

T.C.  
Bahçeşehir Üniversitesi

ARZ ZİNCİRİ RİSKLERİNİN YÖNETİMİNDE  
ENFORMASYON TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI

Yüksek Lisans Tezi

Barış GÜVEN

İstanbul, 2010

T.C.  
Bahçeşehir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi

# ARZ ZİNCİRİ RİSKLERİNİN YÖNETİMİNDE ENFORMASYON TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI

Yüksek Lisans Tezi

Barış GÜVEN

Tez Danışmanı: Öğr. Gör. Dr. Halefşan SÜMEN

İstanbul, 2010

**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**Fen Bilimleri Enstitüsü**  
**Program Adı**

Tezin Başlığı : Arz Zinciri Risklerinin Yönetiminde Enformasyon Teknolojilerinin Kullanımı  
Öğrencinin Adı Soyadı : Barış GÜVEN  
Tez Savunma Tarihi : 14/06/2010

Bu yüksek lisans tezi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Yrd. Doç. Dr. Tunç BOZBURA  
Enstitü Müdür Vekili

Bu tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Tez Sınav Jürisi Üyeleri :

Öğr. Gör. Dr. Halefşan SÜMEN (Tez Danışmanı) :

Prof. Dr. Şükran KADIPAŞAOĞLU (Jüri Üyesi) :

Yrd. Doç. Dr. Tunç BOZBURA (Jüri Üyesi) :

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada, arz zinciri yönetimi ve bu yönetim sürecinde oluşması muhtemel riskler ele alınmış ve işletmelerin bu riskleri ortadan kaldırmak veya etkilerini minimize etmek için kullanabileceği enformasyon teknolojileri hakkında bilgi verilmiştir. Tez çalışmam sırasında bilgisini ve desteğini esirgemeyen değerli tez danışman hocam Dr. Halefşan Sümen'e çok teşekkür ederim.

Ayrıca yine bu süreçte yanımda olan ve bana yardımcı olan arkadaşlarıma; yaşamım boyunca beni her zaman desteklemiş ve yetiştirmiş olan anneme ve babama teşekkür ederim.

İstanbul, Haziran 2010

Barış GÜVEN

## ÖZET

### ARZ ZİNCİRİ RİSKLERİNİN YÖNETİMİNDE ENFORMASYON TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI

Güven, Barış

Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi  
Tez Danışmanı: Öğr. Gör. Dr. Halefşan Sümen

(Haziran, 2010), 125 sayfa

Bu çalışmanın amacı, günümüzün iş dünyasında önem kazanan arz zinciri ve risk yönetimi kavramlarının irdelenmesi, tedarik süreçlerinde ortaya çıkan risklerin tanımlanmasıdır; yönetim fonksiyonlarının bu riskler üzerine uygulanarak işletmelerin temel fonksiyonlarını daha etkin bir şekilde nasıl sürdürebileceklerini açıklamaya çalışmaktır.

Tez iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde risk kavramının tanımı ve arz zinciri uygulamalarında karşılaşılan riskler ile bu risklerin yönetimi üzerinde durulmuştur. Arz zinciri süreçlerinde karşılaşılan riskler işletme içi riskler ve işletme dışı riskler olmak üzere iki grupta incelenmiştir. Risklerin ortaya çıkış şekilleri örnekler verilerek açıklanmaya çalışılmıştır. İşletmelerin arz zincirlerinde ortaya çıkan risklerin oluşma nedenleri küreselleşme olgusunun yarattığı risklerin etkileri altında incelenmiştir. Tedarik risklerinin yönetimi sürecinde risklerin değerlendirilme, analiz aşamaları ve analiz yöntemleri ortaya konmuştur. Arz zinciri risk yönetim modelleri tedarik, talep, ürün ve bilgi yönetimi süreçlerinde incelenmiş olup, ayrıca işletmenin faaliyetlerini kesintiye uğratan çevresel risklere karşı alınabilecek önlemlere değinilmiştir. İkinci bölümde Arz Zinciri Yönetimi, lojistik ve taşımacılık kavramları ve temel faaliyetleri detaylandırılmaktadır. Bu faaliyetlerde yararlanılan enformasyon teknolojileri ve arz zinciri riskleri üzerindeki etkileri incelenmektedir.

Son bölümde, Enerji, Otomotiv ve Tüketici Ürünleri alanlarında lider üç işletmede, mülakat yöntemi ve ikincil kaynaklar kullanılarak, karşılaşılan riskler, risk yönetim teknikleri ve uygulama örnekleri yer almıştır. Çalışmada temel olarak, Arz Zinciri proseslerindeki risklerin, teorik düzlemde ve uygulamada tedarik sürecinde odaklandığı; tedarikçi belirsizliklerinin, çoklu tedarikçi yöntemi ile giderilmeye çalışıldığı saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Arz Zinciri Yönetimi, Risk, Risk Yönetimi, Enformasyon Teknolojileri

## ABSTRACT

### USAGE INFORMATION TECHNOLOGIES ON MANAGEMENT OF SUPPLY CHAIN RISKS

Güven, Barış

Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi  
Supervisor: Öğr. Gör. Dr. Halefşan Sümen

(June, 2010), 125 pages

The aim of this study is to examine supply chain and risk management concepts that come into prominence and the explanation of risks that occur in the supply processes. By the implementation of management functions over these risks, how plants can support their basic functions efficiently has been considered.

This thesis consists of two parts. In the first part, definitions of risk notion and risks in the supply chain practices and management of these risks are mentioned. The risks in supply chain processes are examined in two parts as internal and external to the business. How these risks are formed is defined by examples. Under the influence of global risks, causes of supply chain risks are investigated. In the supply risks management process, risk assessment, analyze steps and analyze techniques are stated. Supply chain risk management models are examined in supply, demand, information and product management processes and the steps that can be taken against disruption risks are considered. In the second part Supply Chain Management, logistics and transportation processes and the main activities are detailed. Information technologies utilized in these activities and the effects on supply chain risks are analyzed.

In the last part, logistics processes, the risks and some applications in these practices are examined in leading three companies in the areas of Energy, Automotive and Consumer Products via interviews and secondary sources. In this study it's stated that, the basic risks in supply chain processes are focused at supply both in theory and application. Also supplier uncertainties are tried to be removed by multi-supplier practices.

**Keywords:** Supply Chain Management, Risk, Risk Management, Information Technologies

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar.....	viii
ŞEKİLLER.....	ix
KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....	2
2.1 RİSK NEDİR?.....	2
2.1.1 Riskin Belirlenmesi.....	4
2.1.2 Risk Analizi.....	5
2.1.3 Riskin Etkisi.....	6
2.1.4 Risklerin Sınıflandırılması.....	8
2.1.4.1. Sosyal Riskler.....	8
2.1.4.2. Fiziki Riskler.....	8
2.1.4.3. Ekonomik Riskler.....	9
2.1.4.4. Süreç Riskleri.....	9
2.1.4.5. Maliyet Riskleri.....	10
2.1.4.6. Ürün Riskleri.....	10
2.1.4.7. Yönetim Kararlarına İlişkin Başlıca Riskler.....	11
2.1.5. İş Dünyasında Risklerin Önemi.....	12
2.2. RİSK YÖNETİMİ.....	16
2.2.1. Risk Yönetim Stratejileri.....	18
2.2.1.1. Risk Planlama Stratejisi.....	18
2.2.1.2. Risk Değerlendirme Stratejisi.....	18
2.2.1.3. Risk Azaltma Stratejisi.....	20
2.2.1.4. Risk İzleme Stratejisi.....	20
2.2.2 Risk Yönetiminde Örgütlenme.....	21
2.2.3 Risk Yönetiminde Yönelme.....	22
2.2.4 Risk Yönetiminde Koordinasyon.....	22
2.2.5 Risk Yönetiminde Denetim.....	22
2.2.6 Risk Yönetim Teknikleri.....	23
2.2.6.1 Beyin Fırtınası (Brainstorming).....	23
2.2.6.2 Neden – Sonuç Analizi (Ishikawa veya Balık Kılçığı Diyagramı).....	23
2.2.6.3 Pareto Analizi.....	24
2.2.6.4 Nominal Grup Tekniği (NGT).....	24
2.2.6.5 Çoklu Oylama (Multi Voting).....	25
2.2.6.6 Kritik Yol Analizleri.....	25

2.2.6.7 Senaryo Analizleri .....	26
2.2.6.8 Varsayım Analizleri .....	26
2.2.6.9 Öğrenme Eğrileri .....	27
2.2.6.10 Dağılım Şeması .....	27
2.2.6.11 Karar Analizleri .....	28
2.2.6.12 Monte Carlo Simülasyonu .....	29
2.2.6.13 Kazanılmış Değer Yönetimi .....	29
2.2.6.14 Hata Türü Etkileri, Kritikliği ve Analizi – FMECA .....	30
2.2.6.15 Hata Ağacı Analizi ve Uzman Görüşleri .....	30
2.2.6.16 SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) .....	31
2.2.6.17 Kalite İşlev Konuşlandırma (QFD).....	32
<b>3. ARZ ZİNCİRİNDE RİSK YÖNETİMİ .....</b>	<b>33</b>
3.1 ARZ ZİNCİRİ YÖNETİMİ .....	33
3.2. ARZ ZİNCİRİ VE RİSK YÖNETİMİ İLE İLGİLİ GEÇMİŞ ÇALIŞMALAR .....	36
3.2.1. Ron Stokes’ın Araştırması: “Arz Zinciri Risklerini Anlamak” .....	36
3.2.2. Kathy Williams’ın Araştırması: “Arz Zinciri Risklerine Hazır mısınız?” .....	42
3.2.3. EJ Lodree Jr’ın Araştırması: “Afet Müdahale ve Arz Zinciri Aksamaları Envanter Planlaması İçin Bir Sigorta Risk Yönetimi Taslağı” .....	44
3.2.4. John A Gallucci’nin Araştırması: “Nasıl Risk Azaltılır ve S&OP İle İttifak Kurulur” .....	60
3.3. ARZ ZİNCİRİ VE RİSK YÖNETİMİ.....	65
3.3.1. Fiyat/ Maliyet Riski.....	66
3.3.2. Kalite Riski.....	66
3.3.3. Elde Edilebilirlik Riski.....	67
3.3.4. Geç Teslimat Riski .....	67
3.3.5. Tedarikçinin Kapasite Riski .....	68
3.3.6. Tedarikçinin Finansal Durumu Riski .....	68
3.3.7. Döviz Riski.....	68
3.3.8. Ekonomik /Politik /Yasal Riskler .....	69
3.3.9. Doğal Afet Riski.....	69
<b>4. ARZ ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE KULLANILAN ENFORMASYON TEKNOLOJİLERİ .....</b>	<b>70</b>
4.1 OTOMATİK TANIMLAMA SİSTEMLERİ .....	70
4.1.1 Barkod Sistemleri .....	70
4.1.1.1 Barkodlama Yapısı.....	71
4.1.1.2 Barkodlama Teknolojisi Gereksinimleri.....	72
4.1.1.3 Barkod Teknolojisinin Avantajları .....	73
4.1.2 Radyo Frekanslı Tanımlama Sistemleri (RFID).....	74
4.1.3 RFID ve Barkod Uygulamalarının Karşılaştırılması .....	75
4.2 TAKİP VE İZLEME SİSTEMLERİ.....	75
4.2.1 Akıllı Ulaştırma Sistemleri (ITS).....	76
4.2.1.1 ITS Teknolojileri.....	77
4.3. ARZ ZİNCİRİ YÖNETİMİ YAZILIMLARI.....	87
4.3.1 Arz Zinciri Yönetimi Yazılım Uygulamaları .....	87
4.3.1.1 Araç Rotalama Sistemleri .....	89



4.4 EDI (Electronic Data Interchange) Elektronik Veri Değişimi.....	92
4.5 BAM (Business Activity Monitoring) İş Süreçlerini İzleme.....	94
4.6 İŞ ZEKASI ÇÖZÜMLERİ .....	97
4.6.1 Veri Madenciliği (Data Mining).....	97
4.6.2 Veri Ambarı (Data Warehouse) .....	98
4.6.3 Çevrimiçi Analitik İşleme (OLAP) .....	98
4.6.4 Karar Destek Sistemi.....	100
5. UYGULAMA VE BULGULAR .....	101
5.1 ARAŞTIRMAYA KATILAN FİRMALARIN ÖZELLİKLERİ .....	101
5.2 İKİNCİ BÖLÜM SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRMELER .....	101
5.3 ÜÇÜNCÜ BÖLÜM SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRMELER.....	101
5.3.1 Fiyat-Maliyet Riski ile İlgili Değerlendirmeler.....	104
5.3.2 Kalite Riski ile İlgili Değerlendirmeler .....	105
5.3.3 Elde Edilebilirlik Riski ile İlgili Değerlendirmeler .....	107
5.3.4 Geç Teslimat Riski ile İlgili Değerlendirmeler.....	109
5.3.5 Tedarikçinin Kapasite Kısıtı Riski ile İlgili Değerlendirmeler.....	110
5.3.6 Tedarikçinin Finansal Durumu Riski ile İlgili Değerlendirmeler.....	111
5.3.7 Döviz Riski ile İlgili Değerlendirmeler .....	112
5.3.8 Ekonomik/Politik/Yasal Riskler ile İlgili Değerlendirmeler .....	114
5.3.9 Doğal Afet Riski ile İlgili Değerlendirmeler .....	114
5.4 DÖRDÜNCÜ BÖLÜM SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRMELER .....	115
6. TARTIŞMA .....	116
7.SONUÇ .....	117
KAYNAKÇA .....	118
EKLER .....	122
ÖZGEÇMİŞ .....	125

## TABLÖLAR

<b>Tablo 5.1</b> : Fiyat-Maliyet Riski ile İlgili Anket Soruları.....	104
<b>Tablo 5.2</b> : Kalite Riski İle İlgili Anket Soruları.....	106
<b>Tablo 5.3</b> : Elde Edilebilirlik Riski İle İlgili Anket Soruları.....	108
<b>Tablo 5.4</b> : Geç Teslimat Riski İle İlgili Anket Soruları .....	109
<b>Tablo 5.5</b> : Tedarikçinin Kapasite Kısıtı Riski İle İlgili Anket Soruları .....	110
<b>Tablo 5.6</b> : Tedarikçinin Finansal Durumu Riski İle İlgili Anket Soruları .....	111
<b>Tablo 5.7</b> : Dvız Riski İle İlgili Anket Soruları.....	113
<b>Tablo 5.8</b> : Ekonomik / Politik / Yasal Riskler İle İlgili Anket Soruları.....	114
<b>Tablo 5.9</b> : Doğal Afet Riski İle İlgili Anket Soruları.....	115
<b>Tablo 5.10</b> : Arz Zinciri Performans Göstergeleri .....	115

## ŞEKİLLER

Şekil 2.1 : Risk Kavramı.....	3
Şekil 2.2 : Swot Analzi .....	6
Şekil 2.3 : Risk Yönetim Süreci.....	16
Şekil 4.1 : Lineer Barkod.....	71
Şekil 4.2 : İki Boyutlu Semboloji .....	71
Şekil 4.3 : ITS Teknolojilerinin Kategorizasyonu .....	78
Şekil 4.4 : Bir GIS Yapısı .....	83
Şekil 4.5 : Bir GIS Uygulamasıyla Aracın Vektörel Olarak Haritada Gösterimi...	84
Şekil 4.6 : Araç / Konteyner Takip Sistemi .....	86
Şekil 4.7 : Lojistik ve Arz Zinciri Yazılımlarının Bütünleşmesi .....	88
Şekil 4.8 : Araç Rotalama Sistemlerinin Temel Algoritması .....	90
Şekil 4.9 : Gerçek Zamanlı Araç Çizelgeleme Sistemi Yapısı .....	91
Şekil 4.10 : Dış Ticaret Belgelerinin Aktarım Yöntemleri.....	94
Şekil 4.11 : BAM İş Akışı ve Kullanıcı Rollerini.....	95
Şekil 4.12 : BAM (Dashboard) Gösterge Paneli.....	96
Şekil 4.13 : Veri Ambarı Bileşenleri .....	98
Şekil 4.14 : OLAP & Veri Madenciliği .....	99

## KISALTMALAR

Akıllı Ulaştırma Sistemi (Intelligent Transportation System)	:	ITS
Aksama Riski Altındaki Değer (Value at Disruption Risk)	:	VaDR
Araç Rotalama Sistemi (Vehicle Routing System)	:	VRS
Bilişim Teknolojileri (Information Technology)	:	IT
Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin (Brazil, Russia, India, China)	:	BRIC
Business Activity Monitoring	:	BAM
Coğrafi Bilgi Sistemi	:	CBS
Çevrimiçi Analitik İşleme (Online Analytical Processing)	:	OLAP
Çevrimiçi İşlem İşleme (Online Transaction Processing)	:	OLTP
Dedicated Short Range Communications	:	DSRC
Elektronik Veri Değişimi (Electronic Data Interchange)	:	EDI
General Pocket Radio Service	:	GPRS
Geographic Information System (Coğrafi Bilgi Sistemi)	:	GIS
Global System for Mobile Communications	:	GSM
International Organization for Standardization	:	ISO
Kalite İşlev Konuşlandırma (Quality Function Deployment)	:	QFD
Kurumsal Kaynak Planlama (Enterprise Resource Planning)	:	ERP
Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System)	:	GPS
Nominal Grup Tekniği	:	NGT
Organization for the Advancement of Structured Information Standards	:	OASIS
Otomatik Araç Lokasyonu (Automatic Vehicle Location)	:	AVL
Otomatik Tanımlama Sistemi (Automatic Identification System)	:	AIS
Politik, Ekonomik, Sosyal ve Teknolojik	:	PEST
Produce Up To	:	PUT
Radyo Frekanslı Tanımlama (Radio Frequency Identification)	:	RFID
Risk Altındaki Değer (Value at Risk)	:	VaR
Risk Öncelik Sayısı	:	RÖS
Satış ve Operasyon Planlama (Sales and Operations Plan)	:	S&OP
Simple Multi Attribute Rating Technique	:	SMART
Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats	:	SWOT
United Nations Economic Commission for Europe	:	UNECE

# 1. GİRİŞ

21. yüzyılın rekabet koşullarında işletmeler hem kendi süreçlerini etkin şekilde yönetebilmeli, hem de pazarda rekabetçi güçlerini koruyabilmelidir. Bu açıdan bakıldığında, Arz zincirini iyi yönetmek rakiplere karşı daha üstün ve avantajlı konuma geçmek için en önemli yol diyebiliriz. Arz zincirinin herhangi bir halkasında meydana gelecek bir aksaklık tüm zinciri etkileyeceğinden, rekabet avantajı ve sürdürülebilir bir başarı sağlayabilmek için arz zinciri risklerinin yönetimi dahada önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tüm ekonomik faaliyet alanlarında risk vardır. Arz zincirindeki lojistik faaliyetlerde oluşan riskler de, özellikle son on yıl içinde yaşanan küresel şokların kombinasyonu altında işletmelere farklı deneyimler kazandırmıştır. Doğal felaketler, salgın hastalıklar, terör saldırıları gibi birçok etken işletmeleri risk yönetimi ve özellikle arz zincirinde oluşabilecek riskler üzerine daha hassas ve sistematik yaklaşmaya itmiştir. Diğer taraftan küreselleşmeyle beraber ülkeler arasındaki ticari bariyerlerin kalkması, temel yetenek dışındaki faaliyetlerin dış kaynak kullanımı yoluyla karşılanması, tedarikçilerin sayısındaki azalma ve dağıtım uygulamalarında merkezileşmeye gidilmesi, arz zincirlerinin güvenliğini etkileyen faktörlerdir.

Belirlenen bütün risklerin şirketler tarafından “riskin ortaya çıkma olasılığı” ve “risk ortaya çıktığında yaratacağı etki” açılarından detaylı şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bir sonraki aşamada ise risklerle başedebilmek için önem derecelerine göre operasyonel, taktik ve stratejik düzeylerde değişik yöntemlerin uygulanması söz konusudur. Bu bağlamda risklerin gerçekleşmesine yönelik olarak risk önleyici ve oluşma olasılığını azaltıcı farklı risk yönetimi teknikleri mevcuttur.

Bu etkenler göz önüne alındığında tezin amacı, konuyla ilgili tarafları arz zinciri riskleri hakkında biraz daha bilgilendirmek, arz zincirlerinde sürekliliği sağlamak için oluşabilecek risklere karşı uygulanabilecek yönetim teknikleri ve kullanılabilir enformasyon teknolojileri hakkında bilgi vererek, tedarik ağlarının daha esnek ve güvenli hale nasıl getirilebileceği konusunda perspektif sunmaktır.

## 2. KURAMSAL TEMELLER VE LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1 RİSK NEDİR?

Risk genel anlamı ile “arzu edilmeyen bir olay veya etkinin ortaya çıkması olasılığı”nı ifade eder. Örneğin, borçlanmanın taşıdığı risk, borçtan doğan, miktarı ve zamanı belli nakit ödemelerin gelecekte karşılaşılabilecek ve bugünden tahmini olanaksız finansal şartlara bağlı olarak yapılamama olasılığıdır.

Risk, “istenmeyen sonuçlarla karşılaşma olasılığı”. Gerek belirsizlik gerekse belirsizliğin sonuçları olarak tanımlanabilir. Riskin temelinde gelecekteki olaylar hakkında kesin bilgiye sahip olunmaması bulunmaktadır. Risk karar ya da planlama ortamında sonuçların tahmin edilememesidir.

Risk, “yatırım araçlarının beklenen getirilerini olumsuz etkileyebilecek olayların meydana gelme olasılığıdır.”

Günlük hayatımızda genellikle risk ve belirsizlik aynı anlamda kullanılmaktadır. Risk ile belirsizlik arasındaki fark; riskli durumlarda gelecekteki olayların alternatif sonuçlarının olasılıklarıyla bilinmesi mümkünken, belirsizlik durumlarında bu olasılıkların da bilinmesi mümkün değildir.

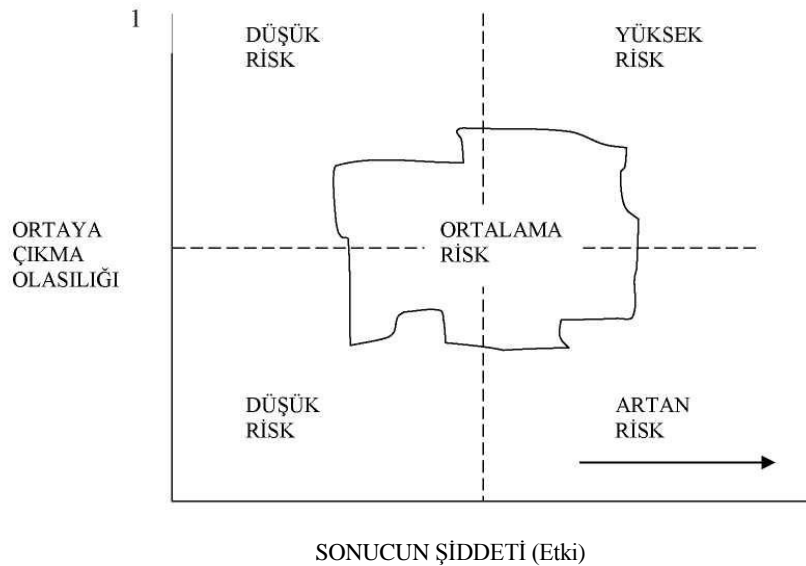
Her girişim çeşitli risklerle karşı karşıyadır. Sıfır riskin olmadığını birçok güncel olay örnekleriyle şu şekilde belirtmemiz mümkündür:

- i. Teknolojik risk; Çernobil Reaktör Kazası (26 Nisan 1986)
- ii. Ulaşım riski; Challenger Kazası (28 Ocak 1986)
- iii. Ekonomik risk; New York Borsası çöküşü, 1929 Dünya Ekonomik Bunalımı
- iv. Ekolojik risk; Ozon tabakasının delinmesi, Küresel ısınma ( Sera etkisi)
- v. Doğal risk; Deprem
- vi. Sağlık riski; AIDS

Bu tür olaylar gerçekleştiklerinde sonuçları felaket olmaktadır. Bu durum doğal olarak riski iki boyutlu bir büyüklük (olasılık ve sonuçlar) biçiminde dikkate almamızı gerekli kılmaktadır. Diğer bir ifadeyle, riskin meydana gelme olasılığı üzerinde çalışmak ve/veya riskleri azaltmaya yönelik sistemler kurmak suretiyle sonuçlar üzerinde etkili olmak gereklidir.

"Risk, basitçe, istenmeyen bir olayın meydana gelme olasılığı ve bu olayın etkisinin önemi" şeklinde tanımlanabilir (Pritchard 1997). Bu tanımdan yola çıkıldığında risk konusunda önemli üç kavram göze çarpmaktadır: olay, olayın ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığı durumda meydana getireceği etki.

Bir olayın gerçekten riskli olup olmadığını anlayabilmek için olayın meydana gelmesinin veya gelmemesinin potansiyel etkilerini anlamak gerekmektedir. Bu durumda riski belirlemek için bazı yargılamaların kullanılması gerekir. Örneğin, gerçekleşmesi çok düşük bir olasılığa bağlı bir olay, ortaya çıkması halinde sonuçlarına bakıldığında felaketle sonuçlanabilir.



Kaynak: Pritchard, C.L., (1997). Risk Management, Concepts and Guidance, ESI International, Arlington.

**Şekil 2.1: Risk Kavramı**

Şekil 2.1'e bakıldığında, riski belirlemeyip bu sınıflardan birine konumlandırmak için üç faktör gereklidir. Birinci faktör olayın ortaya çıkma olasılığıdır. İstatistiksel veriler ve olasılık teorisi bu değişkenin belirlenmesinde önemli rol oynar. İkinci faktör olan olayın ortaya çıkması durumunda yapacağı etkilerin belirlenmesinde yine olasılık teorisi ve istatistik, etkinin derecesinin belirlenmesine yardım eder. Gerekli üçüncü faktör ise, birinci ve ikinci faktörlere dayanan subjektif değerlendirmelerin dikkatli yapılmasıdır.

Düşük olasılık ve düşük etki = Düşük Risk

Yüksek olasılık ve yüksek etki = Yüksek Risk

Düşük olasılık ve Yüksek Etki = Düşük Risk

Düşük risk yüksek etki bölümüne bakıldığında ise farklı yargılamaların gerektiği anlaşılır. Bu durumda risk durumu belirlenecek olan projenin, sürecin vb. özelliğine göre değerlendirmeler yapmak gerekir.

### **2.1.1. Riskin Belirlenmesi**

İş dünyasının bazı sektörleri diğerlerinden daha fazla risk altında olup bu risk düzeyi dış şartlara bağlı olarak artabilir ya da azalabilir. Genellikle toplumdaki değişen davranış biçimleri, özellikle kaçınılmaz krizlerle ilgili olarak karşı karşıya kalınan risk düzeylerinde bir değişikliğe neden olabilmektedir. İşletmenin yaşamı çok farklı yollarla risk altına girebilir. Risk yönetim programı kararı vermeden ve böyle bir programı tasarlamadan önce risk alanları ve derecesine ilişkin kararların verilmesi önem taşımaktadır.

Zamanın büyük bir kısmında risk yönetimi, riskin belirlenmesi ve izlenmesi ile bu gibi risklerin yönünün çevrilmesi için uygun harekette bulunmakla ilgilidir. Risk belirleme programının hazırlanmasında ve uygulanmasında şu nokta çok önemlidir: “Hiçbir risk alanları listesi tam değildir. Beklenmeyenler, risk yönetiminin esas parçasıdır.” (Gomes 1999, s.167). Ancak, risk yöneticileri riskleri teşhis etmede geçmişe göre çok daha az sıkıntı çekmektedirler (Tuthill 2001, s.52).



Risk belirleme faaliyetinin etkinliği Şunlara bağlıdır:

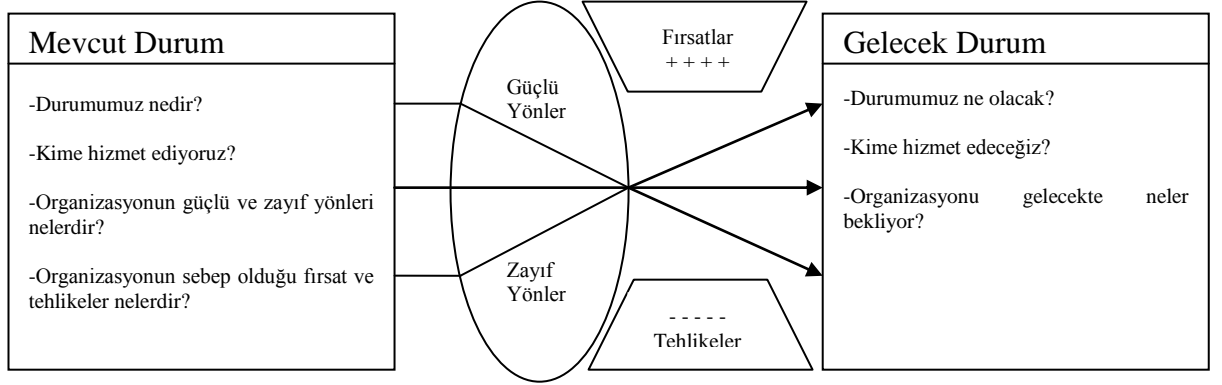
- i. Geniş kapsamlı,
- ii. Gerçekçi,
- iii. Cesur, “en kötü” senaryolara cevap verebilen,
- iv. Her işletmeye / markaya gÖre özel hazırlanmış,
- v. DÜzenli olarak gÖzden geçirilen nitelikte olmalıdır.

Risklerin belirlenmesi eylem önceliklerini ortaya çıkarır. Her işletme tamamen kendine Özgü bazı risklerle karŐılaŐabilir. Başlangıç noktası olarak ve bir işletmenin karŐılaŐabileceđi potansiyel riskler üzerinde dÜŐünmeye yardımcı olarak belirlenebilecek geniş kategoriler vardır. Her sektÖrde bu riskler çok farklı olabilir ve bu nedenle de farklı Ölütlere duyarlı risk değerlendirmeleri de farklı olacaktır (Balıkçı 2009, s.162).

### **2.1.2 Risk Analizi**

Risk analizi, tahmin ve planlama, işletme risk durumu, belirsiz olan işletme çevresinin ayrıntılı biçimde incelenmesi, ekonomik, teknolojik, siyasal, toplumsal geliŐmelere ilişkin olarak senaryo geliştirme, risk ve belirsizliğin incelenmesi gibi alanlara girdi sağlayarak yÖnetimde Önemli bir işlev görür.

İŞletmeler güçlü oldukları yönleri belirleyip kaynaklarını daha çok bu yönlere yönettikleri zaman riskle karşılaşma olasılıkları azalacaktır. İŞletmenin zayıf ve güçlü yönlerinin saptanmasında swot analizinden faydalanılır. Swot analizi (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) işletmenin zayıf ve güçlü yönlerini saptayıp, fırsatlar ve tehditler karşısında nasıl bir yol izlenebileceğini gösteren çalışmalar olup, aşağıdaki Şekilde görölmektedir.



Kaynak: Paul C.Nutt and Robert W.Backoff, *Strategic Management of Public and Third Sector Organizations*, A Handbook for Leaders, San Francisco, Jossey-Bass, 1992, s.158.

**Şekil 2.2: Swot Analizi**

Swot analizi işletmenin güçlü ve zayıf yönleriyle (iç analiz) birlikte fırsat ve tehditlerin dış analizinin (mikro çevre) incelenmesini kapsar. PEST analizi ise, politik, ekonomik, sosyal ve teknolojik dış makro çevrenin incelenmesini kapsar.

Risk yönetiminde önemli olan nokta, risklerle ilgili araştırma yaparken tek bir bakış açısından değil, çok değişik açılardan muhtemel riskleri analiz etmektir.

Risk analizi gerek girdi tahmininde gerekse karar aşamasında yönetsel yargıya dayanmaktadır. Karar sorununun özelliği ve etkileri konusunda yönetsel varsayımların açıklığa kavuşturulmasında olduğu kadar, yöneticiler arasında kararlar üzerinde tartışmayı ve bilgi alışverişini iyileştirici bir araç olarak faydalı olabilir (Balıkçı 2009, s.170).

### 2.1.3 Riskin Etkisi

Riskin etkisi, risk soruna dönüştüğünde meydana getireceği kayıptır. Belirlenen risklerin etkisi nicellenmeli / derecelendirilmelidir. Risklerin etkisini düşük, orta ve yüksek olarak derecelendirmek mümkündür. Olasılık ve etki değerleri düşük, orta ve yüksek olarak belirtilmişse, risk değeri de aynı biçimde belirtilir. Daha sonra bu risk değerlerinin öncelik sırası oluşturulur (Fıkrkoca 2003, s.152).

İşletme, hem kısa hem de uzun vadeli zarara uğrayabilir. Bu nedenle her ikisine karşı da koruma gereklidir. İşletme itibarı tümüyle yeniden kazanılsa bile, bu uzun zaman alabilir ve itibarın varlık değerinin sonunda geri kazanılan değeri, bu süreç gerçekleşirken kaybedilmiş olan satışları karşılamayabilir. Bazı işletmeler için iyileşme dönemi çok zaman alabilir ve işletmeler itibarın eski haline gelmesinden önce iflas edebilir.

Olaylar karşısındaki olumsuz tepkiler olayların kendisine göre orantısız bir düzeye ulaştığında, bunun ne kadar tehlikeli olacağını bilmesi risk yönetiminin önemli bir yönüdür. Bunun ne kadar kolay bir biçimde gerçekleşebileceği anlaşıldığında, tam olarak kullanılmaya hazır bir risk yönetimine yapılacak yatırımın faydası hemen ortaya çıkar.

Tavırlar büyük bir hızla gelişerek ve kendi hareket güçleriyle birleşerek, kendi kendilerini beslerler. Bu hareket gücünün, işletmeden bir katkı olmadan kendi başına büyümesine ne kadar izin verilirse, bunun etkisinin azaltılması o kadar zor olur (Balıkçı 2009, s.172).

Riskin sonuca etkilerinin değerlendirilmesi genellikle sübjektiftir. Bu konuda aşağıdaki tekniklerden elde edilen bilgilerden faydalanılmalıdır (Fıkırkoca 2003, s.190-191).

- a. Geçmişten alınan dersler,
- b. Benzer sistemlerle karşılaştırma,
- c. Deneyim ve uzman bilgisi,
- d. Mühendislik ve diğer modellerden elde edilen veriler,
- e. Test ve prototip geliştirme faaliyet çıktıları,
- f. Planların ve ilgili dökümanların analizi,
- g. Modelleme ve simülasyon, alternatif analizler.

## **2.1.4. Risklerin Sınıflandırılması**

### **2.1.4.1. Sosyal Riskler**

“Korkudan kaynaklanan ekonomik kayıplar dehşet vericidir. Daha iyi bir kaliteyi ve verimliliği garanti etmek için, insanların kendilerini güven içinde hissetmeleri gerekir.”  
(Walton)

İnsanların düşünce ve davranışları, değişken olup çok sayıda zararın ortaya çıkmasına neden olabilir. Toplumun alışkanlıklarındaki değişimler, işsizliğin olumsuz etkileri, metropollerdeki mali sıkıntılar, şiddet eylemlerinin, kundakçılığın ve hırsızlığın artması işletmeleri etkileyen risklerdir (Balıkçı 2009, s.81).

### **2.1.4.2. Fiziki Riskler**

“Acıtan şeyler ders verir.” (Benjamin Franklin)

İşletmelerde zarara yol açan fiziki risklerin bir bölümü insanların davranışlarının sonucu ortaya çıkmaktadır. İtibarımız, doğal afetler sonucu ortaya çıkabilecek olaylardan ötürü risk altına girebilir mi? Bu soru fiziki risklerin tümü için sorulmalıdır.

Bir örgüt, kendisine kaynakları sağlayan ve sınırları belirleyen çevresi ile birlikte yaşar. Eğer, örgütün krizden uzak, sağlıklı bir biçimde yaşaması isteniyorsa, devamlı değişmekte olan çevresel koşullara uyması gerekir. Çevreye yeteri kadar uyum sağlayamamak, örgütün başarısızlığının belli başlı göstergelerinden biridir. Doğal afetlerin yarattığı risk ve tehlikelerin etkilerini tüm örgütlerde görmek mümkündür. Fiziki riskler, yangın, hava şartları, sel, fırtına, kuraklık,deprem gibi doğal afetlerdir. Bu tür doğal afetlerde örgütün alabileceği önlemler ne yazık ki sınırlı olup kontrol edilemeden ani bir biçimde ortaya çıkarlar (Balıkçı 2009, s.83).

### 2.1.4.3. Ekonomik Riskler

İşletmeler ekonomik şartların sürekli değiştiği otamda gelecekle ilgili kararlar vermektedir. Enflasyon, deflasyon, piyasa ve rekabet şartlarındaki değişmeler, planlanan işletme faaliyetleriyle sonuçlanan faaliyetler arasında önemli farkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Sosyal ve fiziki olaylar gibi ekonomik olaylar da çeşitli risklere yol açmaktadır.

Pazarlardaki aktüel belirsizlik istenildiği gibi aşılabılırsa de globalleşen dünyada pazarların ve rakabetin hızla artan ölçüde uluslararası boyutlara ulaşması işletmeleri başarı için daha cesur ve yenilikçi olmaya, daha çok risk üstlenmeye yöneltmektedir (Balıkçı 2009, s.86).

Ekonomik istikrarsızlık ve belirsizliğe neden olan faktörler şöyle özetlenebilir:

- a. Ürün ve hizmet fiyatlarındaki enflasyonist ve deflasyonist eğilimler: Enflasyonun çok yüksek olduğu durumlarda, işletmenin fiyat ve ücret ayarlamaları yapması zorunlu olacaktır,
- b. Para politikaları: faiz oranları, milli paranın diğer paralara oranla değer kazanması (revalüe) veya değer kaybetmesi (devalüe),
- c. Maliye politikaları: Şahıs ve kurumlardan alınan vergi oranları, ödemeler dengesi, dış ticaret fazlası ve açığı, gümrük duvarları.

### 2.1.4.4. Süreç Riskleri

“Sonuçlara üzölmeyin, süreçle ilgilenin.” (Nemoto)

“Sorun olan sonuç değil, süreçtir.” (Hosotani)

Süreç insan, ekipman, yöntem ve yazılım bileşenlerinden oluşmaktadır. Süreç yönetimindeki yetersizlikler önemli risk kaynaklarındandır (Balıkçı 2009, s.92).

#### **2.1.4.5. Maliyet Riskleri**

Ekonomideki belirsizlik ve kaos, maliyet risklerinin yönetimini, daha zor ve önemli kılar. İşletme kararları ekonomideki belirsizlik ve kaostan etkilenir. Yatırımın geri dönüşü ile ilgili riskler artar. Ulusal ve uluslararası ekonomik değişimleri öngörmek, buna uygun stratejiler oluşturmak, olası riskleri belirlemek, işletmenin odaklanmasını zorunlu kılan kritik durumlardır. Teknolojinin ve pazarın, kısa, orta ve uzun vadede hangi yönde gelişeceğini öngörmek, olası riskleri belirlemek, riskleri minimize ederek faaliyetleri planlamak ve maliyetleri etkin bir biçimde yönetmek, maliyet risklerinin yönetimine bağlıdır (Balıkçı 2009, s.96).

#### **2.1.4.6. Ürün Riskleri**

“Ücretleri ödeyen işveren değildir; o sadece parayı tutar. Ücretleri asıl ödeyen, ürünün kendisidir.” (Henry Ford)

Ürün riskleri, ürünün performansını veya kalitesini olumsuz yönde etkileyen faktörlerdir (Balıkçı 2009, s.103). Ürünün kalitesine etki eden faktörleri aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

- a. İşlevsellik: ürünün kendinden beklenen işlem yeteneklerini yerine getirmesidir.
- b. Güvenilirlik: ürünün istenilen işlevi verilen şartlarda ve zaman aralığında yerine getirme olasılığıdır.
- c. Kullanılabilirlik: ürünün verilen bir anda çalışır olma yeteneğidir.
- d. Uyumlu Çalışabilirlik: ürünün bozulmadan yada kullanıcıya, üçüncü şahıslara, çevreye ve malzemeye bir zarar vermeden kullanılabilirliğidir.
- e. Etkinlik: ürünün, kullanıcının belirlediği amaçları karşılama derecesidir.
- f. Sürdürülebilirlik: Ürünün yaşam çevrimi süresince kesintiye uğramaksızın çalışabilirliğinin sağlanmasıdır.
- g. Güvenlik: kullanıcıyı tehlikeye, riske ve şüpheye maruz bırakmama anlamı taşır.
- h. Müşteriyi Anlamak ve Bilmek: müşterinin ihtiyaçlarını anlamak için çaba göstermektir.

#### 2.1.4.7. Yönetim Kararlarına İlişkin Başlıca Riskler

“Sağlam bir karar, yararlı bir buluş kadar değerlidir.” (Goethe)

Risk geleceğe ilişkin belirsizliği ifade ettiği için, planlanabilirliği ve tahmin edilebilirliği zorlaştırır. İyi algılanmadığı, değerlendirilmediği ve yönetilmediği zaman, risk üstlenen işletmeler için yok edici olabileceği gibi, iyi yönetilirse çok değerli kazançlar da sağlayabilir (Balıkçı 2009, s.109).

Bu riskler şöyle sıralanabilir:

- i. Yönetim ve Organizasyon Riski: işletmelerin değişen iç ve dış koşullara kolayca uyum gösterecek esneklikte bir organizasyon yapısına sahip olmaması birçok riske yol açar.
- ii. İşletme Riski: gelecekte elde edilecek faaliyet gelirlerinin ve bu gelirlerin elde edilmesi için yapılması gereken giderlerin oluşumu ve dağılımındaki belirsizliği ifade eder.
- iii. Yatırım Riski: farklı yatırımların değerlendirilip, karşılaştırılmasında ölçülmesi gereken önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.
- iv. Global Risk: dünya piyasalarını geniş ölçüde etkileyen her türlü olaydır.
- v. Hukuki ve Politik Risk: devletin işletmelerin faaliyetlerini düzenleyici nitelikteki karar ve yasalarındaki değişiklikler sonucu ortaya çıkan risk durumudur.
- vi. Finansal Risk: fiyatların dalgalanırılığı karşısında işletmenin ya da bireylerin aktif veya pasif değerlerinin değişmesi riskidir.
- vii. Ülke ve Sektör Riski: siyasi istikrarın ve serbest piyasa ekonomisinin olduğu piyasalarda işletme faaliyetleri sürdürülürken ülke risklerinin de çok iyi analiz edilmesi gerekir.

### 2.1.5. İş Dünyasında Risklerin Önemi

İş dünyasında risklerin yönetilmesi günümüzde en önemli yönetim fonksiyonlarından birisi haline gelmiş olmakla birlikte, uzun vadeli başarılar elde etmek isteniyorsa, risklerin iyi şekilde tanımlanması ve bu risklere karşı gerekli önlemlerin vaktinde alınması gerekmektedir. Bunun için risk yönetiminin etkin kılınması noktasında öncelikle üst yönetimin iradi desteğinin sağlanması başlangıç noktasıdır. Ardından, risk yönetim süreçlerinin tanımlanması ve karar süreçlerinde etkin bir yapılanmaya gidilmesi gereklidir.

Firmalarca çok sık yapılan yanlışlardan birisi risk kavramının yanlış algılanması ve riske kazanan kaybeden ilişkisi olarak bakılmasıdır. Riskli ortamlar fırsatçı yaklaşımların, istikrarlı ortamlar ise stratejik odaklanma ile yetkinlik geliştirmenin daha öne çıkmasını sağlamaktadır.

Özetle, riskleri yönetebilmek şirket yönetiminin sürdürülebilirliği ve başarıyı yakalamak için sistematik olarak ele alması gereken bir konudur. Riskleri iyi yönetenler, işlerinde de başarılı olurlar.

İşadamları için dünya genelinde 2008 yılının en önemli 10 iş riski, Denetim ve Danışmanlık Firması Ernst & Young tarafından belirlendi. Hazırlanan “Stratejik İş Riskleri: 2008'in En Önemli 10 Riski” başlıklı raporda, farklı alanlardan 70 analist tarafından incelenen 12 ana sektör değerlendirilmiştir.

Varlık yönetimi, otomotiv, bankacılık ve sermaye piyasaları, biyoteknoloji, tüketim ürünleri, sigorta, medya ve eğlence, petrol ve gaz, ilaç/ecza, emlak, telekomünikasyon ve altyapı hizmetlerinden oluşan bu sektörlerde öngörülen risklerin değerlendirildiği çalışmada, öne çıkan en büyük 10 iş riskinin piyasalara olası etkileri ele alınmıştır.



“Risk Radarı” yöntemi adı verilen uygulama ile hazırlanan raporda, şirketlerin karşılaştığı zorlukların yapıları ve ölçeklerine ilişkin net bir tablo ortaya konulmuştur.

Genel jeopolitik ve makro ekonomik etkenlerden kaynaklanan “makro tehditler”, lider kuruluşların stratejik performanslarını etkileyebilecek “operasyonel tehditler” ve belirli bir sektörü yeniden şekillendiren eğilim veya belirsizliklerden kaynaklanan “sektörel tehditler” olmak üzere üç ana kriter baz alınmıştır.

Ağır mali kayıplara yol açabilecek, rekabetçi pozisyonu ciddi ölçüde zedeleyebilecek stratejik risklerin sıralandığı listede, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu “gelişmekte olan ülkeler”in 2008'in ilk 10 risk alanı içinde yer aldığı dikkat çekiyor. Bu duruma karşın raporda, gelişmekte olan bu piyasaların yılda %40-%50 oranında büyüme potansiyeli bulunduğu ve yerel girişimcilerin global oyuncular karşısında daha avantajlı olduğuna işaret ediliyor.

Risk tehdidi yaratır; zararı veren ise yanlış yönetim biçimidir.

Raporda şirketlerin risklere yaklaşımı da değerlendirilmiştir. Stratejik yaklaşımın, risk yönetiminin ayrılmaz parçası olduğuna inanan birçok kuruluş, risk ve uyum çalışmalarına önemli kaynaklar ayırmaktadır. Riskin sadece “tehdit” yarattığını belirten raporda, asıl zararın “yanlış yönetim”den kaynaklandığı vurgulanmış, buna karşın riskin fırsat yaratabildiğine de işaret edilmiştir.

Radara Yakalanan İlk On Risk:

**1. Yasal ve Uyum Riskleri:** Tüm sektörlerde, bugün geçerli olan iş modellerinin kalıcılığı, gelecekteki yasal düzenlemelerle şekilleniyor. Birçok piyasada yasal yüklerin artmaya başlaması ve şirketlerin zincirlerini Avrupa, Kuzey Amerika ve BRIC Ülkeleri ötesine kaydırmaları sonucu uyum konusunda yaşanan zorluklar ilk sırada yer almaya başladı.

**2. Global Finansal Krizler:** Analistler çok az sayıda sektörün global boyutta finansal krizlerin etkilerinden kaçınabileceğini düşünüyorlar. Örneğin; biyoteknoloji ve altyapı şirketleri sermaye temininde sorun yaşarken, bankacılık, varlık yönetimi ve sigorta sektörlerindeki kuruluşlar piyasa hareketlerinden dolayı zarara uğrayabiliyor.

**3. Yaşlanan Tüketiciler ve İşgücü:** Çoğu sektörde görülmeye başlanan ve stratejik bir risk olan işgücü ve tüketicilerin yaşlanması, özellikle varlık yönetimi ve sigorta gibi sektörlerde, talep yapısı büyük bir değişimden geçtiği için olumsuz etkiler doğuruyor. Otomotiv gibi sektörlerde de yaşlanan işgücü ciddi bir rekabet sorununu da beraberinde getiriyor. Bir diğer örnek olarak gösterilen sigorta sektörüne bakıldığında, emeklilik yaşına gelen insanların maddi ihtiyaçlarının dramatik değişiklikler gösterdiği gözleniyor.

**4. Gelişmekte Olan Piyasalar:** Genel olarak mevcut pazarların olgunluğa ulaşması nedeniyle gelişmekte olan piyasalara yönelim artıyor. Gelişmekte olan piyasa şirketleri ise birçok sektörde globalleşmeye başlamakla birlikte, global şirketler bu piyasalarda diğer global oyuncularla rekabet ediyorlar. Öte yandan, birçok sektörde değer zincirinin, gelişmiş piyasaların ve BRIC ülkelerinin çok ötesine erişeceği ve söz konusu piyasalardaki iş hacmini önemli ölçüde artıracığı gözleniyor.

**5. Sektörel Konsolidasyon / Geçişler:** Konsolidasyonlardaki artışı kısmen global birleşme ve satın alma işlemlerindeki patlama tetikliyor. Bazı analistler bu riski yavaşlayan bir trend olarak görse de yaygın görüş, söz konusu riskin 2008 yılında da önemli bir stratejik problem olarak kalacağı yönünde. Örneğin; telekomünikasyon sektöründe hız kazanan birleşme ve satın alma faaliyetleri her ülkede sadece birkaç oyuncunun kalacağı bir geçiş sürecine öncülük ediyor.

**6. Enerji Krizleri:** Enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar ve kaynaklara erişim, altyapı hizmetleri ile petrol ve gaz sanayilerini kapsayan enerji sektöründe önemli bir stratejik risk halini alıyor. Analistler enerji krizine yol açabilecek çeşitli nedenleri; ABD'nin İran'a düzenleyeceği bir saldırı, Rusya ile ilişkilerin bozulması, stratejik enerji

kaynakları kontrolünde çekilme yaşanması, deniz taşımacılığında bazı kilit mevzilerin ulaşıma kapatılması olarak sıralıyor.

**7. Stratejik işlemlerin Yönetimi:** Büyük bir fırsattan aceleyle faydalanabilmek için şirketler tarafından oluşturulan stratejiler yönetim risklerini oluşturabiliyor. Söz konusu stratejiler, şirket için yüksek maliyet ve uzun vadeli riskler getirebiliyor. Bazen doğru tasarlanan stratejilerde bile, operasyonel konuların yeterince dikkate alınmaması da problem yaratıyor.

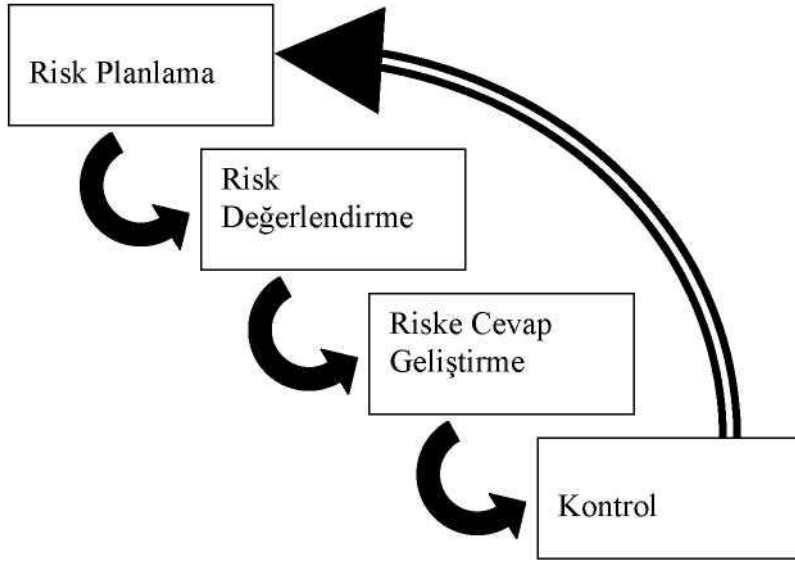
**8. Maliyet Enflasyonu:** Global ekonomide bir süredir düşük düzeyde seyreden enflasyon oranının yükselmesi büyük bir risk olarak görülüyor. Çeşitli faktörlere bağlı oluşacak maliyet enflasyonu, bütün sektörler için operasyonel tehdit oluşturuyor. Örneğin; petrol ve gaz sektöründeki değer zincirinde, rafineri yapım maliyetinden boru hattı inşaatı maliyetine kadar bütün aşamalar etkilenebiliyor.

**9. Radikal Çevreci Hareketi:** Bu risk, kurumsal sosyal sorumluluk, çevre, ağır ekonomik ve yasal şartlar konusunda artan duyarlılık ve problemleri ifade ediyor. Örneğin; planlanan bilimsel çalışmaların tehlikesinin tahminlerin ötesinde çıkması stratejik bir risk oluşturuyor. Bu durumda, iklim koşullarında da beklenmedik gelişmeler olabiliyor ve firma sıkı düzenlemelere hazırlıksız yakalanabiliyor.

**10. Tüketici Talebinde Değişim:** iş dünyasının talep değişikliklerini öngörmesi, takip etmesi ve bu değişikliklere cevap vermesi, risklerin etkilerini azaltıyor ve hatta bunları fırsata dönüştürebiliyor. Örneğin; şu anda her türlü sektörde gündemde olan 'yeşil' ürün ve hizmetlere olan talebin görülmesi ve ona göre strateji oluşturulması gerekiyor (<http://www.patronlardunyasi.com/haber/Is-adamlari-icin-en-onemli-10-risk-/42413> 2008).

## 2.2. RİSK YÖNETİMİ

En basit kararlar da dahil olmak üzere bütün kararlar risk içerir. Fakat problemler karmaşıklıktıkça göz önüne alınması gereken kriterler fazlalaşır ve karar verme zorlaşır. Bu nedenle öngörülen problemlerin ve verilen kararların etkilerini değerlendirebilmek için belirli bir metodoloji gereklidir.



Kaynak: Pritchard, C.L., 1997. Risk Management, Concepts and Guidance, ESI International, Arlington.

**Şekil 2.3:** Risk Yönetimi Süreci

Risk yönetimi, birbirini takip eden faaliyetlerin oluşturduğu dört boyuttan oluşan bir süreçtir (Pritchard 1997). Risk planlama, risk yönetimi için gerekli olan altyapının sağlanması için yapılan faaliyetleri içerir. Diğer üç boyut ise Risk Yönetim sürecinin kurulmasının sağlayan faaliyetleri içermektedir. Risk planlamanın temel amacı, yöneticilere, riskleri minimize etmek, izole etmek veya mümkün olduğu yerde elimine etmek, alternatif faaliyetler geliştirmek, veya elimine edilemeyen risklerle baş edebilmek için zaman ve para kaynakları atamak için organize olmuş bir görüş sağlamaktır. Risk planlama, sürekli olarak yapılan, yönetim faaliyetleriyle bütünleşmiş bir boyuttur. Risk planlama aşaması genel olarak sistem/sürecin tanımlanması, risk

ölçme teknikleri, risk değerlendirme, risk önceliklendirme, alternatif planlar oluşturma, kontrol ve dokümantasyon gibi bütün risk yönetimi faaliyetlerinin planlandığı aşamadır.

Risk değerlendirme bölümü ise, hedeflerin belirlendiği, belirlenen hedeflere ulaşmayı engelleyecek risklerin belirlendiği ve sayısallaştırılarak (ölçümlenerek) etkilerine göre önceliklendirildiği bölümdür. Karşı karşıya kalınabilecek bir riskin çok iyi bir şekilde tanımlanması ve ortaya çıkması durumunda sisteme vereceği zararların (etkilerin) boyutlarının belirlenmesi risk değerlendirme aşamasının temel amacıdır. Bu etkilerin önemine göre alternatif planlar geliştirmek ise riske cevap geliştirme boyutunun içinde yer alan bir faaliyettir.

Risk belirleme ve değerlendirme aşamasından sonra gelen riske cevap geliştirme boyutu ise, belirlenen risklere karşı ne gibi faaliyetlerin yapılması gerektiğine karar verilen aşamadır. Genelde bu cevap stratejileri aşağıdaki kriterlerden birine dahil olur:

- a. Riskten kaçınma: En düşük riskli seçeneği seçme
- b. Kontrol: Riski kontrol edecek faaliyetler yapma
- c. Olasılığı minimize etmek
- d. Etkiyi minimize etmek
- e. Etkiyi farklı yöne çekmek (Riski tedarikçi veya müşteri ile paylaşmak gibi)
- f. Sonucu kabul etme

Risk yönetimi sürecinin son aşaması da tüm süreçte yapılan faaliyetlerin ortaya konması, aktif olarak sürdürülmesidir. Risk yönetimi süreci devam ederken riske karşı geliştirilen alternatif faaliyetlerin etkilerini de sürekli kontrol edip başarı derecelerini belirlemek sürecin başarısı açısından önemlidir.

## **2.2.1. Risk Yönetim Stratejileri**

### **2.2.1.1. Risk Planlama Stratejisi**

Risk yönetim sürecinin ilk adımı, risk yönetim planının hazırlanması ile başlar. Risk planlama sürecinin çıktısı olarak hazırlanan planlar, en tehlikeli risklere öncelik verilerek, riskli durumların kabul edilebilir bir düzeyde kalmasını sağlayacak faaliyetleri içermelidir. Planlarda risk azaltma hedefleri gösterilir. Risklerin, risk yönetim faaliyetleri yapılmasına rağmen sorun olarak ortaya çıkma ihtimaline karşı önlem planları hazırlanır (Fıkrkoca 2003, s.149). Risk yönetiminin planlanması aşağıdaki hedefler temel alınarak yapılır:

- a. Riski mümkün olduğu ölçüde ortadan kaldırmak,
- b. Riski zararsız duruma getirmek yada minimize etmek,
- c. Alternatif çözümler üretebilmek,
- d. Kaçınılmayan riskler için ek maliyet fonu ayırmak.

Risk yönetiminde planlama tekrarlanan ve daimi bir süreçtir. Planlamanın gerçek amacı, şimdi ve gelecekte karşılaşılabilecek kritik durumların sistematik düşünceyle başarıyla atlatılacağı anlayışıdır.

### **2.2.1.2. Risk Değerlendirme Stratejisi**

Risk değerlendirme, risklerin olasılık ve sonuçlarıyla belirlendiği ve analiz edildiği (nicelleme, derecelendirme, önceliklendirme) risklerin tanımlanması aşamasıdır. Bu aşama, risk yönetiminin en zor ve daha çok zaman alan, en önemli ve karmaşık aşamasıdır.

Risk değerlendirmenin temel amacı, risklerin en önemli olanlarını hemen kontrol altına alabilmek için riskleri ve büyüklüklerini doğru belirlemektir.

Etkin bir risk yönetiminde, sadece ortaya çıkabilecek risklerin belirlenerek, sonuca etkilerinin minimize edilmeye çalışılması yeterli olmamaktadır. Belirlenen risklerin ortaya çıkma olasılığının ve projenin başarısını hangi ölçüde etkileyebileceğinin yapılan analizler sonucu, risklerin önem derecesi belirlenerek, öncelikli olarak en önemli olanların azaltılması planlanmalıdır.

Hedef değerler belirlenirken, onlara ulaşma konusundaki risklerin dikkate alınması gerekir. Riskleri verilere dayanarak belirlemek, matematiksel yöntem ve tekniklerle nicellemek, risk değerlendirmeyi objektif yapacaktır.

Risk değerlendirmenin iyi uygulanmaması durumunda, risk yönetiminin bazı alanlarda konu dışı kalarak önemli öğelerinin fayda sağlamaması çok olasıdır. Bu durum, tamamen kaçınılabilir krizin kontrol dışı ve beklenmedik biçimde gelişmesi olasılığını da büyük ölçüde artıracaktır.

İşletmenin kendisi değiştikçe karşılaşılabileceği riskler de değişir. Bu, yeni ürünlere ve uygulamalara yönelme, yeni pazarlara girme, yeni bağlı firmaları ele geçirme veya sadece büyüme yoluyla olabilir. Aynı zamanda işletmenin faaliyette bulunduğu ekonomik, politik ve sosyal çevredeki değişimler yoluyla da olabilir. Bundan dolayı risk değerlendirme, sadece bir programın başlangıç aşamasında yapılan bir defalık işlem değil, düzenli periyodlarla fonksiyonlarına uygun olarak tekrarlanan bir faaliyet olmalıdır.

Sürekli risk değerlendirme sürecinin, toplam risk alanının bir genel değerlemesi için zorunlu genel ve objektif bir bakış açısına imkan sağlamak için karşı karşıya kalınan olayları çok yakından takip ettiğini deneyimler göstermiştir. Düzenli periyodlarla fonksiyonlarına uygun bir gözden geçirme, perspektifi yerine oturarak herkesi öncelikler konusunda uyarır. Bir dizi mini krizle ilgilenirken, önemli krizler oluştuğunda bunların gözardı edilmemesini mümkün kılar (Balıkçı 2009, s.136).

### **2.2.1.3. Risk Azaltma Stratejisi**

Risk azaltma stratejileri, risklerin olumsuz etkilerini minimize edecek, fırsatları ortaya çıkaracak biçimde belirlenmelidir. Risk stratejisinde, hangi durumlarda risk alınacağı, hangi durumlarda riskin transfer edilceği ve risklerin üstlenilmesi durumunda risk azaltma çalışmalarını uygulayabilmek için eşik değerin ne olduğunun belirlenmesi önemlidir. Risk azaltma stratejisi, işletmenin risk kültürüne ve risk stratejisine bağlı olarak oluşturulmalıdır.

Risk azaltma stratejileri, işletmenin rekabet avantajını artıracak biçimde oluşturulmalıdır. İşletmenin rekabet gücünü hangi faktörler etkiliyorsa, o faktörlerle ilgili risklerin hangi ölçüde alınacağı ve nasıl azaltılacağına ilişkin eylem planı hazırlanmalıdır.

Risk azaltma stratejilerinde nicellenen risklerin büyüklüğü ve pazardaki belirsizliğin derecesi de büyük öneme sahiptir. Belirsizliğin çok fazla olduğu bir ortamda, risk azaltma stratejilerini doğru belirlemek daha zor olmaktadır.

Doğru belirlenen risk azaltma stratejileri, riskleri fırsatlara dönüştürmede kullanılabilir. Yanlış ve eksik risk stratejileri riskleri azaltmamakla birlikte yeni risklerin ortaya çıkmasına neden olabilir (Fıkırkoca 2003, s.338).

### **2.2.1.4. Risk İzleme Stratejisi**

Risk yönetiminin ve uygulanan risk azaltma çalışmalarının sonuçları ve etkileri, risk yönetim göstergelerine uygun olarak izlenmelidir. Riskleri tahmin edebilecek tecrübeye, göstergelere ve bu göstergeleri izleyerek, başlangıç aşamasında riskleri belirleyebilme yeteneğine sahip olunması gereklidir.



Riskleri izleme stratejisi, geniş bir perspektif ile oluşturulmalıdır. Risk izleme düzenli ve sürekli yürütülmelidir. Risk izleme, hem risk yönetim süreçlerinin etkili yönetildiğini hem de risklerin minimize edildiğini değerlendirmek amacıyla yürütülmelidir.

Tırmanmakta olan bir kriz, normal olarak bir dizi başarısızlık (riski önceden kavramadaki başarısızlık, doğru bir eylem planının oluşturulmasındaki başarısızlık ve risk doğrudan tehlike biçimine dönüşürken ona karşı davranışta bulunmadaki zayıflık; kısacası, risk yönetimine gereken önemin verilmemesindeki başarısızlık) olarak tanımlanabilir. Doğrudan riske yönelik çalışmaların etkinliğini izlemek önemlidir. Bu da ayrıntılı bir değerlendirmeyi zorunlu kılar. Ayrıntılı risk izleme faaliyeti, her bir çalışmanın parçası olarak yapılan günlük bir çalışmadır. Risk alanlarındaki (maliyet, süreç, ürün) etkileşimin görünür duruma getirilmesi, risk azaltma çalışmalarının verimliliğinin izlenmesinde kolaylık sağlamayı mümkün kılacaktır.

Risklerin doğru olarak ayrıştırılması ve her bir riskin diğer risklerle ilişkisinin kurulması sayesinde, risk izleme çalışmaları daha etkin yerine getirilir. Risk izlemede önceliği önem derecesi yüksek riskler almalıdır (Balıkçı 2009, s.139).

### **2.2.2 Risk Yönetiminde Örgütlenme**

Hemen hemen her risk türünde, aşağıdaki faktörlerde meydana gelebilecek bir bozulma, riskin nedeni veya kaynağı olarak önemli rol oynar. Bunlar; örgütsel yapı faktörleri, teknolojik faktörler, insan faktörü ve duygusal faktörlerdir. Organizasyonel yapı; insanlar, işler, araçlar ve ilişkilerden, bunların uyumlu bir biçimde bir araya gelmelerinden oluşurlar. İyi kurulmuş bir organizasyonel yapı ile tüm yönetsel ve işlevsel fonksiyonlar başarılı bir biçimde yürütülürler.

Bir örgütün yapısı, onun etkinliğine yardım eder. Bu nedenle örgütsel yapı, kendi ürünleri ve süreçleri ile mutlaka uyumlu olmalıdır. Örgütsel yapı, örgüt kültürünü etkilediği ve ondan etkilendiği için, içinde faaliyette bulunduğu dış çevre-toplum kültürü ile de uyum sağlamalıdır (Balıkçı 2009, s.56).

### **2.2.3 Risk Yönetiminde Yönelme**

Yönetimin hazırladığı plan ve oluşturduğu örgüt yapısı doğrultusunda yöneticiler bu kez iletişim kanallarını kullanarak emir ve komuta sürecini işletmeye başlarlar. Yönelme, planlama ve örgütlemeyeyle gerçekleştirilenlerin eyleme geçirilmesi, emir verme yada diğer yollarla alt kademedekilere ne yapmaları gerektiğinin bildirilmesi, her türlü çalışmalarında ve kendilerini geliştirmelerinde onlara liderlik yapılması, yapılacak işlerin zamanında ve verimli bir biçimde yerine getirilebilmesi için motive edilmesi ve kendileriyle iyi bir iletişimin sağlanmasıdır (Balıkçı 2009, s.183).

### **2.2.4 Risk Yönetiminde Koordinasyon**

Koordinasyon, işletmenin bütünlüğünü ve dolayısıyla varlığını sağlayan etmenlerin başında gelmekte olup, diğer yönetim işlevleriyle de çok yakından ilgilidir. Koordinasyon sayesinde yönetici işletme faaliyetlerini ve bu faaliyetleri yerine getiren çeşitli pozisyonlardaki insanları birbirleriyle uyumlu hale getirmek, grup çalışmalarını ortak amaç paralelinde tutmak durumundadır, çünkü; faaliyetlerin etkinliği koordine edilmiş oldukları oranda artar. Diğer bir ifadeyle, koordinasyon sağlandığı takdirde az zamanda çok iş yapmak ve zaman kayıplarını minimize etmek çok kolaylaşır. Bu da aynı zamanda, daha iyi bir risk yönetimini uygulamak demektir (Kaval 2000, s.62).

### **2.2.5 Risk Yönetiminde Denetim**

Denetim, diğer yönetim işlevlerinin neyi, ne şekilde ve hangi düzeyde yerine getirdiğini belirlemeye çalışır. Daha basit bir ifadeyle denetim, olması gerekenle, olanın karşılaştırılması, aradaki istenmeyen farkların belirlenerek düzeltici önlemlerin alınmasıdır. Denetim, belirlenen amaçlara ulaşacak biçimde faaliyetlerin yerine getirilmesini, aykırı gidiş ve davranışların yoluna konulmasını sağlar. Denetim sayesinde yönetici ne yaptığını, nereye ulaştığını, nerede bulunduğunu ve zamanını verimli bir biçimde kullanıp kullanmadığını bilebilir (Eren 2000, s.288).

## **2.2.6 Risk Yönetim Teknikleri**

### **2.2.6.1 Beyin Fırtınası (Brainstorming)**

Beyin fırtınası belli bir konudaki problemi çözmek amacıyla yaratıcı fikirler geliştirme ve üretme sürecidir. Tartışılacak konu hakkında uzmanların bir araya gelmesiyle, katılımcıların fikirlerini ortaya koymasıyla yeni ve çok farklı fikirlerin üretilmesi esastır. Katılımcılar fikirlerini söyledikçe, diğerleri, onları tamamlayıcı biçimde yeni fikir inşa ederler veya onları kendi öz fikirlerini geliştirmek için kullanırlar. Sonuç olarak, kişisel kararlardan yola çıkılarak herkesin kabul edebileceği ortak bir çözüme ulaşılır.

### **2.2.6.2 Neden – Sonuç Analizi (Ishikawa veya Balık Kılçığı Diyagramı)**

Neden – sonuç diyagramı, sergilenmiş olan sorunların ardışık nedenlerini sistemli biçimde araştırmayı amaçlayan bir tekniktir. Neden-sonuç diyagramı; doğru düşünme ve varılan sonuç ile muhtemel nedenleri arasındaki ilişkilerin görülmesi amacıyla kullanılır.

Başarılı bir neden-sonuç analizi 10-14 kişilik grup ve 60 dakikalık bir süre ile sınırlandırılmalıdır. Bu teknik beyin fırtınası tekniğiyle yönlendirilmelidir. Bir neden – sonuç diyagramının oluşturulması için aşağıdaki aşamaların izlenmesi gerekir:

1. Sorunun doğru, tam ve açık olarak tanımı,
2. Nedenlerin sergilenmesi,
3. Nedenlerin kümelenmesi,
4. Alt nedenlerin oluşturulması,
5. Kaynak nedenlere ulaşılması,
6. Kaynak nedenlerin oylanması ve nedene odaklanma.

Sonuç üzerinde en büyük etkiye sahip görünen en yüksek seviyeli nedenler seçilerek tanımlanmalıdır (Erkut 1995, s.29).

### **2.2.6.3 Pareto Analizi**

19. yüzyılda yaşamış İtalyan ekonomist Vilfredo Pareto, kendi adını taşıyan kuramında “bir gruptaki önemli birimlerin, o gruptaki toplam birimlerin sadece küçük bir bölümünü içerdiğini” belirtmektedir. Diğer bir ifadeyle, Pareto’ya göre “sebeplerin en önemli %20’si sonuçların %80’ine, sonra gelen %80’i ise sonuçların %20’sine neden olmaktadır. Aşağıdaki şekilde Pareto İlkesi görülmektedir.

Pareto analizi; bir sonucu oluşturan nedenleri önem sırasına göre sıralayarak önemlileri önemsizlerden ayırmayı ve dikkati önemli nedenler üzerinde toplamamızı sağlar. En önemli etkenler, daha az önemli olanlardan ayrılarak en az çaba ve zamanla en büyük iyileştirme elde edilebilir.

Pareto analizi; her bir etkinin toplam sonuca, azalan sıra ile rölatif katkısını gösterir. Rölatif katkı meydana gelme sayısı, her bir madde ile birleştirilmiş maliyet veya sonuç üzerinde diğer tesir ölçütü üstüne kullanılabilir. 80/20 kuralı yönetime maliyetlerin azaltılması, karar alma, kalite, fiyatlama, satış, hizmetlerin iyileştirilmesi ve proje yönetimi konularında yardımcı olur.

### **2.2.6.4 Nominal Grup Tekniği (NGT)**

NGT, yaratıcı düşünceleri üretmek için kullanılan bir tekniktir (Fıkırkoca 2003, s.392). Bu tekniğin uygulama adımları şunlardır:

- a. Düşünceler belirlenip tam ve doğru olarak listesi yapılır,
- b. Düşünceler her katılımcı tarafından derecelendirilir (1 ile 8 arasında; 1 en iyi, 8 en kötü). NGT, bir iki çalışanın düşünceleri yerine grubun genel görüşünü

yansıtan derecelendirilmiş kararlar ile sonuçlanır. Her düşüncenin karşısına katılımcıların verdiği puan yazılır,

- c. Her düşüncenin toplam puanı bulunur. En düşük puanı olan düşünce en çok tercih edilen düşünce olarak kabul edilecektir.

#### **2.2.6.5 Çoklu Oylama (Multi Voting)**

Risk önceliklendirmede yaralanılan bir tekniktir. Uzun bir liste olarak belirlenen riskler birkaç adede kadar azaltılır. Grup üyeleri seçimlerini yaptıktan sonra grup rehberi tercihleri listeler ve her bir risk için kaç kişinin oy verdiğini belirler. Oy verilmemiş ya da az sayıda oy verilmiş seçenekler listeden çıkarılır. İstenilen sayıda seçenek kalıncaya kadar oylama devam eder. Her öncelikli riski belirlemek için oylama faaliyeti tekrarlanır. Genellikle, birkaç oylamadan sonra sonuç elde edilir. Çok sayıda riskin olduğu durumda, katılımcılar küçük gruplara ayrılarak değerlendirmede bulunur. Genellikle, her oylamada 10 kalemden daha fazla önceliklendirme yapılmaz. Bir dizi oylamanın sonuçları, risk önceliklendirme listesinde gösterilir (Fıkırkoca 2003, s.392).

#### **2.2.6.6 Kritik Yol Analizleri**

Faaliyetlerin erken aşamalarında, en fazla zaman gerektirecek işlerle ilgili kritik yolların belirlenerek kaynak planlamasının rasyonel yapılması sağlanır. Kritik yol analizleri yapılırken olası zaman kayma risklerine dikkat edilmelidir. Bu yolla proje zamanlamasındaki önemli sapmalar, erken aşamalarda tespit edilerek gerekli önlemleri almak mümkün olur. Örneğin karmaşık bir proste her bir aşamanın diğer bir aşamayla ilgisini kurmayı ve her bir aşamanın ne kadar zaman alacağını belirlemeyi ortaya koyan bir analizdir. Diğer bir deyişle en kısa toplam süreyi elde etmek için her bir aşamanın nasıl bir sırayı izleyeceğini (kritik yol) belirlemek için tüm aşamaları net bir biçimde görebilmektir. Farklı işlerin birbirini etkilemesinden ötürü başlama ve bitiş sürelerinin belirlenmesi özel hesaplar gerektirir. Hesap sonuçlarına göre işler kritik ve kritik olmayanlar biçiminde ikiye ayrılır. Bir işin başlama süresinde bir gecikme tüm projenin bitiş süresinde bir gecikmeye neden oluyorsa o işe kritik iş denir (Fıkırkoca 2003, s.402).

### **2.2.6.7 Senaryo Analizleri**

Risk planlamasında senaryo planlama yaklaşımı, geleceğe ilişkin bellekler oluşturabilmek için oldukça uygundur. Senaryo yaklaşımının, geleneksel olan bir yönetici için pek uygun olmayan bir özelliği, geleceğin çoğul olduğunu varsaymasıdır. Senaryo planlaması, yöneticilerin tek çizgi yaklaşımını, yani öngörülebilir sadece bir tek gelecek bulunduğu varsayımını terk etmelerini zorunlu kılar. Senaryo planlamasında daima birden fazla senaryo bulunmaktadır.

Senaryo analizi, mantık derecesine uygun olarak verilen bir durumdan, gelecek bir durumun nasıl meydana gelebileceğini adım adım göstermektir. Bazı kritik noktalardan hareketle, durumların geleceğe doğru nasıl yol alacağı belirlenmeye çalışılır. İşletmenin karşılaşılabileceği riskler ve bu risklere ait çözüm yollarıyla ilgili senaryolar oluşturularak gözden kaçırılan bazı önemli hususlar belirlenir.

Senaryo analizi, yüzlerce veriyi, her biri belirli koşullar altında öğelerin birbirleri ile nasıl etkileşim içinde olacaklarını ortaya koyan bir dizi senaryoya dönüştürmektedir. Temel değişkenlerdeki aşırı şok ya da dalgalanmaların sonucunda ortaya çıkabilecek yeni yapıları irdeleme imkanı verir.

### **2.2.6.8 Varsayım Analizleri**

Varsayım Analizi, süreç ve ürünle ilgili varsayımların analizinin yapılmasıdır. Örneğin testlerin yapılacağı varsayılan tarihlerde tasarımın testlere hazır duruma gelmesi sağlanır. Eğer test yapılacağı varsayılan tarihte tasarımın bitmemiş olması riski bulunuyorsa varsayımın yeniden değerlendirilmesi gerekir. Varsayımla ilgili riskler, proje zamanlamasındaki aksamalara yada testlerin yeterli bir biçimde yapılmamasına neden olacaktır. Bir olayın faaliyet zamanı arasındaki ilişkilere bağlı bir veya daha fazla değeri vardır. Bir olayın başlayabilmesi için faaliyetlerin en erken hangi tarihte başlayacağını doğru varsaymak gerekir.

Faaliyet sürelerinin kesin olarak belirlenemediği durumlarda olasılıklı zaman süreleri (varsayım) söz konusu olmaktadır. Kesin olarak bilinmeyen faaliyet süreleri bir olasılık dağılımı olarak benimsenir (Fıkrıkoca 2003, s.402).

### **2.2.6.9 Öğrenme Eğrileri**

Öğrenme eğrileri, kişinin ne kadar zamanda ve ne düzeyde öğrenme gerçekleştirdiğini ifade eder. Öğrenme, bilgi oluşumu ve paylaşımını, sürekli öğrenmeyi, eleştirel sistemli düşünceyi, esneklik ve tecrübe kazanımının desteklenmesini kolay hale getirir. Öğrenme eğrileriyle, belirli bazı giderlerde zamanla kümülatif üretimle, kümülatif birim maliyetler arasında azalan oranlı bir ilişkinin seyrini belirleyebiliriz. Diğer bir deyişle, faaliyetlerde zaman içerisindeki etkinliğin birim maliyetlerde oluşturduğu düşüşlerdir. Maliyet çözümlerinde ve öngörülerin belirlenmesinde önem verilmesi gereklidir. Giderler, genellikle öğrenme eğrisinin etkisi altındadır. Ancak, zaman boyutunun uzaması ve faaliyetin rutin olarak gelişmesinde öğrenme eğrilerinin etkisi azalarak birim maliyetler sabit olur. Endüstri işletmelerinde belirlenen öğrenme eğrisi oranı %80'dir.

Öğrenme eğrileri, fiyat stratejilerinin oluşturulmasında etkili bir rekabet aracıdır. Etkili bir fiyatlandırma stratejisi, işletmenin pazardaki konumuna, rakiplerin üretim teknolojilerine ve pazar konumuna, ürün yaşam çevrim aşamasına, zaman dilimine ve finansal yapısına bağlı olarak oluşturulmalıdır. Öğrenme eğrileri, tekrarlanan faaliyetlerden öğrenme yoluyla faaliyet zamanlarını azaltmak amacıyla kullanılır. Rekabetçi bir fiyat, rakiplerin öğrenme eğrisinin neresinde olduğunu bilmeyi gerekli kılar.

### **2.2.6.10 Dağılım Şeması**

Dağılım diyagramları, bir ürün ya da hizmetin kalitesini etkileyen her hangi iki özellik arasında ilişki olup olmadığını belirlemek üzere kullanılan bir tekniktir. Dağılım diyagramları günümüzde birçok konuya uygulanabilmektedir. Örneğin, işletmelerde risk yönetimi uygulaması ile ihracatın artması arasında bir ilişki var mı? Reklam

giderleri ile satışlar arasında ilişki var mı? Bir malın fiyatı ile talep edilen miktarı arasında bir ilişki var mı? Sigara kullanımı ile kanser vakaları arasındaki ilişki, yaş ve öğrenme yeteneği arasındaki ilişki, iş kazaları ile eğitim arasındaki ilişki araştırılabilir.

İki özellik arasındaki ilişki olumlu, olumsuz ve ilişki yok biçiminde sonuçlanabilir. İlişki katsayısı +1 ile -1 arasında değer alabilir. İlişki katsayısı 0 ise ilişki yok demektir. İlişki katsayısı ve eğrinin eğimini hesaplamak mümkündür.

Belirlenen her risk, programın risk durumunun resmini göstermek için olasılık ve etki matrisinde yerleştirilir. Dağılım şeması incelenerek risklerin önem derecesini kolaylıkla görebilmek mümkündür (Özveren 1997, s.138).

#### **2.2.6.11 Karar Analizleri**

Gelecekte bir belirsizlik ya da risk durumunda alternatif stratejileri belirlemede yararlanılan bir tekniktir. Belirli bir karar analiz tekniğine karar vermeden önce, karar verme durumunun türüne önem verilmelidir. Belirsizlik durumunda karar verme ve belirsizliğin olmadığı durumda karar verme, karar analizlerini etkilemektedir. Risk değerlendirme için uygun olan karar analiz tekniği belirsizlik durumunda karar vermeyi önemser. Karar ağacı tekniği, kararlar birbirinden ayrı, tek başına verilemediği olaylarda önemlidir. Karar ağacı analizinde karar vermeyi kolaylaştırmak amacıyla sorunlar daha küçük, basit ve yönetilebilir parçalara ayrılır. Karar ağacı karar probleminin haritası gibi düşünülebilir. Karar ağacı diyagramının çizilmesi problemin çözülmesi anlamına gelmez. Ancak, karar verecek olan için, olayı açıkça gösteren, problemi tüm çıplaklığıyla gösteren bir araçtır. Karar vericiye önceden aklında olmayan alternatifleri gösterir. Riskli konularda kazanç ve zararları açıkça bünyesinde gösterdiği için çok faydalıdır (Fıkrkoca 2003, s.406).



### **2.2.6.12 Monte Carlo Simülasyonu**

Değişkenlerin olasılık dağılımları ile modellenebileceği varsayımına dayanan stokastik bir simülasyon tekniğidir. Bu teknik istatistiksel verilerin bulunması şartıyla, süre ve maliyet analizinde kullanılabilen bir risk analiz tekniğidir. Analiz edilen risk olayı ile ilgili çok sayıda senaryo geliştirilerek risklerin proje üzerindeki etkisi ayrıntılı olarak değerlendirilmeye tabi tutulur. Monte Carlo simülasyonunu risk yönetiminde kullanarak, bir dizi potansiyel risk olasılık dağılımı oluşturulur ve daha sonra gerçek hayattaki bir risk durumu nicellenerek sayılara dönüştürülür. Bu teknikle optimum sayı belirlenebilir. Bu teknik, bir faaliyetin zamanında bitirilmesi, stok yönetimi gibi çok sayıda farklı faaliyetlerde riskleri belirleyebilmek için çok geniş bir uygulama alanına sahiptir (Fıkırkoca 2003, s.404).

### **2.2.6.13 Kazanılmış Değer Yönetimi**

Kazanılmış değer, bir projenin fiziksel ilerlemesinin durumunu gösteren bir tekniktir. Kazanılmış değer, çizelge ve teknik performans hedeflerine ulaşmak için kaynakların optimum planlanmasını sağlar. Kazanılmış değer yönetiminde bütün işlerin planlanması, bütçelenmesi ve çizelgelenmesi önemlidir. Kazanılmış değer minimum maliyetle ve minimum zamanla maksimum kazancı elde etme gibi belirli bir amaca ulaşabilmek için işletmenin kıt kaynaklarının nasıl kullanılacağını belirler (Fıkırkoca 2003, s.412).

Bir projenin kazanılmış değeri üç faktörün ele alınmasıyla belirlenir.

1. Çizelgelenmiş faaliyetin bütçelenmiş maliyeti,
2. Yapılan faaliyetin gerçekleşen maliyeti,
3. Yapılan faaliyetin bütçelenmiş maliyeti.

#### **2.2.6.14 Hata Türü Etkileri, Kritikliği ve Analizi – FMECA**

FMECA, ürünün güvenilirliğini arttırmak amacıyla tümevarım yaklaşımını kullanan bir risk azaltma ve sorun önleme tekniğidir. FMECA, riskleri tahmin ederek hataları önleme ve sistemin güvenilirliğini arttırmaya yönelik güçlü bir tekniktir. FMECA sistem, tasarım, süreç ve hizmetten kaynaklanan potansiyel sorunların ya da risklerin ilk aşamada belirlenerek azaltılmasında kullanılır.

FMECA ile bir sistemdeki tüm hata türleri ve her bir hata türü için Oluşma Olasılığı (Occurance), Hata Şiddeti (Severity), Keşfedebilirlik (Detectability) belirlenir.

Her hata türü için aşağıdaki faktörlerin değerleri tahmin edilmelidir (Fıkırkoca 2003, s.414).

- a. Sisteme etksi nasıl olacak?
- b. Oluşma olasılığı,
- c. Sonuca etkisi nasıl olacak?
- d. Keşfedilebilirliği.

RÖS (Risk Öncelik Sayısı) hesaplanarak risk büyüklüğü belirlenir.

$RÖS = Olasılık * Şiddet * Keşfedilebilirlik$

Ürünün tüm yaşam çevrimi boyunca uygulanmakla birlikte, en fazla fayda tasarımın ilk aşamalarında uygulanmasıyla elde edilir.

#### **2.2.6.15 Hata Ağacı Analizi ve Uzman Görüşleri**

Hata ağacı analizi, güvenilirlik ve emniyet analizlerinde tümdengelim yaklaşımını kullanan analitik bir teknik olup, genellikle karmaşık ve dinamik sistemlerde risk analizinde ve karar vermede kullanılır.

Sistemde arzu edilmeyen sonuçlara neden olabilecek olası risk olaylarının farklı bileşimleri grafiksel ve mantıksal olarak modellenir. Hata ağacı analizi, tek bir arzu edilmeyen olay ve bu olayın farklı nedenleri arasındaki “neden – etki” ilişkisini gösteren bir ağaç yapıya sahiptir. Ağacın tepesinde tek bir kusur ve alt dallarda ise kusurun temel nedenleri belirtilir. Ağacın dalları; mantık işlemcileri ve semboller (ve, veya kapıları v.b.) ile model biçimine getirilir.

Risk değerlendirmenin önemli faaliyetlerinden birisi, konunun uzmanlarının görüşlerini almaktır. Uzman görüşleri tekniği sayesinde program risklerinin ve büyüklüğünün ne olduğu bilgisi elde edilmeye çalışılır. Uzmanlara uzmanlık alanına giren riskle ilgili sorular sorulur. Uzman görüşleriyle genellikle, riskin temel nedenleri, sonuca etkileri, alınması gereken önlemler ve kararlar hakkında da bilgi sahibi olunur (Fıkırkoca 2003, s.418).

#### **2.2.6.16 SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique)**

SMART tekniği risk değerlendirme sürecinde etkili bir tekniktir (Fıkırkoca 2003, s.408).

Bu tekniğin adımları şu şekildedir:

- i. Risk hiyerarşisinin kurulması,
- ii. Risklerin ağırlıklarının belirlenmesi,
- iii. Risklerin büyüklüğünün hesaplanması,
- iv. Projenin toplam risk derecesinin belirlenmesi.

Risklerin büyüklükleri belirlenirken yararlanılabilecek ölçek şu şekilde olabilir:

- 0 = Çok düşük olasılık, çok düşük etki
- 25 = Düşük olasılık, düşük etki
- 50 = Orta olasılık, ortak etki
- 75 = Yüksek olasılık, yüksek etki
- 100 = Çok yüksek olasılık, çok yüksek etki

Risk hiyerarşisi oluşturulduktan sonra, birinci ve ikinci seviye riskler için risk puanları 0 ile 100 arasında bir değer olarak belirlenmeli ve her bir risk için ağırlık puanı hesaplanmalıdır.

#### **2.2.6.17 Kalite İşlev Konuşlandırma (QFD)**

Kalite işlev konuşlandırma, müşteri arzu ve ihtiyaçlarını ürün özelliklerine dönüştürmek amacıyla, sırasıyla bir dizi kalite evinin oluşturulmasını içeren bir tekniktir. QFD, müşteri arzu ve ihtiyaçlarını ürünle ilgili özelliklere dönüştürmek amacıyla ürün yaşam çevrimi süresince yararlanılabilen bir mekanizmadır. Diğer bir deyişle, müşterilerin tam olarak memnun edilebilmeleri için müşterinin sesinin işletmede duyulup dinlenmesidir. Ürün ve hizmet tasarımına kaynak oluşturma esasına dayanmaktadır (Fıkrkoca 2003, s.422).

### 3. ARZ ZİNCİRİNDE RİSK YÖNETİMİ

#### 3.1 ARZ ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Arz Zinciri Yönetimi kavramı genellikle lojistiğin genişletilmiş bir biçimi olarak algılsa da çok daha geniş bir kavramdır. İlk olarak 1982 yılında Booz-Allen&Hamilton yönetim danışmanlığı şirketi tarafından kullanılan arz zinciri yönetimi kavramının göreceli olarak yeni olduğu söylenebilir. Bu ilk tanımlamada arz zinciri yönetimi; satınalma, üretim, dağıtım, satış ve pazarlama fonksiyonlarını kapsıyordu.

Booz-Allen&Hamilton'ın tanımında arz zinciri stratejisi, üretim, stok ve üretim yeri kararları ile belirlenen hizmet ve maliyetlerine hedeflerine ulaşılması için gerekli kaynakların belirlenmesi olarak tarif edilmişti. Arz zinciri politika, kural ve prosedürleri ise bu mimaride müşteri gereksinimlerini karşılamak için kaynakları yönetmeyi içeriyordu.

1990'lara gelindiğinde ise akademisyenler arz zinciri yönetimi kavramını "malzeme ve bilgi akışını yönetmek" tanımının geleneksel yaklaşımlarla farklılıklarını açıklamak amacıyla kullandılar.

Arz Zinciri Yönetimi; ileri teknoloji, enformasyon yönetimi ve yöneylem teknikleri kullanarak ürün ve hizmetlerin üretim ve teslimatının iyileştirilmesi ve müşteri memnuniyetinin artırılması için gerekli faktörleri planlama ve kontrol etme olarak tanımlanabilir. MIT'in arz zinciri yönetimi tanımı ise şu şekildedir. "Arz Zinciri Yönetimi satınalma, üretim, ürün teslimatı ve müşteri hizmetlerinin entegrasyonunu içeren proses odaklı bir yaklaşımdır. Arz Zinciri Yönetiminin başarılı örneklerinde eşzamanlı olarak maliyetler azaltılır, müşterilere sunulan hizmetler geliştirilebilir ve sonuç olarak da gelirler artırılabilir; bu yönleriyle arz zinciri yönetimi günümüzde iş dünyası için önemli bir konudur. Arz Zinciri Yönetimi planlama ve kontrol aktivitelerinin yanısıra bilgi sisteminin de entegrasyonunu gerektirir.

Arz Zinciri Yönetimi, alt-tedarikçiler, tedarikçiler, şirket içi operasyonlar, ticari müşteriler, perakendeciler ve son kullanıcıları içeren geniş bir konudur. Arz Zinciri Yönetimi, malzeme, enformasyon ve fon akış yönetimini içerir. Birden fazla şirketi kapsayan arz zinciri yönetimi yapısı, şirketlerin tek bir şirket gibi davranarak kaynakların (süreç, insan, teknoloji ve performans ölçümleri) ortak kullanımı sayesinde bir sinerji yaratmayı hedeflemektedir. Arz zinciri yönetimi bir araç değil felsefedir. Arz Zinciri Yönetimi ile müşteri istekleri daha kısa sürede ve istenilen şekilde yerine getirilir ve maliyetler, katma değer yaratmayan faaliyetler ve gerekli olmayan malzemelerin eliminasyonu ile azaltılır. Sonuçta; etkin bir arz zinciri yönetimi, stokların azaltılmasına, daha düşük operasyonel maliyetlere, ürünlerin uygun zamanda müşterilere ulaştırılması sonucunda müşteri tatmininin artmasına yol açar.

Yıllar boyunca arz zinciri yönetimi çabaları; yetersiz talep tahminleri, sipariş ve yaratılacak arzın belirlenmesinde yaşanan eksiklikler, net olarak belirlenemeyen maliyetler ve kısıtlar gibi tamamen enformasyon eksikliğinden kaynaklanan sorunlara odaklandı. Firmalar zincir boyunca öncelikle gereksiz kapasite ve aşırı stokları dengelemek için; talep projeksiyonlarını, temin çizelgelerini, kapasite ve hammadde uygunluğunu geliştirmeye çalıştılar.

İnternet ve Web temelli araçların gelişimi ise arz zinciri yönetiminde yeni bir çığır açtı. Web temelli araçlar zincir boyunca iletişimi ve bilgi aktarım olanaklarını geliştirerek firmalara bu israfları elimine etme fırsatı sağladı. Bunun sonucu olarak, arz zinciri yönetimi çoğu endüstride bir iş stratejisi haline gelerek yönetimin öncelikli konularından biri haline geldi.

Arz Zinciri Yönetiminin kazandığı bu yeni yaklaşım, genişleyen pazarlar, müşteri odaklı yönetim, kısalan ürün ömürleri, artan pazar ve maliyet baskıları ile birleşince birçok firma arz zincirlerinin etkinliğini yeniden değerlendirmek zorunda kaldı. Birçok endüstride, firmalar partnerleriyle birlikte arz zincirinin yeteneklerini geliştirmek konusuna odaklandılar. Zinciri oluşturan partnerleriyle birlikte daha doğru tahminler ve

planlar gerçekleştirme isteğiyle gelişen, işbirliğine dayalı planlama ve birlikte çalışma bu yeni arz zinciri yönetiminin temelini oluşturdu. Booz-Allen&Hamilton tarafından Temmuz 2000'de Fortune 500 şirketlerinin yöneticileri arasında gerçekleştirilen bir araştırmaya göre yöneticiler arz zinciri yönetiminin firmaları için önemli potansiyeller yarattığının bilincinde olmalarına rağmen büyük bir kısmı firmalarının bu potansiyeli değerlendirmekten uzak olduğu görüşündedirler.

Klasik bir arz zinciri hammaddenin yeryüzüne çıkarılmasından başlar ve ürün tekrar kullanıldığında yada atıldığında sona erer. Arz zinciri yönetim taktiği bu kapsamdaki teşebbüs ve operasyonları yönetmektir. Arz zincirinin bu kadar karmaşık olmasının nedeni, bazı istisnalar dışında hiç kimsenin veya hiçbir departmanın yukarıdaki işlemlerin tümü hakkında sorumluluk ve bilgi sahibi olmamasıdır.

Geleneksel olarak her firma kendi stoklarını ve operasyonlarını yönetmekten sorumludur. Eğer zincir içerisinde yer alan her organizasyon zincirin amaçlarının optimizasyonu yerine sadece kendine ait amaçları gerçekleştirmeyi hedeflerse bu zincir içerisinde alt optimizasyonlara neden olur. Zincirin başarısı ancak bir bütün olarak her organizasyonun başarısına ve aralarındaki ilişkiye bağlıdır.

Arz zinciri planlaması organizasyonlara hızlı gelişen endüstrilerde rekabet edebilme fırsatları yaratmıştır. Pazardaki hızlı değişimlerle birlikte arz zinciri yönetiminin sadece üretimle ilgili olduğu kanısı ortadan kalkmıştır. Arz zinciri planlaması gelecekte elektronik ekonomide yer alacak veya almayı hedefleyen her firma için gereklidir (Lee ve Billington 1992).

## 3.2. ARZ ZİNCİRİ VE RİSK YÖNETİMİ İLE İLGİLİ GEÇMİŞ ÇALIŞMALAR

### 3.2.1. Ron Stokes'ın Araştırması: “Arz Zinciri Risklerini Anlamak”

Arz zinciri yönetiminin birincil rolü pazara kaliteli mal ve hizmetlerin zamanında teslim edilmesini sağlamaktır. Ancak, kullanımın altında hammadde tutmak, imalat kusurları veya yazılım programlama hataları bütün bunlar, çözmek için zaman ve para gerektiren kalite kusurlarına neden olabilir. Risk yöneticisinin sorumluluğu , arz zinciri sürecini, anahtar unsurlarını ve değerlerini net bir şekilde anlayarak, organizasyon üstündeki olumsuz etkilerini minimize edecek bir plan geliştirmektir. Bu görevin ilk adımı; arz zincirine yüklenen risk maliyetini, zincir içindeki belirli yer ve zamanlardaki risk değerleri de dahil olmak üzere belirlemektir.

Risk yöneticisinin bu analizi yürüttüğü gibi, satıcı ve müşteri bilgisi gibi faktörleri, sözleşmeleri ve anlaşmaları, mülkiyet ve sözleşme alt konularını, yükleme rotaları ve değerleri gibi genel unsurları da anlaması için ayrıca araştırması gerekir.

Bozuk Çin malı ürünlerin yarattığı son zarar, kötü izlenen arz zincirinin oluşturduğu tehlikelerdir. Bu nedenle bir çok şirket hoşlanmasın ya da hoşlanmasın tedarikçilerinin sorunlarını kendi sorunlarıymış gibi zor yoldan öğrenmek zorunda kaldı.

**Riskleri Tanımlamak:** Bu görevde ilk adım arz zinciri içerisinde belirli yer ve zamanlarda değer olarak nitelendirilebilen risklerin maliyetlerini belirlemektir. Bunu yapmak için, risk yöneticisinin süreçleri hedeflerle birlikte dikkatlice analiz etmesi gerekir.

- i. Malzemelerin ve servislerin akışını anlamak.
- ii. Kilit pozisyonları ve değerleri tanımlamak.
- iii. Süreci belgeleyen doğru yönetimi ve üçüncü partileri tanımlamak.
- iv. Arz Zinciri Sigaorta Kapsamını incelemek.



- v. Mevcut veya önerilen risk yönetim teknikleri hakkında yönetime öneriler geliştirmek.
- vi. Risk tanımlama ve risk kontrol uygulamalarıyla, Arz Zinciriyle ilişkili bireylere yardımcı olmak.

Risk yöneticisinin bu analizi yürüttüğü gibi genel unsurlarıda anlaması için, satıcı ve müşteri bilgisi, sözleşmeler ve anlaşmalar, mülkiyet ve sözleşme alt konuları, yükleme rotaları ve değerleri gibi faktörleri ayrıca araştırması gerekir.

**Analize Başlamak:** Analizin ilk adımı başlıca büyük partileri ve değerleri gösteren bir arz zinciri akış grafiği geliştirmek.

- i. Müşterileri, satıcıları, alt yüklenicileri ve diğer tedarikçileri içeren arz zincirindeki partiler.
- ii. Arz zinciri ile ilgili sözleşmeler ve anlaşmalar, satın alma siparişleri ve anlaşmalar da dahil olmak üzere, imalat anlaşmaları, yüklenici anlaşmaları ve kira sözleşmeleri.
- iii. Sürecin her noktasında malzemelerin veya hizmetlerin mülkiyeti
- iv. Başlangıç noktası ve son kullanıcı ülkeleri.
- v. Başlıca nakliye rotaları ve taşıma araçları.
- vi. Önerilen satış fiyatına neden olan malzemelerin ve hizmetlerin maliyeti.

Arz zinciri akış şemasının amacı arz zincirinin yapısını ve bileşenlerini anlamaktır. Arz zincirinin nerede başladığını saptamak çok önemlidir. Bu zincir, sevkiyat noktası veya alım noktasına merkezli sözleşmeli bir üretim tesisi arasında olabilir. Analiz, doğrudan ve iş kesintilerine bağlı farklı senaryolar tarafından yaratılmış değerleri içermelidir. Kaynak ürün veya hizmet geliştirmek için sorumlulukla çalışan yöneticiler, ana tedarikçilerden ve onların operasyonlarından akan değerlerden oluşmuş bir liste oluşturabilir. Maruz kalınan iş kesintisi ve sigorta kapsamındaki ek harcamaları saptamada ve miktarını belirlemede sigorta şirketi yardımcı olabilir.

Örneğin Kanadalı bir perakendeci Çinli bir ihracatçıdan doğrudan giysi satın alır. Giysi tasarlanmış, üretilmiş ve ihracatçıdan müşteriye doğrudan sevkedilmiştir. Perakendeci, işletim masraflarına karşılık yük boşaltma fiyatına ve kazancına, ihracatçının ilkbahar veya sonbahar kataloğuna dayalı satınalma sipariş sorunlarını ve nakliye, sigorta ve mal çekim maliyetlerini kapsayan bir satış marjı ekler.

Bu durumda;

- i. Tedarikçi, Çinli ihracatçı
- ii. Müşteri, Kanadalı perakendeci
- iii. Satış, bir satınalma siparişi ve bir kredi mektubu ile kapsanmıştır.
- iv. Mülkiyet, ve bu nedenle risk giysilerin tek seferde uçakla perakendeciye aktarılmasıdır. (FOB nakliye şartları)
- v. Malzemeler uçak yükü olarak Şanghay'dan Toronto'ya yüklenmiştir.
- vi. Giysi başına ortalama maliyet \$50, yükleme başına 100 giysi
- vii. Yük boşaltma maliyeti \$75; satış fiyatı \$150
- viii. Ortalama depo ve mağza envanteri 500 giysi, \$37.500 yük boşaltma maliyeti ve \$75.000 perakendeci satış fiyatı
- ix. Ortalama yıllık yükleme hacmi: 50 yükleme x 100 giysi yükleme başına ?  
\$50 geliş maliyetine = \$250.000 veya \$375.000 yük boşaltma maliyeti

Risk yöneticisi şimdi, tek tek tüm sevkiyatlarla ilgili, normal envanter ve yıllık değerlere dair temel unsurlara sahip ve eğer yük kaybolursa veya ikame ürün gerekirse, bu bilgiyi kullanarak sigorta ve iş kaybı değerlerini saptayabilir.

Farklı arz zinciri senaryolarını karşılamak için taslak değiştirilebilir. Şirketler birysel durumlar dışında çok daha fazla karmaşık ve detaylı akış şemalarına ihtiyaç duyabilir.

### **Arz Zinciri Akış Şeması:**

İşte iki özel örnek:

1) Çoklu üretim partileri: Tek bir ihracatçı yerine, şirket tedarik ve montaj bileşenleri için yüklenici firmalar kullanır.

2) Çoklu dağıtım kanalları: Tek bir perakende kanalı yerine, şirketin ihracat, toptan, depo ve perakende bölümleri vardır.

### **Değerleri Saptamak:**

Risk yöneticisi değerleri saptamak amacıyla çeşitli departmanlara başvurmalıdır:

- a. Satınalma, çıkarılan satınalma siparişlerinin içerdiği değerler, nakliye ve ödeme koşulları üzerrinden bilgi sağlar.
- b. Maliyetlendirme, her hesap dönemi için envanterin her lokasyondaki her kalemi için maliyet değerlerini saptar. Envanterin geri kazanımı, sigorta sözleşmesinin değerlendirme hükmüne dahil edilebilir.
- c. Lojistik, arz zinciri içinde mal ve hizmet akışını tanımlar ve nakliye araçlarının istihdamı anlamına gelir.
- d. Pazarlama ve perakende, satış marjlarını kurmaya yardımcı olabilir fiyat listelerine sahiptir.
- e. Muhasebe, konuma göre sabit varlıkları ve aylık veya yıllık raporlanmış envanter değerlerini içeren, arz zinciri içindeki varlıkların defter değerine sahiptir.
- f. Maliye, akreditif mektuplarından ödeme dönemlerini belirleyebilir.

Aynı zamanda bir kayıp durumunda talep edilebilir değerini belirlemek için sigorta poliçesini kontrol etmek önemlidir. Risk yöneticisi, akış şeması ve fiyat analizini kullanarak bu değer doğruluğunu sağlayabilir. Sigorta poliçesi içindeki değerlendirme maddesinin garanti edilmesi için yansıttığı geri kazanım planının revize edilmesi gerekebilir.

**Ek Sistemler ve Raporlar:**

Analizi tamamlamış ve sonuçları yönetimle gözden geçirmiş olan risk yöneticisi, şirket hedefleri, ek sistemleri veya raporlarına uygun olarak risk yönetim politikasını onaylamak için arz zinciri değerini ve riskin yerini gözlemlemesi gerekebilir.

Mal veya stoğun sigorta bedelinin büyüklüğüne bağlı olarak sahip olunabilir en iyi sistem parçaları kendine özgü sigortalı tutmaktır. Bu, envanter seviyelerini azaltmak veya riski azaltan alternatif yerleri bulmak için genel risk tutarında düzenli olarak önemli değişikliklere ve düzeltici aksiyonlara neden olabilir.

Ayrıca sigortalanmış değerlerin bir aylık veya üç aylık envanter raporu şeklinde izlenmesi tavsiye edilir. Bu rapor riskin arz zinciri içindeki yerini izlemenize ve konsantre olmanıza yardımcı olur.

Başka bir değer izleme yöntemi, bir iddia durumunda kaybedilir marjı saptamak için kesin bir yaklaşım bulmaktır. Bu yaklaşım satış fiyatları saptandığı zaman özellikle ürün yelpazesi sınırlandığında standart uygulanan fiyat artışından veya geniş bir ürün yelpazesi ve çoklu dağıtım kanalları olduğu zaman muhasebe kayıtlarına göre her çeyrek ulaşılan güncel marjdan tespit edilebilir.

**Arz Zinciri Kapsamı:**

Geniş kapsamlı bir sigorta poliçesi, arz zinciri risklerine ve bir sigorta komisyoncusuna karşı korunmak için mükemmel bir bilgi kaynağı olarak kullanılabilir. Ancak ilk olarak bazı önemli alanlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Genellikle bir malın, yoldaki malzemelerin veya stok verimlilik politikasının iyi tasarlanmış tüm riskleri, arz zincirinin fiziksel risklerini kapsamalıdır. Risk yöneticisi, siyasi veya doğal afet riskleri de dahil olmak üzere daha fazla dikkat gerektiren risklerin özel yerleri konusunda bilgisi olmalıdır. Envanterin savunmasız olduğu bu alanlara bağlı olarak alternatif yerlerin dikkate alınması gerekebilir.

Şirketin ticari genel sorumluluk poliçesi, risklerin sorumluluğunu kapsamaya yeterli olmalıdır fakat tedarikçiler ve satıcılarla bireysel sözleşmeleri bir gözden geçirmek belki riskleri saptamak için ayrı ayrı kapsamlandırmayı da gerektirebilir. Bu sözleşmeler, üçüncü parti şirketlerin sorumluluğu ve kontrolü altında kayıp veya zarar görmüş envanter için tazminat bedelleri içerebilir.

Hangi partilerin kayıp sorumluluğunda olduğunu belirlemek için suç kapsamında ayrıca dikkatle gözden geçirilmelidir. Değeri yüksek olan mallar özel güvenlik düzenlemeleri gerektirebilir.

Ticari kredi sigortası gözden geçirilmeli ve gerekli görülen herhangi bir kabul belgesi veya yerel yatırımlar için küresel programlarla şirketlerde gözden geçirilmelidir.

Son olarak, sigorta portföyü her ne kadar bir iş kurtarma planının parçası olmasada, arz zincirinde ve işin tamamında hayati önem taşır. Plan, dahili veya özel hizmet sağlayıcılar ile geliştirilebilir. Analiz, planı çabucak gözden geçirip güncel olup olmadığını belirlemek ve arz zincirinin alternatif kaynaklarını göz önünde bulundurmak için iyi bir zaman.

Sağlam bir plan yıkıcı bir kayba karşı şirket savunmasının önemli bir parçasıdır. Kayıpların geri kazanımı sadece kayıp malların yerine konması ve sigorta gelirleri üzerinden getiri elde etmeyi değil, şirketin müşterilerine kaliteli mal ve hizmet teslimatı yapmasında içerir. Rekabeti izleyen büyük bir karışıklıkta müşterilerin kaybı potansiyel olarak ürün kaybından daha fazla zarar verici bir iş kaybı olabilir.

Arz zinciri akış şemasının amacı, arz zinciri yapısının ve bileşenlerinin çalışma şeklini anlamaktır (Ron Stokes 2008).

### 3.2.2. Kathy Williams'ın Araştırması: “Arz Zinciri Risklerine Hazır mısınız?”

Şirketler neredeyse her gün gittikçe daha fazla arz zinciri riskiyle yüzleşiyorlar, ama çoğu bunlarla uğraşmak için hazır değiller, diyor Kuzey Amerikalı risk yöneticilerinin yaptığı bir çalışma. Ankete katılanların %73'ü arz zinciri risklerinin 2005'ten bu yana artmış olduğunu söylemiş olsa da, hiçbiri şirketlerinin bu risklerle başa çıkma konusunda büyük oranda etkili olduğunu belirtmemiştir ve sadece %35'i şirketlerinin bir nebze etkili olduğunu söylemiştir. Ankete katılanlar en büyük risklerin fiyatlandırma riskleri, tedarikçilerden kaynaklanan riskler ve gecikmeler, kendi tesisleri, atölyeleri ve stoklarıyla ilgili riskler, nakliyat gecikmeleri ve aksamaları ve doğal afetler olduğunu belirtmiştir.

Şirketler neredeyse her gün gittikçe daha fazla arz zinciri riskiyle yüzleşiyorlar, ama çoğu bunlarla uğraşmak için hazır değiller, diyor Kuzey Amerikalı risk yöneticilerinin yaptığı bir çalışma. Ankete katılanların %73'ü arz zinciri risklerinin 2005'ten bu yana artmış olduğunu söylemiş olsa da, hiçbiri şirketlerinin bu risklerle başa çıkma konusunda büyük oranda etkili olduğunu belirtmemiştir ve sadece %35'i şirketlerinin bir nebze etkili olduğunu söylemiştir. Aynı zamanda, %65'i sahip oldukları risk yönetimi programlarının “düşük” ya da “bilinmeyen” derecede etkinliği olduğunu ya da resmi bir programları olmadığını söylemişlerdir. %71'inin – fırtına, sel, işgücü sorunları, ham madde fiyatları, üretimin bir tesise ya da diğerine aktarılması ve diğerleri gibi- arz zinciri aksamalarının finansal etkisinin alt sıralara, müşteri haklarına ve marka eşitliğine zarar veriyor olduğunu bildirmiş olmasına rağmen bütün bunlar olmaktadır.

Bunlar, Risk&Insurance dergisinin işbirliğiyle Marsh, Inc. tarafından yapılan 110 Kuzey Amerikalı risk yöneticisi anketinin bulgularıdır. Ankete katılan gruplar hükümet kurumlarının yanı sıra ağırlıklı olarak üretim, dağıtım ve perakende işletmelerdir. Ankete katılanların %51'i büyük boyutlu işletmeler (1 milyar \$ ya da daha fazla yıllık gelir), %30'u orta çaplı işletmeler (50-999 milyon \$ yıllık gelir) ve %19'u da küçük işletmelerdir (50 milyon \$'dan az). Arz zinciri, fiziksel maddelerin baştan sona arz zincirinde ham maddeden nihai müşteriye gidene kadar geçtiği bütün üretim, taşıma,

stoklama veya bakım süreçlerini kapsayacak şekilde tanımlanmıştır. Faaliyetler arasında tedarikçilerin, lojistik ortakların, distribütörlerin, hizmet kurumlarının ve diğerlerinin sağladığı harici faaliyetlerin yanı sıra üretim, satın alma, stoklama, taşıma ve envanter yönetimi gibi dahili süreçler de bulunmaktadır.

Ankete katılanlar en büyük risklerin fiyatlandırma riskleri, tedarikçilerden kaynaklanan riskler ve gecikmeler, kendi tesisleri, atölyeleri ve stoklarıyla ilgili riskler, nakliyat gecikmeleri ve aksamaları ve doğal afetler olduğunu belirtmiştir. Anket raporuna göre, bu riskler her zaman mevcut olsa da daha az envanter tutan tutumlu arz zincirlerine ve daha fazla dış kaynağa yönelince kötüleşmektedir. Ama ankete katılanların %75'i bu risklerin ilgilenecekleri ilk on mesele içerisinde olduğunu söylese de sadece %20'lik bir kesim için öncelikli ilk üçün içerisinde dirler.

Şirketler arz zinciri risk yönetimlerini nasıl geliştirebilirler? Rapor bazı öneriler sunmaktadır;

- i. Bakış açısı geniş çok işlevli bir arz zinciri risk ekibi oluşturun. Onları sigortalabilir ve sigortalanamaz arz zinciri risklerine bakmakla görevlendirin; risk değerlendirme kapsamını harici arz zincirine yükseltin; üst düzey yönetim desteğini risk raporları ve diğer yollarla sürdürün ve düzenli olarak risk hakkında konuşun.
- ii. Mevcut arz zinciri süreçleri ve işlevlerine risk yönetimi faaliyetleri ve sorumlulukları yerleştirin ve kurum çapında istikrar yaratın. Örneğin; sürece dâhil olan çalışanların kullanabileceği şablonlar, yöntemler ve araçlar sağlayan bir risk mükemmeliyeti merkezi oluşturmanızı önermektedir rapor. Bu şablonlar olmadan, her iş birimi ya da işlevi muhtemelen istediğini yapacaktır ve çok düşük oranda işbirliği sağlanacaktır. Aynı zamanda, süreçleri ve politikaları yıllık olarak inceleyin ve arz zinciri yöneticilerinin iş tanımlarına risk yönetimini de dâhil edin.
- iii. Analitik risk ölçekleri oluşturun.
- iv. Risk yöneticilerinin yetkilerini artırın ki stratejik arz zinciri kararları için danışmanlık yapabilsinler ve riskleri belirleyip bertaraf edebilsinler (Kathy Williams 2008).

### **3.2.3. EJ Lodree Jr’ın Araştırması: “Afet Müdahale ve Arz Zinciri Aksamaları Envanter Planlaması İçin Bir Sigorta Risk Yönetimi Taslağı”**

Bir afetten sonraki ilk çalışmaları desteklemek amacıyla tedarik edilenlerin, aletlerin ve insan gücünün taşınmasında en önemli rolleri hükümet kurumları, kar amacı gütmeyen kurumlar ve özel şirketler üstlenmektedir. Bu kurumlar doğru tedariklerin (alet ve personel de dâhil) doğru zamanda doğru miktarda ve doğru yerde olmasını sağlamak gibi zorlu lojistik kararlarla yüzleşmektedirler. Bunun gibi lojistik planlama kararları daha sonra durumun bir acil duruma dönüşme potansiyelinin olup olmadığını tahmin etmeyle alakalı belirsizliklerle daha da karmaşıklaşmaktadır. Bu makale şiddetli bir durumun görülmesinin etrafındaki belirsizliğin yanı sıra talep belirsizliğini de oluşturan gazete bayii değişkenlerini de göstermektedir. En iyi envanter seviyesi belirlenip klasik gazete bayii çözümüyle kıyaslanır ve aradaki fark afet müdahale planıyla ilgili sigorta primi olarak alınır.

Sigorta poliçesi taslağı, karar vericilerin afet müdahale çalışmaları ya da arz zinciri aksamaları hazırlıklarıyla ilgili stoklama kararları hakkında pratik bir yaklaşım sağlamaktadır.

#### **Afet Müdahale Arz Zinciri Yönetimi:**

Büyük kasırgalar, depremler ya da savaş ve terör faaliyetleri gibi olaylardan kaynaklanan afetlere tepki vermekle ilgili lojistik faaliyetler arasında arz zinciri yönetiminin büyük bir rolü vardır. Özellikle lojistik işlev doğru tedarik malzemelerinin yardım çalışmalarının çabuk ve etkili bir biçimde başlaması için doğru zamanda, doğru miktarda ve doğru yerde olmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Zayıf ve iyi düzenlenmemiş arz zinciri ve lojistik planı, afet müdahale çalışmalarıyla alakalı olduğu için, 2005 yılında Birleşik Devletler’in güneydoğu kısımlarını yerle bir eden Katrina Kasırgası’ndan sonra da gördüğümüz gibi, insan hayatının kalitesine zarar verebilmektedir. Bir afet için arz zinciri ve lojistik tepkiler oldukça pahalı olabilmektedir. Örneğin 2001’deki 11 Eylül saldırılarından sonra arama kurtarma, enkaz kaldırma, acil ulaşım ve acil sağlık hizmetleri gibi ilk yardım çalışmaları için 2.55



milyar \$ ayrılmıştır. (Haddow ve Bullock 2006). Sonuç olarak, afet müdahale çalışmalarıyla alakalı arz zinciri planlamada görev alan karar vericiler, afet müdahale hazırlığının düzeyi ve istenilen hazırlığa ulaşmadan doğan masraflar arasındaki denge gibi zorlu kararlarla yüzleşmektedirler.

Bu makale afet müdahale çalışmalarını desteklemek için tedarik, alet ve insan gücü sağlayan üretim, hizmet ve hükümet kurumları ile kar amacı gütmeyen kurumları ilgilendiren acil tepki envanter planlamasına hitap etmektedir. Örneğin, akü, jeneratör ve kriz zamanlarında kullanılacak diğer malzeme ve aletleri üreten üreticiler muhtemel bir ilk yardım çalışmasını desteklemek için uygun stoklama seviyelerini belirlemelidir. Diğer bir örnek olarak da; kar amacı gütmeyen kurumlar afet müdahalesine hazırlık olarak barınak, gıda ve battaniye ve diğer ihtiyaçları düzenlemelidir. Son bir örnek olarak da; hükümetler kriz öncesinde hızlı bir şekilde tepki vermek için askeri malzeme ve personeli harekete geçirebilir. Bütün bu örneklerde karar vericiler potansiyel vaka gerçekleşirse hazırlıksız yakalanma ya da gerçekleşmezse boşa hazırlık yapmış olma riskini göz önünde bulundurmalıdır.

Yukarıda bahsedilen farkla ilgili acil tepki arz zinciri kararları daha sonra afet müdahale çalışmalarına olan ihtiyacı yaratan büyük kasırgalar, depremler ve savaş ve terör faaliyetleri gibi etkenlerin etrafındaki belirsizlikle daha da karmaşıklaşmaktadır. Özellikle felaket boyutundaki olayların görülme ihtimali düşüktür ve erzak, alet ve insan gücü için şiddetli bir talep yaratırlar. Eğer böyle bir olay gerçekleşirse ve acil yardım arz zinciri yetersiz kalırsa, sosyal ve ekonomik olarak felaketle sonuçlanabilir. Ancak, üretim, hizmet ve hükümet kurumları ile kar amacı gütmeyen kurumların, her potansiyel tehlike gözlemlendiğinde en üst düzeyde hazır olmaları beklenemez. Bu makalede sorulan asıl soru şudur: “Potansiyel felaket ve afet çalışmalarının desteklenmesi konusunda arz zinciri hazırlığının uygun seviyesi nedir?”

Bu afet müdahale sorununa çare bulmak için Gazete bayii probleminin farklı türlerini sunuyoruz (örneğin; Khouja, 1999). Klasik gazete bayii modelinin aksine, bu karar vericiler iki ana belirsizlikle karşı karşıya gelirler: (i) şiddetli bir olayın görülmesi ve (ii)

erzak, alet ve insan gücü talebi. Eğer şiddetli olay gerçekleşirse, talebi rastgele değişken  $X_1$ 'le temsil ederiz. Eğer olay gerçekleşmezse,  $X_0$  rastgele değişkeni talebi temsil eder. Bir sigorta poliçesi olarak herhangi bir stok seviyesini  $X_0$ 'la ilgili en iyi stok seviyesinden yüksek olarak alırız ve afet müdahale çalışmalarını destekleyen hazırlık kararlarıyla ilgili risklerin ve faydaların miktarının belirlenmesi konusunda yöneticilerin kolayca ilişkilendirebileceği bir sigorta poliçesi taslağı oluştururuz.

### **Arz Zinciri Aksama Yönetimi:**

Afet müdahale envanter kontrolündeki sigorta poliçesi yaklaşımımız arz zinciri aksama planlamasıyla da ilgilidir, özellikle de aksamanın kaynağı ani talep artışıysa. Afet müdahale arz zinciri yönetimi ile arz zinciri aksama yönetimi arasında şu temel ayrımı yapıyoruz: Afet müdahale arz zinciri yönetiminin amacı krizlere hızlı ve uygun maliyetli bir şekilde karşılık vermek için tedarik malzemelerini, aletleri, insan gücünü ve ilgili kurumları koordine etmektir. Diğer yandan, arz zinciri aksama yönetimi tipik olarak arz ve talepteki aksamaların etkisini en aza indirerek iş devamlılığını sağlamakla ilgilidir. Arz zinciri aksama yönetiminde iş devamlılığı üzerindeki vurgu, dolayısıyla çoğu envanter bilgileri, tedarikteki kesilmeleri çözmeye çalışmaktadır. Ancak, afet müdahale planlamanın yapısı talep kesintileri üzerinde durulması gerektiğini ileri sürmektedir ki bu da bu araştırmanın odağını oluşturmaktadır. Yukarıda bahsedilen şiddetli olaylardan kaynaklanan arz zinciri aksamaları firmayla ilgili önemli ekonomik sonuçlara yol açabilir. Örneğin, Ford Motor Company ABD hükümetinin 2001'deki 11 Eylül saldırılarından sonra aldığı koruyucu önlemler yüzünden Amerika'daki beş tesisini kapattı ve bu da araç üretiminde %13 gibi bir düşüşe sebep oldu (Martha ve Vratimos 2003). Orta Amerika'daki tahılların %70'i bir yıllığına yok olurken 1998'de Mitch Kasırgası büyük bir muz üreticisinin cirosunun %4'ünü kaybetmesine neden oldu (Martha ve Vratimos 2003). Arz zinciri uygulamalarındaki aksamalar, işçi grevleri, yangınlar ve piyasa dalgalanması gibi olaylarla da sonuçlanabilmektedir. Örneğin, Ericsson tedarikçilerinden birini kapatan yangın yüzünden 400 milyon \$ kayıp yaşadığını tahmin etmektedir (Rice ve Caniato 2003). 1995'te, Compaq'ın dizüstü bilgisayarlar için artan talebe cevap verememesi (piyasa dalgalanması) tahminen 500 milyon ya da 1 milyar \$ kayba sebep olmuştur (Chopra ve Meindl 2007). Arz zinciri çalışmalarının aksamasıyla ilgili risklerin iyileştirilmesinin önemi akademik ve çalışan

toplumlar tarafından iyi bilinmektedir. Özellikle de 11 Eylül 2001 saldırılarından sonra (örneğin; Sheffi 2001; Kleindorfer ve Saad 2005; Seshadri ve Subrahmanyam 2005).

Uzmanlar güvenli stok seviyelerinin artırılması, çok kaynaklılık yoluyla arz bazında işten çıkarma uygulanması, esnekliğin artırılması, kapasitenin genişletilmesi, nakliye görünürlüğünün artırılması ve alternatif ulaşım biçimlerinin düzenlenmesi gibi birkaç iyileştirme stratejisi üzerinde tartışmaktadır (örneğin; Sheffi 2001; Rice ve Caniato 2003; Chopra ve Sodhi 2004; Giunipero ve Eltantawy 2004; Zsidisin ve diğerleri 2004; Sodhi 2005).

Diğer uzmanlar çeşitli tepkisel stratejiler öne sürmektedir (örneğin; Qi ve diğerleri 2004; Xia ve diğerleri 2004; Yang ve diğerleri 2005). Bu makalede tanıtılan taslak arz zinciri aksamaları için etkili hazırlıklarla ilgili envanter düzeylerinde uygun artışların ya da düşüşlerin belirlenmesinde kullanılabilmektedir.

#### **Kaynak Tarama:**

Öyle görünüyor ki bu makale özellikle afet müdahale çalışmalarında ilk tepki için tasarlanmış envanter denetim politikalarının geçtiği ilk makale. Ancak, arz zinciri aksama planlarıyla ilgili envanter modelleri çok daha fazla ilgi çekmektedir. Dolayısıyla, kaynak incelememizin hitap ettiği bir alan üretim/envanter ortamlarındaki aksama yönetimi stratejileridir. Bu makalede vurguladığımız talep yönlü kesintiler olsa da üretim/envanter aksamaları yönetimindeki çoğu proaktif yaklaşım arz yönlü kesintileri kapsamaktadır. Bu yüzden, incelememizde tartışılan bir diğer araştırma alanı da tahmini envanter ortamında talep aksamalarının modellenmesi için bir taslak oluşturan Markovian talebiyle envanter denetimidir. Son olarak, taslağımız envanter politikalarını sigorta yatırımları olarak algıladığı için envanter kontrolüne mali risk yönünden de yaklaştığımızı belirtmekteyiz.

Birkaç araştırmacı rastgele arz aksamalarını envanter modellerine dahil etmişlerdir. Örneğin; Tomlin (2006) arıza ve tamir durumlarını ayrı zamanlı, Markov süreci olarak modellenen güvenilir bir tedarikçiyle sınırsız zamanlı bir incelemede en iyi çift kaynaklı stratejileri keşfetmiştir. Li ve diğerleri (2004) arzın oluşunun bir yenileme

süreci olarak modellendiği ve genel aksamaların bulunma dönemlerinin, sürelerinin modellenmesi için kullanıldığı arz aksamalarını incelemiştir. Özekici ve Parlar (1999) arz, talep ve fiyat parametrelerinin bir Markov sürecine göre zamanla değiştiği bir ortamda temel stoklama politikasının en iyisi olduğunu göstermişlerdir. Parlar ve diğerleri (1995) temel stoklama politikasının Markovian arzı olması durumunda en iyi olduğunu göstermiştir ve aynı zamanda rastgele talep ve üretim süresinde devamlı inceleme (Q, r) modelinde rastgele tedarikçi olduğunu göz önünde bulundurmıştır. Parlar (1997) ve Mohebbi (2003) de aynı zamanda devamlı inceleme envanteri modellerindeki arz aksamalarını açıklamışlardır. Tahmini envanter modellerindeki arz aksamalarının diğer çeşitleri arasında şunlar vardır; Meyer ve diğerleri (1979), Bielecki ve Kumar (1988), Parlar ve Berkin (1991), Gupta (1996), Song ve Zipkin (1996) ve Arreola-Risa ve DeCroix (1998). Proaktif aksama yönetimi yaklaşımları arasında arz aksamaları olsa da, belirleyici üretim planlamasında reaktif talep aksaması stratejileri daha yaygındır. Örneğin; Eisenstein (2005) ekonomik konum programlama ortamındaki aksamalara çözüm bulmaya çalışmıştır. Dynamic Produce-Up-To (Dynamic PUT) politikaları olarak anılan yeni bir politika sınıfı oluşturarak bir ya da daha fazla şok görüldüğünde asıl programın sabit ve iyileştirme üzerine odaklandığını varsaymıştır. Yang ve diğerleri (2005) de aynı zamanda aksama görüldükten sonra üretim planının iyileştirilmesine odaklanmışlardır. İlk planlama problemini en düşük maliyetli şebeke akışı problemi olarak analiz etmişler ve iyileştirme planı altındaki maliyet ve talep aksamalarını oluşturmak için dinamik bir programlama algoritması önermişlerdir. Talep aksamalarındaki reaktif stratejiler merkezleştirilmiş ve merkezden uzaklaştırılmış karar verme ortamları (Qi ve diğerleri, 2004) ve çok sayıda perakendeci ile iki aşamalı üretim envanteri sistemi (Xia ve diğerleri , 2004) kapsamında da incelenmiştir. Diğer ortamlarda uygulanan aksama yönetimi stratejileri için okuyucu şunlara başvurmalıdır: Gallego (1990,1994) ve Yang ve diğerleri (2005).

Karlin ve Fabens (1959) tahmini envanter modellerindeki talep aksamalarının modellenmesi için kullanışlı olan genel bir taslak sunmuştur. Bu taslak, durumu periyodik inceleme ortamında talep aksamalarını etkileyen dış kaynaklı Markov zinciri, dolayısıyla da Markovian talep envanter modeli terimini içermektedir. Bir başka deyişle, her dönemdeki talep aksaması Markov zincirinin durumunun bir işlevi olarak

gösterilmektedir. Bunlar duruma bağlı bir politikanın en iyi durumunu oluşturmaktadır ama her durum için aynı kritik numaralarla sadece basit bir politika sınıfına odaklanmıştır. Daha sonra, Song ve Zipkin (1993) Markov değişkenli Poisson talebi durumu için duruma bağlı temel stoklama politikasının en iyi olduğunu ispatlamıştır. Sethi ve Cheng (1997), Song ve Zipkin'in (1993) bulduğu sonuçları genel talep süreçlerine genişletmiş ve aynı zamanda, sipariş, bekletme ve iş yükü maliyeti işlevlerini de dikkate almışlardır. Markov talebi, birleşik sipariş ve tanıtım kararları (Cheng ve Sethi, 1999) ile birleşik sipariş ve fiyatlandırma kararlarının (Yin ve Rajaram, 2005) yanı sıra çok yetili sistemlerde de göz önünde bulundurulmuştur (Abhyankar ve Graves, 2001; Chen ve Song, 2001).

Son olarak, envanter kontrolünde birkaç mali risk yaklaşımından bahsedeceğiz. Tapiero (2005) özel bir yetersizlik ihtimaline karşılık gelen bir zaman dilimindeki beklenen mali kayıp olarak tanımlanan Risk Altındaki Değere (VaR) dayalı envanter yatırım sorununu incelemiştir. Tapiero, analize karar vericilerin risk tutumunu da dahil ederek beklenen fiyatların tahmin edilmesinde Var'ın daha gerçekçi bir yaklaşım sağladığını savunmaktadır. Bulinskaya (2002) envanteri bir mali yatırım olarak görmekte ve en iyi yatırım stratejisini belirlemek için mali pazarın diğer mali yatırımlarla birlikte envanterden oluşan Cox-Ross-Rubinstein modelini kullanmaktadır. Anvari ve Kusy (1990) geçici ve piyasa tabanlı envanter modellerini incelemiş ve klasik modellerden (örneğin; beklenen kar ya da maliyetin tek değerlendirme kriteri olduğu modeller) farklı riskleri taşıyan modellerle ilgili en iyi sipariş miktarlarını göstermiştir. Araştırmacılar, aynı zamanda sabit sermaye fiyatlandırma modeline dayalı envanter politikaları da geliştirmişlerdir. Bunlar arasında Anvari (1987, 1989) ve Brooks (1988) da bulunmaktadır.

### **Modelleme Çerçevesi:**

Proaktif afet müdahale ya da arz zinciri aksama planlamalarının envanter kararları üzerindeki etkisini bulmak amacıyla dört farklı gazete bayii problemi sunuyoruz (örneğin; Khouja, 1999). İlk olarak, aşağıdaki tanımlara dayanan muhtemel şiddetli olay ya da arz zinciri aksamasında envanter denetimi için bir sigorta poliçesi taslağı oluşturuyoruz.

**Tanım 1:** Afet müdahalesine hazırlık ya da arz zinciri aksamaları konusundaki bir envanter politikasıyla ilgili sigorta primi, aksamayı dikkate alan bir politikayla dikkate almayan bir politika kıyaslandığında ortaya çıkan ek masraflardır.

**Tanım 2:** Bir afet müdahale çalışması hazırlıklarıyla ya da arz zinciri aksamalarıyla ilgili envanter politikalarıyla alakalı kazanç, aksamayı dikkate alan bir politikayla dikkate almayan bir politikanın kıyaslanmasıyla ilgili kar artışıdır.

Makalenin geri kalanında, “sigorta primi” ve “kazanç” terimleri yukarıdaki tanımlarda tanımlandığı üzere envanter politikaları anlamında kullanılacaklardır.

Bu kısımda tanımlanan ilk model, karar vericilerin seçeneklerinin ya (i) sabit primle sigortaya yatırım yapmak ya da (ii) sigortaya yatırım yapmamak olduğu sabit primli bir sigorta poliçesine dayalıdır. Bu model daha sonra karar vericiler farklı primleri ve kapsamı (örneğin, kazançlar) olan sigorta poliçeleri arasından seçim yapabilsinler diye değişken sigorta primine genişletilir. Bir sonraki model sınıfı, aksamanın ortaya çıkma ihtimalinin dikkate alındığı tahmin edilebilir talep aksamalarını dikkate almaktadır. Son olarak, aksama riski söz konusu olduğunda karar vericinin risk tutumuna karşılık gelen stoklama kararlarını alabilmek için Aksama Riski Altındaki Değer (VaDR) olarak anılan bir VaR envanter denetimi sunmaktayız. Dört modelin her biri için aşağıdaki sorular sorulacaktır:

Soru 1: En iyi sigorta primi nedir?

Soru 2: En iyi primle ilgili beklenen kazanç nedir?

### **Sabit Primli Model:**

Sabit primli modeli tartışmanın amacı taslağımız için temeli oluşturmaktır. Bu model, karar vericilerin tek seçeneğinin (i) sigorta poliçesini sabit fiyatta satın almak (aksama için proaktif olarak hazırlanmak) ya da (ii) sigorta poliçesini almamaktır. Sabit primli model (takip eden diğer modellerle birlikte) beklenen maliyet işlevi şeklinde ifade

edilebilecek olan klasik gazete bayii modelinin farklı türleridir. Bu makalenin amaçlarına göre, şiddetli olayın ya da aksamanın sırasıyla gerçekleşmediği ve gerçekleştiği durumlarda  $i=0$  ve  $i=1$  olacaktır. Eşitliği en küçük hale getiren en bilindik kritik çözüm aşağıdaki eşitliği sağlamaktadır.

Soru 1 ve 2'ye çözüm bulmak için sigorta priminin ve kazancın geleneksel sigorta poliçelerinde olduğu gibi kesin olarak hesaplanamayacağını bilmesi gerekmektedir. Örneğin, bir sigorta poliçesi sahibi yıllık 2.500\$ prim karşılığında bir otomobil için 10.000\$'lık bir poliçe alabilir. Ancak, sigorta primi ve kazanç talep belirsizliğinden dolayı talep aksamasının olduğu bir gazete bayii problemi beklentiside vardır. Bu yüzden aşağıdaki tanımları sunuyoruz.

**Tanım 3:** Talep aksamalarında, gazete bayii problemindeki sipariş miktarlarıyla ilgili beklenen sigorta primi, sigorta poliçesinin alınması ve aksama olmaması durumunda ortaya çıkması beklenen son birim maliyetidir.

**Tanım 4:** Talep aksamalarında, gazete bayii problemindeki sipariş miktarlarıyla ilgili beklenen kazanç, sigorta poliçesi satın alınmazsa ve aksama görülürse gerçekleşen ya da beklenen son birim karıdır. Bundan sonraki analiz aşağıdaki varsayıma dayalıdır.

**Varsayım 1:** Karar verici, eğer aksamanın görüldüğü kesin olarak biliniyorsa en uygun şekilde hareket eder. Başka bir deyişle, eğer önceden aksamanın gerçekleşmeyeceğini biliyorsa karar verici Eşitliği sağlayarak Q0 sipariş eder ve önceden bir aksamanın gerçekleşeceği kesin olarak biliniyorsa Q1 sipariş eder. Bu durumda, eğer karar verici Q0 yerine Q1 sipariş ederse ve aksama görülmezse beklenen sigorta primi ortaya çıkan ek maliyetlerdir. Tam aksine, karar verici Q1 yerine Q0 sipariş ederse ve aksama görülürse ortaya çıkan son birim karı da sigorta poliçesiyle ilgili beklenen kazançtır. Şimdi aşağıdaki durumu inceleyin.

**Vaka 1:** Eğer şiddetli bir olay ya da arz zinciri aksaması gerçekleşirse talep artar.

Daha da özele inerse, Durum 1,  $X_1$  [ardından gelir]  $X_0$  anlamına gelmektedir ki burada [ardından gelir] tahmini baskınlığı tanımlayan bir sipariş ilişkisidir.  $X_1$  [ardından gelir]  $X_0$ 'ın doğrudan  $Q_1 > Q_0$  olduğunu unutmayın.

Tanım 3 ve Varsayım 1'e dayanarak Vaka 1 için elimizde şu vardır: Tanım 4 ve Varsayım 1'e dayanarak Vaka 1 için sigorta poliçesinden beklenen kazançtır. Bazı durumlarda, aksama talepte artışa neden olabilir. Örneğin, (rakip firma tarafından bir cep telefonu gibi) yeni bir elektronik eşyanın piyasaya çıkarılması mevcut eşyalara olan talebi artırabilir. Bu durum için elimizde aşağıdaki vaka vardır.

**Vaka 2:** şiddetli bir olay ya da arz zinciri aksaması görölürse talep düşer.

Öyleyse Vaka 2 için, yukarıdaki tanımlar ve Varsayım 1 şunu önermektedir: Her iki vakada da sigorta poliçesi sadece  $E[\text{Kazanç}]$ ,  $E[\text{Prim}]$ 'i aşarsa dikkate alınmalıdır. Bu resmi olarak şu şekilde belirtilmektedir.

**Teorem 1:** Sabit prim modeli için eğer  $E[\text{Kazanç}] >$  ya da  $=$ , eğimli  $E[\text{Prim}]$  ise en iyi politika  $Q_1$  sipariş etmek, aksi takdirde ise  $Q_0$  sipariş etmektir ki burada  $i=0,1$  olacak şekilde  $Q_i$  eşitliği sağlamaktadır.

Teorem 1'de,  $E[\text{Prim}]$  ve  $E[\text{Kazanç}]$  Vaka 1 ve Vaka 2 için sırasıyla hesaplanabilir.

### **Değişken Prim Modeli:**

Bir önceki kısımda sunulan taslak ve analiz, sigorta priminin sabit olduğu ve karar vericinin sigorta poliçesine yatırım yapıp yapmamayı seçtiği durumlara uygulanmaktadır ve öncelikli amacı fikirsel taslağımızı göstermektir. şimdi de daha önce bahsettiğimiz sabit primli modeli genelleyeceğiz ve karar vericinin birkaç sigorta poliçesinin arasından seçim yapacağı ve en iyi sigorta yatırımını belirlemeye çalışacağı



daha gerçekçi bir vakayı inceleyeceğiz. Bu model, uygulamada envanter denetimi sorunumuza sabit primli modelden daha uygundur. Özellikle, sigorta tabanlı envanter denetimi karar vericinin sabit primli modelde olduğu gibi Q0 ya da Q1 hazırlamakla sınırlı olmadığı sipariş/üretim kararlarıyla ilgilidir. Değişken prim modeli için en iyi poliçe, en üst düzeye çıkararak QD'nin hesaplanmasıyla belirlenir ki bu da sigorta poliçeleri arasındaki en yüksek karı ortaya çıkarır. E [Prim] ve E [Kazanç] Vaka 1 ve Vaka 2 için sırasıyla hesaplanabilir. Her iki durum için de aşağıdaki önermenin bir sonucu olarak değeri artıran farklı bir şey vardır.

**Önerme 1:** KD (QD) fonksiyonu hem Vaka 1 hem de Vaka 2 de bütün QD için içbükeydir.

**İspat:** İlk sipariş durumu  $K'(QD)=0$ 'dan en iyi QD'yi belirlemek kolaydır ki bu da bizi aşağıdaki sonuca ulaştırır ( $K'(QD)$ 'nin Önerme 1'in ispatında gösterilmesine dikkat edin).

**Teorem 2:** Değişken prim modeli için en iyi poliçe eşitliği sağlayan QD sipariş etmektir.

Soru 1 ve 2, Teorem 2'nin QD'sini Vaka 1 ve Vaka 2 için sırasıyla eşitlik değiştirilerek cevaplanabilmektedir.

### **Değişken Primli Tahmin Edilebilir Talep Aksamı Modeli:**

Belirli tehlikeler, acil yardım arz zinciri planlamaları ya da arz zinciri aksama planlamalarında kullanılabilen anlamlı tahminlerle tanımlanmaktadır. Örneğin kasırga tahminleri, evlerin yanı sıra üretim, hizmet ve hükümet kurumları tarafından kasırga hazırlıkları ve yardımı için kullanılmaktadır. Piyasa şartlarından kaynaklanan talep aksamaları konusunda firmalar sipariş ve üretim kararlarını onlara göre zamanında düzenlemek için rakiplerinin yaptığı fiyat indirimleri ya da ürünlerin modasının geçme ihtimalleri hakkında bilgiler konusunda anlamlı tahminler alabilmektedirler. Bu

durumda, aksama ihtimali hakkındaki bilgileri kullanan bir beklenen değer yaklaşımı etkili bir karar verme sağlayabilir (bu yaklaşımın doğal afetler ya da savaş ya da terör faaliyetlerinin sebep olduğu düşük ihtimalli/büyük etkili aksamalara uygulanamayacağına dikkat edin; böyle olaylar için sabit ya da değişken primli modeller daha iyi seçimler olacaktır).

$p$  aksamanın görölme ihtimalini temsil etsin. Bu durumda, gazete bayii probleminin uygun bir genellemesi  $i=0,1$  olduğu yerde aşağıdaki önermenin bir sonucu olarak farklı bir değer düşürücüsü vardır.

**Önerme 2:** Beklenen maliyet fonksiyonu üzerinde dışbükeydir.

**İspat:** Klasik gazete bayii maliyet fonksiyonunun dışbükey olduğu bilinmektedir (örneğin; Hillier ve Lieberman, 2001). Dolayısıyla, NB  $i$  (QD),  $i=0,1$  için dışbükeydir. Dışbükey fonksiyonların negatif olmayan ağırlıklı miktarlarının da dışbükey fonksiyonlar olduğu bilinmektedir (örneğin, Rardin, 1998). Dolayısıyla şöyle devam etmektedir; Eşitlik tarafından verilen KD(QD) dışbükey bir fonksiyondur. Bir dışbükey fonksiyon olduğu için, ilk sipariş durumu bizi aşağıdaki en uygun poliçeye götürmektedir.

**Teorem 3:**  $i=0,1$  için  $F_i$  : herhangi iki devamlı dağıtım fonksiyonu olsun. Bu durumda, eşitliğin sağladığı  $K(QD)$ 'yi en aza indiren sipariş miktarını QD sağlamaktadır.

**İspat:** ilk sipariş durumunu ortaya çıkarmaktadır.

Soru 1 ve Soru 2'yi cevaplamak için, eşitliği sağlayan sipariş/üretim miktarlarını Vaka 1 ve Vaka 2 için sırasıyla değiştirin.

Tahmin edilebilir aksama modeliyle ilgili olarak son bir görüş olarak,  $X_1$  [ardından gelir]  $X_0$ 'ın  $QD > Q_0$  anlamına geldiğine dikkat edin (sabit primli model için de benzer

bir sonuç olduğunu unutmayın). Bu durumda, özellik resmi olarak aşağıdaki gibi belirtilmektedir.

**Sonuç 1:**  $X_0$  ve  $X_1$ 'in devamlı rastgele değişkenler olduğu bütün  $X$  için [ardından gelir],  $X_1$  [ardından gelir]  $X_0 = F_1(x) < F_0(x)$  olacak şekilde tahmini sipariş ilişkisi olsun. Bu durumda;  $Q_D > Q_0$ .

#### **Aksama Riski Altındaki Değer Modeli:**

Dördüncü ve son model, envanter yaklaşımında bir çeşit VaR yaklaşımını inceleyerek karar vericinin risk tutumunu hazırlık kararlarına dahil etmektedir. Önceki üç modelin aksine, aksama riski altındaki değer (VaDR) modeli herhangi bir iyileştirmeye gereksinim duymaz. Gazete bayii problemi konusunda, Tapiero (2005) VaR'ı karar vericilerin belirttiği yetersizlik ihtimaliyle alakalı beklenen mali kayıp olarak tanımlamaktadır. Bizim durumumuzda, uygulama risklerine karşı aksama risklerinden bahsetmek daha uygun olacaktır. Aksama riski durumunda, risk almayı sevmeyen karar vericiler tedbirli olmak isteyerek ve sigortaya yatırım yaparak aksama tehdidini dikkate alıyorlar. Başka bir olayda, risk arayan karar verici aksama tehdidini gözardı edecek ve çok az sigorta yatırımı yapacak ya da hiç yapmayacaktır. Aksama riski düşüncemizin, uygulama riskinden farklı olduğunu vurguluyoruz. Envanter denetim ortamında, uygulama riski hem yetersiz stoklama hem de şiddetli stoklama riskini aynı zamanda taşıyor. Ancak, aksama riski konusunda karar vericinin risk tutumunu şu şekilde tanımlıyoruz.

**Tanım 5:** Bir karar vericinin risk tutumu,  $r$ , Vaka 1 için aksama gerçekleşirse stok yetersizliği ihtimali olarak tanımlanmaktadır. Vaka 2 için ise aksama görülmesi durumunda aşırı stoklama ihtimali olarak tanımlanmaktadır.

Tanım 5'e dayanarak elimizde şu eşitlik vardır;

$Q1 = QD$ 'ye karşılık gelen  $E [Prim]$ 'in VaR envanter yönetimi konseptine benziyor olduğuna dikkat edin (Tapiero, 2005). Burada, sadece aksama riskine özgü özel bir VaR vakası sunuyoruz.

**Tanım 6:** Aksama riski altındaki değer (VaDR)  $QD$ , sağladığında  $Q_i = QD$ 'ye karşılık gelen  $E [Prim]$  olarak tanımlanmaktadır.  $E [Prim]$ , Vaka 1 ve Vaka 2 için ayrı ayrı sağlanmaktadır.

VaDR'yi acil yardım envanter denetimi ya da talep aksaması envanter denetimine uygulamak için karar vericiler " $r$ " ya da VaDR'yi belirtebilir. Eğer " $r$ " belirtilirse,  $QD$ 'yi belirlemek için kullanılabilir. Eğer VaDR belirtilmişse, VaDR'yi belirten karar verici için  $Q1$  çözümlenmelidir.

### **Sayısal Örnekler ve Duyarlılık Analizi:**

Bu kısımda yöneticilerin acil yardım lojistik operasyonları ve arz zinciri aksamalarına hazırlanmak için envanter denetim politikaları düzenlemek için önerdiğimiz taslaksal ve matematiksel formülleri nasıl uygulamaya koyacakları gösterilmektedir. Örnek problemlerin yanında karar vericileri bir dizi farklı şart altında yönlendirebilecek yönetimle ilgili görüşler ve duyarlılık analizi deneyleri bulunmaktadır.

Örnek problemlerdeki talep tahminlerini göstermek üzere geniş bir kullanım ve uygulama alanına sahip iki istatistikî dağılım seçilmiştir: en iyi istatistikî dağılım olduğu tartışılan normal dağılım ve talep dağılımlarını tam olarak belirlemek için yeterli bilginin olmadığı durumlarda kullanışlı bir dağılım olan düzgün dağılım. Her iki dağılım için de, aşağıdaki veri bir önceki kısımda gösterilen dört model için hesaplamaları göstermek için kullanılacaktır. Daha da özele inecek olursak, bu veri (i) sabit primli model, (ii) değişken primli model, (iii) tahmin edilebilir aksama modeli ve (iv) VaDR modeline dayalı olarak stoklama kararlarının belirlenmesi için kullanılacaktır.

Talep dağılımları düzgün olduğu zaman, dört modelin her biriyle ilgili envanter kararları için kapalı biçimli ifadeler elde etmek mümkün olmaktadır. Ayrıca, E [Prim] ve E [Kazanç] için de kapalı biçimli ifadeler elde edilebilmektedir. Talep dağılımları normal olduğunda ise kapalı biçimli ifadeler elde etmek mümkün değildir. Dolayısıyla, dört modelin her biri için sipariş/üretim miktarları, E [Prim] ve E [Kazanç]'ın hesaplanması için sayısal analiz tekniklerinin uygulanması gerekmektedir. Daha da özele inecek olursak, sabit prim, değişken prim, tahmin edilebilir aksama ve VaDR modellerinin her biri için sırasıyla köklerinin bulunması için ikiye bölme yöntemi ya da Newton-Raphson yöntemi gibi kök bulma algoritmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, bu eşitliklerdeki integral terimlerinden dolayı seçilen kök bulma algoritmalarının yanında Simpson kuralı ya da Romberg integrasyonu gibi sayısal integrasyon tahmin algoritması olmak zorundadır (okuyucuların sayısal tekniklerin uygulamalı açıklamaları için Chapra ve Canale'ye (2002) başvurmaları gerekmektedir). Bunun gibi algoritmalar Mathematica™ ve Matlab™ gibi sembolik matematiksel bilgi işleme yazılımlarında da kullanılmaktadır. Dolayısıyla, güçlü matematiksel yazılımlar sayesinde sipariş/üretim miktarları, E [Prim] ve E [Kazanç]'ı elde etmek nispeten kolaydır. Eğer böyle bir yazılım mevcut değilse, kök bulma algoritmaları ve sayısal integrasyon tahmin algoritmalarının genel amaçlı bir programlama dili kullanılarak uygulanması gerekmektedir.

Örnek veri ve düzgün dağılım formülü, öngörülen sonuçları ortaya çıkarmaktadır. Stok seviyesindeki artış yüzdesi ve yetersiz stok ihtimalindeki düşüş yüzdesi, şiddetli olay hazırlıklarıyla ilgili olarak hiç sigorta yapmamaya karşılık gelen  $Q_0$  stok politikasıyla bağlantılıdır. Örneğin, tahmin edilebilir aksama modeli 358.49'luk bir envanter seviyesi sağlamaktaysa bu da en iyi aksama olmayan stok düzeyi olan  $Q_0=192.65$ 'te %86'luk bir artış göstermektedir. Aynı zamanda, hesaplamalara dayanarak aşağıdaki gözlemler belirtilmiştir:

Değişken primli model, yatırımlardan elde edilen kazancı en üst seviyeye çıkarmaktadır. Bu model için karar verici, aksamaya karşı tedbir alırsa ve aksama olmazsa 8.090\$ kaybetmeyi bekleyebilir (örneğin sigorta primi). Ama aksama görülürse, hiç önlem almayıp hazırlanmamaya kıyasla 18.696\$ kazanç sağlamayı bekleyebilir (örneğin,

şiddetli olay görülürse sigorta kazancı). Dolayısıyla, karar vericinin bekleyebileceği en yüksek kar;  $18.696\$ - 8.090\$ = 10.606\$$ , bu da aksama riski varsa en güvenli proaktif kararın bu olduğunu göstermektedir, ancak aksama ihtimali bilinmemektedir ya da güvenilir değildir.

Tahmin edilebilir aksama modeline göre,  $p=0.85$  tahmini bir aksamanın büyük ihtimalle gerçekleşeceğini gösterdiğinden dolayı en iyi poliçe karar vericinin beklenen en yüksek kar olan  $10.606\$$ 'dan vazgeçmesini gerektirmektedir. Bu model için beklenen kar,  $13.063\$$  beklenen prim ve  $22.393\$$  beklenen kazançta dayanarak  $9.330\$$ 'dır. Bu tahmin potansiyel şiddetli olayın ya da arz zinciri aksamasının gerçekleşeceğinden oldukça emin olduğu için, aksama görülürse daha kazançlı olmak için aşırı stok riskini almak için tahmin edilebilir aksama modeli, değişken primli modelden daha uygundur.

Eğer  $E$  [Kazanç],  $E$  [Prim]'i aşarsa, sabit primli model  $p=1$  olacak şekilde tahmin edilebilir modelin özel bir durumu olacaktır. Dolayısıyla, sabit primli model için nihai stok poliçesi aksama hazırlıklarıyla ilgili olarak beklenen maliyeti en aza indirecektir. Bu poliçe stok seviyesini %113 artırırken, aksama olmaması durumundan aksama durumuna olan ortalama talepteki artış %112'dir. Standart farktaki artış ise %230'dur. Bunların ve diğer parametrelerin etkileri daha sonra duyarlılık analiziyle açıklanacaktır.

Benzer gözlemler talep dağılımlarının normal olduğu durumlara da uymaktadır (Teorem 1'in normal talep durumları için sadece değişken primli ve tahmin edilebilir aksama modelinin dikkate değer olduğunu belirttiğini unutmayın).

### **Duyarlılık Analizi:**

Bu kısım, envanter kararlarıyla ilgili olarak çeşitli problem parametrelerinin etkilerini incelemektedir. Daha da özele incek olursak, duyarlılık analizi deneylerimizin hedefi olan aşağıdaki sorunlar etrafında odaklanmaktadır:

Aksamanın büyüklüğünün envanter kararları üzerinde ne gibi etkileri vardır?

Çeşitli maliyet parametrelerinin envanter kararları üzerindeki etkisi nedir?

Bir aksamanın olup olmayacağı tahmini, envanter kararlarını nasıl etkileyecektir?

Karar vericinin aksama riski tutumu, envanter kararlarını nasıl etkileyecektir?

### **Aksamanın Büyüklüğü ve Maliyet Parametreleri:**

Aksamanın büyüklüğü, potansiyel şiddetli durumun sebep olduğu ortalama talepteki artış (ya da düşüş) ya da potansiyel şiddetli durumun sebep olduğu çeşitlilikteki artış (ya da düşüş) olarak düşünülebilir. Dolayısıyla, stoklama kararlarında aksamanın büyüklüğünün etkisini değerlendirmek için en iyi sipariş miktarlarındaki değişiklik,  $(QD - Q0) / Q0 = DQ / Q0$ , (i) ortalama talepteki değişikliğin,  $Dm = m1 - m0$ , (ii) talep standart farkındaki değişikliğin  $Ds = s1 - s0$  bir fonksiyonu olarak gözlenmektedir. Sabit primli model  $p=1$  olacak şekilde tahmin edilebilir aksama modelinin özel bir durumu olduğundan, sabit primli model bu analize dahil edilmemiştir. Dolayısıyla, analiz sadece değişken prim ve tahmin edilebilir aksama modelleri için uygulanabilmektedir.  $Dm$  ve  $Ds$ 'nin bu modeller üzerindeki etkilerinin klasik gazete bayii problemiyle aynı olduğu ortaya çıkmıştır: örneğin, envanter seviyeleri ve aksamanın büyüklüğü arasında doğrusal bir eğilim bulunmaktadır. Daha da özele inecek olursak,  $DQ / Q0$  bu üç parametrenin her birinde doğrusal bir eğilim göstermektedir. Aksamanın büyüklüğü ve maliyet parametrelerinin gazete bayii problemi üzerindeki etkilerinin istikrarı beklenen maliyet fonksiyonları ve sağladığı gazete bayii maliyet fonksiyonuna bakılınca pek de şaşırtıcı değildir.

### **Aksama Tahminleri:**

En iyi envanter seviyesinin  $p$ 'nin yükselen bir fonksiyonu olduğunu öne sürmektedir ki bu sezgisel bir gözlemdir. Aynı zamanda,  $DQ/Q0$ 'daki değişim oranının  $p$ 'nin yükselen bir fonksiyonu olduğunu ortaya çıkarmaktadır ki bu en iyi envanter seviyelerinin  $p$ 'nin küçük değerleri için  $p$ 'deki farklılıklara karşı duyarlı olmadığını, ama  $p1$ 'e yaklaştıkça daha fazla duyarlı hale geldiklerini göstermektedir. Bu küçük fark önemli bir yetersizliğe sebep olacağı için  $p$ 'nin 1'e yakın değerleri için en iyi poliçe seviyesinin kullanılması önemlidir.

### **Karar Vericinin Risk Tutumu:**

Karar vericinin risk tutumundaki farklılıklara göre en iyi envanter seviyesindeki değişiklikleri göstermektedir. Daha da özele inecek olursak,  $DQ/Q0$  hem tek biçimli dağılan talep için hem de normal olarak dağılan talep için  $r$ 'nin alçalan fonksiyonlarıdır. Tek biçimli talep için, eğilim doğrusaldır, ancak normal talepte çok hafif bir eğim

görülmektedir. Özellikle,  $r < 0.5$  olduğunda DQ/Q0'daki değişimin oranı azalmakta ve  $r > 0.5$  olduğunda ise artmaktadır ki bu da  $r=0.5$ 'in bir patlama noktası olduğunu göstermektedir. Bir yöneticinin gözünden,  $r-0.5=0$  için envanterdeki değişimlerin hizmet düzeylerini artırmasına (ya da azaltmasına) kıyasla envanterdeki büyük çaplı değişimlerin  $r -0.5$  için hizmet düzeylerini artırması (ya da azaltması) gerektiğini öne sürmektedir.

Bu makale afet müdahale çalışmalarına destek olmak amacıyla eşya ve hizmet sağlayan hükümet kurumları, kar amacı gütmeyen kurumlar, hizmet kuruluşları ve üretim firmalarının karşılaştığı bir envanter sorununa çözüm bulmaya çalışmaktadır. Potansiyel bir afet müdahale çalışmasına hazırlık için envanter düzeylerinin belirlenmesinde karar vericilere yardımcı olması için gazete bayii probleminin dört farklı türü gösterilmiştir. Bu modeller aynı zamanda arz zinciri aksamaları esnasında işlerinin devamlılığını sağlamaya çalışan karar vericileri de ilgilendirmektedir. Aksama riskini azaltacak bütün etkenleri (en iyi gazete bayii kritik çözümünden farklılıklar gibi) sigorta poliçesindeki mali bir yatırım olarak görüyoruz ki bu karar vericilerin proaktif aksama planlamalarıyla ilgili risk ve karların miktarını belirlemeleri için kullanışlı bir yaklaşım sağlamaktadır. Önerilen taslakla ilgili tek kısıtlama, potansiyel şiddetli olayla ilgili talep dağılımının (dağılım ve parametreleri) bütün bilgilerinin gerekli olmasıdır. Şiddetli olayların görülmesini ve etkilerini tahmin etmenin bir parçası olan zorluklardan dolayı, gelecekteki çalışmalar kesin talep dağılımı bilgilerini gerektirmeyen planlama kararları için stratejiler keşfedecektir (E J Lodree Jr ve Taskin 2008, s.674-684).

#### **3.2.4. John A Gallucci'nin Araştırması: "Nasıl Risk Azaltılır ve S&OP İle İttifak Kurulur"**

En iyi uygulanan Satış ve Operasyon Planlama (S&OP) çapraz fonksiyonel ittifaka bağlıdır. Sıklıkla, S&OP'nin başarısız olmasının ilk sebeplerinden bir tanesi S&OP'nin fonksiyonel sahibinin ki tipik olarak Arz Zinciri'dir, en etkili fonksiyon olmamasıdır. Bu makale, S&OP içerisindeki senaryo planlamanın, arz zinciri maliyetinden kaçınma inisiyatiflerini korurken ticari stratejileri nasıl destekleyeceğini göstermektedir. Senaryo planlama bu sorun için mükemmel bir çözümdür. S&OP sürecinin Ticari'ye etkisini



ispatlarken riski ve önemini azaltmaktadır. Arz ve Talep Planlaması bir “karar tetik noktası” belirlemelidir; örneğin, üretimin en yüksek başarıya ulaşabileceği en üst nokta. Hem, Talep Planı Mütabakat Toplantısı hem de S&OP toplantısıyla birlikte Ticari’ye değer katarak istekli bir biçimde S&OP sürecinde birleşmeye devam edeceklerdir.

S&OP sürecinde, Satış ve Pazarlama fonksiyonları genelde en etkililerdir. Tahmine gelince, “Satış ve Pazarlama genelde Arz Zincirinden daha iyimserdir” diye açıklamaktadır. S&OP sürecinin işletilmesinde her fonksiyonu sağlamakla kalmayıp en alttakine de yardım eden bir stratejidir.

En iyi uygulanan Satış ve Operasyon Planlama (S&OP) çapraz fonksiyonel ittifaka bağlıdır. Sıklıkla, S&OP’nin başarısız olmasının ilk sebeplerinden bir tanesi S&OP’nin fonksiyonel sahibinin ki tipik olarak Arz Zinciri’dir, en etkili fonksiyon olmamasıdır. “Fonksiyonel Güç” genellikle Satış ve Pazarlamadaki (Ben Ticari demeyi tercih ediyorum) en güçlüdür ve S&OP’nin operasyonel olarak sürdürülen bir gündemi olduğunu anlarılarsa başarıya ulaşmak için gerekli olan seviyelere katkıları olmayacaktır. Bu makale, S&OP içerisindeki senaryo planlamanın Arz Zinciri maliyetten kaçınma inisiyatiflerini korurken Ticari stratejileri nasıl destekleyeceğini göstermektedir. Sonuç bütün fonksiyonlara ve daha başarılı bir S&OP ortamına önemli bir katma değer olacaktır.

Talep Planlamadaki kariyerimin son sekiz yılı Paketlenmiş Tüketim Malları (CPG) endüstrisinde geçti. Her şirkette, benim görevim S&OP sürecini uygulamak olmuştur. Her uygulama farklı olmasına rağmen, bir tane istikrarlı temanın farkı vardır: Satış ve Pazarlama, yukarıdan destek alsa bile sürece başından karşı çıkmaktadır. Bu karşı çıkmanın “fonksiyonel güç” dediğim olayın bir sonucu olduğuna inanıyorum. Çoğu endüstride, Ticari (Satış ve Pazarlama) fonksiyonlar hüküm sürmektedir. Bunlar CPG işindeki açık ara en etkili seslerdir. Diğer yandan, Operasyonlar ve Arz Zinciri genelde sonradan düşünülürler. Bu ilişki S&OP sürecine hemen bir dezavantaj yükler çünkü bu genelde Arz Zinciri tarafından yürütülür ve başarılı olması için Ticari’den önemli bir yardıma ihtiyaç duyar. Eğer S&OP’nin içeriği arz zinciri tarafından yürütülen bir

gündeme dayalıysa güç fonksiyonları değerini görmeyecektir. Bu durumda iki şeyden biri gerçekleşecektir:

- i. Toplantılardaki Ticari katılımı önemli ölçüde düşecek ve S&OP artık ciddiye alınmayacaktır.
- ii. Ticari, sonunda S&OP sürecinin kontrolünü ele geçirecek ve S&OP toplantısının kapsamını geleneksel talep/arz kararı vermeden uzaklaştırıp tüketim trendleri, perakende uygulaması ve ay başından o güne kadar yapılan işlem hacmi çağrılarını kapsayan bir iş incelemesine yaklaştıracaktır.

Her iki şekilde de S&OP süreci başarısız olacaktır. Karşılıklı giderip işbirliği geliştirmek için bir strateji geliştirmemiz gerekmektedir. Bunu nasıl başarabiliriz? Bir çözüm tanımlamaya yardımcı olacak bir senaryoya bir göz atalım. Şirketinizin basit bir S&OP süreci kullandığını varsayın. İkinci haftada Ticari, bir Alan Satış Tahmini ve Marka Pazarlama Tahmini'yle hazırlıklı ve silahlı olarak Talep Plan Mütabakat Toplantısı'na gelecek. Eğer Talep Planlama (istatistikî tahminleri hazırlayan) bu toplantıyı dikkatle yürütürse, Ticari'nin yaptığı varsayımları ciddi bir şekilde dikkate alacaktır. Talep Planlama'dan biraz daha iyimser olma eğilimleri olduğunu biliyoruz ve sonuç olarak Talep Planlama, verdikleri sayılara karşı çıkabilir ve daha gerçekçi (daha düşük) tahminler isteyebilir. Satış tahminlerinin bir end-cap için beklenen artıştan dolayı oldukça yüksek olduğunu dikkate alın (End-cap; bir perakende satış mağazasında iki koridor arasındaki raf mesafesidir, bu görülmesi kolay mesafe bir üreticiye dönüşümlü olarak verilmektedir.) Ancak, bu end-cap her sene aynı zamanlarda uyguladığı için düzenli bir artış olmayacağı tartışılabilir. Pazarlama, kendi sayısına yansıtılan geçen seneye göre %25'lik ilk yarıyıl mali hedefine ulaşmaya çalışmaktadır. Bunun gibi, Satış ve Pazarlama daha yüksek rakamlar için zorlamaktadır. Ancak, Talep Planlama'nın istatistikî tahminleri çok daha düşüktür ve çok daha gerçekçi görünmektedir. Şimdi Talep Planlama'nın vermesi gereken zor bir karar vardır:

**1. Mutabakat Talebi Plan A:** Bu daha yüksek bir tahmin gerektirmektedir, çünkü Satış end-cap programlarının yıldönümünün önemli bir artış sağlayacağını düşünüyor ve Pazarlama da geçen yıl aynı zamandakine göre %25 gelişme sağlamak istiyor. Bu planı kabul ederek Talep Planlama, Ticari'yi kesinlikle yatıştıracaktır. Ancak, aynı zamanda,

arz ve talep ittifakında daha düşük kesinlik düzeyleri ve daha düşük etkinlik beklenecektir.

**2. Mutabakat Talebi Plan B:** Bu Ticari tahminlere karşı çıkılmasını ve daha düşük ve daha gerçekçi rakamlara ulaşılmasını gerektirmektedir. Bu kesinlik ve Arz Zinciri etkinliği sağlayacaktır ama bu sefer de Talep Planlama takım oyunu oynamamak ve kötümser olarak mimmenecektir.

Açıkça farklılıklar var, bu durumda en iyi seçenek nedir? Talep Planlama aslında daha gerçekçi olan Talep Planı B'yi uygulayarak en büyük riski alacaktır, çünkü Pazarlama yılın ilk yarısında kendisini markasını %25 büyütme adayacaktır. Talep Planı B'yi uygulayarak, Talep Planlama, Ticari'ye sizin hedeflerinize ulaşamayacağınızı düşünüyoruz mesajı göndermektedir. Soru şudur: Ya Ticari %25 gelişme hedefine ulaşırsa? Talep Planı B uygulanırsa yeterli envanter olacak mı? Talep Planı B %11'lik bir gelişme olacağını varsaymaktadır, sonuç olarak %25 gelişmeye ulaşamayacaktır. Tam aksine, gerçekler Talep Planı A'nın çok iyimser olduğunu göstermektedir ve bununla birlikte kesinlik ve arz zinciri etkinliği düşecektir. Ticari'ye planlarınızın arkasındayız ve bunu arz zinciri etkinliğini etkilemeyecek bir şekilde halletmek istiyoruz diyecek bir çözüme ihtiyaç vardır.

### **Senaryo Planlama:**

Senaryo planlama bu problem için mükemmel bir çözümdür. Bu genelde S&OP'nin göz ardı edilen bir fonksiyonudur. Yukarıda belirtilen riskin ve S&OP'nin Ticari'ye olan etkisinin değerlendirilmesindeki öneminin azaltılmasına yardımcı olabilir.

Talep Planlama geleneksel olarak iki hedefe odaklanmaktadır: kesinlik ve sapma. Bu dar bir bakış açısıdır; düşünülmesi gereken daha geniş bir manzara vardır. Talep Planlama, "sağlayıcı" bir fonksiyondur. Yukarıdaki örnekte, Talep Planlama'nın Ticari'ye hedeflerine ulaşması için yöntemler sağlaması ve aynı zamanda da net işletme sermayesinin büyümesine izin vermeyecek ve arz zinciri maliyetinden kaçınmasını sınırlamayacak bir şekilde çalışması gerekmektedir. İşte S&OP'nin gerçek güzelliği

buradadır. Özellikle bu riskleri azaltması için tasarlanmıştır; Talep Planlama'nın en önemli rolü bu adımları takip etmek olabilir.

İlk adım, iki seçenek arasında daha düşük tahminleri olan ve daha gerçekçi olan Mutabakat Talep Planı B'yi kullanmaktır. Bu tahmini planlama amaçları için Arz Planlama'ya gönderin. Mutabakat Talep Planı B'yi yerine getirmek için hazırlanmış olan ana üretim programı, Talep Planı B'nin karşılanması konusunda herhangi bir risk taşımamaktadır.

Bir sonraki adım Ticari'nin %25 büyüme hedefine ulaşmasını sağlamak için senaryo planlamasının kullanılmasıdır. Bir başka deyişle, daha yüksek olan Talep Planı A başarılı olursa envantere ne olacağını belirlememiz gerekmektedir. Bunu yapmak için, Talep Planı A tahminlerini Arz Planlama'ya göndeririz. Bu bilgiyle birlikte, Talep ve Arz Planlama birlikte bir "eğer" senaryosu yürütebilir, mesela, daha düşük olan Talep Planı B için geliştirilmiş bir üretim programıyla Talep Planı A karşılaştırılabilir.

Artık talep yüksek ama planlanan envanter girişleri aynı kaldığı için, sonuç olarak stok yetersizlikleri görülecektir. Dolayısıyla, eğer Ticari'nin %25 gerekliliği gerçekleşirse, Arz Zinciri'nin yeterli envanter desteği olmayacaktır. Bundan kaçınmak için, Talep ve Arz Planlama'nın bir "karar tetik noktası" belirlemesi gerekmektedir, örneğin, üretimin en yüksek başarıya ulaşabileceği en üst nokta. Üretim programı artırılmalıdır ki en üst hedefe ulaşmak için "karar tetik noktası" Talep Planlama Mutabakat Toplantısı'nda belirlenmelidir. Diğer bir deyişle, taleplerin daha yüksek olduğu aylarda Talep Planı A'yı eşleştirmeye yakınsa, Talep Planlama'nın kalan ayların tahminlerini artırması gerekmektedir. Arz Planlama da aynı zamanda üretim gerekliliklerini artırmalıdır. Buradaki kazanç daha gerçekçi olan Talep Planı B'nin kullanılabilecek olması ve Ticari'nin %25'lik büyüme hedeflerine ulaşmak için gerekli envantere sahip olduklarından emin olarak rahatlayabilecek olmasıdır.

Bir sonraki adım ise mesajı olumlu tutmak için S&OP Toplantısını kullanmaktır. ilk olarak basitleştirilmiş S&OP sürecini göstermek, ama sadece tek bir eklentiyle doğru

senaryo planlaması için yeni bir adım atmaktır. Arz Zinciri, bunları sürecin başarılarını sağladığı fonksiyonel güçle bilgilendirecek ve aynı zamanda alt sıraları yakından izliyor olacaktır. Bu, Mutabakat toplantısı sırasında Ticari'nin Talep Planı'na bir rakam zorlama isteğini ortadan kaldırarak tahminlerin kesinliğini artıracaktır. Ayrıca, senaryolar ve karar tetik noktaları üzerindeki çapraz fonksiyonel kararlar S&OP Toplantısı'nın kabul edilebilir olmasına yardımcı olacaktır. Hem Talep Planlama Mutabakat Toplantısı hem de S&OP Toplantısı'yla Ticari'ye değer katarak S&OP sürecine istekli bir şekilde dahil olmaya devam edeceklerdir. Bu çalışma hedeflerine ulaşmaları için fonksiyonel güç sağlamaktan fazlasını yapmıştır. Aynı zamanda Satış ve Operasyon Planlama'nın bu ortamdaki uzun vadeli başarısını da sağlamıştır (Gallucci 2008).

### **3.3. ARZ ZİNCİRİ VE RISK YÖNETİMİ**

Tedarik riskleri satınalma yapan bütün firmaların karşı karşıya olduğu risklerdir. Karşı karşıya olunan bu riskler nedeniyle tedarik zincirlerinin minimum derecede zarar görmesi için firmaların lojistik bölümlerine önemli görevler düşmektedir. Lojistik bölümünün, büyük bir çoğunluğu kendi faaliyet alanına giren faaliyetleri bu riskleri göz önüne alarak yaptığında hem departman bazında hem de firma bazında çok önemli faydalar sağlanacağı beklenmektedir.

#### **Arz Zincirinde Risk Türleri:**

Yapılan literatür taramasından hareketle arz zinciri risklerinin yönetimi araştırmasına dahil edilecek tedarik riskleri dokuz bölüm halinde ele alınmıştır. Bu riskler ve literatürde bunların geçtiği yayınlar aşağıdaki gibidir:

- i. Fiyat /Maliyet Riski (Burt, 1984; Zsidisin ve Ellram, 1999; Zsidisin, 2001)
- ii. Kalite Riski (Ahire ve diğ., 1996; Krause, 1997; Zsidisin ve Ellram, 1999; Zsidisin ve diğ., 2000)
- iii. Elde Edilebilirlik Riski (Kraljic, 1983; Zsidisin ve Ellram, 1999; Zsidisin ve diğ., 2000; Zsidisin,2001)
- iv. Geç Teslimat Riski (Zsidisin, 2001; Ahire ve diğ., 1996; Krause, 1997)

- v. Tedarikçinin Kapasite Riski (Ahire ve diğ., 1996; Zsidisin ve diğ., 2000)
- vi. Tedarikçinin Finansal durumu Riski (Ahire ve diğ., 1996; Zsidisin ve diğ., 2000)
- vii. Döviz Riski (Carter ve diğ., 1993; Zsidisin, 2001)
- viii. Ekonomik /Politik /Yasal riskler (Burt, 1984; Zsidisin ve Ellram, 1999; Zsidisin,2001)
- ix. Doğal Afet Riski (Zsidisin ve Ellram, 1999; Zsidisin ve diğ., 2000)

Araştırmaya dahil edilen arz zinciri riskleri ile ilgili açıklamalar aşağıdaki bölümlerde yer almaktadır.

### **3.3.1. Fiyat/ Maliyet Riski**

Fiyat /Maliyet Riski, satınalma çalışanları tarafından yapılan planlama hataları, tedarikçilerin sağladıkları malzeme/hizmetlerin fiyatlarının artırmaları, çevresel ve yasal birtakım düzenlemelerden kaynaklanan fiyat artışları nedeniyle firmaların, beklenen malzeme maliyetinden daha fazla maliyetle karşılaşabilmesi riskidir.

Fiyat/Maliyet riskleri arasında, satınalmanın iptal edilmesi, satınalınan malzemenin kullanılmaz hale gelmesi(stoklama veya taşımacılık sırasında) ,faturalama hataları, ödeme hataları, malzeme fiyatlarında tedarikçiler tarafından yapılan beklenmedik artışlar nedeniyle karşılaşılan maliyetler yer almaktadır.

### **3.3.2. Kalite Riski**

Kalite ile ilgili riskler tüm arz zinciri yoluyla son kullanıcıya kadar yapacağı önemli etkiler nedeniyle arz zincirini oluşturan organizasyona büyük zararlar verebilir. Kalite bozuklukları tedarikçilerin makine bakımlarını yeterli ölçüde yapmamasından, kalite teknikleri ve prensipleri hakkında eğitimsizliklerinden, veya nakliye sırasında oluşan hasarlardan kaynaklanabilmektedir. Kalite taleplerinden sapmalar belirleyebilecek istatistiksel proses kontrolü gibi tekniklerin kullanılması bu risklerin minimize

edilmesine yarayan önemli araçlardır. Kalitede sürekli iyileştirmeyi sağlamak için çalışanlarını eğitmek ve kalite prensiplerini benimsetecek kültürü oluşturmak gereklidir. Tedarikçinin üretim tesislerinde böyle bir kalite anlayışı bulunmuyorsa, satınalmayı yapan firma kalite spesifikasyonlarına uymayan malzeme girdileri elde etme riski ile karşı karşıyadır.

### **3.3.3. Elde Edilebilirlik Riski**

Elde edilebilirlik riski, tedarik pazarında malzemenin kıt oluşu, var olan tedarikçinin malzeme sağlamada yetersiz oluşu, gerekli malzemeleri sağlayacak tedarikçi sayısının az oluşu, malzemenin sağlanması için birtakım yasal zorunluluklar bulunması gibi nedenlerden dolayı satın alınacak malzemelerin elde edilmesinin zor olduğu ve bunu da üretimin devamlılığı için risk oluşturduğu durumlarda ortaya çıkar. Firmalar bu riskle baş edebilmek için eğer mümkün ise birden fazla tedarikçi ile çalışma yoluna gitmektedirler.

### **3.3.4. Geç Teslimat Riski**

Teslimatın gecikmesi, satınalmayı yapan firmanın üretim aşamalarının aksamasına ve bunun sonucu olarak son kullanıcıların taleplerinin vaktinde karşılanamamasına neden olabilen bir durumdur. Bu risk, hem tedarikçinin malzemeyi doğru zamanda nakliyeye gönderememesi hem de nakliye sırasında oluşabilecek aksamalardan kaynaklanabilir. Tedarik bölümü, bu riskle karşı karşıya kalmamak için veya teslimat zamanındaki aksamalardan üretimi aksatmayacak şekilde önceden haberdar olabilmek için satın alınacak malzemeyi her aşamada takip etmelidir. Oluşan gecikmelerden dolayı firmanın uğradığı zararları tazmin etmek üzere tedarikçilerle anlaşma yoluna gidilmesi de tedarik bölümünün faaliyetleri arasında yer alabilir.

### **3.3.5 Tedarikçinin Kapasite Riski**

Satın alınması düşünülen malzemelerin elde edilemeyeşinin nedenlerinden bir tanesi de tedarikçinin kapasitesinin yeterli olmamasıdır. Talepteki dalgalanmalara veya firmanın yapacağı agresif satış politikalarına tedarikçinin ayak uyduramaması bu riski doğurmaktadır. Tedarikçi fazladan makinaya, işçiye, veya fazla taleple başedecek diğer yeteneklere sahip olmayabilir. Teknolojik gelişmeler dolayısıyla üründe yapılan değişikliklere malzeme tedariki bazında cevap veremeyebilir. Bu durumda satınalma bölümü var olan tedarikçilerinin kapasitelerini sürekli olarak kontrol etmeli ve yeterli olmadıkları durumlarda birden fazla tedarikçiyle çalışma veya var olan tedarikçinin kapasitesini ve/veya yetkinliklerini artırmaya yönelik çalışmalar yapmaya yönelmelidir.

### **3.3.6 Tedarikçinin Finansal Durumu Riski**

Karlı olmayan bir tedarikçinin piyasada varlığını uzun süre devam ettirebilmesi mümkün değildir. Böyle bir tedarikçi ile firmanın ilişki içinde bulunması ve bu tedarikçiye gösterdiği itimat, firmayı ciddi bir risk ile karşı karşıya bırakabilecektir. Satınalma anlaşması yapılmış bir tedarikçinin iflas etmesi, üretimini durdurması gibi durumlarda alıcı firma kendi üretiminin durması ve müşterilerin taleplerini karşılayamama riski ile karşı karşıya kalır.

Bu riskle karşı karşıya kalmamak için, tedarik bölümünün satınalma anlaşması yapmadan önce, tedarikçi seçimi aşamasında ve anlaşmayı yaptıktan sonra düzenli olarak tedarikçilerin finansal durumlarını gözden geçirmesi gerekmektedir.

### **3.3.7 Döviz Riski**

Döviz riski, farklı ülkelerde faaliyet gösteren tedarikçilerle çalışan firmaların karşı karşıya kalabilecekleri bir risktir. Tedarikçinin bulunduğu ülkenin para birimi hakkında bilgi sahibi olunmaması, veya döviz kurunda oluşabilecek dalgalanmalar, firmanın



malzeme maliyetlerinin beklenenden büyük ölçüde fazla olmasına neden olabilmektedir. Bunun için , satınalma bölümünün döviz kurları ve tedarikçinin bulunduğu ülkedeki ekonomik durumun para birimine etkisi konusunda profesyonel kaynaklardan bilgi alması gerekmektedir.

### **3.3.8 Ekonomik /Politik /Yasal Riskler**

Satılacak malzeme ve hizmetlerin satın alınmasında yasal bir takım kısıtlamaların bulunması, politik bir takım kararlar veya ekonomik durumdaki değişiklikler nedeniyle malzemenin satın alınmasında zorluklar çıkması veya teslim alınamaması gibi riskler ortaya çıkabilir. Bu durum farklı ülkelerdeki tedarikçilerden satınalma yapılacağı zaman o ülkenin içinde bulunduğu ekonomik/politik durumun ve yasal düzenlemelerin tedarik bölümü tarafından incelenmesi ve satınalma anlaşmasının bu durumun gerektirdiği koşullara göre düzenlenmesi gerekliliğini doğurur.

### **3.3.9 Doğal Afet Riski**

Tedarikçinin veya satınalmayı yapan firmanın kontrolünde olmayan riskler de vardır. Tedarikçinin, bulunduğu bölge itibariyle doğal afete maruz kalması bu risklerden biridir. Tedarikçinin tesislerinde veya nakliye esnasında oluşan doğal afetler arz zinciri yoluyla satınalma firmasına önemli etkiler yapabilmektedir. Tedarik bölümü, tedarikçi seçimi aşamasında ve daha sonra düzenli olarak, tedarikçilerin doğal afetlere karşı aldığı önlemleri gözden geçirerek bu riskin etkilerini minimize etmeye çalışmalıdır.

## **4. ARZ ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE KULLANILAN ENFORMASYON TEKNOLOJİLER**

Bu bölümde Arz Zinciri Yönetimi içinde gerekli bilgi akışının ve malzemelerin kimliklendirilmesinde takibinde ve dağıtımında kullanılan enformasyon teknolojileri, BAM (Business Activity Monitoring) yazılımları ve son olarak veri analizinde kullanılan iş zekası çözümleri anlatılmaktadır.

### **4.1 OTOMATİK TANIMLAMA SİSTEMLERİ**

Otomatik tanımlama sistemleri (AIS) makinelerin nesnelere tanımlarını sağlayan çeşitli teknolojilere verilen isimdir. Otomatik tanımlama otomatik veri tutma teknikleriyle eşleştirilerek özellikle lojistik faaliyetlerde nesnelere tanınmasını, tanınan nesnelere hakkında edinilen bilginin iş gücü ihtiyacı duyulmadan bilgisayara aktarılmasını sağlar. Otomatik tanımlama sistemlerinin amacı verimliliği artırmak, veri giriş hatalarını azaltmak, mevcut iş gücünün daha katma değerli süreçler için çalışmasını sağlamaktır. Lojistik faaliyetlerde sıklıkla kullanılan otomatik tanımlama sistemleri barkod sistemleri ve RFID teknolojisidir.

#### **4.1.1 Barkod Sistemleri**

Barkod otomatik veri toplama olarak bilinen süreçte kullanılan hızlı, kolay ve doğru veri girişini sağlayan metottur. Barkodlama ürünlerin manuel veri giriş sistemlerinde olamayacağı kadar hızlı ve etkin gözlemlenebilmesini, endüstride verilerin gerçek zamanlı olarak alınmasını ve aktarılmasını sağlar. İşletmelerin faaliyetleri ve bilgileri gerçek zamanlı ve doğru şekilde edinerek somut kararlar almalarını destekler (Youssef, Salem M. 2006).

#### 4.1.1.1 Barkodlama Yapısı

Barkodlama, verileri evrensel olarak tanınmış mors kodlarına benzer şekilde belli bir semboloji çerçevesinde kodlama tekniğidir. Kodlanmış veriler parti numarası, seri numarası, tedarikçi numarası, miktar gibi bilgileri içerir (Youssef, Salem M. 2006).

Semboloji barkodların taşıdıkları mesajları içerir. Bir sembolojinin spesifikasyonu mesajın tek basamaklarının/karakterlerinin, ayrıca çizgiler ve boşlukların başlangıç ve bitiş noktalarının kodlanmasını sağlar. Evrensel olarak kabul edilmiş 100'den fazla barkod semboljisi vardır, ancak düzenli olarak kullanılan barkod semboljileri birkaç tanedir (Youssef, Salem M. 2006).

Barkod semboljileri iki temel şekildedir, lineer veya iki boyutlu olabilir. Lineer barkod semboljisi tek koyu çizgilerden ve çeşitli genişlik ve yükseklikteki beyaz alanlardan oluşur. Aşağıdaki şekilde lineer barkod örneği gösterilmektedir.



Kaynak: <http://www.systemid.com> [erişim tarihi 26 Ekim 2009]

**Şekil 4.1:** Lineer Barkod

İki boyutlu barkod semboljisi matris formatında düzenlenebilir, lineer barkod semboljisine benzerdir ancak daha küçük alanda daha çok bilgi depolanabilir. Aşağıdaki şekilde iki boyutlu barkod örneği gösterilmektedir ([www.systemid.com](http://www.systemid.com) 2010).



Kaynak: <http://www.systemid.com> [erişim tarihi 26 Ekim 2009]

**Şekil 4.2:** İki Boyutlu Barkod

#### **4.1.1.2 Barkodlama Teknolojisi Gereksinimleri**

Otomatik veri toplama için temel seviyede bir barkod sistemi dört temel bileşenden oluşur. Bunlar barkod yazıcısı, parça takibi için etiket, toplanan verileri için bir tarayıcı ve bir veri tabanıdır.

**Barkod Yazıcısı:** Bu bileşen parçalarla ilgili verileri izlemek için kullanılan barkod etiketlerini oluşturur.

**Barkod Etiketi:** Barkod etiketini bir parçaya tutturarak izleme sağlamak otomatik tanımlamanın ilk aşamasıdır. Bir parça etiketi metin, grafik veya barkod bilgisi kombinasyonu içerebilir.

**Tarayıcı:** Veri toplama aşaması barkod etiketinde tutulan bilginin doğru şekilde tarayıcılar tarafından okunması işlemidir. Tarayıcılar bilgiyi insanlardan çok daha hızlı ve güvenilir şekilde okur, böylece hata oranları önemli ölçüde azalır. Barkodların verileri manuel veri girişlerine göre ortalama 100 kat hızlı gerçekleştirdiği saptanmıştır.

Tarayıcılar ayrıca barkodun içinde tutulan bilgiyi tarayıcıya bağlı bilgisayar sistemlerinin anlayabileceği sinyallere dönüştüren dekoderler olarak rol oynarlar. Tarayıcının güvenilir şekilde verileri okuyabilmesi için barkod etiketleri kaliteli bir şekilde yazılmalıdır, arz zincirinde barkodların yanlış okunmasından dolayı aksaklıklar ortaya çıkar.

**Veri Tabanı:** Mevcut barkod uygulamaları, ilişkili veri tabanı aracılığıyla barkoddan parça ile ilgili bilgiyi etkin şekilde edinilebilecek şekilde tasarlanır. Bilgisayar sistemi tarayıcıdan gönderilen bilgiyi toplar ve yorumlar, barkodun referans noktası bilgisini parça üzerindeki detaylı veri dosyasına gönderir. Bu veri dosyaları ürünle

ilgili açıklamayı, fiyat, envanter miktarı gibi bilgileri tutar. Bu dış veri tabanı olmadan barkod uygulamalarının bir anlamı yoktur ([www.systmid.com](http://www.systmid.com) 2010).

#### **4.1.1.3 Barkod Teknolojisinin Avantajları**

Bir işletmede uygun donanımlar ve yazılımlarla birlikte kurulduğunda barkod uygulamaları önemli avantajlar sağlar. Bu uygulamaların en önemli avantajları aşağıda maddelenmektedir:

**Doğruluk:** Manuel veri girişlerinden, etiketlerin yanlış okunmasından kaynaklanan hataları azaltarak süreçlerde verimliliği artırmaktadır. Dikkat edilmesi gereken nokta yukarıda da belirtildiği gibi tarayıcının doğru bilgiyi aktarabilmesi için çıktı kalitesinin yüksek olmasıdır.

**Kullanım Kolaylığı:** Uygun donanımlar ve yazılımlarla birlikte işletmede optimal lokasyonlara kurulduğunda otomatik veri toplama sürecini efektif olarak gerçekleştirirler.

**Standardizasyon:** Standardize barkod sembolojileri barkod bilgilerinin evrensel olarak algılanması ve kabul edilmesini sağlar.

**Zamanında Geri Besleme:** Barkod teknolojisi gerçek zamanlı veri sağlayarak bu verilere dayalı anlık kararlar alınabilmesini sağlar.

**Artan Verimlilik:** Barkod uygulamaları birçok manuel aktivitenin ve görevin otomatize edilerek bir işletmede insan kaynağının farklı süreçlerde kullanılmasını ve verimliliğin artmasını sağlar. İmalat süreçleri takip edilerek işletmenin kalite standartlarının artması sağlanır.

Artan Karlılık: Artan etkinlik(gelişmiş iş akışları, hata oranlarında azalma ve artan müşteri memnuniyeti) işletmelerin karlılıklarını artırmalarını sağlar ([www.systmid.com](http://www.systmid.com) 2010).

#### **4.1.2 Radyo Frekanslı Tanımlama Sistemleri (RFID)**

Arz zincirindeki nesnelere tanımanın birçok yolu vardır ve kullanılan teknolojilerin arz zinciri performansı üzerindeki etkisi büyüktür. Barkod sistemleri günümüz arz zinciri yönetiminde nesnelere tanımlanmasında önemli bir rol oynamaktadır, ancak bu teknoloji daha yeni teknolojilerle kıyaslandığında her zaman en iyi yöntem olarak görülmemektedir.

Arz zincirinde üretimi teslimatla bağlayan dağıtım merkezlerinin etkin bir şekilde yönetilebilmesi, tüm sistemin performansının artırılabilmesi için bu noktalarda daha etkin teknolojilerin kullanımına gereksinim duyulmuştur. Barkod sistemlerine alternatif olarak daha yüksek güvenilirliğe sahip olan RFID teknolojileri kullanılmaya başlamıştır. RFID teknolojileri radyo frekans dalgaları kullanarak nesnelere üzerindeki etiketlerde yer alan bilgileri tanımayı sağlayan sistemdir (Garcia, Chang and Valverde 2006).

Akıllı Etiketler: Akıllı etiketler RFID uygulamalarının yaygınlaştırılmasında kilit rol oynar. Ürünlerin, parçaların üzerine yapıştırılan akıllı etiketler verilerin okunması ve algılanmasında kolaylık, hız ve esneklik sağlar. Akıllı etiketler pilot uygulamalarda simülasyon amaçlı olarak çeşitli alanlara yerleştirilerek en düşük proje maliyeti saptanır. Akıllı etiketler RFID teknolojilerinin perakende sektörüyle uyumlu yürütülmesinde kullanılır. Akıllı etiketler RFID etiketlerinin paketlenmesinde uygun ve ekonomik bir yol sağlayarak dağıtım sürecinin düzgün işlenmesini sağlar. Sadece etiket veya sadece barkod uygulamalarına göre daha içerikli veri sağlarlar. Barkodları ve direkt olarak okunabilen bilgileri birleştirerek etkinliği artırır. Talep doğrultusunda çoklu sayıda çıktılar alınabilir ve önceden kodlanabilirler. Akıllı kartlar ısı, nem, toz gibi etkenlere karşı dayanıklıdır; üretim ortamları için uygundur.

### **4.1.3 RFID ve Barkod Uygulamalarının Karşılaştırılması**

RFID uygulamalarının barkod uygulamalarından daha avantajlı olduğu gibi bir ifade doğru değildir. İki teknoloji birbirinden farklıdır ve iki uygulamanın birbirinden üstün olduğu durumlar vardır. Barkod ve RF etiketler arasındaki en önemli farklardan biri barkod teknolojisinde baskılı bir etiket optik bir okuyucu tarafından okunurken, RFID teknolojisinde yarı iletken bir etiketin radyo frekans teknolojisi kullanılarak sorgulanmasıdır. Bir barkod okuyucusu, barkodu okuyabilmek için barkodu görmelidir, RFID uygulamalarında görüş sınırı kısıtlaması yoktur. RFID etiketleri bir okuyucunun sınırları dahilinde olduğunda okunabilir. Barkod uygulamalarındaki bir eksiklik etiketin yırtılması, kirlenmesi, düşmesi durumlarında görüntülenme durumları olmamasıdır. RFID uygulamalarında etiketlerin zarar görme ve okunmama olasılığı düşüktür. Standart barkodlar sadece benzer ürün gruplarını tanır, benzeri olmayan nesnelere tanımaz (Garcia, Chang and Valverde 2006).

### **4.2 TAKİP VE İZLEME SİSTEMLERİ**

Teknolojinin ve mobil araçların gelişimiyle birlikte iş uygulamalarında birçok yenilik yaşanmaktadır. Takip ve izleme sistemleri birçok işletmenin benimsediği, en yaygın bilgi teknolojisi bazlı iş uygulamalarından biri olmuştur. Bu sistemlerin özellikle orta ve büyük ölçekli taşıma işletmelerinde, aracı şirketlerde, kamuya ait işletmelerde maliyetleri düşüren, müşteri memnuniyeti sağlayan katma değerli uygulama alanları yarattığı gözlemlenmektedir. Araç, konteyner, palet bazında uygulanabilen takip sistemlerinde başarı sağlanabilmesi için bilgi bütünleşmesi başarısı önem kazanmaktadır (Pagani 2005).

Takip ve izleme birbirini tamamlayan süreçlerdir. Aşağıdaki bölümlerde anlatılacağı üzere takip sistemleri izleme sistemlerine pozisyonlandırma bilgisi sağlar, izleme işleminde önceden belirlenmiş çizelgeye uyulup uyulmadığı tespit edilir.

Takip ve izleme sistemleri arasındaki fark; takip sistemlerinin farklı tanımlama, pozisyonlandırma ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak bir taşıma sürecinin spesifik noktalarına odaklanması, izleme sistemlerinin ise zincire bir bütün olarak bakarak çizelge doğrultusunda taşıma statüsünü (pozisyon, durum) belirlemesidir. Takip sistemleri pozisyonlandırma işlemine daha teknik yaklaşırken, izleme sistemleri taşıma sürecindeki tüm araçların yönü, istenen lokasyona geliş saati, rotadan sapma gibi özelliklere odaklanarak fonksiyonel bilgi edinmeye odaklanır.

Aşağıdaki bölümlerde takip ve izleme sistemi kapsamında kullanılan teknolojiler ve çeşitli iş uygulamaları detaylandırılmaktadır.

#### **4.2.1 Akıllı Ulaştırma Sistemleri (ITS)**

Günümüz ulaştırma operasyonlarında bilişim ve iletişim teknolojilerinin, kablosuz ağ sistemlerinin yaygın kullanılmasıyla birlikte önemli gelişmeler yaşanmıştır. Mobil ortamdaki kullanıcılar lokasyonlarını değiştirirken herhangi bir noktadan herhangi bir zamanda çeşitli bilgilere ulaşabilmektedirler.

Akıllı Ulaştırma Sistemleri (ITS), başka bir deyişle Telematik bilgi teknolojilerinin kablosuz ağ sistemleri çerçevesinde ulaştırma süreçlerine araç ve bireysel kullanım bazında uygulanmasıdır. Temel lojistik faaliyetler içinde önemli bir yer tutan taşıma süreçlerinde artan trafik, yüksek operasyon maliyetleri, taşıma süreçlerinde ortaya çıkabilecek gecikmeler ulaştırma sistemlerinde bilgi teknolojilerinin gelişimini desteklemiştir. ITS teknolojileri mevcut bilgiyi tanımlamakta, analiz ve test etmekte, taşımacılıkta maliyetleri azaltmakta ve verimliliği artırmaktadır.

ITS aktivitelerine yönelik ilk adım 1960'lı ve 1970'li yıllarda atılmış, günümüze kadar Amerika ve Avrupa'da bu sistemlere yönelik çeşitli programlar geliştirilmiştir. Geliştirilen programların ortak özelliği teknik olarak entegre edilmiş ve gelişmiş koordinasyon sağlayan yapılar olmayı amaçlamalarıdır.



ITS teknolojilerinin ulaştırma sektöründe kullanılmasıyla birlikte gerçek zamanlı trafik kontrolü, dinamik rota yönlendirmesi gibi araştırma konuları ortaya çıkmıştır, ancak bilgi akış sisteminin ve etkileşimlerinin fiziksel sistemle açıkça modellendiği yaklaşımlar sınırlı sayıda kalmıştır (Giannopoulos 2004).

#### **4.2.1.1 ITS Teknolojileri**

ITS taşıma sistemlerinin etkinliğini ve verimliliğini artırmak için gelişmiş teknolojileri entegre eder. Bu teknolojilerin taşıma sistemlerine uyarlanması inşaat mühendisliği, endüstri mühendisliği, makine mühendisliği gibi bilim dallarının koordineli şekilde çalışmasıyla gerçekleştirilir.

Başlıca ITS teknolojileri bilgi işleme, iletişim, sensör ve bilgisayar teknolojileridir. Bu teknolojiler veritabanlarında, yazılımda, ağ yapılarında, sensörlerde, ağrı cihazlarında, barkodlarda, akıllı kartlarda, GPS teknolojilerinde, EDI teknolojilerinde kullanılır. ITS teknolojileri bilgi toplama, bilgi işleme, bilgi iletme ve bilgi kullanma fonksiyonları altında gruplanmaktadır. Bu doğrultuda şekil 4.3'te ITS teknolojilerinin kategorizasyonu yer almaktadır (Bilgili 2000).

Bilgi toplamada kullanılan ITS teknolojileri aşağıda maddelenmektedir:

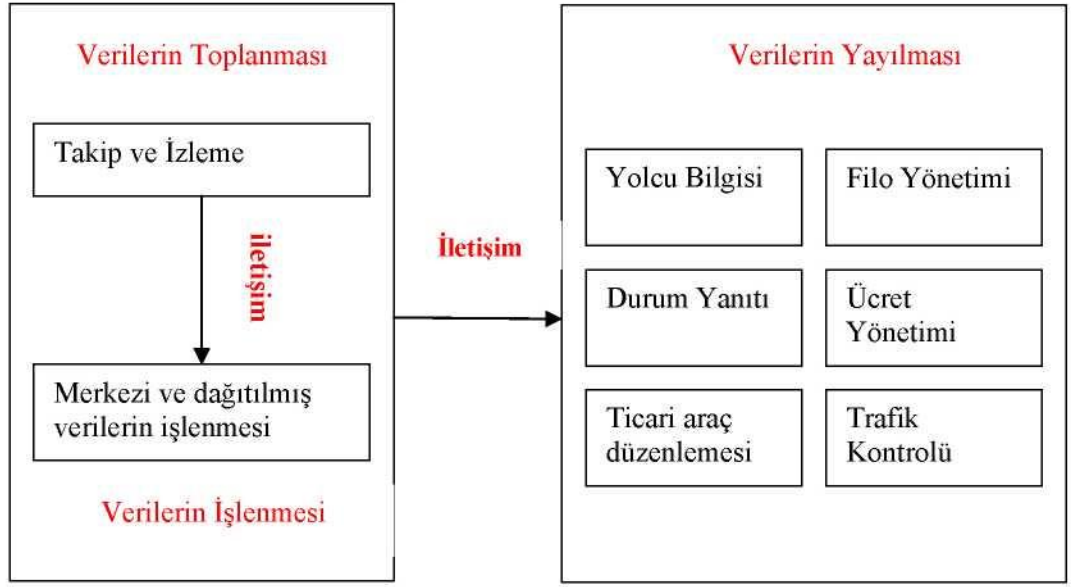
- i. Döngü detektörleri(loop detector)
- ii. Canlı video görüntüleri
- iii. Görüntü işleme teknolojileri
- iv. Otomatik araç lokasyonu
- v. Sensörler

Bilgi işleme ve bilgi kullanma fonksiyonlarında kullanılan ITS teknolojileri aşağıda maddelenmektedir:

- i. Renk Kodlama
- ii. Dijital Haritalar

Bilgi iletme fonksiyonlarında kullanılan ITS teknolojileri aşağıda maddelenmektedir:

- i. Teletext
- ii. Trafik Haritaları
- iii. Araba radyoları
- iv. Hücresel Telefonlar
- v. Dedike Kısa Mesafe İletişim(DSRC)



Kaynak: Trinadha R., Bardwaj A. & Subba R., 2003. *Intelligent transportation systems: A technology solution for 21st century public transport system management*. India: ICFAL.

**Şekil 4.3:** ITS Teknolojilerinin Kategorizasyonu

Başlıca ITS uygulamaları aşağıdaki gibi kategorize edilmektedir:

- a. Gelişmiş Toplu Taşıma Sistemleri
- b. Gelişmiş Trafik Yönetim Sistemleri
- c. Gelişmiş Yolcu Bilgilendirme Sistemleri
- d. Elektronik Ücret Toplama Sistemleri
- e. Ticari Araç Operasyonları Sistemleri

Temel lojistik faaliyetlerin bel kemiği durumundaki taşımacılık süreçlerinde ITS teknolojilerinden biri olan Filo Yönetim Sistemlerinden yararlanılmaktadır. Filo Yönetim Sistemleri aşağıdaki sistemlerin bütününden oluşmaktadır:

- a. İletişim Sistemleri
- b. Otomatik Araç Lokasyonu Sistemleri(AVL)
- c. Transit Operasyonlar Yazılımı
- d. Coğrafik Bilgi Sistemleri (GIS)

**a. İletişim Sistemleri:** Transit süreç operasyonlarının etkin ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi güçlü bir iletişim alt yapısına ve araç bazlı iletişim teknolojilerine dayanır. İletişim teknolojileri hem ham, hem saf verinin ve sesin transit araçlar ve operasyon merkezleri arasında iletilmesini sağlar. Transit iletişim sistemleri kablosuz teknolojiler ve uygulamalardan oluşur. Filo Yönetiminde kullanılan iki yönlü ses radyo sistemi birçok transit operasyonun temelini oluşturur.

**b. Otomatik Araç Lokasyonu Sistemleri(AVL):** AVL sistemleri her bir aracın gerçek zamanlı pozisyonunu ölçümleyerek edinilen bilgiyi merkezi bir lokasyona ileten bilgisayar bazlı araç takip sistemleridir. Talebi daha etkin karşılayabilmek adına aracın lokasyonunu belirlemek, acil durumlarda lokasyon koordinatlarını sağlamak başlıca kullanım alanıdır. AVL sistemlerinde bulunan lokasyon teknolojileri aşağıdaki teknolojileri en sık olarak GPS ve GPRS teknolojilerinin kullanımı ile sağlanmaktadır (Trinadha, Bardwaj and Subba 2003).

**GPS Teknolojileri:** GPS dalga bazlı, kendini pozisyonlandırabilen bir sistemdir. GPS teknolojileri 1970'li yıllarda A.B.D Savunma Bakanlığı tarafından uygulamaya alınmıştır. Günümüzde GPS yirmi dört adet uydunun desteğiyle çalışmaktadır. Bütün uydular pozisyonunu ve gönderme zamanını da içeren sürekli radyo sinyali gönderirler. Özel bir GPS alıcısı en az üç uydunun sinyallerini pozisyon algılamak için kullanır. Pozisyon uydular tarafından gönderilen sinyallerin toplanarak ölçülmesi sonucu aracın lokasyonu hakkında bilgi elde edilir (Pagani 2005).

**GPS Teknolojileri İş Uygulamaları:** Takip ve izleme sistemleri GPS uygulamalarıyla işletmelerin araç filolarını ve operatörlerinin hangi lokasyonda olduğunun bilgisini edinmelerini sağlar, bu verilerin desteklemesiyle dinamik araç rotalama işlemleri de yapılabilmektedir. Araçların GPS sistemleriyle donatılmasıyla sürücünün lokasyonuna göre dinamik filo sevkıyatı gerçekleştirilebilmektedir. GPS teknolojisi yedi adet uydudan yararlanarak aracın lokasyonunu gösterir, lokasyon koordinatları mobil ağ (çoğunlukla GSM) kullanarak Internet üzerinden bir çağrı merkezine gönderilir. Çağrı merkezi aracın lokasyonunu belirleyerek rotayı gerçek zamanlı olarak optimize eder ve değiştirilmiş sürüş yönleri sürücünün mobil terminaline gönderilir.

GPS teknolojileri uygulamaları aşağıda maddelenmektedir:

- a. Taşımacılık şirketleri GPS teknolojilerini sadece araçların lokasyonlarını izlemek için değil, araçların taşıdığı ürünlerin içerikleri konusunda da bilgi tutarak olası envanter değişiklikleri ve lokasyonlar için esneklik sağlamak amacıyla da kullanmaktadırlar.
- b. Araç filolarına yerleştirilen GPS ekipmanı belirli bir zaman aralığında kat edilen mesafeyi, belli bir lokasyondaki hızı operasyondaki çalışanlara aktarır, böylece araç filolarının etkin yönetilmesini ve işgücünün optimal şekilde kullanılmasını sağlamaktadır.
- c. Farklı mobil ağ standartları kullanarak müşterilere araçların tahmini varış süreleri hakkında otomatik bilgi aktarımı sağlanmaktadır.
- d. GPS teknolojileri gerçek zamanlı trafik verileriyle entegre edilerek trafik sıkışıklıklarına karşı yeniden rotalama yapmayı desteklemektedir.
- e. Araçların çalınma, kaza durumlarında sinyaller yardımıyla kolaylıkla bulunmasını sağlamakta, özellikle büyük araç filolarında sigorta giderlerinin azaltmaktadır (Pagani 2005).

**GSM/GPRS Bazlı Takip Sistemleri:** Takip sistemleri için diğer bir uygulama GMS/GPRS bazlı takip sistemleridir. GSM tüm dünyada kullanılan, standardize edilmiş protokollerden oluşan mobil haberleşme yapısıdır. Lojistik sektörünün

küresel bir yapıda olmasına bağlı olarak işletmelerin çoğuna GSM frekans bantlarını kapsayan kablosuz modüllere sahip olunması önerilmektedir.

GPRS devamlı bağlantı sağlayarak hızlı ve düşük maliyetli veri iletişimi sağlayan teknolojidir. Bu teknoloji ile uyumlu cihazlar, donanım ve yazılımlar kullanılarak takip gerçekleştirilebilmektedir.

Takip ve Filo Yönetim sistemlerinde GSM/GPRS teknolojilerinin mevcut kaynakların daha etkin kullanımını sağladığı gözlemlenmektedir. Araç/konteyner takibinde yağ seviyesi, sıcaklık gibi gerçek zamanlı operasyonel veriler sağlayarak gerekli önlemlerin alınması sağlanır, mevcut kaynakların daha etkin kullanılmasını desteklenir. Müşteriler araçların ve taşınan ürünlerin mevcut lokasyonları ve durumlarıyla ilgili gerçek zamanlı bilgiye sahip olurlar. Değerli ve tehlikeli ürünlerin takibi yapılarak çalınma/hasar vb. durumlarda bilgi alınarak müdahale edilir ([www.siemens.com](http://www.siemens.com) 2010).

**3. Transit Operasyonlar Yazılımı:** Araç bazlı filo yönetim sistemlerinden edinilen veri merkezi bilgisayar sistemlerine aktarılır ve transit operasyonlar yazılımı tarafından işlenir. Bu yazılım operatörlerin filo performansını gözlemlemesini, kaza durumlarından haberdar olmasını ve müdahale etmesini sağlar. Bu yazılımlar ve raporlama sistemleri otomatik coğrafik kodlama, haritalandırma, gerçek zamanlı çizelgeleme işlemlerini gerçekleştirir. Transit operasyon yazılımları genellikle bir GIS platformu kullanarak rota planlama optimizasyonu sağlar ve bir AVL sistemi ile birleştirilebilir.

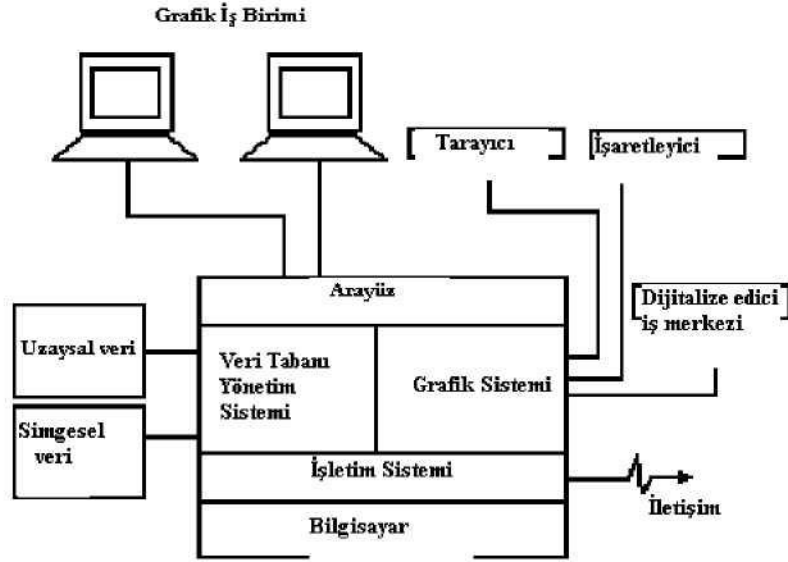
Transit operasyon yazılımlarının avantajları aşağıdaki gibidir:

- a. Mevcut kaynakların optimum kullanımını sağlar.
- b. Araçların yeniden çizelgelenmesini ve yeniden rotalanmasını sağlar.
- c. Operasyonel verimliliğin değerlendirilmesini destekler.
- d. Acil durumlarda yanıt vererek çizelgeleme güvenilirliğini artırır ve operasyon verimliliğini artırır.
- e. Optimizasyonlar sayesinde operasyon maliyetlerinin azalmasını ve müşteri ilişkilerinin iyileştirilmesini sağlar.

**4. Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS):** Arz Zinciri Yönetimi'nde CBS'den sadece araç takibinin yapılması konusunda değil, aynı zamanda verimli rotaların belirlenmesi, tesis konumlarının planlanması, müşterilere yönelik analizlerin yapılması, bazı öncelikli bölgelerin tanımlanması gibi hem operasyonel hem de planlamaya yönelik işlemlerde de yararlanabilmektedirler (Sümen, Korkmaz ve Çelik 2005). Net bir sınıflandırma olmamakla birlikte CBS'nin lojistikte kullanıldığı alanlar şu şekildedir:

**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 yer alan 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: CBS yazılım uygulaması, yol ağlarını içeren sayısal haritalar, araç özellikleri, şoför bilgileri, uğranacak adreslerle ilgili öznitelik bilgileri, siparişlerin özellikleridir. Bu amaçla geliştirilmiş ArcLogistics Route, RouteXpert ve NetEngine gibi ticari yazılımlar mevcuttur (Sümen, Korkmaz ve Çelik 2005).

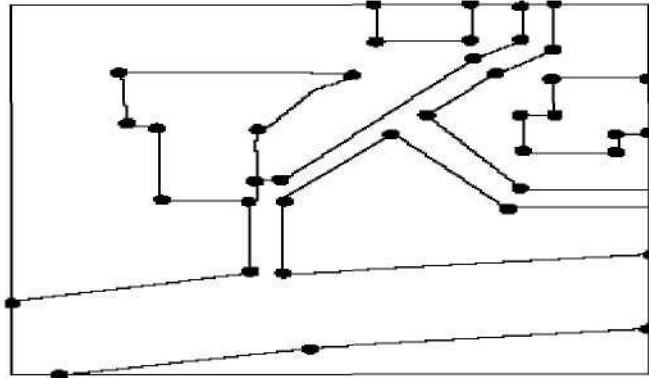


Kaynak: Forster M., 2000. Review of the use of Geographical Information Sytems in the marketing and planning of logistics services, *Christian Salvesen Logistics Research Paper*, 3, 1-28.

**Şekil 4.4:** Bir GIS Yapısı

**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 edebilmekte hem de yetkilendirilmiş müşteriler kendi taşıyıcısıyla iletişim kurarak onları izleyebilmektedir. 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. Bu sistemler için gerekli olan bileşenler ise, CBS yazılım uygulaması, çalışma alanının yollarını içeren sayısal haritalar, araçların konumlarını belirleyecek olan GPS ve GPS alıcısının sinyal alamadığı yerlerde konum verisi sağlayacak olan Atalet Seyir Sistemi gibi konum belirleme sistemleri, 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 şirketler 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 aşılmayıp 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 (Sümen, Korkmaz ve Çelik 2005).



Kaynak: Forster M., 2000. Review of the use of Geographical Information Systems in the marketing and planning of logistics services, *Christian Salvesen Logistics Research Paper*, 3, 1-28.

**Şekil 4.5:** Bir GIS Uygulamasıyla Aracın Vektörel Olarak Haritada Gösterim

**Arz Zinciri Yönetiminde CBS Kullanımı:** 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. Ayrıca, alışveriş



merkezi gibi birçok ürünün birlikte yer aldığı bir alanda satış istatistiklerine göre müşteri satın alma davranışları incelenerek ürünlerin konumlarının, ürünlerin satışlarının birbirine etkisi ortaya çıkarılabilir. Bu amaçla geliştirilmiş OptiSite gibi ticari yazılımlar mevcuttur (Sümen, Korkmaz ve Çelik 2005).

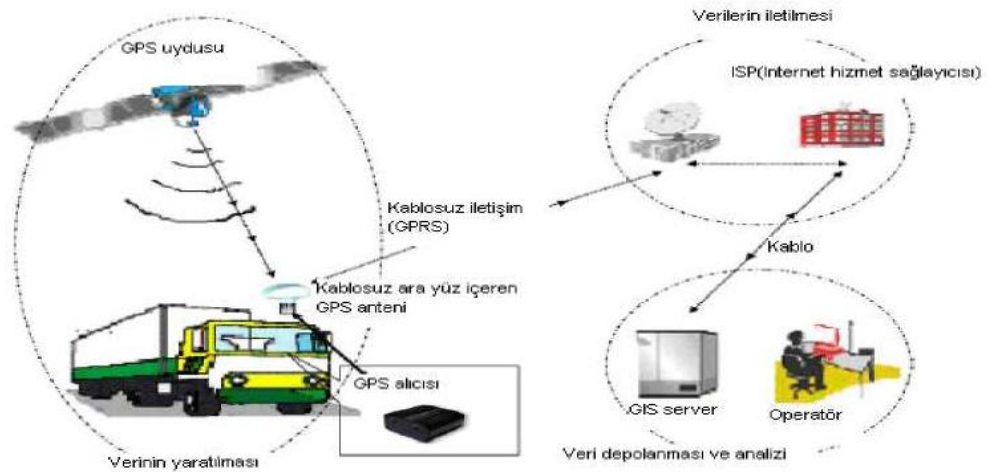
**Görselleştirme ve Analiz:** Müşterilerin konumlarının bilinmesi, arz zincirinin bir parçası olan perakendecilik şirketleri için birçok açıdan önemlidir. Çoğu perakende firması, yeni bir şubenin nereye açılacağı sorusuyla karşılaşır. Bunun için uygun kararı, grafik olmayan bilgilerle ve kağıt haritaları 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 sağlar.

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 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 (Sümen, Korkmaz ve Çelik 2005).

**Depo ve Servis Merkezlerinin Konumlandırılması:** Depo ve servis merkezlerinin kurulacağı yerlerin belirlenmesi planlama seviyesinde bir karar olduğu için tüm süreci gelecekte de etkiler, bu yüzden büyük öneme sahiptir. Ayrıca bu gibi tesislerin kaldırılması, yerlerinin değiştirilmesi gibi faaliyetlerin gerçekleştirilmesi durumunda, bunun ne gibi etkilerinin olacağını belirlemek 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. Bu amaçla geliştirilmiş uygulamalara örnek olarak Optisite verilebilir (Sümen, Korkmaz ve Çelik 2005).

**Ürün Akışları ve Dağıtım Yönetimi:** Yaygın bayi ağına ve geniş araç filosuna sahip olan veya saha ekipleri ile anlık ürün dağıtım 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, elemanların verimli çalışıp çalışmadıkları gözlenebilir ve yapılan reklam ve tanıtım harcamalarının etkisi anlık olarak görülebilir (Sümen, Korkmaz ve Çelik 2005).



Kaynak: Ming-Chih Tsai, 2005. Constructing a logistics tracking system for preventing smuggling risk of transit containers, *Transportation Research*, 40, 526-536.

**Şekil 4.6:** Araç / Konteyner Takip Sistemi

### 4.3. ARZ ZİNCİRİ YÖNETİMİ YAZILIMLARI

Arz Zinciri Yönetiminde bilişim teknolojilerinden faydalanmak zincirin süreçleri arasında etkin bir koordinasyon sağlamakta, gereksinim duyulan maliyetleri ve süreyi azaltmakta, istenilen bilgiyi anında sunarak analiz edilmesini sağlamakta, müşterilere katma değerli IT(bilişim teknolojileri) bazlı hizmetler sunarak uzun dönemli iş ilişkileri yaratmaktadır; bu nedenle sektördeki çok sayıda işletme bilişim teknolojilerine yatırım yapmaktadır.

#### 4.3.1 Arz Zinciri Yönetimi Yazılım Uygulamaları

Arz Zinciri Yönetimi yazılım uygulamaları yukarıda da anlatıldığı gibi tedarik, üretim, taşıma, dağıtım ve satış gibi malzeme akışıyla ilgili süreçlerin geleceğe yönelik planlama ve çizelgeleme aktivitelerinin optimizasyonuna odaklanmaktadır.

Bu gelişmiş planlama ve çizelgeleme sistemleri lineer programlama, sezgisel programlama, kısıt bazlı programlamadan karar destek sistemlerinden yararlanarak optimizasyon gerçekleştirmektedir.

Arz zinciri süreçlerindeki işletmelerin büyük bir kısmı spesifik yazılımlar geliştirmek yerine pazarda kendini kanıtlamış uygulamalar kullanmaktadır.

Aşağıda en sık uygulanan yazılımlar açıklanmaktadır:

**i2 Teknolojileri** çok sayıda işletmeyle veri yapılarını göz ardı ederek veri alış verişi.

**PeopleSoft** İşletme Kaynak Optimizasyonu (ERO) uygulamasıyla planlama ve gerçek zamanlı çizelgeleme yapmaktadır ([www.peoplesoft.com](http://www.peoplesoft.com) 2010).

**Oracle** arz zinciri çözümleriyle sipariş yönetimi, üretim, ürünün hayat çevrimi gözlemlemesi, planlama ve yürütme işlemlerini aynı çatı altında toplar ([www.oracle.com](http://www.oracle.com) 2010).

**SAP** arz zincirini planlayan ve çizelgeleyen uygulamasıyla gerçek zamanlı karar

desteği ve ağ optimizasyonu yapmaktadır ([www.sap.com](http://www.sap.com) 2010).

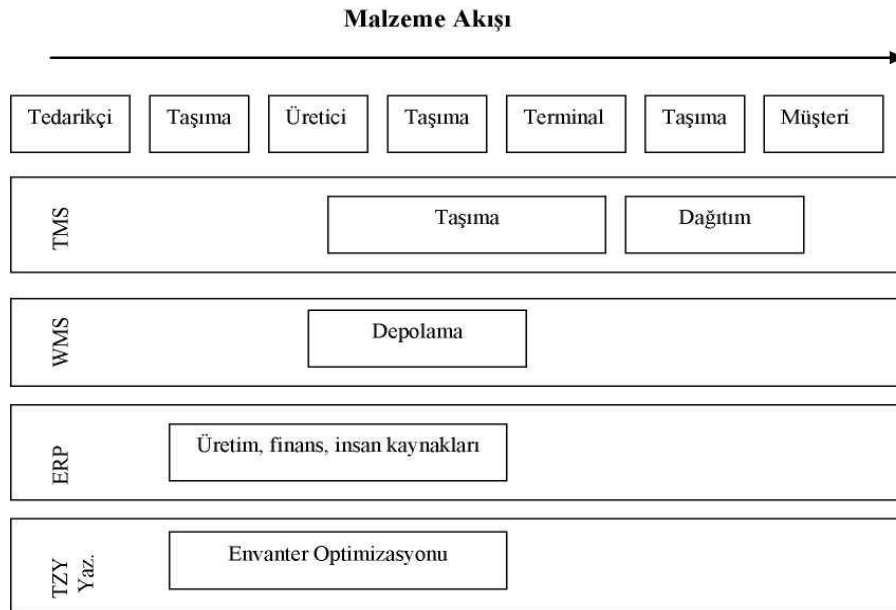
**J.D. Edwards** arz zincirinin tümünde stratejik, taktik ve operasyonel seviyede geniş çaplı bir çözüm sunmaktadır ([www.jdedwards.com](http://www.jdedwards.com) 2010).

**Manugistics** çeşitli optimizasyon çözüm metotlarını entegre ederek arz zinciri uygulaması gerçekleştirmektedir ([www.manugistics.com](http://www.manugistics.com) 2010).

**Viewlocity** işletmelerin arz zinciri süreçlerini daha etkin yönetebilmeleri, müşteri ve tedarikçilerine daha etkin ulaşabilmeleri adına tek bir platform bazlı bir yapı sunmaktadırlar ([www.viewlocity.com](http://www.viewlocity.com) 2010).

Arz Zinciri yazılım uygulamalarının temel avantajları aşağıda maddelenmektedir:

- i. Arz zinciri envanter ve lot büyüklüğü optimizasyonu ile çevrim zamanlarının kısalması
- ii. Malzeme akış analizleri ile ürün maliyetlerinin düşmesi
- iii. Siparişlerin birlikte taşınması ile taşıma maliyetlerinin azalması
- iv. Müşterilere yapılacak teslimat sürelerinin hesaplanabilmesi ve hizmet seviyesinin artırılabilmesi.



Kaynak: Barış Güven yorumu, (2010) Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi FBE.

**Şekil 4.7:** Lojistik ve Arz Zinciri Yazılımlarının Bütünleşmesi

#### 4.3.1.1 Araç Rotalama Sistemleri

Arz zinciri yönetiminde önemli bir yeri olan dağıtım yönetimi kapsamında optimizasyon ve karar destek sistemleri araç rotalama sistemleri uygulamalarında yoğun şekilde kullanılmaktadır. Ürünlerin en kısa zamanda doğru lokasyonlara mevcut kaynaklarla ulaştırılmasını sağlamayı hedefleyerek, kısıt bazlı programlama algoritması içeren yazılımlar, GIS, GPS, veri tabanı yönetim sistemi gibi teknolojiler kullanılarak statik ve dinamik bir şekilde araç rotaları belirlenmekte, ERP sistemleriyle konsolide edilebilmektedir. Araçların etkin şekilde yönetilmesi ve dinamik olarak rotalanabilmesi için bu teknolojileri entegre eden Araç Rotalama Sistemleri (VRS) geliştirilmiştir.

Araç sayısının, taşıma miktarının az olduğu durumlarda statik olarak basit bir planlama yaparak araç çizelgeleme işlemi gerçekleştirilebilirken, çok sayıda araçla fazla sayıda taşıma yapmak gerektiğinde araçların yeniden rotalama ve çizelgeleme işlemlerini gerçekleştirecek bir Araç Rotalama Sistemi kullanımı vazgeçilmezdir.

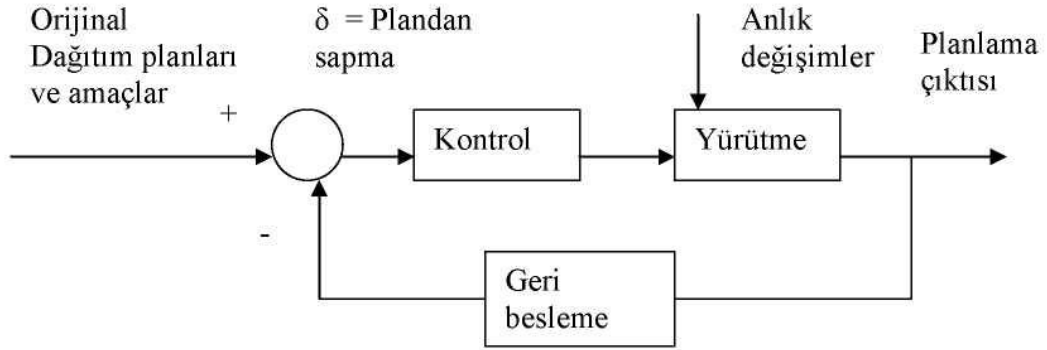
1980'lerden günümüze dek pek çok VRS uygulaması geliştirilmiştir. Mevcut uygulamalarla karşılaştırıldığında bu uygulamaların araç rotalama için farklı yaklaşımlar sağladığı; ancak araçlar ve planlamanın yapıldığı merkez arasındaki iletişimi göz ardı ederek gerçek zamanlı araç çizelgeleme yapılmasını desteklemediği gözlemlenmektedir.

Araç Rotalama Sistemleri implemente edilirken aşağıdaki temel maddeler göz önünde bulundurulur:

- i. Müşterilerin sipariş büyüklükleri ve sipariş öncelikleri
- ii. Teslimatın gerçekleştirilmesinde risk minimizasyonu
- iii. Araçların yüklenme kapasiteleri, filo büyüklüğü
- iv. Araçların yapabileceği maksimum hız, araçların gideceği yol durumu ve km. bilgisi
- v. Müşterilerin lokasyon bilgisi
- vi. Zaman kısıtı

Araç Rotalama Sistemleri İmplementasyonu: Birçok araç rotalama sistemi dağıtım süreci öncesi araçlar için taşıma planlarını bir merkezden gerçekleştirmek üzere kullanılmaktadır ancak bu uygulamalardan ani değişimlere esnek yanıt verip planlama yapabilenler sektörde başarılı olmuştur. Dinamik olarak çizelgeleme yapılırken beklenmeyen durum olasılıklarını göz ardı etmek planlamada gerçekçi sonuçlar alınmasını engelleyebilmektedir. GPS gibi teknolojilerden yararlanılarak ani değişiklikler için önlem alınabilmekte ve çizelgeleme işlemi tekrarlanabilmektedir (Giaglis *et al.* 2004).

Gerçek zamanlı araç rotalama problemlerinin çözümünde kullanılan araç rotalama sistemlerinin algoritması en temel şekliyle aşağıdaki gibidir:



Kaynak: Giaglis, G.M., Minis, I., Tatarakis, A. & Zeimpekis, V., 2004. Minimizing logistics risk through real-time vehicle routing and mobile technologies. *Emerald Insight*. 34 (9), pp. 749-766.

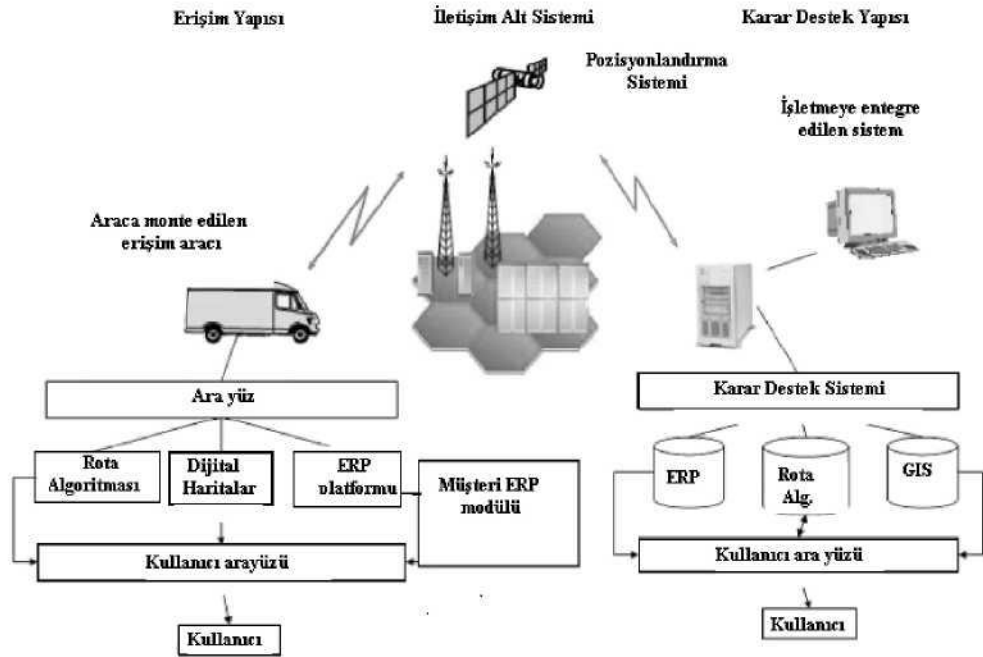
**Şekil 4.8:** Araç Rotalama Sistemlerinin Temel Algoritması

Araç rotalama sisteminde kontrol amaçlı olarak mevcut planın durumu gözlemlenir; aracın hızı, lokasyonu gibi bilgiler edinilir. Bu değişkenler düzenli olarak takip edilerek normalden sapma yaşandığında önlem alınır.

Araçların istenen lokasyonlara varışını sağlayabilmek için yeniden planlama yapılır. Çizelgeleme işleminin tekrarlanması tüm verilerin tekrar değerlendirilmesini gerektirdiği için iş yükü getirir ancak; ilk etapta yapılan planın tamamını yok etmeye

gerek olmadan çizelgenin bir kısmını düzenlemek mümkündür. Özellikle çok sayıda aracın yer aldığı filoları çizelgelerken komplike çizelgelerin bir kısmı üzerinde çalışmak avantaj sağlar. Karar destek sistemleri bu noktada devreye girerek optimal çözüm için seçenekler sunar.

Aşağıdaki şekilde gerçek zamanlı araç rotalama sağlayan bir sistem örneklenmektedir:



Tarantilis C.D. & Kiranoudis C.T., 2002. Using a spatial decision support system for solving the vehicle routing problem. *Information & Management*, 39 (5), pp.359–375.

**Şekil 4.9:** Gerçek Zamanlı Araç Çizelgeleme Sistemi Yapısı

Şekilde de açıkça belirtildiği gibi mobil teknolojilerin kullanımıyla gerçek zamanlı karar verme süreci ve planlama merkezi entegre edilmektedir. Araca yön vermenin yanı sıra müşteriler ilk çizelge baz alınarak bilgilendirilebilmekte, işletmenin hizmet kalitesinin artması sağlanabilmektedir.

Şekilde belirtilen üç alt sistemden karar destek sistemi yapısı otomatize karar verme sürecini ve ERP sistemini entegre etmeyi sağlar. Kablosuz iletişim alt sistemi karar destek sistemi ve erişim sistemi arasında iki yönlü bir iletişim sağlar.

Erişim sistemi bir kullanıcı ara yüzü, bir ara yüz yapısı, araçtaki yazılım platformu ve işletmenin karar destek sistemi arasındaki etkileşimden oluşur.

Karar destek sistemi gerçek zamanlı rotalama, çizelgeleme, aracın mevcut durumunun görüntülenmesi sağlayan coğrafi bilgi sistemleri, algoritmalarından oluşan bir karar destek sistemidir. Bu sistem ERP bağlantısını da sağlayarak müşterilerle ilgili analizlerin yapılabilmesine, teslimat önceliği vb. kriterlerin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Kablosuz iletişim alt sistemi ise mobil erişim ağlarından, araç takibini gerçekleştiren pozisyonlandırma sistemlerinden oluşmaktadır (Tarantilis, Kiranoudis 2002).

Pozisyonlandırma teknolojilerinden GPRS, GSM ve GPS teknolojilerinden uygun olanı seçilmekte; veri iletimini sağlamaktadır. Bu teknolojilerin birbirleriyle efektif olarak entegre edilebilmesi arz zinciri süreçlerinde taşıma risklerini minimize etmek ve gerçek zamanlı araç çizelgelemesi sağlamak açısından önemlidir. Çizelgede göz önünde bulundurulmayan ani değişikliklere karşı önlem alınarak hizmet seviyesinin optimal düzeyde tutulması sağlanmaktadır. Araç çizelgeleme problemi açık olarak belirlenmeli, kavramsal tasarım süreçleri doğru bir şekilde geliştirilmeli ve uygun teknolojilerle entegre edilmelidir.

#### **4.4 EDI (Electronic Data Interchange) Elektronik Veri Değişimi**

Bilişim teknolojilerinin sunduğu imkanlardan bir çok sektörde olduğu gibi özellikle dış ticaret alanında yoğun bir şekilde yararlanılmaya çalışılmaktadır. Bu kapsamda geleneksel kağıt temelli ticaret sisteminden vazgeçilerek elektronik ticaret sistemine geçmek amaçlanmaktadır. Ancak bu geçiş bir anda olmayıp aşama aşama gerçekleştirilmektedir. Bir çok ülke gümrük işlemlerini hızlandırmak, dış ticaret işlemlerini kolaylaştırmak, işlem maliyetlerini ve idari maliyetleri azaltmak için



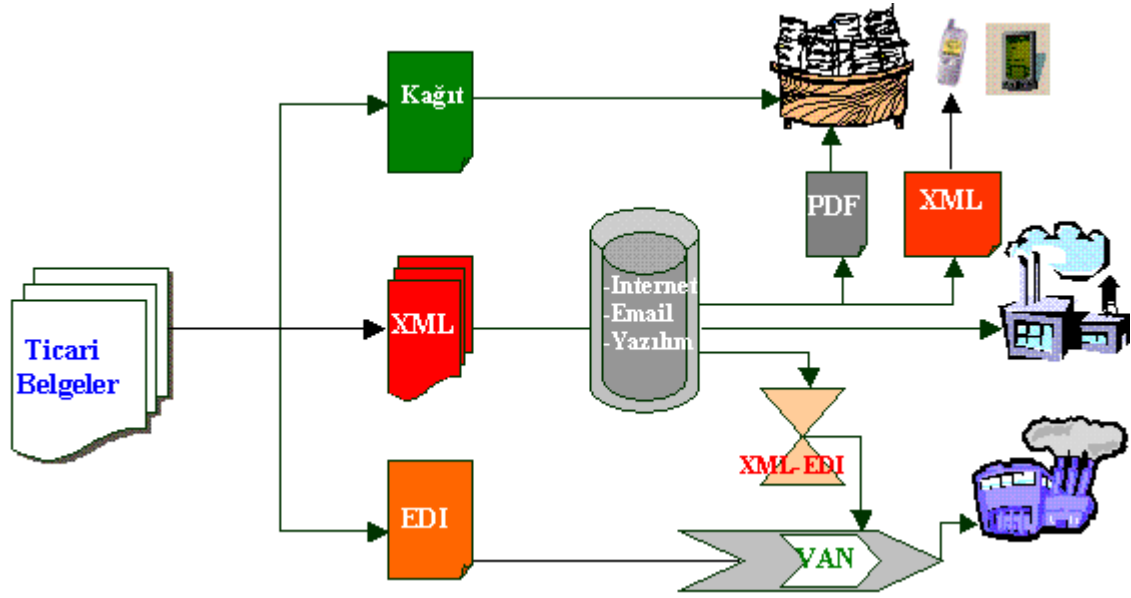
gümrüklerde EDI sistemini kullanmaya başlamışlardır. Ancak esnek bir sistem olmaması ve maliyetli olması nedeniyle, EDI'nin yerini alabilecek maliyetsiz ve esnek bir yapıya sahip yöntem arayışları sonucu, 1990'lı yılların sonlarına doğru XML dili geliştirilmiştir.

EDI ile, iki firma önceden belirlenmiş bir mesaj formatı, bu formata yerleştirilecek veri ve bu veriyi anlamlı bir dile çeviren bir sözdizim (syntax) ile bilgisayarlar arasında bilgi değişimi yapılabilir. EDI için her iki ticari ortağın bilgisayarında veriyi EDI'ye ve EDI'den çevirecek bir yazılım ve bir haberleşme hattının (doğrudan hat, katma değerli ağ, internet) olması gerekmektedir. EDI uygulamalarında standartlar önemli bir problemdir. Günümüzde geliştirilmiş iki önemli EDI formatı bulunmaktadır. Bunlardan UN/EDIFACT özellikle Avrupa ve Asya'da kullanılırken, ANSI X.12 Kuzey Amerika standardı olarak öne çıkmaktadır (Ersoy 1999, s.48).

Son yıllarda ise, XML e-ticaret belgeleri için bir standart olarak ortaya çıkmıştır. Bugün internet tarayıcısı, veri tabanı gibi çoğu ofis uygulamaları zaten XML yapıdadır. Üstelik XML iyi bir şekilde internete entegre edilebilir. Bu nedenle XML KOBİ'ler, gelişmekte olan ülkeler ve geçiş ekonomileri için açık bir çözümdür. XML standardı son yıllarda World Wide Web Konsorsiyumu (W3C) tarafından geliştirilmiştir. Genel olarak elektronik bilgi değişimi için gelecekteki standart olarak değerlendirilmektedir. Bugün mobil telefonlar, tarayıcılar, web tarayıcıları ve veri tabanları gibi çoğu donanım ve yazılım ürünleri XML dokümanları üzerinden çalışabilmektedir. Bir XML EDI standardının olmayışı ve KOBİ'ler ile gelişmekte olan ülkelerin ticareti destekleyen e-belge sürecine katılımını sağlamak için UNECE ticari belgeler için bir XML şartname yayınlayacaktır. Elektronik iş veri değişimi sürecinde XML'i standart hale getirmek için UN/CEFACT ve Yapılandırılmış Bilgi Mesajlarını Geliştirme Organizasyonu (OASIS) bir ebXML inisiyatifi oluşturmuşlardır. ebXML elektronik iş idaresi için yeni bir evrensel görüş ve platform belirlemeyi amaçlamaktadır.

XML herhangi bir belge içerisinde yer alan veri içeriğini tanımlamaktadır. Böylece bilgisayarlar ve diğer bilgi teknolojisi ürünleri XML teknolojisi sayesinde kolaylıkla birbirleriyle konuşabilmektedirler. Bu yönüyle XML, gelecekte elektronik cihazların ortak

dili haline gelecektir. Bugün Birleşmiş Milletler bünyesinde kağıt ticaret belgelerinin XML yapıdaki elektronik versiyonlarının hazırlanması çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmalar sonucunda oluşturulacak belgeler, uluslararası alanda kabul görmüş standartlara kavuşacaktır. Bu gelişmeler, geleneksel kağıt temelli ticaret yapısını büyük ölçüde ortadan kaldırarak kağıtsız ticaret yapısının ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Şekil 4.10’da dış ticaret belgelerinin aktarım yöntemleri gösterilmektedir.



Kaynak: Pikart, M. “Linking The Supply Chain”, UNECE, 2002, s.17.

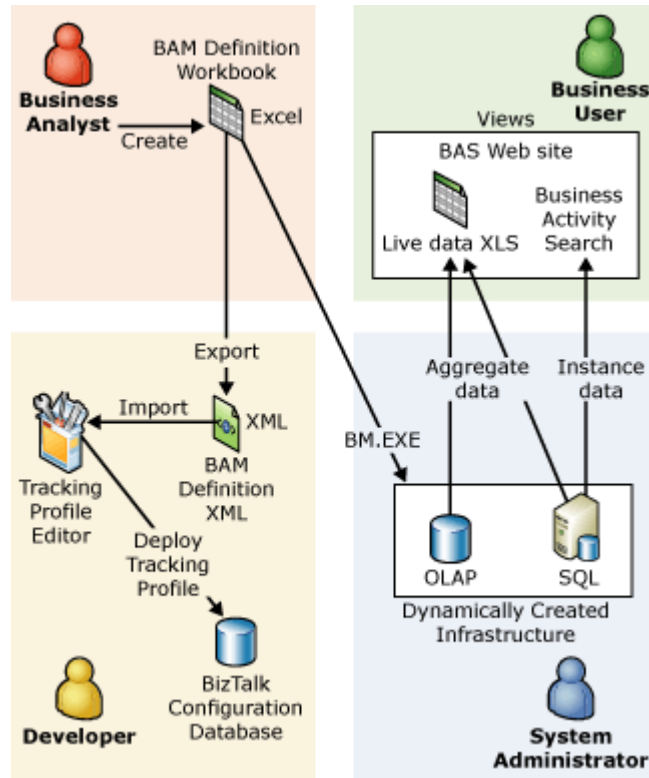
Şekil 4.10: Dış Ticaret Belgelerinin Aktarım Yöntemleri

Türkiye’de de kağıt temelli dış ticaret belgelerinin elektronik versiyonlarının oluşturulması amacıyla Gümrük Müsteşarlığının Koordinatörlüğünde Dış Ticarete e-Belge Uygulama Grubu oluşturulmuştur. Bu oluşumun amacı, dış ticaret sürecinde uluslararası standartlara uygun belgelerin düzenlenmesini ve gümrüklere her türlü başvurunun elektronik ortamda yapılabilmesini sağlamaktır.

#### 4.5 BAM (Business Activity Monitoring) İş Süreçlerini İzleme

BAM “Business Activity Monitoring” , Gartner Inc. Analistleri tarafından geliştirilen, kuruluşların, müşteri ve ortaklarının iç faaliyetleri hakkında gerçek zamanlı bilgi

toplamak, analiz etmek ve sunmakta kullanacakları bir iş süreçleri izleme yazılımı için kullandıkları bir terimdir. BAM öncelikle bir kurumsal çözüm için operasyonel yöneticilere ve üst yönetime işletmenin faaliyetleri hakkında gerçek zamanlı bir özet vermeyi amaçlamaktadır.

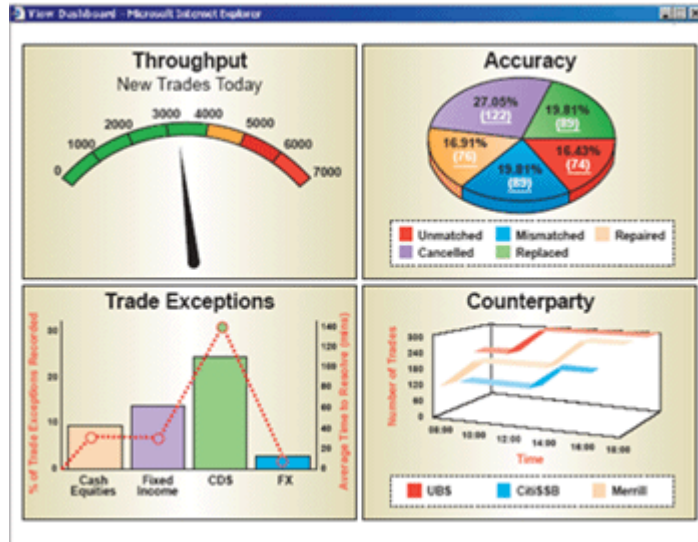


Kaynak: MICROSOFT, 2010, [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee253346\(BTS.10\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee253346(BTS.10).aspx) [erişim tarihi 13 Şubat 2010]

**Şekil 4.11:** BAM İş Akışı ve Kullanıcı Roller

BAM, bir raporlama aracı olmakla, size iş süreçlerinizin yaşam döngüsünü takip etme ve izleme olanağı sunar ve performansınızı düşüren noktaları belirlemenize yardımcı olur. Böylece şirketler, doğrudan operasyonlarla ilgili olaylardan edinilen bilgilerin sağladığı geribildirimle süreçlerini sürekli olarak iyileştirirler. BAM, şirketlerin bütün operasyonlarını izleyip bunlarla ilgili tahminlerde bulunulmasına ve süreçlerde genel bir iyileşme sağlayabilecek aktiviteleri içeren bilgiler elde edilmesine olanak sağlar. Ayrıca, yöneticilerin sistem içerisindeki tıkanıklıkları ve verimsiz süreçleri (olası nedenleriyle birlikte) saptamalarına yardımcı olur; bu sayede, verimliliği önemli oranda artırır.

Yöneticilere süreç performansını kolaylıkla izleyebilmeleri ve gerçek zamanlı ve geçmişteki performans bilgilerini görüntüleyebilmeleri için gerçek zamanlı bir gösterge paneli (dashboard) sunar. Yöneticiler ağır veri yükü altında ezilmek yerine bu yapılandırılabilir gösterge panelini (dashboard) kullanarak, görüntülemek istedikleri önemli bilgi ya da süreçleri seçebilirler. Geçmişe ait verilerin görüntülenmesi ve analiz edilmesi için kullanıcı tarafından tanımlanabilen raporlar vardır.



Kaynak: SINGULARITY, 2010, [http://www.singularity.co.uk/Images/Dashboard\\_Ig.jpg](http://www.singularity.co.uk/Images/Dashboard_Ig.jpg) [erişim tarihi 13 Şubat 2010]

**Şekil 4.12:** BAM (Dashboard) Gösterge Paneli

Monitör önemli bilgilere kolay erişimin yanında, şirketin özel gereksinimlerine göre belirlenmiş işle ilgili tüm göstergelerin ayrıntılı olarak raporlanmasına ve ölçülmesine olanak tanır. Son derece ayrıntılı analizlerden makro düzeyde, kuruluş genelindeki analizlere kadar uzanan bir ölçülebilirlik aralığı sunduğundan, yöneticilerce her düzeydeki stratejik planların oluşturulmasında kullanılabilir.

İş süreçlerinin denetlenmesinin yanında, süreçle ilgili düzenlemelerin gerçekleştirilmesi ve gerekli adımların atılmasını sağlamak için gerekli kişilere olay tabanlı uyarılar göndermek için de kullanılabilir. Ek olarak, önceden belirlenmiş eşiklere ulaşıldığında ya da kritik düzeye gelmeden istisnai bir durum ortaya çıktığında yepyeni

bir süreç başlatabilir ya da şirketi Sıfır Gecikme düzeyine taşımak amacıyla mevcut fırsatlardan yararlanabilir (<http://msdn.microsoft.com/en-us/library> 2010).

## **4.6 İŞ ZEKASI ÇÖZÜMLERİ**

### **4.6.1 Veri Madenciliği (Data Mining)**

Uzun olmayan bir zaman öncesine kadar karar vericilerin, yöneticilerin karşılaştığı temel problemlerden biri olarak görülen veri kıtlığı, enformasyon yetersizliği yerini aşırı bolluğa bırakmıştır. Enformasyona erişim endişesinin yerini artık erişebilen miktarla başa çıkma endişesi almıştır. Günümüz modern insanının her alışverişinde, her bankacılık işleminde, her telefon edişinde, her internet sayfasını ziyaret edişinde, her elektronik işlemin sonucunda kaydedilen, uzaktan algılayıcılardan, uydulardan, sensorlardan, optik okuyuculardan toplanan, saklanan veriler her an inanılmaz boyutta artmaktadır (Akpınar 2000, s.2). Çok farklı alanlardan oldukça artan bir hızda veriler toplanılmakta ve biriktirilmektedir. Birçok kuruluş bir hafta içinde bir insanın ömrü boyunca okuyabileceğinden daha fazla veri, enformasyon üretmektedir.

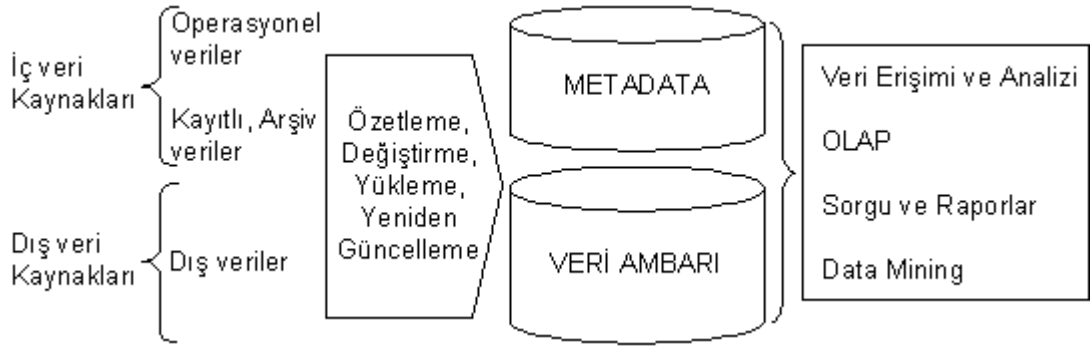
Teknolojinin; işletmelerin, organizasyonların, üniversitelerin, üretim merkezlerinin, araştırma kuruluşlarının, haberleşme kanallarının faaliyetleri sonucu ortaya çıkan verileri kaydedebilmesi, çeşitli şekillerde saklayabilmesi bu artışın temel nedenidir. Ortaya çıkan miktarı oldukça hızlı bir şekilde artan bu çok büyük hacimdeki veriler veritabanlarında, veri ambarlarında saklanılmaktadır.

Çağımızda organizasyonlar faaliyet alanlarında meydana gelen değişimlere oldukça hızlı cevap verebilmek bakımından oldukça büyük baskı altındadırlar. Bu sebeble, karar vermek için ihtiyaç duyulan enformasyon kaynaklarına en hızlı şekilde erişmek gerektiği açıktır (Adriaans and Zantinge 1997, s.25). Geleceğe yönelik doğru kararların verilebilmesi için geçmiş veriler üzerinde araştırma yapabilmek ve bunlardan ihtiyaç duyulan bilgileri çıkartabilmek zorunluluk haline gelmiştir.

#### 4.6.2 Veri Ambarı (Data Warehouse)

Veri ambarı ilişkili verilerin sorgulanabildiği ve analizlerinin yapılabildiği bir depodur (Jarke 2000, s.1). İş organizasyonlarında bilgi akış mimarisinde veri ambarları iki amaçla oluşturulmaktadır:

1. Hareketsel ve organizasyonel görevler arasındaki depo ve analitik stratejik verilerin birikimini sağlar. Bu veriler daha sonra yeniden kullanılmak üzere arşivlenir. Veri ambarları verilerin sorgulanabildiği ve analiz yapılabildiği bir depodur.
2. Veri Ambarlarının pazarda yeni fırsatlar bulmaya, rekabete katkı, yoğun proje çevirimi, iş, envanter, ürün maliyetlerinin azalmasını yanında farklı işlere ait verilerin ilişkilendirilmesi, karar destek ve alınan bilgiye hızlı cevap verebilme gibi birçok katkısı vardır.



Kaynak: Laudon C.Kenneth, Laudon P.Jane, "Management Information System...", 6.bs, USA, 200, sf.248.

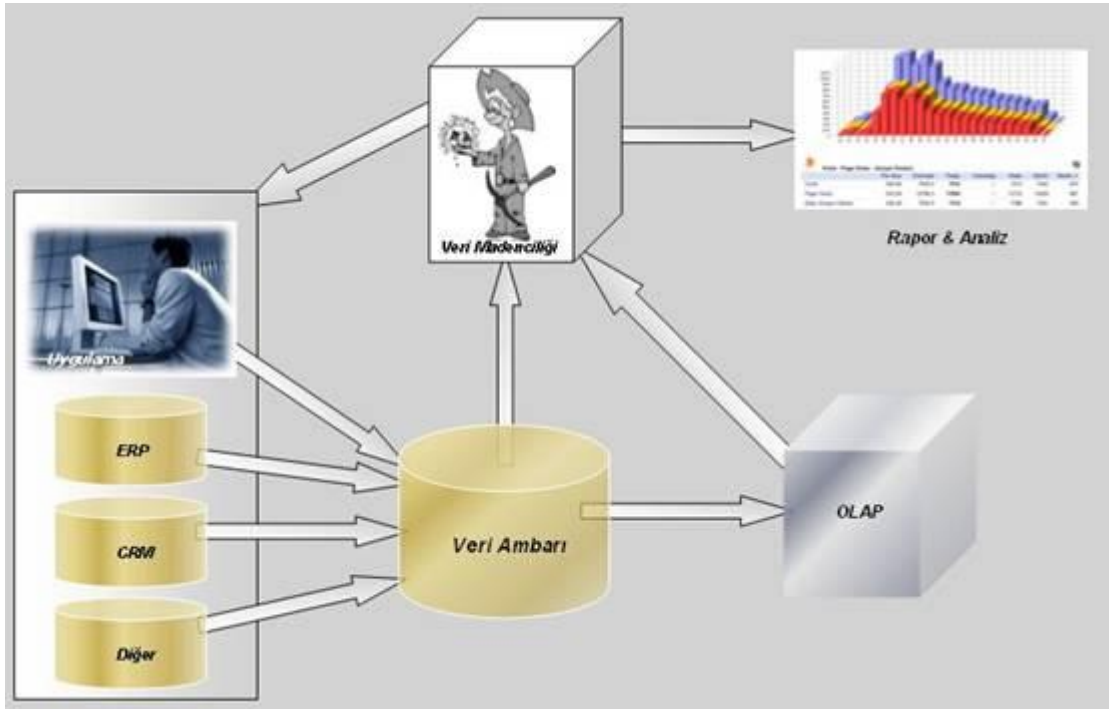
**Şekil 4.13:** Veri Ambarı Bileşenleri

#### 4.6.3 Çevrimiçi Analitik İşleme (OLAP)

Çevrimiçi Analitik İşleme (OLAP) veritabanları karar destek sorgularını kolaylaştırır. OLAP, işlemleri işlemek yerine sorgulama ve raporlama için en iyi duruma getirilmiş bir veritabanı teknolojisidir. OLAP'ın kaynak verileri, yaygın olarak veri depolarında depolanan Çevrimiçi İşlem İşleme (OLTP) veritabanlarıdır. OLAP verileri bu geçmiş verilerinden türer ve karmaşık çözümlere izin veren yapılar halinde derlenir. OLAP verileri hiyerarşik olarak da düzenlenir ve tablo yerine küplerde depolanır. Çözümünecek verilere hızlı erişim sağlamak için çok boyutlu yapılar kullanan

karmaşık bir teknolojidir. Bu düzenleme, Özet Tablo raporu veya Özet Grafik raporunun, tüm ülke veya bölgedeki toplam satışlar gibi yüksek düzeyde özetleri görüntülemesini, buna ek olarak satışların bölgelere göre güçlü mü, yoksa zayıf mı olduğu konularında da ayrıntı görüntülemesini kolaylaştırır.

OLAP veritabanları iki temel veri türü içerir: konuya hakim biçimde iş kararları almak için kullandığınız sayısal veriler, miktarlar ve ortalamalar olan ölçüler ve bu ölçüleri düzenlemek için kullandığınız kategoriler olan boyutlar. OLAP veritabanları, verileri çözümlmek için bildiğiniz kategorileri kullanarak verileri pek çok ayrıntı düzeyiyle düzenlemenize yardımcı olur.



Kaynak: Alper ÖZKANCA, Nisan 2010, Bilgi Sistemleri, [online], <http://www.alperozkanca.com/?p=60> [erişim tarihi 1 Mayıs 2010]

Şekil 4.14: OLAP & Veri Madenciliği

#### 4.6.4 Karar Destek Sistemi

Bir iş çözümleyicisi iş hayatında genellikle resmin tamamına hakim olmak, veri birikimlerine dayanan daha geniş eğilimleri görmek ve bu eğilimlerin ne kadar değişkenle kırıldığını görmek ister. Karar destek sistemi, bir OLAP veritabanından veri çıkarma ve ardından bu veriyi, iş kararlarını konuya hakim biçimde almak ve harekete geçmek için kullanabileceğiniz bilgiler elde etmek üzere çözümleme işlemidir. Örneğin, OLAP ve karar destek sistemi, iş verileriyle ilgili şu tür soruları cevaplandırmaya yardımcı olur:

- a. Bugüne kadar olan karımız geçen beş yılın aynı dönemine kıyasla ne durumda?
- b. 35 yaşın üstündeki müşteriler geçen yıl ne kadar para harcadı ve bu davranış zaman içinde nasıl değişti?
- c. Geçen yılın aynı ayına karşılık bu ay iki belirli ülkede/bölgede kaç ürün satıldı?
- d. Her bir müşteri yaş grubu için ürün kategorisine göre kar dağılımı (hem marj yüzdesi hem de toplam) nedir?
- e. Üst ve alt satış temsilcilerini, dağıtıcıları, satıcıları, müşterileri veya ortakları bulma ([http://office.microsoft.com/tr-tr/excel/HP101774371055.aspx#What is business intelligence? 2010](http://office.microsoft.com/tr-tr/excel/HP101774371055.aspx#What_is_business_intelligence?2010)).



## 5. UYGULAMA VE BULGULAR

### 5.1 ARAŞTIRMAYA KATILAN FİRMALARIN ÖZELLİKLERİ

Arz Zinciri Risklerinin Yönetimi araştırmasında çalışan sayıları 1000 ile 2000 arasında değişen 3 farklı sektörden 3 farklı üretim firması değerlendirmeye alınmıştır. Bu firmaların faaliyet gösterdikleri alanlar Enerji, Otomotiv ve Tüketici Ürünleri alanlarıdır.

Araştırmaya katılan firmalar, ciroları 500 milyon € ile 5 milyar € arasında değişiklik gösteren alanlarında lider büyük ölçekli sanayi kuruluşlarıdır.

Anketler, firmaların tedarik zinciri veya lojistik departmanlarındaki müdür, şef veya yönetici konumundaki diğer kişiler tarafından cevaplandırılmıştır.

### 5.2 İKİNCİ BÖLÜM SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRMELER

Anket çalışması sırasında firmalara arz zincirini tehdit eden risklerle baş edebilmek için ne gibi faaliyetler yaptıklarını belirlemek amacı taşıyan sorular yöneltilmiştir. 3 büyük firmanın ankete katılımı sonucunda elde edilen sonuçlara göre her üç firmada ABC Analizi, Portföy Analizi, Sektördeki gelişmelerin takip edilmesi ve satın alınan malzemelerin özelliklerine göre sınıflandırılmasına yarayan farklı analizleri risk değerlendirme faaliyeti olarak uygulamaktadır. Bu sonuçlara göre firmaların büyük çoğunluğunun tedarik edilen hammadde yada yarı mamulleri özelliklerine göre sınıflandırıp bu sınıflandırmalara dayanarak satınalma yaptıkları ve bu şekilde ürünlerin özelliklerinden ve tedarikçilerden kaynaklanan riskleri göz önünde bulundurdıkları anlaşılmaktadır.

Araştırmaya katılan firmalardan alınan bilgilere göre firmaların risklerin ortaya çıkma olasılığı ve etkilerini göz önüne alarak hem kalitatif hem de kantitatif metotlar

kullanarak tedarik risklerini değerlendirdikleri, ancak değerlendirmede belirli bir metod kullanmadıkları anlaşılmıştır.

Bu sonuçlar, firmaların büyük bir kısmının arz zinciri risklerini değerlendirmede belirli metotlar kullandıklarını göstermektedir. Firmalar, satınalma risklerini değerlendirmede kantitatif yöntemleri kullanmanın yanı sıra kalitatif değerlendirmeler de yapmaktadır.

Araştırmaya katılan üretim firmalarından alınan verilere göre, bu firmaların arz zinciri risklerini hafifletmek için kullandıkları metotlar aşağıdaki gibidir:

- a. Emniyet stoğu bulundurma
- b. Birden fazla tedarikçi ile çalışma
- c. Tedarikçilerle uzun dönemli ilişkiler geliştirme
- d. Tedarik süresini uzun tutma

Bu verilere dayanarak, firmaların arz zinciri risklerini hafifletmek için birden fazla faaliyeti bir arada kullandıkları anlaşılmaktadır. Örneğin; firmalar emniyet stoğu bulundurma yolunu seçerken, bazı kritik ürünler için birden fazla tedarikçi kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu durum, firmaların, risk önleyici faaliyetler konusunda alternatif metotları aynı anda kullanarak arz zincirinin işleyişini güvence altına almaya çalıştıklarını göstermektedir.

Tedarikçilerle ilişkileri geliştirme metodunu kullandıklarını belirten firmalardan 2 tanesi tedarikçilerle ortak yatırım yaptıklarını, onları yeni yatırımlara yönlendirdiklerini ve yeni başlayan projeleri sağlam zemine oturtmak için tedarikçilerle uyum içinde çalışmayı amaçladıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuçlara bakıldığında firmaların, tedarikçilerle iyi ilişkiler geliştirmenin uzun dönemde firmaya daha olumlu sonuçlar getiren bir yol olduğunun bilincinde oldukları anlaşılmaktadır.

Yukarıda sözü edilen risk hafifletici metotları kullanan firmaların bu metotları uygulamakta çok yüksek ya da yüksek başarı gösterdiklerini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, ankete katılan firmaların önemli gördükleri arz zinciri riskleriyle baş edebilmeye önem verdiklerinin ve risk hafifletici metotları başarıyla uyguladıklarını göstermektedir.

Arz Zinciri Risklerinin Yönetimi Anketi'nin 2.Bölümünde yer alan "Arz zinciri risklerini değerlendirme ve buna göre risk değerlendirme planları geliştirme görevini kimlerin yürüttüğünü" sorgulayan son soruya firmaların verdikleri cevaplara göre firmaların profesyonel satınalma, üretim ve malzeme planlama çalışanlarından oluşan operasyonel takımların arz zinciri riski değerlendirme ve risk yönetimi çalışmalarını yürüttükleri anlaşılmıştır. Bu veriler, tüm dünyada olduğu gibi ,Türkiye'deki firmalarda da tedarik faaliyetlerinin bireysel çalışanlardan daha çok operasyonel takımlar tarafından yürütüldüğünü göstermektedir. Bu sonuçlara göre, firmalar arz zinciri riskleri ile baş edebilmek için operasyonel takımlar oluşturmanın daha etkin bir yöntem olduğunun bilincindedir.

Arz Zinciri Risklerinin Yönetimi Anketi'nin 2. Bölümü'ne firmaların verdikleri cevaplar özetlenecek olursa, firmaların tedarik bölümlerinin büyük çoğunluğunun Portföy analizi, ABC Analizi gibi tedarik riski değerlendirmeye yardımcı olacak metotların yanı sıra, sektördeki gelişmeleri izleyerek kalitatif değerlendirme faaliyetleri de yaptıkları belirlenmiştir. Arz zinciri risklerini hafifletmek için kullanılan yöntemlerin başında emniyet stoğu bulundurma ve birden fazla tedarikçi kullanma gelmektedir. Buna ek olarak, tedarikçilerle iyi ilişkiler geliştirmenin de arz zinciri riskleri ile baş edebilmek için etkili bir yol olduğunun bilincinde olan firmalar bu yolu seçmektedir. Arz zinciri risklerini değerlendirme ve risk yönetimi planları oluşturma görevini ise genellikle operasyonel takımlar yürütmektedir.

### 5.3 ÜÇÜNCÜ BÖLÜM SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRMELER

Arz Zinciri Risklerinin Yönetimi Anketi'nin 3.Bölümü'nde, firmaların belirlenen risk yönetimi faaliyetlerini ne ölçüde gerçekleştirdiği araştırılmıştır. Değerlendirme aşamasında firmaların sorulara verdikleri cevaplar karşılaştırılmış ve bu karşılaştırmaya göre yorumlama yapılmıştır.

#### 5.3.1 Fiyat-Maliyet Riski ile İlgili Değerlendirmeler

Fiyat-Maliyet yapısının, fiyatlandırma ve maliyet analizi tekniklerinin farkında olunması, arz zinciri çalışanlarının yürütmesi gereken alanlardan biridir. Bu alanda gerekli faaliyetlerin doğru bir şekilde yapılması riskli durumların ortaya çıkma olasılığını azaltabileceği gibi, firmada yaratılan değer ile yaratılan israf arasındaki farkın da artmasına neden olacaktır.

Ankette fiyat-maliyet riski ile ilgili 6 soru yer almaktadır. Firmaların bu sorulara verdikleri cevapların sonucunda varılan sonuçlar aşağıdaki gibidir:

**Tablo 5.1:** Fiyat-Maliyet Riski ile İlgili Anket Soruları

No	SORULAR
1	Planlama hatası nedeniyle siparişin iptal edilmesi durumunda oluşabilecek ilave maliyetlerle baş edebilmek için satınalma bölümünde gerekli prosedürler mevcut mudur?
2	Planlama hatası nedeniyle nakliye problemlerinin ortaya çıkması durumunda oluşacak ilave maliyetlerle baş edebilmek için gerekli prosedürler mevcut mudur?
3	Planlama hatası nedeniyle malzemenin kullanılmaz hale gelmesi durumunda oluşacak ilave maliyetlerle baş edebilmek için gerekli prosedürler mevcut mudur?
4	Planlama hatası nedeniyle diğer bazı durumların (fatura ve ödeme hataları) ortaya çıkması halinde oluşacak maliyetlerle baş edebilmek için gerekli prosedürler mevcut mudur?

5	Satınalma bölümünün malzeme fiyatlarındaki beklenmeyen artışlarla baş edebilmek için faaliyet planları var mıdır?
6	Satınalma Bölümü, fiyatları etkileyebilecek çevresel bilgileri aktif olarak gözlemleyip analiz ediyor mu?

Bu sonuçlara bakıldığında ankete cevap veren firmaların siparişin iptal edilmesi durumunda oluşabilecek ilave maliyetlerle, nakliye problemlerinin çıkması durumunda oluşabilecek ilave maliyetler, malzemenin kullanılmaz hale gelmesi durumunda oluşacak ilave maliyetler, fatura ve ödeme hataları gibi diğer bazı durumların ortaya çıkması durumunda oluşabilecek ekstra maliyetlerle baş edebilmek için gerekli prosedürleri bulduklarını anlaşılmıştır.

Ankete katılan firmaların satınalma yöneticilerinin verdikleri yanıtlara göre, firmaların satınalma bölümlerinin malzeme fiyatlarındaki beklenmeyen artışlarla baş edebilmek için faaliyet planları bulunmaktadır. Bu sonuçlara bakıldığında firmaların fiyat- maliyet riski konusunda büyük ölçüde bilinçli oldukları ortaya çıkmaktadır. Buna ek olarak, firmaların satınalma departmanları, fiyatları etkileyebilecek çevresel bilgileri aktif olarak gözlemleyip, analiz ettiklerini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, ankete katılan firmaların satınalma bölümlerinin ,arz zincirini olumsuz etkileyebilecek fiyat-maliyet riskleri ile baş edebilmek için gerek satınalma maliyetlerini etkileyebilecek iç ve dış etkenleri gerekse malzeme fiyatlarını etkileyebilecek çevresel faktörleri göz önüne aldıkları ve fiyat- maliyet riski ile büyük ölçüde ilgilendikleri ortaya çıkmaktadır.

### **5.3.2 Kalite Riski ile İlgili Değerlendirmeler**

Malzeme ve diğer alt bileşenlerin firma dışı tedarikçilerden elde edildiği durumlarda tedarikçinin sağladığı kalite seviyesi son derece önemli bir konu olmaktadır. Firmaların piyasada varlıklarını uzun süre devam ettirebilmeleri için, tedarikçilerin, son

kullanıcı memnuniyetini etkileyeceği göz önüne alındığında kalite riskinin önemi bir kez daha anlaşılmaktadır.

Arz Zinciri Risklerinin Yönetimi Anketi'nin 3. Bölümü'nde üretim firmalarının tedarikçilerden kaynaklanan kalite riski ile ilgili faaliyetleri sorgulanmıştır. Araştırma sonucunda kalite riski ile ilgili sorulara verilen cevapların sonuçları aşağıdaki gibidir:

**Tablo 5.2:** Kalite Riski ile İlgili Anket Soruları

No	SORULAR
7	Tedarikçilerden belirli kalite standartlarına(ISO vb.) uygun malzeme sağlamaları isteniyor mu?
8	Tedarik bölümü, tedarikçilerin istenen kalitede malzeme sağlayabilmesi için onlara gerekli ürün bilgilerini eksiksiz olarak sağlıyor mu?
9	Gerekli kalite düzeyini sağlayamayan tedarikçiler zamanında uyarılıyor mu?
10	Gerekli kalite düzeyini sağlamaları için tedarikçi geliştirme programları (sertifika programlarına katılmasını sağlama, tedarikçinin çalışanlarını eğitime vb.) uygulanıyor mu?
11	Yeni bir ürün üretileceği veya var olan bir ürünün tasarımında değişiklik yapılacağı zaman tedarikçilere zamanında haber veriliyor mu?
12	Tedarik bölümü, satın alınan malzeme, ekipman vb. ile ilgili garanti koşullarının satınalma anlaşmasına dahil edilmesini sağlıyor mu?
13	Tedarik bölümü, firmanın faaliyetlerini güvence altına almak için tedarikçinin satış sonrası hizmetlerini ( bakım, yedek parça vb.) sağlama koşullarını satınalma anlaşmasına dahil ediyor mu?

Sorulan sorulara alınan yanıtlara bakıldığında firmaların hepsi tedarikçilerden belirli kalite standartları istediklerini ve kaliteli malzeme temini için tedarikçilere gerekli ürün bilgilerini eksiksiz sağladıklarını belirtmişlerdir. Firmalar, gerekli kalite standartlarını sağlayamayan tedarikçileri ise zamanında uyardıklarını ayrıca belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan firmalar, kalite riskleri ile ilgili sorulardan, tedarikçi geliştirme programlarının uygulanması ile ilgili soruya %50 oranında "tamamen katılıyorum", %50 oranında "biraz katılıyorum" cevabını vermişlerdir. Fakat bu konuda tedarikçi geliştirme programlarının genellikle uygulanmadığını belirtmişlerdir.

Bu sonuca dayanarak, firmaların yine büyük bir çoğunluğunun kalite riskleri ile baş edebilmek için tedarikçi geliştirme programları uygulamayı tercih ettikleri sonucuna varılmaktadır.

Firmaların yeni bir ürün üretileceği veya ürün tasarımında değişiklik yapılacağı zamanlarda satın alınan malzemelerin ürün özellikleriyle uyum sağlayabilmesi amacıyla genellikle tedarikçileri zamanında haberdar ettikleri, elde edilen verilerden bir diğeridir.

Bu veriye dayanarak firmaların tamamının ürün tasarımıyla uygunluk sağlayan kaliteli malzeme teminine önem verdikleri anlaşılmaktadır. Tedarikçilerin sağladığı malzemelerin kalitesi ile ilgili göz önüne alınması gereken önemli konulardan ikisi de garanti koşulları ve satış sonrası hizmetlerdir. Araştırmaya katılan firmalar, satın alınan malzeme, ekipman vb. ile ilgili garanti koşullarının ve tedarikçilerin satış sonrası hizmet sağlama koşullarının satınalma sözleşmelerine dahil edildiğini belirtmişlerdir. Bu sorulara (12. ve 13. sorular) verilen cevaplar dikkate alındığında ankete cevap veren firmaların, tedarikçilerden garanti koşulları satış sonrası hizmetleri garantiye aldıkları görülmektedir.

### **5.3.3 Elde Edilebilirlik Riski ile İlgili Değerlendirmeler**

Arz zinciri risklerinden arz zincirinin sürekliliğine olumsuz etki yapabilecek olan bir diğeri de malzemelerin doğru zamanda ve doğru miktarda elde edilebilmesidir. Ankette bu riskler ile ilgili yer alan üç soru Tablo 5.3'de görülebilir. Alınan cevaplar değerlendirilmiş ve genel yaklaşımı gösteren önemli sonuçlar elde edilmiştir.

**Tablo 5.3:** Elde Edilebilirlik Riski ile İlgili Anket Soruları

No	SORULAR
14	Tedarik bölümü, halen tedarik edilen malzemelerin elde edilebilirliğini etkileyebilecek çevresel bilgileri aktif olarak takip edip, analiz ediyor mu?
15	Elde edilebilirlik riski bulunan malzemelerde birden fazla tedarikçi ile çalışılıyor mu?
16	Tedarik bölümü, ileride tedarik edilebilecek malzemelerin elde edilebilirliğini etkileyebilecek çevresel bilgileri aktif olarak inceleyip analiz ediyor mu?

Araştırmaya katılan firmaların çoğunun elde edilebilirlik riskine neden olabilecek yurtiçi ve yurtdışı piyasalardaki bilgileri aktif olarak takip ettiği ve tedarik yöneticilerinin bu bilgileri analiz ettikleri anlaşılmaktadır.

Firmaların 16. soruya verdikleri yanıtlar göz önüne alındığında ise sadece birinin ileride satın alınabilecek malzemelerin elde edilebilmesini etkileyebilecek çevresel bilgileri analiz ettiği ortaya çıkmıştır. Buradan yola çıkarak, tedarik bölümlerinin, halen tedarik edilen malzemelerin elde edilebilirliği konusunda, ileride tedarik edilebilecek malzemelerin elde edilebilirliğine göre daha duyarlı oldukları sonucuna varılmaktadır.

Tedarik bölümlerinin, elde edilebilme riski taşıyan malzemelerin temininde birden fazla tedarikçi ile çalışılıp çalışılmadığının sorgulandığı 15. soruya firmaların tamamı “birden fazla tedarikçi ile çalışıyoruz” cevabını vermiştir. Bu sonuçlar, anketin 2. Bölümünde yer alan, tedarik risklerini hafifletmek için kullanılan yöntemleri sorgulayan soruya verilen cevaplarla da uyum göstermektedir. Sonuç olarak, firmaların çoğu, elde edilebilirlik riski ile ilgili çevresel bilgileri halen tedarik edilen malzemeler için, ileride tedarik edilebilecek malzemelere göre daha çok analiz etmekte ve gerektiğinde birden fazla tedarikçi ile çalışıldığını belirtmektedir.



### 5.3.4 Geç Teslimat Riski ile İlgili Değerlendirmeler

Teslimatın gerek tedarikçiden gerekse nakliye esnasında çıkabilecek problemlerden kaynaklanarak gecikmesi, tedarik yapan firmanın faaliyetlerinin aksamasına ve firmanın zarar etmesine neden olmaktadır. Bu riskin göz önünde bulundurulması ve gerekli önlemlerin alınması firmanın zararlarının minimize edilmesi için gereklidir. Tablo 5.4'te geç teslimat riski ile ilgili anket soruları ve devamında verilen cevaplardan çıkarılan sonuçlar yer almaktadır.

**Tablo 5.4:** Geç Teslimat Riski ile İlgili Anket Soruları

No	SORULAR
17	Tedarik bölümü, tedarikçiden kaynaklanan teslimat gecikmeleri ile ba edebilmek için gerekli önlemleri alıyor mu?
18	Tedarik bölümü, nakliyeden kaynaklanan teslimat gecikmeleri ile ba edebilmek için gerekli önlemleri alıyor mu?
19	Satınalma bölümü, satınalma siparişini verdikten sonra siparişin hangi aşamada olduğunu sürekli takip ediyor mu?
20	Tedarik bölümü, teslimatın gecikmesinden dolayı oluşacak zararların sorumluluğunu tedarikçinin üstlenmesini sağlayan maddeleri satınalma anlaşmasına dahil ediyor mu?

Sorulara verilen cevaplardan yola çıkararak, firmaların tedarikçiden kaynaklanan teslimat gecikmesi ile nakliyeden kaynaklanabilen teslimat gecikmesine karşı farklı değerlendirmeler yaptıkları anlaşılmaktadır. Değerlendirme sonuçlarına bakıldığında, tedarikçiden kaynaklanan teslimat gecikmelerine karşı, nakliyeden kaynaklanan gecikmelere karşı alınanlardan daha çok önlem alındığı ortaya çıkmaktadır.

Tedarik bölümlerinin teslimatın gecikebilmesi ihtimaline karşı zamanında önlem alabilmek için siparişin hangi aşamada olduğunu her zaman takip ettikleri belirlenmiştir.

Burdan yola çıkarak, firmaların geç teslimat riski ile baş edebilmek için zamanında önlem almaya özen gösterdikleri sonucuna varılmaktadır.

### 5.3.5 Tedarikçinin Kapasite Kısıtı Riski ile İlgili Değerlendirmeler

Tedarikçilerin üretim kapasitesi ve teknolojik yeterliliği konusundaki eksikliklerden firmaların ne derecede haberdar olduklarını belirlemek amacıyla, düzenlenen ankette 6 soru bulunmaktadır (Bkz. Tablo5.5).

**Tablo 5.5:** Tedarikçinin Kapasite Kısıtı Riski ile İlgili Anket Soruları

No	SORULAR
21	Tedarik bölümü, tedarikçilerin firmanın uzun dönem isteklerini karşılayabilme yeteneklerini periyodik olarak analiz ediyor mu?
22	Tedarik bölümü, tedarikçilerin kapasite kısıtı dolayısıyla istekleri karşılayamayacağı durumlarda farklı tedarikçilerle de çalışma yoluna gidiyor mu? (dual / multiple sourcing)
23	Tedarik bölümünün,tedarikçilerin kapasite kısıtı dolayısıyla istekleri karşılayamayacağı durumlarda üretimi aksatmamak için zamanında haberdar edilecek şekilde tedarikçilerle iyi ilişkileri mevcut mu?
24	Tedarik bölümü, teknolojik gelişmeler nedeniyle üretim süreçlerinde ve/veya ürün tasarımında olabilecek değişimlere tedarikçilerin zamanında cevap verebilmesini sağlayacak çalışmalar yapıyor mu?
25	Tedarik bölümü, tedarikçinin kapasitesini geliştirmesini teşvik eden, tedarikçi geliştirme programları düzenliyor mu?
26	Tedarik bölümü, tedarikçilerin kapasitesini geliştirmesi için firmanın onlara yatırım yapmasına destek oluyor mu?

Anket sorularına verilen cevaplara bakıldığında, firmaların tedarikçi kapasitesinden kaynaklanan risklere oldukça önem verdikleri, tedarikçilerin uzun dönemli kapasitelerini büyük ölçüde analiz ettikleri, tedarikçilerin kapasitelerinin yetersiz

kalacağı durumlarda farklı tedarikçilerden yararlandıkları ve kapasite kısıtı ile karşılaşabilecekleri durumlarda tedarikçilerden zamanında haber aldıkları görülmektedir.

Tedarik ve lojistik yöneticilerinin verdikleri cevaplar incelendiğinde firmaların tamamının tedarikçi geliştirme programları düzenlenmesi ile ilgili 25. soruya "tamamen katılıyorum" cevabını verdiği görülmektedir. Fakat bu firmalarda, tedarikçilerin kapasitelerini geliştirmek için onlara yapılan yatırım oranının düşük olduğu yöneticiler tarafından kabul edilmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında firmaların, tedarikçilerin kapasite kısıtı nedeniyle üretimin aksamasına önem verdikleri fakat bu riskleri uzun dönemde elimine etmek için tedarikçiye yatırım yapma yönteminden daha çok, farklı tedarikçi kullanma yöntemini tercih ettikleri ortaya çıkmaktadır.

### 5.3.6 Tedarikçinin Finansal Durumu Riski ile İlgili Değerlendirmeler

Tedarikçinin finansal durumu ,üretiminin devamlılığını etkileyecek faktörlerden biridir. Finansal durumundaki olumsuz gidişat tedarikçinin, görevini gerektiği gibi yerine getirememesi riskini doğurabilmektedir. Aşağıdaki tabloda, firmaların bu riskten ne derecede haberdar olduklarının belirlenmesi için sorulan anket soruları ve bu sorulara verilen cevaplardan çıkarılan sonuçlar yer almaktadır.

**Tablo 5.6:** Tedarikçinin Finansal Durumu Riski ile İlgili Anket Soruları

No	SORULAR
27	Tedarik bölümü, bir tedarikçi ile çalışmaya başlamadan önce tedarikçinin finansal durumunu araştırır ve dikkate alır mı?
28	Tedarik bölümü, bir tedarikçi ile çalışmaya başladıktan sonra periyodik olarak tedarikçinin finansal durumunu gözden geçirir mi?

29	Tedarik bölümü, tedarikçinin finansal durumunda olabilecek değişikliklerin tedarik sürecine ve firmaya olan etkilerini öngören risk değerlendirme çalışmaları yapıyor mu?
30	Tedarik bölümü, tedarikçinin finansal durumundaki kötü gidişi zamanında fark edip gerekli önlemleri alacak (farklı tedarikçiler bulma gibi) çalışmalar yapıyor mu?

27. ve 28. Sorulara verilen cevaplara bakıldığında, firmaların bir tedarikçi ile çalışmaya başlamadan önce finansal durumuna bakıldığı görüşüne "kesinlikle" cevabını verirken, finansal durumunun da düzenli olarak kontrol edildiğini belirtmiştir.

Ankete cevap veren tedarik yöneticileri, tedarikçilerin finansal durum riskinin firmaya olabilecek zararlarını öngören araştırmalar ve çalışmalar yapıldığı konusunda görüş bildirmişlerdir. Yine bu yöneticiler, tedarikçinin finansal durum riskinin zamanında fark edilip gerekli önlemlerin alındığı çalışmaların yeterli olmadığını da bildirmişlerdir.

Bu sonuçlara bakıldığında, ankete katılan üretim firmaların tedarik bölümlerinin tedarikçi seçerken onların finansal durumlarına verdikleri önemin, onlarla çalışmaya başladıktan sonra azaldığı ve olabilecek risklerin bir miktar göz ardı edildiği sonucuna varılabilmektedir.

### **5.3.7 Döviz Riski ile İlgili Değerlendirmeler**

Yurt dışından satınalma yapan firmaların karşı karşıya kalabilecekleri risklerin en önemlilerinden biri döviz kurlarındaki beklenmeyen değişikliklerin oluşturabileceği risklerdir. Bu risklere karşı Türkiye'deki firmaların ne derecede önlem aldıklarını belirlemek için Arz Zinciri Risklerinin Yönetimi Anketi'ne eklenen sorular ve bunlara verilen cevapların değerlendirmesi Tablo 5.7 ve devamında görülebilir.

**Tablo 5.7: Döviz Riski ile İlgili Anket Soruları**

No	SORULAR
31	Farklı ülkelerdeki tedarikçilerden satınalma yapılacağı zaman o ülkenin para birimi ve döviz kurları hakkında profesyonel kaynaklardan (finans şirketleri, danışmanlık şirketleri vb.) bilgi alınıyor mu?
32	Farklı ülkelerdeki tedarikçilerden satınalma yapılacağı zaman finans bölümü çalışanları da para birimi ile ilgili konularda satınalma çalışanlarına yardımcı oluyor mu?
33	Farklı ülkelerdeki tedarikçilerden satınalma yapılırken döviz kuru dalgalanmaları ve para birimi ile ilgili belirsizliklere karşı satınalma anlaşmasına (riski tedarikçi ile eşit paylaşma, sabit bir kurdan satınalma yapma gibi..) maddeler ekleniyor mu?
34	Farklı ülkelerdeki tedarikçilerden satınalma yapılacağı zaman anlaşmadan önce döviz kuru dalgalanmalarının olasılıklarının belirlendiği, kategorize edildiği ve buna göre alternatif planların geliştirildiği risk yönetimi çalışmaları yapılıyor mu?

Yukarıdaki tabloda yer alan sorulara alınan cevaplar değerlendirildiğinde , döviz riskinin, daha önce değerlendirilen diğer tedarik risklerine göre firmalar tarafından daha az dikkate alınan bir tedarik riski olduğu düşünülebilir.

Sonuçlardan hareketle, firmaların dış ülkelerden satınalma yapılırken firma dışı profesyonel kaynaklardan ve firma içinde finans bölümünden yardım aldığı anlaşılmıştır. Fakat, yine aynı sorulara verilen cevaplardan yola çıkarak özellikle döviz riski ile ilgili somut risk yönetimi faaliyeti çalışmalarının yapılmasında ve bu riskin etkilerini minimize etmek için satınalma anlaşmasına maddeler ekleme konusunda firmaların yetersiz kaldığı sonucuna varılmaktadır.

### 5.3.8 Ekonomik/Politik/Yasal Riskler ile İlgili Değerlendirmeler

Tablo 5.8'de üretim firmalarının karşı karşıya kalabilecekleri ekonomik/politik ve yasal riskler ile ilgili anket soruları ve bu sorulara verilen cevaplardan çıkarılan sonuçlara yer verilmiştir.

**Tablo 5.8:** Ekonomik/Politik/Yasal Riskler ile İlgili Anket Soruları

No	SORULAR
35	Tedarik bölümü, farklı ülkelerdeki tedarikçilerle çalışırken, o ülkenin içinde bulunduğu ekonomik ve politik belirsizlikleri dikkate alıp gerekli risk yönetimi planları oluşturuyor mu?
36	Tedarik edilecek malzemeler hakkında yerel ve/veya uluslararası yasal kısıtlamalar dikkate alınıp gerekli risk yönetimi planları oluşturuluyor mu?

Alınan cevaplara bakıldığında tedarik bölümlerinin, yurtiçi ve yurtdışı ekonomik/politik/yasal risklerin göz önüne alınmasında önemli derecede farklı cevaplar verdikleri görülmektedir. Başka bir deyişle ankete katılan firmalar, yurt dışından tedarik edilecek malzemeleri etkileyecek ekonomik, politik ve yasal belirsizlikleri yurt içinde gerçekleşen değişikliklere göre daha az dikkate almaktadırlar.

### 5.3.9 Doğal Afet Riski ile İlgili Değerlendirmeler

Doğal afet riski ile ilgili anket sorularına (Bkz. Tablo 5-9) ve alınan cevaplara bakıldığında anketi cevaplayan üretim firmalarının en az önem verdiği tedarik riskinin doğal afet riski olduğu söylenebilir. Firmalar hem bu riski yeteri kadar dikkate almamakta hem de tedarikçilerini bu riske karşı önlem almaya teşvik edip, onların önlemlerini kontrol etmemektedirler.

**Tablo 5.9:** Doğal Afet Riski ile İlgili Anket Soruları

No	SORULAR
37	Tedarik bölümü, çalışılacak bir tedarikçinin bulunduğu coğrafi bölge itibariyle doğal afetlere maruz kalma riskini dikkate alıyor mu?
38	Tedarik bölümü, tedarikçilerin karşılaşılabileceği doğal afetlere karşı aldığı önlemleri takip ediyor mu?

#### 5.4 DÖRDÜNCÜ BÖLÜM SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRMELER

Arz Zinciri Risklerinin Yönetimi Anketinin 4. Bölümü'nde firmaların arz zinciri performanslarını gösteren göstergeler yer almaktadır. Sonuçlara bakıldığında firmaların arz zinciri performansını ölçme konusunda eksik kaldıkları görülmüştür. Ankette en fazla yanıtlanan performans göstergelerinin ise kalite ile ilgili performans göstergeleri olan sertifikalı tedarikçi oranı ve kusurlu malzeme yüzdesi olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında firmaların tedarik bölümlerinin kendi performanslarından daha çok tedarikçilerin performanslarını (sertifikalı tedarikçi yüzdesi, kusurlu malzeme yüzdesi, geç teslimat yüzdesi gibi) ölçtükleri anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, firmaların en çok önem verdikleri arz zinciri riskleri ile de uyum göstermektedir. Kalite riski ve geç teslimat riskinin firmaların en fazla üzerinde durdukları arz zinciri riskleri olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 5.10:** Arz Zinciri Performans Göstergeleri

1. Tedarik Harcamaları (TL) / Satışlar (TL)
2. Toplam Tedarik ve Lojistik Maliyetleri
3. Sertifikalı Tedarikçi Sayısı / Toplam Tedarikçi Sayısı
4. Kusurlu Malzeme Yüzdesi
5. Son 1 yıl içinde Tedarikçi Sayısındaki değişim (%) (Yıllık ortalama tedarikçi devir oranı)
6. Zamanında Teslim Edilemeyen Sipariş Yüzdesi

## 6. TARTIŞMA

Arz zinciri riskleri satınalma yapan firmaların büyük bir çoğunluğunun karşı karşıya kaldığı ve gerçekleşmeleri durumunda tüm arz zincirine büyük zararlar verecek sonuçlar doğurabilen risklerdir. Bu araştırmada Türkiye imalat sanayiindeki üç farklı sektörden üç büyük firmanın tedarik ve lojistik bölümlerinin bu risklerden ne derece haberdar oldukları ve ne gibi risk yönetimi faaliyetleri yaptıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Firmaların tedarik sürecinde karşılaşılabilecekleri riskler ve yaptıkları risk yönetimi faaliyetlerini belirlemek ve tedarik bölümlerinin performanslarını gözlemek üzere hazırlanan çalışma, literatürde çok az sayıda yer alan arz zinciri risklerinin yönetimi konusundaki araştırmaların bir derlemesi şeklindedir. Bu çalışma kavramsal olarak hem arz zinciri risk yönetiminin hem de tedarik ve lojistik bölümünün performansının ölçülüp değerlendirilmesinin öneminin kavranmasına ışık tutacak bir çalışma niteliğindedir.

Bu çalışmanın uygulanması sonucunda firmaların hangi tedarik risklerine daha çok önem verdikleri ve bu risklerin arz zinciri üzerinden tüm firmaya vereceği zararların azaltılması için ne gibi faaliyetlerin yapıldığı belirlenmiştir. Buna ek olarak, bu araştırmanın sonucunda tedarik ve lojistik bölümü yöneticilerinin tedarik riskleri ile baş etme konusunda daha bilinçli hale geldikleri ve risk yönetimi uygulamalarını yapılandırmalarına teşvik edildikleri düşünülmektedir.

Aynı çalışma farklı sektörlerdeki üretici firmalarda da uygulanabilir. Arz Zinciri Risklerinin Yönetimi anketi bu yönüyle gelecek çalışmalara büyük ölçüde yol gösterecek bir çalışmadır. Tedarik risklerinin, tüm arz zincirine verdiği önemli zararlar nedeniyle firmaların genel performansına da oldukça önemli etkiler göstereceği şüphesizdir.



## 7. SONUÇ

Arz zincirinde karşılaşılan risklerle ilgili yönetim süreçlerini oluşturmadan önce, işletmelerin ve yöneticilerin öncelikle risk alanlarını ve kaynaklarını iyi teşhis etmeleri gerekmektedir. İşletme içi ve işletme dışından kaynaklı risklerin bir risk haritası oluşturularak derecelendirmesi, çeşitli yöntemlerle analiz edilerek önceliklendirilmesi, operasyonel, taktik ve stratejik düzeyde oluşabilecek hayati problemlerin önüne geçilmesi açısından önemlidir. Olasılık ve riskleri azaltma planlarının oluşturulması ve bu planların sürekli kontrol edilerek geri besleme ve iyileştirme çalışmalarının desteklenmesi risk yönetim sürecinin başarıya ulaşmasında önemli aşamalardır.

Geçmişte ticaret yollarına ev sahipliği yapmış, limanlarının ticaret merkezleri olduğu ülkemiz, bugün de üreten ve tüketen toplumların arasındaki coğrafi konumu ile çağımızın sektörü lojistik için oldukça elverişlidir. 21. yüzyıla damgasını vuran bir diğer olguda şüphesiz ki küreselleşme olarak adlandırılan fırsat ve tehditler yumağıdır. İşte bu iki unsur, işletmelerin arz zincirlerinde ve lojistik süreçlerinde uygulayacakları etkin ve etkili risk yönetimi ile fırsatlar dünyasına dönüştürülebilir.

## KAYNAKÇA

### *Kitaplar*

- Adriaans, P. & Zantinge, D., 1997. *Data mining*, England: Addison-Wesley. pp. 25.
- Ahire, S.L. & Golhar, D.Y. & Waller, M.A., 1996. Development and validation of TQM implementation constructs. *Decision sciences*. **27** (1), pp. 23-56.
- Akpınar, H., 2000. Veri tabanlarında bilgi keşfi ve veri madenciliği. *İstanbul üniversitesi işletme fakültesi dergisi*. **29** (1), ss. 2.
- Balıkçı, Y., 2009. *İşletmelerde risk yönetimi*. 1. Baskı. İstanbul : Cinius Yayınları.
- Bilgili A.B., (2000). Intelligent transportation systems for commercial vehicle operations: A case study in Turkey. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi.
- Burt, D.N., 1984. *Proactive procurement: The key to increased profits, productively and quality*. Englewood Cliff, NJ: Prentice-Hall.
- Carter, J.R., Vickery, S.K., & D'Itri, M.P., 1993. Currency risk management strategies for contacting with japanese suppliers. *International Journal of Purchasing and Materials Management*. **29**, pp19-25.
- Cura, T., 2009. *Yöneticiler için bilişim teknolojileri ve enformasyon sistemleri*. 2.Baskı. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- EJ Lodree Jr & S. Taskin, 2008. An insurance risk management framework for disaster relief and supply chain disruption inventory planning. *The Journal of the Operations Research Society*. **59** (5), pp.674-684.
- Eren, E., 2000. *Stratejik yönetim ve işletme politikası*. 5. Baskı. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Erkut, H., 1995. *Toplam kalite yaklaşımı: Sürekli iyileştirme süreci*, 2. Baskı. İstanbul: İnterbank Yayınları.
- Ersoy, Z., 1999. *Elektronik ticaret ve ticaret noktaları*. Ankara: İGEME Yayını.
- Fıkırkoca, M., 2003. *Bütünsel Risk Yönetimi*. Ankara: Pozitif Matbaacılık.
- Forster M., 2000. Review of the use of Geographical Information Sytems in the marketing and planning of logistics services, Christian Salvesen Logistics Research Paper, **3**, 1-28.

- Garcia, A., Chang, Y. & Valverde, R., 2006. Impact of new identification and tracking technologies on a distribution center. *Computers and Industrial Engineering*. New York, **51** (3), pp. 542-552.
- Giaglis, G.M., Minis, I., Tatarakis, A. & Zeimpekis, V., 2004. Minimizing logistics risk through real-time vehicle routing and mobile technologies. *Emerald Insight*. **34** (9), pp. 749-766.
- Giannopoulos, G.A, 2004. The application of information and communication technologies in transport. *European Journal Of Operations Research*. **152** (2), pp.302-320.
- Güleş, H., K., Paksoy, T., Bülbül, H. ve Özceylan, E., 2009. *Tedarik zinciri yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Gallucci, J., A., 2008. How to mitigate risk and drive alignment with S&OP. *The Journal of Business Forecasting*, **27** (1), pp.4-9.
- Jarke, M., 2000. *Fundamentals of data warehouses*. New York: Springer Inc.
- Kaval, H., 2000. *Bankalarda risk yönetimi*. Ankara: Yaklaşım Yayınları.
- Keskin, M., H., 2008. *Lojistik tedarik zinciri yönetimi (Geçmişi, değişimi, bugünü, geleceği)*. 2. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Krause, D., 1997. Supplier development: Current practices and outcomes. *International Journal of Purchasing and Materials Management*. **33** (2), pp. 12-19.
- Kraljic, P., 1983. Purchasing must become supply management. *Harvard Business Review*. **61**, pp. 109-117.
- Lee, H. L., & C. Billington, 1992. Supply chain management: Pitfalls and opportunities. *Sloan Management Review*. **33**, pp. 65-73.
- Ming-Chih Tsai, 2005. Constructing a logistics tracking system for preventing smuggling risk of transit containers, *Transportation Research*, 40, 526-536.
- Margherita, P., 2005. *Mobile and wireless systems beyond 3G: managing new business opportunities*. Italy: IRM Press.
- Özveren, M., 1997. *Toplam kalite yönetimi, temel kavramlar ve uygulamalar*. İstanbul: Alfa Yayınları, 1997.
- Pikart, M. "Linking The Supply Chain", UNECE, 2002.

- Pritchard, C.L., 1997. *Risk management - concepts and guidance*. USA: ESI International.
- Stokes, R., 2008. *Risk management*. **55** (8). Newyork. pp.54-57 (5 pp.)
- Sümen, H., H., Korkmaz, M.O., Çelik, R. N., 2005. Arz Zinciri Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanımı. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı. 28 Mart - 1 Nisan 2005, Ankara.
- Trinadha R., Bardwaj A. & Subba R., 2003. *Intelligent transportation systems: A technology solution for 21st century public transport system management*. India: ICFAI.
- Tarantilis C.D. & Kiranoudis C.T., 2002. Using a spatial decision support system for solving the vehicle routing problem . *Information & Management*. **39** (5), pp.359–375.
- Tuthill, M., 2001. E-Risk is a manageable beast. *AFP Exchange*. **21**(3), pp. 52-56
- Üstündağ, A., 2008. *RFID ve tedarik zinciri*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Weill, P. & Broadbent M., 1999. *Enformasyon altyapısı şirketler için yeni bir kaldıraç*. Ünal, G., A. (Çev.), İstanbul: Boyner Yayınları.
- Williams, K., 2008. *Strategic Finance*. N.J: Montvale, **89** (11), pp.23,61.
- Youssef M. & Salem M., 2006. Automated barcode recognition and inspection automation. *Expert Systems with Applications*. **33**, pp. 1-10.
- Zsidisin, G. & Ellram, L., 1999. Supply risk assessment analysis, *PRACTIX:Best Practices in Purchasing&Supply Chain Management*. **2** (4), pp. 9-12.

### ***Diğer Kaynaklar***

JD EDWARDS, [www.jdedwards.com](http://www.jdedwards.com) [erişim tarihi 15 Kasım 2010]

MANUGISTICS, [www.manugistics.com](http://www.manugistics.com) [erişim tarihi 15 Kasım 2010]

MICROSOFT, <http://www.microsoft.com> [erişim tarihi 13 Şubat 2010]

ORACLE, <http://www.oracle.com> [erişim tarihi 15 Kasım 2010]

PATRONLAR DÜNYASI, (<http://www.patronlardunyasi.com/haber/Is-adamlari-icin-en-onemli-10-risk-/42413>) [erişim tarih 14 Aralık 2009]

PEOPLESOFT, [www.peoplesoft.com](http://www.peoplesoft.com) [erişim tarihi 15 Kasım 2010]

SAP, [www.sap.com](http://www.sap.com) [erişim tarihi 15 Kasım 2010]

SIEMENS, <http://www.siemens.com> [erişim tarihi 8 Ekim 2009]

SYSTEMID, <http://www.systemid.com> [erişim tarihi 26 Ekim 2009]

SINGULARITY, [http://www.singularity.co.uk/Images/Dashboard\\_1g.jpg](http://www.singularity.co.uk/Images/Dashboard_1g.jpg) [erişim tarihi 13 Şubat 2010]

VIEWLOCITY, [www.viewlocity.com](http://www.viewlocity.com) [erişim tarihi 15 Kasım 2010]

## EKLER

### Ek 1. Mülakat Formu

#### MULAKAT FORMU

No	SORULAR
1	Planlama hatası nedeniyle siparişin iptal edilmesi durumunda oluşabilecek ilave maliyetlerle baş edebilmek için satınalma bölümünde gerekli prosedürler mevcut mudur?
2	Planlama hatası nedeniyle nakliye problemlerinin ortaya çıkması durumunda oluşacak ilave maliyetlerle baş edebilmek için gerekli prosedürler mevcut mudur?
3	Planlama hatası nedeniyle malzemenin kullanılmaz hale gelmesi durumunda oluşacak ilave maliyetlerle baş edebilmek için gerekli prosedürler mevcut mudur?
4	Planlama hatası nedeniyle diğer bazı durumların (fatura ve ödeme hataları) ortaya çıkması halinde oluşacak maliyetlerle baş edebilmek için gerekli prosedürler mevcut mudur?
5	Satınalma bölümünün malzeme fiyatlarındaki beklenmeyen artışlarla baş edebilmek için faaliyet planları var mıdır?
6	Satınalma Bölümü, fiyatları etkileyebilecek çevresel bilgileri aktif olarak gözlemleyip analiz ediyor mu?
7	Tedarikçilerden belirli kalite standartlarına(ISO vb.) uygun malzeme sağlamaları isteniyor mu?
8	Tedarik bölümü, tedarikçilerin istenen kalitede malzeme sağlayabilmesi için onlara gerekli ürün bilgilerini eksiksiz olarak sağlıyor mu?
9	Gerekli kalite düzeyini sağlayamayan tedarikçiler zamanında uyarılıyor mu?
10	Gerekli kalite düzeyini sağlamaları için tedarikçi geliştirme programları (sertifika programlarına katılmasını sağlama, tedarikçinin çalışanlarını eğitime vb.) uygulanıyor mu?
11	Yeni bir ürün üretileceği veya var olan bir ürünün tasarımında değişiklik yapılacağı zaman tedarikçilere zamanında haber veriliyor mu?
12	Tedarik bölümü, satın alınan malzeme, ekipman vb. ile ilgili garanti koşullarının satınalma anlaşmasına dahil edilmesini sağlıyor mu?

13	Tedarik bölümü, firmanın faaliyetlerini güvence altına almak için tedarikçinin satış sonrası hizmetlerini ( bakım, yedek parça vb.) sağlama koşullarını satınalma anlaşmasına dahil ediyor mu?
14	Tedarik bölümü, halen tedarik edilen malzemelerin elde edilebilirliğini etkileyebilecek çevresel bilgileri aktif olarak takip edip, analiz ediyor mu?
15	Elde edilebilirlik riski bulunan malzemelerde birden fazla tedarikçi ile çalışılıyor mu?
16	Tedarik bölümü, ileride tedarik edilebilecek malzemelerin elde edilebilirliğini etkileyebilecek çevresel bilgileri aktif olarak inceleyip analiz ediyor mu?
17	Tedarik bölümü, tedarikçiden kaynaklanan teslimat gecikmeleri ile baş edebilmek için gerekli önlemleri alıyor mu?
18	Tedarik bölümü, nakliyeden kaynaklanan teslimat gecikmeleri ile baş edebilmek için gerekli önlemleri alıyor mu?
19	Satınalma bölümü, satınalma siparişini verdikten sonra siparişin hangi aşamada olduğunu sürekli takip ediyor mu?
20	Tedarik bölümü, teslimatın gecikmesinden dolayı oluşacak zararların sorumluluğunu tedarikçinin üstlenmesini sağlayan maddeleri satınalma anlaşmasına dahil ediyor mu?
21	Tedarik bölümü, tedarikçilerin firmanın uzun dönem isteklerini karşılayabilme yeteneklerini periyodik olarak analiz ediyor mu?
22	Tedarik bölümü, tedarikçilerin kapasite kısıtı dolayısıyla istekleri karşılayamayacağı durumlarda farklı tedarikçilerle de çalışma yoluna gidiyor mu? (dual / multiple sourcing)
23	Tedarik bölümünün,tedarikçilerin kapasite kısıtı dolayısıyla istekleri karşılayamayacağı durumlarda üretimi aksatmamak için zamanında haberdar edilecek şekilde tedarikçilerle iyi ilişkileri mevcut mu?
24	Tedarik bölümü, teknolojik gelişmeler nedeniyle üretim süreçlerinde ve/veya ürün tasarımında olabilecek değişimlere tedarikçilerin zamanında cevap verebilmesini sağlayacak çalışmalar yapıyor mu?
25	Tedarik bölümü, tedarikçinin kapasitesini geliştirmesini teşvik eden, tedarikçi geliştirme programları düzenliyor mu?
26	Tedarik bölümü, tedarikçilerin kapasitesini geliştirmesi için firmanın onlara yatırım yapmasına destek oluyor mu?

27	Tedarik bölümü, bir tedarikçi ile çalışmaya başlamadan önce tedarikçinin finansal durumunu araştırır ve dikkate alır mı?
28	Tedarik bölümü, bir tedarikçi ile çalışmaya başladıktan sonra periyodik olarak tedarikçinin finansal durumunu gözden geçirir mi?
29	Tedarik bölümü, tedarikçinin finansal durumunda olabilecek değişikliklerin tedarik sürecine ve firmaya olan etkilerini öngören risk değerlendirme çalışmaları yapıyor mu?
30	Tedarik bölümü, tedarikçinin finansal durumundaki kötü gidişi zamanında fark edip gerekli önlemleri alacak (farklı tedarikçiler bulma gibi) çalışmalar yapıyor mu?
31	Farklı ülkelerdeki tedarikçilerden satınalma yapılacağı zaman o ülkenin para birimi ve döviz kurları hakkında profesyonel kaynaklardan (finans şirketleri, danışmanlık şirketleri vb.) bilgi alınıyor mu?
32	Farklı ülkelerdeki tedarikçilerden satınalma yapılacağı zaman finans bölümü çalışanları da para birimi ile ilgili konularda satınalma çalışanlarına yardımcı oluyor mu?
33	Farklı ülkelerdeki tedarikçilerden satınalma yapılırken döviz kuru dalgalanmaları ve para birimi ile ilgili belirsizliklere karşı satınalma anlaşmasına (riski tedarikçi ile eşit paylaşma, sabit bir kurdan satınalma yapma gibi..) maddeler ekleniyor mu?
34	Farklı ülkelerdeki tedarikçilerden satınalma yapılacağı zaman anlaşmadan önce döviz kuru dalgalanmalarının olasılıklarının belirlendiği, kategorize edildiği ve buna göre alternatif planların geliştirildiği risk yönetimi çalışmaları yapılıyor mu?
35	Tedarik bölümü, farklı ülkelerdeki tedarikçilerle çalışırken, o ülkenin içinde bulunduğu ekonomik ve politik belirsizlikleri dikkate alıp gerekli risk yönetimi planları oluşturuyor mu?
36	Tedarik edilecek malzemeler hakkında yerel ve/veya uluslararası yasal kısıtlamalar dikkate alınıp gerekli risk yönetimi planları oluşturuluyor mu?
37	Tedarik bölümü, çalışılacak bir tedarikçinin bulunduğu coğrafi bölge itibariyle doğal afetlere maruz kalma riskini dikkate alıyor mu?
38	Tedarik bölümü, tedarikçilerin karşılaşılabileceği doğal afetlere karşı aldığı önlemleri takip ediyor mu?



## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı :** Barış GÜVEN

**Sürekli Adresi :** Türk-İş Blokları 2.Kısım 7303 Parsel A-Blok D:28 Ataşehir - İstanbul

**Doğum Yeri ve Yılı :** İstanbul, 1982

**Yabancı Dili :** İngilizce

**İlk Öğretim :** Zihni Paşa İlköğretim Okulu, 1996

**Orta Öğretim :** Habire Yahşi Süper Lisesi, 2000

**Lisans :** Doğu Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, 2004

**Yüksek Lisans :** Bahçeşehir Üniversitesi, 2010

**Enstitü Adı :** Fen Bilimleri Enstitüsü

**Program Adı :** Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi

**Yayımları :** -

**Çalışma Hayatı :**

2009 – (Devam ediyor) AREVA T&D A.Ş. , Malzeme Planlama Mühendisi

2008 – 2009 Honda Türkiye A.Ş. , Satınalma Mühendisi

2006 – 2008 Fujitsu Siemens Computers, Bilişim Teknolojileri Ürün Hizmetleri A.Ş. ,  
Malzeme Planlama Uzmanı