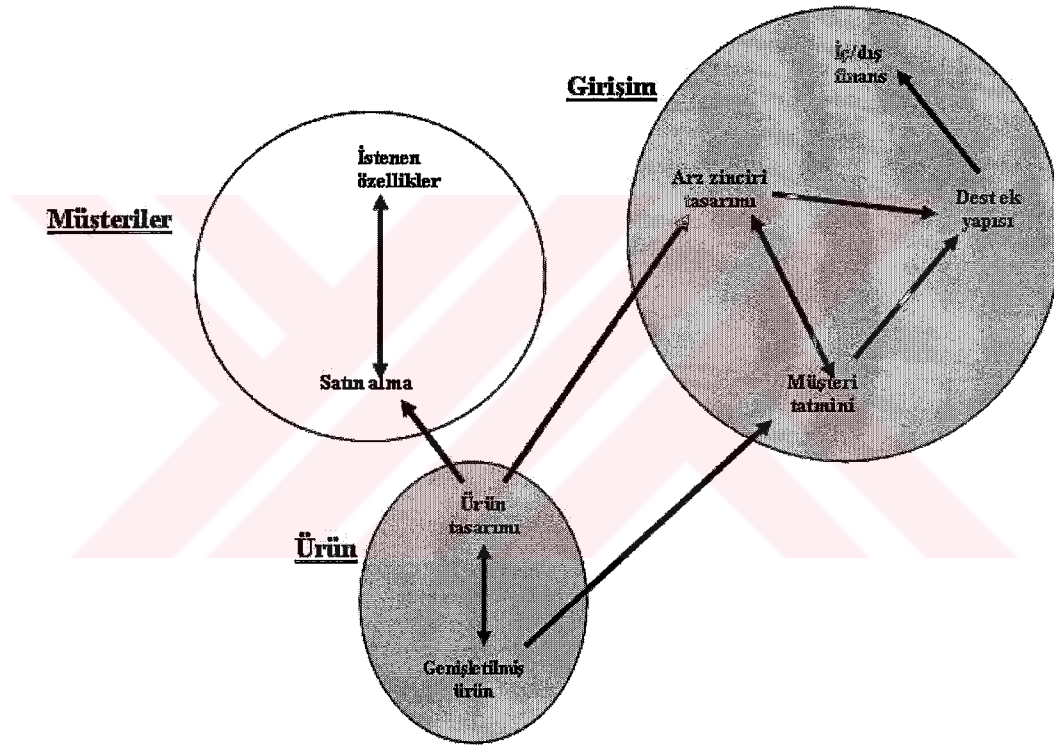
- Stratejik konumlama, pazar payını artırma ve finansal gelişim gibi odaklanılmış bir çalışma amacı. Bunlar ortaklığa, bireysellikten çok, bir girişim olarak odaklanırlar. Eğer çoklu alanlar sözkonusu olursa, her bir alan çalışmasının kendi amacı olabilir.
- Çalışmaya çoklu şirketlerden (multi-company) eleman ve fon sağlama. Ortak projeler etkili arz zinciri tasarımına yönelik bir taahhüdün varlığını yansıtır. Bu gibi katılımlar, projenin gerçekleştirilme süresini kısaltır. Ortaklar arasında, katkıların dengelenmesinde bir problem ortaya çıkabilir.
- Bir üçüncü kişi olarak, güvenilir bir aracı çabaları kolaylaştırabilir ve dışardan bir bakış açısı sağlayabilir. Bu üçüncü kişi bir takım üyesi olabilir veya ortaklar tarafından ortak biçimde fonlanan biri olabilir. Böyle biri, özellikle ortaklıkta doğru güç dengesini bulma konusunda yararlıdır.
- Ortak firmalardan temsilcilerle bir yürütme komitesi. Bu kuruluş fon sağlamayı da içeren temel kararları vermelidir.
- Kısa dönem kazançlarıyla kendi kendine fon sağlayan, çok yıllık projeler. Bu, programın kendi nakit akışlarıyla sürdürülmesini sağlar.
- Performans kriterlerinin sağlanmasını temel alan ödülleri dağıtan ve maliyeti ortaklar arasında pay eden kontratlar. Kazançları paylaşma, çalışmalar için destek ve güven sağlar.
- Süreçlerin bütünleştirilmesi. Bu, uygun teknoloji çözümlerinin yayılması anlamına gelir.

Arz zinciri geliştirmek için, sponsor bir firmadan gelen inisiyatif görülmektedir. Bu sponsor firma arz zincirinde baskın bir oyuncu olabilir ya da projenin başarısı için önemli bir konumda yer alabilir. Bu firma arzediciler ve son kullanıcılar arasından bazı önemli ortakları davet eder. Bunlar bir “Arz Zinciri Çalışma Grubu” oluştururlar. AZÇG, arz zincirinin yeniden tasarımında hangi tabakaların (alanların) izole edileceğine karar verir. Aynı zamanda, bu alanlarda geliştirme çalışmaları yapacak gezici tasarım takımları oluşturulur. Bu çalışmalar lokal biçimde yani alanlar içinde meydana gelir; fakat AZÇG, amaçlara uygunluğunu sağlamak için bütün çalışmaları izler.

Bunların hepsini bir araya getirmek zor olacaktır. Bunu yapmanın yolu, 3 adımlı bir süreç uygulamaktır: 1) Önemli noktaları geliştirme, 2) Gereksinimleri belirleme, 3) Çalışmaları yapılandırma.

Aşama 1: Önemli Noktaların Listelenmesi

Bu süreç AZÇG' nin, ele alınması gereken önemli noktaları belirlemesi ile başlar. Bunlar çok sayıda olabilir, bu yüzden bunlar kategorilere ayrılırlar. Şekil 4.10.'da ürün planlamada kullanılan potansiyel kategorilere bir örnek görülmektedir. İşbirliği, arz zinciri yönetiminde değer yaratma fırsatını sağlayan önemli bir işlemdir. Etkili işbirliği mekanizmalarını geliştirmek için işbirliğinin önemi anlaşılmalıdır. [15]



Şekil 4.10. Ortaklık işbirliği kategorileri [1]

Bu örnek, müşteri gereksinimlerini ve bunların ürünle ve arz zinciri tasarımı ile nasıl ilişkilendirileceğini göstermektedir.

Aşama 2: Gereksinimlerin Belirlenmesi

Bu adımda, listelenmiş her bir konu AZÇG tarafından dikkate alınır. Kararlar mümkün olduğunca AZÇG'nin oluşturduğu yapı tarafından, bu konular göz önünde tutularak alınır. Konular önceliklerine göre değerlendirilir ve bu önceliklere göre bir gündem belirlenir. Bunların "önem ve aciliyet" dereceleri belirlenir. Bu konu hakkında ne bilindiği veya bilinmediği, karar vermede etkili olur.

Tablo 4.3. Önemli konuların önceliklerinin belirlenmesi [1]

	Yüksek/ Düşük	Yüksek/ Düşük				Evet/Hayır
Tip	önem	aciliyet	bilinmeli	düşünülmeli	bilmeve gerek yok	bilinmesi gerekli mi?
A	Y	Y			X	E
B	Y	Y	X			E
C	Y	D		X		E
D	D	D			X	H

A: Bilgi toplanması ve plana hemen dahil edilmesi gereken bir konu. B: İlk plana alınması gereken bir konu. C: Plana daha sonra yerleştirilecek, üzerinde daha fazla bilgi toplanması gereken bir konu. D: Şuanda bu konuya ihtiyaç yok. Gelecekteki gelişmeler için durum izlenir.

Önemli konuların ortaya konulmasıyla birlikte, AZÇG arz zinciri hakkında temel bilgiler toplamalıdır. AZÇG, mümkünse spesifik konuları önem derecelerine göre, arz zinciri süreçleri akış şemalarına yerleştirmelidir.

Aşama 3: Çalışmaların Yapılandırılması

Bu bilgidan yararlanarak AZÇG, yürütme komitesine bir program yapısı sunmalıdır.

Bu yapı şunları kapsamalıdır:

- *Program için master plan.* Bu plan tüm çalışmaları yönlendirir. Ayrıca bu plan; çizelgeleri, öncelikleri, finansal akışları ve başarılı bir biçimde sonuca ulaşmak için bir vizyonu içerir.
- *Alanlar için bir plan.* Bu plan, alanların tanımlarını ve bunların her birinde değişikliklere neden olan zorlukları temel alan tasarım takımı görevlerini içerir.
- *Tasarım takımı çizelgeleri.* Bunlar amaçları, kaynakları, çizelgeleri ve ele alınması gereken önemli noktaları içerir.

4.6.Arz Zinciri Yönetimi ve Bilgi Teknolojisi

Girişim Kaynakları Planlaması (Enterprise Resource Planning) ile Arz Zinciri Yönetimi aynı şey midir? GKP ile Arz Zinciri Yönetimi eş anlamlı değildir. GKP, sadece bir Arz Zinciri Yönetimi çözümüdür; ancak gerçekte rekabetçi bir konum sağlamıyorsa, çözüm olmayabilir. Bilgi sistemleri, gerçekleştirilmelerindeki çaba, zaman ve giderler nedeniyle genellikle arz zinciri geliştirmede belirgin bir yer tutar.

[3]

Arz zinciri konusundaki gelişme, bilgi sistemlerine ve onları geliştiren ve yönetenlere yönelik yeni talepleri ortaya çıkarmıştır. Arz zincirleri geliştirmek için bilgi sistemleri çalışması yapmak önemli bir Arz Zinciri Yönetimi becerisidir. Stratejik tasarım yapılmadan ve operasyonel gereksinimler belirlenmeden önce teknolojiyi kullanmaya kalkışmak sıklıkla yapılan bir hatadır. Sonuçta çabalar boşa gitmekte veya verimli kullanım sağlanamamaktadır.

Sistemle ilgili konular özellikle üst yönetim için zorluklar doğurur. Bunun çok sayıda sebebi olabilir. Üst yönetim, sistem ihtiyaçları, bilgi teknolojilerinin yetenekleri veya teknolojinin nasıl uygulanacağı konusunda herhangi bir bilgiye sahip olmayabilir. Sonuçta bu yöneticiler teknik bölümlerinin veya yazılım sağlayanların yönlendirmeleriyle hareket ederler veya bilgi eksiklikleri, karar verememe sendromuna neden olur.

Arz zinciri bilgisine (information) ilişkin geniş ve ayrılmış bir yapı mevcuttur. Bu konuda çok sayıda kaynak vardır ve hemen hemen her hafta devrim niteliğinde gelişmeler ortaya çıkmaktadır. Sonraki konuda, bu uygulamalar içindeki bazı kategorilerden bahsedilecektir.

4.6.1. Arz Zinciri Uygulamaları

CLM (The Council of Logistics Management), 1200'ün üzerinde uygulama paketinin olduğunu açıklamaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır:

Tablo 4.4. CLM yazılım kategorileri [1]

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| • Sipariş işleme | • Ulaşım analizi |
| • Envanter kontrolü | • Trafik rotalama ve çizelgeleme |
| • Envanter planlama ve tahmin | • Nakliye oranını sürdürme ve kontrol |
| • Dağıtım gereksinimleri planlama | • Araç bakım |
| • Materyal gereksinimleri planlama | • Fiziksel dağıtım sistemi modeli |
| • Satın alma | • Elektronik veri değişimi |
| • Stok/palet konumu | • Ambar yönetimi |
| • Emek performansı | • Promotionlar ve anlaşmalar |
| • Hammadde elde tutma | • Diğer fonksiyonlar |

Kullanıcılar kendi işleri için hangi özelliklerin en önemli olduğuna karar vermek zorundadırlar. Daha sonra her bir aday paketin kendi gereksinimlerine ne kadar yanıt

verdiğine karar verirler. Bu paketler bazı alanlarda güçlü, bazılarında da zayıf olacaktırlar. Örneğin, eğer iyi bir trafik rotalama ve çizelgeleme yeteneğine ihtiyaç duyuluyorsa, bu fonksiyonu sağlayan aday paketler belirlenmelidir.

Bazı müşteriler bir yazılım paketi seçiminin 10 yıl veya daha fazla bir zamanı kapsayacak bir karar olduğunu, bu yüzden detaylıca incelenmesi gerektiğini düşünmektedirler. Ancak 1200 paketten bir tanesinin incelenmesi bile 1-3 haftalık bir süre almaktadır, hepsini detaylı biçimde incelemek neredeyse olanaksızdır.

Arz zincirine bakıldığında bu listenin tamamlanmaktan uzak olduğu görülür. Başta AZY'nin kendisi olmak üzere çoğu, arz zinciri yönetiminin gelişimiyle birlikte onunla bütünleşen, yazılım sağlayıcılar tarafından kullanılan ilave kategoriler şunlardır: GKP, Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management-CRM), Ürün Verisi Yönetimi (Product Data Management-PDM), Kapasite Gereksinimleri Planlama (Capacity Requirements Planning-CRP), Üretim Yürütme Sistemleri (Manufacturing Execution Systems-MES) ve İleri Planlama ve Çizelgeleme (Advanced Planning&Scheduling-APS). Bu paketlerden, kullanıcı gereksinimlerini karşılayacak biçimde kombinasyonlar oluşturabilir.

Bu uygulamalara ilave olarak arz zinciri sistemleri ortaklar arasındaki iletişimi de kapsar. Örneğin, çoğu arz zinciri ortağı Elektronik Veri Değişimi yani EDI'yi (Electronic Data Interchange) kullanır. İnternet de bu amaçla kullanılabilen bir teknolojidir. Diğer bir yazılım kategorisi ise Girişim Uygulama Bütünleştirme (Enterprise Application Integration-EAI) veya Middleware'dir. Bu kategori farklı uygulamaların birbiriyle "konuşabilmesini" yani iletişim kurabilmesini sağlar.

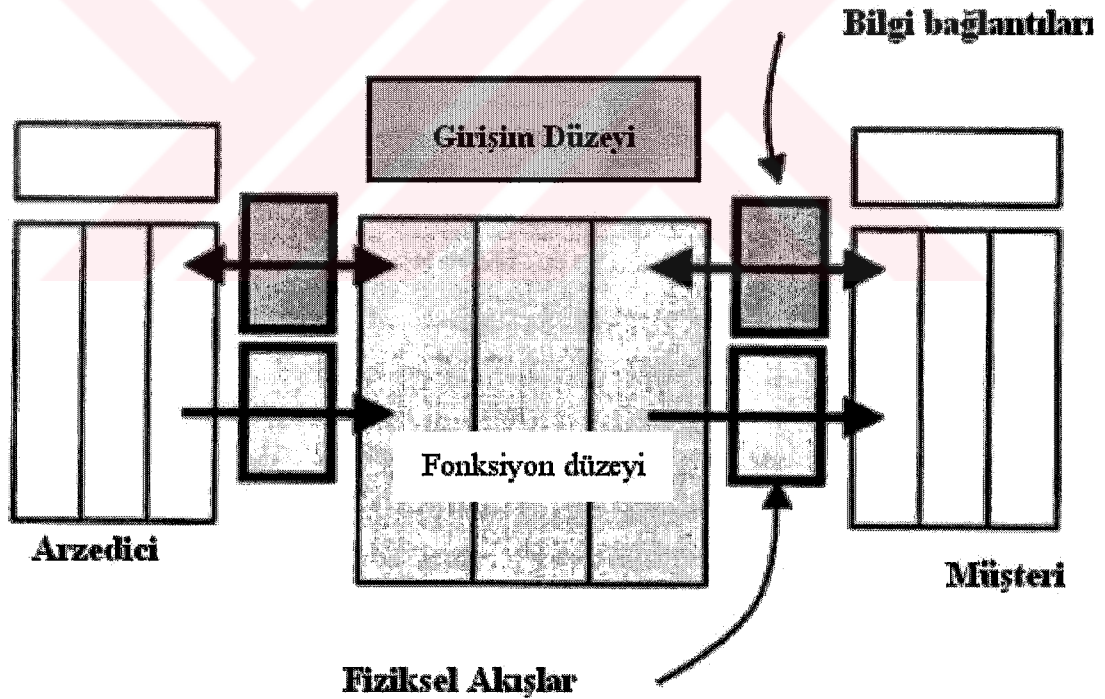
Gerçek problemleri sistemler çözer. Genellikle, bir sisteme hazır olmak, sistemin kendisi kadar önemlidir. Verinin temiz ve düzgün olması, başarılı bir sistem kullanımı için önkoşuldur.

4.6.2. Arz Zinciri Uygulamaları Alanı

Bu bölümde arz zinciri alanına en uygun olan başlıca yazılım kategorileri kısaca ele alınacaktır. Bu kategorilerin belirli bir sınırı yoktur. Özel bir paket birçok kategoride sınıflandırılabilir veya birden fazla kategoride pazarlanabilir. Zaman içinde tipler de kendi kendilerine değişebilir. Bu durum yazılım paketi sağlayanların birleşmesinden veya pazarlarda yeni boşluklar aramalarından kaynaklanabilir. Bu da genellikle

yazılım paketleri arasında bağlar oluşmasına yol açar. Bu şekilde biraraya gelen paket sağlayıcılar pazara “bütünleşik” veya “tek çözüm” diye adlandırılan yapılar sunarlar. Bu durumda, tek başlarına çalışan diğer şirketler de kendi paketlerine bazı yetenekler ekleyerek yeni versiyonlar üreteceklerdir.

Şekil 4.11.’deki harita, zincir içindeki farklı kategorileri konumlandırmak için bir referans olarak kullanılabilir. Bu şekil, bir zinciri oluşturan 3 girişimi göstermektedir. Merkezdeki gölgeli figür firmayı, soldaki girişim arzedicii/arzedicileri, sağdaki ise müşteri/müşterileri göstermektedir. Zincir içindeki her bir girişimde bu 3 yapının hepsi de ayrı fonksiyonlara veya düşey çizgilerin gösterdiği gibi bölümlere sahiptirler. Üst kısım girişim seviyesidir. Bu seviye, örgüt içinde bölüm sınırlarını aşan fonksiyonlardan veya süreçlerden oluşur. Şekilde, örgütler arasındaki iki çeşit bağ gösterilmektedir: bilgi akışı ve fiziksel akış. Fiziksel akış hammaddeden başlayıp teslim edilen ürünlere doğru tek yönlü bir akış olmasına rağmen, bilgi akışı iki yönlü bir akıştır. Aynı zamanda, arz zincirlerinde finansal akışlar da söz konusudur.

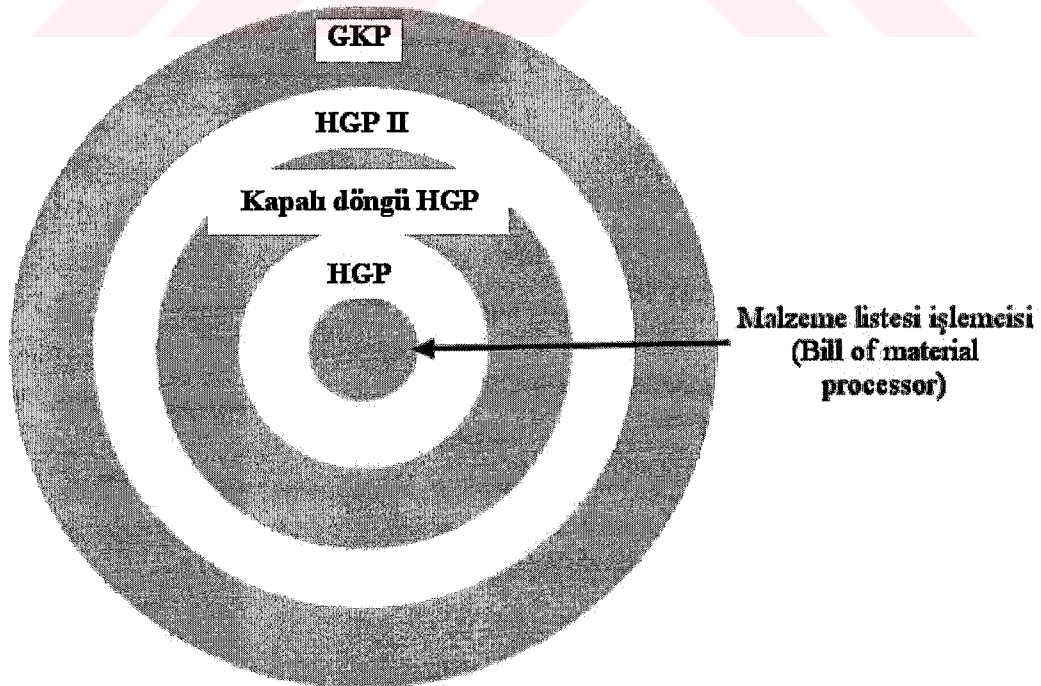


Şekil 4.11. Arz zinciri bilgisi alanının yapısı [1]

İlk sistemler genellikle fonksiyonel sponsorluk altında geliştirilmiş ve bölümler arasında çok az bütünleşme sağlamıştır. Bu, GKP’nin vurguladığı problemdir. Veri bir kez GKP’ye girildiğinde, artık tüm bölümler için ulaşılabilir hale gelir. Fax, mail, EVD, Internet veya lokal ağlar bilgi bağlantıları için kullanılan kanallardır.

4.6.2.1. Hammadde Gereksinimleri Planlaması ve Girişim Kaynakları Planlaması

Hammadde Gereksinimleri Planlaması (Material Requirements Planning), gereksinim duyulan hammaddelerin planlaması anlamına gelmektedir; GKP ise girişim kaynak planlaması demektir. GKP'nin kökleri HGP'ye dayandığından bu iki kavram birlikte ele alınmaktadır. Şekil 4.12., HGP ve GKP'nin gelişimini göstermektedir. Her bir nesil, bir ağacın içindeki halkalar gibi bu uygulama kategorisine yeteneğini katmaktadır. Bu gelişmenin arkasında üç itici gücün olduğu söylenebilir. Bunlardan birincisi, teknolojiye gelişmedir. Bilgisayarların yeteneklerinin artması ve maliyetinin azalması işlemleri daha hızlı ve ucuz hale getirmiştir. İkincisi, hızlı cevap verme konusunda arz zincirinden beklentilerin artmasıdır. Sonuçta, Tam Zamanında Üretim'e (Just-in-time-JIT) daha büyük bir güven oluşmaktadır. JIT ile uzun temin süreleri (lead time) gitmiş, hız gelmiştir. JIT çevresinde, hammaddelerin çok daha etkin bir biçimde yönetilmesi sözkonusudur. Üçüncü itici güç ise emek yoğun iş modellerinden hammadde yoğun modellere geçiştir. Bu, işçi verimliliğinin artmasından ve ürün bileşenlerini yapmaktan çok satın almaya doğru artan bir eğilimden ileri gelmektedir. Başarılı şirketler minimum envanterle (lean) çalışırlar ve doğru zamanda doğru hammaddeye sahip olmak isterler.



Şekil 4.12. GKP gelişimini gösteren çemberler [1]

Malzeme Listesi İşlemcisi (The Bill of Material Processor) hangi hammaddenin hangi üründe kullanıldığını ortaya koyar. Bu, satın alınan hammadde ile satılan ürünler arasında bir eşlemedir. HGP artmakta olan hesaplama gücünden yararlanmıştır. HGP’de tahmin ihtiyacı, eldekilerle siparişte olanların karşılaştırılmasıyla gerçekleştirilebilir; daha sonra siparişler boşluklara yerleştirilir.

Eşleştirmelere göre HGP çizelgelerinin etkinliklerini sınırlayan iki mantıksal kusur vardır. Birincisi, tahminlere dayanan HGP gereksinimleridir. Netliğin olmaması, fazla stok durumunu veya gerekenin altında stok olması durumunu doğurur. İkinci kusur ise, sınırsız kapasite kabulüdür ve bununla birlikte sabit sunma zamanlarının kullanımıdır. Sonuç olarak tahminler, üretim sürecinde imkansız talepler doğurabilir. Gerçek sunuş zamanları iş yüklemeleriyle değişebilir.

Kapasite planlama probleminin aşılmasıyla Kapalı Döngü (closed-loop) HGP ortaya çıkmıştır. Kapalı Döngü HGP’de bilgisayar, iş merkezleri üzerindeki üretim planlama etkisini hesaplar. Buna göre, artık hangi merkezin en çok talebe sahip olduğu ve ne zaman harekete geçeceği bilinmektedir. Kapalı Döngü HGP örgütün tüm üretim süreçlerinin, özellikle darboğazların dokümantate edilmesini gerektirir. Üretim süreçlerinde bu genellikle şunlardan oluşur: bir parçayı üretmek için geçen zamanla ifade edilen kapasite, gerekli set-up’lar ve temin süreleri. Bu dokümantasyonu üretmek, HGP ve GKP’nin uygulanmasına önemli bir maliyet yükler. Bu maliyet genellikle yazılım maliyetinin katları kadardır ve 5-6 gibi rakamları bulmaktadır. Dokümantasyon ve eğitim birçok şirketin ve onların sistem bütünleştiricilerinin (bunlar genellikle sistemleri kurmak ve çalıştırmak için kiralanan danışman firmalardır) proje yönetimi yeteneklerini zorlar. Başarısızlıklar genellikle yetersiz yazılım mantığının sonucunda ortaya çıkmaz; bunlar genellikle paketlemenin (packaging) bütünleştirilmesinden, eğitimden veya gerekli organizasyon değişikliklerinin yönetimindeki hatalardan kaynaklanır.

HGP, HGPII’ye dönüştüğünde bilgisayar gücü, aynı uygulama paketi içinde hammadde gereksinimleri kadar finansal gereksinimlerin de takip edilmesini olanaklı kılmıştır. HGPII:

- Hammadde gereksinimleri ve istenen bir operasyon planından kaynaklanan kapasite konusunda netlik sağlayan,
- Detaylı faaliyetler girdisine izin veren,

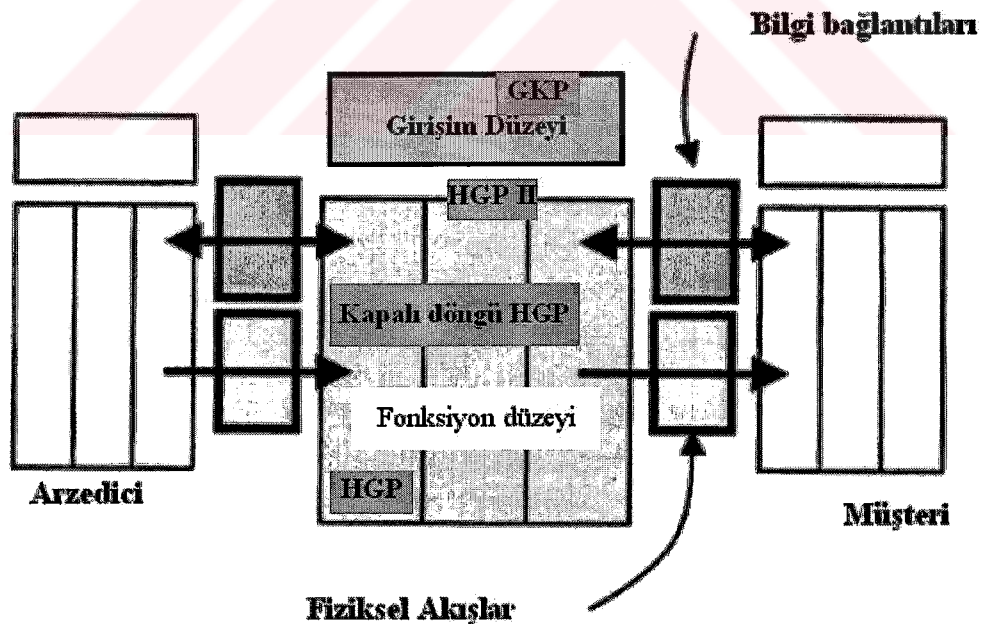
- İstenen planla dengede olmayan bileşenlerin dikkate alınmasını sağlayan aksiyonlar öneren,

bütünleştirilmiş bir iş sistemi sağlamıştır.

Bunun anlamı, HGP üretimde gerekli olan hammaddeyi yönetmek için kurulmuş, bölüm sınırlarını aşmış, üretim basamağından finansal ve planlamaya yönelik süreçlere yayılmış ve fonksiyonlar arasında iletişim sağlama özelliğini de içine almıştır.

GKP, HGPII'nin daha geniş halidir. GKP, bu modellemeyi ve şirket içindeki bilginin bütünleştirilmesi amacını taşıyan birçok temel işlem ve sürecin otomatikleştirilmesini kapsar. Konu veri olduğunda en büyük avantaj her bölümün aynı potaya alınmasıdır. Artık çalışanların her bölüme ilişkin veri, sipariş veya satış tahminlerini yeniden girmesi gerekli değildir. GKP, ürün geliştirme, kapasite planlama ve pazarlamayı kapsar.

GKP'yi bir arz zinciri stratejisine uydurmak önemlidir. Standart prosesler stratejik olmayan faaliyetler için kabul edilebilir; ancak hangi proseslerin stratejik nedenlerle farklı olması gerektiği anlaşılmalıdır.



Şekil 4.13. Arz zincirinde HGP'den GKP'ye doğru ilerleme [1]

Şekil 4.13.'teki arz zinciri haritasında, sistemlerde fonksiyonelliğin genişlemesi görülmektedir. Orijinal HGP temel olarak bir "arz" fonksiyonudur. Bu yüzden hammadde alımının planlandığı ve gerçekleştirildiği yer olan, girişimin "gelenler"

kısımında yer alır; diğer fonksiyonlar üzerinde çok az etkisi vardır. Kapalı Döngü HGP arz fonksiyonunun ötesinde bir etkiye sahiptir. Üretim süreçleri dokümanite edilmelidir.

HGP finansal fonksiyonları içerir ve üretim şirketlerinde firma sisteminin merkezi durumundadır. GKP daha da genişler; ancak çoğu GKP sisteminin en önemli parçası temel HGP modülüdür.

4.6.2.2. AZY için Özel Uygulamalar

Çoğu şirket için GKP, sistem düşüncesinin son noktası değildir. Bunlar, bir işlem sistemi olarak GKP’de bazı hatalar ve eksiklikler bulabilirler. Bunlara bazı örnekler: gelen hammadde, üretim süreçleri ve ambar olabilir.

Dinamik yazılım çevresinde çoğu GKP sağlayıcı bu fonksiyonelliği kendi sistemlerine katmaya çalışmakta veya özel uygulama paketleriyle bağlantılar kurmaya çalışmaktadır. Bununla birlikte çoğu için, bu eklerin ilave paketlerle gelmesi gerekmektedir. Burada kısaca bu özel uygulamalardan bazıları tanımlanacak ve ne yaptıklarından bahsedilecektir.

4.6.2.2.1. AZY ve İleri Planlama ve Çizelgeleme

Arz zinciri ortakları üretim sırasında yakın koordinasyonda HGP ve GKP’de bazı özelliklerin olmaması veya zayıf olması problem yaratmaktadır. Buna yönelik bir çözüm AZY ve İPÇ kategorisindeki uygulamaların gelişimidir. Bu kategorideki uygulamalar muhtemelen GKP sistemlerindeki çizelgeleme ve planlamanın yerine geçecektir.

Çoğu İPÇ uygulaması tek bir şirketten, arz zinciri çözümlerine doğru gelişmektedir. İPÇ uygulamaları arz edenler ürünlerinin “planlama” yeteneğini vurgulamaktadırlar. Beklenen üretime yönelik tahminler sağlayan tipik modüller “arz planlama” ve “talep planlama”dır. Çok şirketli planlamada sağlanan önemli bir fayda, ortak bir tahmine sahip olunmasıdır. İşbirliği yapmayan zincirlerde sıklıkla görülen bir hata, her bir halkanın bağımsız bir tahmin yapması gerektiğidir.

Diğer bir İPÇ özelliği olan “talep karşılama”, örgüte talebe yanıt verme konusunda yardım eder. Bu, arz zinciri üretimi için alternatifleri test etme ve bekleme (look forward) yeteneğini içerir. Bir İPÇ, kısa dizi ve uzun dizi karar desteği sağlayarak

geniş bir zaman diliminde işliyor olabilir veya sistem, teslimatları dakika bazında yapmak zorunda da kalabilir. Bunu, en son siparişleri dikkate alarak, kapasiteyi ve 'due date'leri hızlı biçimde yeniden değerlendirerek yapar. Diğer taraftan da yıllarla ölçülen bir uzun dönem kapasite planlama aracıdır.

4.6.2.2.2. Depo Yönetim Sistemi

İPÇ'nin fabrika için yaptığını Depo Yönetim Sistemi (Warehouse Management System) de dağıtım merkezi ve ambar için yapmaktadır. Daha gelişmiş operasyonlar kendi ihtiyaçlarına göre tasarlanmış özel uygulamalar gerektirir. DYS uygulamaları bu boşluğu doldurur. Karşılama süreci, dış alanda, müşterilerle nakliye işlemlerini koordine etme konusunda özellikle önemlidir.

DYS'nin kullanımı iç operasyonlar, nakliye, ulaştırma, ücret bordroları ve envanter yönetimi gibi yönetim fonksiyonlarını içeren geniş bir alanı kapsar. Sistem aynı zamanda, barkod okuma ve iletişim için radyo frekansı kullanan el terminalleri gibi otomasyonları da kapsar. Bunlar envanter durumuna gerçek zamanlı (real-time) güncellemeler sağlar.

4.6.2.2.3. Müşteri İlişkileri Yönetimi

GKP genellikle "arka ofis" işlem gerçekleştirme uygulaması olarak bilinir. "Ön ofis" ise, müşterilerle iletişim kurmayı sağlayan faaliyetleri kapsar. Diğer kategoriler gibi Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management-CRM) arzedicileri de arka ofis GKP sistemleriyle ilave bağlantılar inşa etmektedirler.

MİY kategorisi hem e-ticaret, hem de müşteriler ve ürün arzedenler arasındaki geleneksel arayüzler için çok sayıda fonksiyonu içermektedir.

Tablo 4.5. MİY uygulamalarının fonksiyonelliği [1]

-
- İlişki Yönetimi (Contact Management)
 - Muhasebe/Alan Yönetimi
 - Müşteri Hizmet Sistemleri
 - Müşteri Eğilimlerini Belirlemek için Data Mining
 - Müşteri Geçmişi İzleme
 - Bölge satışları
 - Sipariş Girişi
 - Satış kampanyaları için, Pazar Bölümlendirmesi için karar desteği
-

MİY, arz zinciri stratejisini gerçekleştirmede çok önemli bir unsurdur. Bir müşteri talebi bir kez arz zincirine girildiğinde, bir MİY uygulaması yardımıyla hızlı biçimde tüm zincire yayılabilir.

4.6.2.2.4. Ürün Verisi Yönetimi

Çoğu firma GKP uygulanmasına odaklanırken, bazıları da arz zincirlerini düzenleme konusunda ÜVY'nin (Product Data Management) gerekliliğine vurgu yapmaktadırlar. AZY'de önemli noktalardan biri de ortakların artan rolleri ve ürün bilgisi paylaşımının daha gerekli hale gelmiş olmasıdır. ÜVY, ürün bilgisi alışverişi için ihtiyaç duyulan standardize olmuş yollara ilişkin boşluğu doldurur. ÜVY yazılımları Eşzamanlı Mühendislik (Concurrent Engineering) anlayışına engel olan sorunları aşmayı hedefler. ÜVY, asıl olarak ürün tasarımı çalışmalarının etkin kılınması için kullanılacak bir enformasyon teknolojisi aracıdır. [6]

Çoğu firma, ürünlere ilişkin bilgilerini farklı uygulamalarda saklamaktadır. Bunlara örnek olarak mühendislik çizimleri için CAD (Computer Aided Design) sistemleri, ürün tanımları için bir kelime işlemcisi dosyası veya teknik manüeller verilebilir. Bu durum işi zorlaştırmaktadır. Böyle bir çevrede iş adımlarının sırasıyla gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu adımlar: kavramsal tasarım, detaylı tasarım, taslak hazırlama ve test etmedir. Eğer aşağı doğru bir akış oluşursa, süreç tekrar etmek zorunda kalabilir. ÜVY, tasarım sürecini kısaltan Eşzamanlı Mühendislik kavramını mümkün kılar. Eşzamanlı Mühendislik sayesinde tasarım faaliyetleri paralel olarak yürütülür. Bu sayede “Sıfır Gecikme (Zero Latency)” kavramı ortaya çıkmaktadır. Yeni bir tasarım hazır olur olmaz veya tasarımda herhangi bir değişiklik ortaya çıkar çıkmaz bu durum, zincir içinde aşağı yönde ve yukarı yönde

iletilir. Ürün tasarım bilgisi konusundaki iletişimde gecikme, maliyetleri artırır ve zamanın boşa geçmesine neden olur.

İşbirliği yapan bir ÜVY sistemi sadece ürün bileşenlerinin tanımlanması yeteneğine değil, aynı zamanda zincir boyunca gerçekleşen tasarımların paylaşılması yeteneğine de gereksinim duyar. Aynı zamanda ürün konfigürasyonlarının izlenmesi bakımından da dinamik olmalıdır. Bu amaca uygun ayrı ayrı uygulamalar bulunabilir. Bu kategorideki uygulamalar (cutting-edge uygulamaları) alıcılara, arzedicilerden özelleştirilmiş (customized) ürünleri sipariş etme olanağını sağlar. Bunu, Internet uyumlu bağlantılarla (link) arzedicilerin tasarım kütüphanesine giriş sağlar. Bu tür bağlantılar satınalma, üretim ve yaşam döngüsü sürdürme gereksinimlerini destekler.

Tablo 4.6. ÜVY'nin tipik bileşenleri [1]

-
- bir ürün veritabanı
 - konfigürasyon kontrolü
 - mesaj sistemi
 - veritabanına giriş için özel olmayan arayüzler
 - tasarım kararları için gerekçeler
 - ÜVY araçlarının bütünleştirilmesi
-

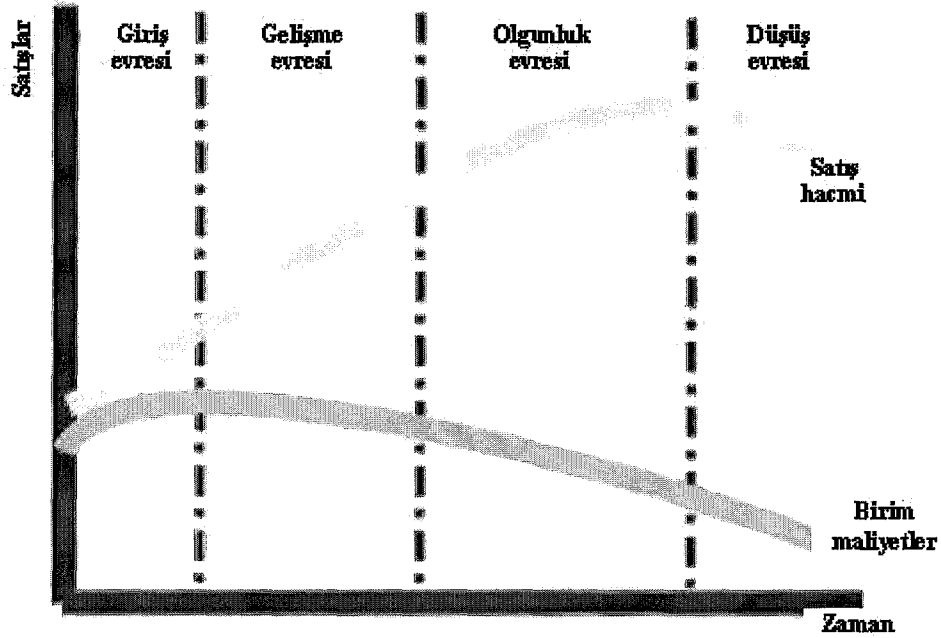
Son zamanlarda HGP den HGPII'ye geçişe koşut bir biçimde ÜVY'den ÜVYII aşamasına geçilmekte olduğu konusunda bazı görüşler ileri sürülmektedir. ÜVY II'nin amacı ÜVY'ye ek olarak ürün geliştirme sürecini kısaltmaktır. ÜVY Yazılımları ofis ortamlarında kullanılan veri tabanı, veri ambarı, doküman yönetimi ve iş akış yönetimi gibi farklı enformasyon teknolojisi ürünlerinin tüm özelliklerini, mühendislik faaliyetlerine uygun bir yapıyla tasarım ve planlama fonksiyonundan sorumlu kişilere sunmaktadır. Bu sayede konstrüksiyon bölümünün verimi artmakta ve ürün geliştirme süreci sistematik ve çağdaş bir biçimde yönetilerek pazara erişim süresi anlamlı ölçüde kısaltılmaktadır. Öte yandan, bilindiği gibi HGPII/GKP yazılımlarının çalışabilmeleri için çok büyük önem taşıyan; Ürün Ağacı, İmalat Rotaları, Ürün Hammaddeleri bilgileri vazgeçilmez önem taşımaktadır. Bu bilgiler ürünün yaşam döngüsü içinde müşterilerin değişen talepleri ve tasarım-üretim-

dağıtım zincirindeki farklı oluşumlar nedeniyle zaman zaman değiştirilmekte ve güncellenmektedirler. [6]

4.6.2.2.5. Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi

Bir ürünün satılmakta olduğu koşullar zaman içinde değişir. Ürün Yaşam Döngüsü, bir ürünün geçtiği evrelerdeki başarısını gösterir. Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (Product Life Cycle Management), bir ürünün yaşam döngüsünde geçirdiği evrelerin yönetiminde kullanılan stratejilerin başarısını ifade eder. Ürünler genelde şu 5 aşamayı izler:

- 1) Yeni ürün geliştirme aşaması,
 - Oldukça pahalı,
 - Satış geliri yok
 - Kayıplar
- 2) Pazara giriş aşaması,
 - Yüksek maliyet
 - Düşük satış hacmi
 - Kayıplar
- 3) Gelişme aşaması,
 - Ölçek ekonomisi sayesinde maliyetlerde azalma
 - Satış hacimlerinde önemli artışlar
 - Karlılık
- 4) Olgunluk aşaması,
 - Çok düşük maliyetler
 - Satış hacimlerinde zirve
 - Rekabetin artmasıyla fiyatlarda düşme eğilimi
 - Yüksek karlılık
- 5) Düşüş aşaması
 - Satışlar azalır
 - Fiyatlar düşer
 - Karlar azalır



Şekil 4.14. Genel bir ürün yaşam döngüsü [30]

Bir ürünün bu aşamalar boyunca ilerleyişi kesin bir süreç değildir. Bazı ürünler daima olgunluk aşamasında yer alırlar (örn: süt). Pazarlamacılar, düşüş aşamasında yer alan başarısızlık sürecini önlemeye yönelik olarak tasarlanmış çeşitli tekniklere sahiptirler. Bununla birlikte çoğu durumda, bir ürün kategorisi için yaşam beklentisi tahmin edilebilir.

Bir pazarlamacının pazarlama stratejisi, bu aşamaları izleyen ürüne göre farklılık gösterir. Örneğin reklam, giriş aşamasında bilgilendirici, gelişme ve olgunluk aşamasında ikna edici ve düşüş aşamasında da hatırlatıcı olmalıdır. Promosyonel bütçeler ilk aşamalarda yüksek olmalı, ürünün olgunluk aşamasında ve düşüş aşamasında gitgide azalmalıdır. Fiyatlandırma, dağıtım ve ürün karakteristikleri değişme eğilimindedir.

Pazar gelişimi, ürün yaşam döngüsüyle paralel giden bir süreçtir. Ürün bu aşamalardan geçtikçe endüstri de ürün yaşam döngüsünün beş aşamasını yansıtan aşamalardan geçer. [30]

4.6.3. SCOR Model

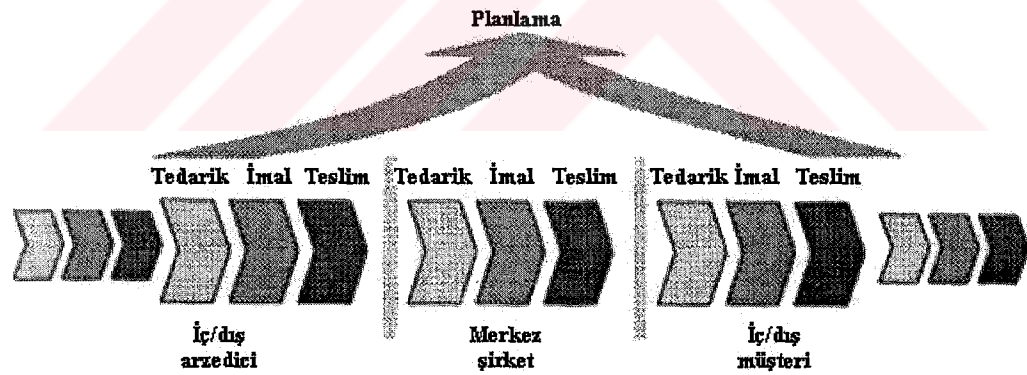
Arz zinciri kurmak için ortak bir yapı tarzı yoktur, bu haliyle arz zinciri yönetimi diğer mühendislik disiplinlerine benzemez. Şirketler arasındaki ve şirket içindeki

iletişim bundan zarar görmektedir. Bunu gidermek maksadıyla SCOR Model geliştirilmiştir.

Bu modelin, arz zincirinin sahip olması gereken ortak karakteristikler için varsayımları şunlardır:

- Standart proses tanımları,
- Standart prosesler arasındaki ilişki yapısı,
- Performans  l mesi için standartlaştırılmış metrikler,
- Sınıfta eniyi (best-in-class) yönetim pratikleri,
- Yazılım özelliklerini ve fonksiyonelliğini düzenlemek için standartlar.

Böyle bir model, prosesleri tanımlama ve bu prosesleri daha etkin bir biçimde işler hale getirme konusunda ihtiyaç duyulan bilgi gereksinimlerini karşılamak için sağlanan bir araçtır. SCOR Model yukardan aşağıya bir biçimde yapılandırılmıştır; aşağı indikçe detay seviyesi artar. SCOR, Planla (**Plan**), Tedarik et (**Source**), Yap (**Make**) ve Teslim et (**Deliver**) gibi dört tane üst seviye (top-level) yönetim prosesini içerir. şekil 4.15. zincir içerisindeki süreçler ve ortaklar arasındaki ilişkiyi göstermektedir.



şekil 4.15. SCOR Model yapısı [1]

“Planla” prosesi, ele alınan arz zincirinin sınırlarını kapsar. şekildeki gibi bu, çok şirketli bir iş olarak kabul edilir. Her bir arz zinciri bileşeni, tedarik et, yap ve teslim et prosesine sahip olabilir. Bunlar, ortaktan ortağa daha fazla veya daha az öneme sahip olabilirler. Örneğin, bir ortak dağıtım şirketiye bu ortağın ‘yap’ bileşeni küçük bir bileşen olabilir ya da hiç olmayabilir.

Bu dört tane ilk seviye süreci çeşitli sayılarda faaliyeti içerir. 1. seviye, yani SCOR planlama, modelin sınırını ve içeriğini belirler. Bu aynı zamanda arz zinciri

performansını geliştirmek için rekabet temeli hedeflerini de belirler. Bunlar, geliştirme amaçlarına dönüştürülür.

SCOR Model geliştirmenin 2. seviyesi, arz zinciri tasarımı için gerekli araçları içerir. Bunlar, modellenen arz zinciri çevresiyle eşlenir. Örneğin, arz zincirinde stok için ret (make-to-stock), sipariş için ret (make-to-order) ve sipariş için tasarımı (engineer-to-order) bağlantıları için modeller vardır. Arz zincirinin sonundaki bir ortak tarafından üretilen bir son ürün, sipariş için ret modelini izliyor olabilir. Operasyon sağlayan dağıtıcılar daha geleneksel bir stok için ret çevresinde çalışıyor olabilir.

Tablo 4. 7. SCOR Model proses bileşenlerinin kapsamı [1]

Yönetim prosesi		Arz zinciri prosesleri
Planla	<i>Diğer üç süreci kapsar</i>	Arzediciler. Kapasite. Yeni/diğerinin yerini alan ürün planları. Fiziksel yapı ve sistem yapısı. Karar verme prosesleri.
Tedarik et	<i>Talebi karşılamak için malları ve hizmetleri temin eder</i>	Hammadde alımı, işleme ve depolama. Sertifikasyonu da içeren satıcı ilişkileri. Bileşen Mühendisliği. Sözleşme yapma. Arzedicileri finanse etme.
Yap	<i>Malları bitmiş hale dönüştürür</i>	Fabrikasyon, montaj ve test. izelgeleme/sıralama. Kalite güvencesi. İlerlemenin izlenmesi.
Teslim et	<i>Bitmiş rnlerin ve hizmetlerin talebi karşılamasını sağlar</i>	Müşteri arayüzleri. Gerçekleştirme. Ambarlama, ulaştırma ve kurma. Envanter yönetimi, Uyarlama.

SCOR geliştirmenin 3. seviyesinde model, 2. seviyedeki her bir evre için standart proses dokümantasyonundan oluşur. Dokümantasyon, proses tanımlarını, metrikleri, en iyi pratikleri, gerekli sistem becerilerini ve sistem araçlarını kapsar. 4. seviye, gerçekleştirme seviyesidir. Bu seviyede her bir arz zincirinin veya tek başına şirketin çalışma amaçlarını temel alarak oluşturulan faaliyetleri ve gerçekleştirmek zorunda oldukları performans hedeflerini gerçekleştirecekleri görülmektedir. 1. ve 2. seviye

bilgi özellikle gerçekleştirme öncül adımlarının düzenlenmesinde yararlı olabilir ve yeni sistemler, olanaklar ve dış destek gibi ihtiyaçların hızlı biçimde elverişli hale getirilmesinde yardımcı olabilir. 3. seviyeden sonra şirket pratiklerinin şirkete özgü olması beklenir; taklit arz zincirleri yaratılmaması için böyle olmalıdır. 3. ve 4. seviyeler, araçları belirleyebilir ve faaliyet sistemlerini gerçekleştirmek için yapılandırabilir.

4.7. Arz Zinciri Performans Göstergeleri

Arz zinciri performans göstergeleri, şirketlerin arz zincirlerinin performansını ve arz zinciri yönetimi girişimlerindeki başarılarını ölçmek için kullanılan bir takım standart ölçütlerdir. Performans göstergesi kavramı yeni olmamakla birlikte, arz zinciri performans göstergeleri, arz zincirinin hızlı bir şekilde değerlendirilmesini, geliştirme yapılacak alanların belirlenmesini ve gerekli değişiklikler için çabuk harekete geçilmesini sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Performans göstergeleri vasıtasıyla performans ölçmesi tüm firmaya yayılan Performans Yönetimi kavramını ortaya çıkar mıştır. Performans göstergeleri, tasarım çalışması olmaktan çok düzenleme çalışması olarak algılanmalıdır. [7]

AZY, rgtsel verimlilik ve karlılığı geliştirmek için rekabetçi stratejinin temel bir bileşeni haline gelmiştir. Son yıllarda örgütsel performans ölçümü ve metrikler araştırmacıların daha çok ilgisini çekmektedir. Bir örgütün başarısında bu lme ve metriklere gösterilen ilgi normaldir; çünkü bunlar stratejik, taktik ve operasyonel planlama ve kontrolü etkiler. Performans lmeleri ve metrikler amaçların ortaya konmasında, performans değerlendirmesinde ve gelecekte neler yapılacağının belirlenmesinde önemli bir role sahiptir. [12]

Arz zinciri performans göstergeleri 2 türlü gruptandırılabilir. Bunlardan birincisine göre iki grup performans göstergesi vardır: Harici ve dahili göstergeler. Harici göstergeler, müşteri ve hissedarlar açısından önemli ltleri içerir. Harici göstergeler iki kritik alanı doğrudan etkiler: Müşteri memnuniyeti, arz zinciri maliyetleri. Müşteriler daha çok müşteri hizmetleri ve fiyatla ilgilenirken, hissedarlar kazanç ve karla ilgilenirler. Arz zinciri maliyetleri hem fiyatı, hem de karı etkiler. Dahili göstergeler, harici göstergeleri doğrudan etkileyen iş süreçlerini ler. Müşteriler arz zinciri performansını değerlendirirken dahili göstergeleri teşhis için kullanırlar.

İkinci tür gruplandırma ise performans göstergelerinin fayda sağlayacağı alanlara göre yapılır. Bu alanlar dört gruba ayrılabilir:

- Gelir Artışı
- İşletme Maliyetlerinde Düşüş
- Varlık Geri Dönüş Oranında Artış
- İşletme Sermayesi Kullanımında Düşüş

4.7.1. Gelirle İlgili Performans Göstergeleri

Bu performans göstergeleri müşteri memnuniyetini etkileyen ve pazar payında artış sağlayan göstergelerdir. Müşteri memnuniyeti, "kusursuz sipariş"leri ölçen sipariş tamamlama oranları kullanılarak ölçülür. "Kusursuz sipariş", miktar, kalite ve zamanı dikkate alır. "Kusursuz sipariş", ihtiyaç duyulduğunda teslim edilen, doğru ve %100 tamamlanmış sipariştir. Bu performans göstergesi; tahmin yeteneği, siparişi doğru girme, dağıtım planlama yeteneği, üretim verimliliği ve nakliye verimliliği gibi dahili süreçlerden etkilenir.

Bu oranlar hesaplanırken müşteri hizmetlerinden, üretim takip sisteminden, veri ambarlarından ve varolan diğer sistemlerden veriler alınabilmektedir.

Bu kategorideki göstergeler aşağıdaki gibidir:

- Sipariş Tamamlama Oranı
- Sipariş Miktarına Göre Tamamlama Oranı
- Zamanında Sevkiyatlar

Sipariş Tamamlama Oranı:

Belirli bir periyot için %100 başarıyla tamamlanan ortalama sipariş sayısının, aynı periyottaki toplam sipariş sayısına oranıdır. Bu periyot gün, hafta veya ay olabilir.

Sipariş Miktarına Göre Tamamlama Oranı:

Belirli bir periyot için % 100 tamamlanan satır kalemleri sayısının ortalamasının, sipariş edilen toplam satır kalemi sayısına oranıdır. Bu periyot bir gün, hafta veya ay olabilir.

$$\text{Sipariş miktarına göre} = \frac{\text{X periyodunda tam olarak tamamlanan sipariş satır sayısı}}{\text{X periyodunda alınan toplam sipariş sayısı}} \quad (4.1)$$

Zamanında Sevkiyatlar:

İhtiyaç duyulan sevk tarihinde sevk edilen günlük sipariş sayısının, daha geç sevk edilen toplam sipariş sayısına oranıdır. Bu oran, siparişlerin yüzde kaçının zamanında gönderildiğini gösterir. Gerekli sevkiyat tarihi, söz verilen teslimat tarihinden nakliye süresi (sevkiyat konumundan müşteri konumuna kadar) çıkarılarak bulunur.

4.7.2. İşletme Maliyetleri İle İlgili Performans Göstergeleri

Arz Zinciri Maliyetleri

Arz zinciri maliyetleri, bir organizasyonun arz zincirinin verimliliği ve performansının ölçümü için kullanılır. Arz zinciri maliyetleri gelir üzerinden yüzde olarak ifade edilir. Maliyet verileri tutar olarak ya da gelir yüzdesi olarak alınabilir. Bu hesaplama için kullanılan birçok maliyet kalemi vardır.

Tedarik/Talep Planlama Maliyetleri: Tahmin, tedarik, son ürün envanter planları ile ilgili ve tüm arz zinciri boyunca tedarik/talep sürecini koordine etmekle ilgili maliyetlerdir.

Müşteri Siparişi Oluşturma Maliyetleri: Sipariş yaratılması, fiyatlandırılması ve sipariş dokümanlarının hazırlanması ile ilgili maliyetleri içerir.

Sipariş Giriş ve Bakım Maliyetleri: Müşteri veri tabanının bakımı, kredi kontrolü, yeni siparişlerin kabulü, bu siparişlerin sisteme girişi ve sipariş değişiklikleri ile ilgili maliyetleri içerir.

Sipariş Tamamlama Maliyetleri: Sipariş işleme, envanter ayırma, iç ya da dış tedarikçilere sipariş verme, sevkiyat çizelgeleme, sipariş statüsünü raporlama ve sevkiyatı başlatma ile ilgili maliyetleri içerir.

Dağıtım Maliyetleri: Ambar yönetimi, bitmiş mamullerin kabulü ve stoklanması, sevkiyatları işleme, yükleme ve konsolidasyon, nakliyecinin seçimi ile ilgili maliyetleri içerir.

Nakliye Maliyetleri: Üreticiden müşteriye veya satış kanalına kadar olan nakliyeler için ödenen navlunları ve ilave maliyetleri içerir.

Envanter Taşıma Maliyetleri: Şu maliyet kalemlerinin toplamını ifade eder: Fırsat maliyeti, fire, sigorta, vergiler ve eskimiş ürünler. Bitmiş ürünleri, hammaddeleri ve yarı mamulleri içerir.

Malzeme Temin Maliyetleri: Şu maliyet kalemlerinin toplamını ifade eder: Malzeme yönetimi ve planlama, tedarikçi kalite mühendisliği, gelen sevkiyatlar, ilave maliyetler.

Malzeme Yönetimi Maliyetleri: Satın alma, tedarikçilerle görüşme ve satın alma siparişi hazırlama ve bu siparişi izlemeyle ilgili maliyetlerdir.

Faturalama/Muhasebe Maliyetleri: Faturalama ve müşteri ödemelerini takip ile ilgili maliyetlerdir.

Arz Zinciri Finansman Maliyetleri: Arz zincirini finanse etmekle ilgili olan tüm maliyetlerin toplamı.

Arz Zinciri Maliyetleri = Yukarıda bahsedilen tüm maliyetlerin toplamı.

Kullanılmayan Ürün Stokları:

Stokları düşürme hedefi doğrultusunda, eskimiş ve müşteriye satılamayacak stokları düşürmek önemli bir avantaj sağlayacaktır. Doğru ve etkin tahmin ve kısa çevrim süreleri eski ürün stoklarını düşürecektir. Eski ürün stoklarını düşürmek ise elde bulundurma ve taşıma maliyetini düşürür.

Eskimiş ürün performans göstergesi, artık kullanılmayan ürünlerin parasal olarak tahmini envanter değerinin toplam envantere oranı olarak hesaplanır. Bu performans göstergesi hem bitmiş ürünler için, hem de hammaddeler için hesaplanmalıdır.

Tedarikçi Performansı

Üretim çizelgesini ve müşteri memnuniyetini gerçekleştirmek için üretim, paketleme ve sevkiyat için gerekli malzemeler ihtiyaç duyulduğunda hazır olmalıdır. Malzeme akışında oluşulacak bir kesinti, arz zincirinde maliyetlere yol açacaktır. Malzeme bulunulabilirliğinin ölçüldüğü performans göstergesi tedarikçi performansıdır. Bu performans göstergesi hem iç hem de dış tedarikçilerin performansını ölçmek için kullanılır.

Tedarikçi kalitesi= $\frac{\text{Gelen kalem sayısı} - \text{Reddedilen miktar}}{\text{Sipariş edilen toplam kalem sayısı}}$

(4.2)

$$\text{Tedarikçinin zamanında teslimat oranı} = \frac{\text{Zamanında gelen kalem sayısı}}{\text{Sipariş edilen toplam kalem sayısı}} \quad (4.3)$$

4.7.3. Varlık Yönetimi İle İlgili Göstergeler

Varlık Geri Dönüş Oranı

Varlık geri dönüş oranı, bir şirketin kar elde etmek için varlıklarını kullanma başarısını ölçer. Alacaklılar şirkete borç para verirler ve aldıkları faiz onların yatırımlarındaki geri dönüştür. Hissedarlar şirketin stoğuna yatırım yaparlar ve net gelir onların yatırım geri dönüşüdür. Net gelir ve faiz giderleri toplamı, şirket operasyonlarını finanse eden her iki grubun yatırım geri dönüşüdür.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Net Gelir} + \text{Faiz Gideri}}{\text{Ortalama Toplam Varlıklar}} \quad (4.4)$$

Bu orandaki Net gelir ve faiz giderleri Gelir Tablosu'ndan alınmaktadır. Ortalama toplam varlıklar ise, net gelir ve faiz giderlerinin belirlendiği dönemin dönem başı ve dönem sonu toplam varlıklarından hesaplanmaktadır.

Üretim Planına Uyuma Oranı

Birçok şirketin amacı üretim planında kararlılığa ulaşmaktır. Bu kararlılığın, müşteri memnuniyeti, maliyet düşüşü ve pazar payı artışı gibi dış faktörlerin üzerinde etkisi vardır. Üretim planlamanın etkinliğini ölçmek için “üretim planına uyuma oranı” ölçülür.

$$\text{Aylık Üretim Planına Uyuma Oranı} = K = \frac{\text{Ürün ailesi için gerçekleşen üretim(miktar / tutar)}}{\text{Ürün ailesi için planlanan üretim(miktar / tutar)}} \quad (4.5)$$

$$\text{1. ürün grubu için üretim planına uyuma oranı} = R1 = \frac{K1 + K2 + \dots + K12}{12} \quad (4.6)$$

$$\text{Üretim planına uyuma oranı} = \frac{R1 + R2 + \dots + Rn}{n} \quad (4.7)$$

Üretim Verimliliği

Arz zincirinin amacı üretim prosesinin verimlilik ve üretkenliğini ençoklamaktır. Buna işgücü ve makine de dahildir. Bu ölçüm için "üretim verimliliği" göstergesi kullanılır.

$$\text{Üretim verimliliği} = \frac{\text{Standart saatler}}{\text{Gerçek saatler}} \quad (\text{işçilik ve/veya makine saatleri}) \quad (4.8)$$

Toplam Çevrim Süresi

Toplam çevrim süresi, stokta hiç hammadde ve bitmiş ürün olmadığını varsayarak, bir sipariş geldikten sonra bir ürünün üretilmesi ve sevk edilmesi için gerekli ortalama süredir. Burada üretim ve teslimatla ilgili tüm işlemler dikkate alınmalıdır. Her bir aktivite için gerekli süre gün olarak belirlenmelidir. Toplam çevrim süresini düşürmek pazar payının ve gelirin artmasını sağlar.

$$\text{Toplam Çevrim Süresi} = \text{Müşteri sipariş süresi} + \text{Hammadde tedarik süresi} + \text{Üretim süresi} + \text{Teslimat süresi}$$

Bu gösterge hesaplanırken süre, sipariş alındığı andan itibaren başlamakta ve ürünler araçlara yüklenip, sipariş sevk edildiğinde bitmektedir. Ayrıca, sadece %100 olarak tamamlanan siparişler bu çevrim için dikkate alınmaktadır.

Nakit Çevrimi

Nakit çevrimi, bir malzeme alımı için para harcanmasından, şirketin nakit akışında etkisi olan bir gelir elde edilmesine kadar geçen zamanı gösterir. Etkin bir arz zinciri planlama, daha hızlı üretim, proses ve satışla stok çevrim süresini düşürür. Bu da nakit çevrimini düşürür.

$$\text{Nakit Çevrimi} = \text{Stok Gün Sayısı} + \text{Ortalama Tahsilat Süresi} - \text{Ortalama Ödeme Süresi}$$

Stok gün sayısı, "Envanter" bölümünde hesaplanmaktadır.

Ortalama Tahsilat Süresi, firmanın alacaklarını nakte çevirmesi için gerekli ortalama zaman uzunluğunu göstermektedir. Alacakların ortalama günlük satışlara bölünmesi ile bulunur.

Ortalama Ödeme Süresi ise, malzeme veya işçilik satın alması ile bunların nakit ödemelerinin yapılması arasındaki ortalama zaman uzunluğunu göstermektedir. Ortalama borçların ortalama günlük alımlara (Satılan malın maliyeti/365) bölünmesi ile bulunur.

4.7.4. Sermaye Yönetimi İle İlgili Performans Göstergeleri

Ekonomik Kar

Ekonomik kar, bir şirketin kazancının sermaye maliyetleri çıkarılmış halidir. Şirketlerin rekabetçi üstünlük sağlayabileceği bir yol, arz zinciri sermaye maliyetlerini daha iyi yönetmektir.

Ekonomik Kar = Gelirler - İşletme giderleri ve vergiler - Sermaye giderleri

İşletme giderleri; Satılan malın maliyetini, Satış&Yönetim giderlerini ve Amortismanı kapsamaktadır.

Envanter

Arz zinciri maliyetlerini düşürmede, stok seviyelerini düşürme kadar etkili etmen sayısı azdır. Burada kullanılacak ölçümler stok devir hızı ve stok gün sayısıdır. Envanter değerleri, bitmiş ürünler, hammadde ve yarı mamuller için hesaplanacaktır.

Stok Devir Oranı, Satılan malın maliyetinin, ortalama envanterin parasal değerine bölünmesi ile bulunur. Stok Gün Sayısı ise, Envanterin parasal değerinin, günlük satılan malın maliyetine bölünmesi ile bulunmaktadır.

Tahmin Doğruluğu

Tahmin doğruluğu, tahmin prosesinin, tahmin metodolojisinin ve tahmin yönetiminin etkinliğini ölçer. Güvenilir olmayan bir tahminin tüm arz zinciri boyunca etkisi olacaktır. Tahmin doğruluğu, gerçek talebin yapılan tahminlerle karşılaştırılmasıyla bulunur.

Tahmin değeri olarak, söz konusu ay için n ay önceden yapılmış tahmin kullanılmalıdır.

$$\text{Tahmin Hatası} = \frac{\sum | \text{Toplam Tahmin} - \text{Toplam Gerçek Veriler} |}{\sum (\text{Toplam Gerçek Veriler})}$$

(4.9)

4.8.Arz Zinciri Metodolojileri

4.8.1. Arz Zinciri Önçalışması

Bir örgüt arz zinciri tasarımı ve performansını temel alarak rekabet etmeye karar verdiği zaman örgüt yönetimi, arz zincirlerini değiştirme işlemiyle işe başlamalıdır. Ön çalışma, nereden başlanacağına karar vermek amacıyla hareket edilmesini sağlar ve ortaya çıkacak olan fırsatları değerlendirir.

Bir çok operasyon üst üste gelmekte ve bir çok departman çok sayıdaki ürünü desteklemektedir. Ürünler, değişik pazar bölümlerindeki çok çeşitli müşterilere satılır ve bunların her biri farklı amaçlara sahiptir. Bu karışıklık nedeniyle bir çok firma bütüne uyan tek yapı (one-size-fits-all) şeklinde arz zincirleri ile fonksiyonel organizasyonlar haline gelmektedirler. Bunlar, müşterilerin rekabetçi taleplerini karşılama konusunda maliyet, hız ve hizmet açısından nadiren verimli olabilmektedirler. Örgüt içinde arz zincirinin temelinde yatan şeyleri ortaya çıkarmak ve bunları değerlendirmek, ilerleme çalışmasının başlangıcıdır. Ön çalışma, fonksiyonel süreçleri yeniden oluşturmayı ve rekabetçi arz zincirleri oluşturmayı sağlayacak olan, müşteriler arasındaki farklılıkları ortaya koymakla işe başlar.

Ön çalışma 3-4 haftadan daha uzun sürmemelidir. Bir veya iki analist bu çalışma için yeterlidir. Ön çalışmanın sonuçları, arz zincirinin yeniden tasarımı sayesinde oluşacak rekabetçi konum için en iyi fırsatlara odaklanmalıdır. Bu çalışma, varolan bir zincirde reform yapılması, yeni bir zincirin yaratılması veya birden fazla zincirin bir yapı altında birleştirilmesi şeklinde olabilir.

4.8.1.1.Son Kullanıcıların Organize Edilmesi

Ön çalışmaya son kullanıcılardan başlanmalıdır. Son kullanıcılar örgüt için doğrudan müşteriler olmayabilirler ama eninde sonunda ürünün başarısını veya başarısızlığını belirleyecek olan bunlardır. Arz zincirini neyin daha etkili hale getireceğinin anlaşılabilmesi için öncelikle bu kullanıcıların motivasyonları anlaşılmalıdır.

4.8.1.1.1. Pazar Bölümlerinin Tanımlanması

Ön çalışma takımı, kullanıcı gruplarını listelemelidir. Gruplandırmalar ürün, konum, hacim, arz zincirinin müşteriye ulaşımı veya diğer karakteristiklere göre yapılabilir.

Bu aşamada çok sayıda grupta karşılaşılabılır. Aşağıdaki örnekte dört müşteri grubu olduğu varsayılmaktadır:

- Müşteri grubu 1
- Müşteri grubu 2
- Müşteri grubu 3
- Müşteri grubu 4

Daha sonra müşteri gruplarından bölümler oluşturulur. Bir veya daha fazla grup bir bölümü oluşturabilir. Bölümlere düşen grupların kombinasyonları, özellikle arz zincirlerini paylaştıkları zaman geçerlidir. Yukarıdaki örnekteki gruplar dikkate alındığında sonuç şu şekilde olabilir:

- Grup 1 (Müşteri grubu 1 ve 2)
- Grup 2 (Müşteri grubu 3)
- Grup 3 (Müşteri grubu 4)

Arz zinciri tasarımı amaçlı olarak dört müşteri grubu üç grupta gösterilmektedir. Bu durum onlara ulaşan arz zincirlerindeki benzerlik nedeniyle ve arz zinciri tasarımı açısından ortak gereksinimlere sahip oldukları düşünülerek gerçekleştirilmektedir.

4.8.1.1.2. Gruplara Göre Ürünlerin Haritasının Çıkarılması

Bu aşamada ürünler veya ürün çizgileri listelenir. Bir ürün çizgisi aynı araçlarla üretilen bir ürün grubundan veya benzer pazarlara hizmet sunan farklı ürünlerden oluşabilir. Benzer bir arz zinciri de bir ürün çizgisi oluşturabilir. Örnek olarak, “Asya’da satılan tüm ürünler” veya “distribütörler vasıtasıyla satılan tüm ürünler” verilebilir.

Ürün çizgilerinin gruplara göre haritalanması sonucunda ortaya şu şekilde bir tablo çıkabilir:

Tablo 4.8. Ürün çizgilerinin oluşturulması

	Grup 1 (müşteri grubu)	Grup 2 (müşteri grubu)	Grup 3 (müşteri grubu)
Ürün Çizgisi A	\$\$\$	\$	
Ürün Çizgisi B			\$
Ürün Çizgisi C		\$\$\$\$\$	
Ürün Çizgisi D	\$\$		

Tablo 4.8.'de \$ işaretleri gruptaki ürün karını göstermektedir. Tablo 4.8.'de, grup 2'ye olan satışla en karlı olan ürün çizgisinin C olduğunu göstermektedir. Ürün çizgisi B ise grup 3'e satışıyla en az karlı olmaktadır.

4.8.1.1.3. Arz Zincirlerinin Belirlenmesi

Müşteri gruplarını destekleyen arz zincirleri tanımlanır. Yukarıdaki örneğe göre üç tane arz zinciri tipi oluşturulabilir. Bunlar:

- Üç grubun hepsi için tek arz zinciri. Bu, küçük şirketlerde çok yaygın olan bir durumdur.
- Her bir ürün çizgisi için ayrı bir arz zinciri. Bu durum genellikle her bir ürün farklı bir kazanç merkezinde üretildiğinde görülür. Büyük şirketlerde en yaygın olan durum budur.
- Arz zincirleri müşteri grubuna göre organize edilir.

Nadiren arz zincirlerinin müşteri gruplarının etrafında organize edildiği görülür.

Verilen örnekte iki arz zinciri tanımlanacak olsaydı:

Tablo 4.9. Arz zincirlerinin oluşturulması [1]

Arz	Grup 1 (müşteri grubu)	Grup 2 (müşteri grubu)	Grup 3 (müşteri grubu)
Zincirleri			
Arz Zinciri 1 Ür.Çiz. A	\$\$\$	\$	
Arz Zinciri 1 Ür.Çiz. B			\$
Arz Zinciri 2 Ür.Çiz. C		\$\$\$\$\$	
Arz Zinciri 2 Ür.Çiz. D	\$\$		

Bu örnekteki arz zincirleri, genelde olduğu gibi ürün merkezlidir. Arz Zinciri 1, ürün çizgisi A ve B'ye, Arz Zinciri 2 ise ürün çizgisi C ve D'ye hizmet sunmaktadır.

4.8.1.2. Arz Zincirlerinin Tanımlanması

Arz zincirlerinin belirlenmesiyle, bunların dağılımı, akış şemaları ve destekleyici verilerle ortaya konulmalıdır. Ön çalışmadaki zaman kısıtları nedeniyle bunların özenli olmasına gerek duyulmamasına rağmen yine de zincirlerin temel yapısına yönelik bir anlam taşınmalıdır. Mevcut performansı gösteren metrikler ve diğer bilgiler bu akış şemalarına eşlik etmelidir.

4.8.1.2.1. Fiziksel Akışın Belgelenmesi

Çoğu arz zinciri gösterimlerinin temelinde fiziksel akış vardır. Ön çalışma akış şeması şunları göstermelidir:

- Başlıca arzedicileri, üretim merkezleri, dağıtım merkezleri, ambarlar ve müşteri gruplarını içeren arz zinciri basamakları,
- Basamaklar arasındaki ulaşım yöntemleri,
- Para, birim veya hacim olarak ürün akışı miktarları,
- Hammaddelerin zincire dahil olma süresi,
- Arzediciler ve müşterilerdekini de kapsayan, zincir içerisindeki envanter seviyeleri.

4.8.1.2.2. Bilgi Akışının Belgelenmesi

Bilgi akışı, arz zinciri içerisinde gittikçe artan bir öneme sahip olan bir bileşendir. Bilgi akışının etkin biçimde gerçekleştirilmesi sayesinde önemli bir oranda rekabet avantajı yaratılabilir. Bilgi akışı şu elemanlarla tanımlanır:

- Satış bilgilerini gösteren bir akış şeması,
- Kararlardan sorumlu kişileri de kapsayarak zincir boyunca karar verme noktaları,
- Sürecin planlanması ve kontrolü için kullanılan bir bilgi sistemleri araçları envanteri,
- Arz zincirinde yer alan iştirakçiler arasındaki formal ve informal anlaşmaları içeren bir liste.

4.8.1.2.3. Finansal Akışın Belgelenmesi

Benzer bir proses finansal akışlar için de geçerlidir. Bu konudaki bazı önemli noktalar şunlardır:

- Cash-to-cash döngüsü. Bu döngü, ilk harcamanın yapıldığı andan son kullanıcıdan paranın toplandığı ana kadar geçen zaman miktarını gösterir,
- Envanterleri, ödeme hesaplarını ve alacak hesaplarını içeren dokümanlar,
- Zincirdeki tahmini faaliyet maliyetleri. Arz zinciri aktivitelerine fon sağlamak için son kullanıcı satın alma fiyatı kullanılır.

4.8.1.2.4. Yeni Ürün Akışının Belgelenmesi

Yeni ürünler genellikle arz zincirlerini bozarlar; bu yüzden yeni ürünler zincire katılmadan önce bir süre beklenmeli ve prosesler test edilmelidir. Bu süreçler şunları kapsamalıdır:

- Yeni ürün girişleri için beklentiler,
- Eğer gerçekleşirse, yeni ürün sürecinin arz zincirine nasıl dahil olacağına dair görüşler,
- Yeni ürün geliştirmeyi desteklemek için belirli arz zinciri gereksinimleri. Örneğin, belirli özellikler için gereken bileşenlerin güvenilir kaynaklardan sağlanması.

4.8.1.3. Yönetim Süreçlerinin Belgelenmesi

Temel planlama işlemlerini ve son dönemlerdeki faaliyetleri anlamak için çaba harcanmalıdır. Bu sayede tepe yönetimin, geliştirme, stratejik planlama ve sermaye yatırımı sürecine yönelik yaklaşımına katkı sağlanır. Burada belirtilen prosesler genellikle doküman formunda olabilir.

- Arz zincirini etkileyen stratejik planları anlama. Stratejik girişimlerin ve rekabetçi değerlendirmelerin incelenmesi,
- Son zamanlarda tamamlanan ve devam etmekte olan geliştirme projelerinin listelenmesi. Bu yapılırken en az üç yıl geriye dönülmeli ve şirketin planlama yapısı gözden geçirilmelidir,

- Sermaye yatırımları için gerekçelerin açıklanması. Eğer bu konuda bir prosedür varsa, nasıl uygulandığına göz atılmalıdır.

4.8.1.4.Yürütücülerle Görüşülmesi

Ön çalışma birebir toplantılarda, grup çalışmalarında veya toplantılarda (workshop) yapılan görüşmeleri kapsamalıdır. Bunlardan aşağıdaki bilgiler çıkmalıdır.

4.8.1.4.1. Gruplara Göre Müşterilerin Gereksinimlerinin Tanımlanması

Gruplara göre müşterilerin talepleri anlaşılmalıdır. Bunun için röportajlar, pazar gözlemleri veya belirli müşterilerden sağlanan direkt girdiler kullanılır.

4.8.1.4.2. Gruplardaki Göreli Güçlü ve Zayıf Yönlerin Değerlendirilmesi

Mevcut konum anlaşılmalıdır. Bu, yönetim, pazar payı verisi ve finansal raporlara ilişkin fikirlere temel oluşturabilir.

4.8.1.4.3. Engellerin Neler Olduğunun Belirlenmesi

Herhangi bir organizasyon faaliyet gösterirken çeşitli engellerle karşılaşacaktır. Aşağıda, arz zinciri değişikliklerini planlama konusunda ortaya çıkabilecek bazı olası kısıtlar ve engellere ilişkin bir liste yer almaktadır:

- *İnsan kaynakları.* Çalışanlar arasındaki ilişkiler, yetenek üzerindeki kısıtlar,
- *Finansal kısıtlar.* Sermaye bulunabilirliği ve karlılık amaçları üzerindeki kısıtlar,
- *Kapasite.* Kapasite artırma veya azaltma yeteneği üzerindeki kısıtlar,
- *Ürün çizgileri ve müşteriler.* Ürünler ve karlı olsalar da olmasalar da ürünlerin arzedilmesi gereken müşteriler kısıt kaynağıdır.
- *Geçmişteki sermaye yatırımları.* Gelecek planlarını içermesi gereken yapı.

4.8.1.5.Sonuçların Hazırlanması

Sonuçlar, eldeki verilerin ilerleme için öneriler şeklinde düzenlenmesi aşamasıdır. Bunlar, arz zinciri değişikliklerine rehberlik edecek yönlendirmeleri düzenlemelidirler. Şunlar sonuçlarda bulunmalıdır:

- Mevcut arz zincirlerinin etkililik derecesi. Müşteri beklentileri ışığında bunların uygunluğu,
- Bir müşteri grubuna daha etkin biçimde hizmet edecek yeni arz zinciri önerileri,
- Kısıtlarla başa çıkma önerileri,
- Sistemlerin rolü üzerine yorumlar, sistem güncelleme gereksinimleri,
- Kazanç sağlama fırsatları ve arz zincirindeki nakit akışı,
- Karlılık ve onlara hizmet sunacak arz zinciri yeteneği açılarından kesin olmayan ürün çizgileri ve pazar bölümleri,
- Çok fazlı bir arz zinciri geliştirme projesi için gereksinimler, çizelgeler ve program planları.



5. LOJİSTİK

5.1 Lojistik - Arz Zinciri Yönetimi İlişkisi

Arz zinciri, tedarikçiden son müşteriye kadar hammaddenin temini, ürüne dönüştürülmesi ve müşteriye ulaştırılması faaliyetlerini gerçekleştiren bileşenlerin oluşturduğu bir şebekedir. Arz zinciri yönetimi ise arz zinciri amacına yönelik olarak şebeke içindeki tüm bileşenlerin, faaliyetlerin entegrasyon içinde organize edilmesidir. Arz zinciri yönetimi ile hedeflenen bileşenler arası entegrasyonu sağlamak için yapılan planlama, uygulama ve kontrol aktiviteleri, lojistik yönetimi kavramını oluşturur. Bu kavramlar birbirinden kesin sınırlarla ayrılmış çok farklı yönetim yaklaşımları değildir. Aksine birbirini tamamlayan, farklı ifade şekilleriyle bazen birbirinin yerine de geçebilen, çok sayıda noktada etkileşim ve kesişim içinde bulunan kavramlardır.

Entegre lojistik yönetimi kavramının daha da genişleyerek tedarikçiden müşteriye tüm sürecin her bir alt bileşeni, sistemi ve faaliyetini içine alan bir yaklaşımla arz zinciri yönetimi bir felsefe olarak ortaya çıkmıştır. Lojistik yönetimi bu yönetim felsefesini gerçekleştirecek olan her türlü fonksiyon alt yapısına, tekniğe, organizasyona ve kaynağa sahip olan yönetim anlayışı olarak kullanılmaktadır. Etkin arz zinciri yönetimi, bir arz zinciri boyunca yer alan her türlü girdi ve çıktı lojistik sistemi ve faaliyetlerinin başarılı bir şekilde koordinasyonu ile sağlanabilir. [39]

5.1.1 Arz Zinciri ve Yönetimi

Arz zinciri, tüketicinin doğru ürünleri, doğru yerde, istediği zamanda, rekabetçi bir fiyatla alabilmesini sağlayan tüm faaliyetlerin, sistemlerin, varlıkların ve kişilerin oluşturduğu bir şebekedir. Arz zinciri yönetimi ise etkin ve verimli bir şekilde ürün ya da hizmet üretebilmek için gerekli olan tedarikçilerden son tüketiciye değin tüm lojistik, üretim ve servis faaliyetleri akışının bütünleşik olarak yönetimidir. Arz zinciri, malzemelerin satın alınması, ürün haline dönüştürülmesi ve bu ürünlerin müşteriye ulaştırılması faaliyetlerini içeren bir bütündür. Arz zinciri yönetimi, bu

şebekenin tüm bileşenlerinin entegrasyon içinde işlevlerini yerine getirmesini sağlayan bir yönetim felsefesidir. Etkinlik, değer yaratma ve verimlilik arz zinciri içinde olması gereken en önemli özelliklerdir. Başarılı bir arz zinciri yönetimi için süreçler-ürün, bilgi ve nakit gibi üç tip akışın etkin ve verimli bir şekilde entegrasyonu ve yönetimi sağlanmalıdır. [39]

5.1.2 Malzeme Yönetimi

Malzeme yönetimi, girdi lojistik sisteminde yeralan malzemelerin akışının planlanması ve kontrolünü gerçekleştiren bir koordinasyon fonksiyonudur. Bu fonksiyonun amaçları, firma kaynaklarını optimum kullanmak ve hedeflenen hizmet seviyesini elde etmektir. Maliyet azaltma, şirket karına direkt etkisi olan bir aktivitedir. Etkin malzeme yönetimi ile doğru malzemenin doğru zamanda doğru yerde bulunması ve dolayısıyla işletme kaynaklarının verimli kullanımı sağlanır. [39]

5.1.3 Fiziksel Dağıtım

Fiziksel dağıtım, üreticiden tüketiciye olan malzeme akışından ya da hareketinden sorumlu lojistik fonksiyonudur. Bitmiş ürünlerin, üretimin son noktasından tüketiciye ulaşmasına kadar geçtiği tüm alt fonksiyonlar fiziksel dağıtımın bir parçasıdır ve bu süreç içinde yer alan depolar, dağıtım merkezleri, toptancılar, perakendeciler dağıtım kanalı olarak adlandırılır.

Fiziksel dağıtım sistemini oluşturan üreticiler, müşteriler, potansiyel müşteriler farklı coğrafi bölgelere dağılmışlardır. Üreticiler pazarlarını coğrafi olarak geniş tutarak üretim ölçeklerini büyütme, daha çok müşteriye hitap edebilme ve daha karlı olma şansı yakalayabilirler. Ancak bunu gerçekleştirebilmek için iyi organize edilmiş bir dağıtım sistemine ihtiyaç vardır. Üretim, bir hammaddeye şekil faydası ekleyerek ürün haline getirir; dağıtım ise bitmiş ürün için yer ve zaman faydası sağlayarak pazarda müşterinin istediği zamanda ve yerde bulunmasını temin eder.

Ürünlerin, üreticiden tüketiciye ulaştırılması sürecini aşağıdaki faktörler etkiler:

- Kullanılan dağıtım kanalının yapısı (toptancı, perakendeci)
- Ürün sunulan pazarlar ve karakteristikleri (coğrafi büyüklüğü, müşteri hacmi, sipariş büyüklükleri)
- Ürünün karakteristikleri (ağırlığı, yoğunluğu, kırılabilirliği)

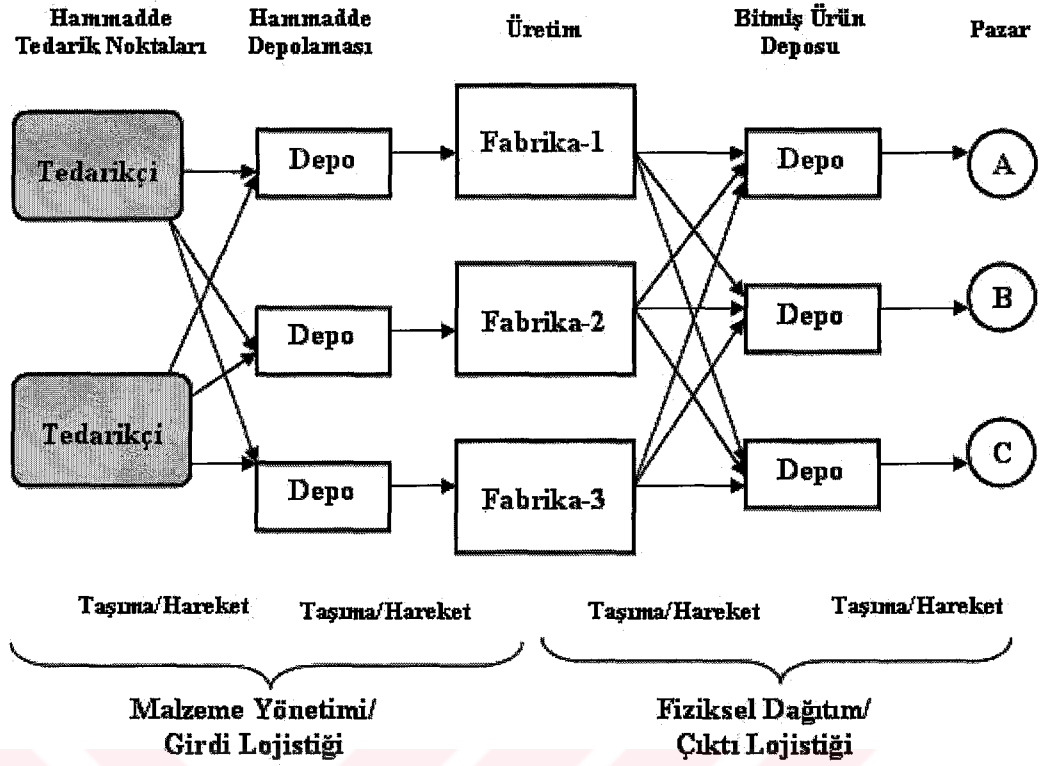
- Ürüne uygun nakliye tipi

Fiziksel dağıtım sistemi yönetilirken müşteri hizmeti seviyelerinin beklenen düzeyde tutturulması ve bunun en düşük maliyetle gerçekleştirilebilmesi amaçlanır. Bu amaca ulaşılabilmesi için ürünlerin dağıtımı ve depolanması sürecinde bulunan her türlü aktivitenin entegre bir sistem içinde organize edilmesi gerekir. Fiziksel dağıtım maliyetleri nakliye, tesis, haberleşme, stok, malzeme taşıma, koruyucu paketlenme, yönetim maliyetleri gibi birçok maliyet kalemini içinde barındırır. Bu kalemler arasında yapılacak ödünleşme analizleri ile toplam dağıtım maliyetinin minimum düzeyde gerçekleşmesi sağlanır.

Büyük perakendeciler, toptancılar, nakliye şirketleri gibi dağıtım kanallarının üyeleri, üretici ve müşteri arasında kalan arz zinciri bölümünün yeniden şekillenmesinde önemli roller oynamaktadırlar. Dağıtım şirketleri arz zincirlerinin giderek anahtar üyesi konumuna gelmektedirler. [39]

5.1.4 Entegre Lojistik Yönetimi

1970 ve 1980'ler boyunca şirketler gitgide girdi lojistiğinin (malzeme yönetimi) çıktı lojistiği (fiziksel dağıtım) ile birleştirilmesiyle elde edilecek maliyet indirimi olanaklarını farketmeye başladılar. İki sistemin birleştirilmesi İş Lojistiği ya da daha genel bir ifadeyle “Lojistik” olarak adlandırılmıştır (Şekil 5.1 ve Şekil 5.2.). Hammaddeden, yarı ürüne ve bitmiş ürüne değin tüm sürece hakim olma, operasyonların daha verimli gerçekleşmesini sağlamıştır. Satın alınan girdi lojistiğine dahil edilmesiyle maliyetlerde önemli indirimler elde edilmiştir. Ne kadar alınacağına (stok miktarları) ve nereden alınacağına (taşıma) karar verilmesini içeren satın alma süreci girdi lojistik fonksiyonu içinde büyük öneme sahiptir. [39]



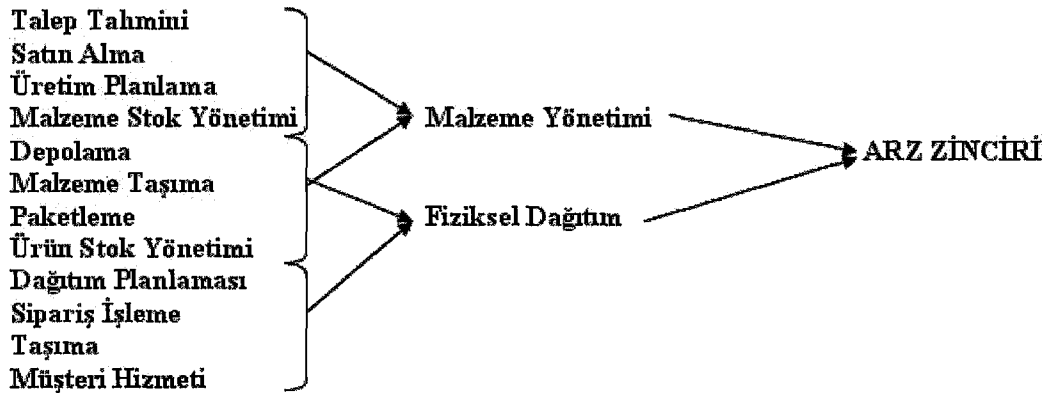
Şekil 5.1. Malzeme Yönetimi ve Fiziksel Dağıtım [39]

70 ve 80'li yıllar küresel yarışın hızlanmaya başladığı yıllar olmuştur. Tam Zamanında Üretim (JIT), Toplam Kalite Yönetimi gibi, lojistik sisteminin tümüne olumlu katkılarda bulunan yeni üretim ve yönetim yaklaşımları uygulanmaya başlanmıştır. Şirketler hammadde ihtiyaçlarını yerel kaynakların dışında yabancı tedarikçilerden de temin etmenin mümkün, hatta bazen daha verimli olduğunu görmüşlerdir. Dolayısıyla hammaddeden son ürüne kadar olan hat uzadığından özellikle taşıma ve stok maliyetleri üzerinde daha hassasiyetle durmak gereği doğmuştur. Bu tip gelişmeler entegre lojistik sistemine odaklanma ihtiyacını daha da artırmıştır. [39]

FARKLILAŞMA
(1960)

YARI ENTEGRASYON
(1980)

TAM ENTEGRASYON
(2000)



Şekil 5.2. Lojistik fonksiyonunun gelişimi [39]

5.1.5 Son Adım: Arz Zinciri Yönetimi

1980 ve 90'lar boyunca lojistik sürecine, nihai tüketiciye istediği ürünü, doğru zamanda, doğru fiyata, doğru koşullarda ve istenilen miktarda ulaştırmayı sağlayan tüm firmaların dahil edilmesi gibi bir gelişme ortaya çıktı. En dar anlamda bu yaklaşım, tedarikçilerin ve dağıtım kanallarının sürece dahil edilmesiydi; bu gelişmeyle birlikte “arz zinciri” kavramı ortaya çıktı. [39]

5.1.6 Arz Zinciri Kararları

Arz zinciri yönetimi ile ilgili verilmesi gereken kararlar stratejik ve operasyonel olmak üzere ikiye ayrılır. Stratejik kararlar firma stratejisine yakın kararlardır; operasyonel kararlar ise kısa vadeli dirler ve günlük aktivitelere odaklanırlar; verilen operasyonel kararlarla stratejik olarak planlanmış arz zinciri içerisindeki akışın etkin ve verimli biçimde yönetilmesi amaçlanır. Arz zinciri yönetimi içerisinde dört ana karar verme alanı mevcuttur: yer seçimi, üretim, stok ve taşıma. [39]

5.1.6.1 Yer Seçimi Kararları

Üretim ve stok alanlarının, tedarik noktalarının yer olarak belirlenmesi bir arz zinciri oluşturmanın ilk adımlarındandır. Faaliyet alanlarının belirlenmesi için kaynakların çok uzun vadeli olarak sağlanabilirliği gözönüne alınmalıdır. Hacim, sayı ve yer olarak kaynakların belirlenmesiyle ürünün tüketiciye ulaşmasını sağlayacak olan muhtemel yollar yavaş yavaş ortaya çıkar. Bu tür kararlar bir firma için çok

önemlidir; çünkü bir pazara girilen dönemdeki temel stratejiyi temsil ederler ve gelirler, maliyet ve hizmet seviyesi üzerinde büyük etkileri vardır. Yer seçimi kararları üretim maliyetleri, vergiler, ithalatla ilgili düzenlemeler, yerel yönetimle ilgili yükümlülükler ve üretim kısıtları gibi birçok faktörü ele alıp inceleyen optimizasyon yöntemleri kullanılarak verilmelidirler. Stratejik olarak tanımlanabilecek yer seçimi kararlarının operasyonel seviyede de etkileri görülür. [39]

5.1.6.2 Taşıma Kararları

Taşıma faaliyetlerinde yöntem seçimi ile ilgili kararlar en kritik stratejik kararlardandır. Taşıma türüne karar verilirken stok seviyelerinin hangi miktarda olmasının istendiği en belirleyici etkidir. En iyi karara, stok maliyetleri ile taşıma maliyetlerinin karşılaştırılarak optimum noktanın bulunmasıyla varılabilir. Hava taşımacılığı hızlıdır, garantilidir ve daha düşük stoklarla çalışmayı sağlar; ancak yüksek maliyetlidir. Tren ya da gemi taşımacılığından yararlanmak daha ucuzdur; buna karşın herhangi bir belirsizlik ve aksilikle karşılaşmamak için emniyet stokları yüksek tutulmalıdır. Tüm bu nedenlerden dolayı servis seviyeleri ve coğrafi konumlar taşıma ile ilgili kararlarda önemli rol oynar. Lojistik faaliyetlerinin yaklaşık %30'unu taşıma maliyetleri oluşturduğundan bu konuda verimli çalışmak çok büyük anlamlar ifade edecektir. Ayrıca yükleme hacimleri, rota tayini ve zaman planlaması bir şirketin taşıma stratejisinin anahtar belirleyicilerindendir. [39]

5.2 Lojistik

Müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için ilk noktadan son tüketim noktasına kadar her türlü hammadde, yarı ürün, bitmiş ürün, servis ve ilgili tüm bilgilerin (içsel, dışsal, içeriye ve dışarıya olan tüm hareketler dahil olmak üzere) etkin ve verimli akışını ve depolanmasını sağlamak için gerçekleştirilen planlama, uygulama ve kontrol süreçlerinin tümü lojistik olarak tanımlanır. [39]

5.2.1 Temel Lojistik Faaliyetler

Lojistik, üretim noktası ile tüketim noktası arasında fark olduğu sürece daima söz konusu olabilecek bir kavramdır. Askeri alanda da çokça kullanılan bu kavram çerçevesinde lojistik faaliyetler olarak şunlardan sözedilebilir:

- Satın alma
- Nakliye (kara, hava, su, ray, boru)
- Kalite Kontrol, Gözetim İşleri
- Gümrük, Sigorta
- Elleçleme
- Depolama
- Fasona Gönderme, Fasondan Aldırma
- Tedarikçi Sipariş İzleme
- Talep Tahminleri
- Envanter Yönetimi
- Lojistik Bilgi Sistemi
- Yedek Parça Desteği
- Dağıtım
- İade İşlemleri, Tersine Lojistik
- Üretime Malzeme Verme
- Hurda ve Iskartaların Elden Çıkarılması
- Katma Değerli İşlemler (Etiketleme (fiyat/barkod), Paketleme, Asortileme, Set birleştirme/ayırma, Mağaza (müşteri) taleplerine göre ürün hazırlama, vd)
- Paketleme (koli optimizasyonu ve emniyeti)
- Rota planı yapma ve araç optimizasyonu
- Sevkiyat (yükleme ve varış zamanı planlama) [32]

5.2.1.1 Nakliye

Lojistik faaliyetlerin en önemlilerinden biridir. Nakliye, genel anlamıyla ürün taşımadır. Bu faaliyet nakliye vasıtalarından gerçekleştirilir. Bu faaliyet için vasıtalar seçilirken, işlenmemiş ve işlenmiş malzemelerin taşınma tarzlarına uygun olarak seçim yapılır. Taşıma yöntemleri aşağıdaki şekildedir.

Havayolu taşımacılığı: Ücret bakımından en yüksek olan; fakat buna paralel olarak taşıma hızı bakımından en hızlı olan nakliye biçimidir. Bu tür bir taşıma, diğer taşıma faaliyetlerinden daha az risk içermektedir. Bundan dolayı değer-yoğun mamullerin taşınması bu yolla yapılmaktadır.

Denizyolu taşımacılığı: Ücret bakımından en düşük olan; fakat buna paralel olarak taşıma hızı bakımından en yavaş olan taşıma biçimidir. Taşıma riski bakımından karayolu taşımacılığından daha az risklidir. Bu tür bir taşımada genellikle, kütlesi büyük ve değeri düşük mamuller taşınmaktadır. Bu taşıma türü her alana hitap etmemesi bakımından bir sakınca da içermektedir.

Karayolu taşımacılığı: Ücret bakımından deniz ve hava taşımacılığın ortasında bulunan ve en çok kullanılan taşımacılık şeklidir. Genelde, mamul ve yarı mamuller bu yolla taşınmaktadır.

Demiryolu taşımacılığı: Ücret bakımından karayolundan ucuz, fakat denizyolundan daha pahalı bir yöntemdir. Genellikle hammaddelerin taşınması bu yolla yapılmaktadır.

Boru hattı taşımacılığı: Bu taşımacılık şekillerinden ayrı olarak petrol ve gazların taşınmasında kullanılan boru hatlarını da ayrı bir nakliye aracı olarak sınıflandırmak mümkündür. [41]

5.2.1.2 Depolama

Depolama hammaddelerin, yarı ürünlerin ve bitmiş ürünlerin fiziksel olarak belirli bir alanda tutulması sürecidir. Hammadde, yarı ürün ve bitmiş ürünlerin depolanmasında gerekli olan fiziksel ortam, stokların ortalama değeri, ürünlerin bozulabilirliği gibi birçok etken farklılık yaratır. Örneğin, hammaddeler için sadece kapalı bir ortamda zemin üzerinde depolama mümkün olabilirken, bitmiş ürünler için karmaşık bir raf sistemi tasarlanır. Hammaddelerin değeri, bitmiş ürüne göre az olduğundan, fiziksel zararlara karşı korumak için alınan tedbirler daha az maliyet gerektirir. Verdikleri hizmet açısından iki çeşit depo sözkonusudur. Genel depolarda ürünler uzun süreler için tutulurlar ve esas amaç ürünün zarar görmesini engellemektir; çok az hareket ve ürün taşınması vardır. Dağıtım depolarında ise, ürünler büyük sayılarda teslim alınır ve gruplar halinde depolanır ve pazardan gelen talepler doğrultusunda küçük siparişler haline getirilir; ürünlerin hareketi ve

taşınması yoğun olarak gerçekleştirilir. Depo yönetiminde temel amaç maliyet etkin çalışabilmek ve müşteri hizmet seviyesini arttırmaktır. [39]

5.2.1.3 Malzeme Taşıma

Taşıma fonksiyonu, arz zinciri içindeki sabit noktalar olan hammadde tedarikçilerini, üreticileri, depoları, dağıtım kanallarını ve müşterileri birbirine bağlayan fiziksel faaliyetler olarak tanımlanabilir. Arz zinciri içindeki bu sabit noktalarda ürünlerin akışı geçici olarak durur ve taşıma fonksiyonu bu geçici duruşlar arasındaki hareketlerin gerçekleşmesini sağlayarak tedarikçi-müşteri buluşmasını sağlar. Taşıma, şirketlerin coğrafi olarak dağılmış operasyonlarının birleştirilmesini sağlar; ürünlerin istenen yerde olmasını temin ederek firmaya yer ve zaman katma değeri sağlar.

Küresel ekonominin hızla gelişmesiyle arz zincirleri daha uzun hale gelmiş ve taşıma fonksiyonuyla birbirinden binlerce kilometre uzaklıktaki satıcı ve müşteriler birleşmeye başlamıştır.

Taşıma ile ilgili olarak organizasyonların kullandıkları seçenekler karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu ve boru hattı taşımacılığıdır. Bu taşımacılık faaliyetlerinin hepsinde de yollar, terminaller ve araçlar gibi fiziksel bileşenlerden en az biri yer alır. Yollar taşımacının nakliye için kullandığı fiziksel bileşendir. Yolun özellikleri ve kullanma maliyeti taşıma seçeneğine göre değişir. Terminaller, taşıyıcı firmaların yükleme ve boşaltma yapmak, rotaları belirlemek, bakım gerçekleştirmek ve bürokratik işlemleri tamamlamak için kullandıkları yerlerdir.

Demiryolu taşımacılığı daha çok, büyük miktarlarda ve az çeşitteki ürünün taşınması için kullanılır. Taşıma sıklığı seyrek, hizmet kalitesi güvenilir ve diğer seçeneklere göre daha ucuzdur. Karayolu taşımacılığı daha esnek ve hızlı hizmet sunumu sağlar. Daha fazla çeşitte ve az miktarlardaki ürün, daha sık teslimatlarla fabrikanın kapısından müşterinin kapısına kadar bu şekilde ulaştırılabilir. Havayolu taşımacılığı en kaliteli servise sahip olan ancak en yüksek maliyetli taşıma tipidir; dolayısıyla daha yüksek değerli ve hafif, az sayı ve çeşitte ürünün uzun mesafeler arasında taşınması için tercih edilir. Denizyolu taşımacılığı, düşük değerli ve büyük hacimli ürünlerin uzak mesafeler arasında taşınmasında en uygun seçenektir; taşıma maliyeti düşüktür, taşıma süresi daha uzundur. Boru hattı ile taşımacılık özellikle

enerji sektörü gibi belirli alanlarda kullanılması gereken tek taşıma seçeneği olmaktadır. Petrol, gaz ve rafineri ürünleri boru hatları aracılığıyla sabit noktalar arasında taşınırlar; ilk yatırım maliyeti yüksek olmakla beraber operasyon maliyetleri oldukça düşüktür.

Taşıma faaliyetlerinin kalitesi müşteri hizmeti seviyelerini, dolayısıyla tüm lojistik sisteminin müşteri nezdindeki performansını doğrudan etkiler. Taşıma maliyetleri, toplam dağıtım maliyetlerinin ortalama olarak üçte birini oluşturur ve yapılacak iyileştirme çalışmaları arz zincirinin toplam etkinliği ve verimliliği üzerinde olumlu etkiler doğurabilir. [39]

5.2.1.4 Fabrika ve Depo Yeri Seçimi

Depolama yeri ister mülkiyet dahilinde, isterse kiralanmış olsun; bulunduğu yer oldukça önemlidir. Pazara yakınlık servis düzeyini artırır; bununla beraber fabrika ve depo yeri seçimi, nakliye maliyetlerini azaltabilir ya da arttırabilir. Fabrika ve depo yeri seçiminde önem taşıyan kriterler aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- Pazar yeri
 - Müşteri gereksinimleri
 - Hammadde yerleri
 - İşçilik ücretleri
 - Taşıma maliyetleri
 - Vergiler
 - Diğer resmi gereklilikler (teşvikler, ilave vergiler, yasal düzenlemeler, vb.)
- [40]

5.2.2 Lojistik Yönetimi

Lojistik yönetimi esas itibarıyla taşıma ve depolama gibi faaliyetlerin entegre ve eşgüdümlü bir şekilde yapılmasını sağlamaya yönelik bir kavramdır. Sadece nakliye veya sadece depolama hiçbir şekilde lojistik yönetimi olarak nitelendirilemez. Şirketlerin gelen lojistik faaliyetleri genellikle Lojistik Müdürleri tarafından, giden lojistik faaliyetleri ise Satış veya Sevkiyat Müdürleri tarafından yürütülür. [32]

5.2.3 Lojistik Maliyetler

Lojistik faaliyetleri gerçekleştirme maliyetlerinin yanı sıra, etkin ve verimli lojistik yönetimi uygulanamamasından kaynaklanan maliyetler de oluşmaktadır:

- Navlun, Sigorta, Gümrükleme, Ara Taşıma Maliyetleri
- Depolama Maliyetleri
- Bozulma, Hasar ve Kayıp Maliyetleri
- Geç Teslimat Maliyetleri
- Hata, Ceza Maliyetleri
- Bilgi Sistemleri / Bilgi İletişim Maliyetleri
- Personel Maliyetleri
- Optimum Olamayan Sipariş Miktarları Maliyetleri
- Stok Bulundurma Maliyetleri
- Atıl Kapasite (depo, taşıma aracı, vd.) Maliyetleri

Günümüz lojistik faaliyetlerinde yalnızca stok seviyelerinden kaynaklanan maliyetlerin değil lojistik faaliyetlerin oluşturduğu maliyetlerin de optimize edilmesi gerekmektedir. [32]

5.2.4 Lojistik Faaliyetlerde Etkinliğin Artırılması

Çağdaş bilim ve teknolojiadaki gelişmelerden Lojistik alanı da önemli ölçüde yararlanmakta olup, yeni olanaklar ve fırsatlar doğmaktadır. Lojistik faaliyetlerde etkinliğin ve verimliliğin artırılabilmesi için aşağıdaki konulara önem verilmelidir :

- Şirketlerin Tedarik Zinciri bakış açısıyla analizi, haritalanması, optimizasyonu, yeniden tasarımı ve yönetimi, zincirdeki Temel Yetkinlik alanlarının ve niteliklerinin belirlenmesi,
- Tedarik zinciri içindeki arz ve taleplerin en iyi şekilde planlanması, verimsizliklerin önlenmesi, güvenlik stokları vd. parametrelerin en iyi şekilde düzenlenebilmesi için etkin talep tahmin ve planlama sistemlerinin oluşturulması,
- Depo tasarımı, uygulaması ve yönetimi, depo yer, kapasite ve düzenlerinin değerlendirilmesi, depo kiralama ve depolamada dış kaynak kullanımı olanaklarının değerlendirilmesi,

- Etkin ve Verimli Nakliye Planlama ve Yönetim Sistemi Oluşturulması, Nakliyede Yük Konsolidasyonu, Kombine (Multimodal) Nakliye Organizasyonları, Araç-Yük İzleme, Etkin Filo Yönetimi Uygulanması,
- Tersine Lojistik Sisteminin Oluşturulması (İadeler, Boş Kaplar, Onarılacak Ürünler),
- Bütünleşik Lojistik, Kombine Nakliye, Kapıdan Kapıya Lojistik'in en iyi şekilde gerçekleştirilmesi için Proje Yönetimi esaslı yönetim biçimlerinin oluşturulması,
- Lojistik alanında Toplam Kalite Yönetimi vb. tekniklerle daha dış ve iç müşteri odaklı çalışmalara yönelinmesi,
- Stok ve verimsizlikleri en aza indirmek amacıyla Tam Zamanında Üretim/Dağıtım (just-in-time production/distribution) yaklaşımına uygun lojistik hizmetlerin gerçekleştirilmesi,
- Tedarikçi Yönetimli ve Müşteri Yönetimli Stok-Sipariş Sistemleri Oluşturulması,
- Sipariştan Teslimata olan sürenin en aza indirilmesine yönelik Çabuk Yanıt (Quick Response) esaslı sistemlerin kurulması,
- Müşterilerin istedikleri ürünü istedikleri yerde istedikleri miktarda bulabilmelerine olanak veren Etkin Tüketici Yanıtı (Efficient Consumer Response) sistemlerine, gereken lojistik desteğin verilmesi,
- Müşteri İlişkileri Yönetimi yaklaşımının Lojistik Yönetiminde uygulanması,
- Yük ve hizmetlerde müşteri açısından izlenebilirlik sağlanması,
- Uygun Bilişim Teknolojilerinin belirlenmesi, entegrasyonu ve seçimi, BT alt yapısının oluşturulması ; Internet, Elektronik İş, Elektronik Ticaret, EDI, Araç İzleme Sistemleri, RF teknolojisi, Kurumsal Kaynakların Planlanması, İleri Planlama ve Çizelgeleme, Depo Yönetim Sistemleri, Nakliye Yönetim Sistemleri, Bar Kod Sistemleri, Müşteri İlişkileri Yönetimi vb. Lojistik Bilgi Sistemlerinden yararlanılması ve bu sistemlerin birbirleri ile olan entegrasyonunun sağlanması,
- “Bir işi en iyi yapan bilir” ilkesinden hareketle işinde en iyilerden yararlanmayı öngören Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing) yaklaşımının uygulanması, dışarıya verilecek lojistik hizmetlerin belirlenmesi, uygun niteliklerde üçüncü taraf lojistik (3PL) şirketlerin seçimi, bu şirketler ile

Tedarik Zinciri Optimizasyonu olanaklarının belirlenmesi, 3 PL şirketleri değerlendirme sisteminin oluşturulması,

- Lojistik anlamda dış kuruluşlarla stratejik işbirliği konularının belirlenmesi, araştırılması ve uygun şirketler ile stratejik iş ortaklıkları kurulması,
- Çevreye en az zarar verecek şekilde lojistik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi amacıyla Yeşil Lojistik (Green Logistics) anlayışına sahip olunması. Faaliyet Bazlı Maliyetlendirme (ABC), yani lojistik maliyetlerin yapılan faaliyetler bazında belirlenmesi ve takibinin sağlanması. Satın alma maliyetlerini düşürmeye yönelik sistemler oluşturulması. 4.Taraf Lojistik (4 PL) şirketler konusundaki gelişmelerin değerlendirilmesi. [32]

5.2.5 Lojistik Yönetiminde Performans Ölçütleri

Lojistik yönetimde başlıca başarı ölçütleri şu şekilde ifade edilebilir :

- Maliyetlerin (navlun, depolama, stokta taşıma, vb.) düşürülmesi,
- Zamanında teslim oranının en büyüklenmesi,
- Temin süresinin (lead time) azaltılması,
- Esnekliğin artırılması, seçenek çözüm sayılarının artırılması,
- Veri güvenilirliğinin ve hızlı erişim oranının yükseltilmesi (miktar, zaman, yer, vb.), bilgi/evrak eksikliğinin en azlanması,
- Temel yetkinliğe (core competency) odaklanmanın sağlanması,
- Bozulma/hasar/kayıp oranının en azlanması,
- Tedarik zinciri içindeki toplam stokların en azlanması,
- Lojistik faaliyetlerin etkinlik (planlara uyma) ve verimlilik (çıktı/girdi) oranlarının artırılması,
- Müşteri ilişkilerinin geliştirilmesi, müşteri odaklılığın artırılması,
- Riskin ve kazancın adil paylaşımı,
- Sabit maliyetlerin değişken maliyet haline dönüştürülmesi,
- Lojistik yönetim giderlerinin azaltılması. [32]

5.2.6 Türkiye'deki Lojistik Şirketlerinin Durumu

Türkiye, stratejik konumu ve sosyoekonomik yönü bakımından bulunduğu bölgede önemli bir ülkedir. Coğrafi olarak üç ana kıtaya hakim olması, lojistik alanında

Türkiye'yi vazgeçilmez kılmaktadır. Yalnız coğrafi bakımdan önemli bir yerde olmasının dışında, yüksek ticaret hacmine sahip olması bakımından da öneme sahiptir.

Son yıllarda Avrupa ile ilişkilerin artması ve Gümrük Birliği'ne girilmesi sonucunda Avrupa'nın en büyük kara taşıma filosuna sahip olan Türk şirketleri, bu birliğin uygulamaya koyduğu kurallardan büyük ölçüde etkilenmişlerdir.

Türkiye'de ulaşım yolu olarak genellikle karayolları benimsenmiş; ağır yük taşımacılığında çok önemli bir yere sahip olan demiryolları ve üç tarafı denizlerle çevrili olmasına karşın denizyolu kullanımı yaygınlaşamamıştır. [38]

5.2.7 Türkiye'deki Lojistik Şirketlerinin Yapıları

Türkiye'de faaliyet gösteren yabancı kökenli lojistik şirketlerin dışındaki şirketlerin gelişmiş ülkelerdeki lojistik eğilim ve oluşumları çok yakından takip ettikleri söylenemez. Bunun başlıca nedeni olarak Türkiye'de, lojistik diye isimlendirilen bu sektörün ve lojistik şirketlerinin geçmişlerinin henüz yeni olması ve bu şirketlerin genellikle nakliye işlemlerini yapmış olmalarıdır. Türkiye'deki şirketler genellikle bir tek lojistik faaliyet üzerinde uzmanlaşmışlardır. Diğer bütün faaliyetler genellikle farklı şirketler tarafından yürütülmektedir.

Şirketlerin dışa açılma eğilimleri sonucunda genellikle nakliye kökenli bazı firmalar bu talebi karşılamak için modern lojistik oluşumları öğrenme ve bu konuda kendini geliştirme yoluna gitmiştir ve 3PL hizmeti verebilecek şekilde yapılanmışlardır.

Türk şirketlerinin verimlilik konusuna gösterdiği ilgi, kalite geliştirme konusunda görülmemektedir. Bunun nedeni bu şirketlerin kaliteyi gelişmiş ülkelerdeki şirketlerden farklı algılamasıdır. Gelişmiş ülkelerdeki şirketler kaliteyi: müşterilerin araştırma ve bilgi edinme kolaylığı; sipariş yerleştirme ve iletişim; zamanında, güvenilir sipariş teslimi ve iletişimi; eksiksiz, zarar görmemiş siparişler ve hata yapmayı engelleyen dokümanlar ve zamanında satış sonrası destek olarak algılamakta ve bundan dolayı şirketler tedarikçileri, servis sağlayıcıları ve müşterileri ile lojistik işlemlerini geliştirme konusunda yakın ve ortak çalışmalara girmektedirler. Türk şirketleri ise müşteri ve tedarikçilerini kalite geliştirme programlarına dahil etme konusunda ihmalkar davranmaktadırlar. [38]

Lojistik dünyada ve ülkemizde hızla gelişmekte olan bir sektör durumundadır. Şirketlerin dış kaynak kullanımına yönelmesi ile lojistik sektörü, diğer sektörlerden daha büyük bir hızla büyümektedir. Dış kaynak kullanımı, üretim veya satış şirketlerinin kendi öz yetkinliği (core competency) doğrultusundaki işlere daha fazla yoğunlaşmasına ve böylece pazarda daha başarılı olmasına olanak sağlayan bir yaklaşımdır. Ayrıca dış kaynağa verilen işler, söz konusu kaynağın öz yetkinliğine girdiği için, bu faaliyetlerde de daha uygun çözümler bulunmaktadır. 3PL Şirketleri müşterisi şirketlerin lojistik yönetimine talip olmaktadır. Böylece kendi uzmanlığının ve teknoloji yapısının, müşterisi tarafından en etkin şekilde kullanımını sağlamaktadır. Burada dikkat edilecek en önemli nokta en uygun 3PL şirketinin seçimidir. Bu şirketlerle işbirliğine gitmeden önce her türlü olumsuz gelişme düşünülmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Dış kaynak kullanımında 4PL aşaması ise Tedarik Zinciri Yönetimi'nde uzmanlık ve teknolojik yapının müşterilerin hizmetine sunulmasıdır. Çok daha kapsamlı olan bu yaklaşımda en üst düzeyde uzmanlığa, bilgi teknolojilerine, çoklu 3PL yönetebilme bilgi ve becerisine, ileri planlama ve optimizasyon tekniklerine, süreç ve performans odaklı bir yönetim anlayışına sahip olunması gerekmektedir. 3PL aşamasını yaşamadan 4PL aşaması olamayacağı açıktır. Çağdaş dünyada rekabet, rakip şirketler arasında değil, rakip şirketlerin içinde bulunduğu tedarik zincirleri arasında yaşanacaktır. Çünkü zincirin en düşük maliyette, en yüksek kalitede ve en yüksek tepki hızında olması önemlidir.

[32]

6. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

6.1.Coğrafya

Coğrafya kavramı genellikle iki ayrı anlamlı olarak tanımlanmaktadır. Bunlardan birincisi, coğrafyayı bir bilim olarak tanımlarken, ikincisi coğrafyayı coğrafya biliminin konusu olarak ele alır. Birinci yaklaşımda, "coğrafya" kavramı "konusu yeryüzünü tanımlamak olan bilim" şeklinde tanımlanır. İkinci yaklaşımda, "coğrafya" kavramı "yeryüzünde herhangi bir bölgenin fiziksel ve beşeri özelliklerinin bütünü" olarak tanımlanmaktadır.

Yeryüzü, birbirinden bağımsız tekil alanlardan değil, farklı özellikleri olan fakat birbirini örten bölgelerden oluşan bir yapıya sahiptir. Bu yapı insana ilişkin süreçlerin (toplumsal, ekonomik ve siyasal etkinliklerin) ve doğaya ait süreçlerin (iklimde, yüzey şekillerinde, bitki örtüsünde farklılaşmaya yol açan fiziksel ve biyolojik süreçlerin) etkisi altında karmaşık bir yapı sergilemektedir. Coğrafyanın amacı bu karmaşık yapıyı örgütlü ve tutarlı bir bütünlük içinde ele almaktır.

Coğrafyaya ilişkin bu tanım ve açıklamalardan görüleceği üzere, coğrafyanın konusunu insan ve fiziksel yapıya ilişkin mekansal özellikler oluşturmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemi'ndeki coğrafya kavramı, mekansal bilgiyi ifade etmektedir. [5]

6.2.Harita

İnsanoğlu, çağlar boyunca üzerinde yaşadığı dünyayı ve çevresini daha iyi tanıyabilmek için yeni araçlar ve metotlar geliştirmiştir. Bunlar içinde en kalıcı ve geçerli olanı haritadır. En basit anlamda harita; arazinin belli bir ölçeğe göre küçültülerek, kağıt üzerinde gösterilmesi olarak tanımlanır. Diğer bir ifadeyle Jeodezi bilimi tekniklerine göre doğal ve yapay detayları ölçülmüş yeryüzü parçasının, belli bir ölçek dahilinde küçültülerek, yatay bir düzleme izdüşümünün, çizgi ve özel işaretlerle gösterilmiş şekline harita denir. Haritaların yapımında iskeleti teşkil edecek olan jeodezik altyapının doğruluğu haritalardan beklenen doğruluğun sağlanması için önkoşuldur.

Haritanın temel işlevi, haritası olduğu bölgenin topografyası ya da bu bölge ile mekansal olarak ilişkili diğer konular (bu bölgenin jeolojisi, jeomorfolojisi, iklimi, trafiği, yeraltı kaynakları, değişik bakış açılarından ekonomisi vb.) hakkında bilgi vermektir. Bu haliyle harita, insandan (haritayı üreten) insana (harita kullanıcısı) mekansal referanslı bilgi aktaran, genel olarak basılı, veya sayısal bir iletişim aracıdır.

6.3.Bilgi Sistemleri

Bilgi sistemleri gelişen teknolojiyle birlikte birçok alanda yoğun bir şekilde uygulanmaktadır. Pratikte çok çeşitli bilgi sistemleri olmasına karşın konum referanslı sistemler coğrafi bilgi sistemlerinin temel uğraş alanını oluştururlar. Aşağıda, bilgi teknolojisine dayalı sistemlere ilişkin genel tanımlar yapılarak, bilgi sistemleri uygulama türlerine göre sınıflandırılıp, şu ana başlıklar açıklanmaktadır.

- Bilgi sistemleri
- Konumsal olmayan bilgi sistemleri
- Konumsal bilgi sistemleri
- Coğrafi bilgi sistemi

İnsanoğlu hayatı boyunca öğrenme ve öğretme olgusuyla yaşamış, bu olguyu yerine getirirken de daima bilgiye ihtiyaç duymuş ve bilgiyi gelişme aracı olarak kullanmıştır. Bunun bir neticesi olarakta dünyamızda, insan yaşamında sanayi toplumundan bilgi toplumuna doğru hızlı bir geçiş süreci yaşanmıştır. Bilgi, sadece bireylerin değil, toplumların gelişmelerini de doğrudan etkilemiş ve çağın bilgi çağı olarak anılmasına neden olmuştur. Çünkü, yaşanan dünyada hızla artan nüfusa paralel olarak, kaliteli ve farklı hizmet talebi, huzurlu yaşam zorunluluğu, konforlu yaşam arzusu, çeşitlenen bilgiye artan talep, medeniyet ve çağdaş uygarlık seviyesini yakalamak, kısaca bilgi toplumu olabilmek için tüm hizmet sektörlerinde bilgiye sahip olma ve bilgiyi verimli kullanma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Yeryüzünde üretilen bilgiler yanında uydularla elde edilen verilerin miktarı da her geçen gün artmaktadır. Araştırmalar ve istatistiklere göre her yıl toplanan bilgiler bir önceki yıla oranla en az iki kat artmaktadır. Buna göre çevremizde yoğun bir bilgi birikimi ve trafiği yaşanmaktadır. Bilgi hacminin büyüklüğü ve yoğunluğu, bilgilerin karmaşık bir yapı almasına neden olduğu için, bu bilgilerin mutlaka organize bir şekilde

yönetilmesi gerekir. Bu gereksinim bilgi teknolojisindeki gelişmelerle birlikte bilgi sistemleri kavramını gündeme getirmiştir.

Bilgilerin daha ekonomik ve verimli bir şekilde kullanılması hiç kuşkusuz toplumların gelişmelerine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu düşünce günümüzde tüm toplum kesimlerince çok daha iyi algılanmıştır ki bilgi teknolojisine milyar dolarlık yatırımlar yapılmaktadır. Bilhassa doğal afetler neticesinde veri/bilgi eksikliğinden kaynaklanan sorunların ancak bir bilgi sistemiyle asgari düzeye indirilebileceği ve bunun için gerekli tüm olanakların da bugün mevcut olduğu bilinmektedir.

6.3.1. Bilgi

Bilgi sözcüğü, bir iş veya konu hakkında bilinen şey olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte yine bilgi, insan aklının erişebileceği olgu, gerçek ve ilkelerin tümü olarak da ifade edilmektedir. Bilgi kavramı, bilgi teorisi çerçevesinde objektif gerçeğin belli bir kısmına ilişkin ifadeler şeklinde de tanımlanabilmektedir.

6.3.2. Veri

Bilgi kavramı yanında ayrıca veri kavramı da oldukça sık kullanılmaktadır. Veri, bilginin hammadde olup, bilginin temsil biçimidir. Veriler, gerçek dünyada yer alan nesnelere ilişkin sembolik gösterimler olarak göze çarpar. Bu açıdan bakıldığında bilgi, kullanıcı tarafından anlaşılabilir formlara dönüştürülmüş verilerden oluşan bir grup olarak da tanımlanabilir.

6.3.3. Bilgi Sistemi

Bilginin toplanıp işlenmesi ve kullanılır hale dönüştürülmesi belli bir sistemin var olmasını gerektirmektedir. Bu amaçla kurulan sistemler genelde bilgi sistemleri olarak adlandırılmakla birlikte, bilgi sistemi (information systems); organizasyonların yönetsel fonksiyonlarını desteklemek amacı ile bilgiyi toplayan, depolayan, üreten ve dağıtan bir mekanizma olarak tanımlanır. Dolayısıyla bilgi sistemi, bilgiye kolayca erişip, bilgiyi daha verimli kullanabilmek için oluşturulan bir sistem olarak algılanabilir. Daha önceleri arşivleme niteliğinde sürdürülen bilgi depolama teknikleri, elektronik alanındaki ve bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişim nedeniyle bilgi sistemlerine ve bilgi iletişim ağlarına dönüşmektedir. [19]

Bir bilgi sistemi, gözlem aşamasından veri toplama, analiz ve sunulmasına kadar uzanan bir dizi işlem akışından oluşur. Böyle bir sistem ile amaçlanan, planlama, araştırma ve yönetim işlemlerinde kullanıcının karar-verme (decision making) yeteneğini artırarak, neden ve niçinler ile en doğru kararı vermesine yardımcı olmaktır. Bu nedenle, bilgi sistemlerinin temel fonksiyonu doğru karar verebilme kapasitesini artırmaktır. Bilgi sisteminde veriler üzerindeki mantıksal işlemler, önceden belirlenen ilkelere göre yapılır. Örneğin; verilerin toplanmasında uygulanacak kurallar ve kullanılacak formlar ya da belgelerin biçimi ya da içeriği, bu bilgilerin hangi ortamda saklanacağı, uygulanacak işlemlerin türü ve yöntemleri, ne gibi analizlerin uygulanacağı ve elde edilen sonuçların hangi ortamlarda ve formlarda kullanıcıya sunulacağı belirlenmiş olmalıdır. Bilgi sisteminin mutlak suretle bilgisayar destekli olması zorunlu değildir. Günümüzdeki kurum ve kuruluşlar, bilginin önemini daha iyi kavrayarak, bilgi paylaşımına ilişkin mevcut faaliyetlerde maliyeti azaltıp, verimin artmasını hedeflemişlerdir. Bunu gerçekleştirmek için de özellikle bilgisayardan yararlanma yoluna gidilmektedir.

Bilgi sistemlerini başlangıçta şu iki gruba ayırmak mümkündür:

- Konumsal olmayan bilgi sistemleri (non-spatial information systems)
- Konumsal bilgi sistemleri (spatial information systems) [5]

6.3.3.1. Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri

Konumsal olmayan (non-spatial), yani herhangi bir mekandan bağımsız bilgi sistemleri başta iş dünyası olmak üzere, kamu kurum, kuruluş veya organizasyonlarına yönelik yönetsel fonksiyonları içerirler. Bilgi sistemleri çok değişik amaçlar için kullanılabilir. Otomasyona dayalı bu sistemler düşük maliyetli olması, buna karşılık bilgilerin etkili bir şekilde işlenmesine yardımcı olması bakımından birçok kullanım avantajı sağlamaktadır. Bilhassa bilgi sistemlerinin iş ve yönetim dünyasında, karar-destek (decision-making) aracı olarak kullanılması, bu sistemlerin kullanım potansiyellerini önemli ölçüde artırmış ve sonuçta değişik amaçlı bilgi sistemleri ortaya çıkmıştır.

6.3.3.1.1. Yönetim Bilgi Sistemleri

Basit veri işlemlerindeki sürekli gelişmelerin doğal bir neticesi olarak yönetim bilgi sistemleri ortaya çıkmıştır. Veri işleminin hızlı ve ucuz olması yanında, verilerin

yöneticiler için karar vermeye yönelik olarak kullanılabilmesi isteği, bu sistemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Geçen zaman içerisinde, bilgisayarda üretilen bilgilerin sadece veri olmaktan çıktığı ve buna bağlı olarak yeni bilgilerin ve standartların üretilebileceği görülmüştür. Bunun sonucu olarak yönetim bilgilerinin değeri artarak, bu sistemler bilhassa büyük iş organizasyonları için temel veri işlemlerinden ziyade, çıktıların istenen formasyonlarda alınabileceği araçlar olarak kullanılmaya başlanmıştır. Böylece sistemler firma işlerinin yönetimi ve denetimi için planlanarak uygulamaya konulmuştur.

Bütün bu gelişmelerin yanında, Yönetim Bilgi Sistemleri (Management Information Systems-MIS) için yapılan tanımlamalarda bazı farklılıklar görülmektedir. Genel olarak Yönetim Bilgi Sistemleri, geniş tabanlı bilgilerin, yöneticilere karar vermede yardımcı olmak üzere organize edilmesini sağlayan sistemler olarak bilinirler. Bilgi, veritabanı formlarında saklanır. Bu veritabanları firmaların kendi bünyelerindeki finans içerikli verilerden oluşur ve firmaların orta düzeydeki yönetimlerinde kullanılırlar. Son zamanlarda yönetim bilgi sistemlerinden büyük ölçekli yönetim bilgi sistemlerine doğru hızlı bir geçiş yaşanmaktadır. Ancak geniş boyutlu veri tabanı sistemlerinin kurulmasının ve bu sistemlerin bütünleşmesinin, bu yöndeki yatırım maliyetlerini büyük ölçüde artırdığı görülmüştür. Firmalarca yapılan büyük harcamalara karşın elde edilen avantajların beklendiği kadar gerçekçi olmadığı anlaşılmıştır.

6.3.3.1.2. Karar Destek Sistemleri

Yönetim bilgi sistemlerinin yeterince anlaşılamamasının bir sonucu olarak Karar Destek Sistemleri (Decision-support Systems) ortaya çıkmıştır. Yönetim bilgi sistemleri genel olarak finans verilerini kullanırken, üst kademe yönetim ihtiyaçlarına ve önemli stratejik kararların verilmesine yönelik işlemlerde yetersiz kalmıştır. KDS, sonuç alınabilecek kararların değerlendirilmesi için geliştirilmiş bir bilgi sistemi modelidir. Örneğin bir firmanın finans işlemleri konusunda yapacağı alternatif analizlerde, hangi seçeneğin sonuçta firma yatırımı açısından avantajlı olacağını irdelemek için, söz konusu seçeneklere sorulacak "ne şekilde?" "nasıl?" "neden?" sorularına alınacak tavsiye nitelikli yanıtlara göre sistem tarafından yapılacak değerlendirmeler, nihai karar vermede esas alınacaktır.

6.3.3.2.Konumsal Bilgi Sistemleri

Konumdan bağımsız bilgi sistemleri yukarıda izah edildiği gibi genellikle kullanıcılar tarafından doğru karar verme aracı olarak yönetsel amaçlı dokümanter işlemlerde kullanılır. Ancak bu tür işlemlerde konum özelliği taşıyan bilgilerin de irdelenmesine ihtiyaç duyulabilmektedir. Örneğin, bir firma için yeni bir yatırım mekanı veya müşteri potansiyeli araştırması söz konusu ise, bu durumda coğrafi bilgiye ya da konum bilgisine ihtiyaç duyulur. Çünkü bu aşamada ‘nerede?’ sorusuna yanıt aranmalıdır. Bu tür bilgilerin en önemli özelliği, mekanın açıklayıcı bilgileri yanında, koordinat bilgilerinin de referans olarak dikkate alınmasıdır. Bir kentin özelliği hakkında, öznitelik bilgisi olarak adlandırılan ad, nüfus, ilçe sayısı vb bilgiler yanında, kentin enlem-boylam yani koordinat bilgisine de gereksinim vardır. Koordinat bilgisi genelde haritalar ile grafik olarak ifade edilirler. Grafik bilgiler dışındaki ifadeler ise sözel ya da tanımsal bilgiler olarak nitelendirilirler.

Konumsal Bilgi Sistemleri (Spatial Information Systems) coğrafi nesnelerin sadece koordinat değerleri ile değil, aynı zamanda öznitelik bilgileri ile de tanımlanmasını konu alan bilgi sistemleridir. Bu sistemlerin en önemli özelliği, herhangi bir nesnenin mutlak suretle koordinat bilgisi (grafik) ile tanımlanması ve bunun yanı sıra, o nesnenin özelliklerini açıklayan alfa-sayısal (grafik-olmayan) yani metinsel bilgilerin de var olmasıdır. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, grafik (graphic) ve grafik-olmayan (non-graphic) bilgiler bir veri tabanı sistemi içerisinde ilişkilendirilmiş ve sonuçta yeni bilgi sistemi uygulamaları ortaya çıkmıştır. Konumsal bilgi sistemleri uzay referanslı koordinat bilgisine dayalı sistemler olup çok geniş uygulama alanlarına sahiptirler. Planlamadan sağlığa, mülkiyetten turizme, idari yönetimden güvenliğe, eğitimden ulaşımaya kadar daha bir çok faaliyet coğrafi bilgi, dolayısıyla mutlak konum bilgisine ihtiyaç duyulan uygulama türleridir. Tüm bunların konumsal bilgi kapsamında olduğu varsayılırsa, pratikte çok çeşitli bilgi sistemleriyle karşılaşılacaktır. Bu anlamda literatürde birçok bilgi sistemi mevcut olmakla beraber, kesin bir sınıflandırma yapılamasa da, karmaşıklığın önlenmesine yönelik olarak bazı araştırmacılar çeşitli sınıflandırma yapıları önermektedirler.

6.4. CBS

6.4.1. CBS'nin Çalışma Biçimi, Referansları ve Bileşenleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri, İngilizce Geographical Information Systems (GIS) ifadesinin Türkçe'ye çevrilmiş halidir. Kullanıcıların çok farklı disiplinlerden olması nedeniyle, bu kavram da değişik şekillerde tanımlanmaktadır. CBS'nin dünyada mekansal bilgi ile ilgilenen kişi, kurum ve kuruluşlar arasında geniş bir merak uyandırması, gelişmelerdeki hızlı değişiklikler; özellikle ticari beklentiler, farklı uygulama ve fikirler, CBS'nin standart bir tanımının yapılmasını zorlaştırmaktadır. CBS, bazı araştırmacılara göre mekansal bilgi sistemlerinin tümünü içeren ve coğrafi bilgiyi irdeleyen bir bilimsel kavram, bazılarına göre; mekansal bilgileri dijital yapıya kavuşturan bilgisayar tabanlı bir araç, bazılarına göre de; organizasyona yardımcı olan bir veri tabanı yönetim sistemi olarak nitelendirilmektedir. CBS herhangi bir objeye ait bilgileri detaylı bir biçimde yeryüzü üzerindeki konuma bağlı olarak depolamayı sağlayan bir sistemdir. Bu yolla, bilgi sistemi çerçevesinde istenildiği anda bilgilere tekrar tekrar ulaşılabilen, analizler yapılabilen, gerektiğinde bu bilgiler yenilenebilen ve geliştirilebilmektedir [19]. Bütün bu düşünceler ışığında, coğrafi bilgi sistemlerinin aşağıdaki gibi değişik açılardan tanımları yapılmaktadır:

- "CBS, belirli bir amaçla yeryüzüne ait verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlemlerini yerine getiren araçların tümüdür "
- "CBS, genel harita bilgilerini görüntülemeye yarayan bilgi yönetimi sisteminin bir şeklidir"
- "CBS, coğrafi bilgileri bir bilgisayar ortamında depolayan ve analiz eden bir araçtır"
- "CBS, konumsal veya coğrafi koordinatları referans alan ve bu veriler ile çalışmayı tasarlayan bir bilgi sistemidir"
- "CBS, yeryüzü referanslı verileri toplayan, depolayan, kontrol eden, işleyen, analiz eden ve görüntüleyen bir sistemdir"

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı gibi CBS'nin bir sistem mi, yoksa bir araç mı olduğu konusunda değişik görüşler söz konusudur. Bir başka görüşe göre CBS; araç (toolbox), yönetim (management) ve sistem (system) gibi üç temel yaklaşımla

irdelenir. Buna göre CBS, bilgi teknolojisine dayalı bir veri toplama, işleme ve sunma aracı olarak veya yoğun ve karmaşık konum bilgilerinin etkin bir şekilde denetlenebildiği bir yönetim tarzı veya coğrafi verilerin daha verimli kullanılmasına olanak sağlayan bir sistem ya da bunların bir bütünü olarak algılanmaktadır. Bütün bu tanımlarda, coğrafyaya konu olan bilgilerin toplanmasından bu bilgilerin üretilmesine kadar geçen süreçte, bir takım mekansal analitik işlemlerin gerçekleşmesi için bilgisayarın bir araç olarak kullanılması ve tüm bunların ancak bir sistem dahilinde sağlanabileceği vurgulanmaktadır. Buna göre CBS özetle aşağıdaki şekilde tanımlanabilir.

"Coğrafi Bilgi Sistemleri; konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik-olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlemlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir."

CBS'de grafik ve grafik-olmayan bilgiler arasında etkili bir iletişim yapısı mevcuttur. Günümüzde, CBS'nin yeri konusundaki tartışmalar hâlâ devam etmekle birlikte, CBS genellikle uygulama şekillerine göre değişik isimlerle de ifade edilmektedir. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

- Arazi Bilgi Sistemi (Land Information System)
- Arazi Veri Sistemi (Land Data System)
- Coğrafi Referanslı Bilgi Sistemi (Geographically Referenced Info.Sys.)
- Çok Amaçlı Kadastro (Multipurpose Cadastre)
- Doğal Kaynak Yönetimi Bilgi Sistemi (Natural Resource Management Info.Sys.)
- Görüntü İşlem Tabanlı Bilgi Sistemi (Image Based Information System)
- Kadastral Bilgi Sistemi (Cadastral Information System)
- Kent Bilgi Sistemi (Urban Information System)
- Mekansal Bilgi Sistemi (Spatial Information System)
- Mekansal Karar-Destek Bilgi Sistemi (Spatial Decision Support Info.Sys.)
- Mülkiyet Bilgi Sistemi (Property Information System)

- Planlama Bilgi Sistemi (Planning Information System)
- Pazar Analiz Bilgi Sistemi (Market Analysis Information System)
- Toprak Bilgi Sistemi (Soil Information System)

CBS'nin uygulama biçimine göre yapılan farklı isimlendirmeleri yanında, bir çok uzman coğrafi bilgi sistemlerindeki hızlı gelişme ile bazı veri toplama ve işleme tekniklerinin gelişimi arasında bir bağlantı olduğunu ileri sürüp, buna aşağıdaki bilgi sistemlerini örnek olarak vermektedirler.

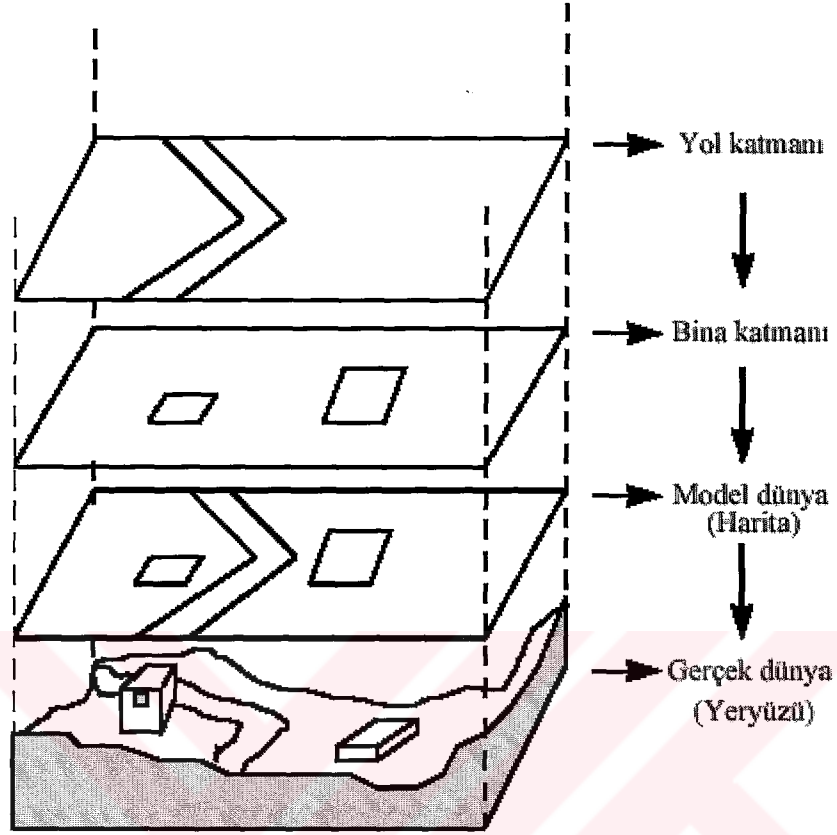
- Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer Aided Design)
- Bilgisayar Destekli Kartoğrafya (Computer Aided Cartography)
- Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (Data Base Management Systems)
- Uzaktan Algılama (Remote Sensing)

Yukarıda bahsedilen sistemlerin bazı özellikleri, coğrafi bilgi sistemleri bünyesinde toplanmış ve sonuçta disiplinlerarası bir teknik ortaya çıkmıştır. Ancak, bu sistemlerin hiçbirinde olmayıp da sadece CBS'de olan bir özellik vardır ki; o da coğrafi analiz, diğer bir ifadeyle mekansal analitik işlemleri gerçekleştirebilme yeteneğidir. Genelde, bilgisayar destekli sistemler yapılan işlemlerde tam otomasyonu tesis etmek üzere geliştirilmişken, CBS bu sistemlerden farklı olarak gereğinde konum verilerinden yeni bilgiler üretme fonksiyonlarına sahiptir. Bilhassa grafik ve grafik-olmayan veri tabanlarının birbiriyle olan etkileşimi, kullanıcıya çok yönlü çözümler sunarak CBS'yi diğer klasik sistemlerden farklı kılar. Bu sistemlerin CBS ile bir çok ortak yönü vardır. Coğrafi bilgi sistemleri, bir anlamda bu sistemlerin evrimlerini tamamlamalarıyla ortaya çıkmış, dolayısıyla CBS birçok yönüyle bu sistemlerden esinlenmiştir. [5]

6.4.1.1.CBS Nasıl Çalışır?

CBS yeryüzüne ait bilgileri, coğrafi anlamda birbiriyle ilişkilendirilmiş tematik harita katmanları gibi kabul ederek saklar. Şekil 6.1. bu yapıyı göstermektedir. Bu, basit ancak mekansal bilgilerin değerlendirilmesi açısından son derece güçlü bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, örneğin, dağıtım görevi üstlenmiş taşıma araçlarının optimum yük dağıtımından, planlamaya dayalı uygulamalara ait detay kayıtlarına, atmosferdeki değişimlerin modellenmesine kadar birçok gerçek dünya probleminin

çözümüne imkan sağlar. CBS'nin başarıyla uygulanabilirliği, üzerine kurulduğu temel altlığın (jeodezik altlık) sağlam ve güvenilir olmasına bağlıdır [19].



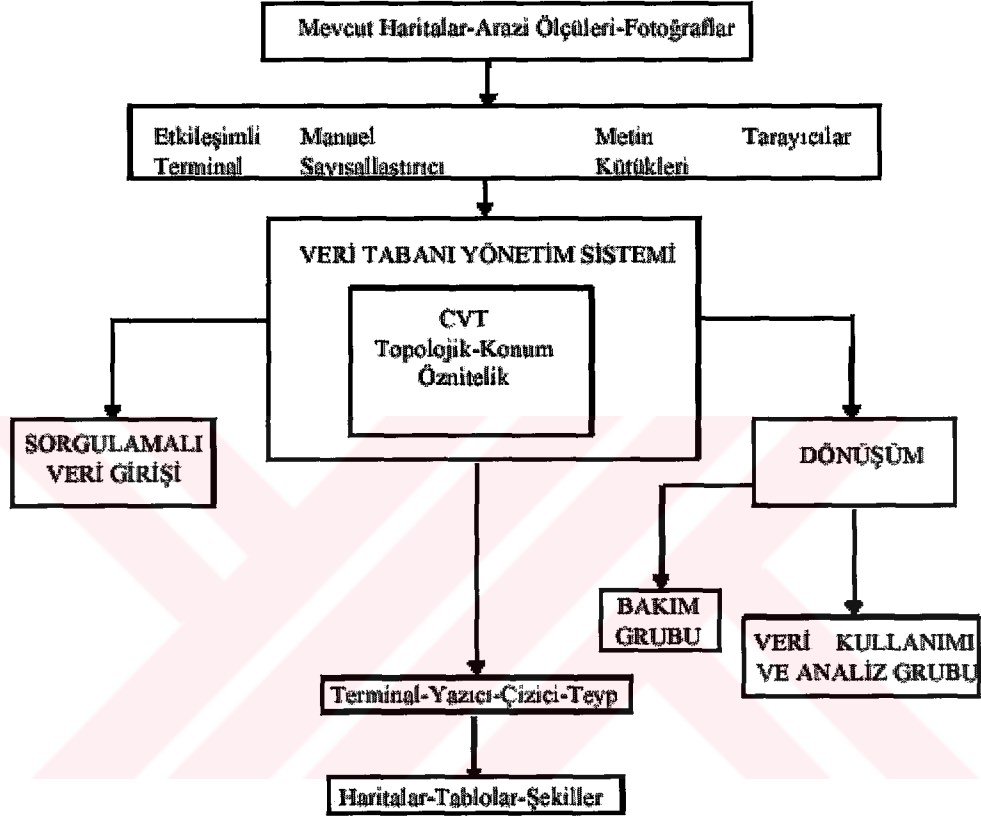
Şekil 6.1. Gerçek Dünya, Model Dünya, Katmanlar [5]

6.4.1.2 Coğrafi Referanslar

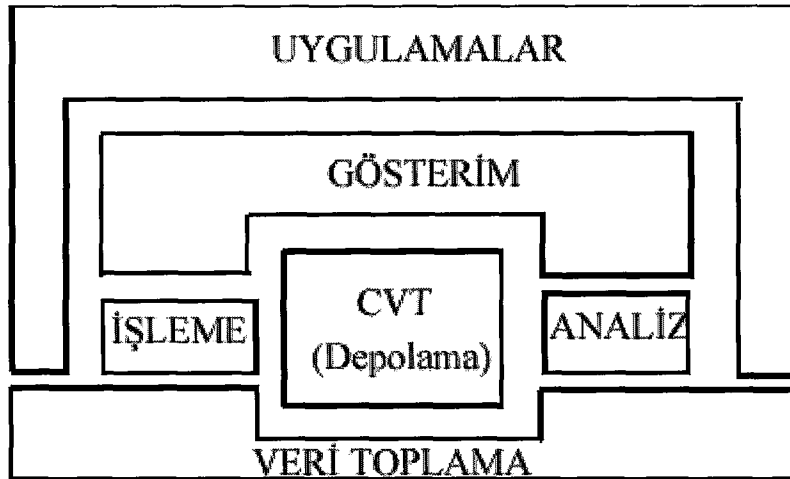
Coğrafi bilgiler, enlem-boylam şeklindeki coğrafi koordinat ya da ulusal koordinatlar gibi kesin değerleri veya adres, bölge ismi, yol ismi şeklinde tanımlanan referans bilgilerini içerirler. Bu coğrafi referanslar objelerin konumlandırılmasına yani koordinatı bilinen bir pozisyona yerleştirilmelerine imkan sağlar. Böylece ticari bölgeler, araziler, orman alanları, yeryüzü kabuk hareketleri ve yüzey şekillerinin analizleri konuma bağlı olarak belirlenir. Coğrafi konumu belirlerken konum verisi, yani koordinat bilgisi, seçilecek veri modeline bağlı olarak ifade edilir. Bu ifade şekli CBS'de iki farklı mekansal veri modeli biçimindedir. Bunlar "vektör" ve "raster" veri modelleridir. [5]

6.4.1.3 CBS'nin Bileşenleri

Coğrafi bilgi sistemlerinin temel fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için en az şu beş ana unsurun bir arada olması gerekir. Bunlar CBS'nin bileşenleri olarak isimlendirilen: donanım, yazılım, veri, insanlar ve metotlardır. Şekil 6.2.'de CBS'nin Yapısı, Şekil 6.3.'te de CBS Temel Mimarisi görülmektedir.



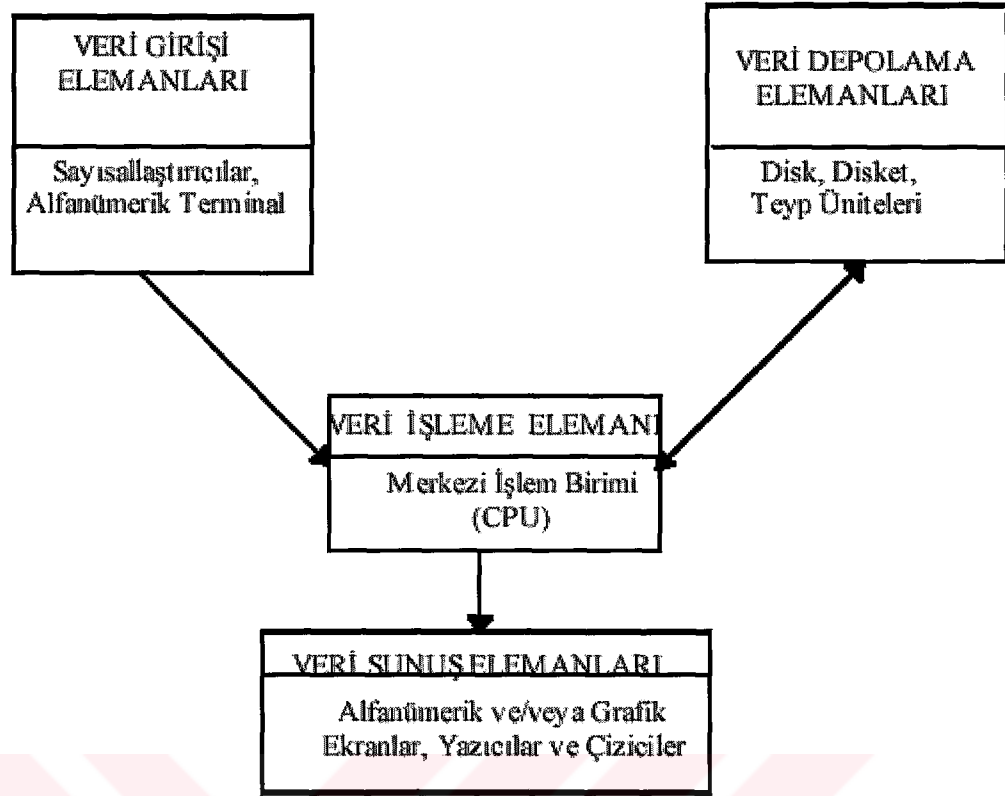
Şekil 6.2. CBS'nin Yapısı [5]



Şekil 6.3. CBS Temel Mimarisi [5]

6.4.1.3.1 Donanım (Hardware)

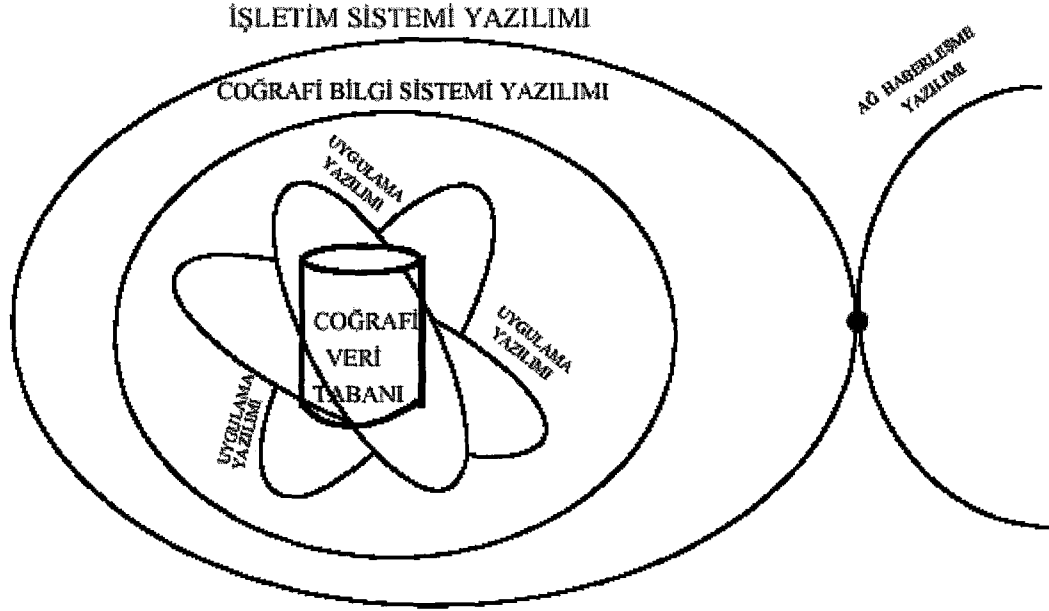
CBS'nin çalışmasını mümkün kılan bilgisayar ve buna bağlı yan araçların bütünü donanım (hardware) olarak adlandırılır. Coğrafi bilgi sistemlerinde yazılım kadar önemli bileşenlerden biri de donanım kısmıdır. Donanım, yazılımın üzerinde bulunduğu ve fonksiyonlarını tam olarak yerine getirebilmesi için gerekli olan bilgisayar ve çevresel birimlerin tümüdür. En önemli donanım aygıtı ana bilgisayardır. Bilgisayar gelişimi, son on yılda iş istasyonları, ağ (network), mikrobilgisayar ve mobil tipi bilgisayar olmak üzere dört nesil (jenerasyon) geçirmiştir. Bütün sistem içerisinde en önemli araç olarak gözüken bilgisayar yanında, yan donanımlara da ihtiyaç vardır. Örneğin, yazıcı (printer), çizici (plotter), tarayıcı (scanner), sayısallaştırıcı (digitizer), veri kayıt üniteleri (data collector), yedekleme ünitesi, kesintisiz güç kaynağı ve diğer ağ bağlantı birimleri gibi cihazlar, bilgi teknolojisi araçları olarak CBS için önemli sayılabilecek donanımlardır. Bugün birçok CBS yazılımı farklı donanımlar üzerinde çalışmaktadır. Merkezileştirilmiş bilgisayar sistemlerinden masaüstü bilgisayarlara, kişisel bilgisayarlardan ağ donanımlı bilgisayar sistemlerine kadar çok değişik donanımlar mevcuttur. Birçok bilgisayarın Internet'e bağlanabilmesi, CBS yazılımlarının ağ üzerinde de çalışabilmesini sağlamıştır. Ağ teknolojisindeki gelişmeler ile bugün gelinen aşamada, kullanıcının bir CBS yazılımına veya verisine ihtiyaç duymadan, ağ üzerinde araştırma yaparak, istediği sonuçları sahip olduğu bilgisayara yüklemek için sadece belli bir ücret ödemesi yeterli olabilmektedir. Öte yandan mikrobilgisayarlar, kullanıcıların donanım ihtiyaçlarını uygun maliyetle karşılayacak duruma gelmiştir. Başlangıçta yazılım uyumluluğu açısından sorun olarak görülen bilgisayar donanımları, bilgi teknolojisindeki hızlı gelişmelerle birlikte; hız, kapasite hatta maliyet açısından sorun olmaktan çıkmıştır. Şekil 6.4.'te bir CBS'nin donanım bileşenleri görülmektedir. [5]



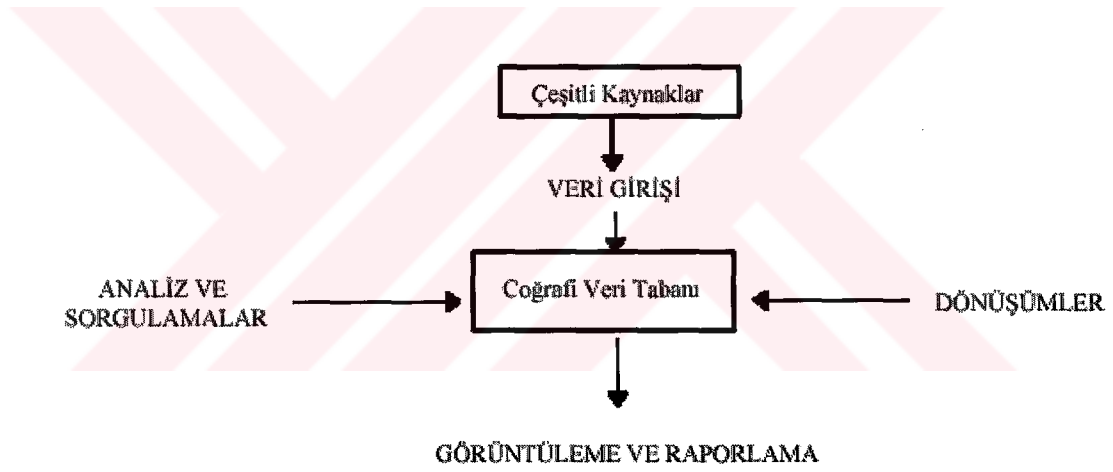
Şekil 6.4. CBS Donanım Bileşenleri [5]

6.4.1.3.2 Yazılım (Software)

Yazılım, diğer bir deyişle bilgisayarda çalışabilen program; coğrafi bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere; yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalarıdır. Şekil 6.5. ve Şekil 6.6. CBS yazılım yapısını göstermektedir.



Şekil 6.5. CBS Yazılım Bileşenleri [5]



Şekil 6.6. CBS Yazılımı [5]

Yazılımların pek çoğunun ticari amaçlı firmalarca geliştirilip üretilmesi yanında, üniversite ve benzeri araştırma kurumlarınca da eğitim ve araştırmaya yönelik geliştirilmiş olanları da mevcuttur. Dünyadaki CBS pazarının önemli bir kısmı yazılım geliştiren firmaların elindedir. Bu bakımdan, günümüzde CBS bu tür yazılımlarla neredeyse özdeşleşmiş durumdadır. En popüler CBS yazılımlarına örnek olarak Arc/Info, Intergraph, MapInfo, SmallWorld, Genesis, Idrisi, Grass vb verilebilir. Coğrafi bilgi sistemine yönelik bir yazılımda olması gereken temel unsurlardan bazıları şunlardır:

- Coğrafi veri/bilgi girişi ve işlemleri için gerekli araçları bulundurmalı,
- Bir veri tabanı yönetim sistemine sahip olmalı,
- Mekansal sorgulama, analiz ve görüntülemeyi desteklemeli,
- Ek donanımlarla olan bağlantılar için ara-yüz desteği olmalı.

6.4.1.3.3 Veri (data)

CBS'nin en önemli bileşenlerinden biri de "veri"dir. Tablo 6.1. CBS'deki veri türlerini göstermektedir. Grafik yapıdaki coğrafi veriler ile tanımlayıcı nitelikteki öznitelik veya tablo verileri, gerekli kaynaklardan toplanabileceği gibi, piyasada bulunan hazır haldeki veriler de satın alınabilir. CBS mekansal veriyi diğer veri kaynaklarıyla birleştirebilir. Böylece birçok kurum ve kuruluşa ait veriler organize edilerek mekansal veriler bütünleştirilmektedir. Veri, uzmanlarca CBS için temel öğe olarak kabul edilirken, elde edilmesi en zor bileşen olarak da görülmektedir. Veri kaynaklarının dağınıklığı, çokluğu ve farklı yapılarda olmaları, bu verilerin toplanması için büyük zaman ve maliyet gerektirmektedir. Nitekim CBS amaçlı olarak kurulması tasarlanan bir sistem için harcanacak zaman ve maliyetin yaklaşık %50'den fazlası veri toplamak için sarf edilmektedir.

Tablo 6.1. Coğrafi Veri Türleri [5]

COĞRAFI VERİ TÜRÜ		COĞRAFI VARLIK (DETAY) TÜRÜ		
		Nokta	Çizgi	Alan
GRAFİK VERİ	ŞEKİL VERİSİ (Sembol)	 +Detay Etiket Nok.	 +Detay Etiket Nok.	 +Detay Etiket Nok.
	KONUM VERİSİ (Koordinat)	Detay Koor. X, y Etiket Koor. x_e, y_e	Detay Koor. x_i, y_i Etiket Koor. x_e, y_e	Detay Koor. x_i, y_i Etiket Koor. x_e, y_e
GRAFİK OLMAYAN VERİ (Öznitelik)		Detay Kodu: 10 Rakım : 500 m. Çeşidi : Ana No: 27111	Detay Kodu: Çeşidi : Cadde Kaplama: Asfalt Şerit : 2	Detay Kodu: Parsel No : 233 Ada No : 45 Sahibi : Ali AK

6.4.1.3.4 İnsan (people)

CBS teknolojisi için insan faktörü temel unsurlardan biridir. Çünkü insanlar gerçek dünyadaki problemleri çözmek için gerekli olan sistemleri yönetir ve gelişim planları hazırlar. CBS kullanıcıları, sistemleri tasarlayan ve koruyan uzmanlardan, günlük işlerindeki performanslarını arttırmak için bu sistemleri kullanan kişilere kadar geniş bir kitledir. Dolayısıyla coğrafi bilgi sistemlerinde insanların istekleri ve yine insanların bu istekleri karşılamaları gibi bir süreç yaşanır. CBS'nin gelişmesi mutlak suretle insanların, yani kullanıcıların ona sahip çıkmalarıyla ve konuma bağlı her türlü analiz için CBS'yi kullanabilme yeteneklerini artırmalarıyla ve değişik disiplinlere CBS'nin avantajlarını tanıtmalarıyla yani CBS'nin yaygınlaştırılmasıyla mümkün olabilecektir.

6.4.1.3.5 Metot (method)

Başarılı bir CBS, çok iyi tasarlanmış plan ve iş kurallarına göre işler. Bu tür işleyişler her kuruma özgü model ve uygulamalar şeklindedir. Kurumlar içerisindeki birimler veya kurumlar arasındaki mekansal bilgi akışının verimli bir şekilde sağlanabilmesi için gerekli kuralların, yani metotların geliştirilerek uygulanıyor olması gerekir. Konuma dayalı verilerin kullanıcı talebine göre üretilmesi ve sunulması mutlaka belli standartlar, yani kurallar çerçevesinde gerçekleşir. Genellikle standartların tespiti şeklinde olan bu uygulamalar bir bakıma kurumun yapısal organizasyonu ile ilgilidir. Bu amaçla yasal düzenlemelere gidilerek gerekli yönetmelikler hazırlanır ve ilkeler tespit edilir.

6.4.2 CBS'nin Temel işlevleri

Coğrafi bilgi sistemlerinin sağlıklı bir şekilde çalışması aşağıdaki temel işlevlerin yerine getirilmesine bağlıdır. Bunlar;

- a. Veri toplama (*data collection*)
- b. Veri yönetimi (*data management*)
- c. Veri işleme (*data manipulation*)
- d. Veri sunumu (*data display*)

6.4.2.1 Veri Toplama

Coğrafi veriler toplanarak CBS’de kullanılmadan önce, mutlaka sayısal yani dijital formata dönüştürülmelidir. Verilerin basılı harita ortamından bilgisayar ortamına dönüştürülmesi işlemi sayısallaştırma (digitizing) olarak bilinir. Modern CBS teknolojisinde bu tür işlemler, büyük boyutlu projelerde tarama tekniği kullanılarak otomatik araçlarla gerçekleştirilir. Küçük boyutlu projelerde daha çok masa tipi sayısallaştırıcılar kullanılarak elle sayısallaştırma yapılır. Bugün birçok coğrafi veri, CBS'ye uyumlu yapıda, hazır halde piyasada mevcuttur. Bunlar, üretici firmalardan sağlanarak kurulacak sisteme doğrudan aktarılabilir. Verilerin elde edilmesine ilişkin bazı yöntemler aşağıdadır:

- Yersel ölçme yöntemleri,
- Fotogrametrik yöntem,
- Uzaktan algılama tekniği,
- GPS tekniği,
- Mevcut haritaların sayısallaştırılması,
- Hazır veri tabanlarından veri transferi.

6.4.2.2 Veri yönetimi

Küçük boyutlu CBS projelerinde, coğrafi bilgilerin sınırlı boyuttaki basit dosyalarda saklanması mümkündür. Ancak, veri hacimlerinin geniş ve kapsamlı olması durumunda, bunun yanında birden çok veri gruplarının kullanılması durumunda; Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (Data Base Management Systems) verilerin saklanması, organize edilmesi ve yönetilmesine yardımcı olur. Veri tabanı yönetim sistemleri bir bilgisayar yazılımı olup, veri tabanlarını yönetir veya birleştirir. Birçok yapıda tasarlanmış veri tabanı yönetim sistemi vardır; ancak CBS için en kullanışlı ilişkisel (relational) veri tabanı sistemidir. Bu sistemin tasarımında veriler tablo bilgilerinin elde edilişindeki düşünce yapısına uygun olarak bilgisayar belleğinde saklanır. Farklı bilgiler içeren tabloların birbiriyle ilişkilendirilmesinde, bu tablolardaki ortak sütunlar kullanılır. Bu yaklaşım basit fakat esnek bir tasarım olup, geniş çaplı CBS uygulamalarında kullanılmaktadır.

6.4.2.3 Veri işleme

Bazı durumlarda özel CBS projeleri için veri çeşitlerinin birbirine dönüşümü veya irdelenmesi gerekebilir. Verilerin sisteme uyumlu olmaması bunu gerektirebilir. Örneğin, mekansal bilgiler farklı ölçeklerde olabilir (yol verilerinin 1/100 000, nüfus dağılımı verilerinin 1/10 000, bina verilerinin 1/1 000 ölçeğinde olması, gibi). Tüm bu bilgiler birleştirilmeden önce aynı ölçeğe dönüştürülmelidir. Bu dönüşüm, görüntü amacıyla geçici olabileceği gibi, bir analiz işlemi için sürekli ve kalıcı da olabilir. CBS, gerek bilgisayar ortamında obje üzerine imlecin (mouse) tıklanması ile basit sorgulama kapasitesine, gerekse çok yönlü mekansal analiz araçlarıyla (tools) yönetici ve araştırmacılara, istenen süreçte bilgi sunar. CBS teknolojisi coğrafi verileri istatistiksel grafikler ve "eğer olur ise.." (if conditions) şeklindeki mantık sorgulamaları ve senaryolar şeklinde irdeleme aşamasına gelmiştir. CBS teknolojisinde mekansal verilerin sorgulanması ve analizinde; yazılımlar sayesinde birçok veri, her türlü geometrik ve mantıksal işleme tabi tutulabilir. Eğer fonksiyonel coğrafi veriye sahip CBS mevcut ise, başlangıçta şu basit sorgulamalar yapılabilir;

- Köşe başındaki parselin malikleri kimlerdir?
- İki yer arasındaki mesafe ne kadardır?
- Endüstriyel amaçlı bir fabrika için en uygun yer neresidir?
- Yeni yerleşim alanları için en uygun bölgeler nerededir?
- Sulu tarım için en uygun toprak yapısı nedir?
- Yeni bir otoyol inşaatı mevcut trafiği nasıl etkiler?
- Bir ticari merkezin etki alanı neresidir?

6.4.2.4 Veri sunumu

Görsel işlemler de CBS için önemli bir işlemdir. Birçok coğrafi işlemin sonunda yapılanlar, harita veya grafik gösterimlerle görsel hale getirilir. Haritalar, coğrafi bilgiler ile kullanıcı arasındaki en iyi iletişimi sağlayan araçlardır. Kartoğrafların harita üretmesinin uzun süreler almasına karşın, CBS kartoğrafya biliminin hızlı gelişmesine de katkıda bulunan yeni ve daha etkili araçları sunmaktadır. Haritalar, yazılı raporlarla, üç boyutlu gösterimlerle, fotoğraf görüntüleriyle, çok-ortamlı gösterimlerle (multimedia) ve diğer çıktı çeşitleriyle birleştirilebilmektedir.

6.4.3 CBS'nin Fonksiyonları

6.4.3.1 Sorgulamalar

Koordinat değerleriyle uzayın herhangi bir yerinde tanımlanmış detayın konumu, geometrik olarak biliniyor demektir. Bu geometrik tanımlama aynı zamanda bir şekil yardımıyla da gösterilebilir. Bu gösterim bir anlamda o detayın grafik bilgisidir. Örneğin detay bir P noktası ise, bu detayın geometrik tanımlayıcısı o noktanın uzaydaki $P(x,y,z)$ koordinat değeridir. Grafiksel gösterimi ise, bir "." (nokta) işaretidir. Genellikle, bu tür bilgiler klasik yöntemlerle harita üzerinde gösterilirler. Birbirini tamamlayan geometrik ve grafik tanımların harita üzerinde bir arada bulunmasıyla, detayın konumu hakkında ancak sınırlı bilgi edinmek mümkündür. Oysa, detayın geometrik özelliği yanında o detayın sahip olduğu bir çok grafiksel özellik de mevcut olup, bunların harita üzerinde gösterilmesi oldukça güçtür. Örneğin; bir iş merkezi koordinatları ile harita üzerinde bir nokta detayı olarak gösterilebilir, ancak bu iş merkezine ait yapım yılı, yapım firması, hizmet alanı, iş ve personel kapasitesi, bütçesi, sorumlu amirleri, emniyet yapısı, müşteri potansiyeli, bağlantılı olduğu diğer unsurlar gibi nitelik tanımlayıcı bilgileri klasik yöntemlerle, grafik olarak ifade etmek çoğu kez mümkün değildir. Coğrafi bilgi sistemlerinde grafik-olmayan ya da tanımsal bilgiler olarak ifade edilen bu tür detay özelliklerinin sorgulanma ihtiyacı ortaya çıkabilir. Bu türden sorgulamaların gerçekleştirilmesi için, öncelikle grafik ve tanımsal bilgilerin uygun veri tabanlarıyla ilişkilendirilmesi gerekmektedir.

Coğrafi bilgi sistemlerinde, her bir detaya özgü grafik ve öznitelik bilgisi, uygun veri tabanlarında ayrı ayrı saklanır ve bir detay bilgisi, gerektiğinde diğer detaylara ait bilgilerle karşılıklı olarak yine bu veri tabanları yardımıyla ilişkilendirilir. Veri tabanları arasında kurulan bağlantılar ile, veri tabanı yönetim sistemlerinde gerçekleşen temel işlemler CBS'de de yerine getirilir. Detay bilgileri arasındaki bu ilişkiler yardımıyla, grafik bilgilerden tanımsal bilgilere veya bunun tersi olarak, tanımsal bilgilerden grafik bilgilere veya tanımsal bilgiden yine tanımsal bilgiye erişme işlemlerinin her birine mekansal sorgulama (spatial query) adı verilir.

Sorgulama işlemleri tek bir katman ya da detay bazında yapılabildiği gibi, veri tabanındaki detay ilişkilerine bağlı olarak veri setleri halinde de yapılabilir. Her sorgulama neticesinde yeni veri tabanları, dolayısıyla yeni mekansal bilgiler üretmek

mümkündür. Coğrafi bilgi sistemlerinde, özellikle mevcut bilgileri kendi kapsamında sorgulamak yeterli değildir; mevcut bilgilerden, istenen formda yeni bilgilerin üretilmesi mekansal sorgulamalar ile sağlanabilir. Sorgulama ancak mevcut veriler esas alınarak yapılabileceği için; veri tabanı tasarımı, yapılacak sorgulamalara cevap verecek nitelikte önceden düzenlenmiş olmalıdır. [5]

6.4.3.2 Analizler

6.4.3.2.1 Mekansal Analiz

6.4.3.2.1.1 Yakınlık Analizi

Yakınlık analizi (proximity analysis), herhangi bir coğrafi detayın, çevresindeki diğer coğrafi detaylara olan uzaklıklarının irdelenmesini esas alan bir konumsal analizdir. Tampon analizi (buffer analysis) olarak da adlandırılan işlemde, referans olarak kabul edilen bir coğrafi detayın etrafında, istenen uzaklıkta poligon özelliği taşıyan bir tampon bölge oluşturulur ve bu bölgeye rastlayan diğer coğrafi detaylar isteğe bağlı olarak sorgulanır.

Yakınlık analizi, bilhassa, konuma dayalı planlama, istatistik, etkileşim alanlarının tespiti gibi, karar vermeyi amaçlayan çeşitli yönetsel bilgilerin elde edilmesine yönelik uygulamalarda sıkça kullanılmaktadır. Örneğin, bir çöp toplama merkezinin çevresine verdiği zararın alan olarak büyüklüğünü ve çevreye ne kadar zarar verdiğini tespit etmek, yakınlık analiziyle mümkündür. Ayrıca, herhangi bir akarsu taşmasında, bu taşma neticesinde etkilenecek ekili arazilerin tespiti; bir yol kamulaştırma çalışmasında, yol güzergahı boyunca kamulaştırmadan etkilenecek arazi sahiplerinin ve kamulaştırma bedellerinin tespiti; bir tüp gaz dolum tesisinin bir patlama sonucunda etki edeceği alanın tespiti, bir perakende merkezinin etki alanının belirlenmesi [26] gibi uygulamalar da yine yakınlık analizi kapsamına girer. Coğrafi varlıklar için, genelde üç temel yakınlık analizi söz konusudur. Bunlar;

Nokta tabanlı yakınlık analizi

Nokta tipindeki bir coğrafi detayı merkez kabul ederek, istenen yarıçapta bir daire oluşturulur. Daire ile meydana gelen alan, diğer bir deyişle poligon tabanlı tampon bölge kapsamına giren coğrafi detaylar tespit edilirler. Nokta tabanlı yakınlık analizi ile, referans alınan nokta detayın etki alanı istenilen büyüklükte ayarlanabilir. Örneğin, bir GSM verici istasyonu 10 km yarıçapında bir alanı etkiliyor ise, bu

istasyonun etki alanına giren yerleşim merkezleri, ulaşım ağları, nokta tabanlı yakınlık analiziyle tespit edilebilir. Bu amaçla oluşturulan belli bir çaptaki tampon bölgenin dış sınırı ile yeni bir poligon detayı üretilmekte ve bu poligon detayı bir anlamda, söz konusu nokta detay merkez olacak şekilde, bölge üzerine bindirilmektedir. Böylece sadece grafik bilgiler değil, aynı zamanda grafik-olmayan bilgiler de kolayca elde edilmekte ve yeni veri tabanı buna göre oluşmaktadır.

Çizgi tabanlı yakınlık analizi

Çizgi tipindeki bir coğrafi detayı çevreleyecek şekilde istenen uzaklıkta bir tampon bölge oluşturulup, bu tampon bölge içinde kalan detayların belirlenmesi işlemidir. Referans alınan çizgi bir yol veya akarsu güzergahı görünümünde olup, daima oluşturulan tampon bölgenin merkezinde yer alır. Oluşturulan tampon bölge, çizgiden eşit mesafede bulunan noktaların birleşmesiyle meydana gelen bir koridor şeklindedir. Diğer bir ifade ile, referans alınan çizgi kalınlığı istenen büyüklüğe çıkarıldığında, istenen tampon alan oluşturulmuş demektir. Çizgi tabanlı yakınlık analizine örnek olarak, bir yol genişletme çalışması verilebilir.

Poligon tabanlı yakınlık analizi

Poligon tipindeki detayları çevreleyecek şekilde, istenen uzaklıkta tamponlar oluşturulup, bu tamponlar içinde kalan detayların belirlenmesi, poligon tabanlı yakınlık analizi olarak bilinir. Nokta ve çizgi tabanlı yakınlık analiz türlerinde olduğu gibi, poligon tabanlı analiz türünde de, mevcut bir poligon yapısı istenen büyüklükte genişletilir ve yine yeni bir poligon, diğer bir deyişle tampon bölge oluşturulur. Poligon tabanlı yakınlık analizine örnek olarak herhangi bir yerleşim alanının genişletilmesi verilebilir. [5]

6.4.3.2.1.2 Ağ Analizleri

Vektör tabanlı coğrafi veriler ile gerçekleştirilen konum analizlerinden biri de ağ (network) analizleridir. Çizgi özelliği gösteren coğrafi detaylar, genelde birbirine bağlı olup süreklilik gösteren yapıya sahiptir. Bir karayolu ağı, nirengi veya poligon ağı, elektrik, su ve kanalizasyon şebekesi bunların gerçek dünyadaki örnekleri olarak verilebilir. Ağ analizleri, şebeke yapısına sahip, çizgi tabanlı coğrafi varlıkların bağlantı şekillerinden, karar vermeye yönelik sonuç çıkarmaya yarayan

konum analizleridir. Bu analizler uygulamada genellikle üç şekilde ortaya çıkar, bunlar;

- Optimum rota belirleme (route optimization)
- Adres belirleme (address matching)
- Kaynak tahsisi (resource allocation)

Ağ analizleri için kullanılan coğrafi veriler mutlaka çizgi tabanlı vektörel yapıda olmalıdır. Ancak çizgi-düğüm (arc-node) topolojisi oluşturulmuş coğrafi veriler ağ analizlerinin gerçekleşmesine olanak sağlar. Teorik olarak bir ağın oluşması için düğüm noktalarına (node) ve bu noktaları birbirine bağlayan çizgilere (arc) ihtiyaç vardır. Bunun yanında, nokta ve çizgilerin öznitelik bilgilerinin varlığı da çok önemlidir. Çünkü ağ işlemleri bir anlamda grafik-olmayan bilgiden grafik bilginin sorgulanması olup, birbirini izleyen çizgilerin öznitelik bilgilerinin karşılaştırılması şeklindedir. Başlangıç noktasından itibaren gelen ilk düğüm noktasına bağlı olan çizgiler, istenen özellikleri bakımından irdelenir ve istenen özellikteki çizgi seçilerek bir sonraki düğüm noktasına ulaşılır. Bu işlem, amaçlanan varış noktasına ulaşana kadar devam eder.

Optimum Rota Belirleme

Coğrafi bilgi sistemlerinde, iki nokta (node) arasında birden çok bağlantı (arc) var ise, bu bağlantılardan hangisinin en uygun çözüm olduğuna karar vermek için yapılan işlemler “Optimum Rota Belirleme” olarak bilinir. En uygun çözüm, en kısa mesafe olabileceği gibi, aranan özellikleri çizgi boyunca gösteren bir rota da olabilir. Örneğin, bir ambulansın hastayı hasta mahallinden aldıktan sonra en kısa sürede hastaneye ulaştırması için en uygun rota, en kısa yol olabileceği gibi; bu rota, günün muhtelif saatlerine göre trafik yoğunluğu düşük olan rota da olabilir. Diğer bir örnek, A kenti ile B kenti arasındaki en optimum yol; en kısa olan yoldan ziyade, topoğrafyası ve zemin yapısı en uygun olanıdır. Optimum rota tayini, bir çok kentsel fonksiyonun yerine getirilmesinde başvuru alan önemli bir analiz şeklidir. Kent bilgi sistemi uygulamalarında; acil durumlarda ambulans, itfaiye, polis araçlarının istenen noktaya en kısa sürede ulaşması; zamana bağlı çalışan otobüs, okul taşıtları, metro, çöp toplama, posta dağıtımı; firmaların hammaddelerini elde etmelerinde ve ürünlerini müşterilere yönlendirmelerinde ve buna benzer hizmetlerde daima

sorgulama ve izleme ihtiyacı vardır. Coğrafi bilgi sistemlerinde, bu türden hizmetlerin takibi ancak ağ analizleri ile mümkün olur.

Adres Belirleme

Ağ analizlerine ilişkin önemli uygulamalardan bir diğeri de adres belirlemedir. Klasik olarak bir harita üzerinde yapılan adres bulma işlemi, coğrafi bilgi sisteminde bir anlamda otomatik olarak gerçekleştirilir. Haritanın sayısallaştırılıp katman haline dönüşümünden sonra, düğüm-çizgi topolojisi oluşturulmuş katman üzerinde her bir düğüm noktasının ve bunları birleştiren çizgilerin öznitelik bilgileri biliniyor demektir. Buna göre, ağ üzerinde tanımlanmış bir nokta veya çizgi kolayca bulunabilir.

Ağ üzerinde, öznitelik bilgisi bilinen bir noktayı tespit işlemi adres belirleme (address matching) olarak bilinir. Örneğin, bir kentte harita üzerinde A noktası ile gösterilen bir müşterinin adresi belli ve bu adres öznitelik tablosuna yansıtılmış ise, müşterinin konumu tanımsal bilgi olarak sorgulanır ve müşteriye varmak için gerekli yol güzergahı bilgisayar ekranında görüntülenir.

Adres belirleme analizleri, taşımacılık sektörü, posta dağıtım, nüfus, seçmen listesi güncelleme ve benzeri bir çok uygulamada karşımıza çıkar. Bilhassa optimum rota belirlemede, üzerinde GPS sistemi olan ve devamlı hareket halinde olan bir araç (örneğin bir tır) CBS tabanlı bir sisteme sahip ise, kent içerisinde istenen adres anında tespit edilip, aracın bulunduğu konuma bağlı olarak varış noktası arasındaki en optimum yol kolayca belirlenir. Böylece hedefe mümkün olan en kısa sürede ulaşılmış olacaktır. Benzer şekilde, bir firma da müşterisine, bu sistemle, optimum zamanda, en kısa yolu kullanarak ulaşabilecektir. CBS ve GPS entegreli bu gibi sistemler dinamik ağ analizlerinin yapılmasına imkan veren önemli teknolojik araçlar olup, her geçen gün uygulama alanları artmaktadır [20].

Kaynak Tahsisi

Planlama ve yatırıma yönelik faaliyetlerdeki önemli işlemlerden biri de yer tahsisidir. Bu amaçla nüfus, ulaşım, yerleşim, ana merkezlere olan mesafe, çevre ve benzeri faktörlere bağlı olarak fizibilite çalışmaları yapılarak en uygun karar verilir. Planlamada, bir okul alanı, çöp toplama merkezi, itfaiye hizmet alanı veya ticari amaçlı bir alış-veriş merkezi, fabrika alanı için en uygun yer tespiti bir çok parametrenin irdelenmesini gerektirir. Ağ yapısındaki coğrafi varlıkların aynı anda

analiz edilerek en uygun merkezin noktasal olarak tespit edilmesi işlemleri coğrafi bilgi sistemlerinde kaynak tahsisi (resource allocation) analizi olarak isimlendirilir. Kaynak tahsisi için tespit edilecek merkez, kullanıcı tarafından verilecek kriterleri sağlayacak nitelikte olacağından; ağ üzerindeki tüm nokta ve çizgiler istenen öznetelik bilgilerine sahip olmalıdır. Örneğin, “bir bölgede yapılacak seçim için oy sandıklarının hangi noktalara yerleştirilmesi gerekir?” şeklinde bir talebin karşılanması için, ulaşım ağı yanında, sandık sayıları, numaraları ve bu sandıklarda oy kullanacak seçmen listeleri öncelikle bilinmelidir. Daha sonra bu bilgilere bağlı olarak, olası seçmen sandıkları yerleştirilecek bölgeler tespit edilir.

Kaynak tahsisine örnek olarak, itfaiye merkezlerinin kentin hangi noktalarına yerleştirilmesi gerektiği verilebilir. Burada amaç, olası bir yangın anında itfaiye araçlarının en optimum sürede yangın mahalline ulaşmalarına imkan verecek şekilde kentin muhtelif bölgelerine yerleşmeleridir. Nüfus, yol bağlantıları, trafik yoğunluğu, itfaiye ekipleri ve araçlarının yapısı gibi unsurlar en uygun istasyon yerinin seçiminde önemli rol oynamaktadırlar. Bu konuya ilişkin bir başka örnek olarak da, firmaların arz zincirlerinin bir parçası olan depolarının veya dağıtım merkezlerinin tesis edileceği yerlerin belirlenmesi verilebilir. [5]

6.4.3.2.2 Karar verme analizleri

Coğrafi verilerin konuma bağlı olarak toplanması yanında, zamana bağlı ya da aynı konuma ait değişik özelliklere göre bilgilerin sağlanması, büyük hacimli verilerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum bilhassa envanter ve istatistiksel işlemlere esas oluşturmak amacına yönelik olarak gerçekleşir. Temel istatistik analizlere ilave olarak; mevcut verilerden yararlanarak ileriye dönük tahminlerin yapılması, yatırım amaçlı mekanların tespit edilmesi, planlama için gerekli donatıların en uygun alanlara yerleştirilmesi, yığılı verilerin istatistiksel olarak irdelenmesi, yöneylem analizleri, zamana göre konum özelliklerinin değişimlerinin izlenmesi gibi bir çok ‘neden?’ ve ‘niçin?’ sorularına cevap aranacak nitelikteki kararverme analizleri, CBS ile çok daha dinamik olmaktadır. CBS bu tür verileri toplayıp, önceden belirlenecek vasıflara göre sınıflandırarak; grafik destekli olarak mekansal bilgilerin daha iyi anlaşılmasında da önemli bir fonksiyonu yerine getirmektedir. Nitekim verilen kararların gerçekçi dayanakları olması, başta kamu kurumları bünyesindeki keyfi

gerekçeli kararları ortadan kaldırmış, tüm işlemlerin alternatifli ve çok seçenekli sonuçlarını ortaya koymuştur. [5]

6.4.3.2.3 Model Analizleri

Planlanan bazı projelerin veya doğal olayların gerçekleşmesi halinde meydana gelecek durumun, daha önceden gerçekleşmiş gibi gözlenebilmesi işlemleri “simulasyon” olarak bilinir. CBS, coğrafi varlıkların çevreleriyle olan ilişkilerini de dikkate alarak bilgisayar ortamında oluşturacağı gerçek modellerle simulasyon işlemlerini gerçekleştirme imkanına sahiptir. Örneğin, bir deprem, erozyon veya su taşkını gibi olaylar; yol, demiryolu ve boru hattı güzergahlarının projelendirilmesi; yeni bir yerleşim alanının planlanması gibi işlemlere ait olarak toplanacak veriler koordinata dayalı olacağından; bunların sayısal arazi modelleri, bilgisayar ortamında kolayca oluşturularak, gerçekleşebilecek değişimler yine bilgisayar ortamında dinamik olarak izlenebilecektir. CBS, grafik ve tanımsal verileri aynı veri tabanında tutma özelliğine sahip olduğundan; veri tabanındaki anlık değişimler, oluşturulan sayısal modele yansiyarak, kullanıcıya alternatif sonuçlar üzerinde karar vermede yardımcı olur. Böylece, tasarlanan proje sanki gerçekmiş gibi, belli bir ölçek dahilinde küçültülerek yönetici veya uzmanlara, üzerinde çalıştıkları özel proje hakkında uygulama öncesi detaylı bilgi sağlanmış olacaktır. [5]

6.4.3.3 Manipulasyon

Mekansal veri ile uğraşanların en fazla sorun yaşadığı işlemlerden biri de mevcut verilerde gereğinde güncelleme, ayıklama, ekleme, transfer vb manipulasyonların yapılamamasıdır. Oysa, CBS çok hızlı ve sağlıklı mekansal veri işleme yeteneğine sahiptir. Bu sayede mevcut bilgilerden yeni bilgiler elde edilerek, istenen formatta bilgi üretilip, değişik sistemlere bilgi transferi yapılabilmektedir. CBS'nin bu fonksiyonu ile bilhassa verilerin güncellenmesi ve mevcut verilerin gerektiğinde genelleştirilmesi işlemleri mümkün olmaktadır.

6.4.3.4 Görüntüleme

CBS'nin önemli fonksiyonlarından biri de görüntüleme özelliğine sahip olmasıdır. Daha önceleri, veri tabanlarının sunabildiği listeleme işlemleri ile ancak grafik olmayan tablosal bilgilerin sunumu yapılırken; bugün CBS ile bu tür sunumlara ilave

olarak grafik bilgiler, video görüntüsü, ses, fotoğraf, istatistiksel grafik ve benzeri çok çeşitli gösterimlerin görüntülenmesi artık mümkün olmaktadır. Yine önceleri yapılan sunumlar, klasik kağıt ortamından dijital ortama aktarılarak, Internet, CD, ekran vb ortamlarda bilgi alış-verişi de sağlanmıştır. Tabloların rapor halinde diğer görüntülerle ilişkilendirilip birbiriyle bağlantılı olarak sunulması; başta ticaret, emlakçılık, turizm ve istatistik olmak üzere bir çok tanıtım amaçlı uygulamada kullanılarak, mekansal bilgilere görsel nitelik kazandırılmıştır.

6.5 CBS Stratejisinin Belirlenmesi

Coğrafi bilgi sistemi teknolojisini benimsemek, çoğu Bilgi Teknolojisi (BT) programlarında söz edilen "vites yükseltilmesi" (bazı faaliyetlerin hızlanması için bilgisayar teknolojisinin kullanılması anlamına gelen otomasyonda ve veri erişim hızının artmasını sağlayan veri tabanı yönetim sistemlerinde olduğu gibi) kavramından çok uzaktır. CBS yaklaşımı, bilgi konusunda tamamen yeni bir düşünce tarzı gerektirir. Bu kavramı benimsemek ve uygulamak, bir kurumu hedeflerine ulaşması konusunda, BT programlarına kıyasla, daha ileri noktalara getirecektir. Eğer CBS bir idare tarafından benimsenir ve uygulanması düşünülürse, satın alınacak yazılım ve donanım, mevcut örgütsel yapı ve bütçesi, mevcut teknoloji, ihtiyaç duyulan çalışmalar ve uygulama alanı gibi kriterlerle bütün halde değerlendirilmelidir. İyi planlanmış bir strateji geliştirilmeden ve uygulanmadan CBS kurmaya kalkışmak, personel yönetiminde, finansal harcamalarda, zaman ve güvenilirlikte bir finansal ve organizasyonel hataya neden olabilir.

Bir CBS'nin netlik kazanabilmesi için potansiyel kullanıcılarla ilgili bazı soruların yanıtlanması gerekir. Örneğin, kimlerin sistemi kullanacağı ve bunların kullanım gerekçeleri, yapılması düşünülen uygulamadaki faaliyetler ve ölçek, hangi yeni ek malzemelere ihtiyaç duyulduğu, bu faaliyetlere yönelik gerekli ek finansal kaynakların neler olduğu, ne tür personele ihtiyaç duyulduğu ve bu personelin nereden sağlanacağı, ayrıca bir CBS stratejisinin uygulanması halinde kurum yapısının bundan nasıl etkileneceği türünden çeşitli soruların irdelenmesi gerekmektedir. Bu soruların yanıtlanmasından sonra coğrafi bilgi sistemi kurma stratejisi daha netleşecek ve gerekli bileşenlerin maliyeti daha iyi anlaşılacaktır. Ancak yapılacak ön değerlendirme çalışmalarından sonra proje kavramsal aşamadan

uygulama aşamasına geçirilerek, yapısal bir zamana bağlı olarak, iş tanımları netleştirilip gelişme programları hazırlanabilecektir.

Kullanıcıların İhtiyaçları

Coğrafi bilgi sistemi kullanıcıları, sistemden beklenen amaçların durumuna göre temelde üç gruba ayrılır. Bunlar,

- Amaçları net olarak tanımlanmış kullanıcılar,
- Amaçları kısmen tanımlanmış kullanıcılar,
- Amaçları tanımlanmamış kullanıcılar.

Bu sınıflandırma pratiğe uyarlandığında karşılaşılan sorun, potansiyel CBS kullanıcılarının bir çoğunun ikinci gruba isabet etmesidir. Burada en uygun çözüm, CBS'den beklentiler doğrultusunda, sistemin muhtemel kullanıcı listesinin hazırlanmasıdır. Bu yaklaşımdaki önemli bir ayrıntı, kullanıcıların sistemin kabiliyetlerinden haberdar olduklarının peşinen kabul edilmesidir. Doğal olarak sistem konusunda yeterli bilgisi olmayan bir kullanıcı sistemin kendisinin hangi ihtiyaçlarını karşılayıp hangisini karşılayamayacağını tam olarak bilemez. Bu yüzden çalışmaların ilk safhalarında bile muhtemel kullanıcıların sistemin kabiliyetlerinden haberdar olmaları bir zorunluluktur.

Kullanıcıların ve amaçlarının tanımlanmasında diğer bir yaklaşım da, potansiyel kullanıcılara sistemi ne kadar sıklıkla kullanacaklarının sorulmasıdır. Alınacak yanıtlar doğrultusunda aşağıdaki gibi bir sınıflandırma da yapılabilir:

- Günlük kullanıcılar,
- Kısmen kullanacak olanlar,
- Belirli bir kullanma periyodu olmayan kullanıcılar.

Potansiyel kullanıcı grubunun tanımlanmasında diğer bir yaklaşım da, kullanıcıların coğrafi bilgi sistemleri konusundaki tecrübesidir.

6.6 CBS Uygulamaları

Coğrafi bilgi sistemleri bir çok meslek grubu tarafından kullanılan, etkin bir mekansal analiz aracı olarak günümüzde geniş bir uygulama alanına sahiptir. CBS, gerek akademik araştırmalarda ve kamu kurumlarında gerekse özel sektörde oldukça yoğun olarak kullanılmaktadır. CBS'ye olan bu ilgi, CBS destekli bir çok projenin

kısa sürede hayata geçirilmesine neden olmuştur. Günümüzde kentlerde barınma, eğitim, ulaşım, arazi kullanımı, planlama gibi konularda güncel ve doğru verileri sağlamanın yolu bilgi sistemlerini kullanmaktır. CBS, mekansal bir bilgi sistemi olması nedeniyle bu amaçlara uygundur. Elde edilecek sosyoekonomik verilerle, bir ürünün talebine ilişkin kestirimler yapılabilmekte ve bu veriler promosyonel amaçlarla kullanılabilir. [18] Ayrıca, kredi mekanizmasında verimlilik elde etmek için bankacılık sisteminde CBS'nin analiz özellikleri potansiyel bir kullanıma sahiptir. [21] Şirketlerin tedarik ve dağıtım konusundaki genel ihtiyaçlarını karşılamayı ve çözüm sunmayı hedefleyen lojistik programları geliştirilmektedir. Bu programlarla yeni dağıtım merkezi oluşturulmakta, mevcut müşteri listesine yeni müşteri eklenmekte, mevcut müşteriye yeni bir depo tanımlanmakta, yeni yolların daha önce tanımlanmış dağıtım merkezi ve müşterilere otomatik güncellenmesi yapılmakta, bunun yanında yeni araç girişi yapılmakta, araç ve şoför maliyetleri tanımlanmakta, sevkiyatların en etkin yoldan gönderilmesi sağlanmakta, yolları etkin kılan kriterler ve algoritmaları belirlenmektedir. [23] Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri birlikte kullanılarak sanayi tesisleri için en uygun yerin seçimi yapılabilmektedir. [24] Türkiye'de özel sektör, özel yatırımların gelişmesini sağlayan mekansal bilgi sistemi projelerine yönelmektedir. [22]

Aşağıda CBS'ye ilişkin uygulama örneklerinden bazıları yer almaktadır.

6.6.1 Arazi kullanımı ve Planlamaya Yönelik Uygulamalar

Hızlı kentleşmenin yarattığı baskılar altında kalan alanlarda önemli çevre sorunları ortaya çıkabilmektedir. Planlama amaçlı olarak oluşturulan envanterlerin koordinat bütünlüğüne sahip haritalardan yoksun olması, istenen ölçeklerde doğru haritaların üretilmesine de engel olmaktadır. Kuruluşlar arasındaki bilgi alışverişi yeterli düzeyde olmadığından, toplanan verilerde bütünleşme sağlanamamaktadır. Oysa sağlıklı planlama için, başlangıçta, araziye ait tüm kullanım bilgilerine ihtiyaç vardır. Bir kentin, bölgenin veya ulusal toprakların daha verimli kullanılması için planlama safhalarında CBS'den faydalanmak gerekir. Bu, master planların geliştirilmesinde, az gelişmiş bölgelerin yeniden değerlendirilmesinde; arazi kullanımına ilişkin planların geliştirilmesi, yapılaşma trendlerinin izlenmesi, ulusal bazdaki projelerin planlanması gibi birçok alanda olabilir. [5]

6.6.2 Yerleşim Alanlarının Planlanması

Yeni yerleşim alanlarının seçimi ve planlanması, coğrafi etkenler nedeniyle oluşan bazı kriterler dikkate alınarak yapılır. Örneğin, istenen bir alan için; tarım arazisi dışında olması, topoğrafik yapısının düzgün olması, iklim şartlarının uygun olması; sanayi tesislerinden, atık madde mekanlarından, nükleer ve benzeri riskli tesislerden uzakta olması; okul, hastane, iş alanları gibi tesislere belirli bir yakınlıkta olması gibi kriterlerin yanında; mevcut tarihi ve sosyal yapı, nüfus, demografik yapı, jeolojik durum, mülkiyet gibi birçok kriterin aynı anda irdelenmesi gerekebilir. CBS bu tür işlemleri gerçekleştirebilir. Çağdaş yaşam için uygun kentleşmenin sağlanabilmesi gerçekçi planlama yaklaşımıyla olur. Dolayısıyla, planlama bir anlamda geleceğin nasıl şekilleneceğinin belirlendiği bir çalışma olup, her zaman doğru bilgiyi gerektirir.

Planlama, içeriği itibarıyla farklı disiplinlerin bir araya gelmesiyle gerçekleştirilir. Dolayısıyla, değişik sistemlerdeki mekansal verilerin bir çatı altında toplanması ve değerlendirilmesi gerekir. CBS bu verilerin toplandığı bir havuzdur. Sadece verileri toplamakla kalmayıp, farklı veri gruplarını bir dizi analiz ve sorgulamalardan geçirip planlama için gerekli donatı alanlarını da ortaya çıkarabilir. CBS, konumsal analiz fonksiyonlarıyla farklı alanlardaki bilgileri tek bir sistemde değerlendirip, optimum kullanma alanlarını tespit edebilmek için plancılara çeşitli seçenekler sunabilmektedir. [5]

6.6.3 Ticari uygulamalar

CBS'nin yaygın olarak kullanıldığı alanlardan biri de pazarlama sektörüdür. Perakende merkezleri için yer seçiminde de CBS oldukça kullanışlı bir araçtır [26]. Ticari kuruluşların yatırım öncesi gerek duyacağı fizibilite çalışmaları için doğru ve güncel bilgilere ihtiyacı olduğu gibi, pazarlama sektöründeki gelişmeler de coğrafi etkenlere bağlıdır. Bu anlamda yerleşim alanları, nüfus yapısı, yatırım alanları, ulaşım, mülkiyet yapıları önemli bilgilerdir. Bu tür bilgilerin haritalarla bağlantılı olarak karar vericilere sunulması planlama ve yatırım süreçlerine önemli katkılar sağlar. Örneğin, yeni bir market kurmak isteyen yatırımcı için en uygun alanın seçimi büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, belirlenecek kriterlere göre belirli bölgelerdeki ortalama gelir düzeyi, diğer alış-veriş merkezleri, nüfus ve bölgedeki demografik yapının sorgulanması sonucu, belirli iş alanlarının uygun olup olamayacağı ya da alternatif bölgeler hakkında sağlıklı kararlar verilir. Bunun

yanında ticari kuruluşların müşteri profillerine erişmesi ve bunları takip etmesi de büyük önem taşır. Bu amaçla müşteri adresleri sorgulanıp müşteriye ulaşmak için en kısa yol analizleri uygulanabilir. Ayrıca firmalar şube dağılımlarını ve bunların, bulundukları bölgedeki çevreye olan etkilerini irdelemek isteyebilirler. Bilgisayar alanındaki gelişme ve alım gücünün artması ile, firmalar sahip olduğu yoğun verileri CBS ile analiz etme imkanı da bulmuştur.

6.6.4 Taşımacılık

CBS, taşımacılık, altyapı yönetimi, lojistik problemlerinin çözümü, yol durumunun takibi, araçların izlenmesi ve en kısa veya en hızlı hangi yoldan gidileceğinin belirlenmesinde oldukça kullanışlı bir araçtır. Dağıtım, taşıma, kargo ve lojistik şirketleri ve bünyesinde bu fonksiyonu barındıran şirketler, otobüs işletmeleri, güvenlik güçleri, itfaiye ve benzeri kuruluşlar için hayati öneme sahip bir uygulamadır. Bu uygulama, araçların harita üzerinde izlenmesini ve araç ile, izleyen arasında iletişim kurulmasını gerektirir. Araçların güvenliği, hizmet kalitesinin artırılması, maliyetlerin düşürülmesi gibi birçok konuda karar verme mekanizmalarına etkin katkısı olan bu uygulamanın kullanımı, GPS ve iletişim sistemleri sayesinde hızla artmaktadır. Araç takibi için geliştirilen sistem üç ana bileşenden oluşur. Araç üzerinde bulunan ve uydular aracılığı ile aracın konumunu belirleyen bir GPS donanımı, konum bilgisini veya mesajı telsiz ya da GSM gibi bir iletişim sistemiyle merkeze aktarır. Böylece merkezden gelen mesajları görüntüleyen bir donanım ve son olarak da, tüm bu verileri bir merkezde, harita üzerinde gösteren ve çeşitli analizler yapabilen bir sistem tesis edilmiş olur. Araç takip ve yönlendirme sistemleri GPS ve gelişen kablosuz iletişim teknolojileri ile birlikte geniş ölçüde uygulama alanı bulmuştur. [20]

6.6.5 Risk yönetiminde CBS

CBS, doğal felaketler ya da insan eliyle gerçekleşmesi muhtemel olaylara karşı nasıl önlem alınması gerektiği konusunda hızlı ve doğru karar vermeye yardımcı olur. Yerleşim sahalarının veya bir kentin risk haritası çıkarılabilir. Bilhassa yerleşim alanlarının gürültü, hava, deniz ve akarsuların kirlilik haritaları çıkarılarak; imar planları ve mülkiyet dağılımları ile karşılaştırmalı olarak alınacak önlemler konusunda sağlıklı karar vermede CBS'den yararlanılır. Ayrıca sel, toprak kayması ve sismik hareketler gibi olayların senaryoları oluşturularak, hem felaket öncesi uyarı

hem de felaketler sonucu oluşacak tahmini zarar hesabı yapılabilir. Mekansal Risk Yönetimi açısından CBS oldukça kullanışlı bir araçtır.

6.6.6 GPS ve CBS

GPS (Global Positioning System), herhangi bir zamanda dünyanın herhangi bir yerinde bulunan bir kullanıcının konumunu belirleyen ve en az 4 uydudan kod-faz varış zamanının ölçülmesi esasına dayanan bir uydu ölçme sistemidir. ABD Savunma Bakanlığı tarafından navigasyon amaçlı olarak geliştirilmiş ve bilim adamlarının çabasıyla sivil amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır. Ülke jeodezik ağlarının ölçülmesi ve sıklaştırılması, detay ölçmeleri, aplikasyon uygulamaları, araç takibi ve CBS için veri toplama gibi birçok alanda kolaylık sağlayan, çalışmalara hız ve ekonomi getiren bir yöntemdir. Sistem temel olarak, jeodezideki en eski tekniklerden biri olan “geriden kestirme” esasına dayanır. Geriden kestirme, konumu bilinmeyen bir noktadan konumu bilinen noktalara yapılan gözlem ve hesapları kapsar. Konumu bilinen noktalar GPS uydularıdır. Bilinmeyenler, bulunulan noktanın yer merkezli (earth-fixed) kartezyen koordinatlarıdır (X,Y,Z). Matematik kuralı olarak bu 3 bilinmeyen için 3 ölçü değeri yetiyor gibi gözükse de, saat hatalarını ortadan kaldırmak için en az 4 tane konumu bilinen uyduya ihtiyaç vardır. GPS, 4 boyutlu bir sistemdir (3D+zaman). Uydularla konum belirlemede uydu sinyallerinin bir alıcı tarafından kaydedilerek, sinyalin uydudan yayınlandığı an ile alıcıda kaydedildiği an arasında geçen süre çok hassas olarak ölçülür. Bu süre, sinyalin yayılma hızı ile çarpılarak uydu ile alıcı arasındaki mesafe belirlenir; uydunun koordinatları zamana bağlı olarak bilindiğinden, alıcının konumu hesaplanabilir. Uydularda yüksek doğruluklu atomik saatler vardır. [31]

6.6.6.1 GPS’in Bileşenleri

Uzay Bölümü

GPS uydularından oluşmaktadır. Birbirleri ile 60° ve ekvatorla 55° açı yapan 6 yörüngedeki 21 esas 3 yedek toplam 24 uydu, 12 saatte yörüngesini tamamlamaktadır. Bu sayede kullanıcılar, dünyanın herhangi bir yerinden herhangi bir zamanda en az 5-8 uyduya ulaşabilmektedir. Uyduların yer yüzeyinden yüksekliği 20200 km’dir. İlk GPS uydusu 1978 yılında fırlatılmıştır. Gönderilen ilk 10 uydu geliştirme amaçlı olup, ömürleri 10 yıldır. Bunlara Block I denilmektedir.

1989-1993 yılları arasında 23 tane uydu gönderilmiş ve en son 1994 yılında 1 uydu fırlatılarak sistem 24 uydu ile tamamlanmıştır. Bunlara Block II uyduları denmektedir. Her kuşak uydu bir öncekine göre daha yüksek yeteneklerde ve daha uzun ömürde olacak şekilde tasarlanmıştır. Şekil 6.7. GPS uydularını ve yörüngelerini göstermektedir.



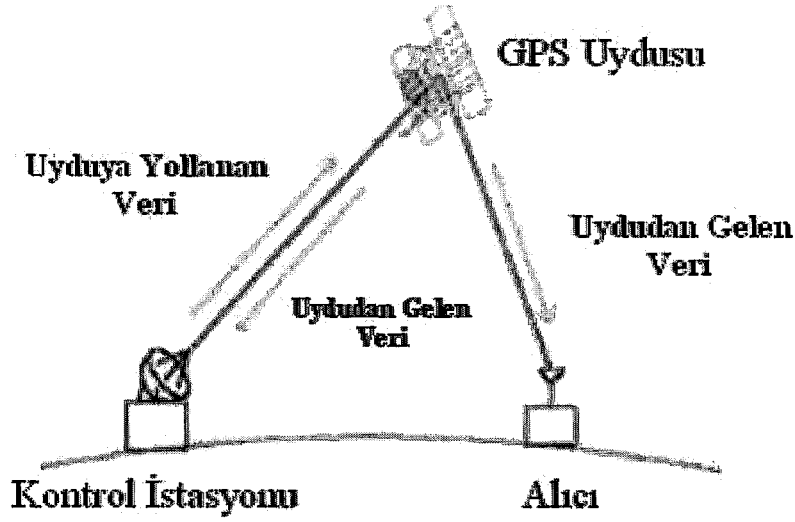
Şekil 6.7. GPS uyduları ve yörüngeleri [31]

Kontrol Bölümü

Yeryüzündeki belirli istasyonlar, uydu yörüngelerini ve uydu saat düzeltmelerini hesaplarlar. Amerika'daki ana kontrol istasyonu düzeltilmiş bilgileri uydulara yükler. Şekil 6.8.'de ana kontrol bölümünün yapısı görülmektedir.



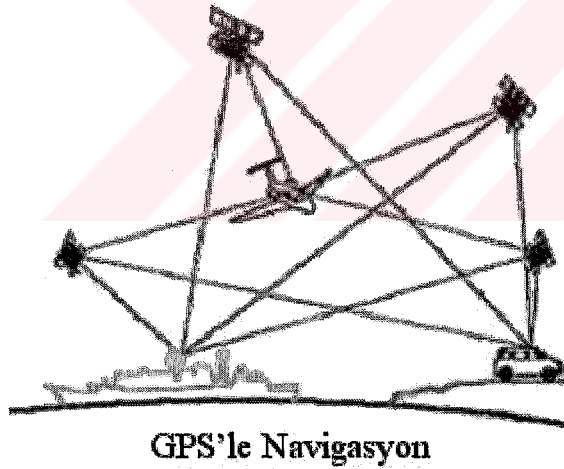
Şekil 6.8. GPS Ana Kontrol Ağı [31]



Şekil 6.9. GPS Kontrol Bölümü [31]

Kullanıcı Bölümü

GPS uyduları tarafından gönderilen verileri alabilen GPS alıcıları ve bunların fonksiyonel parçalarından oluşmaktadır. Şekil 6.10. kullanıcı bölümünü göstermektedir.



Şekil 6.10. Kullanıcı Bölümü [31]

6.6.6.2 GPS İle Konum Belirleme

GPS'te, ölçülen noktaların cinsine, istenen duyarlılığa ve amaca göre farklı ölçme metotları uygulanır. Sonuçta elde edilen koordinatlar alıcı tipine, gözlem süresine, uyduların konumu ve sayısına, ölçü tipine göre değişir. Konumu belirlenecek nokta hareketsiz ise (örn: nirengi) statik konum belirleme; hareketli ise (uçak, gemi, tank, karayolu araçları) kinematik konum belirlemeden söz edilir. Uçak, gemi, tır ve

benzeri araçların navigasyonu amacıyla anlık (real-time) konum belirleme yapılabilir. Bu sayede bu gibi hareketli hedefler alıcının sinyal alabildiği alanlar içinde sürekli izlenebilmektedir. Navigasyon sistemleriyle CBS yazılımlarının birlikte kullanımı sayesinde araçların izlenmesinde sisteme dinamik müdahale yeteneği elde edilebilmektedir. Günümüzde ticari amaçlı uygulamalar için kullanımı bir cep telefonu kullanımı kadar kolay hale gelen GPS alıcıları geliştirilmiştir. Harici olarak birbirine bağlanan CBS ve GPS sistemleri birbirine entegre olmakta ve hatta aynı cihaz üzerinde her iki sistem çalıştırılabilmektedir. [25]

Çok sayıda avantajının yanında GPS'in şu dezavantajları vardır:

- Tünel gibi kapalı alanlarda, sualtında ve binaların yoğun olduğu yerleşim yerlerinde GPS ile sonuç alınamaz. Uydu görmek için açık alan gerekir.
- Ağır yağışta, güçlü radyo yayınının yapıldığı ya da yayın antenlerinin olduğu yerlerde verimli değildir.

6.7 CBS'nin Maliyeti

Dünya'da hızla artan sayıda CBS uygulamaları olmasına rağmen, projeyle ortaya çıkacak maliyet/fayda (cost/benefit) çalışmaları çok az yapılmaktadır. Bir CBS stratejisinin benimsenmesiyle ortaya çıkacak maliyetlerin bir özeti aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6.2. CBS maliyetleri [5]

İş adımları	Başlangıçta	Sürerken	Güncelleme
Veri	<i>Pahalı</i>	<i>Ucuz</i>	<i>Ucuz</i>
Veri girişi	<i>Ucuz</i>	<i>Ucuz</i>	<i>Ucuz</i>
Veri işleme	<i>Pahalı</i>	<i>Ucuz</i>	<i>Pahalı</i>
Veri çıkışı	<i>Pahalı</i>	<i>Ucuz</i>	<i>Pahalı</i>
Eğitim	<i>Pahalı</i>	<i>Ucuz</i>	<i>Ucuz</i>
Malzeme	<i>Pahalı</i>	<i>Ucuz</i>	<i>Pahalı</i>

Maliyet/Fayda-M/F (Cost/Benefit-C/B) analizi: M/F analizi, sadece CBS projelerinde değil diğer yatırım projelerinde de dikkate alınan önemli bir iktisadi analiz metodudur. Proje bazında herhangi bir yatırımın getiri-götürüsü dikkate alınarak, yapılacak maliyete göre yatırımdan sağlanacak faydanın ne olacağı irdelenir. Maliyet ve fayda değerleri rakamlarla olabildiği gibi, grafiksel olarak da

karşılaştırma yapılarak, zamana göre proje hakkında bilgi sahibi olunur. Maliyet ve fayda grafikleri zaman içerisinde değişim göstermekte ve iki çizgi belli bir noktada kesişmektedir. Bu nokta “başa-baş noktası (break-even point)” olarak adlandırılır. Bu noktadan itibaren proje fayda sağlayacak konuma geçer. M/F analizinin neticesi geri-dönüşüm süresi olarak dikkate alınır. Bu süre, toplam yatırım maliyetinin, yıllık tahmini kazanca oranıdır. CBS’de M/F analizinin zorluğu, yapılacak yatırım kalemlerinin çok net bir şekilde önceden tanımlanamaması ve bu kalemlere ilişkin ücretlerin yeterince tespit edilememesinden kaynaklanmaktadır. CBS projesine maliyet/fayda açısından etkiler, doğrudan ve dolaylı olarak iki şekilde olabilir. Bu etkiler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 6.3. CBS’nin doğrudan veya dolaylı katkıları [5]

<i>Doğrudan maliyet</i>	<i>Doğrudan fayda</i>
1 Yazılım- Donanım • Donanım • Yazılım • Yazılım geliştirme • Ara-yüz geliştirme • Çıktı üretim araçları • Yazılım güncelleme • İlave bakım anlaşmaları • İletişim ağı 2 Veri • Veri üretimi ve Veri tabanı oluşturma • Veri aktarımı • Veri tabanı koruma • Veri güncelleme 3 Yönetim • Sigorta • İdari yönetim • Eğitim • Kira	1 Tasarruflar • Personel tasarrufu • Mekan tasarrufu • İş zamanında tasarruf 2 İş verimi • Daha hızlı bilgi edinme • Bilgi sunma hizmetlerinde gelişme • Bilgi daha hazır halde • Güncel bilgi hazır halde 3 Yeni ürünler • Çok çeşitli çıktı ürünleri • Daha kaliteli çıktı sunumu

4 Sistem için metot seçimi • <i>Pilot proje</i> • <i>Kıyaslama (Benchmarking)</i> • <i>Maliyet/fayda analizi</i> • <i>Danışmanlık</i>	
<i>Dolaylı maliyet</i>	<i>Dolaylı fayda</i>
• <i>Yüksek yetenekli iş desteği gerekir</i> • <i>Düşük kaliteli çalışma çevresi; gürültü, ısı.</i> • <i>Personel için sıkıcı işler</i>	• <i>Bilgi akışı ve paylaşımı artar</i> • <i>Daha etkin karar-verme olanağı olur</i> • <i>İş motivasyonu artar</i> • <i>Daha adil kararlar verilir</i> • <i>Veri görüntüsünde gelişim sağlanır</i> • <i>Sorunlar daha iyi anlaşılır ve analiz edilir</i>

7. UYGULAMALAR

Bu bölümde, Arz Zinciri Yönetimi'ne yönelik olarak yapılmış sekiz adet uygulama ve araştırma incelenmiştir. Bunlardan altı tanesi araştırma-makale şeklinde, iki tanesi ise gerçek hayattan alınmış uygulamalar şeklindedir. Bölümün sonunda bunlara yönelik bir tablo sunulmuş, uygulama ve araştırmaların özellikleri ve bulguları ortaya konmaya çalışılmıştır.

7.1 Cidde şehrinde perakende merkezleri için bir CBS uygulaması oluşturmak

Bu çalışmada, perakende geliştirme, analiz etme ve izleme konusunda perakende planlamacılarına destek sağlayan CBS'nin rolünün belirlenmesi amaçlanmaktadır. Öncelikle perakende planlaması ve onunla ilgili bazı konulara değinilmektedir. İkinci olarak, perakende planlamasındaki uygulamalarıyla CBS tanımlanacaktır. Daha sonra da, Cidde şehrinde 2 perakende merkezi için tasarlanan bir CBS uygulaması anlatılacaktır. Bu uygulama, perakende talebinin dağılımında, müşteri profilinin tanımlanmasında, ticaret alanlarının analiz edilmesinde ve perakende akışlarının modellenmesinde planlamacılara yardımcı olmak için hazırlanmaktadır.

Cidde şehri, şehri civar bölgelere bağlayan önemli ulaşım ağlarının olması yanında ülkenin en büyük deniz limanına sahip olması nedeniyle Suudi Arabistan'da başlıca ticaret şehri olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca Cidde ülkede, tüm ülke için değişik perakende ürünleri üreten tek kent durumundadır. Tüm bu sebepler, şehrin farklı yerlerinde perakende merkezlerinin yayılmasına ve gelişmesine neden olmuştur. Bu merkezler, yeni ticari merkezlerin ortaya çıkması ve değişen perakende talebi gibi problemlerle karşılaşmaktadır. Bu zorluklarla başa çıkma konusunda CBS, perakende merkezi planlayıcılar için kullanışlı bir araçtır. Perakende planlama, yapılaşmış herhangi bir alanın kalkınmasını ve gelişmesini doğrudan etkileyen önemli planlama dallarından biri olarak değerlendirilmektedir. Planlamacılar genellikle perakende yerlerinin dağılımını; gelecekteki durumu tanımlamanın yanında, varolan alışveriş kalıplarını da belirlemek için dikkatli biçimde incelerler.

Bu görevler arazi kullanımı, alışverişin boyutu ve konumu, nüfus verisi gibi çok miktarda veri gerektirir. Bu verilerin hepsi, plancılar tarafından perakende ile ilgili herhangi bir faaliyet üzerine karar verilirken kullanılır. Bu durum genelde BT kullanmanın, özelde de CBS'nin perakende plancıları için büyük öneme sahip olduğunu gösterir. Bugün CBS, arazi kullanımı planlaması, toplumsal mekanların planlanması, ulaşım planlaması ve çevresel çalışmalar gibi birçok planlama faaliyetinde kullanılmaktadır. Bu araştırma, CBS'nin perakende planlamasındaki uygulaması ile ilgilidir. Öncelikle, bu alanda bulunan CBS uygulaması ile birlikte perakende planlamasının yapısı ele alınmakta, daha sonra da CBS'nin Cidde'de bulunan iki perakende merkezine uygulanışı incelenmektedir. Bu uygulamada, perakende yerlerinin dağılımı saptanacak ve bununla birlikte bu merkezlerin etki alanları belirlenecektir. Sonuçta, perakende merkezi konumu ile talep alanları arasındaki etkileşimi öngörmek için perakende merkezlerine akışlar saptanmaya çalışılacaktır.

Çalışmanın amaçları

Perakende planlama başlıca şu konuları temel alır: ürünler, fiyat, promosyon ve mekan. Bunlar, müşterilerin konumu, müşteri profili, perakende merkezinin büyüklüğü, rakiplerin konumları, perakende merkezinin ulaşılabilirliği gibi konularda geniş miktarda veriye ihtiyaç duyarlar. Gerekli bu veriyi toplamak ve üzerinde işlemler yapabilmek için perakende planlamacıları, karar verme sürecinde destekleyici olarak bilgi sistemlerini kullanmaktadırlar. Bu bilgi sistemleri, basit PC bazlı veritabanı programlarından, mekansal veriye ilişkin birçok fonksiyonu olan ve mekansal BT olan CBS'ye kadar bir dizi içerisinde yer alırlar. Bu çalışmanın amacı, perakende planlamacılara, perakende geliştirme ve gelişimini analiz etme ve izleme konusunda destek sağlayan CBS'nin rolünü saptamaktır. Bunu gerçekleştirmek için, perakende planlamanın yapısının tarif edilmesi, perakende planlama için uygun olan analiz tekniklerinin saptanması, CBS ve gelişiminin tanımlanması ve perakende talep ve arzının dağılım ve konumunu değerlendirmede CBS kullanılması gibi alt amaçlar tanımlanmıştır.

Perakende planlamanın amacı, doğru yerde perakendecilik yapmak için doğru alan miktarının tespit edilmesi olarak özetlenebilir. Bu amacı gerçekleştirmek için perakende planlamacılar, perakende değerlendirme amaçlı analitik metotlar olarak "Etki Alanı" ve "Pazar Girişi" tekniklerini kullanırlar. Etki alanı, merkezin kapsama

alanını gözlemek için tanımlayıcı bir metot olarak kullanılabilir. Diğer taraftan, pazar girişi yaklaşımı tek başına faaliyet gösteren ve satışlarını, ya ticaret alanını genişleterek veya varolan alandaki kişileri daha yüksek oranlarda çekerek arttıran bir mağaza için daha uygundur. Bu iki teknik CBS'nin analitik fonksiyonları kullanılarak daha iyi uygulanabilir. Perakende planlamacıların sorduğu temel sorulardan biri müşterilerin nerede yaşadığıdır. Bu sorunun cevabı, promosyonel amaçlar için kullanılan veriyi oluşturabilir. CBS, adres bilgilerini içeren perakende öznitelik verilerini, müşterilerin mekansal dağılımlarını saptamada kullanılabilen bir harita üzerinde göstermek için dönüşüm yapma yeteneğine sahiptir. Müşteriler tarafından sorulabilecek bir soru ise, en yakın perakende merkezinin konumudur. CBS, müşterilere bu cevabı Internet aracılığıyla verebilir ve aranan yerler bir harita üzerinde gösterilebilir.

Daha gelişmiş bir mekansal sorgulama, örneğin perakende merkezinden istenen bir mesafedeki müşterilerin saptanması olabilir. CBS mekansal sorgulama fonksiyonu, istenen alanı saptamak için kullanılabilir. Perakendeciler genel olarak müşteri veritabanlarını, POS (Point of Sales) kartları veya zip kod bilgisine göre oluştururlar. Daha sonra satışa ilişkin işlemler satışın gerçekleştiği mağaza numarası ile ilişkilendirilir. CBS yazılımı bu bilgiyi veritabanı eşleme (geocode) yaparak müşterilerin nerede olduklarını harita üzerine işaretler. Bir perakendeci toplam satışlarını, zip kodlarıyla veya mekansal kalıplar yaratan satış bölgeleriyle görebilir. Müşteri verisini, yaşam stili grubu gibi ek veriyle birleştirebilir ve bu kalıpları temel alan spesifik demografik bir satın alma davranışı belirleyebilir. Kullanıcı, müşteri hakkında daha fazla bilgi almak için veritabanını sorgulayabilir. Örneğin, en son ne zaman alışveriş yaptığını, ne aldığını, ne sıklıkla aldığını öğrenebilir.

Bunlardan başka, perakende planlama çalışmaları için kullanışlı olan diğer CBS fonksiyonları da vardır. Bunlar: Yakınlık (Near), Tampon (Buffer), Thiessen fonksiyonlarıdır. Near komutu, bir nokta ile bir çizgi arasındaki en kısa uzaklığı hesaplar. Bu gibi fonksiyonlar, yapılaşmış alanın boyutu, perakende merkezine uzaklık gibi bazı temel ölçüleri elde etmek için kullanılabilir. Buffer fonksiyonu, perakende merkezinden seçilen bir uzaklığa göre kapsama alanının belirlenmesinde kullanılabilir. Thiessen fonksiyonları, poligon içindeki alanın bu noktaya diğer herhangi bir noktadan daha yakın olduğu poligon özellik verisini elde etmek için,

müşterilerin konumu gibi bir nokta verisine uygulanabilir. Bu değişik CBS fonksiyonları birçok perakende planlama uygulamasında kullanılır.

Ürünlerin teslim edilmesi

Perakende planlamacıların en önemli görevlerinden biri ticari ürünlerin ilgili müşteriye teslim edilmesiyle ilgilidir. Bu görev zordur; çünkü bir ürünün hangi hızla teslim edilebileceğini birçok faktör belirler. Bunlar: yol trafiği, ulaşım şekli ve ürünün cinsi ve kalitesi olabilir. Bunlara ek olarak, belirlenmiş zaman süresinde ürünlerin teslim edilmesinin başarısında şirketin servis sistemi önemli bir rol oynar. Bu farklı faktörlerle çalışabilmek için perakende görevlileri, ürünlerinin teslim edilme rotalarının belirlenmesinde CBS teknolojisinden yararlanırlar. Örneğin, ABD’de Minute Man şirketi, ürün tesliminde CBS’yi kullanmaktadır. CBS ve GPS, müşterilerin konumlarını belirlemek için kullanılmakta; daha sonra o konuma en yakın noktada konumlanmış toplanma noktasındaki en uygun araç tipi seçilmekte ve şoföre, görsel bir harita sayesinde teslim için en uygun yol belirtilmektedir. Perakende planlamacılar bu CBS modüllerini, hizmetlerinin minimum zaman periyodunda teslim edildiğinden emin olmak için kullanabilirler.

Perakende mağazalarının konumları

Çoğu perakende firması için yeni bir şube açmak için seçilecek yer konusu zor bir iştir. Bunun için uygun kararı, kağıt haritaları kullanan analog tekniklerle vermek zordur. Bu tür senaryolar için en iyi çözüm, en iyi yeni perakende yerini bulmak için bir karar destek sistemi olarak CBS’nin kullanılmasıdır.

Dünya çapında bilinen perakende şirketleri arasında CBS’yi bu tür işlemlerde kullananların sayısı son yıllarda artmaktadır. Mağazalarını geliştirme ve planlama konusunda CBS’yi uygulamakta olan başlıca İngiliz perakende firmaları, Marks&Spencer, Tesco, Boots, Asda, BHs ve Gateway’dır. Bu uygulamalar için, geodemografikler ve yaşam stili verisi temel veri giriş kaynakları olarak dikkate alınır. Geodemografik sistem, belirli demografik bölümlerde yoğunlaşmış müşterileri olan ve ürünleri için uygun konumlar bulmak isteyen perakendeciler için kullanışlıdır. Perakendeciler bu tür veriyi, farklı geodemografik gruplar arasındaki talep çeşitliliğini görmek için kullanabilirler. Perakende uygulamaları için ikinci tür veri kaynağı, bilinen nüfus bilgilerinin ötesinde, iş, yaş, davranışlar, hobiler, gibi bilgiler içeren yaşam stili verisidir. Geodemografikler ve yaşam stili verisi CBS

uygulamalarında iki şekilde kullanılmaktadır. Birincisi, bir perakende ürün/hizmeti açısından istenilen türdeki yüksek oranda kişinin oturduğu alanları saptamak için kullanılır. Bu verileri CBS ile kullanan ikinci metot ise, müşteri talep profilini saptar ve spesifik alanlarda potansiyel bir ölçü oluşturur.

Cidde şehrinin perakende planlaması için CBS'nin kullanılması

Cidde yalnızca Birleşik Arap Emirlikleri'nin değil, aynı zamanda Ortadoğu'nun da başlıca ticari şehirlerinden biri durumundadır. Şehirde perakendecilik sektöründe birçok gelişme yaşanmaktadır. Bu gelişmeler, perakende merkezlerinin tüm şehre yayılmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada, Süleymaniye ve Mahmal olmak üzere iki temel alışveriş merkezi için bir CBS uygulaması ele alınmaktadır. Uygulamanın kapsadığı 3 konu vardır: a) Perakende talebi profili ve konumu, b) Perakende pazar girişi ve c) Perakende talep akışları. Bu uygulamanın geliştirilmesi için şu bilgiler toplanmıştır:

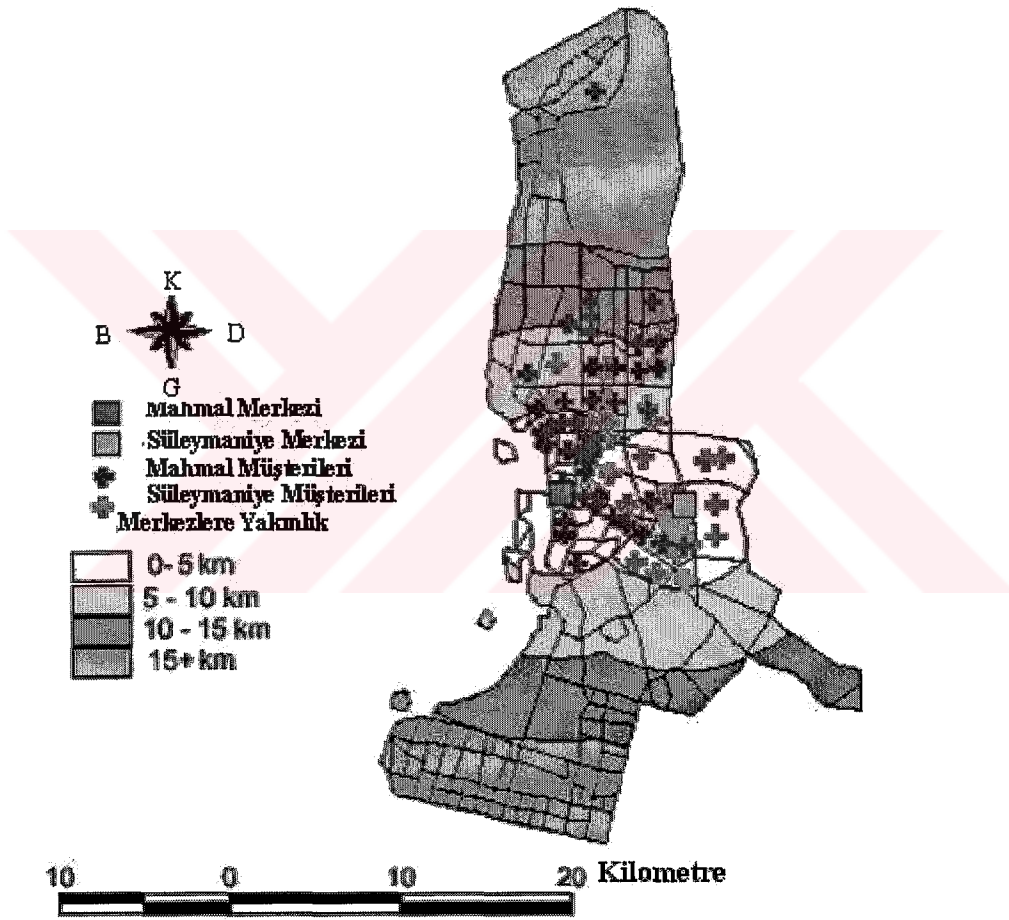
- Mahmal ve Süleymaniye olarak isimlendirilen perakende merkezlerinin konum ve karakteristik bilgileri. Bu veriler, mağaza sayısı, park durumu ve tesislerdir. Bu veriler doğrudan perakende merkezi yönetiminden elde edilmiştir.
- Perakende merkezleri için talep datası. Bu, müşterilerin konumunu, ziyaret amaçlarını, sosyoekonomik durumunu kapsamaktadır. Bu veri 5 adet perakende merkezinde yapılan ve toplam 500 kişiye uygulanan anket sonucunda elde edilmiştir. Bu verilere göre bu iki merkez çalışma alanı olarak seçilmiştir.
- Cidde şehri yol ağı.

Toplanan verilerin hiçbiri de dijital olmadığından, bu veriler CBS yazılımları olan Arcinfo ve Arcview kullanılarak dijital hale getirilmiştir.

Perakende talebi dağılımı

Perakendecilerin genellikle sorduğu temel sorulardan biri, müşterilerin konumlarıdır. Bu sorunun cevabı perakendeciler için önemlidir; çünkü bu veri sayesinde kendi etki alanlarını belirleyebilir ve aynı zamanda bir merkez için daha az çekici olan alan hakkında daha net bir bilgiye sahip olabilirler. Bu çalışmada öncelikle müşterilerin evlerinin konumu elde edilmeye çalışılmıştır. Bu veri noktalar biçiminde perakende merkezlerinin etrafına yerleştirilmiştir. Müşterilerin nerelerde konumlandıklarını

bilmek yararlıdır; ancak onların ticaret merkezine gelmek için kat ettikleri yol da bir diğer önemli konudur. Şekil 7.1, Süleymaniye Merkezi'nin müşterilerinin % 85'inin 0-10 km içinde yer aldığını göstermektedir. Diğer bir deyişle bu merkez, 10-15 ve 15+ km uzaklıktaki alanlardaki müşterileri daha az çekmektedir. Bu merkez gelecek için yapacağı planlarda buradaki müşterileri çekme imkanlarını araştırmalıdır. Mahmal Merkezi'nde durum daha iyidir. Burayı ziyaret eden müşterilerin çoğunluğu 10-15 km'de yaşamaktadır. Buradan hareketle, Mahmal Merkezi'nin etki alanı Süleymaniye Merkezi'nin etki alanından büyüktür ve Cidde şehrinde Mahmal Merkezi için talep yüksektir denebilir.



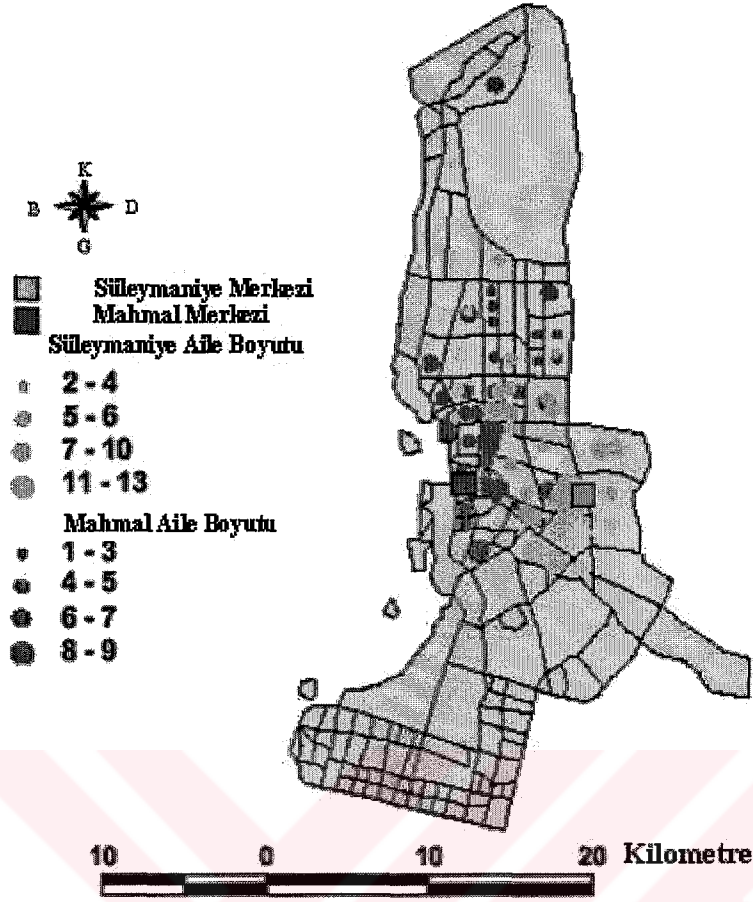
Şekil 7.1. Mahmal ve Süleymaniye Merkezleri'nin müşteri dağılımı [26]

Müşterilerin profili

Perakende müşterilerinin sosyoekonomik durumları araştırılmıştır. Bu, perakendeciler için yararlı bir veridir; çünkü müşterilerinin kimler olduğunu bilmeleri için bir fırsat verir. Bu sayede perakendeciler, spesifik perakende amaçları için belirli müşterilere ulaşabilmektedirler. Önce perakende merkezinin etki alanı

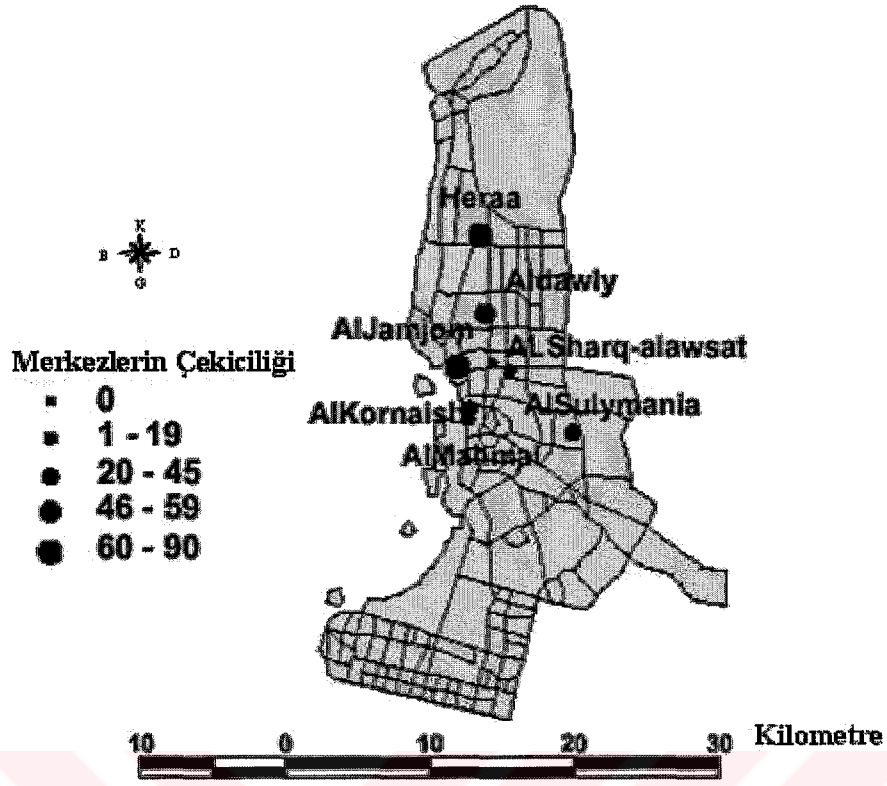
izilmekte, daha sonra da analistler tarafından bu alan için müşteri profili tanımlanmaktadır. Bu çalışmada her bir alışveriş merkezi için gelir, yaş-cinsiyet, ev sahipliği, araç sahipliği, geliş amacı ve merkeze geliş sıklığı gibi verileri içeren müşteri profilleri oluşturulmuştur. Bu veriler, gerçek talep karakteristiklerini göstermektedir; bu yüzden de perakendeciler için oldukça kullanışlı verilerdir.

Toplanan veriler, demografik profil ve talep profili şeklinde iki kısıma ayrılabilir. Birincisi gelir, yaş-cinsiyet, ailenin büyüklüğü, eğitim seviyesi ve ev sahipliği gibi durumlar hakkında bilgileri kapsar. İkincisi ise merkeze geliş amacı hakkında (rneğin: belirli ürünler almak için veya genel alışveriş için gelinmiş olabilir), bu merkezi neden seçtiği hakkında (rneğin: eve yakınlık, düşük fiyatlar, ücretsiz park sağlaması vb.) ve geliş sıklığı hakkında bilgiler içerir. Bu alışmada Mahmal ve Süleymaniye merkezlerindeki müşterilerin profillerini karşılaştırmak amacıyla bir demografik veri (ailenin büyüklüğü) ve bir talep durumu verisi (merkezlere gelişler) seçilmiştir. şekil 7.2’de, her iki merkez için de hanehalkı boyutlarının dağılımı görülmektedir. Bu veriye göre, Süleymaniye müşterilerinin ortalama aile büyüklüğü ev başına 7 kişi, Mahmal içinse hane başına 5 kişidir. Bu şekiller, merkezlerin varolan talep durumunu göstermekte ve her bir merkezdeki müşteri tipleri hakkında net bir görüntü sağlamaktadır. Bunlara ek olarak, böyle bir profil perakendeciler için değerlidir; çünkü bu bilgi, belirli bir gelir grubu için uygun olan spesifik bir ürünün pazarlamasında kullanılabilir.

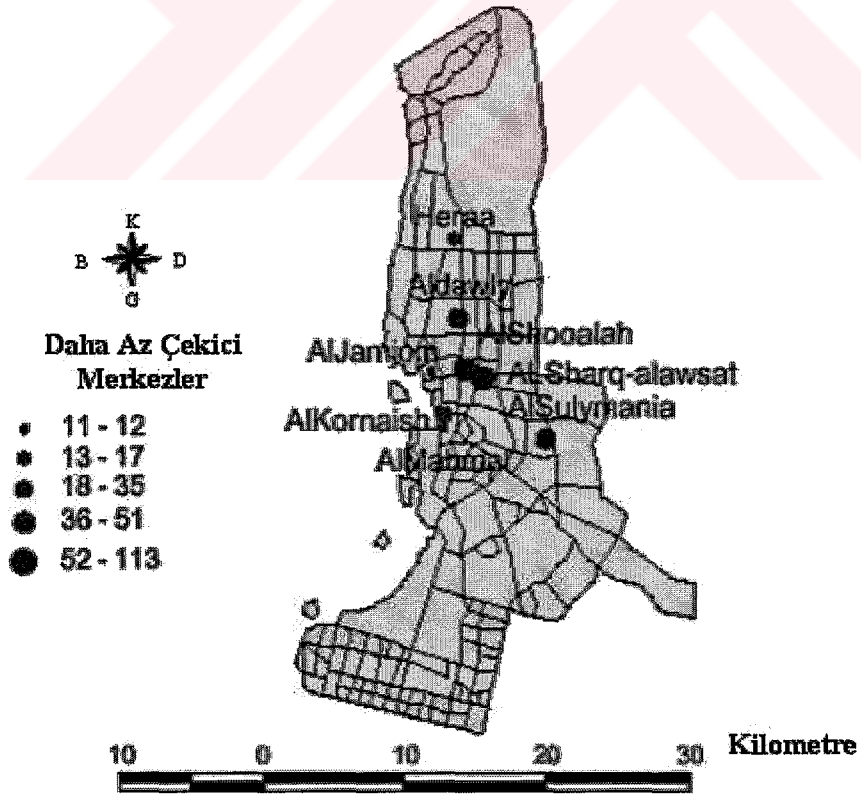


Şekil 7.2. Perakende merkezlerindeki hanehalkı boyutları [26]

Bu çalışmanın gözlem konularından biri, müşterilerin bu şehirdeki tüm alışveriş merkezleri hakkındaki görüşlerinin alınmış olmasıdır. Buradan da hangi alışveriş merkezinin sık, hangisinin nadiren ziyaret edildiği hakkındaki bilgi ortaya çıkmaktadır. Bu veri, hangi merkezin müşteriler için çekici hangisinin nadiren gidilen bir yer olduğunu göstermesi bakımından kullanışlıdır. Perakende geliştiriciler bu veriyi, kendi merkezlerinin şehirde etkin bir biçimde işleyip işlemediğini öğrenmek için kullanabilirler. Eğer işlemiyorsa, daha fazla sayıda müşteriyi çekmek için gerekli pazarlama çalışmaları yapmaları gerektiğini bu sayede ortaya koyabilirler. Bu verinin sonuçları Şekil 7.3. ve Şekil 7.4.'te gösterilmektedir. Burada Shoala ve Sharq-alawasat alışveriş merkezlerinin en az çekici, Heraa ve Jumjom merkezlerinin de en çekici durumda oldukları görülmektedir. Mahmal ve Suleymaniye merkezlerinin ise orta seviyede çekici oldukları görülmektedir.



Şekil 7.3. Çekici perakende merkezleri [26]



Şekil 7.4. Daha az çekici perakende merkezleri [26]

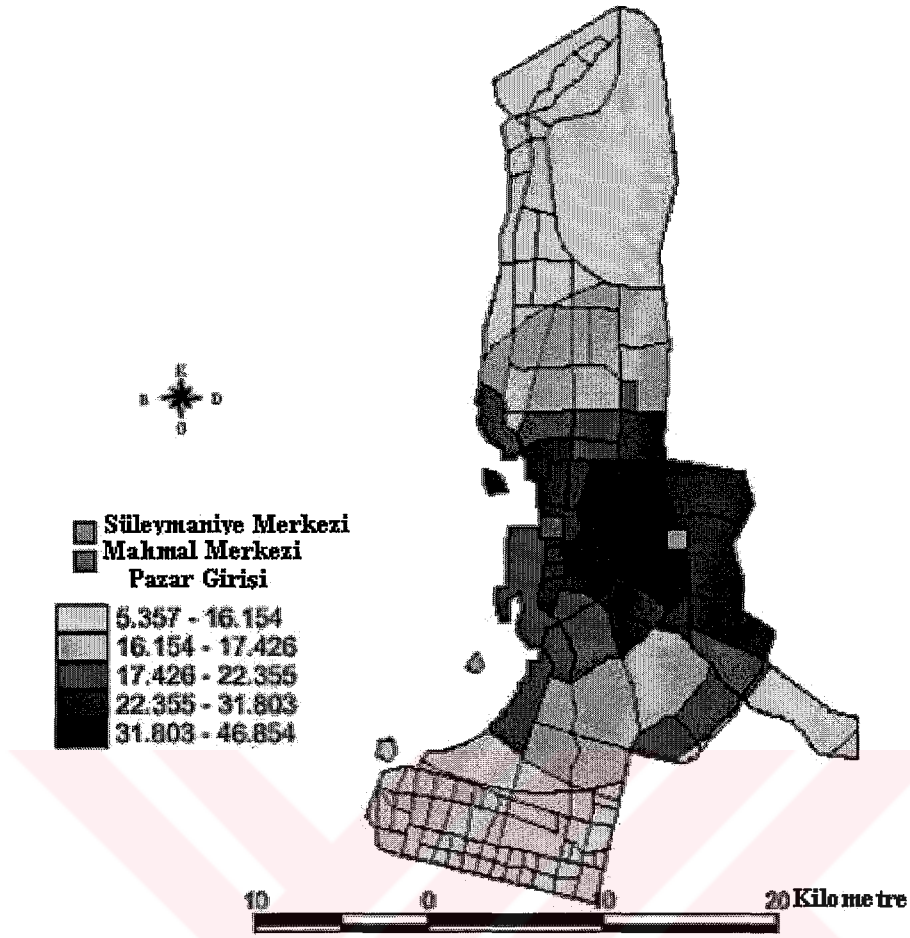
Alışveriş alanlarının analizi

Alışveriş merkezlerinin etki alanlarını hesaplamak için bir yol, her bir merkez için en uzun ulaşım mesafesini hesaplamak ve bu uzaklığı gösteren bir daire çizmektir. Bu metot, sadece gösterimin altında ve üstündeki alanları saptama konusunda tanımlayıcı olması bakımından kullanışlıdır. Daha detaylı analitik bir teknik, pazar girişinde bulunmaktadır. Bu çalışma, Cidde alışveriş merkezlerinin pazar girişini saptamak için bu tekniği uygulamaktadır. Pazar girişini hesaplamak için şu formül kullanılır:

$$MPa = SCa/SCn \quad (6.1.)$$

Burada MPa, a merkezi için pazar girişi; SCa, a merkezi için alışveriş yapan müşteriler; SCn, n merkez için alışveriş yapan toplam müşteriler.

Bu formül şehrin her bir bölgesine uygulanmış ve sonuçlar, seçilen alışveriş merkezinin gösteriminin her şehir bölgesi için nasıl değiştiğini göstermektedir. Her iki merkez için de güçlü ve zayıf performansa sahip alanlar mevcuttur. Örneğin, bu merkezler Cidde'nin kuzeyinde zayıf görünürken, şehir merkezinde başarılı görünmektedirler. Ayrıca, şehrin farklı parçalarına düşük performanslı alanlar dağılmıştır (Şekil 7.5.).



Şekil 7.5. Mahmal ve Süleymaniye merkezleri için pazar girişi [26]

Bu modellerin sonuçları, alışveriş geliştiriciler tarafından düşük performanslı alanlardan daha fazla sayıda müşterinin çekilmesi amacıyla kullanılabilir. Bu tür alanlar, pazarlama politikasında öncelikli olmalıdırlar.

Alışveriş akışlarını modellemek

Çalışmanın bu bölümünde, yerleşim alanlarından bu iki merkeze gelen insanların miktarının hesaplanması amaçlanmaktadır. Bu adım, şehirdeki yerleşim alanları için böyle bir merkezin ne derece çekici olduğunu göstermesi bakımından perakende planlayıcılar için kullanışlıdır. Mekansal etkileşim modelleme teknikleri, yerleşim yerleri (orijin) ve alışveriş merkezleri (hedef) arasındaki etkileşimleri hesaplamak için kullanılabilir. Bu yerler arasında hesaplanan etkileşim sayıları ticaret alanı haritası yapımı için, hizmetlerin talep alanını belirlemek için, bir perakende mağazasını konumlandırmak için, belli sayıdaki yere hizmet sunacak ulaştırma merkezini belirlemek için ve bölgeler arasındaki akışları belirlemek için kullanılabilir. Burada, Mahmal ve Süleymaniye merkezlerine akışları hesaplamak

için böyle bir teknik kullanmaktadır. Ayrıca çalışmada, bu merkezlerin her birinin araç park yeri boyutu konusundaki üstünlük oranı da kullanılmıştır. Modelleme aşağıdaki formülü temel almaktadır:

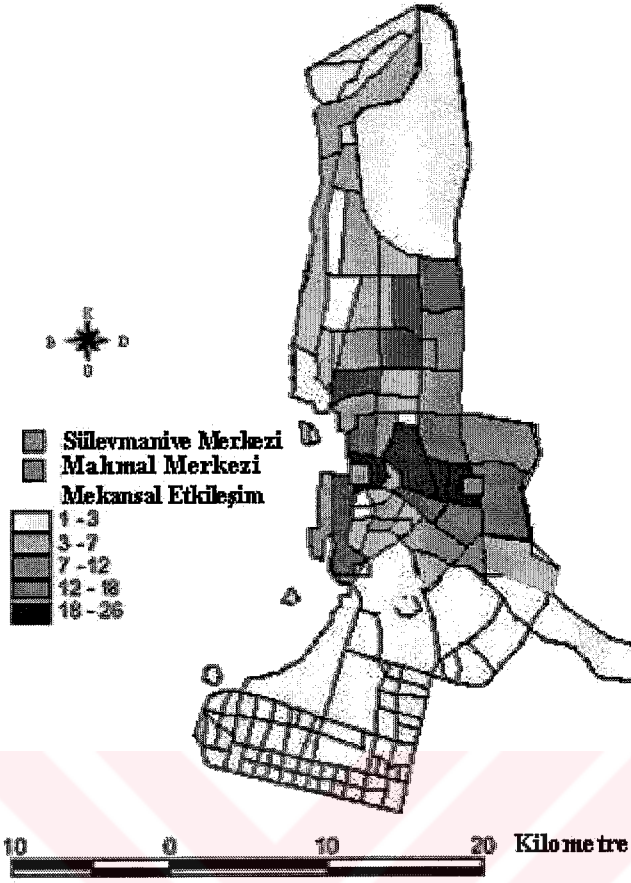
$$S_{ij} = A_i \times O_i \times W_j \times f(C_{ij}) \quad (6.2.)$$

Burada S_{ij} , i yerleşim yerinden j alışveriş merkezine insan akışını; O_i , i alanında ölçülen talebi; W_j , j merkezinin çekicilik ölçüsünü; C_{ij} , i ve j yerleri arasındaki yolu katetmenin maliyetinin ölçüsünü; A_i ise dengeleyici bir faktörü göstermektedir.

Mekansal etkileşim modelinde, müşteriler merkezler arasında seçim yaparken daha çekici olanı tercih etme eğiliminde olacaklar; eğer merkezler çekicilik açısından eşit durumda ise, müşteriler hangisinin daha kolay ulaşılabilir olduğuna bakarak tercihte bulunacaklardır.

Seçilen iki merkez arasındaki mekansal etkileşimin hesaplanması için ArcInfo yazılımı kullanılmıştır. Bu modeli kurmak için, Cidde şehri için alışveriş merkezlerinin ve yerleşim alanlarının konumlarını gösteren bir nokta tabakası (coverage) yaratılmıştır. Bu tabakada bir ev simgesi, eğer yerleşim alanındaysa, insan sayısını içerir; eğer bir alışveriş merkezi söz konusuysa sıfır değerini alır. Bu tabaka ayrıca, her bir alışveriş merkezi için park yeri boyutunu içeren bir mağaza simgesine sahiptir ve mağaza olmayan konumlar için sıfır değerini almaktadır. Yerleşim yerleri ve alışveriş merkezleri arasındaki etkileşimi hesaplamadan önce, uzunluklar için bir ölçek katsayısı seçilmesine gerek duyulmuş ve bu değer 1,5 olarak alınmıştır.

Bu modelin başlıca 2 kullanıcısı vardır; birincisi, varolan merkezlerin zayıf biçimde hizmet verdiği alanları saptamakla ilgilenir. Örneğin Şekil 7.6. Mahmal ve Süleymaniye merkezleri için Cidde şehrinin kuzeyinde problem olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu merkezlerin az oranda çekici olduğu bazı alanlar Cidde şehrinin merkezinde, güney ve kuzey kısımlarda dağılmıştır. Mekansal etkileşim modelinin ikinci temel kullanımı, kullanıcının belirli merkeze ek hizmetler yerleştirme ve daha sonra böyle bir değişikliğin hizmet alanını nasıl değiştirdiğini gözlemesi ile ilgilidir.



Şekil 7.6. Mahmal ve Süleymaniye merkezleri için mekansal etkileşim modeli [26]

Sonuç

Bu çalışma, planlayıcıların perakende ihtiyaçlarını genellikle ne şekilde dikkate alarak karar verdiklerini incelemektedir. Ayrıca bu çalışma, şehir plancılarına, varolan perakende merkezlerini değerlendirme konusunda yardım etmek için CBS'nin perakende planlama alanına nasıl uygulanabileceğini ortaya koymaktadır. Süleymaniye ve Mahmal gibi iki temel perakende merkezi seçilmiş; her bir merkez için, bu merkezlere talep akışlarını tahmin etmenin yanında, bunların etki alanlarını değerlendirmek için de CBS kullanılmıştır. Bu iki merkez için bulunan sonuçlar, Süleymaniye merkezi için şehrin kuzey kesiminde ve Mahmal merkezi için de güney kesiminde olmak üzere şehrin bazı bölümlerinde düşük performanslı alanların mevcut olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, perakende planlamacılar için olduğu kadar, perakende geliştiriciler için de değerlidir. Perakende geliştiriciler böyle bir veriyi performans geliştirmek için, planlamacılar ise örneğin Cidde şehrine yeni bir perakende merkezi kurmak için kullanabileceklerdir. [26]

7.2 Filo Yönetim Sistemi Tasarımı

Filo Yönetim Sistemleri, bünyesinde birçok aracı barındıran bir filonun düzenli bir şekilde yönetilmesini amaç edinmektedir. Her geçen gün daha geniş bir coğrafyada kullanılan bu sistemler, şehir içinde seyir halinde bulunan tek bir aracın takip edilmesinden, tüm dünya çapında hizmet veren bir firmanın araç filolarının yönetilmesine kadar, çok geniş bir yelpazede hizmet vermektedir. Önemli olan husus, araç takibi için gerekli konum verisinin yanında öznitelik verileri ile birlikte, talebe yönelik yaklaşımlar ortaya koyabilmektir. Tüm bu verilerin, geliştirilen bir Coğrafi Bilgi Sistemi uygulamasında ilişkileri kurulmakta, bu sayede firmanın istediği en yakın araç nerede, araçta hangi ürünler, ne miktarda bulunmakta, gibi sorgulamalar ile analizler gerçekleştirilebilmektedir. CBS uygulamasının gelişimine firmanın talepleri yön vermektedir. Bu şekilde oluşturulan bir sistem, salt bir Araç Takip Sistemi olmayıp, firmaların çeşitli ihtiyaçlarına yanıt verebilecek bir teknoloji olacaktır.

Oluşturulan bu tür sistemlerde, üzerinde en çok durulması gereken konu jeodezik altyapıdır. Oluşturulacak bilgi sisteminin en önemli verisi olan konum verisinin ve sayısal altyapının güvenilirliği, sağlam bir jeodezik altyapının ortaya konulmasıyla mümkün olacaktır. Yapılan bu çalışmada ED50 datumundaki ülke sistemi ve GPS verilerinin dayandığı WGS84 sistemi gibi iki tür sistem kullanılmaktadır. Yapılan çalışma dahilinde elde edilen sonuçların görselleştirilmesinde jeodezik altlık olarak uygun ölçekte, sayısal yol haritaları kullanılmaktadır. GPS ölçmeleri sonucunda elde edilen WGS84 datumundaki konum bilgilerinin dönüşümü yapılarak, ED50 datumunda konum verilerine ulaşılmalıdır.

GPS, “nerede?” ve “ne zaman?” sorularına günümüzde en doğru cevabı veren ve doğruluğu giderek artmakta olan bir konum belirleme yöntemidir. Dünya üzerinde konum belirlemede kullanılan ve uydu bazlı çalışan bu sistemin gelişimiyle birlikte konum bilgisinin gerekli olduğu bir çok yerde GPS kullanımı hızla artmaktadır. Tarımdan balıkçılığa, dağcılıktan koşuya, askerlikten ve havacılıktan araç takibine kadar birçok uygulamada GPS kullanılmaktadır. Diferansiyel GPS tekniği (DGPS), GPS tekniği ile elde edilen konum verisinin doğruluğunu artırmak için uygulanan bir yöntemdir. GPS verisinin sağlıklı elde edilemediği yoğun şehirleşmenin görüldüğü bölgeler ve ormanlık arazilerde, konum verisini elde edebilmek amacıyla da Atalet Seyir Sistemi (ASS), tasarlanan sisteme dahil edilmektedir. Atalet Seyir Sistemi,

yerde veya uzayda herhangi bir istasyon ile haberleşilmesine veya referans alınmasına gereksinim duyulmayan ve konum belirlemek amacıyla radyo dalgalarının kullanılmadığı tek uzun menzilli navigasyon sistemidir. Araç takibinde de yaygın olarak kullanılan bu sistemde, aracın ivmesinin, yöneltme bileşenlerinin ve zamanın belirlenmesiyle, o araca ait konum değişikliği belirlenir. Yani aracın konumu, göreceli olarak belirlenir. Elde edilen göreceli konum bilgisinin mutlak konum bilgisine çevrilebilmesi için aracın hareket (başlangıç) noktasının koordinatları bilinmelidir.

En kısa yolun hesabı ve bulunulan nokta koordinatları gibi hesaplar, sistemin diğer bir parçası olan “navigation computer” tarafından, ek yazılımlar kullanılarak yapılmaktadır.

Filo Yönetim Sistemi için CBS

Coğrafi Bilgi, yeryüzüne ilişkin cisimler veya olaylar hakkındaki mekansal bilgidir. Bir Bilgi Sistemi yaklaşımı olarak Coğrafi Bilgi Sistemi, veri tabanında, gerçekleşen olaylarla ilgili öznitelik verilerini bulunduran ve bu verilerin konumsal verilerle ilişkilendirildiği özel bir bilgi sistemidir.

Bir CBS uygulaması oluşturulurken dikkat edilmesi gereken hususların başında veri yapısı gelmektedir. Hangi veri yapısının kullanılacağı amaca bağlıdır. Nasıl bir yazılım ve donanım kullanılması gerektiği, hangi tip analiz yapılacağı, coğrafi verilerin, öznitelik verilerinin ve meta verilerin özellikleri ve bu verilerin yapıları uygulamaya bağlı farklılıklar göstermektedir. Genel amaçlı tasarlanan bir Filo Yönetim Sistemi için kesin bir yaklaşım ortaya koymak mümkün olmamakla birlikte, bazı önerilerde bulunulabilir. Filo Yönetim Sistemi için daha çok rota ve rotaya bağlı öznitelik bilgileri dikkate alınmalıdır. Yol genişliği, eğimi ve yolun geçtiği bölgelerin trafik yoğunlukları buna örnek olarak verilebilir. Konum bilgisinin depolanması için hiyerarşik veri modeli, öznitelik bilgilerinin depolanmasında ise ilişkisel veri modeli kullanılmaktadır. Hibrid (Hybrid) veri tabanı modeli olarak adlandırılan bu veri tabanı modeli CBS uygulamalarında sıkça kullanılmaktadır.

Çizgi ağı olarak nitelendirilebilecek yol rota yapılarında bir Filo Yönetim Sistemi uygulaması için en çok karşılaşılan analiz tipi ağ analizidir. Çizgi karakterlerin mekansal analizi olan ağ analizi için, coğrafi veriler, genellikle vektör yapı olan ağ topolojik veri yapısında kullanılır. Böylece düğüm noktaları ile çizgiler arası ilişkiler

sağlanarak, rotaya bağlı sorgulamalar yapılabilir. Ancak, rota üzerinde bulunan diğer alansal verilerle birlikte analiz gerektiği zaman raster veriler de ağ analizinde kullanılabilir. Bu durumda Hibrid veri modelinin kullanılması uygundur.

CBS uygulaması oluşturulurken hedef kitle ve uygulamanın amacı iyi tespit edilip, çözüme katkıda bulunabilecek bir sistem oluşturulmalıdır. Bu açıdan CBS kullanıcıları en genel anlamda dört grupta incelenir.

- Firma Yöneticisi (Decision Maker): Sistemi, kararlarını vermek için bir araç olarak kullanır. Sistem, firma yöneticisinin talebi doğrultusunda yenilenir.
- Veri Yönetim Merkezindeki Kullanıcı (System Developer): Sistemin tamamına hakim olan bu kullanıcı, sistem içerisinde en geniş anlamda müdahale yetkisine sahip olan kullanıcıdır.
- Firma Müşterisi (User): Sistemi, talebine yönelik çözümler bulmak için kullanan, ancak sistem üzerinde hiçbir müdahale yetkisine sahip olmayan kullanıcıdır.
- Araçtaki Kullanıcı (End User-Sistemin Son Kullanıcısı): Sınırlı sayıda sorgulama yetkisine sahip olan ve sınırlı bilginin ulaştığı kullanıcıdır. Veritabanında kullanılabilecek nitelikteki verilerin terminale aktarılmasından sorumludur.

İletişim

Filo Yönetim Sistemlerinde iletişimin önemi, araç ile VYM arasında irtibatın kurulmasının ve aracın konum bilgilerinin VYM'ye ulaşmasının gerekliliğinden kaynaklanır. İletişim, araca ait konum verisinin VYM'ye iletimi ve acil durumlarda araç ile iletişime geçilmesi için gereklidir. Araçtan VYM'ye ya da VYM'den araca; konum verisi, öznitelik verisi, ses verisi veya görüntü verisi gönderilebilir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan ve araç takip sisteminde de kullanılması uygun olan iletişim sistemleri Pager, İridyum, Telsiz ve "Global System for Mobile Communications (GSM)" dir. Bu sistemlerden en çok tercih edileni GSM'dir.

Araç takip sisteminde bir konum verisinin iletimi, 160 karakterlik bir SMS (Kısa Mesaj Servisi) ile sağlanır. Konum verileri sıkıştırılarak 10 adet konum verisi bir SMS ile iletilir. GSM sisteminin hızı 9.6 Kbps'dır. Bu hız araç takip sistemi için yeterlidir. GSM sistemi ile araç takibinde, konum, ses, öznitelik ve görüntü verileri iletilir.

Gelişen teknolojiyle birlikte elde edilen verilerin Internet üzerinden aktarılabilmesi için cep telefonlarından Internet'e bağlanmak gerekmiştir. Günümüzde sistem için en uygun bağlantı, General Packet Radio Service (GPRS) ile sağlanmaktadır. GPRS, verilerin mevcut GSM şebekeleri üzerinden saniyede 28.8 ila 115 kilobit'lik hızlarda iletilebilmesine imkan veren; cep telefonu ve mobil cihaz kullanıcılarına kesintisiz Internet bağlantısı sunan, paket tabanlı (packet-based) bir mobil iletişim servsidir. Verilerin paketler halinde iletilmesi esasına dayanan GPRS servislerinin ücretlendirilmesi, kullanıcıların iletişim ağına bağlı kaldıkları toplam süreye göre değil, alınıp gönderilen veri miktarına göre düzenlenir. Tüm bu özellikleri sayesinde GPRS sadece verimli ve hızlı olmakla kalmaz, aynı zamanda çok çeşitli veri servislerinin ucuz tarifelerle sunulmasına da imkan tanır. Araç takip sisteminde tek başına bir iletişim cihazı bulunması yeterlidir; fakat sistemin amacına göre araca ek bazı donanımlar da konulabilir. Bunlar GSM ve GPS entegrasyonlu bir cep telefonu, cep telefonları ile uyumlu cep bilgisayarları ya da dizüstü bilgisayarlar olabilir.

Tasarlanan Sistemin Yapısı Ve Bileşenleri

Ekonomi, doğruluk, güvenilirlik ve sistemin gerçek zamanlı güncelleştirilmesi faktörleri göz önüne alınarak, genel amaçlı olarak tasarlanan Filo Yönetim Sistemi, farklı uygulamalar için altlık oluşturur. Bu kapsamda Veri Yönetim Merkezi, araç ve kullanıcı faktörleri bileşen olarak ele alınmıştır.

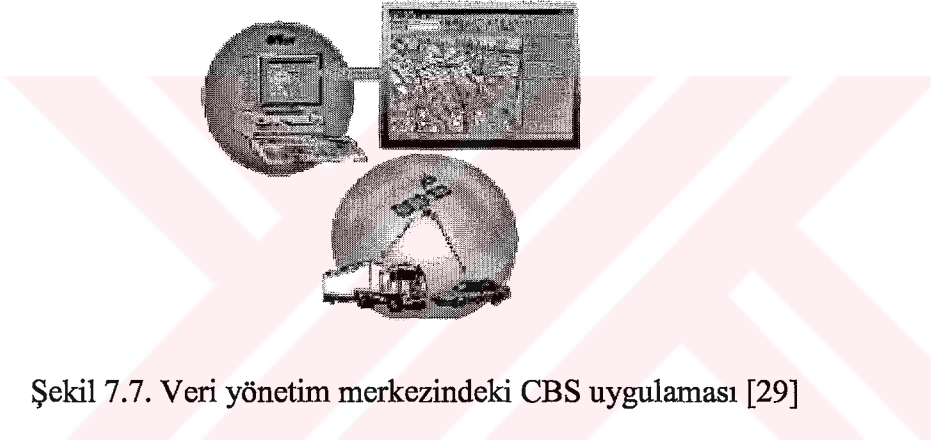
Veri Yönetim Merkezi (VYM)

Sitemin en önemli bileşeni olan VYM, uygulamada beyin görevini üstlenir ve tüm sistemin yönetiminden sorumludur. VYM'nin temel yapı taşı ise veri oluşturur. VYM'de kullanılan ve coğrafi veri adı altında toplanabilecek olan veriler, konum verisi ve öznitelik verisi olarak ikiye ayrılır. Veri tabanı içerisine alınabilecek öznitelik verilerini; araç özellikleri, yol, dış faktörler ve firma verileri olmak üzere dört başlıkta toplamak uygun olacaktır. Bu dört ana başlığa ilişkin bazı örnekler aşağıda sıralanmıştır.

- *Araç Özellikleri:* Araç genişliği, yük kapasitesi, araç yüksekliği,
- *Yol Bilgileri:* Yol genişlikleri, yol eğimleri,
- *Dış Faktörler:* Rota bilgileri, topoğrafik bilgiler, yol trafik yoğunluğu, okul, hastane, tamirci, benzinlik ve dinlenme tesisi bilgileri,

- *Firma Bilgileri:* Firma kimlik bilgileri, firmaya ait merkezlerin konumları, araç stok bilgileri, depo stok bilgileridir.

VYM’de kullanılan konum verisi mutlak konum verisidir. Mutlak konum verisi ele alınırken bu veri türünün temelini oluşturan datum, elipsoit, koordinat sistemi ve projeksiyon gibi kavramlar göz ardı edilmemelidir. Tüm bu veriler amaca uygun olarak hazırlanan bir CBS uygulamasında toplanır ve bu bilgi sistemi dahilinde, istenilen doğrulukta ve devamlı olarak güncellenen sayısal yol haritaları üzerinde görselleştirilir. Kullanıcılardan ve araçtan gelen tüm soruların ve uygulama esnasında ortaya çıkabilecek tüm problemlerin çözümüne, sistem dahilinde oluşturulan CBS üzerinde yapılacak olan uygun sorgulama ve analizlerle ulaşılır. Şekil 7.7. bu yapıyı göstermektedir.



Şekil 7.7. Veri yönetim merkezindeki CBS uygulaması [29]

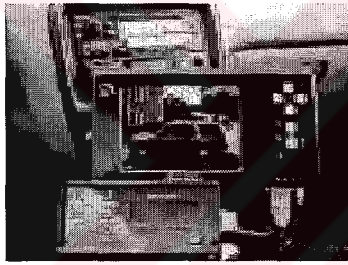
Araç-VYM, VYM-Kullanıcı haberleşmesini ve veri aktarımını sağlamak amacıyla bir iletişim sistemine ihtiyaç duyulur. GSM kullanılarak yapılacak olan iletişimin en etkin şekilde gerçekleştirilebilmesi için VYM-Araç arasında aktarılabilecek olan konum verisi ve öznitelik verileri için GPRS veya SMS kullanılabilir. Acil durumlarda ise GSM üzerinden sesli iletişime geçilebilir. VYM-Kullanıcı arasındaki iletişim için istenirse VYM-Araç arasındaki iletişime benzer bir GSM iletişimi sağlanabilir ya da Internet üzerinden, kullanıcı VYM ile iletişime geçebilir.

Araç

Filonun birim elemanı olan aracın takibinin yapılabilmesi için öncelikle konumunun belirlenmesi gerekmektedir. Günümüzde bu amaca hizmet edebilecek sistemler arasında en uygun olarak kullanılanı GPS’tir. Sistem dahilinde GPS’le elde edilen konum doğruluğunu artırmak için kullanılan yöntem ise Diferansiyel GPS (DGPS) tekniğidir. GPS’le konum bilgisinin elde edilebilmesi için minimum 4 uyduya

gereksinim vardır. Özellikle yoğun yapılaşmanın görüldüğü kent içi yollarda, ormanlık alanlarda ya da tünellerde bu şart sağlanamayabilir. Bu gibi durumlarda, ek bir konum belirleme sistemine gereksinim duyulur. Yapılacak çalışma dahilinde kullanılan ek konum belirleme sistemi, Atalet Seyir Sistemi'dir. Tasarlanan sistem, araçların takip edilmesinin yanı sıra yönlendirilmesini de amaçlamaktadır.

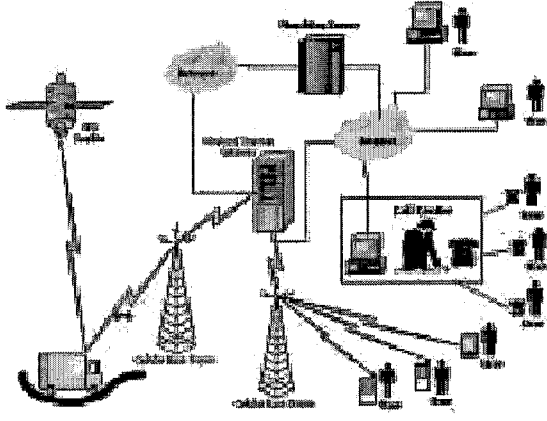
Tüm bunlara ek olarak, araç ile VYM arasında iletişim kopukluğu gibi problemlerin ortaya çıkması durumunda, yapılmakta olan işlerin aksamasına engel olmak için aracın yönlendirilmesinin devamlılığını sağlayan bir bilgi sisteminin araçta bulunması gerekmektedir. Bu bilgi sisteminin, araç kullanıcısının gereksinim duyacağı yol ve rota bilgileri gibi belli başlı verileri içermesi yeterlidir. Tasarlanan sistemde, böyle bir bilgi sisteminin oluşturulabilmesi amacıyla, araçta, avuçiçi bilgisayar ya da dizüstü bilgisayar (Laptop) bulunmalıdır. Şekil 7.8. böyle bir donanımı göstermektedir.



Şekil 7.8. Araç içi donanım [29]

Kullanıcı

Bir Filo Yönetim Sisteminde verilen hizmetten yararlanacak olan VYM'deki kullanıcı, araç kullanıcısı, firma müşterileri ve yönetici olmak üzere kullanıcılardır. Şekil 7.9. tüm yapıyı ve kullanıcıları göstermektedir.



Şekil 7.9. Filo Yönetim Sistemi [29]

Bu çalışmada, bir Filo Yönetim Sisteminin yapısında bulunabilecek GPS, ASS ve GSM gibi sistemlerden; en iyi şekilde uyum sağlayacak olanlar bir araya getirilerek, genel anlamda bir Filo Yönetim Sistemi oluşturulmuştur. Tasarımı yapılan sistemin ana ihtiyacı olan konum verisi, GPS tekniği ile elde edilmektedir. Konum doğruluğunu artırmak amacıyla DGPS tekniği kullanılmaktadır. Yoğun yapılaşmanın görüldüğü alanlar, tüneller ve ormanlık alanlarda karşılaşılabilecek GPS verisi kaybını telafi etmek amacıyla da sisteme ASS dahil edilmiştir. Oluşturulacak bilgi sisteminin en önemli verisi olan konum verisinin ve sayısal altlığın güvenilirliği, sağlam bir jeodezik altyapının ortaya konulmasıyla mümkün olur. Elde edilen konum verisi ile birlikte firmanın gereksinimleri doğrultusundaki öznitelik verileri de toplanarak, bir CBS uygulamasında ilişkileri kurulmalıdır. Oluşturulan sistemi benzer nitelikteki araç takibi yapan sistemlerden ayıran en büyük özellik, sorgulama ve analizlerle çözüme yönelik yaklaşımların ortaya konulabildiği CBS uygulamasının sisteme entegre edilmesidir. Filo Yönetim Sistemi'nin kullanıcıları arasındaki iletişim, sistemin bir bütün halinde çalışması açısından önemli bir unsurdur. Bu nedenle, kullanıcıların erişmesi gereken bilgiler tespit edilip, kullanılacak iletişim sistemleri her kullanıcı için tanımlanmalıdır. [29]

7.3 Araç rotalama ve çizelgeleme için BT bazlı bir KDS tasarımı

Bu çalışmada, petrol nakleden bir şirketin rotalama ve çizelgeleme amaçları için kullanacağı bir karar destek sistemi geliştirme çalışması incelenmektedir. Ele alınan problem, çok sayıda dağıtım merkezinden tüm müşterilere petrol ürünlerinin karmaşık teslim süreçleriyle iletilmesini kapsamaktadır. Yöneylem Araştırmaları uygulamalarındaki son gelişmelere (İleri Planlama ve Çizelgeleme) göre, YA algoritmaları eğer BT çözümü paketlerine eklenirlerse ve GKP yazılım uygulamalarındaki arayüz problemleri çözülürse, pratikte de iyi uygulanabilirler. Bu çalışmada ileri bilgi teknolojisi sistemlerinin kullanımı, dağıtım operasyonlarının yönetim ve planlamasını verimli bir biçimde desteklemektedir. Bir AZY uygulaması ve bir GKP yazılımı ile entegre olmuş bir CBS'nin kombinasyonu, bu yenilikçi karar destek aracını ortaya koymaktadır. Bu yeni araçla dağıtım ağı kaynaklarının optimum kullanımı, ulaştırma maliyetlerinin azaltılması ve müşteri hizmetinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Yeni teknolojilerin, yazılım uygulamalarında yer alan YA algoritmaları yardımıyla, ulaştırma süreçlerini ne şekilde desteklediği incelenmektedir.

Fiziksel dağıtım ve araç rotalama

Arz zincirinin bir bileşeni olarak fiziksel dağıtım, bir ürünün üretim yerinden son kullanıcıya teslim edilmesini sağlamaya yönelik bir dizi aktiviteden oluşur. Fiziksel dağıtımla ilgili problemler şunlardır: Dağıtım kanallarının seçilmesi, müşteri hizmet seviyesinin belirlenmesi, dağıtım merkezinin konumunun planlanması, envanter yönetimi, ulaştırma araçlarının seçimi, filo oluşturma, teslimleri çizelgeleme ve araç rotalama.

Geniş bir problemler grubunu içeren araç rotalama şu şekilde ifade edilebilir: ürünlerin, önceden belirlenmiş başlangıç noktaları ve terminallerden hareket eden sınırlı kapasiteli belli bir sayıdaki araçla, belirli bir talebi olan, sabit konumlu, sınırlı sayıdaki müşteriye arz edilmesi. Araç rotalama ve çizelgeleme iki alt problemden oluşur: müşterileri rotalara göre gruplandırma (clustering) ve her bir rota (cluster) için optimum dolaşımın belirlenmesi. Bu nedenle rota, tek bir araçla yapılan toplam teslimatları, tur ise onların sırasını göstermektedir. Bu alt problemlerin optimum çözümünün, toplam ulaştırma maliyetini en az kılan rotaları ve turları vermesi istenir.

Arz zincirinde, araç rotalama ve çizelgeleme kompleks işlemlerdir. Bu durum şu dört nedene bağlıdır: bileşenlerin çokluğu, değişkenliği, tipi ve organize edilmesi. Bu karmaşıklığın nedeni, ulaştırma araçları, ürünler, depolar, müşteriler ve yol ağı gibi dikkate alınması gereken çok sayıda kısıt ve parametrenin olmasıdır.

Bu çalışmada, yüksek hizmet seviyesindeki müşteriler ve buna göre oluşan maliyet arasında bir denge önerilmektedir. Tasarlanan sistem tarafından oluşturulan gönderici (dispatcher) görevleri: müşterileri dağıtım merkezlerine göre ayırmak, müşteri siparişlerini gruplandırmak ve araçları, teslimat sırasını belirleyerek sevk etmektir.

BT ve YA algoritmalarının entegrasyonu

Bilişsel yöntemler rotalama ve çizelgeleme problemlerine birçok kez uygulanmıştır. Bu yöntemlerin avantajı, çok sayıda kısıt ve parametresi olan rotalama problemini çözme yetenekleridir. Genelde, kısa hesaplama zamanlarında yüksek kaliteli çözümler sağlamaktadırlar. Bilişsel yaklaşımlar klasik heuristics ve metaheuristics şeklinde sınıflandırılırlar. Metaheuristics daha yüksek kalitede çözümler verir; ancak hesaplama zamanı daha fazladır.

Modern bilgi teknolojileri, deneysel metotlarla çözülmesi zor olan ve rotalama işlemini etkileyen faktörlerin belirlenmesini ve analiz edilmesini sağlar. Günümüzde arz zinciri süreçlerini üç yönetim seviyesinde de destekleyen yazılım uygulamaları mevcuttur. Bunlar ulaştırma, planlama ve işletme (yürütme) özelliklerini de içerirler:

- Üst seviye (stratejik)- Bu uygulamalar ulaşım planlaması ve filo oluşturma modülleri sunar,
- Orta seviye (taktik)- Bu uygulamalar kaynakların bir önceki seviyede oluşan genel ulaşım planına göre tahsis edilmesini sağlar,
- Alt seviye (operasyonel)- Bu seviyedeki uygulamalar günlük bazda rota ve turların detaylı biçimde çizelgelenmesini sağlar.

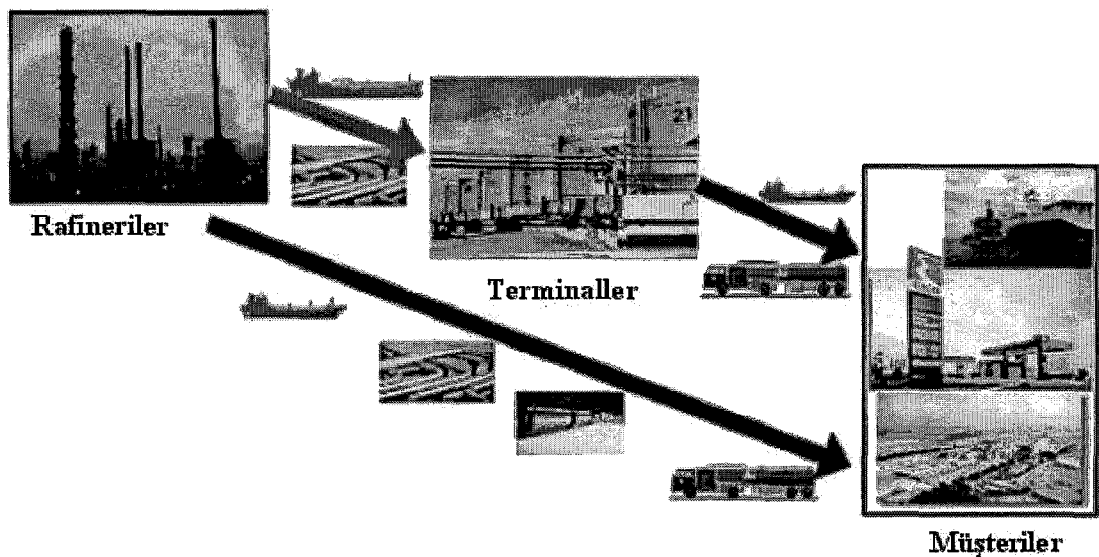
Daha önceleri yapılan çalışmalarda grafik arayüz, yol ağı modelleme, karar verme gibi gerekli ek özelliklerin dikkate alınmaması ve sistemlerin düşük hesaplama yetenekleri nedeniyle YA algoritmalarının rotalama ve çizelgeleme sistemlerinde etkin kullanımı sağlanamamıştır. Günümüzde ise, ileri bilgisayar programlama dilleri ve güçlü donanımlar İPÇ’de bu algoritmaların kullanılmasını olanaklı kılmaktadır.

Bu çalışmada, maliyetinin yüksek olması nedeniyle başından itibaren yeni bir sistem geliştirilmesi yerine, ticari yazılım uygulamalarında yer alan YA metotlarının İPÇ yeteneklerini; grafik bir kullanıcı arayüzünün verimliliğini ve bir CBS'nin tamamlayıcı geo-referans yeteneklerini kullanan bir yapı oluşturulması amaçlanmaktadır.

Örnek olay: Bir petrol dağıtım şirketi

Örnek çalışmada ele alınan şirket, bir petrol şirketleri grubuna bağlıdır. Satışlar ve dağıtım, tüm petrol ürünlerini (petrol, dizel, fuel oil, uçak benzini, likit gaz, yağ ve asfalt) kapsamakta, hem yerli hem de uluslararası pazarda (petrol istasyonları, perakende ve endüstriler şeklinde) faaliyet gösterilmektedir.

Girişim arz zinciri (Şekil 7.10.); satıcılar (rafineriler ve 3. parti şirketler), yakıt depo-terminalleri ve son müşterileri kapsamaktadır. Ürünler; kiralanan veya sahip olunan gemilerle, boru hatlarıyla, petrol tankerleriyle ve demiryolu ile taşınmaktadır. Teslimlerin çoğu karayolu ile özellikle de petrol tankerleri ile gerçekleştirilmektedir. Kullanılan tankerlerin çoğu kiralanmaktadır. Filo, farklı taşıma kapasitelerine sahip 190 tankerden oluşmaktadır. Dağıtım sorumluluk bölgeleri Kuzey, Güney, Merkez ve Batı şeklinde ayrılmıştır. Her bir dağıtım merkezi bir sorumluluk bölgesine sahiptir ve her bölgede depolar mevcuttur. Sonuç olarak her dağıtım merkezi, bölgesel müşterilere yapılacak teslimatların planlanmasından ve rotalanmasından sorumludur.



Şekil 7.10. Girişim Arz Zinciri [27]

Petrol şirketi, verimli bir dağıtım planlaması ve kontrol için bir KDS'ye ihtiyaç duymaktadır. Gönderme işinden sorumlu olan kişi; müşterilerle, araç filosuyla ve ürün yapısıyla ilgili birçok detayı göz önünde bulundurmak zorundadır. Dağıtım maliyeti dağıtım kararlarına karşı çok duyarlıdır ve küçük bir hata bile günlük operasyonların aksamasına yol açabilmektedir. Yeni sistemin, teslimatların çizelgelenmesi ve araç rotalamanın yanı sıra; müşteri sipariş işlemi, faturalama, gönderimlere ilişkin raporlama ve 'what-if' senaryo analizleri gibi diğer dağıtım operasyonlarını da içermesi istenmektedir. Yeni sistemin amaçları, teslimatlardaki toplam ulaştırma maliyetlerini minimize etmek, tankerler arasında iş dağılımını dengelemek ve tüm yükleme kurallarına sadık kalarak bir tankere maksimum ağırlığı yüklemektir. Çatışmakta olan bu amaçlar, müşteri hizmet seviyesini koruma kısıtı altında karşılanmalıdır.

Her bir depo (terminal) için petrol ürünlerini elde tutma maliyeti söz konusudur. Kiralanan veya firmaya ait olan araçların maliyetleri farklılık göstermektedir. Kiralanan tankerlerin maliyeti katedilen mesafeye, taşınan ürüne ve minimum yükleme kısıtına bağlıdır. Bir sipariş genellikle birçok üründen oluşmakta ve özel teslimat aracına ihtiyaç duyulabilmektedir. Ayrıca, yol ağı kısıtlamaları da dikkate alınmalıdır.

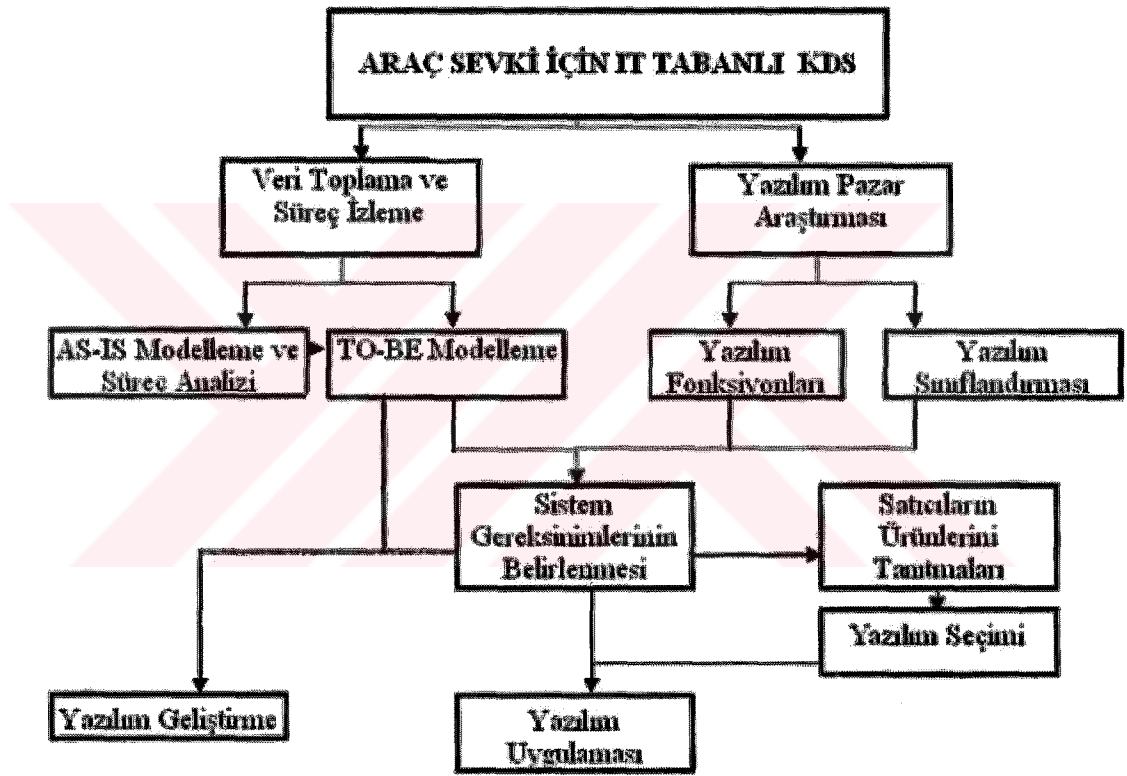
Problem tanımına göre, gönderme kararları manuel optimizasyon açısından oldukça karmaşıktır. Gönderme işini yapan yöneticiler genellikle, basit karar kurallarıyla sağlanan kullanışlı çözümler isterler. Böyle bir çevrede, düşük maliyetli çözümler bulunması beklenemez. BT temelli KDS ile, petrol şirketinin dağıtım operasyonlarının düşük maliyetle gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Araç rotalama ve çizelgeleme sistemi, hem dağıtım merkezlerinden alt merkezlere dağıtım yapma yoluyla hem de ilk merkezden yapılan dağıtımla teslimatların gerçekleştirilmesine odaklanır ve daha az sayıda personelle daha iyi yönetim ve kontrol sağlar.

KDS tasarım metodolojisi

Bu çalışmadaki metodoloji de bir KDS'ye odaklanmış bilgi sistemleri geliştirme aşamalarına benzer aşamalara sahiptir. Temel adımlar şunlardır:

- *Veri toplama.* Proses haritalama, kısıtlar, deneysel optimizasyon kuralları ve bilgi sistemleri yapısı ile ilgili veriler toplanır.
- *Dağıtım sistemi modelleme.* Akış şemaları (veri, bilgi) düzenlenir.

- *Yazılım pazar araştırması.* Dağıtım yönetimi bakımından uygun çözümler elde etmek için ve gönderme işlemlerinin optimizasyonu ve otomasyonu için uluslararası pazar araştırması yapılır.
- *Sistem gereksinimlerinin belirlenmesi.* Problemden, “olması istenenler”e ilişkin sistem gereksinimlerinden, seçim kriterleri kataloğu oluşturulur.
- *Yazılım seçimi.* Kriterlere uygun yazılımlar değerlendirilir ve en uygun çözümler seçilir.
- *Yeni sistemin uygulanması.* Seçilen yazılım çözümleri, KDS’yi uygulamak için entegre edilir. (Şekil 7.11.)



Şekil 7.11. KDS tasarım metodolojisi [27]

Veri toplama

Gerekli tüm bilgiler, tüm yönetim seviyelerinde yapılan anketlerden, firma arşivlerinden ve geçmişteki raporlardan elde edilir.

Rotalama ve çizelgeleme parametreleri ve kısıtları tanımlanır. Problemin temel parametreleri ve değişkenleri: ürünlerin bulunabilirliği, araçların bulunabilirliği ve kapasiteleri, sipariş öncelikleri, müşteri konumları ve yol ağı yapısıdır. YA probleminin karmaşıklığını arttıran temel kısıtlar şunlardır:

- Bir turdaki bazı ürünler için farklı olabilen birden çok alternatif yükleme noktaları,
- Çeşitli kapasitelerdeki farklı araçlarla sağlanan ulaştırma,
- Araç kapasitelerine göre sipariş miktarlarının dengesi,
- Kiralık araçların çalışmalarının düzenlenmesi,
- Sahip olunan araçların maksimum kullanımı,
- Müşterilere göre araçların yönlendirilmesi,
- Her bir dağıtım merkezinin bölgesel alanında, aynı tur için birçok yükleme noktası olması,
- Ürün kategorisi, rota başına müşterilerin sayısı ve kategorisi, aracın yükleme konumuna göre rota başına müşterilerin coğrafi dağılımları gibi faktörlere bağlı olan ulaşım maliyetinin hesabı,
- Teslim edilen miktardan bağımsız olarak, son nokta teslimatı için minimum ulaştırma maliyeti,
- Planda olmayan siparişlerin teslim çizelgesine eklenmesi.

Toplanan tüm veri analiz edilir ve sonuçlar bir sonraki adımda kullanılır.

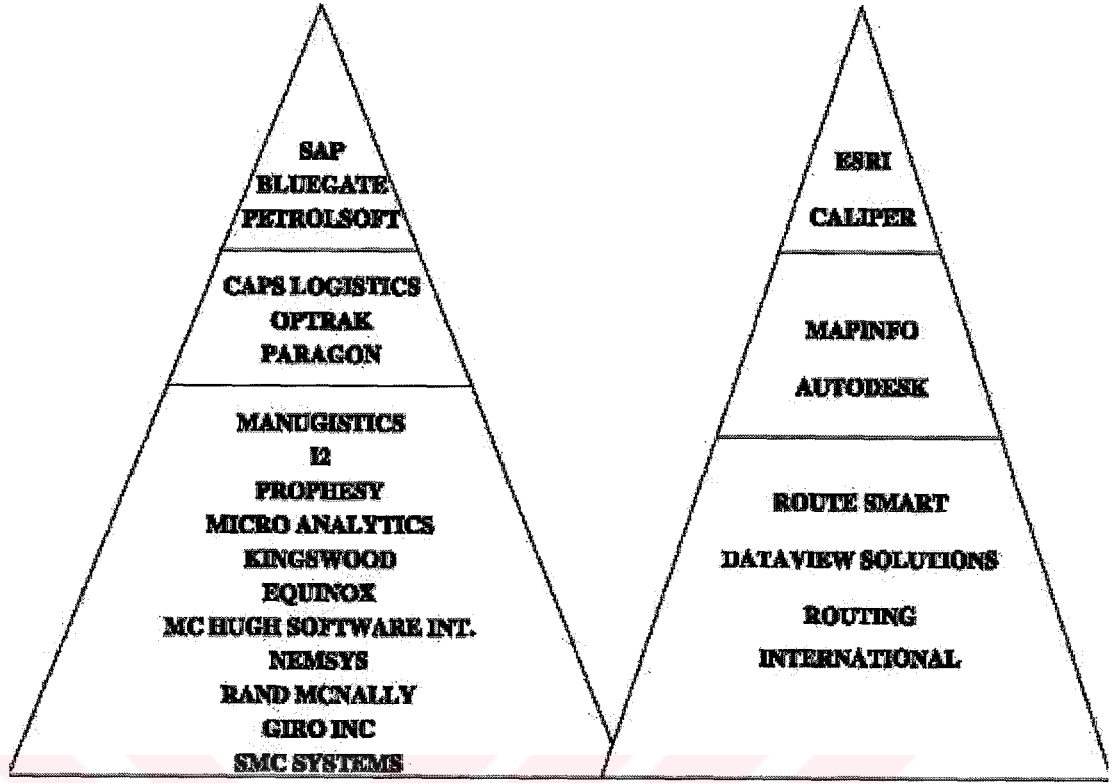
Dağıtım sistemi modelleme

Varolan sistem (AS-IS) ve olması istenen durum (TO-BE) modellenir. Amaç, petrol şirketinin süreçlerini yapılandırılmış biçimde haritalamaktır.

- Dağıtım aktivitelerinin sırasını belirlemek için akış çizelgeleri uygulanır,
- Veri akış diyagramları, dağıtım sürecindeki bilgi akışını modeller.

Yazılım pazar araştırması

Bu araştırma iki amaçla yapılır. Birincisi, AZY uygulamalarıdır. Bu uygulamalar, yüksek seviyeden (stratejik kararlar) düşük seviyeye (rotalama ve çizelgeleme), bir şirketin arz zinciri aktivitelerini destekler. İkincisi ise, sorgulama yapmaya ve istatistiksel analizlere olanak sağlayan, kullanıcıya ulaşım haritasını görsel olarak sunan ortak bir veritabanında çalışmaları için, rotalama ve çizelgelemeyi sağlayan add-on yazılım modülleri ile entegre edilmiş CBS uygulamalarını kapsar. Yazılım için pazar araştırması Internet kullanılarak ve çok sayıda yazılım satıcısı ile iletişim kurularak yürütülür. Şekil 7.12.'de bu iki alan için uluslararası pazardan bazı örnekler yer almaktadır. Bunların sınıflandırılması ve karşılaştırılması yapılır.



Şekil 7.12. Pazar araştırması sonucu [27]

Sistem gereksinimlerinin belirlenmesi

Önceki adımda belirlenen uygulamaların özellikleri haritalanır ve yeni sistemde olması istenen özellikler (TO-BE) belirlenir. Bu aşamada ortaya çıkan detaylı fonksiyonel ve teknik özellikler, yazılım seçme aşamasında en uygun uygulamaları gösterir.

Yazılım seçimi

Toplanan tüm veri değerlendirilmek üzere tablolara yerleştirilir. Firmanın gereksinimlerini karşılamak için oluşturulan yeni sistem, farklı uygulamaların bir kombinasyonu şeklindedir. Mevcut uygulamaların fonksiyonlarına ilişkin detaylı bir çalışma GKP, AZY ve CBS uygulama alanları arasında örtüşmeler olduğunu göstermektedir. Yüksek fonksiyonellik seviyesindeki bu örtüşme Şekil 7.13.'te görülmektedir. Şirketin GKP sistemiyle uyumlu olan 2 AZY, 2 CBS yazılımı belirlenmiştir (Şekil 7.14.).

Yeni sistemin uygulanması

Bu aşamada yazılım uygulamaları satın alınır, şirketin GKP sistemi ile arayüzler tasarlanır, gerçekleştirilir ve entegre haldeki sistemin uygulanmasına geçilir. Yeni entegre çözümün başarılı biçimde gerçekleştirilmesindeki temel faktör, şirketin GKP sisteminin fonksiyonları ve test edilen AZY ve CBS uygulamaları arasındaki örtüşen alanlardır.

Seçilen CBS uygulaması dijital haritaları, AZY uygulaması da optimizasyon araçlarını içerir. Bu özelliklerin kombinasyonu, geo-referans yeteneklerini kullanan elektronik haritalar üzerinde dağıtım çizelgeleme ve rotalamanın yapılmasını; ileri çizelgeleme tekniklerinin uygulanmasını ve sonuçların grafik olarak gösterilmesini sağlar. Bunlara ek olarak, finansal işlemler ve raporlama gibi, gönderme sürecinin arka ofis faaliyetleri, AZY ve CBS modülleri için temel veritabanı hizmeti veren, şirketin GKP sistemi tarafından gerçekleştirilir.

Tasarlanan yeni sistemin başarısı, göndericiye zaman tasarrufu, ayrıca karar verme konusunda kalite ve esneklik sağlar. Sistem çizelgeler oluşturur. Farklı alternatifler arasından planlar seçer, araçlar için rotalar belirler, katedilen toplam mesafeyi (ulaşım maliyetlerinde önemli bir faktör) en aza indirir ve göndericinin rotaları manuel olarak değiştirmesine olanak sağlar.

Yeni sistemin maliyete yönelik yararlarını ortaya koymak için maliyet hesaplaması ve performans ölçümü REALMS'i (European Esprit Programme'in desteklediği) baz alan ABC (Activity Based Costing) kullanılarak belirlenmiştir.

Yeni sistemin beklenen faydaları

Katedilen toplam mesafenin azaltılmasıyla ve daha verimli çizelgelerle, şirketin kiralık araçlarla ulaştırma maliyetlerinde %8 azalma sağlanmaktadır. Ayrıca kiralanan araçlarda daha iyi bir kontrol sağlanmakta ve fazla mesai önlenmektedir. Genel olarak filoda %11 daha iyi kullanım sağlanmaktadır.

Sipariş alma ve gönderimlerin yapılmasını sağlayan personel sayısında, alt seviyede yılda yaklaşık %45, merkezi seviyedeki personelde %80 tasarruf sağlanmıştır. Personel tasarrufu otomatik sipariş alma ve gönderme süreçleri ve temin sürelerinin azalmasının bir sonucudur.

Gönderme süreci için temin süreleri azaltılmış ve daha az hatası olan (<%1), daha etkin süreçler sağlanmaktadır. Bu da müşteri hizmetinde gelişim anlamına gelir.

Sonuçlar

AZY uygulamaları ve varolan GKP sistemiyle birlikte CBS gibi farklı yazılımların dikkatle seçilen fonksiyonlarının kombinasyonu, petrol dağıtım şirketinin karar destek sistemini ortaya çıkarmıştır. BT destekli yeni sistem, karmaşık rotalama ve çizelgeleme sürecini otomatikleştirir, araç rotalama problemlerini verimli biçimde ele alır ve ulaştırma süreçlerini hem operasyonel hem de taktik karar seviyesinde yönetir. Göndericiler, günlük rotalama ve çizelgeleme probleminin çeşitli kısıtlarına bağlı olan doğru kararları etkin biçimde vermelerine yardımcı olacak ileri bir karar destek aracına sahip olabilmektedirler.

Tasarlanan çözümün avantajları şunlardır:

- Çoklu 'what-if' senaryo analizleri,
- Araç rotalama ve çizelgeleme probleminde en iyi çözümü kısa sürede bulma,
- Dağıtım kaynakları yönetimini geliştirme,
- Kullanıcı grafik arayüzü.

İleri hesaplama YA teknikleri ile grafik kullanıcı arayüzünün kombinasyonu, şirketin dağıtım sisteminin optimizasyonu ve yönetimi için kullanışlı bir araç olacaktır.

Yeni BT temelli sistem şirketin şunları yapabilmesini sağlar:

- Dağıtım kaynaklarının daha iyi kullanılması,
- Sahip olunan araçların ve kiralanın araçların maliyetlerinde azalma (temel dağıtım maliyeti),
- Emek maliyetinde azalma,
- Daha etkin süreçler,
- Müşteri hizmeti seviyesinde gelişme,
- Operasyonel kararlara destek,
- Stratejik ve taktik karar destek aracı. [27]

7.4 CBS ve verimli rotalama algoritmalarının gerçek hayattaki dağıtım problemleri için birlikte kullanılması

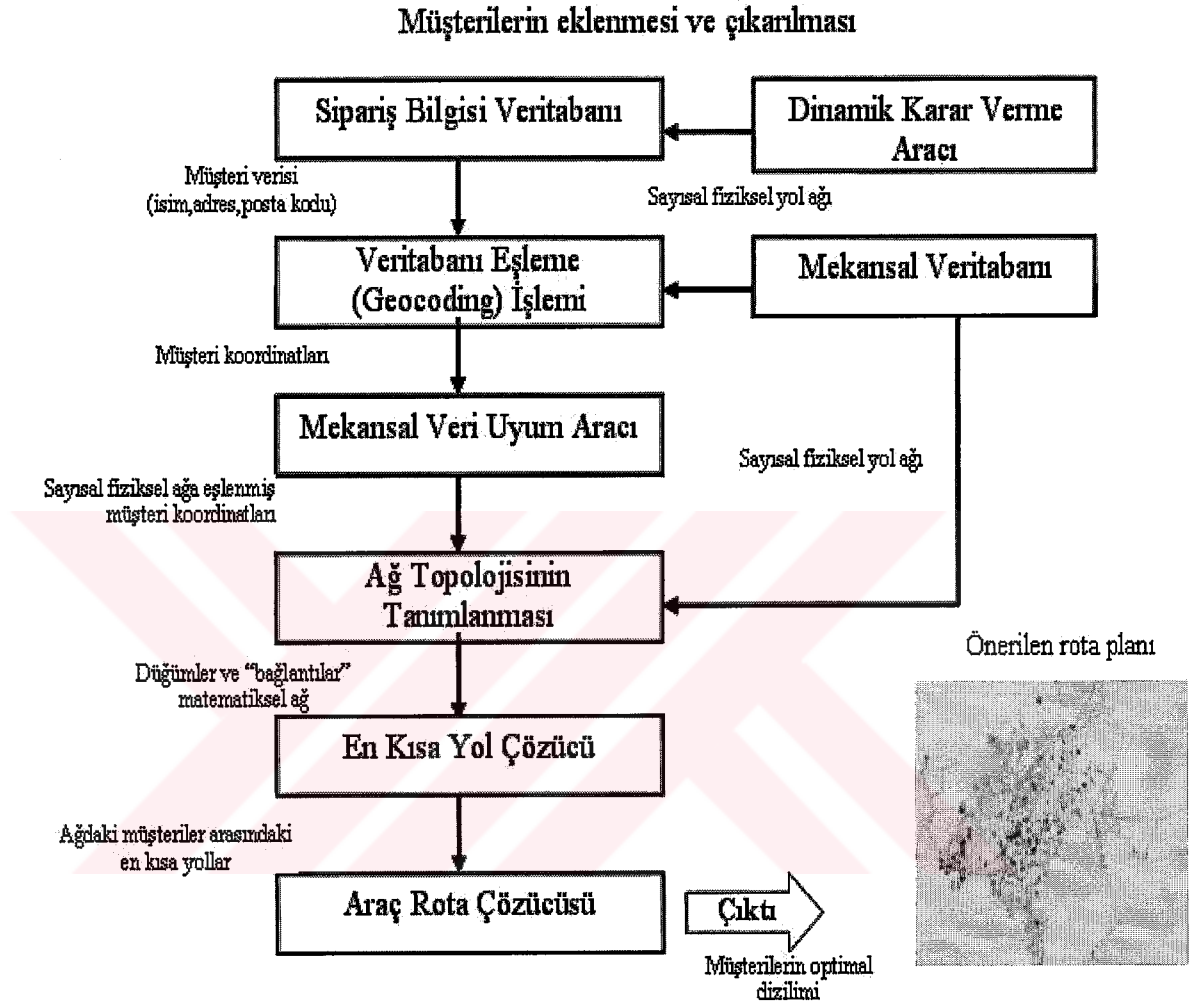
Bu uygulamada, Açık Araç Rotalama Problemi (Open Vehicle Routing Problem) için metaheuristic algoritma kullanarak bir karar destek sistemi sunulmaktadır. OVRP, müşteri gereksinimlerini karşılamak amacıyla kullanılan bir filo için, dağıtım merkezine geri dönmeksizin araç rotalarının belirlenmesidir. En kısa yolun hesaplanması için kullanılan rotalama tekniği CBS'den yararlanılarak, en uygun müşteri sıralanışı da BoneRoute algoritmasıyla saptanmaktadır.

Lojistik, özellikle de dağıtım, ürün ve hizmetlerin müşterilere ulaştırılması anlamına geldiğinden; iş faaliyetlerinin en önemli alanlarından biridir. Dağıtım yönetimi alanında birçok teorik çalışma yapılmış ve algoritmalar geliştirilmiştir. Dağıtım yönetiminde kullanılan merkezi model, Araç Rotalama Problemi'dir. Standart kapasiteli araç rotalama probleminde; homojen bir araç filosu, tek bir dağıtım merkezinden bir müşteriler setine hizmet sunmaktadır.

Burada amaç, tüm müşterilere hizmet sunarak, her bir aracın yapacağı teslimler için bir dizi oluşturmak ve filo tarafından katedilen yolu en az kılmaktır. Eğer filoda kullanılan araçlar kiralanmış ise, tekrar dağıtım merkezine dönmeleri fazladan maliyet anlamına gelir. Tekrar dönmeleri istenmeyen filoların yapacağı dağıtım işlemi ve bunun planlanmasına yöneylem araştırması literatüründe OVRP denir. OVRP'yi çözmek için pratik bir yaklaşım, iki fazlı 'minimum spanning tree'yi baz alan sezgisel tekniktir.

Bu uygulamada önerilen sistem; müşterilerin konumlarını araçlara göre 'geocode'layan ve haritalayan, müşterileri araçlara göre atayan, filo tarafından katedilen toplam mesafe minimum olacak şekilde tüm müşterilere hizmet sağlayabilmek için her bir araç için uygun teslimat sırasını belirleyen; rota özet raporları, cadde seviyesinde yönler ve sürücü bilgisi sağlayan mekânsal karar destek sistemidir. Sistemin uygulanması sırasında CBS (ESRI Arcview GIS 3.2), en kısa yolu bulmak için kullanılan rotalama tekniği ve optimal müşteri sırasını belirlemek için kullanılan gelişmiş rotalama algoritması arasında oluşan geçici bağlantılar nedeniyle yönetimsel ve teknik zorluklarla karşılaşılrsa da sistem geçmişte donanım bileşenlerinin dağıtım, çabuk bozulan yiyeceklerin dağıtım gibi farklı tipteki uygulamalarda birçok kez başarılı bir biçimde uygulanmıştır. Şirketler tarafından

açıklanan dağıtım maliyetleri tasarrufu %10-20 arasındadır. Önerilen KDS tarafından üretilen rotalarda % 5 gibi bir hata ile karşılaşılmış, bu da kullanılan verinin yeterince doğru olmamasından ve KDS'nin veritabanında yer almayan yol ağlarına yeni eklenmiş farklı yönler ve caddelerin olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 7.15. Önerilen KDS'nin mimarisi [28]

Sistem mimarisi (Şekil 7.15.) aşağıdaki modülleri içerir:

Sipariş Bilgisi Veritabanı (Order Information Data Base) modülü müşterilerin hizmet talebi verisini içerir. Tipik müşteri verisinden farklı olarak; firma ismi, adres ve müşterilerin kimliğini gösteren veriler ve posta konumunu gösteren ZIP kodu gün bazlı ürün siparişleri yardımıyla sağlanmalıdır. Bu tip bilgi, müşteriler tarafından, bir kullanıcı arayüzü veya SBVT'yle bağlantılı bir web sayfası kanalıyla sağlanabilir. CBS modülü önerilen KDS'nin, organize eden veritabanı sistemiyle iletilen mekânsal referanslı geniş miktardaki tüm bilgiyi manipüle eden ve spesifik bir araç

ortalama ile ilgili grafik ve kartografik görevleri yerine getiren 'background' bilgi sistemidir. Spesifik olarak CBS aşağıdaki alt modülleri içerir:

- Mekansal veritabanı,
- Veritabanı Eşleme (Geocoding) işlemi,
- Mekansal veri adaptasyon aracı.

Mekansal veritabanı (spatial data base), belirli detaylı, sayısal ve mekansal ulaştırma topolojisinin ve uygun coğrafi objelerin kaydedildiği yapıda bir CBS veritabanıdır. Özellikle 'polyline' objeler şeklindeki yol ağı, 'polygon' objeler formunda idari sınırlar, yol özellikleri ve bir cadde adresleri dizisi (posta adreslerinin şu andaki yol ağına kolaylıkla 'Geocode' edilebilmesi için), periyodik olarak trafiğe kapatılan yollar, ağdaki yollarda yasaklanan dönüşler, alt geçitler ve üst geçitler korunur. Ayrıca mekansal veritabanı, incelenen alanların coğrafi yapısına ilişkin yorumları kolaylaştıran kıyı çizgileri, parklar, kamusal yerler gibi sayısallaştırılmış vektör şekilleri, raster uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları yardımıyla elde edilmiş birçok ardaan bilgisini kaydeder.

Geocoding işlemi, herhangi bir CBS ticari ürününde bulunur. SBVT'den sağlanan müşteri verisi temel alınarak, Geocoding işlemi sayısallaştırılmış fiziksel yol ağının 'polyline' yapısı üzerinde müşterilerin konumunu tanımlar. Sonuçta enlem ve boylamı belli olan bir nokta ile gösterilen müşterilerin konumunu içeren yeni bir 'theme' oluşturulur.

Mekansal veri adaptasyon aracı, Geocoding işleminin bir parçası olarak düşünülebilir. Mekansal veri adaptasyon aracının rolü, bir nokta objesi şeklinde ve sayısal fiziksel yol ağının bir 'polyline'ında Geocoding işlemi ile konumlandırılmış bulunan müşteri adreslerini, fiziksel yol ağının matematiksel gösterimi olan 'node'lar ve 'link'lerin en yakınındaki 'node'una eşlemektir.

Ağ topolojisinin tanımlanması modülü, ortalama algoritmasının gerektiği gibi uygulanabilmesini sağlar. Bu işlemin altında yatan mantık, mekansal veritabanından edinilen ve coğrafi 'polyline' objelerle gösterilen sayısal yol ağının 'node'lar ve 'link'lerden oluşan matematiksel ağa dönüştürülmesidir.

En kısa yol çözücü, araç ortalama algoritmasının optimal müşteri sırasını bulacağı şekilde, müşteri çiftleri arasında ve müşterilerle depo arasında (yol katetme zamanı

veya mesafesi açısından) en kısa yollarla hesaplanan çıkış yeri-varılacak yer matrisini kurar.

Dinamik karar verme aracı, karar vericilerin mevcut rota planlarında müşteri hizmet iptalleri veya araçların zarar görmesi nedeniyle ortaya çıkacak acil durumlara dinamik müdahale etmelerine olanak verir. Bu durumda modül, kısıtları ve yeni rota planının kullanılabilirliğini kontrol ederek rotaları yeniden planlar.

Sonuçlar-Önerilen sistemin faydaları ve avantajları

- *Rotalama maliyetinde önemli bir azalma sağlanması (katedilen yol miktarı veya zaman bakımından).* Algoritma, yüksek kalitede araç rotalama çözümleri üreterek oldukça verimli hesaplama performansı sağlamaktadır. Ayrıca, katedilen mesafeyi enazlayarak ve araç filosundan sağlanan faydayı ençoklayarak bir araç rotasına daha fazla sayıda müşterinin eklenmesini sağlar. Verimli algoritma performansı orta ölçekli problemlerde (50-150 müşteri) ortalama %8-15, büyük ölçekli problemlerde de (900 müşteriye kadar) %15-25 tasarruf sağlamaktadır.
- *Verimli rotaların hızla geliştirilmesi.* Obje bazlı özellikler sayesinde, önerilen KDS araç rotalama planlarını çok kısa bir sürede gerçekleştirmektedir. Verimli rotaları hızlı gerçekleştirmenin diğer bazı faydalı sonuçları:
 - Ulaştırma yöneticisi, daha iyi araç rotalama çözümleri üretmek için daha fazla zamana sahip olacaklardır.
 - Ulaştırma yöneticisi, personeliyle birlikte çalışmak için; ofisi yönetmek ve karar verme becerilerini daha iyi kullanmak için daha fazla zamana sahip olacaktır.
- *Doğruluğu ve dinamik rotalamanın verimliliğini artırma.* Önerilen KDS ulaştırma yöneticisine, müşterilerin servis iptalleri veya araçlarda çıkacak hasarlar nedeniyle oluşan acil durumların karşılanması sayesinde varolan rotalama planına sürekli dinamik müdahale etme imkanı verir. Bu durumda, modül kısıtlarını ve yeni rota planının kullanılabilirliğini kontrol ederek rotaları yeniden planlar.
- *Emek maliyetlerinin azaltılması.* Verimli teslim rotalarının üretilmesi sürüş zamanında ve fazla mesailerde azalma sağlar. Ayrıca siparişlerin girilmesi ve web kanalıyla sorgulama, emek yoğun görevlerin müşterilere geçmesini sağlar.

- *Varolan verinin edinilmesi.* Önerilen KDS, müşterilerin varolan veri giriş sistemlerinden verileri almalarına olanak sağlar.
- *Müşterilere verilen hizmetin kalitesi.* Verimli rotaların hızlı biçimde geliştirilmesi ve sürekli dinamik rotalama kararları verebilme yeteneği müşterilere hizmet seviyesini geliştirir.

Önerilen metodoloji yol ağı verisinin doğruluğunun yeterli olmadığı durumlarda, kötü hava koşullarında veya kötü sürücü davranışları gibi durumlarda arzu edilen sonuçları sağlayamaz. Kullanılan algoritma dikkate alınarak önerilen sistemden okul otobüslerinin rotaları için, tehlikeli maddelerin taşınmasında, bankalara para taşınmasında ve kamyon, demiryolu ve su ulaşımının farklı kombinasyonlarının oluşturduğu rotalama çalışmalarında yararlanılabilir. [28]



7.5 Lojistik ve Araç Rotalama Uygulamalarında CBS

CBS, günümüzde insanların kullandığı veri setlerindeki coğrafi potansiyeli ortaya çıkaran bir araçtır. Bu çalışmada, envanter yönetimi, filo/araç yönetimi ve depolama uygulamaları gibi iş süreçleriyle ilgili lojistik konularında CBS'den nasıl fayda sağlanacağı incelenmektedir.

Bir satışın nasıl gerçekleştiği sürecine bakılacak olursa: bir müşteri satış mağazasına gelebilir, bir yerlerden bir katalog edinebilir ya da TV, radyo veya Internet gibi kanallar yardımıyla sipariş verebilir. İlk durumda, mağazanın gerekli stoklara sahip olduğu varsayılırsa, müşteri istediği ürünü alacak ve süreç sona erecektir. Diğer durumlarda ise, "satış kaydı" oluşturulur; bu kayıta işlem numarası, satılan ürünün ID'si, ve diğer detaylar yer alır.

Bu kayıt daha sonra işleme alınır; kayıttaki tanımlamaya göre ürün veya ürünler, teslimatın yapılacağı adrese göre barkodlanır. Talep edilen ürün genellikle bir depoda yer alır; bu ürün daha sonra bu depodan alınır ve bir dizi adresi (bu üründeki adresin de yer aldığı) dolaşacak olan bir araca yerleştirilir. Öncelikle araca yükleme yapılır, daha sonra ise boşaltma ve doğru adreste müşteriye teslim gerçekleşir.

Detaylı olarak anlatılmayan bu basit tanımlamadaki süreçler, arz zinciri ve onun yönetimi, envanter ve yönetimi, depo forkliftlerinin rotalanması (eğer depo yeterince büyükse) ve nakliye araçlarının rotalanmasıdır.

Her bir durumda coğrafya yani mekan, maliyetlerin azaltılması için anahtar kavramdır. Bu kavram, hangi aracın gönderileceğini ve kaç tane adrese hizmet verileceğini belirler. Yeni stokların perakende mağazasına ulaştırılmasında ne kadar zaman harcanacağını belirler. Bunlar, lojistik yönetim sürecinin bileşenleridir.

Bu, birbiriyle iç içe geçmiş kompleks süreç 5 kısma ayrılabilir:

- Her aracın konumunu ve taşıdığı envanteri izleyebilmeye ve konum ve operasyon durumu hakkında en son bilgileri alabilmeye olanak sağlayan Araç İzleme ve Yönlendirme.
- Rota Analizi, ürünlerin bir konumdan diğerine taşınmasında ortaya çıkan maliyetleri, zaman ve/veya mesafeye göre en aza indirmeyi amaçlayan bir işlemdir.

- Ambar Operasyonları, operasyon boyutu büyüdüğünde ve her bir depo kendi başına geniş bir operasyon haline geldiğinde maliyetlerin azaltılması bakımından önem taşır.
- Tesis ve Depo yönetimi, konumsal yönleri, mevcut kapasiteyi, envanter durumunu ve her bir tesisin etki alanını dikkate alarak maliyetlerin azaltılmasını kapsar.
- Rotalama ve Çizelgeleme, katedilen mesafe, fazla mesai gibi tüm maliyetlerin en aza indirgenmesi; müşteri tatmini, çizelgelere bağlı kalma gibi durumların da en çoklanmasını amaçlar.

Araç İzleme ve Yönlendirme

GPS giderek ucuzlamakta olan, onu temel alan uygulamaların gitgide daha yaygın hale geldiği ve maliyeti azalan bir araçtır. ABD Posta Hizmetleri, araçlarını GPS ve radyo vericisi ile donatmış durumdadır. Radyo vericisi aracın konumunu belli aralıklarla ESRI CBS yazılımının yer aldığı kontrol merkezine yollamakta; gelen sinyal merkezde yorumlamakta ve harita üzerinde gösterilmektedir. Bu şekilde gönderici, aracını ve filoyu gerçek zamanlı olarak izleyebilmektedir.

Gerçek zamanlı trafik izleme sistemleri sayesinde ise, yönlendirici (gönderici), gerçek zamanlı olarak rotaları değiştirebilmekte, gecikmeleri minimuma indirebilmektedir. Benzer şekilde, perakende zincirleri filolarını izlemek için gerçek zamanlı izleme sistemlerini kullanarak; araçların, rotalarını izleyip izlemediklerini, verimli çalışıp çalışmadıklarını ve çizelgelere uyumlu davranıp davranmadıklarını görebilir.

Rota Analizi

Bir rota analizi sistemi, trafik yoğunluğu verilerini kullanarak, herhangi bir aracın taşıdığı envanter yüklemesini temel alıp en verimli rotaları oluşturur. Sistem daha sonra, sadece uğranması gereken adresleri değil, aynı zamanda sürüş yönünü de gösteren ve sistemin en uygun bulduğu rotaya ait bilgileri detaylandıran bir rapor ve harita oluşturur.

Sistem, aynı zamanda GKP'de (ERP) yeralan, örneğin SAP R/3 gibi envanter kontrol sistemleriyle de entegre edilebilir. SAP R/3 sistemi, adres konumlarını ve belirli bir

rotaya servis sunacak araç kapasitelerini dikkate alarak, teslimat için coğrafi konumu bilinen envanter paketleri oluşturulmasını sağlar.

Ambar Operasyonları

Büyük bir ambar da rotalama problemine sahiptir. Burada, uğranması gereken adresler yerine, belirli türdeki ürünlerin yerleştirildiği sıralar ve raflar söz konusudur. Envanter Kontrol Sistemi, belirli bir aracın belirli bir ürün setini taşımasına karar verdiğinde forklift gerekli ürünleri yerlerinden alacak ve yükleme bölümünde bekleyen araca yükleyecektir. Aracın bekleme süresini ve forkliftin taşıma yapacağı uzaklığı en aza indirmek için, mekansal tabanlı bir uygulama kullanılabilir.

Tesisler ve Depo Yönetimi

Bu konu, şuanki durum veya geleceğe dönük planlama açısından ele alınabilir. Geleceğe dönük olarak, gelen hammaddelerin kaynağı, stokların ulaştırılacağı hedef pazarlar, iletişim ağları ve bu gereksinimlere hizmet sunacak gerekli/mevcut filo gibi faktörleri temel alan yeni depoların konumları için analizler söz konusudur. Varolan duruma yönelik olarak ArcLogistics Route ve ArcInfo, arz zinciri içerisindeki mevcut envanter senaryosunu izleyecek uygun araçlara sahiptir. Yazılım, hangi konumda hangi stokların yer aldığı, yöneticilerin bölgelere yeni stokları tahsis etmesini sağlayan ne tür bir talebin olduğunu, hangisinin yeni bir stoğa ihtiyacı olduğunu grafik olarak gösterebilmektedir. Sistem aynı zamanda beklenen talebe göre de planlanabilir. Eğer yaz yaklaşıyorsa soğuk içecek şirketi, daha çok öncelik taşıyan tüketim merkezlerine normalden daha fazla stoklama yapacaktır. Eğer bu stoklar vaktinden önce yerine giderse, elde tutma maliyeti artacak; diğer taraftan, oluşabilecek bir gecikme, rakiplerin pazarı ele geçirmesi anlamına gelecektir. Sistem, yöneticiye, doğru zamanda doğru kararı verebilmesi için ayrıntılı veriyi, kolayca anlaşılabilir formatta sunar.

Rotalama ve Çizelgeleme

Sürekli olarak maliyetleri azaltmak ve faydayı maksimum kılmak için operasyonel rotalama ve çizelgeleme CBS yazılımları tarafından gerçekleştirilebilir. Fayda maksimizasyonu, müşteri tatmini ve müşteri sadakati gibi somut olmayan bir anlama gelir ve kârdan daha geniş bir anlam taşır. Rotalar, kuş uçuşu uzaklıklara göre değil, gerçek yol yönlerine dayalı olarak hesaplanır ve bu sayede ikmal verimliliği ençoklanır, ürün çevrim süresi kısaltılır.

Rotalama ve çizelgeleme modülleri günlük bazda, operasyonları, çeşitli araç tiplerini, bu araçların envanter yüklemelerini, teslimatların izlenmesi ve görüntülenmesini içeren raporların ve rotaların üretilmesini sağlar.

ESRI, ArcNetwork ve ArcInfo gibi güçlü ağ ve analiz araçlarına sahip CBS yazılım ürünlerini üretmiştir. ESRI, ArcLogistics Route, RouteXpert ve NetEngine gibi daha çok ağ ve lojistik operasyonlarına yönelmiş ürünlerle ürün yelpazesini genişletmiştir. CBS tabanlı ArcLogistics Route ve ArcInfo Network gibi lojistik operasyonları gerçekleştiren uygulamalar, açık veritabanı bağlantısı sayesinde müşteri siparişlerinin elektronik ortamdan yapılmasını sağlar. ABD’de büyük perakende zincirleri depo rotalama ve doğrudan teslimat sistemlerini geliştirmek için ESRI CBS yazılımından yararlanmakta; bu sayede verim ve başarı artışı sağlamaktadırlar.

Bu süreçlerdeki en önemli bileşenlerden biri verinin elde edilmesidir; eğer veri yeterince doğru değilse, sistemin doğruluğu bundan olumsuz etkilenir. Şuan için çok yaygın olarak uygulanmayan bu konular gelecekte fayda sağlayan rutin uygulamalara dönüşebilir. [43]

7.6. Perakende Pazarlamasında ve Dağıtımında CBS

Bir şirketin ürünlerini dağıtmak ve satmak için girdiği pazarın yeraldığı gerçek dünyayı algılayan bir sistem, şirketleri gerçek dünyaya daha yakın kılar.

Müşteriler, evlerine yakın olan merkezlerden alışveriş yapar. Alışveriş merkezleri, kendi konumları etrafında belli bir alana hizmet sunar. Dağıtım sistemi, araçlar mantıklı rotaları izlediğinde maliyet etkin olur. Bu ifadelerdeki etkin sözcükler, “yakın”, “alan” ve “rota”dır. Bu kelimelerin her biri coğrafi bir ilişkiyi ifade eder. Satış ve dağıtımını yönetmek için kullanılan bu kavramları dikkate alan bir iş yazılımı, firma için rekabet avantajı sağlamış olacaktır. Ancak, geleneksel iş yazılımları bunu yapamamaktadır; onların yapabilecekleri, ‘hangi merkez en yüksek satışlara sahip?’, ‘hangi satış bölgesi gelişmeye en çok açık?’ gibi metinsel ve rakamsal soruları cevaplamaktır. Buna karşılık iş süreçlerine karar desteği sağlamak üzere geliştirilen CBS yazılımları, ‘şehrin hangi alanları firma ürünlerinin satıldığı bir alışveriş merkezinden 2 km’den daha fazla uzaklıktadır?’, ‘belirli bir alışveriş merkezi kaç tane haneye hizmet veriyor?’, ‘merkezin hizmet sunduğu alanlardaki ortalama gelir düzeyi nedir?’, ‘teslim maliyetini ve süresini en az kılmak için dağıtım araçları hangi rotayı izlemelidir?’ gibi gerçek dünyaya ait problemleri çözebilir.

Mappls, CBS’yi geleneksel ilişkisel veritabanı yönetim sisteminin yetenekleri ile birleştiren, yüksek performans, kullanılabilirlik ve mekansal özelliği sayesinde girişim düzeyinde çözümler sağlayan bir platformdur. Büyük çok uluslu şirketlerin dağıtım ve diğer operasyonel sistemleri gibi iş-kritik sistemler Mappls’yi temel alan başlıca uygulamaları kullanmaktadır.

Mappls gibi mekansal nitelikli bir yazılım, geleneksel veritabanı ile, haritaları kaydedebilen ve algılayabilen mekansal bir veritabanını birleştirir. Belirli bir kritere göre optimize edilmiş rotaların oluşturulması için yollar vb gibi harita bileşenleri de sisteme dahil edilir.

Günümüzde, dünya üzerinde akıllı diye adlandırılan özellikte dağıtım yapan şirketler operasyonlarını planlamak için CBS tabanlı yazılımlar kullanmaktadırlar. Mekansal olmayan veritabanları yalnızca metinleri ve rakamları kaydedebilir. Geleneksel veritabanına kaydedilmiş bir adres yalnızca birtakım kelime ve harflerden ibarettir. Böyle bir veritabanı, mekansal kavramların algılanmasını gerektiren bir görevi yerine getirmek için programlanamaz.

Mappls gibi CBS tabanlı yazılımların işlevselliği, çalışma bölgesinin bilgisayar ortamına aktarılmış sayısal haritalarını içermesinden ileri gelir. Bu haritalar, nüfus özellikleri, gelir gibi kullanıcı için gerekli olan herhangi bir özel bilgi eklenerek uyarlanabilir yapıdadır. Bu şekilde, satışlar, mağazalardaki ürün tipi ve miktarı, satışçı bilgileri gibi dinamik veriler sürekli biçimde eklenebilir ve güncellenebilir. Perakende mağazası başına düşen müşteri sayısı, bir alandaki mağaza sayısı ve satışlar gibi oran analizleriyle satış planlaması yapılabilir.

Rota planlamaya mağaza sayısı, araç kapasitesi, sabit araç maliyetleri, değişken araç maliyetleri, dağıtımda depo veya distribütörlerin olması gibi birçok faktör etki eder; tüm bu etkenler karmaşık bir hale gelebilir. Örneğin, birbirine yakın olan farklı mağazalar oldukça farklı miktarda gereksinime ve ikmal frekansına sahip olabilirler. Talepteki mevsimsel değişimler ve ürünlerin özellikleri de bu karmaşıklığı arttıran etkenler olabilir.

Tüm bu faktörleri hesaba katan ve bu sayede işi en az maliyetle gerçekleştiren detaylı rota planını manuel olarak gerçekleştirmek oldukça güçtür. Geleneksel olarak şirketler, belirli bir alanı iyi bilen birkaç çalışana sahiptirler ve bunlar optimal kabul edilen rota planları çizerler. Buradaki problem sadece birkaç çalışanın kafasında yeralan bilgiye bağlı olarak çalışmaktır ve bu nedenle herhangi bir aksamada onların yaptığı iş yenilenemeyebilir.

Mappls rota planlama gibi CBS tabanlı uygulamalar, işlevsel olarak optimize edilmiş rota planlama sağlarken tüm bunları hesaba katar; tüm bu faktörlerin, ihtiyaç duyulduğunda değiştirilebilmesini sağlar. Gerçek bir dağıtım ağında herşey sürekli değişir; yeni ürünler eklenir, yeni satış mağazaları açılır. Herhangi bir uyarı olmadan trafik kısıtlamaları getirilir. Araçların yerine daha büyük olanlar gelebilir. Rotaların, bunların hepsini dikkate alarak yeniden tasarlanması gerekebilir; kullanılacak CBS uygulaması bunu yapabilme yeteneğine sahip olmalıdır.

Operasyonlardaki kullanımının yanı sıra CBS tabanlı Mappls uygulamaları yöneticilerin veriler arasındaki bazı ilişkileri görebilmesini sağlar; metinsel yapıda bu ilişkiler görülemez. Örneğin, tüm perakende mağazalarının satış hacimlerine göre farklı renklerle gösterildiği ve hane gelirine göre tüm yerleşim alanlarının farklı renklerle gösterildiği bir yapı, mağazaların ne şekilde konumlandırılması gerektiğini çok sayıdaki tablo-listeden daha iyi bir biçimde ortaya koyabilir. [44]

7.7 OMSAN Araç Takip Sistemi

Araç Takip Sistemi çözümü ile OMSAN Lojistik'e ait sevkiyat/sipariş/aktivite sürecinin sorunsuz gerçekleşmesi ve araç sevkiyat sürecinin gerçek zamanlı izlenmesi amaçlanmaktadır. Bunun için; taşımaya konu olan yüke ait aktivitenin araçlara verilerek sürecin başlamasından, aktivitenin bitmesine kadar; aradaki stop operasyonlarının takibinin yapılabilmesi, sayısal haritalarda anlık araç takibi ve anlık mesajlaşma ile, yetkili firma personelinin operasyonu daha iyi kontrol altına alması ve müşteri memnuniyeti hedeflenmektedir.

Süreç, siparişlerin gelmesiyle başlar. 'Aktiviteler' siparişlerin parçalarıdır ve taşıma niteliğine, mesafeye göre çeşitlenirler. Bu aktivitelere göre de araçların uğraması gereken her bir nokta belirlenir, bu noktalar 'stop'lardır. Araç izleme sisteminin yaptığı şey: OPUM ile araç arasındaki veri alışverişini sağlamaktır. Araçlarla karşılıklı haberleşebilme sistemin en önemli faydalarından biridir; GPRS algılanamadığında SMS ile haberleşilmektedir. Bu iletişim sayesinde aracın konumu sürekli olarak bilinmektedir. Sistemde ani fren algılaması yer almaktadır, bu sayede merkez araçların ani fren durumlarını da gözlemektedir. Sistem sayesinde depo kapasitesi, kalan yakıt, ani yakıt tüketimi, hız aşımı, araçtaki şoför, aracın hasarsız alınıp-alınmadığı, kontak açık mı-değil mi bilgisi, elektrik durumu gibi veriler anlık olarak merkeze SMS ile iletilebilmektedir. İki nokta arasındaki en kısa yola veya en kısa süreye göre yakıt tüketimi veya ulaşım süresi hesabı yapılabilmektedir.

OMSAN'ın Avrupa'da çalışan araçlarında uydu destekli SATKO sistemi kullanılmakta; ancak SATKO pahalı bir sistem. Türkiye'deki araçlar için de Araç İzler sistemi kullanılıyor.

OMSAN Lojistik, OPUM isimli lojistik ve depo yönetimi yazılımını kullanıyor. Bu sistem sipariştan irsaliyeye kadar tüm süreci kapsamaktadır. [42]

GPS tabanlı Araç Takip Sistemi uygulaması aşağıdaki bileşenlerden oluşmaktadır:

- Araç Kiti (Mobil Cihaz) ve Yazılım İşlevleri,
- Sunucu (Server) Yazılımları İşlevleri,
- İstemci (Client) Yazılımları işlevleri.

7.7.1 Araç Kiti ve Yazılım İşlevleri

Araçların üzerinde yer alan mobil cihaz kiti, birden fazla bileşenden oluşmaktadır. Araç kitine erişim ve kablolama sorunlarını en aza indirmek için, kit bileşenleri tek bir kutu içinde toplanarak, araçlarda sürücünün ulaşabileceği uygun bir yere monte edilmektedir.

Cihazların başlıca görevleri

- Araçların konumlarının coğrafi olarak izlenebilmesi (pozisyon, km, hız, bekleme, yakıt, kontak),
- Araçlarla karşılıklı sabit/serbest mesajlaşma,
- Aktivite süreç takibi yapılabilmesi.

Araç Donanımı Bileşenleri

- 1 Dokunmatik Görüntülü Terminal
- 2 GSM Modem
- 2 GSM Anten
- 1 Akü ve Kontrol Devresi
- 1 Yakıt Seviye Sensör Devresi
- 1 Takometre Sensörü
- 1 GPS Anten
- 1 Telefon Ahizesi
- 1 Klavye

Araç kiti, güç beslemesini doğrudan aracın aküsüne yapılan bağlantı ile sağlar; böylece her an çalışır vaziyette bulunur.

7.7.1.1 İletişim

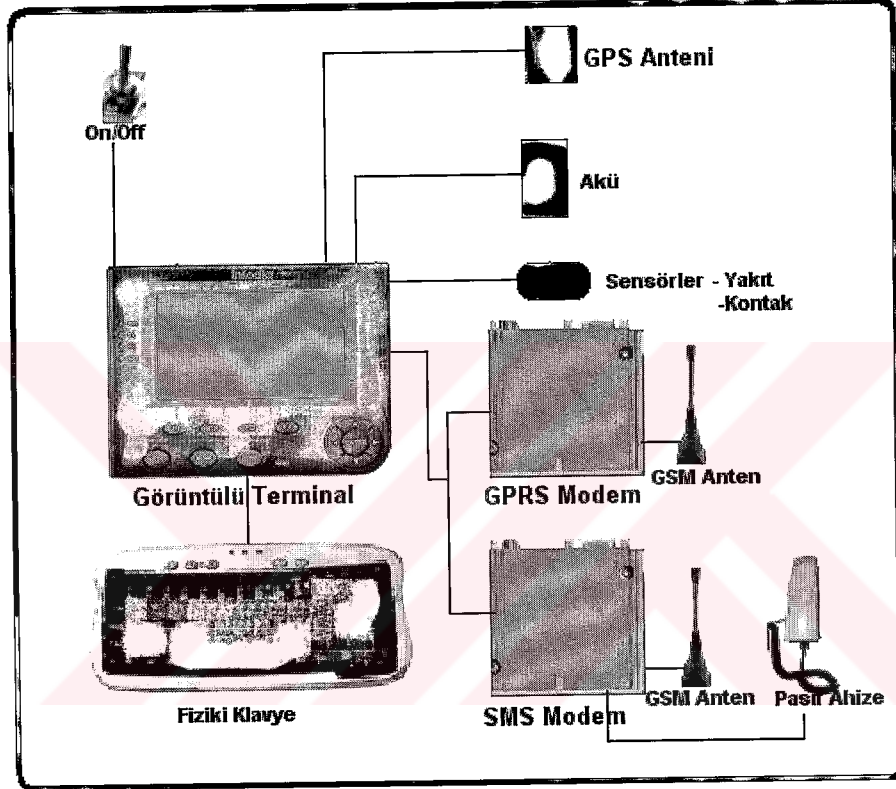
OMSAN Merkez ile araçlar arasında, GSM şebekesi üzerinden çalışacak iki tür iletişim bulunmaktadır:

- GPRS (birincil iletişim)
- SMS (ikincil iletişim)

GPRS erişiminin olmadığı yer ve durumlarda, SMS ile iletim yapılır. GPRS ve SMS arasında iletişim anlamındaki tek fark; SMS ile konum bildirimlerinin GPRS'teki

sıklıkta sağlanmamasıdır. SMS iletişimine geçen araç ancak merkezden konum sorgulaması yapılırsa konum bildirir; ayrıca iş süreçlerinin takibi açısından durum gönderimleri de SMS ile iletilir.

Sistemin temel amacı; araçla merkez arasındaki iletişimi kurmaktır. Araçta bu işlemler, akıllı olarak ifade edilen görüntülü terminal aracılığıyla yapılır. Araç terminali bu özellikleri, üzerine yüklenen ayrı bir yazılımla gerçekleştirir. Aşağıdaki şekilde araçtaki bileşenler yer almaktadır.



Şekil 7.16. Araç kitinde yer alan bileşenler [42]

Araç kiti üzerinde aşağıdaki işlevler yer alır:

7.7.1.2 Araç kiti uyarılama işlevleri

Sesli iletişim: Araç kiti üzerinde yer alan GSM modeme, bir pasif ahize cihazı bağlanabilmektedir. Bu cihaz aracılığıyla merkez ilgili araç ile sesli görüşme yapabilmektedir.

Koordinat Belirleme: Dünya yörüngesinde dolaşan 24 adet konum belirleme uydusundan gelen bilgileri bir GPS anteni vasıtası ile alıp; o anda bulunduğu noktanın enlem, boylam değerlerini çözen ünitedir. Alınan konum bilgileri iletişim

ağı (GPRS/SMS) üzerinden merkeze iletilerek, harita üzerinde aracın görüntülenmesi sağlanır.

Elektrik Kesintisi: Araç kiti içerisinde yer alan akü, anormal elektrik kesintilerinde araç kitinin çalışması için besleme yapar ve devreye girer. Bu gibi durumlarda elektrik kesilmesi ve tekrar gelmesi merkeze bir olay olarak iletilir.

Km Sayacı: Araç kiti ile aracın takometresi arasında kurulacak bağlantı ile, aracın hareket anından itibaren katettiği km bilgisinin toplanarak alınması mümkün olabilecektir.

Yakıt Seviye Bilgisi: Araç kiti ile araç yakıt seviye göstergesi arasında kurulacak bağlantı aracılığıyla aracın yakıt seviyesi ölçülebilecektir. Bu ölçüm sonucu araç yakıt seviye göstergesinden gelen değer, araçtan araca farklılık gösterebilmektedir. Bu değer merkeze yüzdesel yakıt doluluk seviyesi olarak iletilir.

7.7.1.3 Sevkiyat bildirimi işlemleri

Sevkiyat Rota İzleme: Aracın icra edeceği aktiviteler ve bu aktivitelere ait stop noktaları araç terminaline merkez tarafından iletilerek, aracın gideceği rotayı görmesi sağlanır. Aracın ana ekranına her aktivite bir satırda olacak şekilde ve aktivite detay ekranında her stop noktası bir satıra gelecek şekilde görüntüleme yapılır.

Stop noktaları için önceden belirlenmiş koordinat bilgileri var ise, aracın bu noktalara geldiği bilgisi otomatik olarak bulunabilecektir. Araç gerek GPRS gerek SMS iletişiminde olsun, her aktivite durumları için (başlama/bitirme, stop durum detay gönderme, koordinat bildirme, otomatik noktaya varma) anında merkeze paket gönderir.

Durum Detay Bilgisi: Araç personeli herhangi bir stopla ilgili işlem yaptığı noktada, terminal üzerinden bu işlemi yaptığı stop noktasını seçerek durum detay bilgilerini merkeze gönderecektir. Gelen bu bilgi merkez uygulaması tarafından işlenmekte ve kullanıcılara sunulmaktadır.

Koordinat Tespiti: Koordinatı belirlenmemiş stop noktalarına ait koordinatların tespiti, araç ilgili stop noktasına varınca bir mesaj gönderme işlemi ile gerçekleştirilebilecektir. Merkeze ulaşan koordinat, onay mekanizmasından geçerek kesinleştirilecek ve entegrasyon ile OPUM'da güncellenir.

7.7.1.4 İletişim işlevleri

Pozisyon bildirimi: Araç, merkezi olarak belirlenecek parametrelere göre, araç terminali üzerindeki yazılım sayesinde, zamana ve alınan mesafeye bağlı olarak pozisyonunu merkeze bildirir. Merkez sunucu, bildirilen pozisyonlar ile birlikte gelen hız, katedilen mesafe, bekleme süreleri ve yakıt seviyesi ile ilgili bilgileri istenildiği sürece depolar. Depolanan bu bilgiler geriye dönük olarak sorgulamaya açıktır.

Heart Beat: Aracın pozisyon, aktivite vb bir bilgi göndermesine gerek kalmadan, aktif olduğu bilgisini merkeze göndermesidir. Bu işlem ile araç terminalinin açık ve iletişime hazır olduğu anlaşılmaktadır.

Mesaj Gönderme-alma: Araç şoförü görüntülü ve dokunmatik terminal üzerinde yer alan mesaj menüsünde, sabit olarak tanımlı mesajlardan birini seçerek merkeze gönderebilecektir. Ayrıca sürücü, merkezden gönderilen mesajları araç kitinde okuyabilecek, bu sayede ek talimatların araç şoförüne bildirimi mümkün olacaktır.

7.7.2 Sunucu Yazılımları ve İşlevleri

Araç Takip Sistemi yazılımları, uygulama sunucusu olarak isimlendirilen ayrı bir server'a kurulur. Buradaki yazılım ve donanım vasıtasıyla araçlar görev/mesaj gönderilerek yönlendirilir. Araçtan gelen mesajlar, ilgili uygulamalar tarafından alınarak değerlendirir. Bütün veriler veritabanında saklanarak geriye dönük raporlama ve izlemeye olanak sağlanır. OPUM sistemi ile arasında sürekli bir entegrasyon vardır.

Sunucu Bilgisayar İşletim Sistemi: Sunucu bilgisayar işletim sistemi Windows 2000 server'dır.

Veritabanı: Araç ile olan tüm iletişim ve sevkiyat bilgilerinin depolanacağı veritabanı olarak Oracle 9i ilişkisel veritabanı kullanılmaktadır.

Radius Server: GPRS iletişimi için gerekli bir yazılımdır. Radius yazılımı ile her bir SIM kart için bir user/password ve IP belirlenmektedir. SIM kartlara atanan IP numaraları GSM operatörü tarafından da bilinir ve tanımlanır. Bu erişim sayesinde merkeze erişerek paket gönderen SIM kart'ın tanımlı olup olmadığı kontrol edilir ve tanımlı araçların gönderdiği paketler alınabilir.

İletişim Sunucusu (GPRS/SMS Gateway): GPRS/SMS altyapısında araçlarla iki yönlü haberleşmeyi sağlar. Araçlardan gelen tüm mesaj içeriklerini ilgili uygulamalarda değerlendirmek üzere veritabanına kayıt eder. Araçlara iletilmek üzere kullanıcılardan gönderilen bilgileri (sorgulama, görev emri, mesaj vb) yine veritabanından alarak ilgili araçlara iletmektedir.

Uygulama Sunucusu: Tüm sorgulama, mesajlaşma, sevkiyat bilgileri araçla çift yönlü olarak bu uygulama üzerinde yorumlanmaktadır. Araçtan gelen protokollerin, son kullanıcı için anlamlandırılması ve araca doğru gönderilen bilgilerin aracın anlayacağı protokol yapısına dönüştürülmesi görevini de yerine getirir.

Uygulama kendi içinde bir lokasyon sunucu barındırmakta olup, gelen koordinat bilgilerine ait text konum bilgilerini bulabilmektedir (il, ilçe, mahalle, en yakın önemli nokta).

Harita (Maplink) Sunucusu: Intranet üzerinden (dolaylı olarak Internet) araçların konumları ile ilgili sorgulamalar yapmak ve araçların son konumlarını harita üzerinde görmek için kullanılır. İstenirse uygun parametreler ile OPUM'dan çağırılabilir. Uygulama sunucusundan ayrı bir sunucu üzerinde çalışmaktadır.

OPUM Entegrasyonu: OMSAN'da kullanılan OPUM Lojistik ve Depo Yönetimi yazılımı ile Araç Takip Sistemi yazılımları arasında entegrasyon vardır. Bu entegrasyon, sevkiyatlar için OPUM'da hazırlanan aktiviteler temelinde çift yönlüdür (OPUM'dan Araç Takip Sistemine ve gerçekleşen aktiviteler için tersi yöne).

OPUM'da hazırlanarak kesinleştirilen aktiviteler, Araç Takip Sisteminin okuyabileceği bir ara tabloya yazılır. Araç Takip Sistemi ara tabloda yer alan aktiviteleri okuyarak araca görev emri gönderir.

Araçlarda, aktiviteler ile ilgili başlama/bitirme ve stoplar ile ilgili belirtilen durum detayları, anında merkeze iletilerek, yine bu ara tablolara girmesi sağlanır. Araç tarafında gerçekleşen bu bilgiler, OMSAN/Coretech tarafından OPUM sistemine aktarılır.

Aktiviteler ile ilgili iptal ve değişiklik işlemi yapılabilir. Süren aktiviteler üzerinde, aktiviteyi yerine getiren aracın son pozisyon bilgileri sürekli güncellenmektedir.

Koordinat belirleme konusunda da bir entegrasyon ihtiyacı vardır. Öncelikle OPUM'da firma adreslerinin tutulduğu tabloda X ve Y koordinatları ile çap (radius) bilgilerinin tutulması gerekmektedir. Firma adreslerinin ilk olarak Infotech ortamında geocode edilerek koordinatlandırılması sağlanır. Koordinatın çeşitli sebeplerle hassasiyetle belirlenememesi (şehir altlığının olmadığı yerlerde), yeni firmaların tanıtılması, firmaların taşınması sebebiyle konum değişiklikleri olması gibi durumlarda aracın ilgili konuma geldiğinde merkeze manual olarak konum bilgisi göndermesi gerekmektedir. Merkeze gelen konum bilgisinin OPUM ortamını da beslemesi gerekir.

SATKO Entegrasyonu: Satko sistemini kullanan araçların da, Araç Takip Sistemi uygulamaları ile tek arayüzden takibi hedeflenmektedir. Satko sistemini kullanan araçlar tüm iletişimlerini varolan Satko uygulamaları ile yürüteceklerdir. Gelen verilerin yorumlanması ve Araç Takip Sistemi arayüzünde gösterilebilir olması bu entegrasyon vasıtasıyla olur.

Rota Uyumu ve Sapmaların Tespiti: OMSAN operasyon ekibince rota tanımları bu amaç için revize edilir. Rotalarda genel olarak bulunan kalkış, varış noktaları dışında uğranan ara nokta sayıları artırılarak, rota detayları aracın güzergahını belirleyecek şekilde zenginleştirilir. Ayrıca, rota tanımında kalkış noktasından, saat 0.00 iken hareket edildiği kabul edildiğinde normal şartlar halinde ne kadar sürede ara noktalara varıldığı bilgisi de (1 sa, 2 sa 30 dk gibi) girilir; bu bilgi rotanın standart zaman çizelgesidir. Araç Takip Sistemi, aktivite detayı ile birlikte bu çizelge bilgisini de kullanır; aracın ilgili noktalara vardığı bilgisinin merkeze gelmesiyle (veya gelmemesiyle) aracın rota ihlali yapıp yapmadığı veya sapmaları biliniyor ve raporlanıyor olur.

7.7.3 İstemci (Client) Yazılımları ve İşlevleri

7.7.3.1 Araç Haberleşme, Yönlendirme ve Sevkiyat Takibi Uygulaması

Kullanıcılar tarafından sevkiyat sürecinde en aktif olarak kullanılacak uygulamadır.

Uygulama ile, araç ve kit tanımları, firma koordinatlama, kullanıcı işlemleri, sabit mesajlar, rota uyum planlaması ve takibi, aktivite takibi, araçların statülerinin anlık

takibi, araçlarla anlık mesajlaşma, oluşan bilgilerin raporlanması, işlevleri gerçekleştirilir.

Sistemde tanımlı olan kullanıcılar, uygulamayı kullanıcı adı ve şifrelerini girerek başlatırlar. Aşağıda uygulamanın önemli işlevleri yer almaktadır:

Aktivite Takibi: Aktivitelerin OPUM'dan gelmesi, araçlara gönderilmesi ve araçlardaki süreçlerin gösterildiği detaylı takip ekranıdır. Kullanıcıların en çok kullanacağı arayüzlerden biridir. Aktivite ile ilgili herhangi bir değişiklik yapılmasına izin verilmez; bu tip değişiklikler OPUM tarafında (kaynağında) yapılır ve Araç Takip Sistemi ara tablolarına yansıtılır. Örneğin iptal edilecek bir aktivite önce OPUM'da iptal edilir veya Stop detaylarında yapılan değişiklikler önce OPUM tarafında yapılır, sonrasında ara tablolara yansıtılır. Araç Takip Sistemi bu değişikliği algılayarak araçlara gerekli değişikliği yansıtır.

Rota Uyum Planlama: Aktiviteye ait rotaların süre planlamasının yapılmasını sağlar. Planlama, rotaya ait noktaların ilk noktaya göre tahmini varış sürelerinin girilmesi ya da değiştirilmesi ile oluşur. Planlanan ile aracın gerçekleştirdiği bilgiler karşılaştırılarak rotadan sapmalar tespit edilebilir.

Araçlar Paneli: Sisteme kayıtlı araçların kullanıcı yetkisinde olan tümünün listelendiği paneldir. Panelde, sisteme kayıtlı araçlar ile bu araçların görev durumları ve aktiflik/pasiflik durumları görülür.

7.7.3.2 Raporlama

Araç Takip Sistemi raporları aşağıdaki seçeneklerden oluşur:

Araç Bilgileri Raporu: Araç plakası, iletişim IP no, iletişim GSM no, pozisyon bildirim süresi, pozisyon bildirim sıklığı, hız limiti değeri, bekleme süresi gibi bilgiler raporlanır.

Kullanıcı Bilgileri Raporu: Kullanıcı kodu, adı, soyadı, kullanıcı türü (normal/admin), şifre zaman aşım zamanı bilgileri raporlanır.

Kontak Durumları Raporu: Araç plakası, kontak durumu ve gerçekleşme zamanı bilgileri raporlanır.

Araç Son Pozisyon Bilgileri Raporu: Araçlardan gelen son pozisyon bilgileri zamana göre sıralanarak gösterilir.

Özel OMSAN Yerleri: OMSAN yerlerinin listelendiği rapordur.

Araç Toplam Günlük Yol Raporu (Grafik+Text): Gün bazında araçlara ait katedilen toplam km bilgileri raporudur.

Aktivitesiz Katetilen Yol Raporu: Şoför kendisini sisteme tanıtmadan veya aktivite atanmadan araçların katettikleri km bilgilerini raporlar.

Sürücüler Raporu: Sürücü çalışma zamanındaki sürüş bilgileri raporlanır. Mesai içi süre, mesai dışı düre, sert fren sayısı, hız limit aşım süresi/sayısı, ortalama hızı, toplam katettiği yol bilgileri raporlanır.

Bekleme (Duraklama) Raporu (Grafik+Text): Araçların yaptığı bekleme bilgileri raporlanır.

Olay Raporları: Genel Beklemeler, hız limiti, yakıt seviyesi, ani fren, kontak durumu, elektrik kesilme ve gelmesi raporlanır.

Rota Uyum Raporu: Araçların aktivitelerini icra ederken rotalarına uyum bilgilerini raporlar. Araç plakası, aktivite, rota, tarih, rota detayı için ilgili uyumsuzluk durumu (atladı, xx kadar zaman gecikti, xx kadar erken geldi gibi) raporlanır.

7.7.3.3 Araç İzleme Uygulaması (Harita İzleme)

Araç İzleme uygulaması, kullanıcılar tarafından araçların sayısal haritalar üzerinden izlenmesini sağlar. Sistemde yer alan araçların harita altlığı üzerinde anlık olarak izlenebilmesine olanak sağlanmaktadır. Anlık olarak izlenen araçlara ait veriler bir yandan da veritabanına kaydedildiği için, istenildiği zaman geriye dönük sorgulama ve izleme yapılabilir.

OMSAN ve müşterilere ait özel noktalar harita altlığı üzerinde sorgulanabilmektedir. Her kullanıcı yetkileri doğrultusunda araçları izleyebilme olanağına sahiptir.

Araç İzleme programı sisteminde tanımlı olan kullanıcılar, kullanıcı adı ve kullanıcı şifresini girerek ve izlemenin yapılacağı harita bölgesini (şehir/ülke) seçerek uygulamayı başlatırlar.

Harita üzerinde başlangıç ve varış noktaları ve istenirse sıralı uğrama noktaları seçilerek, bu iki nokta arasındaki en kısa yolun ağ üzerinden bulunabilmesi sağlanır. Görsel olarak oluşan rota görülebildiği gibi, rota üzerindeki diğer node bilgileri ile

mesafe ve süre bilgilerinin de görüntülenmesi mümkündür. İlave olarak girilecek parametreler ile yaklaşık yakıt sarfiyatı da bulunabilir.

Araçlar aktif/pasif durumlarına göre harita üzerinde farklı renklerde görüntülenirler. Sistemde kayıtlı olan herhangi bir aracın nerede, hangi konumda olduğu görüntülenebilir. Aracın, gün boyu katettiği rotanın ekranda kullanıcıya gösterilmesi mümkündür. Harita görüntüsü üzerinde belli bir alan çizilerek, bu alan içinde kalan araçlar bir panelde listelenebilmektedir. Harita üzerinde iki nokta arasındaki mesafe km cinsinden ölçülebilmektedir. [42]



7.8 BRİSA GPS Tabanlı Araç Takip Sistemi

BRİSA Araç Takip Sistemi ile müşteri sevkiyat sürecinin sorunsuz gerçekleşmesi ve sevk edilen malların zamanında müşteriye ulaştırılması amaçlanmaktadır. Bunun için, malın araçlara yüklenmesinden itibaren bayiye varışına kadar geçen süre içerisinde; sevkiyat aracının takibinin yapılabilmesi, bu bilgiye Internet üzerinde harita bilgileri vasıtası ile erişilmesi ve bu bilgilerin sistem üzerinde saklanarak, üzerinde değişik raporlamalar yapılabilmesi hedeflenmektedir.

Siparişlerin alınmasından sonra iş emirleri oluşturulur. Sipariş bilgisi SAP’da yer alır, depo otomasyon sisteminde irsaliye oluşturulur ve araç takip sistemine iletilir; daha sonra izleme süreci başlar. Sistem ile bayilere Internet üzerinden canlı bilgi verilmektedir; araçlar bayilere gelmeden belli bir süre önce bir SMS yollayarak gelmek üzere olduklarını haber verirler. [42]

GPS tabanlı Araç Takip Sistemi uygulaması aşağıdaki bileşenlerden oluşmaktadır:

- GPS Sunucusu İşlevleri
- Araç Kiti (Mobil Cihaz) İşlevleri
- GPS Sunucu Client Yazılımı işlevleri

GPS Sunucu ile entegre çalışacak BRİSA Bayi Bilgi Sistemi (BBS) üzerinde de ek raporlama imkanları sağlanmaktadır. Bayi bazında sevkiyatların statü raporlaması ve kamyonların güzergahları üzerinde harita bazlı sorgulama olanağı BBS yapısında sağlanmaktadır.

CUBIC ile entegre çalışan SAP R/3 üzerinde de sevk emri bazında statü bilgileri toplanacak; ayrıca araç kitlerinin izlenmesi için sevk emirleri CUBIC’ten irsaliye kesimi ile SAP R/3 üzerinde sevk kaydının açılması ile sağlanmaktadır.

7.8.1 GPS Sunucusu İşlevleri

GPS sunucusu üzerinde, sevkiyat araçlarından derlenen bilgilerden hareketle, araç takip sisteminin yönetimini ve kullanımını sağlayan işlevler yer alır. GPS sunucusu üzerinde çalışan uygulamalar fiziksel olarak ayrı iki düzenek üzerinde çalışmaktadır.

Araç Kiti: Araçlardaki mobil cihaz kutularında yer alan cihazlarda, coğrafi olarak sevkiyat sürecinin izlenmesini sağlayan uygulama bulunur.

GPS Sunucu Yazılımları: Araç kiti tarafından GPRS altyapısı ile iletilen tüm bilgilerin alınarak işlendiği merkez yazılımlarının tamamıdır.

7.8.2 Araç Kiti ve İşlevleri

Araç donanımı; görüntülü araç terminali (dokunmatik), GPS anteni, haberleşmeyi sağlayan GPRS modem ve GSM antenini içeren ekipmanlardan oluşur. Araç kiti güç beslemesini doğrudan aracın aküsüne yapılan bağlantı ile sağlar. Böylece her an çalışır vaziyette bulunur.

Araçlarda oluşan hız, konum ve mesajlaşma verilerini toplayarak, kablosuz bir iletişim ağı (GPRS) ile Araç Takip Yönetim Merkezine (BRİSA İzmit) ulaştıran sistemdir. Araçların ön panelinde sürücünün ulaşabileceği yakınlıkta bir yere kurulur. Mevcut araç kiti erişim ve kablolama sorunlarını en aza indirmek için bir kutu içinde toplanmıştır.

Sistemin temel amacı; araçla merkez arasındaki iletişimi kurmaktır. Bunun için, konum belirleme sisteminden gelen konum bilgilerini; araçla merkez arasında gidip gelen mesajları gönderen, alan ve bu işlemleri yöneten modüldür.

Araçta bu işlemler akıllı olarak ifade edilen görüntülü terminal aracılığıyla yapılır. Araç terminali bu özellikleri, üzerine yüklenen ayrı bir yazılımla gerçekleştirir.

Araç kiti üzerinde aşağıdaki işlevler yer almaktadır:

- Araç kiti uyarılama işlevleri

Sesli iletişim: Araç kiti üzerinde yer alan GPRS modeme entegre olabilen pasif ahize cihazıdır. Bu cihaz aracılığıyla merkez, ilgili araç ile sesli görüşme yapabilmektedir.

Koordinat Belirleme: GPS anteni ile GPS uydularından alınan konum bilgileri iletişim ağı (GPRS) üzerinden merkeze iletilerek, harita üzerinde aracın görüntülenmesi sağlanır.

- Sevkiyat bildirimi işlemleri

Sevkiyat rota izleme: Aracın icra edeceği göreve ait rotada yer alan uğrak noktaları araç görüntülü terminaline merkez tarafından iletilerek aracın gideceği güzergahı görmesi sağlanır. Bayi/teslim noktaları için önceden belirlenecek çap değeri içine giren araç hangi noktaya geldiği bilgisini de elde etmiş olmaktadır.

Ayrıca araç, rotasında olup yaklaştığı bayi/teslim noktasına belirli bir mesafede, ilgili bayiye geliyorum bilgisini SMS ile iletir.

Sevkiyat statü bilgisi: Araç personeli teslimatı yaptığı noktada, terminal üzerinden teslimatı yaptığı bayiye seçerek boşaltma tamamlandı bilgisini merkeze gönderir.

- İletişim işlemleri

Pozisyon bildirimi: Merkezi olarak belirlenecek parametrelere göre araç, araç kiti üzerindeki program sayesinde zamana ve alınan mesafeye bağlı olarak coğrafi konumunu merkez sunucuya bildirir.

Merkez sunucu bildirilen pozisyonlar ile birlikte gelen hız, katedilen mesafe ve bekleme süreleri ile ilgili bilgileri istenildiği sürece depolar. Depolanan bu bilgiler geriye dönük olarak sorgulamaya açıktır.

7.8.3 GPS Sunucu Yazılımları ve İşlevleri

Araç Takip Sistemi yazılımlarının kurulu olduğu yönetim merkezidir. Buradaki yazılım ve donanım vasıtasıyla araçlar mesajlar gönderilerek yönlendirilir veya araçtan gelen mesajlar ilgili uygulamalar tarafından alınarak değerlendirilir. Bütün veriler veritabanında saklanarak geriye dönük raporlama ve izlemeye olanak sağlanır. SAP sistemi ile arasında sürekli bir entegrasyon vardır.

GPS Sunucu yazılım Bileşenleri:

Sunucu Bilgisayar İşletim Sistemi: Sunucu bilgisayar işletim sistemi Windows 2000 server'dir.

Veritabanı: Araç ile olan tüm iletişim ve sevkiyat bilgilerinin depolanacağı veritabanı olarak Oracle 9i Standart Edition ilişkisel veritabanı tercih edilmiştir.

İletişim Sunucusu (GPRS Gateway): GPRS altyapısında araçlarla iki yönlü haberleşmeyi sağlar. Araçlardan gelen tüm mesaj içeriklerini ilgili uygulamalarda değerlendirmek üzere uygulama sunucusu yazılımına aktarır. Araçlara iletmek üzere BRİSA kullanıcılarından gönderilen bilgileri (sorgulama, görev emri, mesaj vb) yine uygulama sunucusu üzerinden alarak ilgili araçlara iletir.

Uygulama Sunucusu (Application Server): Tüm sunucu ve client (istemci) uygulamalarının bağlandığı, merkezde yer alan uygulamadır. Uygulama parçaları

arasında ortak bir iletişim sağlanması görevini yerine getirir. Tüm sorgulama, mesajlaşma ve sevkiyat bilgileri araçla çift yönlü olarak bu uygulama üzerinden yürütülür.

Lokasyon Sunucusu: Araçlardan gelen konum bilgilerinin, kullanıcılar için anlamlı olan text konum bilgilerine dönüştürülmesi ve saklanması görevini yerine getirir. Bu uygulama sayesinde aracın hangi il, ilçe ve mahallede olduğu bilgisine ulaşmak mümkün olmaktadır. Lokasyon sunucusu bu işlevini yerine getirirken mevcut harita veritabanından faydalanmaktadır.

Harita Sunucusu: Bayi Bilgi Sistemi ile entegre çalışan uygulamadır. BBS sunucusu ile olan iletişim http protokolü aracılığıyla sağlanır. Bayinin sorgulaması ile bayi siparişine ait kamyon no ve bayi kodu bilgisi http protokolü üzerinden harita sunucusuna iletilir ve harita sunucusu, ilgili bayiye kadar olan rotayı harita üzerinde görüntüleyerek oluşan görüntüyü BBS sunucusuna iletir.

SAP Entegrasyon Sunucusu: SAP ile GPS sunucu yazılımları arasındaki iletişimi sağlayan uygulamadır.

7.8.3.1 Sevkiyat Takibi ve Araç Yönlendirme Uygulaması

BRİSA kullanıcıları tarafından sevkiyat sürecinde en aktif kullanılacak uygulamadır. Uygulama ile; araç, araç kiti, bayi, kullanıcı ve sabit mesajlar gibi sistemde mevcut sabit tanımların yapılması; kullanıcı yönetimi, görev emirlerinin planlanması ve gönderilmesi (SAP destekli), araçların statülerinin anlık takibi, araçlarla anlık iki yönlü mesajlaşma, araç pozisyon parametrelerinin yönetimi, oluşan bilgilerin raporlanması gibi işlemler gerçekleştirilir.

Kullanıcı yönetiminde, sevkiyat takibi uygulamasını kullanacak olan kullanıcılara ait tanımlar ve yetkilendirme yapılır.

Harita üzerinden araç izleme uygulaması: Araç izleme uygulaması, kullanıcılar tarafından, sevkiyat araçlarının sayısal haritalar üzerinden izlenmesi amacını taşır. Yazılımda amaçlanan en temel nokta, sisteme kayıtlı araçların harita altlığı üzerinde anlık olarak izlenebilmesine olanak sağlamaktır. Anlık olarak izlenen araçlara ait veriler bir yandan da GPS sunucusunda veritabanına kaydedildiği için, istenildiği zaman geriye dönük sorgulama yapılabilir. Bayilere ait özel noktalar harita altlığı üzerinde sorgulanabilir ve müşteri ihtiyaçları doğrultusunda yeni noktalar eklenebilir.

Her kullanıcı, yetkileri doğrultusunda sınırlı sayıda araçları izleyebilme olanağına sahiptir.

Harita üzerinden araç izleme, yazılımın en temel fonksiyonudur. Araçların izlenmesi iki şekilde gerçekleştirilir: Gerçek Zamanlı İzleme ve Banttan İzleme. Gerçek zamanlı izleme ile sisteme kayıtlı araçların tüm hareket aktivitelerinin kullanıcı tarafından, harita üzerinde eşzamanlı olarak izlenmesi amaçlanır. Kullanıcı ihtiyaç duyduğu zaman araçların geriye dönük izleme işlemini verilerin kayıtlı tutulduğu veritabanından yapar.

Harita bölgeleri, Türkiye, İstanbul, İzmir, Ankara olarak sınıflandırılmıştır. Yazılım kurulurken, kullanıcı ihtiyaçları da göz önünde tutularak kullanıcı firmanın araçlarının faaliyet gösterdiği harita bölgeleri yüklenir. Programı kullanırken kullanıcı, harita bölgeleri arasında geçiş yapmak istediğinde harita seçimi menüsünü kullanarak istediği haritayı yükleyebilir.

Mesaj gönderme: Araçla merkez arasında iki yönlü mesajlaşma gerçekleşmektedir. Merkezden araca görev emirleri, sabit mesajlar ve yazılı mesajlar gönderilebilir. Araçlardan da merkeze araç kitinde yer alan terminalden sabit ya da yazılı mesaj gönderilebilmektedir.

Sorgulama ve raporlar: Raporlar, yönlendirme client uygulamasının raporlama özelliği kullanılarak alınabilir. Raporların listesi ve açıklamaları aşağıdaki gibidir:

- İş/Görev Emri Raporları: Araç(ların) görevlerine ait şube/teslimat noktası, teslimat durumu, planlanan/gerçek varış/ayrılış zamanı bilgileri yer almaktadır.
- Katedilen Mesafe Raporları: Araç(ların) belirlenecek iki tarih-saat aralığında katettikleri mesafe bilgilerini içermektedir.
- Hız Raporları: Araç(ların) belirlenecek iki tarih-saat aralığındaki hız bilgilerini içermektedir.
- Belli noktalardaki bekleme süreleri raporları: Araç(ların) şubelerdeki bekleme süreleri, bayiye varış ve ayrılış zamanı bilgilerini içermektedir.
- Beklenmeyen Gecikmeler Raporları: Araç(ların) bayilere/teslimat noktalarına beklenen varış, gerçekleşen varış ve gecikme süresi bilgilerini içermektedir.

- Müşteri Bilgileri Raporları: Bayilere/teslimat noktalarına ait müşteri bilgilerini içerir.

Sevkiyat statü sorgulama: Münferit olarak çalışacak sevkiyat statü sorgulama ekranında kullanıcı, sevkiyat durumu görüntülenecek sevk emri numarasını bildirdiğinde ekrandan, belirtilen sevk emrinin coğrafi konumu web sayfasında görüntülenir.

Sevk emri bildirimi: CUBIC sisteminde irsaliye basım aşamasında araç plakası ve irsaliyeler arası eşleme bilgileri SAP R/3 sistemine aktarılmaktadır. Bu tablo SAP içinde aşağıdaki yapıda oluşur:

- Kamyon plakası
- Sevk emri nosu /İrsaliye no
- Kamyon Nosu (Sefer No)
- Sipariş Veren Bayi
- Teslim Noktası
- Sevk tarihi
- Sevk Saati
- Varış tarihi
- Varış Saati
- Boşaltma tarihi
- Boşaltma Saati
- Transfer Statüsü

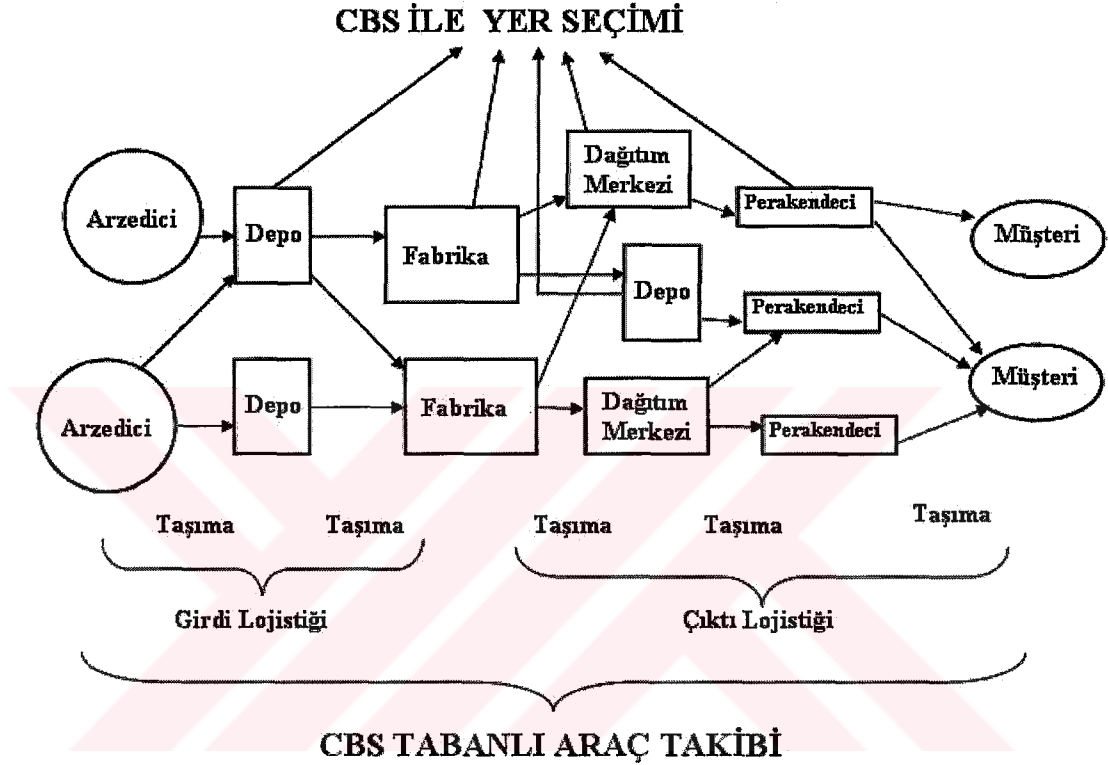
Sevkiyat statü kabulü: GPS tabanlı araç takip sistemi bünyesinde sevkiyatı tamamlayan her şoför; güzergah üzerindeki teslimatını gerçekleştirdiğinde, araç içindeki cihazın ekranından ilgili malın boşaltma ve teslimatının yapıldığını bildirir. GPS sunucusuna ulaşan bu teyit, SAP R/3 içindeki statü güncelleme arayüzü ile çağırılır. Bu noktada her sefer ve bayi için:

- Varış tarihi
- Varış Saati
- Boşaltma tarihi
- Boşaltma Saati

bilgileri tabloya işlenir. [42]

7.9 Uygulamalardan elde edilen bulgular

Arz Zinciri Yönetimi'nde CBS'den sadece araç takibinin yapılması konusunda değil, aynı zamanda tesis konumlarının planlanması, müşterilere yönelik analizlerin yapılması, bazı öncelikli bölgelerin tanımlanması gibi hem operasyonel hem de planlamaya yönelik işlemlerde de yararlanabilmektedirler. Şekilde Arz zincirinde CBS'nin kullanıldığı bazı süreçler gösterilmektedir.



Şekil 7.17. Arz Zincirinde CBS Kullanımı

Net bir sınıflandırma olmamakla birlikte CBS'nin lojistikte kullanıldığı alanlar şu şekildedir:

Alan Planlaması

Depo, dağıtım merkezi, toptancı merkezi ve perakende merkezi gibi tesislerin sahip olduğu alanların haritalanması ve kapsadığı bileşenlerin en uygun biçimde, alanı optimal kullanacak şekilde yerleştirilmesi verimli kullanım ve maliyet tasarrufu sağlar. Bu alanların harita veya planlarının sayısal ortamda elde edilmesi ve tesiste yer alacak bileşenlerin de öz nitelikleri ile bir CBS yazılımına aktarılmasıyla görsel biçimde gerekli planlama yapılabilir. Bu amaçla geliştirilmiş OptiSite gibi ticari yazılımlardan yararlanılmaktadır.

Rotalama ve Çizelgeleme

Rotalama ve çizelgeleme sürecinde CBS uygulamalarının kullanılması durumunda; müşterilerden Internet veya diğer yollardan gelen siparişler otomatik olarak veya manuel olarak CBS’de yeralan sayısal haritalara yerleştirilir (geocoding). Bu sayede müşteriler konumlarına göre harita üzerinde görüntülenir; müşteriye ait konumsal olmayan bilgiler ve siparişe ilgili bilgiler gerekli sorgulamalarla CBS uygulaması sayesinde görüntülenebilir. Siparişlerin niteliğine ve konumlarına göre en uygun araç; araç konumuna göre, adreslere uğrama sırası belirlenerek atanır. CBS uygulamasındaki sayısal haritaların niteliklerine bağlı olarak araçların izleyeceği yolları ve uğrama noktalarını gösteren haritalar, araçlar ve siparişlerle ilgili raporlar elde edilebilir. Bu sayede esneklik, hız, zaman tasarrufu ve maliyetlerde azalma sağlanır. Bu uygulama için gerekli olan bileşenler, yapılacak çalışmanın niteliğine bağlı olarak: bir CBS yazılım uygulaması, yol ağlarını içeren sayısal haritalar, araç özellikleri, şoför bilgileri, uğranacak adreslerle ilgili öznitelik bilgileri, siparişlerin özellikleridir. Lojistik şirketleri bu uygulama için bir CBS yazılım uygulaması, çalışma alanlarının istenen detaydaki sayısal haritası, araçlara ve sürücülere ait bilgiler, siparişlere ait bilgiler gibi bileşenleri elde ederek bu uygulamayı gerçekleştirebilirler. Sayısal haritalar ve diğer bilgiler CBS uygulamasına aktarılarak gerekli modüllerin eklenmesiyle rotalama ve çizelgeleme işlemleri otomatik olarak gerçekleştirilebilir. Bu amaçla geliştirilmiş ArcLogistics Route, RouteXpert ve NetEngine gibi ticari yazılımlar mevcuttur.

Araç Takip

Lojistik süreçlerin önemli bir parçasını oluşturan nakliye işleminde, hangi taşıma yöntemi kullanılırsa kullanılsın araçların ve araçların taşıdıkları ürünlerin arz zinciri halkaları arasındaki hareketlerinin ve nerede olduklarının bilinmesi şirketler için oldukça önemlidir. Bu sayede, hem şirket yöneticileri araçlarını sürekli olarak takip edebilir hem de yetkilendirilmiş müşteriler kendi taşıyıcısıyla iletişim kurarak onları izleyebilirler. Bu uygulama ile rota dışı maliyetlerde tasarruf sağlanır. Araç izleme sistemleri acil durumlar, arıza, trafikten kaynaklanan problemler gibi durumlar için daha gelişmiş iletişim olanağı sağlar; ayrıca araçlarda kaybolma veya çalınma gibi durumları minimuma indirir. Araçlarını izlemek isteyen lojistik şirketleri, CBS yazılımı üreten şirketlerden kendi süreçleri için araç izleme sistemlerini edinerek bu amaç için kullanabilirler. Bu sistemler için gerekli olan bileşenler ise, CBS yazılım

uygulaması, çalışma alanının yollarını içeren sayısal haritalar, araçların konumlarını belirleyecek olan GPS ve/veya ASS gibi konum belirleme sistemi, araçların konumlarını bu konumları bilmek isteyen kişilere iletecek olan ve araçtaki sürücü ile iletişimi sağlayan iletişim sistemidir. Ayrıca araçlara ve sürücülere ait bilgiler, araçlar için durak yerlerinin bilgileri de sistem için önemli bileşenlerdir. Bu sistemin lojistik yazılımları ile entegre edilebilir olması ve grafik müşteri arayüzüne sahip olması önemlidir. Bu amaç için geliştirilmiş ArcLogistics Route, Araç İzler gibi uygulamalar mevcuttur.

Araç takip sistemlerini kullanan lojistik şirketlerinin bu sistemi tercih etmelerinin temel nedeni; yükleme noktasından çıktıktan sonra varış noktasına kadar aracın, dolayısıyla araçta yer alan yükün kontrolünü sağlamaktır. Bir anlamda arz zincirinde; üretim yeri/dağıtım yeri/depo gibi zincir halkalarından; perakendeci, bayi, son kullanıcı gibi diğer zincir halkalarına olan taşımada ortaya çıkan zincirdeki kopuk halkayı tamamlamaktadırlar. Bu sayede hem yükün hem aracın hem de sürücünün güvenliği sağlanmış olmaktadır. Uygulamada bu süreçte lojistik şirketleri özellikle ani yakıt azalması ve ani fren konuları üzerinde önemle durmaktadır. Lojistik şirketleri tarafından üzerinde önemle durulan diğer bazı konular da, araçlara tanımlanmış hızların aşıp aşılmadığının bilinmesi ve planlanandan daha fazla süre durak yerlerinde bekleme yapılıp yapılmadığının merkeze iletilmesidir. CBS tabanlı araç takip sistemi sayesinde firmalar bu bilgilere anlık olarak izleme ile veya geçmişe dönük kayıtlarda sorgulama yaparak sahip olabilmekte ve zincirdeki kopuk halkayı bu sayede tamamlayabilmektedirler. [42]

Görselleştirme ve Analiz

Müşterilerin konumlarının bilinmesi, arz zincirinin bir parçası olan perakendecilik şirketleri için birçok açıdan önemlidir. Çoğu perakende firması, yeni bir şubenin nereye açılacağı sorusuyla karşılaşır. Bunun için uygun kararı, grafik olmayan bilgilerle ve kağıt haritaları kullanan analog tekniklerle vermek zordur. Bu tür senaryolarda, en iyi yeni perakende yerini bulmak için bir karar destek sistemi olarak CBS'nin kullanılması iyi bir sonuç sağlayabilir. Ayrıca perakende merkezleri etki alanlarını belirleyerek, müşteriler tarafından tercih edilmedikleri alanları saptayabilir ve bu alana yönelik olarak özel pazarlama teknikleri geliştirebilirler. Müşterilerin sosyoekonomik durumlarının bilinmesi ve CBS veritabanına girilmesi, perakendecilerin belirli müşterileri hedefleyerek pazarlama yapabilmelerine olanak

sağlar. Müşteriler, CBS yazılımı kullanılarak adres bilgilerine göre sayısal haritalar üzerinde görüntülenir; ayrıca müşterilere ait öznitelik bilgileri de CBS veritabanında yer alır. Müşteriler görüntülenirken, kullanıcının amacına bağlı olarak değişik renkte ve sembollerle görselleştirme sağlanabilir. Benzer şekilde müşteriler de sağlanacak bir web uygulaması ile, örneğin kendilerine en yakın perakendecileri görebilirler. Perakendeciler bir CBS yazılım uygulaması, çalışma alanının sayısal haritaları, müşterilerin veya olası müşterilerin konumlandırılmasını sağlayacak adres bilgileri ve müşterilerle ilgili öznitelik bilgilerini temin ederek CBS'nin bu özelliğinden yararlanabilirler. Geoconcept satış ve pazarlama analizleri için geliştirilmiş uygulama yazılımlarındandır.

Depo ve Servis Merkezlerinin Konumlandırılması

Depo ve servis merkezlerinin kurulacağı yerlerin belirlenmesi planlama seviyesinde bir karar olduğu için tüm süreci gelecekte de etkiler, o yüzden daha büyük öneme sahiptir. Ayrıca bu gibi tesislerin kaldırılması, yerlerinin değiştirilmesi gibi faaliyetlerin gerçekleştirilmesi durumunda, bunun ne gibi etkilerinin olacağının belirlenmesi de önemlidir. Bu kararları verebilmek için CBS'den yararlanarak bu tesislerin kapsadığı alanlar analiz edilebilir. Yeni tesis yeri seçilirken hizmet sunulacak unsurların konumları CBS uygulamasında görüntülenerek, bu konumlara göre optimum tesis yeri belirlenebilir. Bunun için yapılması gereken, çalışma alanının istenen özelliklere uygun sayısal haritasının elde edilmesi; hizmet sunulacak zincir halkalarının adres bilgileri ve diğer öznitelik bilgilerinin edinilmesidir. Bu amaçla geliştirilmiş uygulamalara örnek olarak Optisite verilebilir.

Ürün Akışları ve Dağıtım Yönetimi

Yaygın bayi ağına ve geniş araç filosuna sahip olan veya saha ekipleri ile anlık ürün dağıtımı ve satışı yapan firmalar için iş süreçlerinin konumsal olarak izlenmesi oldukça önemlidir. Bayiler stok tutma maliyetlerini aşağıya çekmek amacıyla siparişlerini ihtiyaç duyduğu anda vermektedir. Firma ve ürünün teslim edileceği müşteri veya bayi için, ürünün dağıtım merkezinden çıktıktan sonra, gideceği hedefe kadarki durumunun izlenebilmesi önemlidir. CBS tabanlı dağıtım yönetimiyle, müşteriye gerekli yanıtın verilebilmesi için en yakın aracın belirlenmesi ve gönderilmesi sağlanır. Bu sayede satış ve müşteriler anlık olarak izlenir; yapılan reklam ve tanıtım harcamalarının etkisi anlık olarak görülebilir.

Tablo 7.1. Uygulamaların analizi

Uygulamalar/ Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8
Alan planlaması					X			
Rotalama ve Çizelgeleme		X	X	X	X	X	X	X
Araç Takibi		X			X		X	X
Görselleştirme ve Analiz	X				X	X		
Depo ve Servis Merkezlerinin Konumlandırılması	X				X			
Ürün akışları ve Dağıtım Yönetimi			X	X	X	X	X	X
Perakendecilik	X					X		
AZY yazılımı			SAP Bluegate Petrosoft Manugistics I2		SAP R/3		SAP R/3	SAP R/3
CBS yazılımı	Arcinfo/ Arcview		ESRI Caliper	ESRI GIS Arcview 3.2	Arclogistics Route Arcnetwork Arcinfo RouteXpert NetEngine	Mappls	Araç İzler	
Algoritmalar				BoneRoute				

İncelenen uygulama ve araştırmalarda firmaların yeni yazılımlar almak yerine varolan yazılımlarına CBS uygulama modülleri ekleyerek işlerini yürütmeyi tercih ettikleri görülmektedir. Ayrıca, incelenen uygulamalardan yalnızca bir tanesinde CBS yazılımları ile entegre çalışacak AZY yazılımı olarak, büyük AZY yazılımlarından Manugistics ve I2'nun yer aldığı görülmüştür.

Tablo 7.1.'de görüldüğü üzere, incelenen uygulamalardan biri hariç diğerlerinin arz zinciri faaliyetlerinden Rotalama ve Çizelgeleme konusunu ele almaktadır. Onun ardından, Ürün Akışları ve Dağıtım Yönetimi konusu en çok ele alınan konu durumundadır. Gerçek hayattan alınmış uygulamalardan ikisinin de dahil olduğu Araç Takip Sistemi konusu da çoğunlukla ele alınan konulardandır; bu konu, CBS'nin AZY'de en yaygın olarak kullanıldığı ve arz zincirinin halkalarının verimli ve güvenli bir biçimde birbirine bağlanmasını sağlayan, önemli bir konudur. Daha sonra gelen Görselleştirme ve Analiz konusu da özellikle pazarlama ve müşteri hizmeti açısından önemlidir. Uygulamalarda en az oranda ele alınan konular ise depo ve servis yerlerinin seçimi ve alan planlamasıdır. Tesis yeri seçimi diğer konulardan daha az önemde olmayan, planlama seviyesinde kararların uygun biçimde

verilmesini sağlayan bir konudur. CBS kullanımı ile bu kararlar daha etkin biçimde verilebilir. CBS ile alan planlaması da, henüz çok yaygın olarak uygulanmayan ancak gelecekte daha fazla kullanılması muhtemel bir konudur.

Uygulamalara genel olarak bakıldığında CBS yazılımı olarak ESRI ürünlerinin tercih edildiği görölmektedir. Ancak, yaygın olarak kullanılmasa da MapInfo yazılımları da güçlü araçlara sahiptir.



8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Arz zinciri, hammaddelerin başlangıç aşamasından başlayarak son kullanıcıya bir ürün veya hizmet olarak ulaştırılmasına kadar bir takım dönüştürme ve dağıtım işleminden geçtiği bir yapıyı ifade eder. Arz zinciri yalnızca ürünlerin fiziksel hareketi demek değildir. Arz Zincirleri, amacı çoklu arzedicilerden sağlanan ürün ve hizmetlerle son kullanıcıların gereksinimlerini karşılamak olan, fiziksel akış, bilgi akışı ve finansal akışı kapsayan yaşam döngüsü süreçleridir. Arz Zinciri Yönetimi, bu süreçlerin etkin biçimde yönetilmesi, firma için rekabet gücü yaratılması, firma amaçlarına katkı sağlamak ve nihayetinde firma vizyonunu gerçekleştirmek için uygulanır. Lojistik ise kimi zaman arz zinciri yerine kullanılan, arz zinciri faaliyetlerinin önemli bir kısmını kapsayan bir süreçtir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri; konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik-olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlemlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir.

Bu çalışmada, günümüzde birçok şirketin uyguladığı ve gelişen trendlerin diğer şirketleri de uygulamaya ittiği Arz Zinciri Yönetimi'nde, özellikle de onun önemli bir parçası olan bazen onun yerine kullanılan Lojistik sürecinde Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin kullanımı araştırılmıştır. Bu çerçevede, bu konuya ilişkin erişilebilen uygulamalar incelenmiş ve bunların analizleri neticesinde; CBS'nin bu sürecin hangi aşamalarında kullanılabileceğini gösteren bazı bulgular ortaya konmuştur.

Lojistik şirketleri veya bünyesinde dağıtım fonksiyonunu barındıran şirketler için, araç rotalarının belirlenmesinde; uygun algoritmalarla birlikte CBS'nin de kullanılmasıyla katedilen yol ve harcanan zamanda önemli miktarda azalma görülmekte ve ayrıca, kullanılan araç sayısının azaltılması ve emek maliyetlerinde tasarruf sağlanabilmektedir. Sürece müşteriler de dahil edilerek siparişlerin müşteri arayüzleri veya Internet aracılığıyla girilebilmesi sayesinde emek yoğun faaliyetler müşteriye aktarılabilir. Verimli rotalar kısa süre içinde geliştirilebilmekte, süreç içinde ortaya çıkabilecek problemler nedeniyle veya müşteri sipariş iptallerinden doğan aksaklıklara dinamik olarak müdahale edilebilmekte, rotalar yeni

koşullara göre yeniden tanımlanabilmekte; bu sayede müşteri hizmet kalitesi artırılabilir. Uygun teknolojilerin entegrasyonu ile oluşturulan araç takip sistemlerini kullanan bir yönetici; şirket filosuna ait bir aracın istenmeyen bir yöne gittiğini fark ettiğinde, bu aracın yakıtını bilgisayarın bir tuşuna basarak kesebilmektedir. Burada önemli olan konu, kontrol ve güvenlidir. Araç takibi sayesinde firmalar hem taşınan yükün durumunu anlık olarak izleyebilmekte hem de nakliye aracının güvenliğini de sürekli olarak gözönünde tutabilmektedirler. Ürün/yarı ürün/hammaddelerin ya da nakitin bir zincir halkasından diğerine fiziksel hareketi sırasında bu hareketin sürekli izlenememesiyle zincirde bir kopma ortaya çıkar. Araç izleme sistemleri ile arz zincirinin bu kopuk halkası tamamlanmış olur.

CBS perakendecilik alanında da oldukça kullanışlı bir araçtır. Perakende talebinin dağılımının belirlenmesinde, müşteri profilinin tanımlanmasında, ticaret alanlarının analiz edilmesinde ve perakende akışlarının modellenmesinde planlamacılara yardımcı olabilir.

Ürünlerin müşterilere teslim edilmesinde; izlenecek yol, yol trafiği, ulaşım şekli ve ürünün kalitesi gibi kriterler önemli rol oynar. Ürünlerin teslim edilme rotalarının belirlenmesinde CBS teknolojisinden yararlanılarak, müşterilerin konumlarına en yakın noktada konumlanmış toplanma noktasındaki en uygun araç tipi seçilebilmekte ve şoföre, görsel bir harita sayesinde teslim için en uygun yol belirtilebilmektedir. Bu sayede rota dışı maliyetler minimuma indirgenir ve zaman tasarrufu sağlanır.

Çoğu perakende firması, yeni bir şubenin nereye açılacağı sorusuyla karşılaşmaktadır. Bunun için uygun kararı, kağıt haritaları kullanan analog tekniklerle vermek zordur; bir karar destek sistemi olarak CBS'nin kullanılmasıyla bu işlem daha etkin bir biçimde gerçekleştirilebilir. Dünya çapında bilinen perakende şirketleri arasında CBS'yi yeni bir şube açmak için seçilecek yer konusunda kullananların sayısı son yıllarda artmaktadır.

Perakende merkezleri etki alanlarını belirleyerek, müşteriler tarafından tercih edilmedikleri alanları saptayabilir ve bu alana yönelik olarak özel pazarlama teknikleri geliştirebilirler. Türkiye'de perakendecilik sektöründe, bazı lokal uygulamalar dışında CBS'nin yaygın olarak kullanıldığı henüz söylenemez.

Gelişmiş ülkelerde lojistik şirketleri ve bünyesinde lojistik departmanını barındıran şirketler operasyonlarında CBS'yi kullanmakta ve iş süreçlerine olumlu katkı

sağlamaktadırlar. Türkiye’de lojistik sektörü henüz gelişmekte olan, yeni sayılabilecek bir sektör olduğundan şirketlerin operasyonlarında henüz CBS’yi gelişmiş ülkelerdeki gibi yoğun bir biçimde kullanmadığı ortaya çıkmıştır.[33-37] Ülkemizde lojistik şirketlerinin CBS’yi faaliyetlerinde kullanması genellikle araç izleme şeklindedir. Şirketler CBS’yi araç takibi dışında; alan planlama, rotalama, analiz ve görselleştirme, tesis yeri seçimi, perakendecilik gibi süreçlerde de kullanarak doğru kararları doğru zamanda verebilirler.



KAYNAKLAR

- [1] **Ayers, J. B.**, 2001. Handbook of Supply Chain Management, St. Lucie Press, Florida, USA.
- [2] **Zuckerman, A.**, 2002. Supply Chain Management Operations, Capstone Publishing, Oxford, UK.
- [3] **Mentzer, J. T.**, 2001. Supply Chain Management, Sage Publications, Thousand Oaks, California, USA.
- [4] **Fredendall, L. D. and Hill, E.**, 2001. Basics of supply chain management, St. Lucie Press, Boca Raton, Fla. USA.
- [5] **Yomraloğlu, T.**, 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri, Seçil Ofset, İstanbul.
- [6] **Sümen, H.H.**, 2000. Ürün Veri Yönetim Yazılımlarının Yapısı ve Ürün Geliştirme Faaliyetlerinde Oluştukları Etkinin İncelenmesi, Ayhan Toraman 60. Yıl Anı Kitabı, İstanbul.
- [7] **Lohman, C., Fortuin, L. and Wouters, M.**, 2004. Designing a performance measurement system: A case study, *European Journal of Operational Research*, **156**, 267-286.
- [8] **Chen, I. J. and Paulraj, A.**, 2004. Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements, *Journal of Operations Management*, **22**, 119-150.
- [9] **Liu, S. T. and Kao, C.**, 2004. Solving fuzzy transportation problems based on extension principle, *European Journal of Operational Research*, **153**, 661-674.
- [10] **Manthou, V., Vlachopoulou, M. and Folinas, D.**, 2004. Virtual e-Chain (VeC) model for supply chain collaboration, *International Journal of Production Economics*, **87**, 241-250.
- [11] **Al-Mudimigh, A. S., Zairi, M. and Ahmed, A. M. M.**, 2004. Extending the concept of supply chain: The effective management of value chains, *International Journal of Production Economics*, **87**, 309-320.
- [12] **Gunasekaran, A., Patel, C. and McGaughey, R. E.**, 2004. A framework for supply chain performance measurement, *International Journal of Production Economics*, **87**, 333-347.
- [13] **Prahinski, C. and Benton, W. C.**, 2004. Supplier evaluations: communication strategies to improve supplier performance, *Journal of Operations Management*, **22**, 39-62.
- [14] **Narasimhan, R. and Mahapatra, S.**, 2004. Decision models in global supply chain management, *Industrial Marketing Management*, **33**, 21-27.

- [15] **Fu, Y. and Piplani, R.**, 2004. Supply-side collaboration and its value in supply chains, *European Journal of Operational Research*, **152**, 281-288.
- [16] **Rahman, Z.**, 2003. Internet-based supply chain management: using the Internet to revolutionize your business, *International Journal of Information Management*, **23**, 493-505.
- [17] **Hsieh, K. H. and Tien, F.C.**, 2004. Self-organizing feature maps for solving location-allocation problems with rectilinear distances, *Computers & Operations Research*, **31**, 1017-1031.
- [18] **Batuk, G.**, 1996. CBS ile sosyoekonomik yapı araştırmasına yönelik bir uygulama, *Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, CBS96*, İstanbul, 26-28 Eylül, s. 185-194.
- [19] **Çelik, R.N. ve Şeker, D.Z.**, 1996. GPS ve GIS entegrasyonu, *Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, CBS96*, İstanbul, 26-28 Eylül, s. 301-310.
- [20] **Pehlivan, H., Saka, H. ve Şahin, C.**, 2003. Şehiriçi ortamlarda araç takip sistemleri ve GPS ölçmelerinin güvenilirliği, *9. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, Ankara, 31 Mart-04 Nisan, s. 595-604.
- [21] **Apak, S. ve Oğuzhan, A.**, 2002. Sustainable development and GIS in Thrace Region, *International Symposium on GIS*, İstanbul, September 23-26, p. 34-40.
- [22] **Yomralıoğlu, T.**, 2002. GIS activities in Turkey, *International Symposium on GIS*, İstanbul, September 23-26, p. 834-840.
- [23] **Karaburun, A.**, 2001. ARC LOGISTICS ile rota planlama, *CBS Bilişim Günleri*, İstanbul, 13-14 Kasım, s. 27-34.
- [24] **Çiftçi, N., Domaç, A., Kolat, Ç. ve Doyuran, V.**, 2001. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri entegrasyonu ile sanayi tesisi yeri seçimi, *CBS Bilişim Günleri*, İstanbul, 13-14 Kasım, s. 213-224.
- [25] **Yomralıoğlu, T., Reis, S. ve Nişancı, R.**, 2002. GPS ile hareket halindeki araçlardan elde edilen gerçek zamanlı verilerin orta ölçekli CBS çalışmalarında kullanılabilirliği, *Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu*, Konya, 16-18 Ekim, s. 107-115.
- [26] **Murad, A.A.**, 2003. Creating a GIS application for retail centers in Jeddah city, *Applied Earth Observation and Geoinformation*, **4**, 329-338.
- [27] **Gayialis, S.P. and Tatsiopoulos, I.P.**, 2004. Design of an IT-driven decision support system for vehicle routing and scheduling, *European Journal of Operational Research*, **152**, 382-398.
- [28] **Tarantilis, C.D., Diakoulaki, D. and Kiranoudis, C.T.**, 2004. Combination of geographical information system and efficient routing algorithms for real life distribution operations, *European Journal of Operational Research*, **152**, 437-453.
- [29] **Güney, C., Avcı, Ö., Doğru, A.Ö., Kılıç, C. ve Çelik, R.N.**, 2002. Filo yönetim sistemi tasarımı, *Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu*, Konya, 16-18 Ekim, s. 550-562.

- [30] http://en.wikipedia.org/wiki/Product_Life_Cycle_Management
- [31] <http://www.koeri.boun.edu.tr/jeodezi/>
- [32] **Tanyaş, M.**, 2003. Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi, <http://www.ekotek.org> 12.04.2003
- [33] **Tulgar, A.**, 2004. Mars Lojistik. Kişisel Görüşme.
- [34] **Doğrucu, O.**, 2004. Gima lojistik direktörü. Kişisel Görüşme.
- [35] **Öner, S.**, 2004. Ege Seramik lojistik yöneticisi. Kişisel Görüşme.
- [36] **Işıkara, M.**, SKF Lojistik. 2004. Kişisel Görüşme.
- [37] **Ogan, D.**, 2004. Yurtiçi-Tibbett-Britten. Kişisel Görüşme.
- [38] **Doğan, N.**, 1999. Dünyadaki yeni lojistik eğilimler ve Türkiye'deki lojistik şirketlerinin durumu, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [39] **İboş, F.**, 2000. Arz Zinciri Yönetimi ve Lojistik, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [40] **Kandemir, B.**, 2001. Elektronik ticaret yönetimi: e-ticarete uluslararası lojistik, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [41] **Orhan, O.Z.**, 2003. Dünyada ve Türkiye'de lojistik sektörünün gelişimi, *İstanbul Ticaret Odası*, 2003-39, 29-41.
- [42] **Oğur, E.**, 2004. Infotech Bilişim, Mobil Teknolojiler. Kişisel Görüşme.
- [43] **Marmar, S.**, 1999. GIS in logistics and vehicle routing applications, <http://www.gisdevelopment.net/application/business>
- [44] **Verma, R.**, 1999. GIS in marketing & distribution, <http://www.gisdevelopment.net/application/business>

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Yozgat ili Boğazlıyan İlçesi'nde doğdu. İlkokulu Doğankent Kasabası İlköğretim Okulu'nda 1986 yılında, ortaokulu Boğazlıyan Fatih Ortaokulu'nda 1989 yılında, liseyi Kayseri Lisesi'nde 1992 yılında tamamladı. 1993 yılında Akdeniz Üniversitesi TBMYO Harita Kadastro Bölümü'ne girdi. Bu bölümü tamamlamadan 1996 yılında tekrar sınava girerek Karadeniz Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü'nü kazandı. Birinci sınıftan sonra İstanbul Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü'ne yatay geçiş yaptı. Bu bölümden 2000 yılında mezun oldu. 2000 yılı Haziran-Ağustos arasında Trabzon ili halihazır haritası yapımında Uncuoğlu Harita bünyesinde çalıştı. Aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Mühendisliği Bölümü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Jeodezi Bölümü'nün gerçekleştirdiği Marmara Bölgesi'ndeki ve Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki deprem sonrası plaka hareketlerinin GPS ile gözlenmesi projelerinde yer aldı. Coğrafi Bilgi Sistemleri, Navigasyon Sistemleri, Lojistik, Yöneylem Araştırması, Proje Yönetimi, Jeodezik Ağlar gibi konulara ilgi duymaktadır. Bu konulara ilişkin çalışmalara devam etmeyi tasarlamaktadır. İyi derecede İngilizce bilmektedir. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası ve Deprem Derneği üyesidir.