

**TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE SCOR MODELİ VE VERİ
ZARFLAMA ANALİZİ(VZA) ENTEGRASYONU**

Fethullah AYDOĞDU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ŞUBAT 2011
ANKARA**

Fethullah AYDOĞDU tarafından hazırlanan “TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE SCOR MODELİ VE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ(VZA) ENTEGRASYONU” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Bahar ÖZYÖRÜK
Tez Danışmanı, Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oybirliği ile Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Serpil EROL
Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, G.Ü

Yrd. Doç. Dr. Bahar ÖZYÖRÜK
Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, G.Ü

Mehmet Ali AKÇAYOL
Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı, G.Ü

Tarih : 24/02/2011

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Fethullah AYDOĞDU

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE SCOR MODELİ VE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ(VZA) ENTEGRASYONU

(Yüksek Lisans Tezi)

Fethullah AYDOĞDU

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Şubat, 2011

ÖZET

Firmaların birbirleriyle olan rekabetleri giderek artmakta ve bu yüzden firmalar sürekli olarak kendilerini geliştirmeye çalışmaktadırlar. Önceden firmaların birbirleriyle olan rekabetinde maliyet önemli bir rol oynamaktaydı. Ancak günümüzde sadece maliyet kriteri firmaların mevcut pazarlarında söz sahibi olmasına yetmemektedir. Özellikle tedarik zinciri yönetimi rekabetin temelini oluşturmaktadır. Çünkü doğru ürünün, doğru yerde, doğru miktarda, doğru zamanda, doğru müşteriye, doğru maliyetle teslim edilmesi son derece önemlidir. Bu yüzden firmalar tedarik zinciri performanslarını sürekli değerlendirmeli ve performanslarını rakipleriyle mücadele edebilecek düzeyde tutmalıdırlar. Bu çalışmada firmaların tedarik zinciri performansının değerlendirilmesi için SCOR Modeli ve Veri Zarflama Analizinin entegrasyonu kullanılmıştır. SCORCARD metrikleri Veri Zarflama Analizinde kullanılmak üzere girdi ve çıktı seti olarak sınıflandırılmıştır. Kullanılan yöntemde firmalar için etkinlik değerleri tek tek hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler ve SCORCARD metrikleri Microsoft Visual Studio 2008 (C#)'da kodlanan DEA – SCORCARD paket programında yerine konulmuştur.

Geliştirilen bu program Genel Sıralama, Sektörel Sıralama, Bölgesel Sıralama, Sektörel Veri Zarflama Analizi İle Sıralama, Bölgesel Veri Zarflama Analizi İle Sıralama ve Genel Veri Zarflama Analizi İle Sıralama gibi farklı durumlar için çalıştırılmış ve sonuçlar birbiriyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma yapıldıktan sonra firmanın kötü olduğu metrikler belirlenmiştir.

Bilim Kodu : 906.1.141

Anahtar Kelimeler : Lojistik, Tedarik Zinciri Yönetimi, SCOR Modeli, Tedarik Zinciri Performansı Değerlendirme, SCORCARD, Veri Zarflama Analizi

Sayfa Adedi : 126

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Bahar ÖZYÖRÜK

INTEGRATION OF THE DATA ENVELOPMENT ANALYSE (DEA) AND SCOR MODEL IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

(M.Sc. Thesis)

Fethullah AYDOĞDU

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

February, 2011

ABSTRACT

Companies are increasingly competing with each other and for this reason they try to improve themselves. Cost had been an important role at firms' competing with each other previously. But now, only cost criteria is not sufficient for having a voice in common market. Especially, supply chain management is the basis of competition. Because it's the right product at the right place, right quantity at the right time, right customers, right at the cost of delivery is extremely important. Therefore, firms should evaluate their supply chain performance continuously and they hold their performance to sustain competition. In this study SCOR Model and Data Envelopment Analyse was used for firms' supply chain performance evaluation. SCORCARD metrics classified as an input and output set to use in Data Envelopment Analyse. Efficiency values were calculated for firms at used method. Values which is calculated and SCORCARD metrics was put in place in pocket program which is coded with Microsoft Visual Studio 2008 (C#).

Program was run different situations as General Banchmarking, Market Benchmarking, The Regional Benchmarking, Market Benchmarking With Data Envelopment Analysis, The Regional Benchmarking With Data

Envelopment Analysis and the General Benchmarking With Data Envelopment Analysis and the results compared with each other. Then the firm's metrics was determined which is bad.

Science Code : 906.1.141

Key Words : Logistic, Supply Chain Management, SCOR model, Supply Chain Performance Evaluation, ScorCard, Data Envelopepoment Analyse

Page Number : 126

Adviser : Assist. Prof. Dr. Bahar ÖZYÖRÜK

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca kıymetli bilgi ve tecrübelerini aktaran, beni maddi ve manevi anlamda destekleyen, yönlendiren ve sabırla dinleyen değerli Hocam Yrd. Doç. Dr. Bahar ÖZYÖRÜK'e ve çalışmamda yer alan programın kodlamasında yardımcı olan arkadaşım Sercan DEMİRTAĞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xiii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAVRAMLARI.....	3
2.1. Lojistik Kavramı ve Lojistik Yönetimi.....	3
2.2. Tedarik Zinciri ve Tedarik Zinciri Yönetimi.....	9
2.2.1. Tedarik Zinciri.....	9
2.2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi.....	10
3. PERFORMANS ÖLÇÜM SİSTEMLERİ.....	16
3.1. Literatür Araştırması.....	16
3.2. Genel Performans Ölçüm Sistemleri.....	20
3.3. Tedarik Zinciri Yönetiminde Performans Ölçüm Sistemleri.....	24
3.4. TZ İçin Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımında Karşılaşılan Güçlükler.....	25
3.4.1. Tedarik zincirleri için performans ölçütleri.....	28
4. SCOR MODELİ.....	36
4.1. SCOR Modeli.....	36

Sayfa

4.1.1.	SCOR Modeline Genel Bakış	36
4.2.	SCOR Modelinin Adımları	41
4.2.1.	Süreç referans model	42
4.2.2.	SCOR süreçlerinin kapsamı.....	44
4.2.3.	Düzenlenebilirlik kavramı	54
4.3.	SCOR Metrikleri	60
4.3.1.	Müşteri odaklı SCOR metrikleri.....	62
4.3.2.	Firma içi SCOR metrikleri.....	64
4.3.3.	Hissedarlara yönelik SCOR metrikleri	67
4.4.	SCOR proje yol haritası	69
5.	VERİ ZARFLAMA ANALİZİ.....	74
5.1.	Veri Zarflama Analizine Genel Bakış	74
5.2.	Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları	76
5.3.	Veri Zarflama Analizi Modelleri.....	77
5.3.1.	CCR Yöntemi	81
5.3.2.	BCC Yöntemi	85
5.3.3.	Toplamsal Yöntem.....	89
5.3.4.	Veri Zarflama Analizinin Avantajları Ve Dezavantajları.....	89
5.3.5.	Veri Zarflama Analizi Süreci.....	90
6.	DEA- SCORCARD PAKET PROGRAMI VE BİR UYGULAMA	95
6.1.	Programın Tanıtılması ve Kullanılacak Verilerin Belirlenmesi.....	95
6.2.	Uygulama	105
7.	SONUÇ.....	110

	Sayfa
KAYNAKLAR	112
EKLER.....	120
EK – 1 Kaba İlişki Diyagramı.....	121
EK – 2 Seviye 0 Diyagramı	122
EK – 3 Seviye 1 Diyagramı	123
EK – 3(Devam) Seviye 1 Diyagramı	124
ÖZGEÇMİŞ	125

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Geleneksel ve geleneksel olmayan performans ölçümlerinin özelliklerinin karşılaştırılması.....	22
Çizelge 3.2. Tedarik zinciri performans ölçütleri için temel bir yapı	31
Çizelge 3.3. Tedarik zincirinin hedeflerini türeten perspektifler	34
Çizelge 4.1. Performans metrikleri	49
Çizelge 4.2. SCOR proses tipleri	49
Çizelge 4.3. SCOR seviye 3 proses unsuru: ürün taşımalarını çizelgeleme	52
Çizelge 4.4. Tedarik zinciri performans ölçütleri	61
Çizelge 4.5. SCORcard çizelgesi	72
Çizelge 5.1. CCR modellerinin matematiksel gösterimi.....	84
Çizelge 5.2. BCC modellerinin matematiksel gösterimi.....	88
Çizelge 6.1. Kullanılan firma bilgileri -1	103
Çizelge 6.2. Kullanılan firma bilgileri -2	104
Çizelge 6.3 DENEME_1 firması için farklı kriterlere göre bulunan değerler	106

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Örnek bir lojistik ağı	5
Şekil 2.2. Malzeme yönetimi ve dağıtım kavramları	6
Şekil 2.3. Tedarik zinciri.....	12
Şekil 2.4. Tedarik zincirindeki akışlar	13
Şekil 4.1. Süreç referans modeli	42
Şekil 4.2. SCOR süreçlerinin kapsamı.....	44
Şekil 4.3. SCOR modeli süreç detayları	47
Şekil 4.4. SCOR düzenleme tool – kiti	48
Şekil 4.5. SCOR proses tanımları	48
Şekil 4.6. SCOR 2. seviye tool – kit	50
Şekil 4.7. Bir SCOR seviye 3 proses unsuru akışı örneği	51
Şekil 4.8. SCOR modelinde seviye 4	53
Şekil 4.9. Tedarik zinciri planlama	54
Şekil 4.10. SCOR modeli ve yatay entegrasyon	55
Şekil 4.11. SCOR modeli farklılık dengesi.....	56
Şekil 4.12. SCOR modeli faaliyet tanımlamaları	57
Şekil 4.13. Jeografik ürün akışı.....	58
Şekil 4.14. Tedarik zincirindeki değişim	59
Şekil 4.15. Etkili tedarik zinciri yönetimi	59
Şekil 4.16. SCOR projesi yol haritası.	69
Şekil 5.1. Ölçeğe ve yönlendirmelere göre VZA modelleri.....	80
Şekil 5.2. BCC modelinde üretim üst sınırı ve ölçek özellikleri	85

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 6.1. DEA – SCORCARD programı ana sayfası	95
Resim 6.2. Firma bilgileri ekranı	96
Resim 6.3. Genel raporlar ekranı	97
Resim 6.4. Firma raporları ekranı	98
Resim 6.5. Firma önerileri ekranı	98
Resim 6.6. Etkinlik değerlerinin bulunmasına yönelik LP model	101
Resim 6.7. DENEME_1 Firması için genel sıralama değerleri ekranı	105
Resim 6.8. Tedarik zinciri taşıma güvenilirliği için kontrol edilmesi gereken parametreler.....	107
Resim 6.9. Tedarik zinciri esnekliği için kontrol edilmesi gereken parametreler ...	108
Resim 6.10. Tedarik zinciri varlık yönetimi için kontrol edilmesi gereken parametreler.....	109
Resim 6.11. Dönüşlerin verimliliği için kontrol edilmesi gereken parametreler	109

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
DEA	Data Envelopment Analyse
EDI	Elektronik Veri Değişimi
MRO	Tamir, Bakım ve Onarım
SCC	Tedarik Zinciri Konseyi
SCOR	Tedarik Zinciri İşletim Referans Modeli
SGİ	Satış, Genel ve İdari maliyetler
TZ	Tedarik Zinciri
TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi
VZA	Veri Zarflama Analizi

1. GİRİŞ

Artan rekabet şartları ve firmaların her geçen gün kendilerini yenileme ihtiyaçları günümüz ekonomik şartlarının sonuçlarındandır. Firmalar müşteri portföylerini korumak ve geliştirmek için tedarik zincirlerini sürekli olarak iyileştirmek zorundadırlar. Bu yüzden de firmalar tedarik zinciri faaliyetlerini geliştirmek için sürekli bir arayış içindedirler. Bu arayışı doğru anlayıp yorumlayan Tedarik Zinciri Konseyi SCOR Modelini firmaların tedarik zincirlerini geliştirmeleri için iyi bir referans olarak sunmaktadır.

SCOR(Supply Chain Operation Reference) Modeli 1996 yılında Tedarik Zinciri Konseyi tarafından ortaya atılmıştır. Bu modelin ortaya atılmasının en büyük sebebi; o güne kadar geliştirilen analitik ve sayısal modellerin tedarik zincirini bir bütün olarak ele almakta yetersiz kalmasıydı. Tedarik zinciri süreçlerinin tanımlanması, ölçülmesi ve sürekli olarak geliştirilmesi temeline dayanan SCOR Modeli, tedarik zincirini bir bütün olarak dikkate alarak yöneticilere tedarik zinciri yönetimindeki karmaşıklık ile baş etmesine ve stratejik düzeydeki kararları almasına olanak sağlamaktadır. SCOR modeli gelecek nesil tedarik zinciri yönetimini olanaklı hale getirecek endüstri standardı olmaya aday bir modeldir.

SCOR Modeli yönetim süreçlerinin standart bir tanımı, standart süreçler arası ilişkilerin bir çerçevesini, süreç performansı ölçümü için standart metrikleri, sınıfında en iyi geliştirilecek yönetsel uygulamaları ve yazılım özellikleri ve işlevselliği için standart bir düzenlemeyi içermektedir. SCOR Modelinin bu içeriği diğer tedarik zinciri modellerinden farklıdır. Bu çalışmada da firmaların tedarik zinciri performanslarının kıyaslanması için SCORCARD kullanılmıştır. Karşılaştırmalar yapılırken VZA(Veri Zarflama Analizi) analizinden de yararlanılmıştır.

DEA modelinde; verimlilik oranlarında yaygın olarak yapıldığı gibi verilerin ortak bir birime dönüştürülme ihtiyacı yoktur. Tüm girdiler ve çıktılar kendi doğal birimlerinde ifade edilebilir. DEA Modeli alternatiflerin etkinlik oranlarını hesaplayarak hangi alternatif ya da alternatiflerin daha etkin olduğunu gösterir.

Çalışma yöntemi olarak bilimsel çalışma yönteminin adımları izlenmiştir. İlk olarak problem tespit edilmiş ve probleme ilişkin sınırlamalar belirlenmiştir.

İkinci bölümde çalışma planına uygun olarak literatürde konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiş Lojistik, Lojistik Yönetimi, Tedarik Zinciri ve Tedarik Zinciri Yönetimi kavramları ele alınmıştır.

Üçüncü bölümde Performans Yönetimi ve Tedarik Zinciri Performansı değerlendirmesi ile ilgili konular yer almaktadır.

Dördüncü bölümde ise son zamanlarda tedarik zinciri performansının değerlendirilmesinde önemli bir yere sahip olan SCOR Modeli ve SCORcard uygulaması araştırılmıştır.

Altıncı bölümde ise Veri Zarflama Analizi ve SCORcard entegrasyonuna ilişkin bir uygulama yapılmıştır. Çalışmada SCOR Modeli'ne başlanmadan önce kriterler girdiler ve çıktılar olarak iki sete ayrılmıştır. Daha sonra DEA Modeli yardımıyla değerlendirme seti (firmalar) belirli etkinlik oranı aralıklarına göre sınıflandırılmıştır. VZA ile yapılan sınıflandırmalar SCOR Modeli için bir değerlendirme kriteri olmuştur.

2. LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAVRAMLARI

2.1. Lojistik Kavramı ve Lojistik Yönetimi

Uzun yıllar boyunca sadece askeri alanda kullanılan lojistik, günümüzde iş hayatında da yerini almıştır. Sanayi Devrimi ve küreselleşme sonucu önemi fark edilen lojistik, benzer teknolojilerin kullanıldığı dünyamızda, firmaların başarısı için yönetimi titizlik isteyen bir faaliyet olmuştur [1].

Lojistik, Yunanca Logistikos kelimesinden türemiş olup, "hesap kitap yapma bilimi", "hesapta becerikli" anlamına gelmektedir. Lojistiğin kökleri savaşımlara ve hayatta kalma mücadelesine dayanır. Askeriyede (military logistics) “Bir askeri birliğin operasyon yeteneğini destekleyecek tüm unsurların tasarımı ve uygulaması, ilgili ekipman ve malzemenin sağlanarak savaşta ve barışta etkinliğin ve hazırlığın garantilenmesi” anlamındadır [2].

Genel kabul gören bir tanımlamaya göre lojistik, “Müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının başlangıç noktasından(kaynağından) tüketildiği son noktaya (nihai tüketici) kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulması hizmeti” olarak nitelendirilmektedir. Lojistik esas olarak askeri bir terim olup, bundan dolayı da ilk uygulamaları askeri alanlar ve harp sahaları olmuştur. Fakat esas önemi İkinci Dünya Savaşı sırasında anlaşılmış ve sonrasında lojistiğe bilimsel bir konu gözüyle bakılmaya ve uygulanmaya [2].

Askeri literatürde çok eski bir geçmişe sahip olan lojistik kavramı, iş literatürüne yakın bir zamanda girmiş ve bu kavramın getirdiği anlayış oldukça hızlı bir şekilde yayılmaya başlamıştır. Eskiden var olan salt nakliyenin yerine, günümüzün gerektirdiği hizmetleri sağlayabilmek için faaliyet, kapsam ve konu alanları geliştirilmiş bir şekilde yeni hizmet anlayışı ortaya çıkmıştır. Bu kavram çeşitli şekillerde tanımlanmaya çalışılmıştır. Lojistik nedir diye sorulan bir soruya, “doğru

şeyin, doğru yerde, doğru zamanda olmasını sağlamak” diyebiliriz. Ancak buna bir dördüncü parametreyi daha ekleyebiliriz. Böylelikle de, uluslararası rekabet şartları çerçevesinde istenilen şeyi makul ve kabul edilebilir bir maliyetle yani rekabet edebilir bir fiyatla sağlamayı yukarıda saydığımız üç kriterli tanıma dahil edebiliriz [3].

1900’lü yılların başlarında ABD’de askeri literatüre giren bir kavram olan lojistik, 1960’lı yıllardan bu yana da, yine ABD kaynaklı olarak, iş dünyasında kullanılmaya başlanmıştır. Askeri bir kavram olan lojistik sözlüklerde, genel olarak, “personel ve malzemelerin iyileştirilmesi, bekasının sağlanması, dağıtımı ve yeniden yerleştirilmesi faaliyeti” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımla benzerlik arz eden ancak iş dünyasına uyarlanmış halini içeren bir işletme tanımı olarak lojistik; “günümüz iş dünyasında gittikçe daha fazla kullanılmasına ihtiyaç duyulan karmaşık enformasyon, iletişim ve kontrol sistemlerinin içinde yer aldığı mal, hizmet, bilgi ve sermaye akımının iş planlama çerçevesi” olarak tanımlanmaktadır [4].

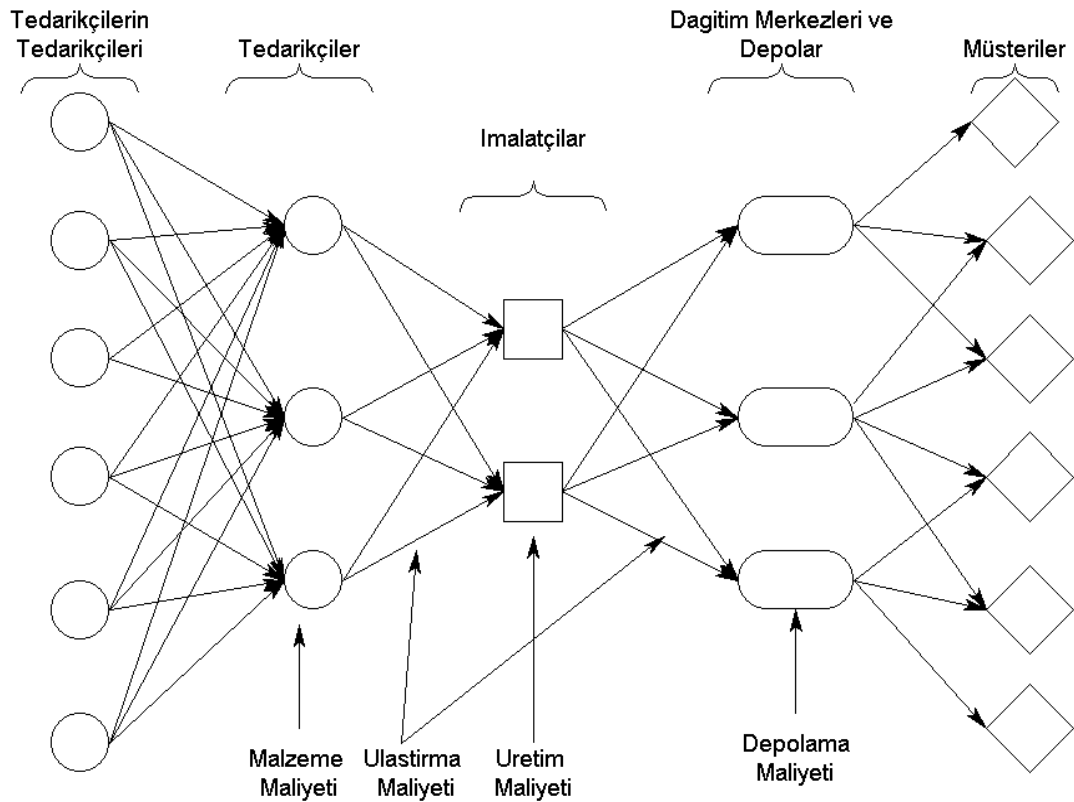
Lojistik ürünlerin hammaddeden, üretime ve pazardaki son dağıtım noktasına kadar ürünlerin taşınmasını ve çevrimini bilgi akışlarıyla ilişkilendiren geniş bir aktiviteler bütünüdür. Birçok aktivite organizasyonlarda vurgulanan malzeme yönetimi ve taşımayı içeren fiziksel dağıtım olarak iki ana fonksiyona ayrılmıştır. Tanıma göre; malzeme yönetimi ürünlerin tedarik edilmesinde teslim edilmesine kadar geçen tüm aşamaların üretimle ilişkili olduğunu düşünmektedir. Malzeme yönetimi stok yönetimi, satın alma, talep tahmini ve üretim planlama gibi üretim ve pazarlama aktiviteleri içerir. Fiziksel dağıtım ürünlerin üretim noktasından satış ve tüketimin olduğu son noktaya kadar olan hareketleri içeren aktivitelerin geniş bir aralığını içerir. lojistik katma değerlerin parça kreasyonlarla artan farklı bileşenler arasında muazzam akışlar sağlamaktır [5].

Lojistiğin günümüzde kabul gören en geçerli tanımı, Lojistik Yönetim Konseyi (The Council of Logistics Management-CLM), yeni adı ile Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri (Supply Chain Management Professionals-CSCMP) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre lojistik; müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere

ürünlerin üretildiği veya kaynaklandığı noktadan, son kullanımının bulunduğu tüketim noktasına kadar olan tedarik zinciri içindeki malzemelerin, servis hizmetlerinin ve bilgi akışının etkin ve verimli bir şekilde iki yöne doğru hareketinin ve depolanmasının, planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi faaliyetidir [6].

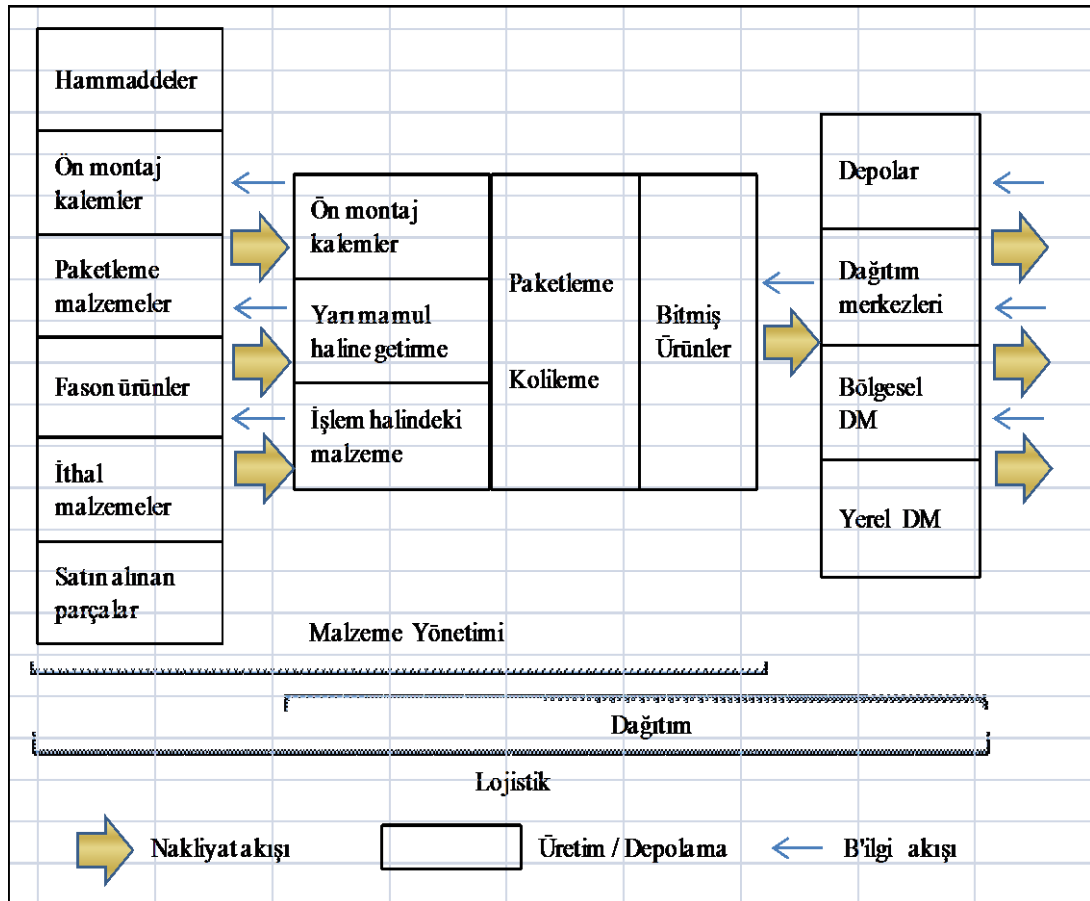
Lojistikte amaç son kullanıcıların ihtiyacı olan 7 beklentinin karşılanmasıdır. Buna lojistiğin 7 doğrusu adı verilmektedir. Bunlar doğru ürünün, doğru miktarda, doğru biçimde, doğru zamanda, doğru kaynaktan, doğru yolla, doğru fiyata sağlanması olarak tanımlanabilir [7].

Müşteri gereksinimleri doğrultusunda sevkiyat noktası/noktaları ile teslimat nokta/noktaları arasındaki malzemelerin iki yönlü akışı boyunca yer alan faaliyetlerin bütünsel yönetimidir [8].



Şekil 2.1. Örnek bir lojistik ağı [8].

Malzeme yönetimi Şekil 2.2’de de görüldüğü üzere üretim sürecine ve üretim süreci içinde olan tüm hammadde, yarı ürün akışlarını kapsamaktadır. Girdi lojistiği kavramı olarak adlandırılan fonksiyonun tamamına yakın kısmı malzeme yönetimi faaliyetlerini içinde barındırır. Dağıtım kavramı ise son üretim noktasından başlayan ve ürünlerin dağıtım merkezleri aracılığı ile nihai tüketiciye ulaşmasını sağlayan tüm akışları, hareketleri kapsamaktadır. Üretim sonrası tüm dağıtım ve müşteri hizmeti faaliyetleri çıktı lojistiği olarak adlandırılan fonksiyonu oluşturur. Müşteriden ya da başka bir deyişle pazardan gelen taleple ilgili bilgi arz içinde ters yönde akarken, ürünler zincir boyunca ilerlemesini sürdürür. Lojistik fonksiyonları ise genel hatlarıyla Şekil 2.2’de verilmiştir [9].



Şekil 2.2. Malzeme yönetimi ve dağıtım kavramları [9].

Lojistiğe bir işletme açısından bakılacak olursa, üç farklı alan vardır [8]:

1. *Tedarik Lojistiği (Inbound logistics)*, tedarik ve malzeme yönetimi fonksiyonlarını kapsar.
2. *Üretim Lojistiği (Productions logistics)*, işletmenin üretim operasyonlarına destek ve hizmet veren malzeme yönetimi fonksiyonunu kapsar.
3. *Dağıtım Lojistiği (Outbound logistics)*, fiziksel dağıtım olarak da adlandırılan ürünlerin müşterilere fiziksel olarak teslimatını içeren fonksiyonu kapsar.

Bu ayırım neden önemlidir? Tedarik tarafında, işletme müşteridir. Dağıtım tarafında ise satıcıdır. Bir satın alıcı veya satıcı olarak işletmenin gücü işlerin gerçekleştirilmesindeki başarıyı büyük ölçüde etkileyecektir. Ayrıca tedarik/dağıtım lojistiği de şirket içi faaliyetlerde pek çok başka unsuru da kapsar.

İlk olarak lojistik yönetimi; tedarikçi ve üretim tesislerinden, depo ve dağıtım merkezleri aracılığıyla perakendeci ve mağazalar boyunca her vasıtanın, etkili ve müşteri isteklerine uygun ürünler çıkmasındaki etkisini dikkatle inceler. Lojistik yönetiminde ikinci amaç tüm sistem boyunca, verimli ve etkin maliyetli olmak; ulaştırma ve dağıtımdan hammadde, yarı bitmiş ve tamamlanmış ürünlerin stoklanmasına kadar maliyetleri minimize etmektir [10].

Lojistik Yönetimi(LY); müşteri gereksinimleri doğrultusunda sevkiyat noktası/noktaları ile teslimat nokta/noktaları arasındaki malzemelerin iki yönlü akışı boyunca yer alan faaliyetlerin bütünsel yönetimidir [8].

Küreselleşme sürecinde pazarların, müşterilerin ve beklentilerini ve bunlara bağlı olarak kurumsal yapılanmalar ile iş anlayışlarının değişmesi, lojistik yönetiminin büyük bir anlam ve önem kazanmasında etkili olmuştur. Bugün, işletmelerin belkemiği haline gelen lojistik yönetimi, küreselleşmenin getirdiği yeni teknolojiler ve değişim hızı nedeniyle giderek daha da fazla önem kazanmakta ve işletmelerin

başlıca “rekabet avantajı” olarak nitelendirilmektedir. Lojistik yönetimin işletme yönetiminde önem kazanmasının nedenleri [11] :

- Taşıma uzaklıklarının ve maliyetlerinin artması,
- Teknolojide, özellikle üretim teknolojisinde meydana gelen değişimlere cevap vermede maliyeti düşürmek için işletmelerin lojistik alanına yönelmesi,
- Tüketici ihtiyaçlarını karşılamada mamul çeşitliliğini sağlamak,
- Bilgisayar kullanımının ve haberleşme sisteminin gelişerek daha etkin bir hale gelmesi
- Küresel rekabet ortamında üretim ve satışa ilişkin işletmelerin artması,
- İşletmelerin ana faaliyet kolları dışında kalan, tedarik zinciri ile talep zinciri içindeki taşıma, depolama, stok, yönetim ve dağıtım gibi hizmetlerin sağlanmasını gerektirmesi,
- Bilgiye sahip olmak, bilgiyi ve taşıyıcıları yönetmenin önem kazanması,
- 1970’lerde lojistik faaliyetlerinin, işletme maliyetlerindeki payının hızla artması şeklinde sıralanabilir.

2.2. Tedarik Zinciri ve Tedarik Zinciri Yönetimi

2.2.1. Tedarik Zinciri

1990 yıllar ile birlikte, işletmeler, tedarik zincirlerinin bir üyesi olacak biçimde işletme faaliyetlerini geliştirme yollarını araştırmaya başlamışlardır [12]. İşletmeleri, bu alanda araştırma yapmaya yönelten en önemli gelişmelerden birisi, işletmelerin, tek bir işletme olarak bağımsız bir biçimde rekabet edebilme yeteneklerinin azalması ve rekabetin, tedarik zincirleri arasında yaşanmaya başlamasıdır. Günümüzde, işletmelerin başarısı, tedarik zincirinin üyeleri arasında işletme faaliyetlerinin karmaşık ağlarının bütünleştirilebilmesine büyük ölçüde bağlı olmaktadır [13].

Tedarik zinciri yönetimini tanımlamadan önce, tedarik zincirinin ne ifade ettiğini tanımlamak yerinde olacaktır. Tedarik zinciri, hammadde temini yapan, onları ara mal ve nihai ürünlere çeviren ve nihai ürünleri müşterilere dağıtan, üretici ve dağıtıcıların oluşturduğu bir ağıdır [14].

Başka bir tanım tedarik zincirini, tedarikçileri, lojistik hizmet sağlayıcılarını, üreticileri, dağıtıcıları ve perakendecileri içine alan ve bunlar arasında malzeme, ürün ve bilgi akışı olan bir elemanlar kümesi olarak tanımlamaktadır [15].

Tedarik zinciri plan, (tedarik ve talebin yönetimi), kaynak (hammadde ve yarı mamullerin temini), üretim (imalat ve montaj), teslim (depolama ve stok takibi, sipariş alımı ve yönetimi, bütün kanal boyunca dağıtım ve müşteriye teslim), geri dönüş süreci olmak üzere beş temel süreçten oluşur [16].

Tedarik zinciri, malzemelerin elde edilmesi, bu malzemelerin son ürünlere dönüştürülmesi ve bu son ürünlerin de müşterilere dağıtım işlevlerini gerçekleştiren tesis ve dağıtım seçeneklerinin ağı olarak belirtilebilir [17].

Tedarik zinciri, tedarikçilerden, üretim merkezlerinden, depolardan, dağıtım merkezlerinden ve perakendecilerden oluşan ve bu birimler arasında hammaddenin, yarı mamullerin ve ürünlerin aktığı bir lojistik ağ olarak tanımlanır [18].

2.2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zincirinin yönetiminin literatürde değişik tanımlamaları mevcuttur. Bu tanımlar içinde en kapsamlısı sayılabilecek olanlardan Tan ve arkadaşların yapmış olduğu tanımlamaya göre tedarik zinciri yönetimi, malzeme ve ürünlerin, temel hammadde arzından nihai ürün aşamasına kadar (olası geri dönüşüm ve yeniden kullanım dahil) yönetimini kapsayan; firmaların tedarikçilerinin proseslerinden, rekabet avantajlarını destekleyecek teknoloji ve yeteneklerinden nasıl yararlanacağı üzerine odaklanan ve geleneksel işletme içi faaliyetleri, optimizasyon ve etkinlik ortak gayesi ile ticari ortaklıklar kurarak yayan bir yönetim felsefesidir, şeklinde tanımlamaktadır [19].

Tedarik zinciri yönetiminin kökleri 1960'lara kadar uzanmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin ilk aşaması olarak kabul edilen fiziksel dağıtım aşaması ile ilgili ilk vurgu Bowersox tarafından yapılmıştır. Bowersox, fiziksel dağıtım düşüncesindeki ilgili akımları gözlemlemesine ek olarak, dağıtım fonksiyonunun firma dışında, kanal-içi entegrasyonla, rekabetçi bir avantaj sağlayacağını iddia etmiştir [20].

1970'lerde Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) sisteminin tanıtılmasından sonra yöneticiler; süreç içi çalışmaların, üretim maliyeti, kalite, yeni ürün geliştirme ve teslimde tedarik zamanları üzerine olan önemli etkisini anlamışlardır. Bu dönemde, firmalar kendi içlerinde pazarlama, üretim ve finansman ile ilgili dağıtım faaliyetlerini yürütecek merkezi bir fiziksel dağıtım bölümü oluşturmuşlar ve her bir faaliyetin lojistiğini ayrı ayrı en iyilemek yerine bütün sistemin lojistik yönetimini birleştirmek gerekliliği kavranmıştır. Böylece, her bir operasyonun maliyetini azaltmak yerine, bütün sistemin maliyetini bir bütün olarak ele alan tüm lojistik hizmetleri maliyeti yaklaşımı oluşturulmuştur [21].

Bunun sonucunda, farklı depolar arası, depolama ve taşıma fonksiyonları ve müşteri hizmet seviyeleri bütünleştirilmiş ve tedarik zinciri yönetimi gelişiminin, ilk safhası olarak adlandırılan fiziksel dağıtım yönetimi aşamasına geçilmiştir [22].

1980’lerde global rekabetin artması dünya klasmanındaki firmaları daha düşük maliyetle, yüksek kalitede ve daha çok tasarım esnekliği ile güvenilir ürünler sunmaya zorlamıştır. Bu dönemde artık tedarik zinciri yönetiminin ikinci aşaması olan lojistik safhasına geçiş başlamıştır [22].

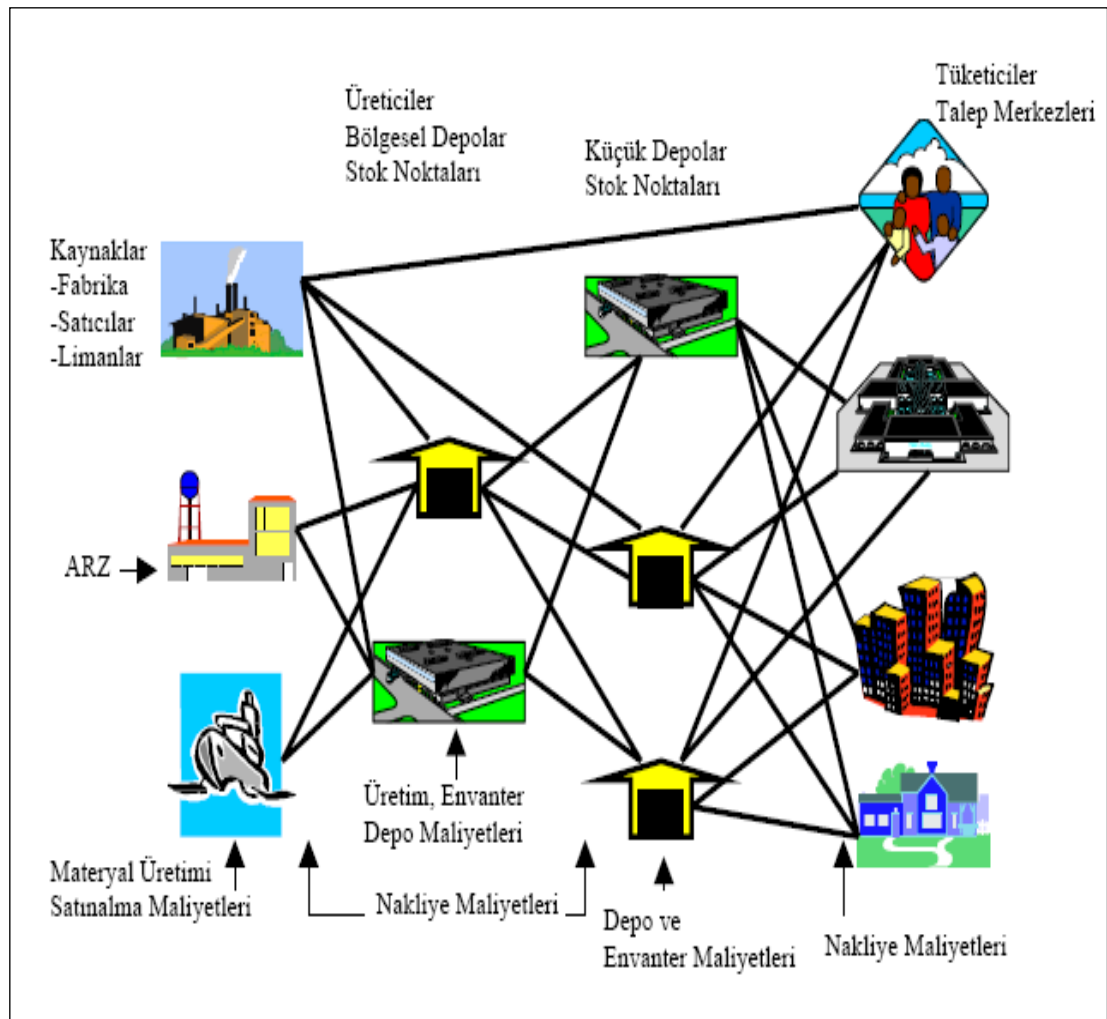
Firmanın stratejik kararları ile lojistik odaklılığı birleştirerek, tedarik zincirini tek bir kavram olarak ele alan güçlü bir durum geliştirmiştir [23]. Houlihan literatürde ilk defa bu sistem için tedarik zinciri terimini kullanan kişi olmuştur [24].

1990’ların ortasından sonra yöneticiler, tedarikçilerden alınan mal ve hizmetlerin, firma müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılama yeteneği üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu fark etmişlerdir. Yöneticiler aynı zamanda kaliteli mal üretmenin de tek başına yeterli olmadığını kavramışlardır. Ürünleri müşteriye ne zaman, nerede, nasıl ve istenen miktarda, düşük maliyetli bir yöntemle ulaştırmak yeni başarı yöntemi olmuştur. Bütün bu gelişmeler sonucunda, firma yöneticileri yalnızca kendi firmalarını yönetmenin yeterli olmadığını farkına vardılar. Böylece, kendilerine girdi temin eden yukarı yöndeki bütün firmaların yer aldığı ağın ve aynı zamanda son müşteriye ürünleri ulaştıran ve satış sonrası hizmetleri veren aşağı doğru bütün firmaların yer aldığı ağın bütününün yönetiminde yer alması gerektiğini anlamışlardır. [26].

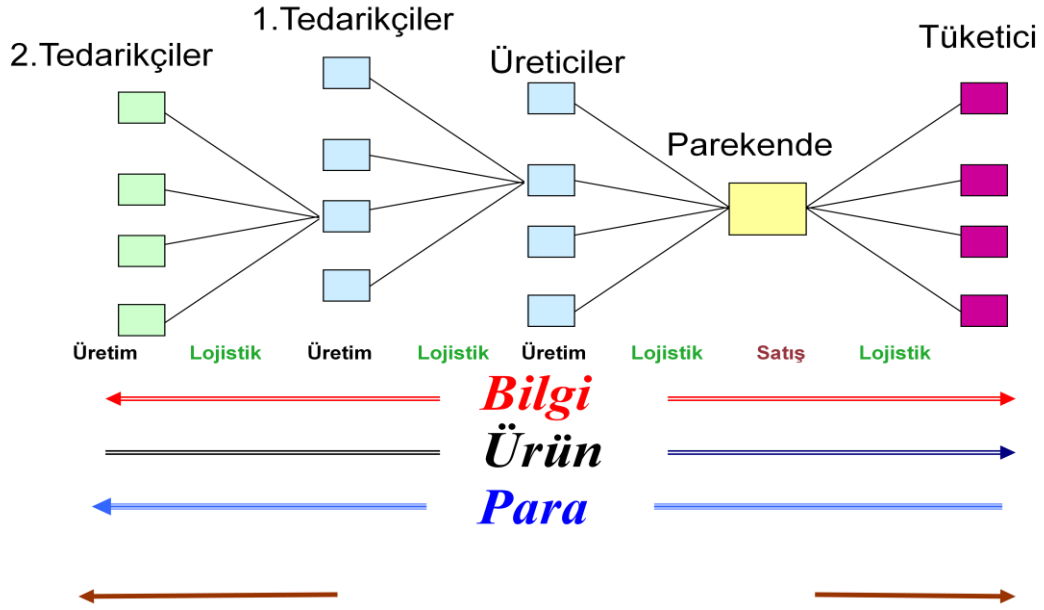
Tedarik zinciri yönetimi, malzemelerin ve tamamlanmış malların, satıcıdan müşteriye kadar olan akışının potansiyel ara duraklar olarak üretim vasıtaları ve depolar kullanılarak etkili yönetimidir. Buna karşın bu faaliyet, yeni bir kavram değildir. İşletmeler son yıllarda tedarik zincirine uygun yapının verilmesi sonucunda müşteri hizmet seviyelerini iyileştirebileceği, sistemdeki fazla envanterin azaltılabileceğini ve işletme ağındaki gereksiz maliyetlerin kısılabileceğine dikkat çekmiştir [27].

Tedarik zinciri yönetimi müşteriye memnun edecek bir şekilde daha iyi bir şekilde ürün ve hizmet üretilip sunmak için genişleyen bir faktörler bileşenini planlama ve kontrol etme amacıyla ileri teknoloji, bilişim yönetimi ve yöneylem araştırmaları matematiği kullanır. İleri seviyede programlar, ilişkisel veritabanları ve buna benzer teknik araçları kullanırlar. Teknolojisi karmaşık olsa bile, tedarik zinciri yönetiminin önemli kavramları ve çalışma teknikleri oldukça anlaşılır ve kolaydır [22].

Bir tedarik zinciri doğal kaynakların doğru yerde ve doğru zamanda müşterilere ulaştırılacak ürünlere ve hizmetlere dönüştürüldüğü birbirleri ile bağlı organizasyonların dinamik bir ağıdır [28].



Şekil 2.3. Tedarik zinciri [16].



Şekil 2.4. Tedarik zincirindeki akışlar [8].

Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi'ne göre Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY): “Tedarik Zinciri Yönetimi tüm tedarik, satın alma, dönüştürme ve lojistik yönetimi aktivitelerinin planlama ve yönetimini içermektedir. Önemli olarak, bu aynı zamanda tedarikçilerin, aracılarn, üçüncü parti hizmet sağlayıcılar ve müşterilerin oluşturabileceği kanal ortakları ile koordinasyon ve işbirliğini de içermektedir. Esasen, tedarik zinciri yönetimi şirketler içerisinde ve boyunca tedarik ve talep yönetimini bütünleştirmektir. TZY başlıca sorumluluğu işletmeler içerisinde ve boyunca ana iş fonksiyonları ve iş süreçlerini tutarlı ve yüksek performansta çalışan bir iş modeli sayesinde bağlamak olan bir bütünleşmiş fonksiyondur. Bu üretim operasyonlarının yanı sıra yukarıda not edilen tüm lojistik yönetimi faaliyetlerini içermektedir ve pazarlama, satış, üretim tasarımı, finans ve bilgi teknolojileri ile ve boyunca süreç ve faaliyetlerini eş zamanlı olarak yürütmektedir” [6].

Tedarik Zinciri Yönetimi ise yine aşağıdaki gibi tanımlanabilir;

“Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçilerin, üreticilerin, depoların ve satış merkezlerinin etkin bir şekilde entegrasyonunu sağlamak ve bu yolla ticari malların üretilmesini,

Üretilen bu malların doğru miktarda, doğru yerde, doğru zamanda dağıtımını mümkün kılmak ve böylece hedeflenen hizmet düzeyi ile eę zamanlı olarak sistem genelinde maliyetlerin minimizasyonunu gerçekleştirmek için kullanılan yaklaşımların bütünüdür [18].

Tedarik zinciri yönetimi hammaddelerin satın alınmasından son ürünlerin müşteriye satılmasına kadar tüm faaliyetlerin süreç yönlü tasarım denetimi ve geliştirilmesi olarak tanınmaktadır. Amaç dikkatli seçilen iş birlikçi ortaklar ile uzun vadeli kazan-kazan ilişkilerini uygulamak ve tüm katılımcı tarafların malzeme ve bilgi akışının entegrasyonu. Tedarik zinciri yönetimi bir lojistik zincirin bir yerindeki verimsiz süreçlerden doğan maliyetlerin sonuç olarak tüm tedarik zincirinin sonunda son ürün için yüksek maliyetlere neden olduğu teorisine dayanmaktadır [29].

TZY yedi ilkesi aşağıdaki gibi sıralanabilir [30]:

1. *İlke*: Farklı grupların servis ihtiyaçlarına dayanan müşteriler gruplara ayrılmalı ve tedarik zinciri bu gruplara hizmet vermek üzere adapte edilmelidir.
2. *İlke*: Lojistik ağı, hizmet ihtiyaçları ve müşteri gruplarının karlılığına göre uyarlanmalıdır.
3. *İlke*: Tutarlı tahminler ile en uygun kaynak tahsisi garanti edilerek pazar işaretleri izlenmeli ve buna bağlı olarak tedarik zinciri çerçevesinde talep sıraya dizilmelidir.
4. *İlke*: rn müşteriye tanıtılmalıdır ve tedarik zinciri boyunca olan dönüşümler hızlandırılmalıdır
5. *İlke*: Tedarik kaynakları, malzeme ve hizmet sahibi olmanın maliyetini azaltmak için stratejik bir biçimde yönetilmelidir.
6. *İlke*: Birden fazla karar verme seviyesini destekleyen ve ürünlerin, hizmetlerin ve bilgilerin akışını açık bir şekilde gösteren, tedarik zinciri kapsamında bir strateji geliştirilmelidir.

7. *İlke*: Uç kullanıcıya etkili ve verimli bir şekilde ulaşmada toplam başarıyı ölçmek için kanal çerçevesindeki performans ölçütleri benimsenmelidir.

Tedarik zinciri yönetiminin etkin olması işletme açısından [55]:

- Girdilerin teminini garantileyerek, üretimin devamlılığını sağlar
- Tedarik süresini azaltarak, pazardaki değişikliklere kısa sürede cevap verilmesini sağlar
- Tüketici taleplerini en iyi şekilde karşılayarak kaliteyi artırır
- Teknoloji kullanarak, yeniliği teşvik eder
- Toplam maliyetleri azaltır
- İşletmenin tüm bilgi, materyal ve para akışı yönetilebilir duruma gelir.

3. PERFORMANS ÖLÇÜM SİSTEMLERİ

3.1. Literatür Araştırması

Başarım ve takat sınırı anlamlarına gelen performans kavramı, kelime anlamı olarak yapılması gereken belli bir iş veya görev için gösterilen başarı derecesi olarak tanımlanmaktadır. Performans, iş yapan bir bireyin, grubun ya da örgütün o işle gerçekleştirilmek istenen hedeflere ulaşma derecesinin nitel ya da nicel ifadesi olarak da tanımlanabilir. Performans, herhangi bir görevin gereği olarak önceden belirlenmiş olan standartlara uygun davranışların gösterilmesi ve hedeflenen amaçlara yaklaşma derecesidir [31].

Performans kavramının tanımını; belirlenen koşullara göre bir isin yerine getirilme düzeyi ya da bir iş görenin belirli bir zaman kesiti içerisinde kendine verilen görevi yerine getirmek suretiyle elde ettiği sonuçlar şeklinde özetlememiz mümkün olabilecektir. Bir sistemin performansı, belirli bir zaman sonucundaki çıktısı ya da çalışma sonucudur. Bu sonuç, işletme amaçlarının ya da görevinin yerine getirilme derecesidir. Bu bağlamda işletme performansı, işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için gösterilen tüm çabaların değerlendirilmesi olarak tanımlanabilir [32].

Performansın değerlendirilmesi olgusuna tarihsel anlamda bakıldığında değerlendirmelerin kullanım amaçları, değerlendirme teknik ve yöntemleri ve değerlendirme doğruluğu gibi temel performans değerlendirmeleri konularına yaklaşımda bir değişim yaşandığı görülmektedir. Örneğin ilk temel performans anlayışı minimum maliyet ile maksimum üretimi elde etmek iken, günümüzde rekabetçi şartları gereği olarak müşteri tatmini, kalite, yenilik gibi çok değişik ölçülere ağırlık vererek yeni yönetim anlayışına paralellik arz etmektedir [12].

İşletmeler açısından da performans kavramının yukarıdaki tanımlamalardan çok farklılaşmadığı görülmektedir. Bu bağlamda en yalın haliyle bir işletmenin performansı, belirli bir zaman sonucundaki çıktısı ya da çalışmasının sonucu olarak

değerlendirilebilir. Bir başka deyişle performans, işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için gösterilen tüm çabaların değerlendirilmesidir [32].

Performans bir çalışanın kendisine verilen iş ya da görevi belirli bir zaman kesiti içinde yerine getirmek yoluyla elde ettiği sonuçlar olarak düşünüldüğünde, işletme performansı sahip olunan kaynakların etkin ve verimli bir biçimde kullanılarak önceden belirlenen amaçlara ulaşma becerisi olarak ifade edilebilir. Bir başka deyişle performans; işletmenin amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiğinin, neyi sağlayabildiğinin nicel ve nitel ifadesidir. Bu anlamda bir işletmenin performansı, belirli bir zaman dilimi sonunda elde ettiği çıktı ya da çalışmanın sonucu olarak ifade edilebilir [33].

Günümüzde ekonomik, teknolojik ve sosyal alanlarda yaşanan hızlı ve sürekli değişim işletmeleri birçok açıdan etkilemektedir. Bu değişime uyum sağlamaya çalışan işletmeler için performanslarını ölçme ve geliştirme çalışmalarının yapılması zorunlu hale gelmektedir. Bunun yanında küreselleşme sürecinde ortaya çıkan yeni ekonomik düzenin şartları işletmeleri rekabetçi olmaya zorlayarak esnek bir organizasyon yapısını gerektirmektedir. İşletmelerin bu hızlı gelişmelere ayak uydurabilmeleri için, değişim sürecine uyum sağlayarak kurumsal kapasitelerini geliştirmeleri, çevresel değişimlere zamanında cevap verebilecek bir organizasyon yapısını oluşturmaları ve kurumsal performanslarını sürekli ölçmelerini gerekmektedir [34].

Geleneksel olarak, özellikle Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da performans değerlendirmesi idari/personel kararların alınması amacıyla hizmet etmiştir. Ücret belirleme, terfi ya da yükseltmeler ve işten çıkarmalar gibi önemli yönetsel kararların alınmasında performans değerlendirmeleri önemli girdileri oluşturmuştur. Ancak değerlendirmelerin, bu tür idari kararların alınmasındaki yegâne unsur olduğunu düşünmemek gerekir. İdari amaçlı kullanımın yanı sıra, performans değerlendirmeleri çalışanlara performanslarına yönelik geribildirim verme ve performanslarını geliştirme amacıyla yönelik olarak da kullanılmaktadır [34].

Çalışmalar, performansa yönelik geribildirim gelecekteki performansı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. İdari kararlara yönelik kullanımda amaç, kişinin benzer işlerde çalışan kişilerle karşılaştırıldığında performansını değerlendirip sıralamadaki yerini belirlemek iken, geribildirim amaçlı değerlendirmelerde amaç kişinin farklı performans boyutlarındaki durumunu genellikle daha önceden belirlenmiş standartlar temelinde değerlendirmek, kişinin göreceli olarak iyi olduğu alanları ve geliştirilmesi gerekli olan alanları belirleyebilmektir [34].

Performans kavramı, dolayısıyla performans geliştirme çabaları; işletmede verimliliği artırma, maliyetleri düşürme, kârlılığı artırma, müşteri memnuniyetini sağlama, hissedarlara değer yaratma gibi unsurlar bakımından da oldukça önemli bir yere sahiptir [35].

İşletmecilik açısından performans boyutları denilince ilk akla gelen kavramlar kâr ve maliyettir. Daha sonra bu iki boyuta verimlilik faktörünün eklendiği görülmektedir. 1990'lı yıllarda ise bu faktörlere girdilerden yararlanma, kalite, yenilik ve çalışma yaşamının kalitesi gibi yeni boyutların eklendiği ve performans kavramının kapsamının genişlediği söylenebilir [35].

Literatürde genel kabul gören bir sınıflandırmaya göre performans kavramı belli başlı boyutlardan oluşmaktadır. Bu boyutlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

1. *Etkinlik*; İşletmelerin amaçlarını gerçekleştirebilmek için kaynaklarını ve sinerjik güçlerini değerlendirmesi, dış çevre ile olan ilişkilerini dikkate alması ve kurumsal yapılarını bu doğrultuda biçimlendirmesi olarak tanımlanabilir. Bir başka deyişle etkinlik, planlanan amaçlar ile uygulama sonuçları arasındaki oransal ilişkidir. Dolayısıyla etkinlik, organizasyon amaçlarının en az maliyetle en yüksek derecede gerçekleştirilmesini ifade etmektedir [36].

2. *Verim ve Girdilerden Yararlanma*; Verim kavramı ile işletmenin mevcut kaynak potansiyeli ile bu potansiyelin kullanılan bölümü arasındaki ilişkiler irdelenmektedir. Bu bağlamda verim ve girdilerden yararlanmadan söz edebilmek için işletmenin,

ürün ya da hizmet üretme süreci içinde üretim kaynaklarından ne düzeyde yararlandığını ya da bu üretim kaynaklarını nasıl kullandığını tespit etmek gerekmektedir. Verim, tüketilmesi beklenen kaynakların tüketilen kaynaklara oranlanması yoluyla hesaplanırken; girdilerden yararlanma oranı ise tüketilen kaynakların potansiyel (kullanılabilir) kaynaklara oranlanması yoluyla bulunmaktadır [37].

3. *Verimlilik*; Belirli bir dönemde elde edilen ürün ve hizmet (çıktı) miktarı ile aynı dönemdeki kaynak (girdi) kullanım miktarı arasındaki oransal ilişkidir. Verimlilik aynı zamanda sonuçlarla, bu sonucu elde etmek için harcanan zaman arasındaki ilişki olarak da tanımlanabilir [38].

4. *Kalite*; işletme performansının bir boyutu olarak ise kalite, işletme kaynakların verimli kullanılmasını sağlayan, ürün ve hizmetlerin kullanım amaçlarına uygun şekilde üretilmesine olanak veren, müşteri beklentilerinin karşılanması için uygun üretim ve hizmet anlayışını ortaya çıkararak işletmelerin sosyal sorumluluklarını da yerine getirmelerini sağlayan bir kavramdır [32].

5. *Yenilik*; işletmelerin rekabetçi yeteneklerinin geliştirilerek rekabet üstünlüğü elde etmesinde, kârlarının ve nakit akışlarının artmasında, sektörde rakiplerin önüne geçmesinde belirleyici bir yol ve güçlü bir rekabet silahıdır. Yenilik, bir birey ya da başka bir uygulayıcı birim tarafından yeni kabul edilen bir düşünce, uygulama veya nesne olarak da tanımlanabilir. Bu bağlamda yenilik, değişim, yaratıcılık, gelişme ve risk alma kavramları ile bütünleştirilmiş uzun dönemli bir performans göstergesi olarak değerlendirilebilir [39].

6. *Karlılık ve Bütçeye Uygunluk*; kâr, satışlarla maliyetler bir başka deyişle çıktılarla girdiler arasındaki pozitif farkı, kârlılık ise işletmenin belirli bir dönemde elde ettiği kârın o dönemde işletmede kullanılan sermayeye oranını ifade etmektedir. Kâr elde etmek, kâr ve kârlılığı arttırmak işletmelerin hayatlarını sürdürebilmeleri ve büyümeyi sağlayabilmeleri için gerekli performans kriterlerinden birisidir. Ancak yalnızca kâr ve kârlılığı ölçerek işletmenin toplam performansı hakkında bir fikir

sahibi olmak mümkün değildir Maliyet ve gelir ilişkisini gösteren bir başka kavram da bütçeye uygunluktur. Bütçeye uygunluk değerlendirmeleri performans ölçümünde kullanıldığı gibi, hem performansın geliştirilmesi için düzeltici önlemler alınmasına hem de gelecek dönemlerin performans planlamasına katkı sağlamaktadır [40].

3.2. Genel Performans Ölçüm Sistemleri

Performans ölçümünü iki tarihsel aşamada ele alabiliriz. İlk evrede, 1880’li yıllar ile 1980’li yıllar arasında olup, bu aşamada kar, yatırımların geri dönüşümü, verimlilik gibi finansal ölçütler ağır basarken, İkinci evrede ise, yeni üretim teknolojileri ve felsefelerini uygulama ile değişen müşteri ihtiyaçlarını karşılama ön plana çıkmıştır. İkinci evre, dünya pazarlarındaki bu değişimlerin sonucu olarak 1980’li yılların sonunda başlamıştır [41].

1970 li yılların sonları ile birlikte ve 1980 li yıllarda; araştırmacılar, finans temelli performans ölçüm sistemlerinin eksikliklerini belirleyerek bu sistemlerin yetersizliklerini vurgulamışlardır. 1980 li yılların sonu ve 1990 l yılların başında, geleneksel performans ölçüm sistemlerinden memnuniyetsizlik, dengeli ve çok boyutlu performans ölçümlerinin temellerinin oluşturulmasını sağlamıştır. Bu geliştirilen temeller, finansal olmayan ölçütlere ve dışsal boyutlara odaklanmakta ve geleceğe yönelik olmaktadır [42].

1980’li yılların sonu ve 1990’lı yılların başında, geleneksel performans ölçüm sistemlerinden memnuniyetsizlik, dengeli ve çok boyutlu performans ölçümlerinin temellerinin oluşturulmasını sağlamıştır. Bu geliştirilen temeller, finansal olmayan ve dışsal boyutlara odaklanmakta ve geleceğe yönelik olmaktadır [41].

İşletmeler, değişen rekabet koşullarında yaşamlarını sürdürebilmek için, Toplam Kalite Yönetimi, Tam Zamanında Üretim, Bilgisayarla Bütünleşik Üretim, Esnek Üretim Sistemleri gibi yeni felsefeleri ve teknolojileri uygulamaya yönelmişlerdir. Bu değişimler; işletmelerin, maliyetle birlikte kalite, esneklik, tedarik suresi, teslim güvenilirliği gibi konulara da odaklanmaları sonucunu doğurmuştur. Bu değişimlerle

birlikte, geleneksel finansal ölçütlere dayalı olan performans ölçüm sistemlerinin, işletmelerin performansını yansıtmaya yeteneği de azalmıştır [43].

Günümüzde önem kazanan zamana dayalı rekabet stratejisi, yalnızca işlem süreleri standartlarına odaklanmayan ve hazırlık sürelerinin azaltılmasını, iş gücünün esnekliğini ve teslim zamanına bağlı olarak yüksek kaliteli ürünleri üretebilme yeteneğini vurgulayan performans ölçütlerini gerektirmektedir. Ürünlerdeki direkt iş gücü maliyetleri gelişen teknolojiler ve üretim hatlarındaki otomasyonun artmasıyla azalmıştır. Bunun sonucunda; ürünlerin maliyetinin belirlenmesinde, azalan direkt işgücü maliyetleri genel giderlere yüklenmiş bu da gerçekçi olmayan ürün maliyetlerinin oluşmasına neden olmuştur. İşin niteliğinde meydana gelen bu değişimle, performans ölçüm sistemlerinde de değişimlerin yapılması gerekli hale gelmiştir [43].

Direkt işgücü ve makine kullanım etkinliği gibi performans ölçütleri, işletmelerde, sürekli gelişimin ve işletmenin gerçek amaçlarının göz ardı edilebilmesine ve kısa dönemli sonuçlar üzerine odaklanılmasına neden olabilmektedir. Geleneksel performans ölçümünün en önemli ölçütlerinden birisi olarak; bu ölçümlerin, direkt işgücü maliyetlerini kontrol etmeye ve azaltmaya odaklanan yönetim muhasebesi sistemlerine dayanması olarak belirtilebilir. Geleneksel performans ölçümleri ile geleneksel olmayan performans ölçümlerinin özelliklerinin karşılaştırması Çizelge 3.1 de verilmiştir [41].

Çizelge 3.1. Geleneksel ve geleneksel olmayan performans ölçümlerinin özelliklerinin karşılaştırılması [41].

Özellikler	Geleneksel Performans Ölçütleri	Geleneksel Olmayan Performans Ölçütleri
Sistem Yapısı	Muhasebe Standartları	İşletme Stratejisi
Ölçüm Tipleri	Finansal	Operasyonel ve Finansal
Denetleme	Orta ve Tepe Yöneticileri	Bütün Herkes
Sıklık	Haftalık veya Aylık	Saatlik veya Günlük
Gerçekle Olan Bağ	Endirekt	Basit, Uygun, Direkt
Şekil	Sabit	Esnek, Değişken
Yerel – Genel Uyumu	Sabit, Değişmeyen	Dinamik Duruma Bağlı
Sabitlik	Sabit, Değişmeyen	Dinamik Duruma Bağlı
Amaç	İnceleme	İyileştirme
Yeni Yaklaşımları Destekleme	Uygulaması Zor	Uygulanabilir
Sürekli İyileştirmedeki Etki	Engelleyici	Destekleyici

Performans ölçüm sistemlerinin geliştirilmesi şu üç aşamada değerlendirilmektedir [42]:

1. *Tasarım*: Ölçülecek temel amaçların tanımlanmasını ve belirlenen amaçlar doğrultusunda ölçütlerin tasarımını kapsamaktadır.
2. *Uygulama*: Ölçümlerin düzenli olarak gerçekleştirilebilmesi amacıyla verilerin toplanmasını ve işlenmesi için sistemlerin ve prosedürlerin uygulamaya geçirilmesini kapsamaktadır.
3. *Kullanım*: İşlemlerin etkin ve etkili olup olmadığının ve stratejinin başarılı olarak uygulanıp uygulanmadığının belirlenmesi amacı ile ölçüm sonuçlarının gözden geçirilmesini kapsamaktadır.

Performans ölçümü; bir faaliyetin etkenliğinin ve etkinliğinin niceliksel olarak belirlenmesi olarak tanımlanmışlardır. Bir faaliyetin etkenliğinin ve etkinliğinin belirlenebilmesi amacıyla kullanılan göstergeler, performans ölçütü olarak belirtilmekte ve bu göstergelerin oluşturduğu sette de performans ölçüm sistemi olarak nitelendirilmektedir [44].

Performans ölçütleri kümesinin tasarım, uygulama ve kullanımı sadece bir kerelik çalışma ile oluşturulamamaktadır. Bu anlamda, işletmeler, sistemin sürekli gözden geçirilmesini sağlayan prosesleri kurmalıdır. Gözden geçirme süreçleri bir ölçütün değiştirebileceğini, hedeflerin ve ölçüt tanımlarının farklılaşabileceğini göstermektedir. Standart bir gelişme süreci, aşağıdaki adımların takip edilmesiyle oluşturulmaktadır [45]:

1. İşletmenin misyon tanımının belirlenmesi
2. Misyon tanımına bağlı olarak, stratejik hedeflerin tespit edilmesi (kârlılık, maliyet, ciro, pazar payı)
3. Hedeflere ulaşmak amacıyla, iş birimlerinin fonksiyonel yapılarının belirlenmesi ve geliştirilmesi
4. Her bir fonksiyonel alan için, firmanın genel rekabet pozisyonunu tepe yönetime tanımlayabilecek global performans ölçütlerinin geliştirilmesi
5. Hedef ve performans amaçlarının organizasyon yapısındaki alt kademelere iletilmesi ve kademe bazında spesifik performans kriterlerinin kurulması.
6. Seviye bazında kullanılan performans kriterleri ve hedefler arasında tutarlılığın sağlanması
7. Tüm fonksiyonel alanlarda kullanılan performans ölçütlerinin uyumunun sağlanması
8. Performans Ölçüm Sisteminin kullanılması
9. Performans Ölçüm Sisteminin uygunluğunun periyodik olarak denetlenmesi

Performans Ölçüm Sistemi, operasyonların kontrolü için gereken yönetim bilgisinin temel seklini sağlamaktadır. Bu noktada, sistem yaklaşımı performans değerlendirmek için temel teşkil eden doğru hareketleri ortaya çıkararak

geliştirmektedir. Performans Ölçüm Sisteminin buradaki ilk rolü stratejiyi somut hedeflere dönüştürmektir. Ayrıca sistem içerisinde yer alan ölçütlerin, önemli operasyonel süreçler ile ilgili özellikleri içermesi önemli bir diğer noktadır [45].

Performans Ölçüm Sisteminin kurulması aşamasından sonra, bireysel ya da grupsal anlamda performansın ölçülmesi süreci Performans Değerlendirme yapısı içerisine dâhil edilmektedir. Bu anlamda, genellikle işletmelerde performans değerlendirmesi temel olarak birey bazında yapılmaktadır. Birey bazında performans değerlendirmesinin temelinde yatan varsayım ise, bireylerin performansının, ekip ve şirket performansından bağımsız olarak ölçülebildiğidir [34].

Performans değerlendirmesinin sadece bireysel bazda ele alınması daha çok takım çalışmasını gerektiren alanlarda gerçekçi sonuçlar vermeyebileceği gibi, tüm şirket hedeflerinin birey bazına indirgenmesi, teknik açıdan oldukça zordur. Takım çalışmasını gerektiren alanlarda sadece bireysel performansa göre değerlendirme, ekip ve şirket performansının olumsuz yönde etkilenmesine neden olabilecek uygulamalara zemin hazırlayabilir. Yıllık değerlendirmelerde büyük ölçüde, örneğin %60, bireysel performans değerlendirme sonuçları dikkate alınmasının, buna karşın takım ve şirket genel performansının sonuçlarına da % 20'ser belirli bir ağırlık verilmesinin daha uygun olacağı belirtilmektedir. Böylece bireysel hedeflerin grup ve şirket genel hedefleri ile uyumlaştırılmasında daha fazla başarı sağlanabilmektedir [34].

3.3. Tedarik Zinciri Yönetiminde Performans Ölçüm Sistemleri

Tedarik zincirlerinin; farklı stratejileri ve özellikleri olan işletmelerden oluşması ve işletmelerin, aynı zamanda birden fazla tedarik zincirinin üyeleri olabilmelerinin, tedarik zincirindeki faaliyetlerin performansının ölçümünde önemli etkileri bulunmaktadır. Ayrıca, tedarik zincirindeki bir işletmenin tüm süreçlerinin, tedarik zincirindeki başka bir işletmenin tüm süreçleri ile aynı oranda bütünleşik olmaması ve tedarik zincirindeki ilişkilerin düzeyinin, üyeler arasında ve zamana bağlı olarak

da değişiklik göstermesi, tedarik zincirinin performansının ölçümünü ve değerlendirilmesini güçleştirmektedir [45].

Tedarik zincirlerinin performans ölçüm sistemlerinde önemli güçlüklerle karşılaşabilmektedir. Bu güçlükler, temelde, tedarik zincirlerinin kendine özgü özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Tedarik zincirini bir bütün olarak değerlendirecek bir sistem düşüncesinin eksikliği yaşanmaktadır. Tedarik zincirini bir bütün olarak görerek buna ilişkin bilgi sağlanmada ve tedarik zincirini bütünsel olarak değerlendirecek bir analizin yapılmasında, mevcut raporlama sistemleri yetersiz kalmakta, bu da tedarik zincirlerinin performansının ölçülmesinde problemlerle karşılaşılmasına neden olmaktadır. Tedarik zincirinin performans ölçümünde karşılaşılan diğer önemli problemlerden bazıları; bilgi teknolojilerinin yetersiz kalabilmesi, bilgileri toplayanlar ile kullananlar arasında sağlıklı iletişim düzeyinin olmaması, finansal ve finansal olmayan ölçütlerin birleştirilmesinin güçlüğü ve ölçütlerin stratejilerle bağlantısının kurulmasının zorluğudur [45].

Dengeli puan kart (Kaplan ve Norton,1992), performans prizması (Kennerly ve Neely, 2000), performans ölçüm matrisi (Keegan vd., 1989) ve Smart piramidi (Lynch ve Cross, 1991) geliştirilen performans ölçüm sistem yapılarına örnek olarak verilebilir. Bu performans ölçüm sistem yapılarının amaçları, işletmelere, amaçlarını yansıtacak ve performansların doğru olarak değerlendirmelerine olanak sağlayacak performans ölçütlerinin belirlemede yardımcı olmaktadır [46].

3.4. TZ İçin Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımında Karşılaşılan Güçlükler

Birçok firma sürekli gelişme için TZY'ni kullanarak çekirdek işlerini geliştirmeye çalışmaktadır. Yine çoğu firma tedarik zincirlerinin potansiyelini maksimize edememiş çünkü tedarik zincirlerinin tam olarak entegre ederek etkinlik ve verimliliği maksimize etmek için gerekli olan performans ölçüm ve ölçütlerini geliştirememiştir. Tedarik zinciri içindeki tarafların, hedeflere ulaşmak için birbirinden bağımsız olarak çabalaması durumunda verimliliğin maksimize

edilmediği görülmüştür. Bu yüzden tüm tedarik zincirinin değerlendirilmesi için bir takım performans ölçütlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ölçümler, tüm zincir üyeleri tarafından anlaşılmalı ve hilelere fırsat vermemelidir. Performans çalışmaları ve modelleri, organizasyonel hedeflerin ve bu hedeflere ulaşmadaki başarının ölçülebilmesi için oluşturulmalıdır [47].

Ayrıca, tedarik zincirindeki bir işletmenin tüm süreçlerinin, tedarik zincirindeki başka bir işletmenin tüm süreçleri ile aynı oranda bütünleşik olmaması ve tedarik zincirindeki ilişkilerin düzeyinin, üyeler arasında ve zamana bağlı olarak da değişkenlik göstermesi, tedarik zincirinin performansının ölçümünü ve değerlendirilmesini güçleştirmektedir [48].

Performans ölçüm ve gelişiminde kullanılan ölçütler, organizasyonel performans esasını doğru olarak benimsemelidir. Bir ölçüm sistemi, ölçütlerin en uygun olacak yerlere atanmasını kolaylaştırmalıdır. Etkin performans ölçüm ve gelişimi için, seçilmiş organizasyonel hedef ve ölçütlerini göstermesi gereken ölçüm hedefleri, karar verme ve kontrolün stratejik, taktik ve operasyonel düzeyleriyle ilgili finansal ve finansal olmayan ölçütler arasında bir dengeyi yansıtmalıdır [49].

Tedarik zincirinde kontrol, sadece bir işletmede olmamakta ve işletmeler arasındaki ağı dayalı olmaktadır. Bu nedenle de, tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde, tedarik zincirinin üyelerinin ayrı ayrı performansının ölçülmesi yerine, bütün olarak tedarik zincirinin performans ölçülmelidir [26]. Bu kapsamda, tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde ölçütlerin uygulanması için sistematik bir bakış açısının olması gerektiğini öne sürmüşlerdir [50].

Tedarik zincirleri için performans ölçüm sistemleri geliştirilirken, tedarik zinciri tek bir süreç olarak görülmeli, yönetim tarafından kontrol edilen ayrık bileşenler olarak değerlendirilmemeli ve işletmeler, kendilerini sadece çeşitli fonksiyonların toplandığı bir organizasyon olarak görmekle kalmamalı, aynı zamanda bütünleştirilmiş süreçler olarak da değerlendirmelidirler [51].

Tedarik zincirinin performansının tanımlanması ve ölçülmesinde tedarik zinciri bir bütün olarak değerlendirildiğinde ve tedarik zincirinin farklı seviyeleri için farklı ölçümlerin geliştirilebildiğinde, planlanan performans düzeyine göre oluşan önemli sapmaların nedenlerinin belirlenmesi mümkün olabilecektir [52].

Performans sistemlerinin tasarımında sadece tek bir işletme üzerinde odaklanıldığında ve işletme bazındaki ölçüm faaliyetlerinin, daha büyük bir sistemin parçası olduğu ihmal edildiğinde ise, işletme faaliyetlerinin, tedarik zincirinin performansına nasıl katkı da bulunduğu belirlenemeyecektir. Örneğin; işletmeler, nakliye maliyetlerine odaklanmakta ve izlenmesi ve kontrolü çok daha güç olan envanter maliyetlerini ihmal edebilmektedirler.. İşletmeler, yalnızca işletme içerisindeki faaliyetlerine odaklanıp, tedarik zincirinin üyeleriyle iletişim içerisinde olmadıklarında, işletmelerin, müşteri taleplerinin karşılanamaması, yüksek envanter maliyetlerine katlanması, tedarik süresinin belirsizliği vb. bir çok problemle karşılaşma olasılıkları artacaktır. Vurgulandığı üzere, tedarik zincirinin herhangi bir üyesinde oluşan sorunlar veya etkin olmayan faaliyetler, tedarik zincirinin performansında önemli etkileri olacağının asla gözden kaçırılmaması gerekmektedir [48].

Tedarik zincirlerinin etkinliğinde kritik bir faktör, tedarik zinciri boyunca gerçekleştirilen faaliyetlerin eşzamanlı olarak çalışabilmesi için zincirdeki tüm düğümler arasındaki bağlantının yönetilebilmesidir [25]. Tedarik zinciri üyeleri arasındaki işbirliğinin derecesinin en belirgin göstergesi ise, tedarik zinciri üyeleri arasında gerçekleşen bilgi paylaşımıdır [51].

İşletmeler, performans ölçütlerini kısa dönemli ve işletme odaklı yararlar üzerinde belirlerlerse, bu performans ölçütleri, tedarik zincirinin yönetimine ilişkin amaçlarla çakışabilmektedir. Tedarik zincirinin karmaşıklığı arttıkça, tedarik zincirinin tüm üyelerinin ihtiyaçlarının dengelenmesi güçleşmektedir ve üyeler arasında karşılıklı güvenin sağlanmasında izleme ve ölçme faaliyetleri kritik başarı unsurları olmaktadır [53].

Tedarik zincirinin performansının iyileştirilmesi, tedarik zincirindeki herhangi bir işletmenin amaçları bakımından performansının da (finansal veya finansal olmayan) her zaman için iyileşeceği anlamına gelmemektedir. Bu nedenle, tedarik zinciri performans ölçütlerinin uygulanabilmesi için, tedarik zincirindeki işletmelerin, öncelikli konunun tedarik zincirinin performansının iyileştirilmesi olduğuna inanmalar gerekmektedir [26].

Tedarik zincirinde birbiri ile çakışan performans ölçütlerinin belirlenmesi, gelişmelerin gerekli olduğu faaliyetlerin saptanmasını güçleştirecektir. Tedarik zincirinin performans ölçütleri belirlenirken, ölçütler arasında uygun denge sağlanabilmelidir. Tedarik zincirleri için performans ölçüm sistemleri tasarlanırken, amaçlar arasındaki çelişkili durumların oluşmasının önlenmesi için son müşteriye sunulan hizmetin sürekli olarak geliştirilmesi gibi tek bir amaç üzerinde odaklanılması gerektiğini önermişlerdir. Ayrıca, performans ölçütlerinin belirlenmesinde tedarik zincirlerinin öncelikleri doğru olarak ortaya konulabilmeli ve tedarik zinciri için performans ölçüm sistemlerinin tasarımında, tedarik zincirinin her bir üyesinin hedefleri de dikkate alınması gerekir [26].

3.4.1. Tedarik zincirleri için performans ölçütleri

Tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesi için kullanılan ölçütler, geleneksel performans ölçütlerine göre farklılıklar göstermekle birlikte, tüm ölçütlerde ortak olan nokta, sürekli gelişme ve son müşteri memnuniyetidir [26].

Tedarik zinciri için performans ölçüm sistemlerine ilişkin çalışmaların, son yıllarda önem kazandığı görülmektedir. Araştırmalarda, finansal ölçütlere dayalı olan geleneksel performans ölçütlerinin, bu ölçütlerin, geçmişe yönelik olmaları, müşteri memnuniyeti, ürün kalitesi gibi önemli stratejik performans düzeylerini belirleyememeleri ve belirsizliğin etkilerini dikkate almamaları nedeniyle, tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde yeteriz kaldıkları vurgulanmaktadır. Tedarik zincirinin performansını değerlendirmede kullanılan birçok ölçütün, içsel

odaklanmayı sağlayan lojistik performans değerlendirme ölçütleri olduğunu belirtmişler ve bu ölçütlerin, tedarik zincirindeki bir işletmenin performansını en iyilerken, tedarik zincirindeki diğer işletmelerin performansını dikkate almadığını vurgulamışlardır. Bu nedenle, lojistik performans değerlendirme ölçütleri, tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde yeterli olmayacağı gözden kaçırılmamalıdır [53].

Tedarik zincirinin performans ölçümünde Dengeli puan kartından yararlanılması ile, tedarik zincirinin tüm seviyelerinde kullanılan performans ölçütleri değerlendirilebilecek ve tedarik zinciri performans ölçütleri ile genel tedarik zinciri amaçlar ve bu amaçlara ulaşmak için belirlenen yaklaşımlar ilişkilendirmek mümkün olacaktır [26].

Tedarik zincirinin temel ve alt süreçleri için, tedarik sürecinin stratejileri ve öncelikleri doğrultusunda, uygun performans ölçütlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Tedarik zinciri için performans ölçütlerinin kritik boyutların; girdi, çıktı ve karma olmak üzere üç boyutta değerlendirmiştir. Girdi ölçütleri, süre ve maliyet olabilir. Çıktı ölçütleri, son ürünle ilgili ölçütleri kapsamaktadır ve çıktı ölçütleri olarak; dağıtım güvenirliği, üretimdeki esneklik, müşteri isteklerinin hızlı karşılanabilmesi, yeni ürün sunum oranı belirtilebilir. Karma ölçütler ise, verimlilik ve etkinlik olarak değerlendirilebilir [48].

Tedarik zincirinde sistematik olarak niteliksel ve niceliksel performans ölçütlerinin formülasyonu için önemli çalışmalardan birisi de Chan tarafından yapılmıştır. Tedarik zincirinin performansının ölçülmesi için, niceliksel ve niteliksel olarak iki grup belirtmiştir. Niceliksel grup; maliyet ve kaynak kullanım ölçütlerinden ve niteliksel grup; kalite, esneklik, şeffaflık, güven ve yenilik ölçütlerinden oluşmaktadır [48].

Tepkisel tedarik zincirlerinin temel karakteristiklerinden birisi de, müşteri ihtiyaçlarında ki değişimlere hızlı bir biçimde tepki gösterebilmesidir. Bu nedenle,

tedarik zincirlerinin, müşteri ihtiyaçlarını hızlı bir biçimde karşılayabilme yeteneğini doğru olarak belirleyebilecek performans ölçütlerine gereksinimleri vardır [53].

Ölçüm amaçlarının ve kullanılan ölçütlerin, bütünsel olarak tedarik zinciri amaçlarını dikkate alması gerekmektedir. Bu ölçütler, dengelenmiş bir yaklaşım sunmalı ve stratejik, taktiksel ve işlemsel düzeylerde ve finansal ve finansal olmayanlar biçiminde sınıflandırılmalıdır. Tedarik zinciri için performans ölçütleri; planlanmış siparişleri değerlendirmek için ölçütler, tedarik zincirinin üyeleri arasındaki işbirliği ile ilişkin ölçütler, üretim düzeyindeki ölçütler, dağıtım ile ilişkin ölçütler, müşteri hizmeti ve tatmini ile ilişkin ölçütler ve tedarik zincirinin finans ve lojistik maliyeti ile ilişkin ölçütler olmak üzere altı grupta değerlendirmiştir [54].

Tedarik zinciri için performans ölçümlerinin geliştirilmesinde yararlanılabilecek bir yapı önermişlerdir. Çizelge 3.2’de verilen bu yapı, tedarik zincirleri için performans ölçüm sistemini tasarlayan işletmeler için bir başlangıç noktası olarak alınabilir ve işletmeler kendi ihtiyaçları doğrultusunda da farklı ölçütleri tercih edebilirler. Çizelge 3.2 incelendiğinde Gunesakaranın, performans ölçümlerini ve ölçütlerini plan, kaynak, montaj ve teslim olmak üzere dört temel tedarik zinciri faaliyetini dikkate alarak belirttiği ve ölçütleri, stratejik, taktiksel ve işlemsel olarak sınıflandırdığı görülmektedir. Ölçütler, tedarik zinciri faaliyeti ve planlama düzeyine göre belirtilmiştir [54].

Çizelge 3.2 Tedarik zinciri performans ölçütleri için temel bir yapı [54]

Tedarik Zinciri Faaliyeti	Stratejik	Taktiksel	İşlemsel
Plan	Müşterilerin ürün değerini algılama düzeyi, Sipariş tedarik süresi, Bilgi işlem maliyeti, Net kar, Verimlilik oranı, Çevrim süresi, Ürün geliştirme süresi	Ürün geliştirme süresi, Tahmin yöntemlerinin doğruluğu, Çevrim süresinin planlanması, Sipariş giriş yöntemleri, İnsan kaynakları verimliliği	Sipariş giriş yöntemleri, İnsan kaynakları verimliliği
Kaynak		Tedarikçi teslim performansı, Nakit akış yöntemlerinin etkinliği, Tedarikçilerin fiyatlandırmaları	Sipariş çevrim süresinin etkinliği, tedarikçilerin fiyatlandırmaları
Montaj	Ürün ve hizmetlerin çeşitliliği	Hataların yüzdesi, Kapasite kullanımı, İşlem saat maliyeti	Hata yüzdesi, Birim işletim maliyeti(saat), İnsan kaynakları verimliliği
Teslim	Müşteri gereksinimlerini karşılamada esneklik, Bütünsel dağıtım planlamasının etkinliği	Müşteri gereksinimlerini karşılamada esneklik, Bütünsel dağıtım planlamasının etkinliği, Teslim güvenilirlik performansı	Teslim edilen ürünlerin miktarı, Ürünlerin zamanında teslimi, Acil teslimlerin oranı, Teslimde bilgi zenginliği, Teslim güvenilirlik performansı

Tedarik zinciri için performans ölçüm sistemlerinin tasarımında, tedarik zincirinde elde bulunan ortalama envanter düzeyi, tedarik zincirindeki envanter dönüş sıklığı, tedarik zincirinin müşteri ihtiyaçlarına bir bütün olarak uyum gösterebilmesi ve tedarik zincirindeki ilişkilerin karşılıklı güvene dayanma derecesi dikkate alınması gereken önemli noktalardır [26].

Tedarik zinciri üyeleri arasında tedarik zincirinde oluşan problemlerin çözümüne katılım ve destek düzeyi, tedarik zinciri üyeleri arasındaki güven düzeyinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Tedarik zincirinde üretici konumundaki işletme, tedarikçilerine hammadde açısından güvenmekte ve son kullanıcılar da, dağıtıcılara ürünleri zamanında sağlayacağına güvenmektedir. Bu nedenle, tedarik zincirinin herhangi bir noktasındaki gecikme tüm tedarik zincirinin performansını olumsuz olarak etkilemektedir [45].

Tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde, tedarik zincirinin üyeleri arasındaki güven düzeyi de önemli bir performans ölçütü olmaktadır. Chan; tedarik zinciri üyeleri arasında güven unsurunun sağlanmasında önemli bir yaklaşımın, paylaşma olduğunu belirtmiştir. Bu paylaşım, bilgi paylaşımı olduğu gibi risk paylaşımını da içermektedir [54].

Tedarik zincirinin tasarımında ve analizinde kullanılan ve sayısal olarak tanımlanamayan nitel performans ölçütleri şunlardır [55]:

- Müşteri memnuniyeti: Müşteri memnuniyetinin derecesi, alınan servis ya da ürünle belirlenir ve bu hem iç hem de dış müşterilere uygulanabilir.
- Esneklik: Talepteki dalgalanmalara karşı verebileceği yanıtın derecesidir.
- Bilgi ve malzeme akışı entegrasyonu: Tedarik zinciri içerisinde yer alan tüm aşamalar arasındaki bilginin akışı ve malzemelerin taşınmasının derecesidir.
- Etkili risk yönetimi: Tedarik zincirindeki ilişkilerin hepsi doğal risk içerir. Etkili risk yönetimi bu risklerin etkisini minimize etmenin derecesi olarak tanımlanır.
- Tedarikçi performansı: Ham maddelerin üretim işletmelerine zamanında ve iyi koşullar altından dağıtılmasının derecesidir.

Tedarik zincirinin tasarımında kullanılan nitel performans ölçütlerini, maliyete dayalı ölçütler ve müşteri sorumluluğuna dayalı ölçütler olarak iki aşamada değerlendirebiliriz [55]:

Maliyete Dayalı Ölçütler:

- Maliyet minimizasyonu, en çok kullanılan araçtır. Maliyet genel olarak tüm tedarik zinciri için ya da özel is birimleri için azaltılmaya çalışılır,
- Satışların maksimizasyonu, satış karını ya da birim satışların sayısını arttırmaktadır,
- Kar maksimizasyonu, karı artırmayı amaçlar,
- Envanter yatırım minimizasyonu; envanter maliyetlerini minimize eder. Bu maliyet, ürün maliyetlerini ve elde tutma maliyetlerini kapsamaktadır,
- Yatırım geri dönüş maksimizasyonu, üretim için yapılan yatırımın geri dönüş oranını artırmayı amaçlar.

Müşteri Sorumluluğuna Dayalı Ölçütler:

- Doluluk oranı maksimizasyonu; müşteri siparişlerinin zamanında eksiksiz olarak yerine getirilmesinin maksimizasyonunu amaçlar,
- Ürün gecikmelerinin minimizasyonu; planlanan ürün dağıtım tarihi ile gerçekleşen ürün dağıtım tarihi arasındaki sürenin azaltılması amaçlanır
- Müşteri teslim suresinin minimizasyonu; sipariş verildiği zamandan siparişin müşteri tarafından alınmasına kadar geçen sürenin en aza indirgenmesi amaçlanır,
- Temin suresinin minimizasyonu; bir ürünün üretimine başlanmasından o işlemin bitişine kadar geçen sürenin kısaltılması amaçlanır.

Performans ölçütlerinin gerçekçi sonuçlar verebilmesi için, bu performans ölçütlerinin, tedarik zincirinin uygun tüm boyutlarını ölçebilmesi gerektiği

unutulmamalıdır. Bu nedenle, işletmeler, tekil bazda olan performans ölçütlerini kullanmak yerine bütünleşik performans ölçütlerini kullanmaya yönelmelidirler. Bir işletme, tedarik zincirinin performansını değerlendirmek için yalnızca maliyet ölçütünü kullandığında, tedarik zinciri için elde edilen performans değerlendirme sonuçları gerçekçi olmayabilir. Örneğin, bir işletme, faaliyetlerini mümkün olan en düşük maliyetle gerçekleştiriyor olabilir ancak, işletmenin esnekliğinin düşük olması, tedarik zincirinde son müşteri isteklerinin hızlı bir biçimde karşılanma olanaklarını sınırlayabilmektedir [45].

Bir perspektif, TZY'nin ne ile ilgili olduğuna dair bir görüşür ve tedarik zincirinin bilinen doğası ile ilgili olarak standart problemler ve standart çözümleridir. TZY'ni incelemek için 6 perspektif belirlenmiştir [56].

Çizelge 3.3. Tedarik zincirinin hedeflerini türeten perspektifler [56]

Perspektif	TZY'nin Amacı	En Önemli Gelişme Alanı
Sistem Dinamiği	Bütün Tedarik Zinciri Boyunca Tercihlerin Yönetilmesi	Sipariş Yönetimi
Yöneylem Araştırması	Verilen Çözüm Kümesi İçerisinde Optimal Sonuçların Hesaplanması	Ağ Konfigürasyonu ve Akışı
Lojistik	Ardışık Prosesleri Sırasıyla Yatay ve Dikey Olarak Entegre Etme	Proseslerin Entegrasyonu
Pazarlama	Ürün ve Pazarları Segmentlere Ayırma ve Bunları Doğru Dağıtım Kullanarak Birleştirme	Ürün, Kanal ve Müşteri Arasında Uyum Sağlama
Organizasyon	İlişkilerin Yönetimi ve Koordinasyonu İçin İhtiyacı Belirleme ve Hakim Olma	Girişimler Arası Segmentasyon

Strateji	Yeterlilikleri Birleştirme	Partnerliğe Yatkinlık; Zincirde Uygun Bir Yer Bulma
----------	----------------------------	---

1. *Sistem Dinamiği Perspektifi*; bu alandaki tüm çalışmaların temelidir. Benzer çalışmalar, bu konunun karakteristiğini belirlemiştir. Bu çalışmalar, günümüzde hala, pratiğe dökülmüş en ilgi çekici çalışmalardan biridir.

2. *Yöneylem Araştırması Perspektifi*; TZY ile ilgili bir başlangıç yöntemi veya algoritma yönelimli yaklaşım olarak nitelendirilebilir. Bir tedarik zinciri, kaynak ağı olarak bilinmektedir. TZY, bu ağın konfigürasyonunu yapmalı ve algoritmalara dayanan spesifik bir amaç fonksiyonuna bağlı olarak bu konfigürasyon içindeki akışları programlamaktadır.

3. *Lojistik Perspektifi*; tedarik zinciri, ardışık proseslerin bir sırası olarak görülmektedir.

4. *Pazarlama Perspektifi*, TZY'nin geçmişte dağıtımın bir parçası olarak görmüştür fakat son yıllarda pazarlamanın pozitif etkisi stratejik önem kazanmıştır.

5. *Organizasyon Perspektifi*; göre bir tedarik zinciri, organizasyonlar arası ilişkilerin bir kümesi olarak ortaya çıkmaktadır.

6. *Strateji Perspektifi*; TZY'nin karları maksimize etmek için bir zincirdeki belirli yeterlilikleri değiştiren bir araç olarak görülmektedir.

4. SCOR MODELİ

4.1. SCOR Modeli

4.1.1. SCOR Modeline Genel Bakış

SCOR referans modeli 1997 yılında lojistik organizasyonları yapan ve lojistikle ilgilenen önemli sayıdaki birçok firmanın global ve uluslar arası alanda tedarik zinciri yönetimiyle ilgili görüşler bildirmek için kurduğu Tedarik Zinciri Konseyi tarafından ortaya çıkarılmıştır. Amaçları tedarik zincirlerinde kavramsal araçlar kullanarak tedarik zincirindeki operasyonların etkinliğini ve iş adamlarının ticaret ilişkileri için genel bir iletişim dili sağlamaktır [57].

Tedarik zinciri operasyonları referansları (SCOR) modeli TZY'ni baz alan bir modeldir. 69 sanayicinin katılımıyla, gelişmiş kurumlara destek vermek amacıyla profesyonel anlamda 1996'da Tedarik-zinciri konseyi kurulmuştur. SCOR modeli, teorik engellerin, pratiğe meydan okuduğu bir zamanda Tedarik Zinciri Konseyi'nin en önemli bilgi kaynağı olmuştur [58].

Bir tedarik zincirinin kurulması yalnızca ilk aşamadır. Sistemi yönetmek ise sürekli ve sonu olmayan bir süreçtir. Uluslararası boyuta çıkan tedarik zincirleri ise başka bazı özel konu ve sorunları gündeme getirmektedir. Zincirin performansını ifade eden çevrim süresi, şirketler arası uzaklıklar ve anlaşmaların artan karmaşıklıkları nedeniyle olumsuz yönde etkilenmektedir. Entegre tedarik zinciri yönetimine ulaşmak için araştırmacılar, üretim ve hizmet sektörlerinde çalışanlar bir tedarik zincirinin faaliyetlerini ve elemanlarını tanımlayan modelleri geliştirmeye çalışmaktadırlar [59].

Lojistik yazınında tedarik zincirinin işletilmesini ve tasarımı konu alan birçok analitik ve sayısal model olmasına rağmen stratejik karar modellerinin tedarik zincirine bütüncül yaklaşımdan yoksun oldukları görülmektedir [60].

SCOR modeli geleneksel yönetimin sipariş isteğinden hatalı ve yetersiz ürünlerin teslimine kadar olan süreçlerden oluşan üretim ve lojistikle ilgili her türlü değer analizi ile ilgili durumları bulunan çevre koşullarını ve yönetim süreçlerinin dikkate alır [61].

SCOR modeli; sipariştan faturanın ödenmesine kadar bütün müşteri iletişimini, tedarikçisinin tedarikçisinden, müşterinin müşterisine olan tüm ürünlerin işlemlerini, bütün talebin anlaşılmasından her bir talebin karşılanmasına kadar ki tüm market etkileşimlerini kapsamaktadır [62].

1960'larda ortaya çıkan TZY, 1980'lerden itibaren araştırma alanı olarak artış göstermeye başlamıştır. 1990'lardan sonra yayın oranları oldukça yüksek düzeylerde artış göstermektedir [60].

SCOR, tedarik zinciri stratejisinin uygulanmasında çekirdek süreç olarak gördüğü plan, tedarik, üretim, dağıtım ve iade süreçlerini öne çıkarmaktadır. SCOR, organizasyonun içinde bulunduğu ağda, kendisini bağlayan kurallara özgü olarak esnek ve ayarlanabilir bir yapıdadır [62].

Huan, Sheoran ve Wang üçlüsünün hazırladığı araştırma notunda TZY araştırmaları üç kategoride sınıflandırılmaktadır [60]:

1. Operasyonel: Bu kategoride müşteri siparişlerinin gerçekleştirilmesini sağlayacak en karlı yolu temin eden fabrika veya dağıtım merkezi gibi tesislerin günlük işlemleri ile ilgilenmektedir. Örnekler envanter yönetimi (Cachon ve Zipkin, 1997), üretim planlama ve çizelgelemeyi (Lederer ve Li, 1997) içermektedir. Tedarik zincirinin bir bütün olarak etkili operasyonunu destekleyecek matematiksel araçları geliştirmeye odaklanılmıştır. Ayrıca, yazılım, daha iyi üretim metotları ve teknolojileri geliştirmeyi de içermektedir.

2. *Tasarım*: Bu kategoride ise, zincirin amacı ve karar noktaları üzerine odaklanmaktadır. Literatürde dört model kategorisi bulunmaktadır:

- Deterministik analitik modeller (Cohen ve Lee, 1989),
- Stokastik analitik modeller (Lee, 1993),
- Ekonomik modeller (Christy ve Grout, 1994),
- Simülasyon modelleri (Towill, 1991).

İyi bir tasarım, tedarik zincirinin çeşitli elemanlarını bütünleştirmelidir ve bireysel varlıklar yerine bütün zincirin optimizasyonu için çalışmalıdır. Mühendis ve yöneticilerin her ikisinin yüksek koordineli çabalarına ihtiyaç duyan bilgi paylaşımı ve onun kontrolü, bütünleştirmede çok önemli rol oynamaktadır.

3. *Stratejik*: Tedarik zincirinin dinamiklerini anlama ve tüm zincir için amaçların geliştirilmesine ihtiyaç duyan stratejik kararlar işletme yöneticileri tarafından verilmektedir. Aynı zamanda, tedarik zinciri konfigürasyonları, ortaklıkları ve alternatiflerin kritik değerlendirmesini ve işletmenin tedarik zincirinin parçası ya da tedarik zinciri ağı olarak rekabetçiliğini arttırabilecek fırsatların belirlenmesini içermektedir. Tedarik zinciri operasyonel ve tasarım problemlerini çözümleyebilmek için geleneksel işletme ve mühendislik prensiplerinden gelen birçok analitik ve sayısal model önerilmektedir

PRTM (Pittiglio Rabin Todd & McGrath), AMR (Advanced Manufacturing Research) ve en önemli organizasyonlardan biri olan Supply Chain Council (Tedarik Zinciri Konseyi) bu konuda uzun bir araştırmadan sonra 1996'da geliştirdiği SCOR (Supply Chain Operation Reference Model- Tedarik Zinciri Referans Modeli) modeli ile işletmelerin tedarikçilerinin ve müşterinin süreçleri ile ilişkilerini modelleyerek, tüm zincir boyunca belirsizlikleri ortadan kaldıracak bilginin, doğru yerden alınarak zincir üzerinde ortaklaşa planlama yapmasına imkân vermektedir [63].

Özetle Supply Chain Operations Reference (SCOR) Modeli müşteri memnuniyetini amaçlayan tedarik zincirlerinin yönetimi için standart bir metodoloji sağlayan bir modeldir.

SCOR modeli proses değişim mühendisliği, benchmarking ve proses ölçümleri kavramlarını fonksiyonlar arası bir yapıda bütünleştirek işletmelerin [64]:

- Karmaşık yönetim prosesini teşkil eden proses elemanları ile ilgili ortak terminoloji ve standart tanımlamalar kullanmasına,
- Benchmarking ve en iyi uygulama bilgilerini dağıtarak performans hedeflerini belirlemesine, öncelikleri ortaya koymasına ve hedeflenen proses değişimlerinin faydalarını ölçmesine
- Prosesin tümünü anlamasına ve performansını endüstrilerinin içinde ve dışındaki rekabet eden işletmelerin hedefleriyle karşılaştırma yaparak değerlendirmesine
- Proses ihtiyaçları için en uygun olan yazılım araçlarını tanımlamaları ve mevcut standart proses elemanları ile eşleştirmesine olanak verir.

SCOR modeli, talebin başlangıç sinyali (talep veya tahmin) ile başlayarak talebin karşılandığı son sinyale (son fatura ve ödeme) kadar talebin karşılanmasının tüm elemanlarını içermektedir. Geleneksel lojistiğin tersine, ürün veya ürün ailelerine spesifiktir [63].

Başlangıçta uygulamacılar için bir haberleşme aracı olarak geliştirilen SCOR modeli 1997 yılında Versiyon 1.0, 1998 yılında Versiyon 2.0, 1999 yılında Versiyon 3.0, 2000 yılında Versiyon 3.1, 2001 yılının başında Versiyon 4.0, 2001 yılının sonunda Versiyon 5.0, 2002 yılında model geliştirme süreçleri proje takım formatında yeniden yapılandırılması, 2003 yılında Versiyon 6.0, 2004 yılında Versiyon 6.1, 2005 yılında Versiyon 7.0, 2006 yılında Versiyon 8.0 çıkartılarak yeni uygulamaları kapsayacak şekilde sürekli geliştirilmektedir [63,65]. Daha sonra modelde yeni eklemeler ve geliştirmeler yapılarak Versiyon 9.0 ve 2010 yaz aylarında Versiyon 10.0 SCC tarafından çıkarılmıştır.

SCOR modeli, talebin başlangıç sinyali (talep veya tahmin) ile başlayarak talebin karşılandığı son sinyale (son fatura ve ödeme) kadar talep karşılama elemanlarının tümünü içermektedir [63].

Üst düzey yöneticilerin tedarik zinciri yönetiminin karmaşıklığını sadeleştirmesine olanak sağlayan SCOR modeli stratejik bir planlama aracıdır. Endüstriyel uygulamaların temeli ve gelecek nesil tedarik zinciri yönetimi için endüstriyel bir standart olmaktadır. Tedarik zincirinde stratejik karar verme için en umut verici bir model olan SCOR modelinin ana amacı “düzenleme ne kadar iyi olursa net kar performansı da o kadar iyidir” temeline bağlı olarak pazarla arasındaki düzenlemeyi ve tedarik zincirinin stratejik yanıtını geliştirmektir [60].

SCOR modelinin sağladığı başlıca yararları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz [8]:

- %16- %18 teslimat performansında gelişme,
- %25- %60 stok seviyesinde azalma
- %30- %50 çevrim zamanlarında iyileşme,
- %25- %80 doğru tahmin yapmada iyileşme,
- %10- %16 toplam verimlilik artışı,
- %25- %50 tedarik zinciri maliyetlerinde iyileşme,
- %20- %30 sipariş karşılama oranında iyileşme,
- %10- %20 kapasite kullanımında artış.

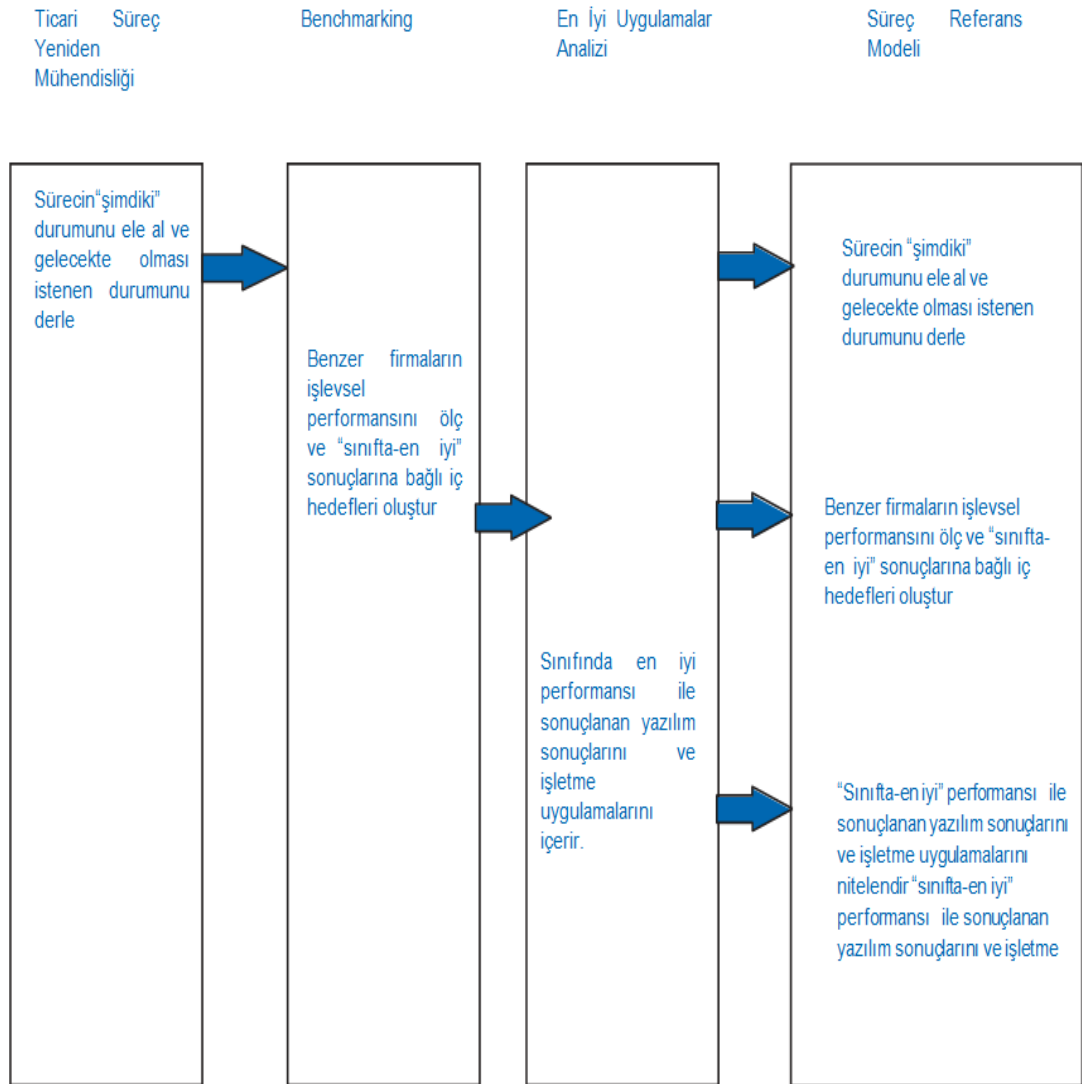
4.2. SCOR Modelinin Adımları

Tedarik-Zinciri İşlemleri Referans-Modeli (SCOR) Tedarik-Zinciri Yönetimi için çapraz-endüstri gibi kar amacı gütmeyen bağımsız bir kuruluş olan Tedarik-Zinciri Kurulu (SCC) tarafından geliştirildi ve onaylandı. SCC 1996 yılında Pittiglio Rabin Todd & McGrath (PRTM) ve AMR Research tarafından organize edildi ve başlangıçta 69 gönüllü üye firmalardan oluşmaktaydı. Kurul üyeliği şimdi tedarik zinciri yönetim sistemleri ve uygulamaları teknik normlarını uygulamak ve geliştirmek isteyen şirket ve organizasyonların hepsine açıktır. Üye ülkeler Kurulun faaliyetlerini desteklemek için az miktarda senelik ödeme yapmaktadırlar. SCOR modelini kullananların tümünden SCOR modelini ve onun kullanımı tanımlayan veya anlatan tüm evraklarla SCC'nin kabul edilmesi istenmektedir. SCOR'u kullananların tümü hem daha fazla model geliştirme ve hem de üyeliğin tüm yararlarından faydalanmak için SCC'ye katılmak için teşvik edilmektedir. Kurul ve SCOR ile ilgili olarak daha fazla bilgi Kurul'un web sayfasından bulunmaktadır [6].

4. Tedarik-Zinciri Kurulu tarafından müşteri talebinin tüm safhalarıyla ilgili ticari aktiviteleri tanımlamak için geliştirilen Tedarik-Zinciri İşlemleri Referans-Modeli şimdi dünyada sanayinin çeşitli alanlarında tedarik zincirlerini kolay ve elverişli hale getirmek için kullanılmaktadır. Model PLANLA, KAYNAK TEMİN ET, ÜRET, TAŞI, GERİ DÖNÜŞTÜR gibi beş tane birincil işletme süreçleriyle organize edilmektedir. Bu süreç yapı bloklarını kullanarak tedarik zincirlerinin tanımlanmasıyla Model ortak tanım kümelerini kullanarak basit veya çok karmaşık olan tedarik zincirlerini tanımlamak için kullanılabilir [6].

4.2.1. Süreç referans model

Süreç referans modelleri ticari sürecin yeniden mühendisliği, benchmarking ve süreç ölçümü gibi meşhur kavramları çapraz-işlevsel çerçevede bütünselleştirmektedir.



Şekil 4.1. Süreç referans modeli [6]

Tedarik zinciri Konseyi tarafından geliştirilen SCOR modeli, iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması, kıyaslama ve süreç performans ölçümleri gibi iyi bilinen kavramları karşılıklı fonksiyonel bir çerçeve içinde birleştirerek;

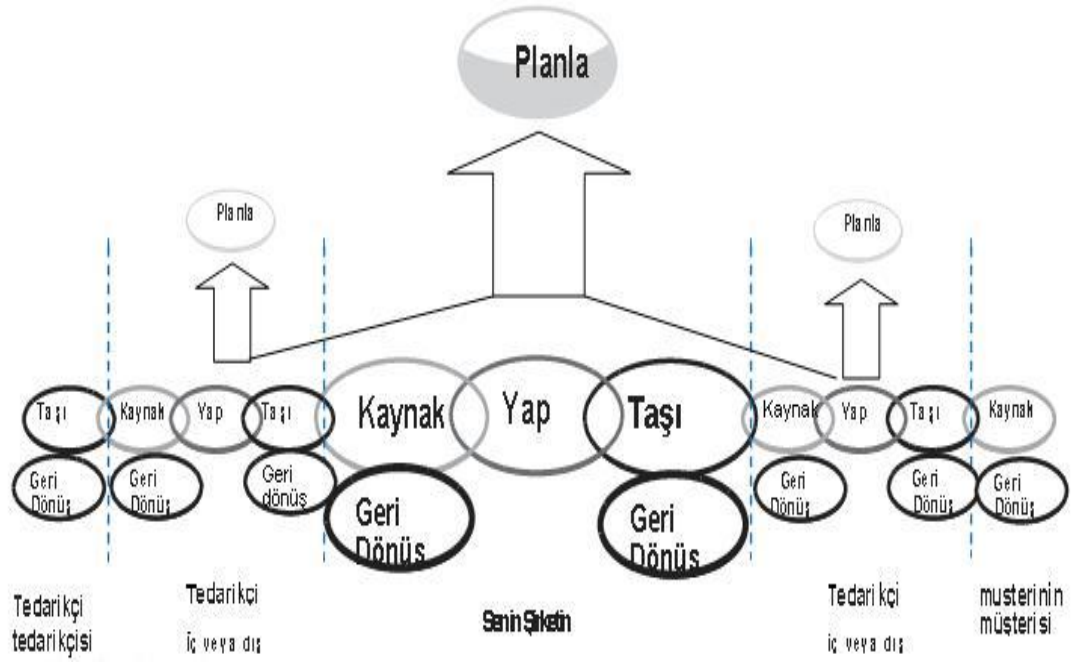
- Yönetim süreçlerinin standart tanımlarını,
- Standart süreçler arası ilişkilerin çerçevesini
- Süreç performanslarının ölçümü için standart ölçütleri
- Sınıfının en iyi performansını sağlayan yönetim uygulamalarını
- Yazılım özellikleri ve işlevselliği için standart işbirliğini içermektedir [60,62]

Karmaşık Yönetim Süreci Standart Süreç Referans Modeli Formunu Aldığında:

- Rekabet avantajlarına ulaşmak için maksatlı uygulanabilir
- Kesin olarak tanımlana ve haberleşilebilir.
- Ölçülebilir, yönetilebilir, kontrol edilebilir.
- Özel amaca ayarlanabilir veya tekrar ayarlanabilir [6].

4.2.2. SCOR süreçlerinin kapsamı

SCOR beş farklı yönetim sürecine dayanmaktadır.



Şekil 4.2. SCOR süreçlerinin kapsamı [6].

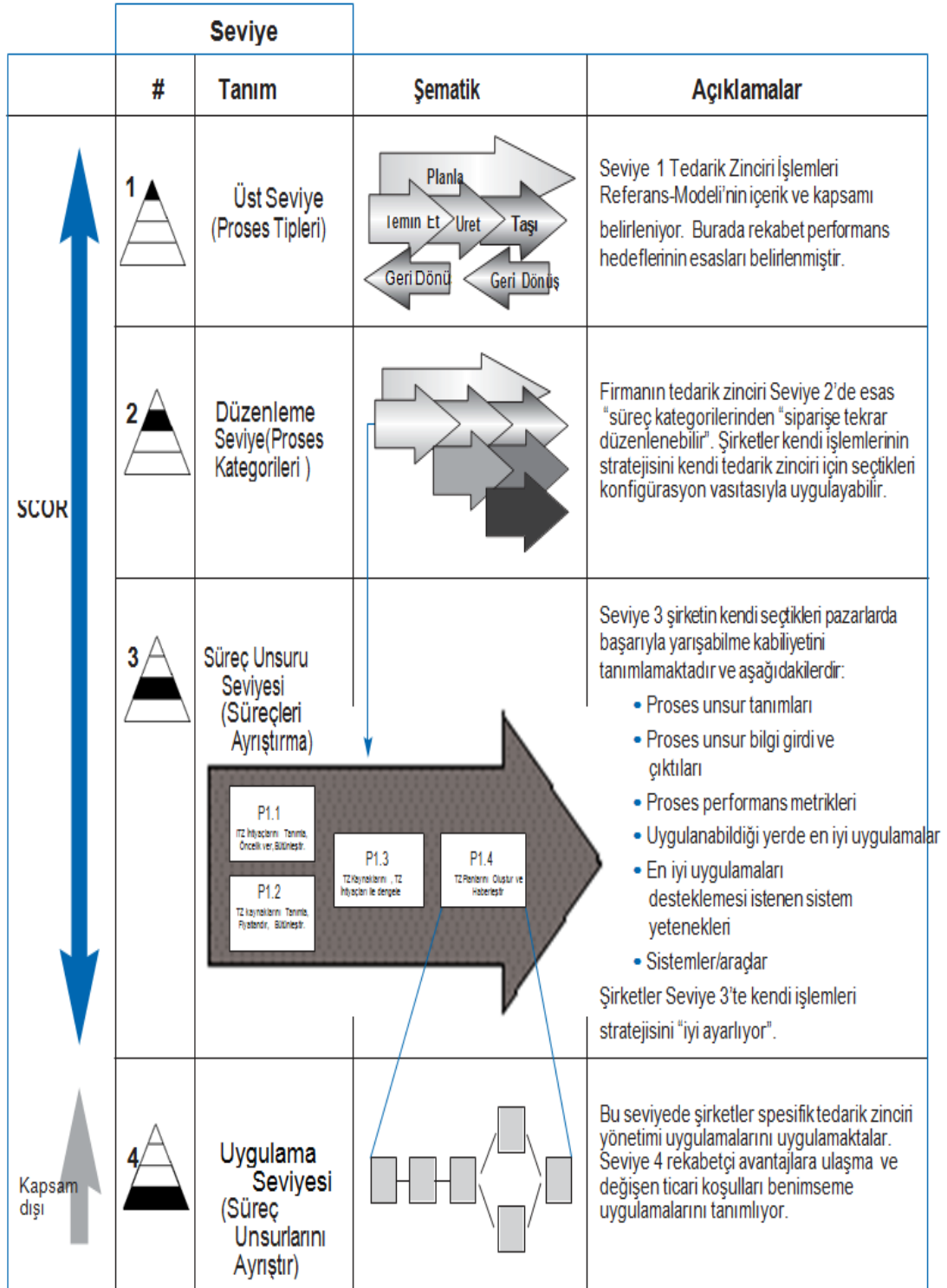
SCOR süreçlerinin kapsamı aşağıdaki detay maddeleri içermektedir [6]:

- Talep/Tedarik Planlama ve Yönetimi
- Kaynak, Üretim, Taşıma gibi uygulama süreçlerini ve Geri dönüşü içeren tüm tedarik zinciri planlarını oluşturur ve ihtiyaçlarıyla birlikte kaynakları ayarlar
- Ticari kuralları, tedarik zinciri performansı, bilgi toplama, envanter, parasal varlıklar, taşıma, planlama konfigürasyonunu ve düzenleyici ihtiyaçlar ve varlık yönetimi
- Ticari plan ile tedarik zinciri birim planının hazırlanması

- Stoklanan Siparişe Dayalı Üretim Ve Mühendislik Ürün Temini
- Taşımaları çizelgele, ürünü al, doğrula ve transfer et; tedarikçi ödemelerini yetkilendir.
- Mühendisliğe dayalı üretimde önceden belirlenemediği zaman tedarik kaynaklarını tanımla ve seç. Ticari kuralları yönet, tedarikçi performansına değer biç ve bilgiyi sürekli kıl.
- Envanter, parasal varlıklar, ürün girdileri, tedarikçi ağı ithalat/ihracat ihtiyaçları ve tedarikçi anlaşmaları yönetimi.
- Stoğa, Üretim, Siparişe Üretim ve Siparişe Mühendislik Üretim Uygulamaları
- Üretim faaliyetlerini çizelgele, ürünü talep et, üret ve test et, ambalajla, ürünü organize et ve ürünü sevk etme alanına al.
- Siparişe dayalı ürün için mühendisliği tamamla.
- Üretim için kuralları,performansı,bilgiyi, ara ürünleri, ekipman ve tesisi, taşımayı, üretim ağını ve düzenleyici uygulamaları yönet.
- Stoklanan Ürün, Siparişe Üretim;siparişe Mühendislik Ürünü İçin Talep, Ambar, Taşıma ve Kurulum Yönetimi
- Müşteri araştırmaları ve fiyatlandırmadan nakliyatları rotalama ve taşıyıcıları seçmeye kadar tüm sipariş yönetiminin adımları.
- Ürünü almak ve toplamaktan yükleme ve nakliyata kadar ambar yönetimi.
- Gerektiğinde müşteri sitesinde ürünü alma, doğrulama ve kurma.

- Müşteriye fatura kesme.
- Taşıma ticari kurallarını, performansını, bilgisini, bitmiş ürün envanterini, parasal varlıkları, taşımayı, ürün yaşam çevrimini ve ithalat/ihracat ihtiyaçlarını yönet.
- Hammaddelerin Geri Dönüşü ve Bitmiş Ürünlerin Geri Dönüşünün Kabulü
- Tüm hatalı ürünlerin geri dönüş adımları – ürün durumunu belirleme, ürünü elden çıkarma, ürün geri dönüş yetki isteği, ürün nakliyatı çizelgelenmesi ve hatalı ürünlerin geri dönüşü – ve taşımadan – yetkilendirilmiş ürün geri dönüşü, geri dönüş kabulünü çizelgele, ürünü al ve hatalı ürünleri transfer et.
- Tüm geri dönüş bakım, tamir, elden geçirme adımları – kaynaktan ürün durumunu belirleme, ürünü elden çıkarma, ürün geri dönüş yetki isteği, ürün nakliyatını çizelgele ve bakım, tamir ve elden geçirme ürünlerinin geri dönüşü – ve taşımadan – yetkilendirilmiş ürün geri dönüşü, geri dönüş kabulünü de çizelgele, ürünü al, ve tamir, bakım ve elden geçirme ürünlerini transfer et.
- Tüm fazla ürün geri dönüş adımları – kaynaktan ürün durumunu belirleme, ürünü elden çıkarma, ürün geri dönüş yetki isteği, ürün nakliyatını çizelgele ve fazla ürünlerin geri dönüşü – ve taşımadan – yetkilendirilmiş ürün geri dönüşü, geri dönüş kabulünü çizelgele, ürünü al ve fazla ürünleri transfer et.
- Geri dönüşüm ticari kuralları, performansı, bilgi toplanmasını, envanter geri dönüşünü, parasal varlıkları, taşımayı, ağ düzenlemesini ve düzenleyici ihtiyaç ve uygulamaları yönet.

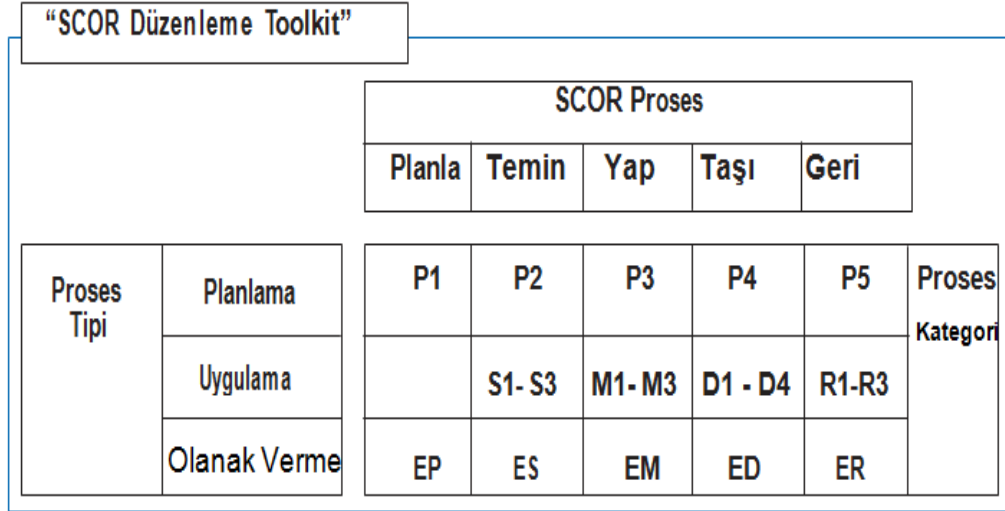
SCOR modeli üç seviye süreç detayı içermektedir.



Şekil 4.3. SCOR modeli süreç detayları [6].

Proses Kategorileri [6]

Bir SCOR Süreci ve bir Süreç Tipi arasındaki ilişki ile tanımlanıyor.



Şekil 4.4. SCOR düzenleme tool – kiti

Pratisyenler kendi tedarik zinciri konfigürasyonunu(larını) ortaya koymak için SCOR konfigürasyonun tool kitinden uygun süreç kategorilerini seçiyorlar.

Seviye 1: Proses Tanımları

SCOR Beş Esas Yönetim Süreçlerine Dayanmaktadır.

SCOR Proses	Tanımlar
Plan	Kaynak temini, üretim ve taşıma ihtiyaçlarını en iyi karşılayan eylem yönünü geliştiren bütünlük talep ve tedariki dengeleyen süreçler
Kaynak Temin Et	Planlanan veya gerçek talebi karşılamak için ürün ve hizmetleri temin eden süreçler
Uret	Planlanan veya gerçek talepleri karşılamak için ürünü mamul duruma dönüştüren süreçler
Taşı	Planlanan veya gerçek talebi karşılamak için bitmiş ürünleri ve hizmetleri sağlayan tipik olarak talep yönetimi, tedarik yönetimi ve dağıtım yönetim süreçleridir.
Geri Dönüş	Geri dönüş ile ilgili süreçler veya herhangi bir neden için geri dönen ürünlerin kabulü. Bu süreçler taşıma sonrası müşteri desteğine kadar uzanmakta

Şekil 4.5. SCOR proses tanımları

Performans nitelikleri ve Seviye 1 metrikleri

Seviye 1 Metrikleri çoklu SCOR süreçlerini çaprazlayabilen birincil, ileri seviye ölçeklerdir. Seviye 1 Metrikleri SCOR Seviye 1 süreci ile muhakkak ile ilgili değildir.(PLANLA, KAYNAK TEMİN ET, YAP, TAŞI, GERİ DÖNÜŞ).

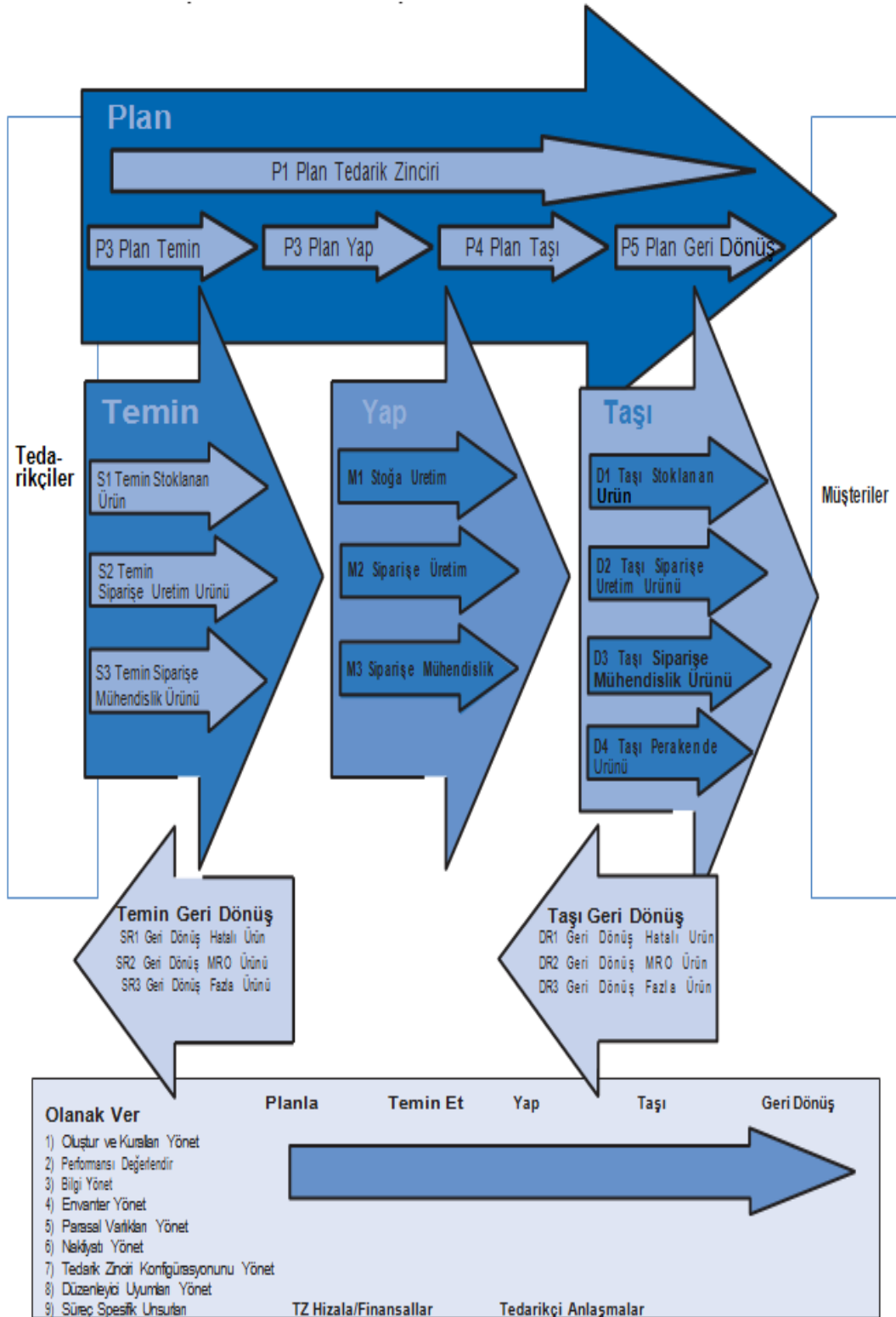
Çizelge 4.1. Performans metrikleri

Seviye 1 Metrikleri	Performans Nitelikleri				
	Müşteri			İç	
	Güvenirlilik	Sorumluluk	Esneklik	Maliyet	Varlıklar
Mükemmel Talep Karşılama					
Talep Karşılama Çevrim Zamanı					
Yukarıya Tedarik Zinciri Esnekliği					
Yukarıya Tedarik Zinciri Uyumu					
Aşağıya Tedarik Zinciri Uyumu					
Tedarik Zinciri Yönetim Maliyeti					
Satılan Ürünlerin Maliyeti					
Nakitten Nakite Çevrim Zamanı					
Tedarik Zinciri Sabit Varlıkları Üzerinden Geri Dönüş					

Seviye 2’de her bir SCOR Süreci Süreç Tipi İle Daha Fazla Tanımlanabilmekte

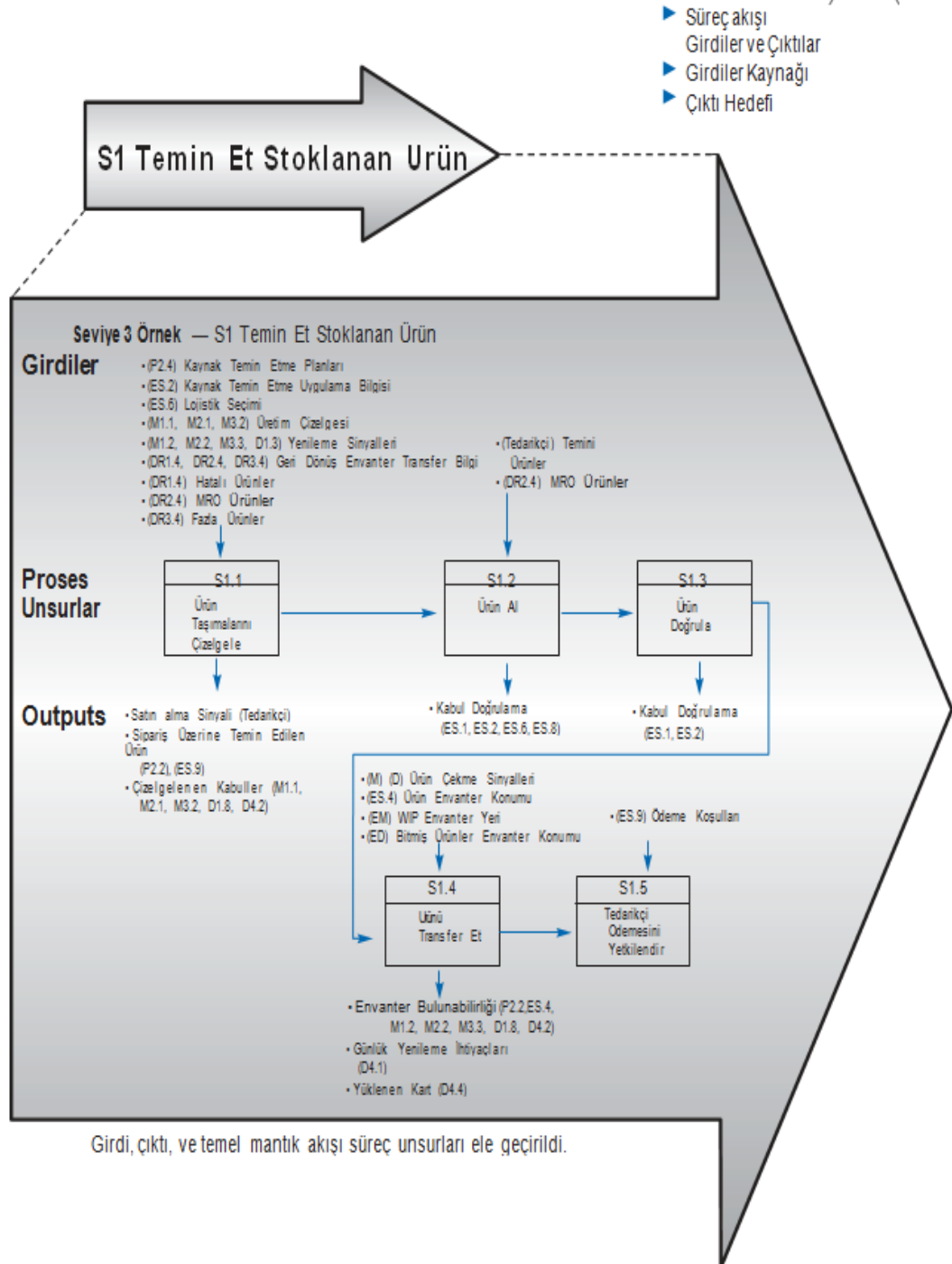
Çizelge 4.2. SCOR proses tipleri

SCOR Proses Tipi	Karakteristikler
Planlama	Beklenen talep ihtiyaçlarını karşılayacak beklenen kaynakları hizalayan bir süreç. Planlama Süreçleri: • Bütünleşik talep ve tedarigi dengele • Tutarlı planlama ufku dikkate al • (Genel olarak) düzenli, periyodik aralıklarla meydana gelmekte • Tedarik Zinciri yanıt zamanına yardım etmekte
Uygulama	Malzemelerin durumunu değiştiren planlanan veya gerçek talep tarafından tetiklenen bir süreçtir: • Genel olarak aşağıdakileri içermekte- 1. Çizelgeleme/Sıralama 2. Ürünü dönüştürme ve/veya 3. Ürünü bir sonraki sürece hareket ettirme • Talep karşılama çevrim zamanına yardım edebilmekte
Olanak Verme	Planlama ve uygulama süreçlerinin güvendiği bilgi veya bağları hazırlayan, sürekli kılan, ve yöneten bir süreç



Şekil 4.6. SCOR 2. seviye tool – kit

SCOR Seviye 3'te Her bir Seviye Süreç Kategorisi için Detaylı Unsur Bilgisi Sunmaktadır.



Şekil 4.7. Bir SCOR seviye 3 proses unsuru akışı örneği

Örnekler:

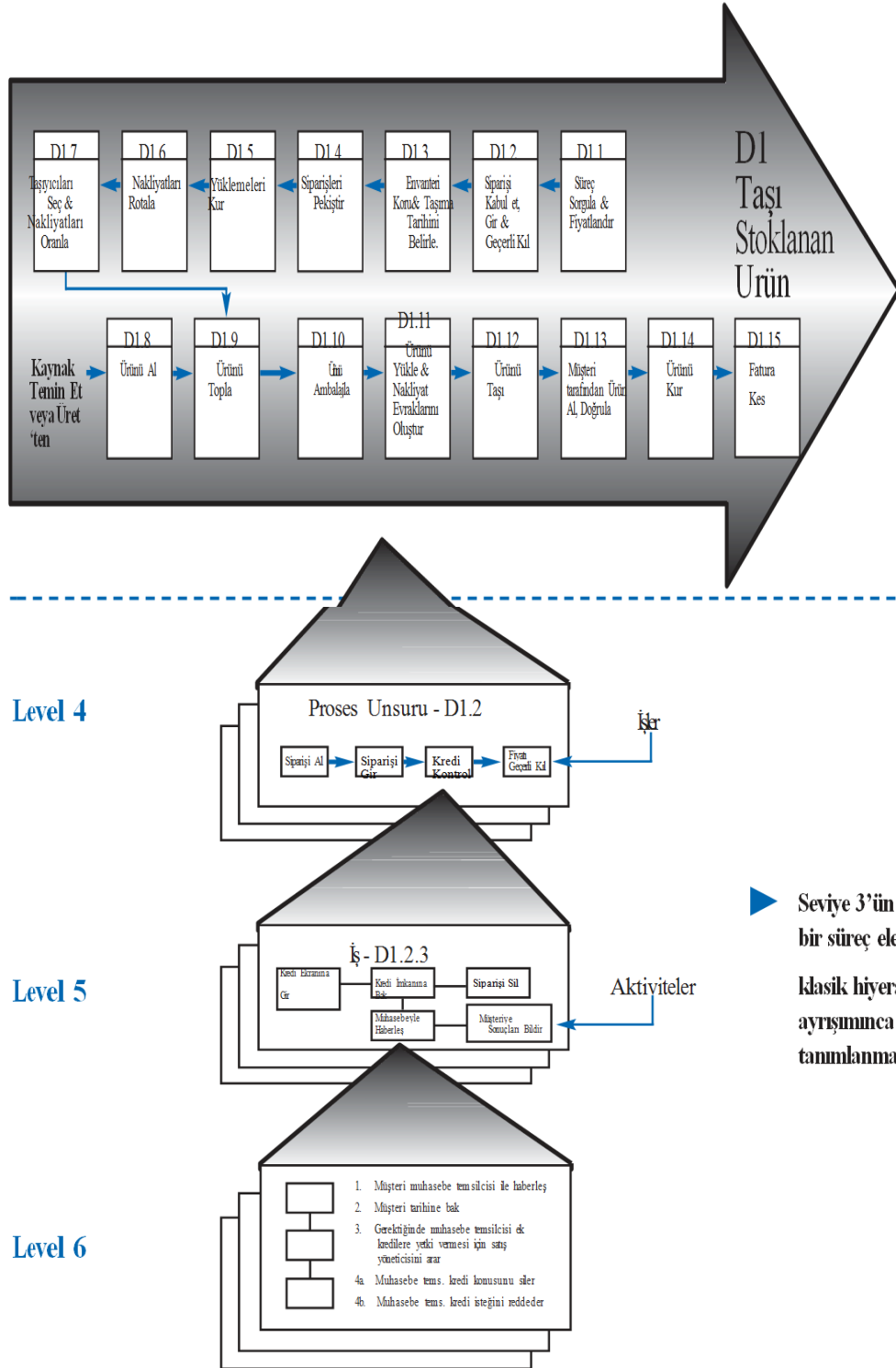
SCOR Seviye 3 Standard Proses

Unsur Tanımı, Performans Nitelikleri ve Eşlik Eden Metrikler

Çizelge 4.3. SCOR seviye 3 proses unsuru: ürün taşımalarını çizelgeleme

Proses Unsuru: Ürün Taşımalarını Çizelgele		Süreç Unsur No: S1.1
Proses Unsur Tanımı <i>Mevcut kontrat veya satın alma emri karşılığı bireysel ürün taşımalarının uygulama çizelgelemesi ve yönetimi ürün çıktı ihtiyaçları detaylandırılmış kaynak temin etme planı veya diğer ürün çekme sinyalleri tipin bağlı belirlenmektedir.</i>		
Performans Nitelikleri	Metrikler	
Güvenirlilik	Tedarikçi Teslim Zamanı içinde Oluşturulan % Çizelgeler Tedarikçi Teslim Zamanı içinde Değiştirilen % Çizelgeler	
Duyarlılık	Ürün Taşımaları Çevrim Zamanı Çizelge	
Esneklik	Tanımlanmamış	
Maliyet	Taşıma Maliyetlerini % Ürün Satın alma Süreci Maliyetleri Şeklinde Çizelgele	
Varlıklar	Tedarik Zinciri Varlıkları Geri Dönüşü	
En İyi Uygulamalar	Özellikler	
EDI etkileşimini çevrim zamanı ve maliyeti azaltmak için kullan	EDI interface for 830, 850, 856, and 862 transactions	
Mekanik (Kanban) çekme sinyalleri tedarikçilere ürün taşıma ihtiyacını bildirmek için kullanılmaktadır	Elektronik Kanban desteği	
Sevkiyat anlaşmaları Kritik parçaların bulunabilirliğini artırırken varlık ve çevrim zamanını azaltmak için kullanılmaktadır	Sevkiyat envanter yönetimi	
İleri nakil uyarıları kaynak ve üretim süreçleri arasındaki sıkı senkronizasyona izin vermektedir	Sipariş desteğini dışsal tedarikçi sistemlerine çizelgeleme ara yüzleri ile ört	
Satıcının Yönettiği Envanter (VMI)	Sözlüğe Bakınız	

Tedarik zinciri yönetimi ve uygulamaları şirket içerisinde Seviye 4(ve alt prosesleri)’te meydana gelmektedir.



Şekil 4.8. SCOR modelinde seviye 4

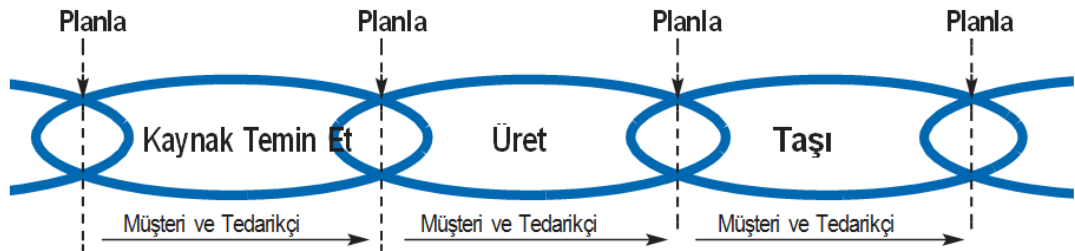
4.2.3. Düzenlenebilirlik kavramı

Bir tedarik-zinciri düzenlemesi aşağıdaki faaliyetlerle yürütülmektedir [6]:

- Planlama Seviyeleri, entegrasyon ve bilgi kaynakları için
- Kaynak Temin Etme, konum ve ürünler için
- Üretim, üretim sistemleri ve metotları
- Taşıma Kanalları, envanter yayılımı ve ürünleri
- Geri Dönüş Konum ve Metotları

SCOR tedarik zincirleri konfigürasyonlarının yönetim süreçleri ve uygulamalarına etkilerini nasıl yansıttığını düzgün ve açık olarak yansıtmalıdır.

Her Bir Temel Tedarik Zinciri Kaynak Temin Etme, Üretim ve Taşıma Uygulama Süreçlerinin Zinciridir.

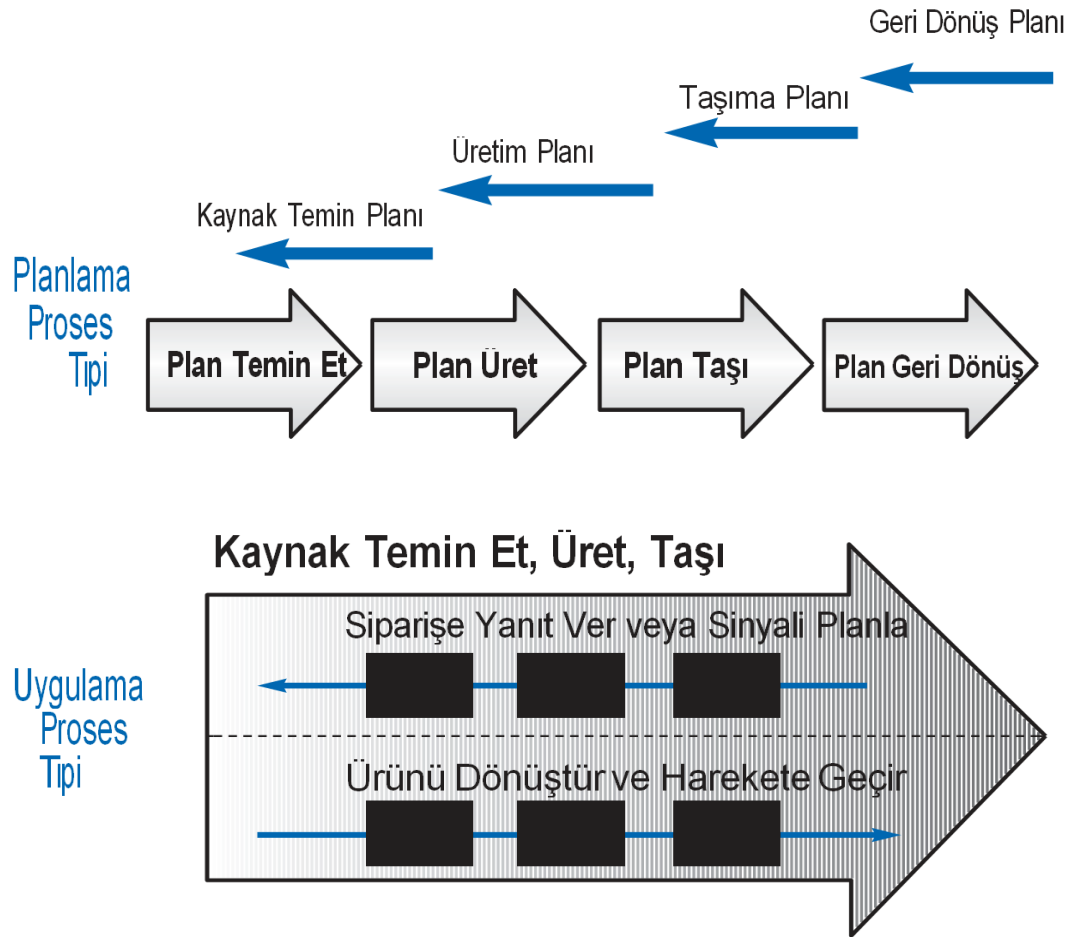


Şekil 4.9. Tedarik zinciri planlama

İkili uygulama süreçlerinin(Kaynak Temin Et – Üret – Taşı) her bir kesişimi tedarik zincirinde bir bağdır:

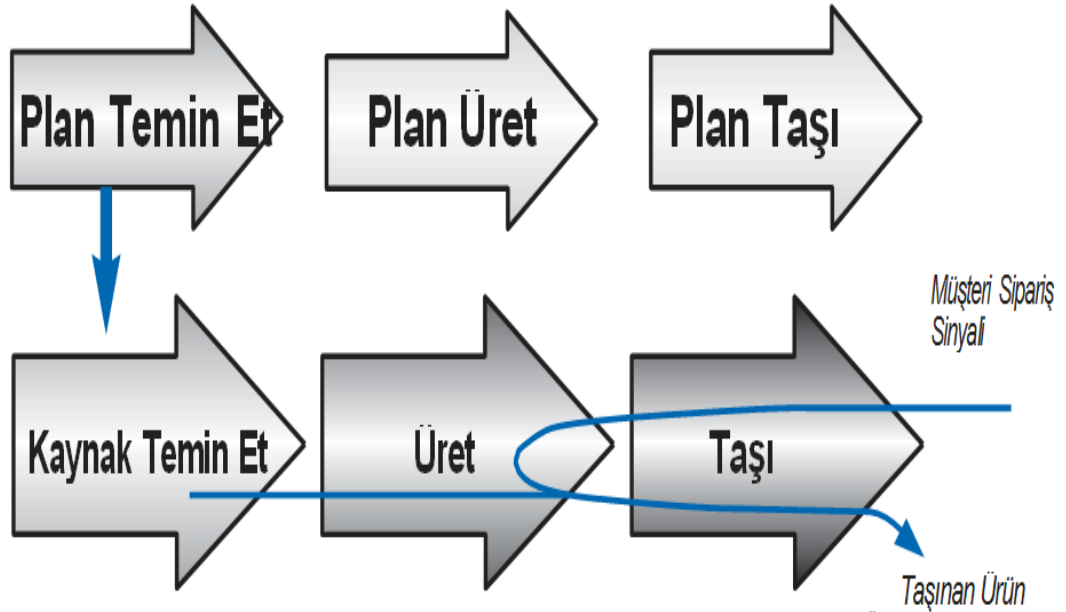
- Uygulama süreçleri malzemeleri ve/veya ürünleri dönüştürmekte veya taşımaktadır.
- Her bir süreç bir önceki sürecin müşterisi ve bir sonrakinin tedarikçisidir. Planlama süreçleri aşağıdaki müşteri – tedarikçi bağlarını yönetmektedir.

- Tedarik zincirini “dengeleyen” planlama süreçleri
- Her bağ süreç plan kategorisi oluşumuna ihtiyaç duymaktadır.

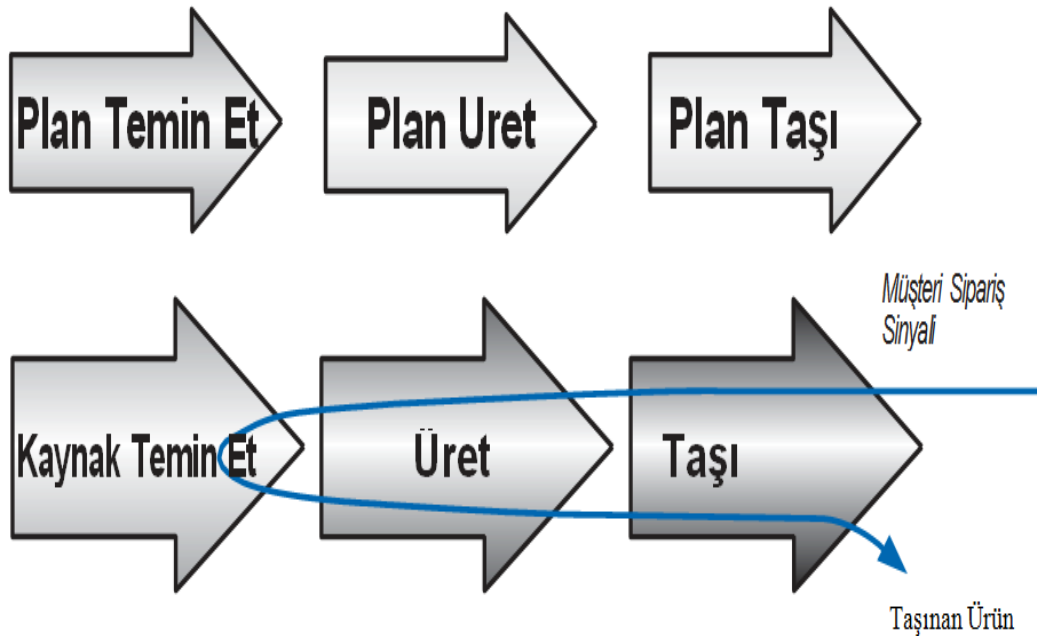


Şekil 4.10. SCOR modeli ve yatay entegrasyonu

Ortak TZY amacı — “Pazar-kazanma” yerine getirme zamanına en az envanter riski ile ulaşmak. Örneğin: Siparişe üretim konfigürasyonu. Müşteri Sipariş Sinyali alındığında uygulanacak Plan Üret ve Plan Taşı faaliyetleri yerinde ve hazırdır.



Ortak TZY amacı — “Pazar-kazanma” yerine getirme zamanına en az envanter riski ile ulaşmak. Örneğin: Kaynak Temin Et süreci boyunca uzanan siparişe üretim. Müşteri Sipariş Sinyali alındığında uygulanacak tüm kurum içi planlama fonksiyonları yerinde ve hazırdır. Bu şema birkaç kurum içi P1 Planlama seviyesine ihtiyaç duymaktadır.

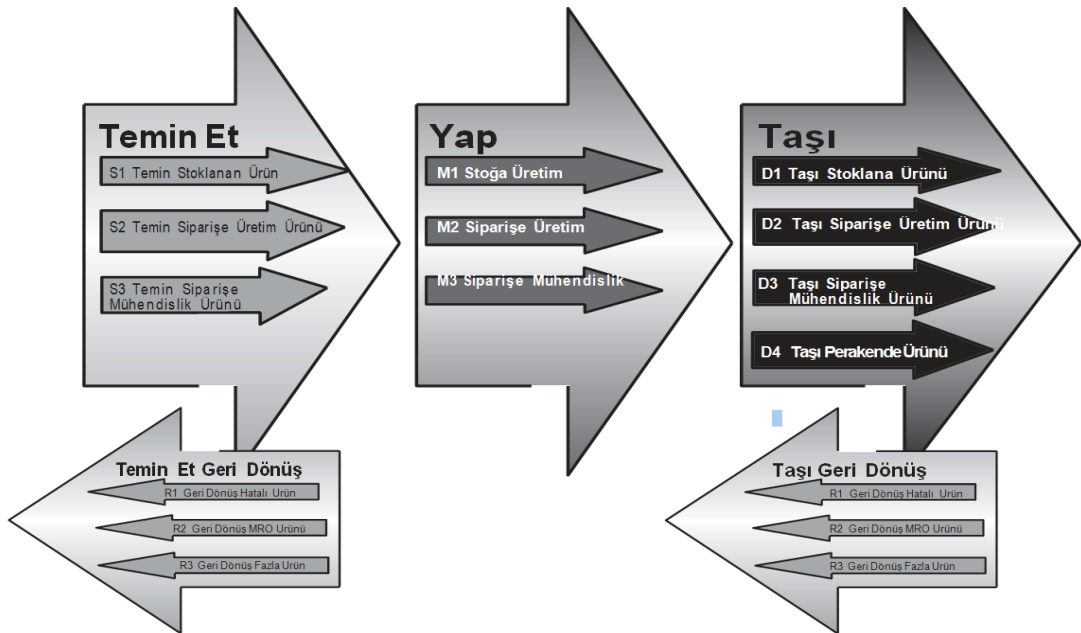


Şekil 4.11. SCOR modeli farklılık dengesi

Tedarik Zinciri Bağlarını Düzenleme:

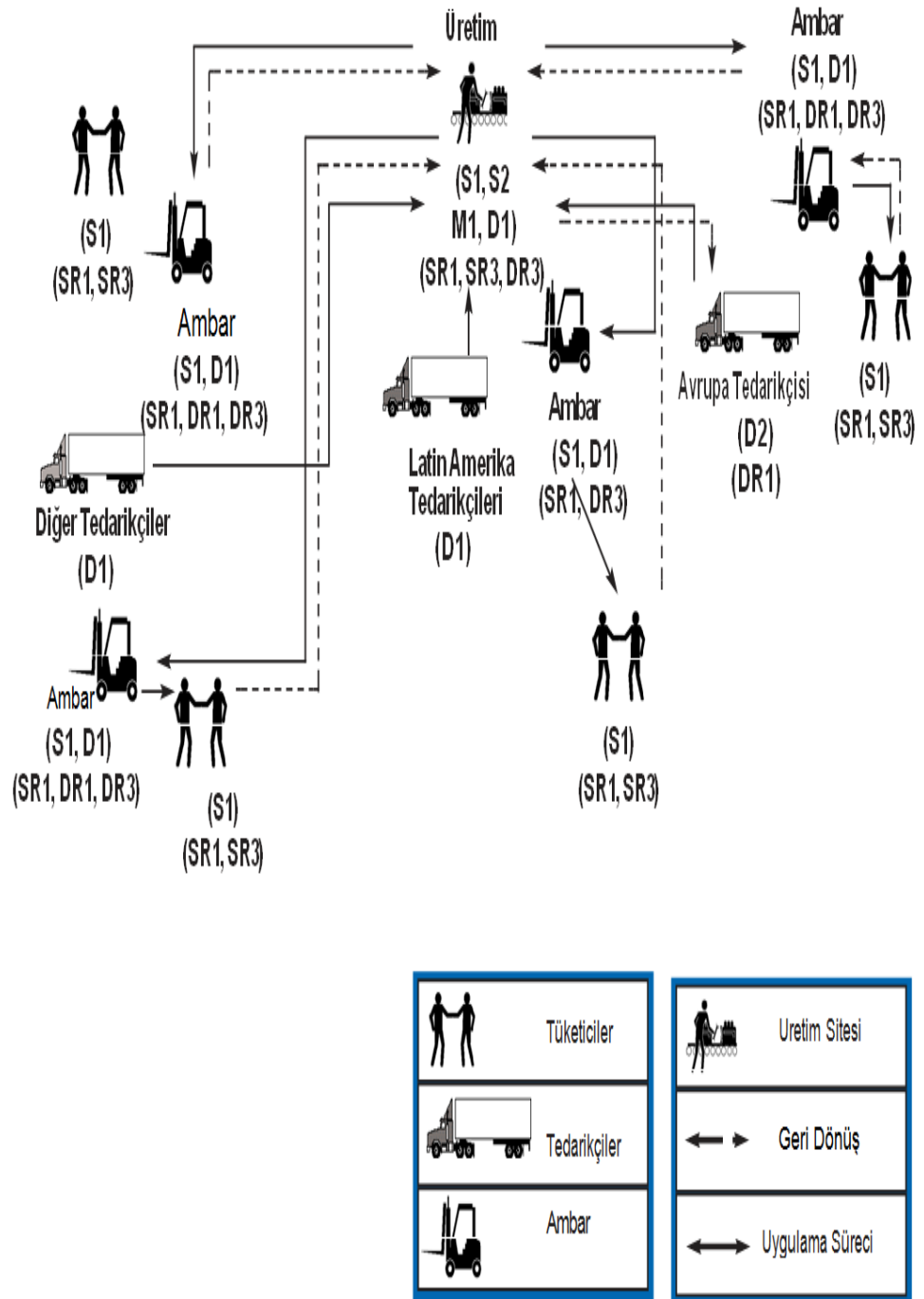
Bir tedarik zinciri “Bağını” düzenleme SCOR konfigürasyonunun nasıl yapıldığını gösterir. Her bir bağ tedarik zinciri konfigürasyonlarını tanımlamak, ölçmek ve değerlendirmek için kullanılabilir.

- Modellenecek ticari birimi(coğrafya, ürün kümesi, organizasyon) seç.
- Aşağıdakilerin fiziksel konumlarını ortaya koy.
 1. Üretim imkânları(Yap)
 2. Dağıtım faaliyetleri(Taşı)
 3. Kaynak temin etme faaliyetleri(Kaynak Temin Et)
- “Katı Çizgi” oklarını kullanarak birincil noktadan noktaya malzeme akışını göster.
- Her bir konumdaki faaliyetleri tanımlayacak en uygun Seviye 2 uygulama süreç kategorilerini belirle.



Şekil 4.12. SCOR Modeli Faaliyet Tanımlamaları

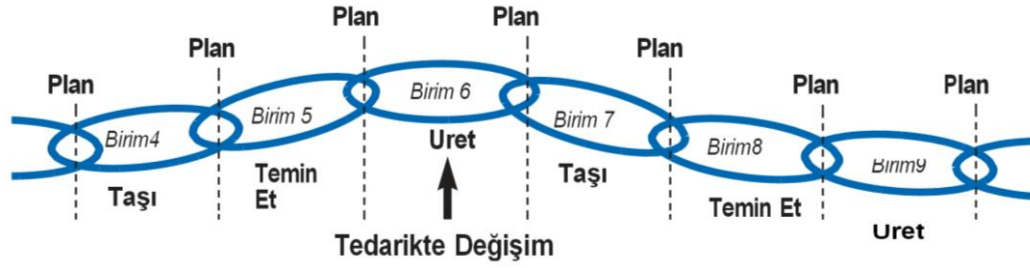
Tedarik Zinciri Bağları Jeografik Ürün Akışından Geliştirilmektedir:



Şekil 4.13. Jeografik ürün akışı

Klasik Lojistik dünyasında:

Tedarik Zincirindeki bir değişiklik sık sık diğer alanları etkileyerek her bağ boyunca “dalgalanmaktadır.”

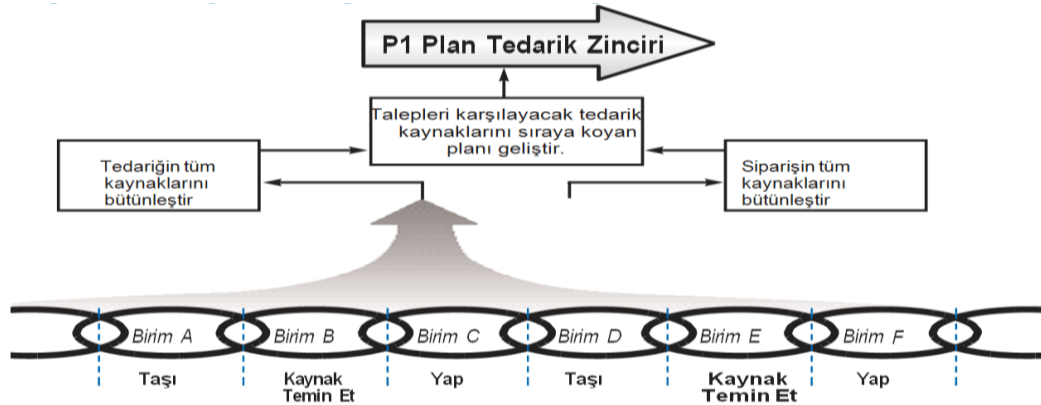


Şekil 4.14. Tedarik zincirindeki değişim

Değişimin etkisi tedarik zincirinin alt ve üst kısmının her ikisinde de hissedilebilmektedir.

- Tedarikte “üretim planlamacının” nede olduğu bir değişiklik “malzeme planlayıcıyı” ve “envanter planlamacıyı” etkileyebilmektedir.
- Dahası, bu tür değişiklik müşterinin ve tedarikçinin her ikisinin tedarik zinciri planlamasını etkileyebilmektedir.

Etkili Tedarik Zinciri Yönetimi Çoklu Bağlantıların Eş Zamanlı Dengelenmesini Gerektirir:



Şekil 4.15 Etkili tedarik zinciri yönetimi

4.3. SCOR Metrikleri

Tedarik zinciri ortakları üretken varlıklarını çevrim zamanı, satınalma, envanter, lojistik ve nakit akışlarında verim yakalamak amacıyla birbirleri ile bağlamaktadırlar. Ortakların birbirine sıkı bağlı süreçlerin verimliliğini ölçmek iç işlemleri değerlendirmeye göre daha farklı ve karmaşık hal almaktadır. Tüm ortaklar için firma kültürü ve değişim yönetimi konularının yanı sıra alanında kabul görmüş ortak metriklere ihtiyaç duymaktadırlar [64].

SCOR modeli, müşteri odaklı ve işletme odaklı olmak üzere iki tip performans özelliği tanımlamaktadır. Müşteri odaklı olan performans özellikleri; güvenilirlik, cevap verebilirlik ve esnekliktir. İşletme odaklı performans özellikleri ise; maliyetler ve varlıklardır. Her bir performans özelliğine ölçüt grupları eklenmiştir. Örnek olarak işletme odaklı özelliklerden maliyet, tedarik zinciri yönetim maliyetinin ve ürün (satılan mallar) maliyetinin ölçümüdür [66].

SCOR modeli 5 performans kategorisini ve 13 performans metriğini onaylamaktadır. Bir firma 13 adet Seviye 1 metriklerinin hepsinde iyi olamaz. Dolayısıyla, kendisini pazarda farklı kılacak ve diğerleri ile rekabeti sürekli kılacak metriklerin bazılarına akılcıca odaklanmalıdır. Uygulamada, firmaların çoğu tipik olarak 13 performans metriklerinin arasından 4 ile 6 arasında değişen stratejik metrikler seçilmektedir [60].

Ölçütler Seviye 2 ve 3 gibi daha alt seviyelere ayrıştırılabilirler ve en alt seviyeden en üst seviye yani doğru toplanırlar. Seviye 1,2 ve 3’de ki süreçlerin değerlendirilmesi için kullanılabilen ölçütler serisini içermektedir. Her bir süreç aynı zamanda ölçütlerin geliştirilmesi için kullanılabilen en iyi uygulamaların listesini içerir. En iyi uygulamalar kendi alanlarında en yüksek performansı gösteren işletmelerin kullandığı yöntem ve tekniklerdir. SCOR modeli Seviye 1,2 ve 3 performans ölçütleri Çizelge 4.4’de görülmektedir [67].

Çizelge 4.4. Tedarik zinciri performans ölçütleri [67].

Performans Kategorileri	Seviye 1 Ölçütleri	Seviye 2 Ölçütleri	Seviye 3 Ölçütleri
Tedarik Zinciri Dağıtım	1-Dağıtım Performansı 2-Karşılama Oranları 3-Mükemmel Sipariş Karşılama	1-Tam Zamanında Dağıtım 2-Üretim Programına Erişme 3-Depoya Zamanında Nakliye 4-Dağıtım Zamanında Yapma	1-Müşteriye Zamanında Dağıtılan Siparişlerin Toplam Siparişlere Oranı 2- Sipariş Dağıtımlarının Doğruluğu
Tedarik Zinciri Cevap Verebilirliği	1-Sipariş Karşılama Teslim Süresi	1-Sipariş Girişi İçin Sipariş Alma 2-Sipariş Sevk İçin Sipariş Girme 3-Sipariş Alma İçin Sipariş Sevk	1-Her Sipariş İçin Dağıtım Süresi
Tedarik Zinciri Esnekliği	1-Tedarik Zinciri Cevap Süresi 2-Üretim Esnekliği	1-Tedarik Teslim Süresi 2-Sipariş Karşılama 3-Dönemsel İşçi,Malzeme,Kapasite İhtiyacı	1-Kısıtlı Ürünler İçin Teslim Süresi 2-Üretim Devir Zamanı 3-Sipariş Karşılama Süresi
Tedarik Zinciri Maliyeti	1-Malların Maliyeti 2-Toplam TZ Yönetimi Maliyeti 3-Satış, Genel Ve İdari Maliyetler 4-Garanti Ve iade Maliyetleri	1-Doğrudan, Endirekt Malzeme Maliyeti 2- Sipariş Üretim Maliyeti 3-Malzeme Tedarik Maliyeti 4-Bilgi Teknolojileri Maliyeti 5- Envanter Taşıma Maliyeti	1-Maliyet Merkezleri 2-Müşteri Hizmet Maliyeti 3-Depolama Maliyeti 4-Taşıma Maliyeti 5- Tedarik Zinciri Destek Maliyeti
Tedarik Zinciri Varlık Yönetimi	1-Nakit Devir Süresi 2-Envanter Tedarik Süresi 3-Varlık Devri	1-Dönemsel Ödemeler 2-Dönemsel Yarı Mamuller 3-Dönemsel Envanter 4-Sabit Varlıklara Yatırılan Sermaye	1-Borçlar Hesabı 2-Malzeme Maliyetleri 3-Alacaklar Hesabı
Karlılık	1-Brüt Kar 2-İşletme Geliri 3-Net İşletme Geliri	1-Gelir 2-Malların Maliyeti 3-Vergiler	1-Seviye 2 Ölçütlerini Kullan
Dönüşlerin Verimliliği	1-Varlıkların Dönüşü	1-Gelir 2-Malların Maliyeti 3-Vergiler	1-Net İşletme Geliri
Paylaşım	1-Pay Başına Kazanç	1-İşletmeye Özgü	2-İşletme Çözüm Yolunu Kullan

SCOR metrikleri müşteri odaklı, firma içi, hissedarlara yönelik olmak üzere üç metrik kümelerinden ibarettir [68]:

4.3.1. Müşteri odaklı SCOR metrikleri

Müşteri odaklı SCOR metrikleri tedarik zinciri taşıma güvenilirliği, tedarik zinciri yanıt verme, tedarik zinciri esnekliği olmak üzere üç adet performans kategorisinden ibarettir.

a) Tedarik zinciri taşıma güvenilirliği

Tedarik zincirinin doğru ürünü, doğru yerde, doğru zamanda, doğru durumda ve ambalajda, doğru miktarda, doğru evrakla birlikte doğru müşteriye taşıma performansdır ve aşağıdaki gibi üç adet Seviye 1 performans metriklerinden ibarettir.

1. Taşıma performansı; müşterinin talep ettiği ve(ya) müşteriye vaat edilen günde “zamanında ve tam olarak” taşınan siparişlerin yüzdesini ölçmektedir. Temel Seviye 2 bileşenleri ise zamanında ve tam olarak; tedarikçi taşımaları, üreticinin programı yetiştirmesi, sevkiyatların ambarlanması ve taşımacılığın yerine yetirilmesidir. $\frac{[Zamanında ve tam olarak teslim edilen müşteri siparişleri]}{[toplam müşteri siparişleri]}$ olarak ifade edilmektedir [64].

2. Karşılama Oranı; siparişin kabulünden itibaren 24 saat içerisinde stoktan yollanan siparişlerin yollama yüzdesini ölçmektedir. Alternatif metrik olarak, kabul edilen siparişlerin “vaat edilen” saat içerisinde karşılanan ürünlerin yüzdesini ölçmektedir. Temel Seviye 2 bileşeni olarak tahmin doğruluğu atanmıştır. $\frac{[Siparişin kabulünden itibaren 24 saat içerisinde stoktan yollama ile karşılanan siparişlerin sayısı]}{[toplam stok emirlerinin sayısı]}$ olarak ifade edilmektedir [60].

3. Mükemmel Sipariş Karşılama Oranı; müşterilerin istediği tarihte “zamanında ve tam olarak” teslim edilen siparişlerin yanı sıra (yani, taşıma performansı kriterlerine ek olarak) satın alma emrine, faturaya ve alındı makbuzuna kusursuz uyum yüzdesini ölçmektedir. Temel Seviye 2 bileşenleri taşıma performansı kategorisindekilere ek olarak % tedarikçi uyumu ve % müşteri uyumunu içermektedir. [Fatura, ambalaj kâğıdı ve müşteri satın alma emrine fiyat, ürün ve miktar olarak % 100 uyum ile zamanında ve tam olarak teslim edilen müşteri siparişleri]/[toplam müşteri siparişleri] olarak ifade edilmektedir [68].

Siparişlerin dağıtım performans ve taşıma zararı olmadan tam ve doğru belgelenme (makbuz, fatura, vb.) yüzdesidir. Mükemmel sipariş karşılamanın bileşenleri; belgeleme ve zamanında dağıtılan niceliklerin tümünü kapsamaktadır. [Fatura, ambalaj kâğıdı, fiyat, ürün ve miktar gibi % 100 uyum ile ve zamanında tam olarak teslim edilen müşteri siparişleri]/[toplam müşteri siparişleri] olarak ifade edilmektedir [60].

b) Tedarik zinciri yanıt verme

Bir tedarik zincirinin ürünleri müşteriye sağlama hızı olarak tanımlanmaktadır ve Seviye 1 metriği olarak ta talep karşılama çevrim süresinden ibarettir.

Sipariş karşılama çevrim süresi müşteri hizmetlerinde sipariş kabulünden müşteriye siparişin teslimine kadar geçen günlerin sayısını ölçmektedir. Temel Seviye 2 bileşenleri sipariş kabulünden sipariş girişi, sipariş girişinden sevkiyat emri, sevkiyat emrinden müşterinin sipariş kabulünü ve ayrıca yok satma süresini kapsamaktadır. Her bir hat elemanının ve(ya) müşteri siparişinin mutlak değeri ([gerçek teslim süresi] – [sipariş girişi tarihi]) olarak ifade edilmektedir [64].

c) Tedarik zinciri esnekliği

Tedarik zincirinin rekabet avantajını yakalamak veya sürdürmek için pazardaki değışikliklere yanıt verme çevikliği olarak tanımlanmaktadır ve aşığıdaki gibi iki Seviye 1 metriklerinden ibarettir.

1. Tedarik Zinciri Yanıt Süresi; tedarik zincirinin daha önceden planlanmayan talepteki önemli artış veya azalışa ek bir maliyetsiz yanıtı (planlama, tedarik, yapım ve taşıma emirleri) için gerekli gün sayısını ölçmektedir. Temel Seviye 2 bileşenleri tedarik çevrim zamanı ve talep karşılama çevrim zamanı metrikleri iken, temel Seviye 3 bileşenleri satın alma, yapım ve sipariş yönetimi çevrim zamanını iyileştirici ölçütleri içermektedir. [Kısıtlı ürünlerin tedarik çevrim zamanı]+[siparişe yapım için üretim çevrim zamanı]+[stoklanan ürünler için talep karşılama çevrim zamanı] olarak ifade edilmektedir [68].

2. Üretim Esnekliği; üst tedarik zinciri esnekliği ve alt tedarik zinciri esnekliği olmak üzere 2 kısımdan ibarettir. Üst tedarik zinciri esnekliği üretimdeki % 20'lik planlanmamış artışa maliyet cezasız ulaşmak için gerekli günlerin sayını ölçmektedir. Alt tedarik zinciri esnekliği taşımadan önce 30 günde envantersiz veya maliyet cezasız 30 günde üretimi azaltma yüzdesini tanımlamaktadır. Temel Seviye 2 bileşenleri üretici işgücünü, malzeme ve kapasite azaltma veya artırma günlerini içermektedir [68].

4.3.2. Firma içi SCOR metrikleri

Firma içi SCOR metrikleri tedarik zinciri maliyeti, tedarik zinciri varlık yönetimi etkinliği olmak üzere iki performans kategorisini içermektedir.

a) Tedarik zinciri maliyeti [64]:

Tedarik zincirini çalıştırmayla ilgili maliyet olarak tanımlanmakta ve aşağıdaki dört Seviye 1 metriklerini kapsamaktadır.

1. Ürün Maliyeti; bir ürünü ya da hizmeti üretmek için malzeme ve işgücü direkt maliyetini ölçmektedir. aşağıdaki ifade ürün maliyeti metriğine ait Temel Seviye 2 bileşenlerini ve formülasyonunu tanımlamaktadır.

Ürün maliyeti=[Malzeme maliyeti]+[üretimin direkt maliyeti]+[üretimin endirekt maliyeti]

2.Toplam Tedarik Zinciri Yönetimi Maliyeti; ürün ve hizmetleri planlama, tedarik etme ve taşıma süreçleri için direkt ve endirekt maliyetleri ölçmektedir. Yapım maliyetleri ürün maliyetinde yer alırken, geri dönüş maliyetleri garanti/geri dönüş işlem maliyeti içinde hesaplanmaktadır. Temel Seviye 2 bileşenleri sipariş yönetimi maliyetini, malzeme tedarik maliyetini, finans ve planlama ile ilgili maliyeti, Bilgi Sistemleri Yönetimi maliyetini ve envanter taşıma maliyetini içermektedir. Temel Seviye 3 bileşenleri ise müşteri hizmetleri, outbound taşıma, bitmiş ürün ambar, satın alma, inbound taşıma, hammadde ambar maliyetlerini ve tedarik ve talep planlamaları içermektedir. Seviye 3 bileşenlerinin toplamı ile ifade edilmektedir.

3. SGI(Satış, Genel Ve İdari) Maliyeti; ürün veya hizmeti desteklemek için satış, idari, mühendislik ve laboratuvar endirekt maliyetlerini ölçmektedir. Temel Seviye 2 bileşenleri gelir ve endirekt maliyetleri içermektedir.

[Satış ve pazarlama maliyeti]+[idari maliyetler]+[laboratuvar ve mühendislik maliyeti]/[İşletme geliri]

4. Garanti/Geridönüş İşlem Maliyeti; hatalı, planlanan bakım ve fazla envanterler dahil geri dönüşlerle ilgili direkt ve endirekt maliyetleri ölçmektedir. Tüm tersine lojistik süreçlerini kapsamaktadır. Temel Seviye 2 bileşenleri geri dönüş ambar maliyeti, geri dönüş yetkilendirme işlem maliyeti, geri dönüş bakım maliyeti, geri dönüş taşıma maliyeti (inbound, şirket içi, outbound) içermektedir. Seviye 2 bileşenlerin toplamı ile ifade edilmektedir.

5.

b) Tedarik zinciri varlık yönetimi etkinliği

Talep memnuniyetini desteklemek için varlıkların yönetiminde organizasyonun etkisi olarak tanımlanmaktadır. Sabit ve işletme sermayesi olmak üzere tüm varlıkların yönetimini içermektedir. Aşağıda yer alan üç Seviye 1 metriklerinden oluşmaktadır [64]:

1. Nakitten Nakite Çevrim Zamanı; nakit sermayenin işletme sermayesi olarak bağlandığı gün sayısını, yani tedarikçiye ödenen nakitin müşterilerden alınmasıyla tekrar nakite dönüştürülmesi için gerekli gün sayısını ölçmektedir. Temel Seviye 2 bileşenleri ödeneceklerin ödenmemiş süresi, envanter süresi, alacakların ödenmemiş süresini içermektedir. Temel Seviye 3 bileşenleri ödenecekler tutarı, malzeme maliyeti, alacaklılar hesabı koşulları, envanter tutarı, ürün maliyeti, alacaklar tutarı, gelir tutarı ve borçlular hesabı koşullarını içermektedir ve aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilmektedir [68].

$$[\text{Envanter tutarı}/(\text{ürün maliyeti tutarı}/365)] + [\text{alacaklar tutarı}/(\text{gelir tutarı}/365)] - [\text{ödenecekler tutarı}/(\text{malzeme maliyeti tutarı}/365)]$$

2. Tedarik Envanter Süresi; nakit sermayenin envanter olarak bağlandığı gün sayısı olarak tanımlanmaktadır. Temel Seviye 2 bileşenleri: hammadde envanter süresi, ara stok envanter süresi, bitmiş ürün envanter süresi. Temel Seviye 3 bileşenleri ise her bir Seviye 2 envanter türleri için envanter sınıflamasını içermektedir ve aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilmektedir [68].

$$\text{Tedarik envanter süresi} = [(\text{Envanter tutarı})/(\text{ürün maliyeti}/365)]$$

3. Varlık Dönüşü; kullanılan sermayenin toplam dönüşü olarak tanımlanmaktadır. Temel Seviye 2 bileşenleri gelir, işletme sermayesi ve sabit varlıkları içermektedir.

Varlık Dönüşü = [Gelir tutarı/toplam net varlık tutarı]

4.3.3. Hissedarlara yönelik SCOR metrikleri

Hissedarlara Yönelik SCOR Metrikleri karlılık, geri dönüş etkisi, pay olmak üzere üç performans kategorisinden ibarettir [64]:

a) Karlılık

Maliyet sonrası olarak tanımlanmaktadır. Brüt kar, işletme geliri, net işletme geliri olmak üzere üç Seviye 1 metriklerinden oluşmaktadır.

1. Brüt Kar; temel Seviye 2 bileşenleri gelir ve ürün maliyeti şeklindedir. Aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilmektedir.

Brüt kar = (Gelir – Satılan malların maliyeti)/Gelir

2. İşletme Geliri; gelirin tüm endirekt maliyetlerden arındırılmış hali olarak tanımlanmaktadır. Temel Seviye 2 bileşenleri gelir, ürün maliyeti, satış, genel ve idari maliyetlerini kapsamaktadır ve eşitlikteki gibi ifade edilmektedir.

İşletme geliri = (Brüt kar – Satış, genel ve idari giderler)/Gelir

3. Net İşletme Geliri; temel Seviye 2 bileşenleri gelir, ürün maliyeti, satış, genel ve idari maliyetler, vergileri ve faiz harcamalarını kapsamaktadır ve aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilmektedir.

Net işletme geliri = İşletme geliri – Vergiler – Faiz harcamaları

Burada faiz harcamaları alacak, verecek ve envantere bağlanan nakit miktarıdır.

b) Geri dönüş Etkisi

Geri dönüş etkisi performans kategorisi varlık geri dönüşü olarak bir adet Seviye 1 metriğine sahiptir.

Varlık geri dönüşü temel Seviye 2 bileşenleri gelir, ürün maliyeti, satış, genel ve idari maliyetler, vergileri ve faiz harcamaları ve toplam net varlıkları içermektedir.

Varlık geri dönüşü=[(Net işletme geliri)/(toplam net varlıklar)]

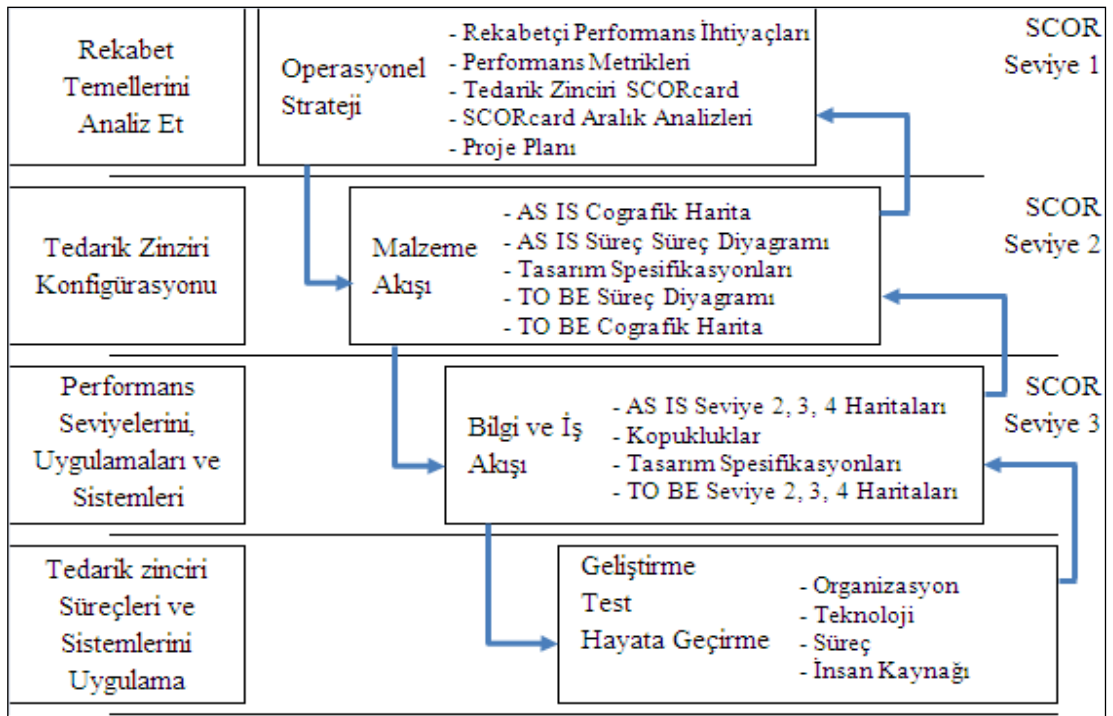
c) Pay

Pay performans kategorisi pay başına kazançlar Seviye 1 performans metriğini içermektedir. Pay başına kazançlar ortak paylar için mevcut tespit edilmiş gelir olarak tanımlanmaktadır. Sayısı artırılarak tutarı düşürülen ödenmemiş ağırlıklı ortalama paylar ile bölünmektedir [68].

4.4. SCOR proje yol haritası

Model uygulama açısından kolay gibi görünse de 60 dan fazla süreç adımları, 200 metrik, 50 adet en iyi uygulamalar ve yüzlerce potansiyel malzeme akışı konfigürasyonlarını entegre eden çoklu detay seviyelerine sahiptir [30].

SCOR modeli uygulaması Şekil 4.1’de gösterilen yol haritasına istinaden dört adımdan ibarettir [60].



Şekil 4.16. SCOR projesi yol haritası [60]

Şekil 4.16’da gösterilen proje yol haritası hatları arasında değişim mühendisliği, problem çözme teknikleri, proje yönetim disiplinleri ve iş süreçleri yeniden mühendisliği gibi gerekli başarı faktörlerinin de olması gerekmektedir. Bunlar aşağıdaki SCOR proje adımları ile kapsam içine alınmaktadır:

- Organizasyonel desteğin oluşturulması
- Fırsatların keşfedilmesi

- Rekabet temellerinin analizi
- Malzeme, iş ve bilgi akışı tasarımı
- Geliştirme ve Uygulama

Organizasyonel Desteğin Oluşturulması: Projenin işletme genelinde, özellikle, üst düzey yöneticilerden destek görmesi için onların eğitilmesi gerekir. SCOR modelinin başarısı eğitim sürecindeki proje yöneticisi, aktif sponsor yönetici ve yöneticilerden oluşan komuta ekibi gibi üç anahtar role bağlıdır [68].

Bu aşamanın amacı, projeyi etkin bir şekilde başlatmak ve tedarik zinciri metriklerinin dengelenmiş kümesini ve ilgili SCORcard'ları oluşturmaktır. Komuta ekibinin, aktif sponsor yöneticinin, proje yöneticisinin, tasarım ekibinin ve genişletilmiş takımın bir araya geldiği açılış toplantısının içeriğini tedarik zinciri iyileştirmesi için işletmenin genel durumu, SCOR eğitimi ve proje beyannamesinin ana noktaları oluşturmaktadır. Doğru insanın doğru materyalleri ortaya koymasının gerektiği toplantıda üzerinde durulacak toplantı içeriği projenin ilerleme hızının paylaşılmış vizyonunu inşa etmektedir; çeşitli proje rolleri için ihtiyaç duyulan çabaların taslağını çıkarmakta ve yapılacaklar ile ilgili beklentileri düzenlemektedir [64].

Toplantının tamamlanması ile gerçek tasarım işi başlamaktadır. Yapılması gereken ilk iş, oluşturulacak her bir SCORcard'ın önemine, katkı sağladığı değere ve elde edilebilirliğine bağlı olarak hangi metrikleri içereceğinin ve sayısının ne kadar olması gerektiğinin belirlenmesidir. SCORcard tek bir ürün ya da ürün grupları için ayrı ayrı oluşturulabilir. Daha sonra takımlar her bir SCORcard'da kullanılacak tedarik zinciri metriklerinin tanımları, kıyaslama kaynakları, metrik ayrıştırması ve sorgu stratejileri (hesaplama yöntemleri) konusunda eğitilmelidirler [64].

Bilgilerin toplanması: Amaç Seviye 1 metriklerin hem şirket itibariyle hem de kıyaslanacak işletmeler itibariyle toplanmasıdır. Seviye 1 metrik tanımlarından ve formüllerinden yola çıkarak işletme için uygun her bir metrik için gerçek bilgileri

toplayacak tasarım ekibinden uzman bireyler görevlendirilir. Daha önce üzerinde çalışılan “Fırsatların Keşfi” aşamasında elde edilen değerler bu adımda da önem arz etmektedir. Tedarik Zinciri Konseyi ile üyelik sözleşmesi bulunan Performans Ölçme Grubu (Group - istatistiksel tedarik zinciri bilgileri için) ve Marketguide, Hoovers, Forbes (halka açık 10K ticari bilgiler için) kıyaslama kaynakları olarak gösterilmektedir [64].

Sektörel kıyaslama çizelgesinin hazırlanması: SCORcard tanımlanmadan önce SCORcard’ın oluşturulabilmesi için, öncelikle sektörel kıyaslama Çizelgesi düzenlenmelidir. Sektörel kıyaslama Çizelgesinde ait olunan sektörel bazda 15 ile 25 arasında veya işletme grubu seviyesinde rekabeti kıyaslayabilecek kadar fazla şirket ve şirket bilgileri yer almaktadır. Bilgilerin toplanması aşamasında toplanan sektörel firmalara ve kendi firmamıza ait gelir, satış, genel ve idari (SGİ) maliyet, ürün maliyeti, envanter, alacaklar, toplam varlıklar, brüt kar, işletme geliri, net işletme geliri ham verileri bir çizelgede düzenlenir [64].

Daha sonra bu bilgilerden ve üçüncü bölümde SCOR Metrikleri başlığı altında üzerinde durulan ifadeler ve eşitliklerden yararlanarak sektörel kıyaslama çizelgesi düzenlenir. Sektörel kıyaslama çizelgesi sektörel firmalar ve kendi firmamıza ait gelir, satış, genel ve idari (SGİ) maliyet, ürün maliyeti, nakitten nakite çevrim zamanı, tedarik envanter süresi, varlık dönüşü, brüt kar, işletme geliri, net işletme geliri, varlıklar geri dönüşü bilgilerini içermektedir [64].

Sektörel kıyaslama çizelgesinin hazırlanmasını son aşamasına gelince sektörel firmalara ait her bir kıyaslanan metrik için kümenin ortanca değeri alınarak parite değeri, 70. yüzde birlik değerine karşılık gelen avantaj değeri, 90. yüzde birlik değerine karşılık gelen üst değeri hesaplanır [64].

SCORcard’ın oluşturulması: Sektörel kıyaslama çizelgesindeki hesaplanan değerler Çizelge 4.1’deki SCORcard’a yerleştirilir. Gerçek değer sütununda firmamıza has metrik değerleri yer alırken parite, avantaj ve üst değerler kısmına sektörel kıyaslama çizelgesinde hesaplanan ilgili değerler yerleştirilir. SCORcard’taki gerçek değer ile

parite, avantaj ve üst değerler arasında kıyaslama yapılarak şirketin rekabetçilerle hangi metrikte ne durumda rekabet ettiği gözlemlenir [64].

Çizelge 4.5. SCORcard çizelgesi [69].

	Performans Kategorisi	Seviye 1 Performans Metrikleri	Gerçek Değer	Parite Değer	Avantaj Değer	Üst Değer	Parite Aralığı	Fırsat
Müşteri odaklı	Tedarik Zinciri Taşıma Güvenirliği	Taşıma Performansı						
		Karşılama Oranı						
		Mükemmel Sipariş Karşılama						
	Tedarik Zinciri Yanıtı	Sipariş Karşılama Çevrim Süresi						
	Tedarik Zinciri Esnekliği	Tedarik Zinciri Yanıt Süresi						
		Üretim Esnekliği						
Firma içi	Tedarik Zinciri Maliyeti	Ürün Maliyeti						
		Toplam Tedarik Zinciri Maliyeti						
		SGİ Maliyeti						
		Garanti/Geridönüş İşlem Maliyeti						
	Tedarik Zinciri Varlık Yönetimi Etkinliği	Nakitten-Nakite Çevrim Zamanı						
		Tedarik Envanter Günleri						
		Varlık Dönüşü						
Hissedarlar	Karlılık	Brüt Kar						
		İşletme Geliri						
		Net İşletme Geliri						
	Geridönüş Etkisi	Varlık Geridönüşü						

Rekabetçi ihtiyaçların analizi: Tedarik zinciri performansının dört niteliği vardır: dağıtım performansı, esneklik ve hızlı cevap verebilme, tedarik zinciri maliyeti, varlık yönetimi etkinliği. Amaç, her bir niteliğin bir parite, bir avantaj veya bir de üst seviye olmak üzere hangi seviyede olmasını istediğini belirleyerek nitelikleri her bir müşteri veya pazar kanalı için önceliklendirmektir. Sonuç olarak, geleceğin rekabetçi oluşumuna yönelik firma ihtiyaçları oluşturulmaktadır. Bu hedef belirleme uygulaması olarak algılanmamalıdır; bu gelecekteki çetin rekabet karşısında farklılığın nasıl tanımlanacağı üzerine odaklanan stratejik bir uygulamadır. Birçok firma strateji rehberi olarak The Discipline of Market Leaders kitabında yer alan

operasyonel üstünlük, müşteriye yakınlık ve ürün yeniliği gibi stratejik kategorileri kullanmaktadır [64].

Aralık analizleri: SCORcard aralık analizlerindeki ilk adım, her bir metrik için fırsatın matematiksel olarak hesaplanmasıdır. Bu fırsat ise hem parite aralığı hem de rekabetçi ihtiyaçlar aralığının hesaplanarak, daha sonra kategori için rekabetçi ihtiyaçlar tarafından belirlenen kıyaslama sayısından her bir metrik için gerçek performansın çıkartılması ile elde edilmektedir. Eğer aralık analiz sonucu negatif çıkarsa gerçek değer kıyaslama değerinden daha az çıktığı anlamına gelmektedir. Bir sonraki adım ise her bir aralık değerinin kar potansiyeline dönüştürülmesidir; burada en çok kullanılan ölçek işletme geliridir. Aralık Analizi SCORcard'taki son iki sütun işlemlerini kapsamaktadır. Takımların, işletme gelirine dört tedarik zinciri ölçütünü iyileştirmenin beklenen etkisini tartışıp sonuçlar üzerinde bir karar vermeleri gerekir. Bunu yaparken kullanılacak bazı kabul görmüş yaklaşımlar [64]:

Kayıp Fırsat Ölçümü: Talep girilmeden önce ürünün elde olmamasından ortaya çıkan gelir kaybını ölçmektedir.

İptal Edilen Sipariş Ölçümü: Talep girildikten sonra zayıf dağıtım performansının neden olduğu iptal edilen siparişlerden kaynaklanan gelir kaybını ölçmektedir.

Pazar Payı Ölçümü: Müşteri koruyucu metriklerinin rekabet avantajlarını gerçekleştirmenin sağladığı gelir artışını projelendirmeye çalışmaktadır.

5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

5.1. Veri Zarflama Analizine Genel Bakış

1957 yılında yayınlanan çalışmasıyla Farrell, günümüzde yaygın olarak kullanılan VZA'nin teorik öncülüğünü yapmıştır [70].

VZA ilk olarak, 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından, çoklu girdi ve çoklu çıktı içeren, karar verme birimlerinin (KVB), bağıl etkinliklerini değerlendiren, bir matematiksel programlama yöntemi olarak ortaya konulmuştur. Çeşitli alanlarda yapılan uygulamalarda kullanılmak üzere, girdileri çıktılara çevirme yeteneği değerlendirilen her birime, Karar Verme Birimi (KVB) denilmektedir [71].

Veri zarflama analizi yöntemi; ilk olarak 1978.de Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından Farrell.in sınır üretim fonksiyonları kavramına dayanılarak kamu yararına çalışan, kâr amacı gütmeyen kuruluşların teknik etkinliğini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Fiyatlar bilinmediğinden göreceli performansın ölçülebilmesi için ağırlıkların belirlenmesi gereklidir. Yöntem, klasik regresyon analizinin doğrudan doğruya uygulanamadığı çok-girdi ve çok-çıkta içeren üretim ilişkilerinde performans karşılaştırması için kullanılmaktadır [72].

Veri Zarflama Analizi (VZA) verimlilik analizinde karşılaşılan güçlükleri giderebilecek parametresiz bir yöntemdir ve sahip olduğu en önemli özellik, her karar alma birimindeki etkin olmayan girdi ve çıktı kaynaklarını tanımlayabilmesidir. İlk önceleri ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında sadece teknik etkinliğin ölçümünde kullanılan VZA yaklaşımı daha sonra yapılan bazı değişiklikler; Banker, Charnes ve Cooper tarafından ölçek etkinliğin ölçülmesinde kullanılmaya başlanmıştır [73].

1990'lı yıllara kadar kurumsal gelişimini büyük ölçüde tamamlayan yöntem yakın zamana kadar deterministik yapıdaki girdi ve çıktılarının verimlilik analizinde

kullanılırken, son yıllarda olasılıksal olarak değişen girdi ve çıktıya yönelik çalışmalar ile VZA yeni bir alana kaymış bulunmaktadır [74].

Charnes, Cooper ve Rhodes “Measuring The Efficiency of Decision Making Units” adlı çalışmalarıyla literatüre geçmiştir (Charnes vd., 1978). Veri zarflama analizi, teknik etkinliğin hesaplanmasında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır, çünkü birden fazla çıktı dikkate alınabilmekte ve girdi fiyatı verileri zorunlu olarak ihtiyaç duyulmamaktadır [75].

Veri zarflama analizinin amacı, üretim etkinliğini ölçmek için tüm örnek gözlemler için zarf sınır yüzeyi tanımlamaktır. Bu yüzeyde etkin olan karar birimleri bulunmaktadır. Diğer yandan, bu yüzeyde yer almayan birimler, etkinsiz olarak nitelendirilebilmekte ve bireysel etkinsizlik değerleri her bir karar birimi için hesaplanmaktadır [76].

Veri zarflama analizinde öncelikle girdi ve çıktılar seçilir. Girdi ve çıktı seçiminde hangi yaklaşımın kullanılacağı tespit edilir. Daha sonraki adım ise, belirlenen yaklaşımın girdi veya çıktı odaklı olmasına karar verilmesidir. Girdi odaklı yaklaşımda belirli bir çıktıyı üretmede kullanılacak en az girdi miktarı (girdi minimizasyonu); çıktı odaklı yaklaşımda ise belirli bir girdiyle en fazla üretilecek çıktı miktarı (çıkıtı maksimizasyonu) baz alınmaktadır. Birbirinin duali olan iki optimizasyon probleminin çözülmesi aynı etkin sınırı vermekte, ancak zaman zaman etkinsiz birimlerde farklılıklar oluşabilmektedir [77].

1985 yılında Charnes, Cooper, Golany, Seiford ve Stutz tarafından geliştirilen toplamsal model (the additive model), 1982 yılında Charnes, Cooper, Seiford ve Stutz tarafından geliştirilen çarpımsal model (the multiplicative model), 1990 yılında Charnes, Cooper, Huang ve Sum tarafından geliştirilen konik oran modeli (the cone-ratio model), 1990 yılında Thompson, Langemeler, Lee ve Thrall; 1986 yılında da Thompson, Singleton, Thrall ve Smith tarafından öne sürülen güven bölgesi veri zarflama analizi modeli (the assurance region DEA model) ve son olarak da 1993 yılında P. Anderson ve Peterson tarafından önerilen süper etkinlik modelleridir [78].

Kwimbere 1987.de kimya mühendisliği, matematik ve fizik bölümleri için benzer bir çalışma yapmıştır. Yüksek öğretimdeki performans göstergeleri için Cave ve diğerlerinin 1988.de yaptıkları çalışmaya bakılabilir. Rhodes ve Southwick 1986.da, Amerika.daki 96 devlet üniversitesinin ve 54 özel üniversitenin etkinliğini karşılaştırmak için VZA.yı kullanmışlardır [75].

Tomkins ve Green 1988.de, muhasebe bölümlerinin karşılaştırılmasında VZA.yı kullanmışlardır. Çeşitli girdi/çıktı ölçütleri için 6 VZA modeli tanımlamışlar ve VZA.nın diğer yöntemlerden farklı olarak, dikkatli ve hassas kullanılması halinde performans üzerine ilave görüşler sunabileceği yargısına varmışlardır [72].

5.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları

VZA ile performans ölçümünde üç aşama vardır :

1. Analize girecek olan KVB'lerinin tanımlanması: VZA ile performans ölçüm sürecindeki ilk adım, analize dâhil edilecek KVB'lerinin tanımlanmasıdır. Yöntem; görelî etkinliklerin hesaplanmasında kullanılacağından, karşılaştırmanın anlamlı olabilmesi için, KVB'lerinin aynı girdiyi kullanarak, aynı çıktıyı üreten homojen birimler olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca, homojen KVB'lerinin sayısı, girdi ve çıktıların sayısının en az iki katı olmalıdır [79].

2. Seçilmiş olan KVB'lerinin görelî etkinliklerinin değerlendirilmesi için uygun girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi: VZA sonuçları, analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri kümesine dayanmaktadır. Farklı girdi ve çıktı değişkenlerinin kullanımı, tamamıyla farklı sonuçlara yol açabilmektedir. (Tankersley & Tankersley, 1997) Ancak literatürde, analizde yer alacak girdi ve çıktıların seçilmesine çok az önem verilmekte ve bir fikir birliğine ulaşılamamakla birlikte, (Wagner & Shimshak, 2006) girdi ve çıktı seçiminde; çoğu zaman konuyla ilgili uzmanların fikirleri, geçmiş deneyimler ve ekonomik teoriler yol gösterici olmaktadır [80].

3. VZA modellerinin uygulanması ve sonuçların yorumlanması: VZA ile etkinlik ölçümünde, uygun modellerin seçilerek analizin yapılması ve elde edilen sonuçların yorumlanması üçüncü adımı oluşturmaktadır [81].

5.3. Veri Zarflama Analizi Modelleri

Veri Zarflama Analizi (VZA), birden fazla ve farklı ölçeklere göre ölçülmüş girdi ve çıktıların, kıyaslarının yapılması gerektiği durumlarda, karar vericinin birimlerin göreceli performansını ölçmesini sağlayan bir doğrusal programlama modelidir. Veri Zarflama Analizi (VZA) verimlilik analizinde karşılaşılan güçlükleri giderebilecek parametresiz bir yöntemdir ve sahip olduğu en önemli özellik, her karar alma birimindeki etkin olmayan girdi ve çıktı kaynaklarını tanımlayabilmesidir. İlk önceleri ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında sadece teknik etkinliğin ölçümünde kullanılan VZA yaklaşımı daha sonra yapılan bazı değişiklikler; Banker, Charnes ve Cooper tarafından ölçek etkinliğin ölçülmesinde kullanılmaya başlanmıştır [73].

Veri zarflama analizi akıllıca kullanıldığında üreticilerin etkinliğini ölçmede güçlü bir araç olabilir. Veri zarflama analizinin kullanımında göz önünde tutulması gereken özellikler şöyle sıralanabilir [82]:

- Veri zarflama analizi çok sayıda girdi kullanılarak çok sayıda çıktının ortaya konduğu durumlarda kullanılabilir.
- Girdi ve çıktı ile ilgili bir varsayım gerekmez.
- Birbiriyle uyumlu ve denk üreticiler ve ya firmaların karşılaştırılması için kullanılabilir.
- Girdi ve çıktıların hepsinin aynı birimde olması gerekmemektedir.

VZA'nın temelinde benzer karar birimleri arasında gözlenen girdi ve çıktılar esas alınarak göreceli teknik verimliliklerinin değerlendirilmesi yatmaktadır. VZA çoklu girdi ve çıktı değişkenlerinin bir doğrusal programlama modelinde kullanılarak her bir gözlem için bir tek verimlilik skorunun elde edilmesini sağlar. Amaç

fonksiyonunun değeri 1'e eşit olan karar birimleri "verimli"; 1'den küçük olan karar birimleri ise "verimsiz" olarak belirtilirler [83].

Karar alma birimlerinin VZA'daki tanımı genel ve esnektir. VZA uygulamalarında, varlıkların performansını değerlemede karar alma birimlerinin çeşitli formları kullanılmaktadır. Örneğin; hastaneler, üniversiteler, ticari şirketler, şehirler, vb. [84].

Veri zarflama yöntemi genellikle birden çok üreticinin verimliliğini ve etkinliğini belirlemek ve değerlendirmek için kullanılır. Gün geçtikçe kullanımı daha da yaygınlaşmaktadır. Çünkü birçok yöntem her üreticiyi ortalama üreticiye göre göreceli olarak değerlendirirken veri zarflama yöntemi her üreticiyi mevcut şartlara göre belirlenen en iyiye göre göreceli olarak karşılaştırır. Elbette veri zarflama yönteminin her zaman en doğru ve en iyi yöntem olduğu söylenemez ama çok sayıda farklı girdi ve çıktıyı kullanarak üreticinin etkinliğini belirlemek için kullanılabilecek önemli yöntemlerden birisidir [85].

Analizin temelinde benzer türden karar birimlerinin üretim etkinliklerinin değerlendirilmesi yer almaktadır. Analize konu olacak karar birimlerinin aynı hedefe yönelik benzer işlevler görmesi, aynı pazar şartlarında çalışması ve gruptaki bütün birimlerin etkinliklerini nitelendiren unsurların yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç aynı olma şartları aranır [85].

Veri Zarflama Analizinde temel olarak üç yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler,

- CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) Yöntemi
- BCC (Banker-Chaenes-Cooper) Yöntemi
- Toplamsal Yöntemdir.

Genel etkinlik formülü Çıktı/Girdi olduğu için bir karar biriminin etkinliğini artırmak için iki yöntem vardır:

- Çıktılar sabit tutulurken, girdi miktarının azaltılması
- Girdiler sabit tutulurken, çıktı miktarının artırılması

Birinci yaklaşım literatürde Girdiye Yönelik (Input Oriented) olarak bilinmekte ikinci durum ise Çıktıya Yönelik (Output Oriented) olarak değerlendirilmektedir. Girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretebilmek amacıyla, kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır [92].

VZA, bir çok modelle iç içe geçmiş bir fikir, düşünce ve metodoloji topluluğudur. Çok çeşitli VZA modelleri bulunmakla beraber CCR ve BCC modelleri bu yöntemin en temel iki modelidir. Bu modeller, “girdiye yönelik” ve “çıktıya yönelik” olmak üzere iki grupta incelenebilir. Girdiye ve çıktıya yönelik VZA modelleri, temelde birbirlerine çok benzemekle beraber girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırırken, çıktıya yönelik VZA modelleri belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırmaktadır [86].

Charnes, Cooper ve Rhodes’un (CCR) ölçeğe göre sabit getirili ve Banker, Charnes ve Cooper’ın (BCC) ölçeğe göre değişken getirili VZA modelleri girdiye ve çıktıya yönelik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır [73].

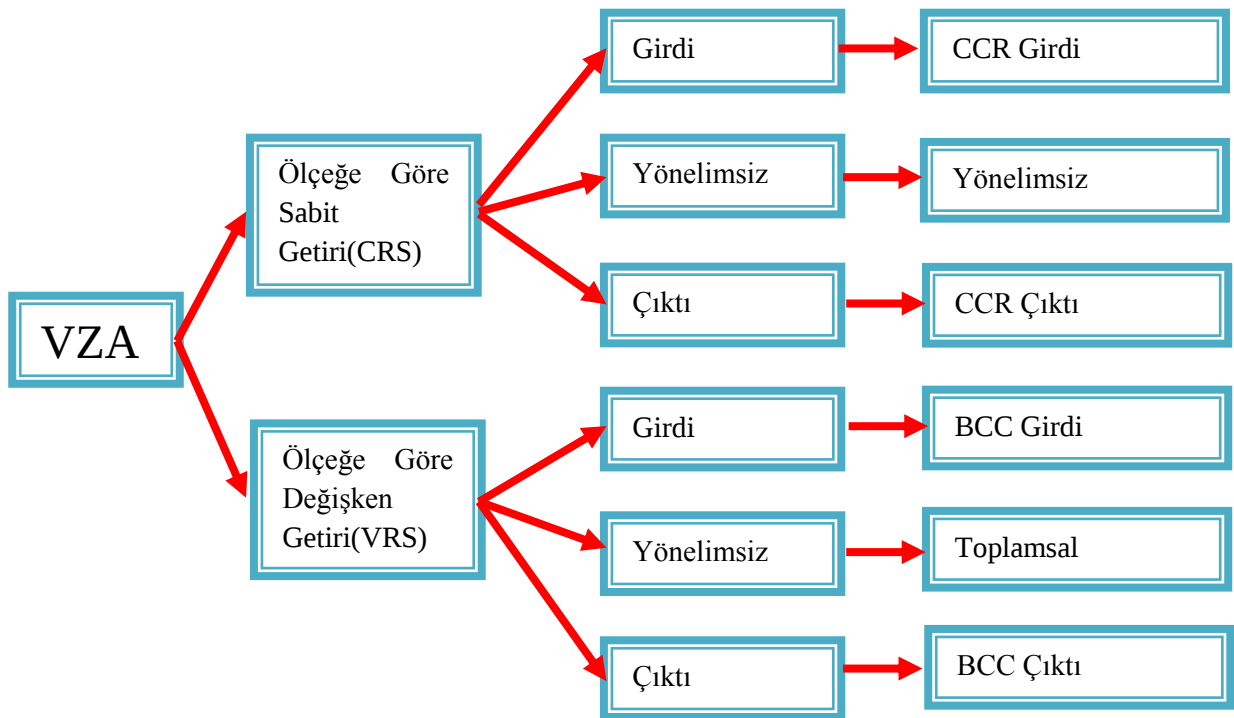
CCR ve BCC modellerine ilişkin bazı temel açıklamalar aşağıdaki gibidir [87]:

1. CCR Modeli (1978)

- Toplam etkinliğin değerlendirilmesi ile ilgilenir.
- Kaynakları belirleyerek böylelikle yetersiz olan kaynakları tahmin eder.

2. BCC Modeli (1984)

- Verilen operasyon düzeyinde sadece teknik etkinliği tahmin etmektedir.
- İlerideki kullanımlar için ölçeğe göre artan, azalan ya da sabit getirileri belirlemektedir.



Şekil 5.1. Ölçeğe ve yönlendirmelere göre VZA modelleri [97]

5.3.1. CCR Yöntemi

VZA ile etkinlik ölçümünde kullanılan çeşitli modeller vardır. Bu modeller, çıktıların ağırlıklı toplamının, girdilerin ağırlıklı toplamına oranı olarak ölçülen oran modelinden (CCR Modeli) türetilmektedir [88].

CCR modelleri, girdiye ve çıktıya yönelik incelenmektedir. Girdiye yönelik CCR modeli ile çıktıya yönelik CCR modelinde sağlanan zarflama yüzeyi aynıdır. Fakat etkin olmayan karar birimlerinin her iki yöntemde de sınır üzerinde farklı izdüşümleri alınmaktadır. Girdiye yönelik CCR modelinde etkin olan bir karar birimi çıktıya yönelik karar biriminde de mutlaka etkindir [87].

Girdi Odaklı CCR Modeli

CCR yöntemi ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanır. Eğer j. karar biriminin etkinliği h_j ise amaç, bu değerin maksimizasyonu olmalıdır. Bu durumda amaç fonksiyonu girdi odaklılık varsayımı altında (5.2) formülündeki gibi ifade edilebilir [89].

$$Enbh_j = \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} \quad (5.2)$$

Bir karar biriminin, k, ürettiği çıktı faktörleri miktarı y_r , $r=1, \dots, s$ ve kullandığı girdi faktörleri miktarı x_{ik} , $i=1, \dots, m$ olsun. Karar birimi k' nin etkinliği, eğer faktörlere verdiği ağırlıklar çıktı ve girdiler için, sırası ile, u_r , $r=1, \dots, s$ ve $v_i = 1, \dots, m$ ise kısıtlar (5.3) formülündeki gibi gösterilebilir.

$$\begin{aligned}
& \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} \leq 1 \\
& u_r \geq 0 \\
& v_i \geq 0
\end{aligned} \tag{5.3}$$

Yukarıda da değinildiği gibi kesirli programlama setinin çözümü doğrusal programlamaya göre güçtür. (5.2) ve (5.3) formülleri doğrusal programlama mantığı ile ifade edildiğinde (5.4) ve (5.5) formülleri elde edilebilir.

Amaç Fonksiyonu

$$Enbh_j = \sum_{r=1}^n u_r y_r \tag{5.4}$$

Kısıtlar:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i = 1 \tag{5.5}$$

$$\begin{aligned}
& \sum_{r=1}^n u_r y_r - \sum_{i=1}^m v_i x_i \geq 0 \\
& u_r, v_i \geq 0
\end{aligned} \tag{5.6}$$

Çıktı Odaklı CCR Modeli

(5.4) ve (5.5) formülleri girdi odaklılık durumu için düzenlenmiştir. Eğer çıktı odaklılık durumu için CCR yöntemi kullanılacaksa bu durumda doğrusal programlama modeli aşağıdaki gibi olacaktır [92]:

r: Çıktı indeksi, r=1,...,s

i: Girdi indeksi, i=1,...,m

Y_r : j. KVB için r. çıktının değeri

X_i : j. KVB için i. girdinin değeri

u_r : r. çıktıya verilen ağırlık

v_i : i. girdiye verilen ağırlık

Amaç Fonksiyonu:

$$Enkg_j = \sum_{i=1}^m v_i x_i \quad (5.7)$$

Kısıtlar :

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r = 1 \quad (5.8)$$

$$-\sum_{r=1}^n u_r y_r + \sum_{i=1}^m v_i x_i \geq 0 \quad (5.9)$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

İster girdi odaklı ister çıktı odaklı düşünölsün, bir karar verici karar noktalarının etkinliklerine CRR yöntemiyle karar vermek istiyorsa yukarıda tanımlanan modeli bütün karar noktaları için uygulamalıdır. Kurulan model her bir karar noktası için çözüldüğünde her bir karar noktası için toplam etkinlik ölçütleri elde edilecektir. Bu ölçütleri 1' eşit olması karar noktaları için etkinliği, 1' den küçük olmaları ise karar noktalarının etkinsizliğini gösterir [92].

Çizelge 5.1'de CCR modeline ilişkin girdiye ve çıktıya yönelik matematiksel modellerin hem primal halleri hem de dual halleri gösterilmiştir.

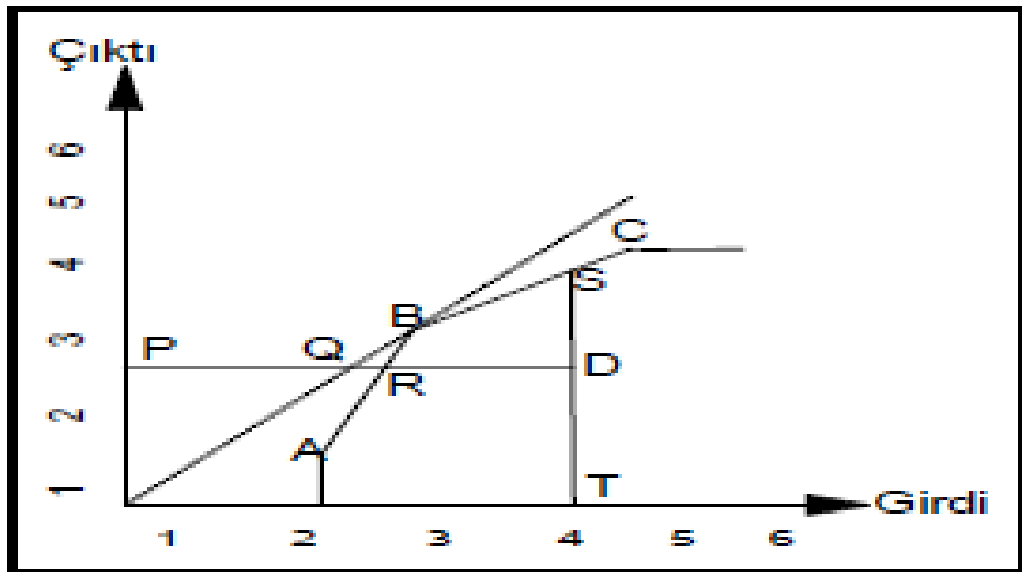
Çizelge 5.1. CCR modellerinin matematiksel gösterimi [90].

	Primal Formülasyon	Dual Formülasyon
Girdiye Yönelik CCR	Amaç Fonksiyonu $\text{Max } h_k = \sum_{r=1}^s u_r * y_{rk}$ Kısıtlar $\sum_{r=1}^s u_r * y_{rj} - \sum_{i=1}^t v_i * x_{ij} \leq 0; \quad j=1, \dots, n$ $\sum_{i=1}^t v_i * x_{ik} = 1$ $u_r \geq 0 \quad r=1, \dots, s$ $v_i \geq 0 \quad r=1, \dots, t$	Amaç Fonksiyonu $\text{Min } \Theta_k$ Kısıtlar $\sum_{j=1}^n \lambda_j * y_{rj} - y_{rk} \geq 0; \quad r=1, \dots, s$ $\Theta_k * x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j * x_{ij} \geq 0; \quad i=1, \dots, t$ $\lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, n$ $-\infty \leq \Theta_k \leq +\infty$
Çıkıya Yönelik CCR	Amaç Fonksiyonu $\text{Min } h_k = \sum_{i=1}^t v_i * x_{ik}$ Kısıtlar $\sum_{r=1}^s u_r * y_{rj} - \sum_{i=1}^t v_i * x_{ij} \leq 0; \quad j=1, \dots, n$ $\sum_{i=1}^t u_r * y_{rk} = 1$ $u_r \geq 0 \quad r=1, \dots, s$ $v_i \geq 0 \quad r=1, \dots, t$	Amaç Fonksiyonu $\text{Max } \Theta_k$ Kısıtlar $\sum_{j=1}^n \lambda_j * y_{rj} - \Theta_k * y_{rk} \geq 0; \quad r=1, \dots, s$ $x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j * x_{ij} \geq 0; \quad i=1, \dots, t$ $\lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, n$ $-\infty \leq \Theta_k \leq +\infty$

5.3.2. BCC Yöntemi

CCR modelinin varsayımlarında değişiklik yapılarak elde edilmiş bir modeldir. Bu model temelde ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayanır. Banker-Charnes-Cooper tarafından geliştirilmiştir. BCC modelini kullanarak tüm karar birimleri için ölçeğe göre getiri tipi de belirlenebilir. BCC sınırı her zaman CCR sınırının altında yer alır. Bu yüzden CCR etkinlik skoru, BCC etkinlik skorundan küçük veya ona eşit olacaktır [87].

Şekil 5.2’de bir girdi ve bir çıktıdan oluşan 4 karar birimi olan (A, B, C, D) bir sistem örneklenmektedir. CCR modelinin etkinlik sınırı, B noktası ile orijini birleştiren doğrudur. BCC modelinde ise etkinlik sınırı, A, B ve C noktalarını birleştiren doğru parçalarından oluşmaktadır. Bu sistemdeki üretim olanak kümesi sınır çizgisi ile birlikte, sınır çizgisi ile karşılaştırıldığında girdi ve/veya çıktıda fazlalık ve/veya eksiklik gösteren, gerçekleşmiş ya da gerçekleşmesi muhtemel karar birimlerinden oluşmaktadır. Bu bilgiler ışığında A, B, C noktalarının sınır çizgisi üzerinde bulunduğu ve dolayısıyla BCC verimli olduğu gözlemlenebilir. Ama sadece B noktası CCR modeline göre verimli olma özelliği taşımaktadır [91].



Şekil 5.2. BCC modelinde üretim üst sınırı ve ölçek özellikleri [91].

BCC modelleri, CCR modellerinde olduğu gibi girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olmak üzere iki farklı biçimde incelenmektedir. Girdiye yönelik BCC modeli, girdilerin oransal azalması boyunca, sınır doğrultusunda maksimum hareketi, çıktıya yönelik BCC modelleri ise çıktıların oransal artırımı ile sınır doğrultusunda maksimum hareketi amaçlamaktadır. BCC modelindeki zarflama yüzeyi CCR modelindeki zarflama yüzeyinden farklıdır [87].

Girdi Odaklı BCC Modeli

BCC modelinin CCR modelinden tek farkı, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında her bir karar birimi için çözülecek doğrusal program sonucu elde edilecek λ (etkin olmayan bir karar noktası için etkin olası girdi çıktı bileşimi oluşturmak için gereken bilgiyi sağlayan değer) değerlerinin toplamının 1'e eşit olmasıdır. BCC yönteminin modeli formülünde verilmiştir [92].

k: KVB İndeksi $k=1,2,\dots,k$

r: Çıktı indeksi, $r=1,\dots,s$

i: Girdi indeksi, $i=1,\dots,m$

Y_r : j. KVB için r. çıktının değeri

X_i : j. KVB için i. girdinin değeri

u_r : r. çıktıya verilen ağırlık

v_i : i. girdiye verilen ağırlık

Θ_k : k KVB'nin etkinlik oranını göstermektedir.

Amaç fonksiyonu,

$$Enk\Theta_k \quad (5.10)$$

Kısıtlar,

$$\sum_{j=1}^N y_{rj} \lambda_{jk} \geq y_{rk} \quad (5.11)$$

$$\Theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^N x_{ij} \lambda_{jk} \geq 0 \quad (5.12)$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j = 1 \quad (5.13)$$

Çıktı Odaklı BCC Modeli

Çıktıya yönelik BCC VZA modelleri ise, belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırır. Aşağıdaki matematiksel modelde çıktıya yönelik BCC modeli gösterilmektedir [92]:

Amaç Fonksiyonu:

$$Max\Theta_k \quad (5.14)$$

Kısıtlar

$$\sum_{j=1}^N y_{rj} \lambda_{jk} \geq y_{rk} \quad (5.15)$$

$$\sum_{j=1}^N y_{ij} \lambda_{jk} - \Theta_k x_{ik} \geq 0 \quad (5.16)$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j = 1 \quad (5.17)$$

Çizelge 5.2. BCC Modellerinin Matematiksel Gösterimi [90].

	Primal Formülasyon	Dual Formülasyon
Girdiye Yönelik BCC	Amaç Fonksiyonu $\text{Max } h_k = \sum_{r=1}^s u_r * y_{rk} + C_k$ Kısıtlar $\sum_{r=1}^s u_r * y_{rj} - \sum_{i=1}^t v_i * x_{ij} + C_k \leq 0; \quad j=1, \dots, n$ $\sum_{i=1}^t v_i * x_{ik} = 1$ $u_r \geq 0 \quad r=1, \dots, s$ $v_i \geq 0 \quad r=1, \dots, t$ $-\infty \leq C_k \leq +\infty$	Amaç Fonksiyonu $\text{Min } \Theta_k$ Kısıtlar $\sum_{j=1}^n \lambda_j * y_{rj} - y_{rk} \geq 0; \quad r=1, \dots, s$ $\Theta_k * x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j * x_{ij} \geq 0; \quad i=1, \dots, t$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1; \quad j=1, \dots, n$ $-\infty \leq \Theta_k \leq +\infty$ $\lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, n$
Çıktıya Yönelik BCC	Amaç Fonksiyonu $\text{Min } h_k = \sum_{i=1}^t v_i * x_{ik} - C_k$ Kısıtlar $\sum_{r=1}^s u_r * y_{rj} - \sum_{i=1}^t v_i * x_{ij} + C_k \leq 0; \quad j=1, \dots, n$ $\sum_{i=1}^t u_r * y_{rk} = 1$ $u_r \geq 0 \quad r=1, \dots, s$ $v_i \geq 0 \quad r=1, \dots, t$ $-\infty \leq C_k \leq +\infty$	Amaç Fonksiyonu $\text{Max } \Theta_k$ Kısıtlar $\sum_{j=1}^n \lambda_j * y_{rj} - y_{rk} \geq 0; \quad r=1, \dots, s$ $x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j * x_{ij} \geq 0; \quad i=1, \dots, t$ $\lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, n$ $-\infty \leq \Theta_k \leq +\infty$

5.3.3. Toplamsal Yöntem

CCR ve BCC modelleri girdiye ve çıktıya odaklı olarak değerlendirmektedir. Eğer bir model, bu iki çeşit odaklanmayı da beraber değerlendiriyorsa toplamsal modeldir. Burada asıl amaç, girdi fazlası (s^+) ve çıktı eksikliğini (s^-) eş zamanlı olarak ele alıp etkinlik sınırı üzerinde etkinsiz karar birimine en uzaktaki noktaya ulaşmaya çalışmaktır. Etkinsizlik ise (1-Etkinlik) ile bulunur. Bu model sonucunda bir etkinlik skoru değeri elde edilmez. Karar birimlerinin etkin olup olmadıkları aylak değişken değerlerine bakılarak belirlenir. Eğer her iki aylak değişkenin değeri de sıfır ise o karar birimi bu modele göre etkin olacaktır [92].

5.3.4. Veri Zarflama Analizinin Avantajları Ve Dezavantajları

Veri Zarflama Analizi, doğru şekilde kullanıldığı zaman çok etkin bir araçtır. Veri Zarflama Analizinin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Veri Zarflama Analizi, çok sayıda girdi ve çıktı setini işleyecek şekilde kurgulanmıştır.
- VZA' de girdi ve çıktılar arasında, fonksiyonel ve birimsel bir ilişki bulunmasına gerek yoktur.
- Veri Zarflama Analizi, doğrusaldır, girdi ve çıktıları ilişkilendiren bir fonksiyonel forma ihtiyaç duymaz [92].
- Veri Zarflama Analizi ile etkinlikleri hesaplanan karar birimleri göreceli olarak tam etkinliğe sahip olanlarla kıyaslanır [92].
- VZA, birçok girdi ve çıktıyı aynı anda değerlendirerek, en iyi performans gösteren KVB' ini seçebilme üstünlüğüne sahiptir [93].
- Girdiler ve çıktılar çok farklı birimlere sahip olabilirler. Bu durumda, onları aynı biçimde ölçebilmek için çeşitli varsayımlar kullanmaya, dönüşümler yapmaya gerek yoktur [92].
- VZA'nde değişkenlere ilişkin ağırlıklarla ilgili, önceden bir tahmin yapılmasına gerek yoktur. VZA, tüm girdi ve çıktılarına ait optimal ağırlık değerlerini matematiksel modelin çözümü sonucunda atamaktadır [94].

- VZA, etkin olmadığı belirlenen KVB' lerinin etkin olabilmeleri için gerekli olan, girdi ve çıktı iyileştirme önerileri verebilmektedir [93].
- VZA çok girdi ve çok çıktıyı isleyecek yetenektedir [70].

Veri Zarflama Analizinin dezavantajları ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Veri Zarflama Analizi, ölçüm hatasına karşı çok duyarlıdır [70].
- Veri Zarflama Analizi, karar noktalarının performansını ölçmek açısından yeterlidir, fakat bu değerlendirmenin mutlak etkinlik bazındaki yorumu ile ilgili ipucu vermez.
- Veri Zarflama Analizi, parametrik olmayan bir teknik olduğu için, sonuçlara istatistiksel hipotez testlerinin uygulanması zordur.
- Veri Zarflama Analizi, statik bir analiz şeklindedir, bir tek dönemdeki karar noktası verileri arasında bir kesit analizi yapar. Analiz sonucunda her karar noktası için tek bir etkinlik tahminleyicisi elde edilmektedir ve bu tahminleyicinin istatistiksel özelliklerinin elde edilmesi çok zordur.
- VZA uygulandığı ortamdaki KVB'leri arasından en iyi seçen, bir baksa deyişle bağlı olarak ölçümleyen bir yöntemdir. Bu sebeple, seçilen bağlı en iyi, mutlak en iyi değildir. Firma KVB'lerin hedeflerine uyup uymadıklarını VZA' den başka yöntemlerle kontrol etmelidir [94].
- Her karar noktası için ayrı bir doğrusal programlama modelinin çözümü gerektiğinden, büyük boyutlu problemlerin Veri Zarflama Analizi ile çözümü, hesaplama açısından zaman alıcı olabilir [92].
- VZA sonucunda elde edilen girdi ve çıktı ağırlıkları tamamen, matematiksel yöntemlerle elde edildiklerinden, uygulamanın yapıldığı ortamın yargılarını barındırmamaktadır. Bu yüzden ağırlıklar yorumlanırken mutlaka çok dikkatli olunmalıdır [94].

5.3.5. Veri Zarflama Analizi Süreci

Veri Zarflama Analizi'nin kullanılabilmesi için öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer organizasyona sahip olan karar verme birimlerinin seçilmesi gerekmektedir. Karar verme birimlerinin etkinliğinin ölçülebilmesi için bu birimlere

ait girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmelidir. VZA modelinin ayrıştırma yeteneğinin çok olabilmesi için girdi ve çıktı sayısının çok olması arzulanır. Bu nedenle mümkün olduğunca çok sayıda girdi ve çıktı elemanı seçilmelidir. Ancak girdi ve çıktı elemanlarının her karar birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir. Seçilen girdi sayısı m , çıktı sayısı da p ise en az $m + p + 1$ tane karar birimi araştırmanın güvenilirliği açısından gerekli bir kısıttır [95].

Veri Zarflama Analizinin uygulanabilmesi için gerekli olan adımlar şunlardır [92]:

- Karar noktalarının seçimi
- Girdi ve çıktı faktörlerinin seçimi
- Modelin seçimi
- Sonuçların yorumlanması

Karar Noktalarının Seçimi

Bu aşama Veri Zarflama Analizinin sonuçlarının geçerliliği açısından çok önemlidir. Veri Zarflama Analizinin karşılaştırmalı bir analiz olduğu için yanlış karar birimleri analize alınacak olursa eğer tüm analiz sonuçları bundan etkilenecektir [92].

Bu aşamada dikkat edilmesi gereken hususlar [92]:

- Karar noktaları, kullandıkları girdiler ve ürettikleri çıktılar açısından benzer olmalıdır. Diğer bir deyişle karar noktaları, aynı girdi ve çıktı kombinasyonlarını değerlendirebilir olmalıdırlar.
- Tüm karar noktaları için benzer bir kaynaklar seti olmalıdır.
- Tüm karar noktaları benzer çevre şartlarında çalışıyor olmalıdır. Dış çevre işletmenin etkinliği üzerinde önemlidir.

Analizin temelinde benzer türden karar birimlerinin etkinliklerinin değerlendirilmesi yer alır. “Analize konu olacak karar birimlerinin aynı hedefe yönelik, benzer işlevler

görmesi, aynı pazar şartlarında çalışması ve gruptaki bütün birimlerin verimliliklerini nitelendiren etmenlerin yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç, aynı olması şartı aranır.” [85].

Girdi Ve Çıktı Faktörlerinin Seçimi

Veri tabanlı bir etkinlik ölçüm tekniği olduğundan, VZA ile yapılacak ölçümün sağlıklı olabilmesi için göz önüne alınan girdi ve çıktıların da anlamlı olması gerekir. Bu aşamadaki amaç, üretim teknolojisini en iyi şekilde ifade edebilecek girdi ve çıktıların seçilmesidir. Bu nedenle, üretimle ilişkilendirilebilecek bütün aday girdi ve çıktıların listesi yapılarak ise başlanmalıdır. Daha sonra, etkinlik ölçümünü yapacak olan uzmanın görüşü ve bazı ön istatistiki analizler yardımıyla birbirleri arasında çok yüksek derecede korelasyon bulunan ve üretime direkt etkisi olmayan değişkenler elenmelidir. Girdi ve çıktı sayılarının azaltılmasıyla VZA’nın ayırttırma yeteneği artar [96].

Seçilecek olan girdi çıktı kümesi aşağıdaki özellikleri içermelidir [92]:

- Tüm karar noktaları için ortak faktörler olmalıdır.
- İncelenmek istenen tüm faaliyet seviyeleri ve performans ölçütlerini kapsamalıdır.
- Ölçülebilir, fiziksel ve ekonomik kaynakların tümünü içermelidir.

VZA, aynı girdileri kullanarak, aynı çıktıları üreten aynı tip üreticilerin verimliliğini değerlendirmek üzere kullanılmıştır. Herhangi bir istatistiksel yöntem, merkezi eğilim yaklaşımıyla üreticileri ortalama bir üreticiye göre değerlendirirken; VZA tekniği, her bir üreticiyi yalnızca “en iyi” üreticilerle karşılaştırır [91].

Veri Zarflama Analizinde girdi sayısı ile çıktı sayısının çarpımı kadar boyut oluşur ve en az boyut sayısı kadar da etkin karar birimi olacaktır. Girdi ve çıktı sayısı arttıkça ayırt edicilik özelliği azalır. Aşağıdaki formülde karar noktası sayısı tanımlanmıştır [92]:

$$\text{En az karar birim sayısı} = 2 \times \text{Girdi Sayısı} \times \text{Çıktı Sayısı}$$

Bu bir genel kural olmakla beraber, girdi ve çıktıları arasında bir korelasyonun da mevcut olmasının gerekliliği unutulmamalıdır. Girdi ve çıktılarda indeks sayılarının ve normal ölçümlerinin bir arada analiz edilmesi hataya yol açar. Oranlar yerine oranlanmamış ham veriler kullanılırsa hata yapma olasılığı azalır[92].

Veri Zarflama Analizinde dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise, girdilerin artmasının etkinlikte azalışa, çıktıların artmasının etkinlikte artışa neden olmasıdır.

Modelin Seçimi

Kullanım alanlarına ve varsayımlara göre pek çok Veri Zarflama Analizi modeli kurulabilir. Hangi modelin seçileceği ya da nasıl bir model kurulacağı girdi ve çıktıların kontrol edilip edilemediğine bağlıdır. Eğer girdiler üzerinde kontrol azsa (ya da yoksa) çıktı odaklı bir model; eğer çıktılar üzerinde kontrol azsa girdi odaklı bir model kurulmalıdır. Her şeye rağmen bir odak oluşturulamıyorsa toplamsal modelleri kullanmak uygun olacaktır [92].

Eğer karar verici, karar noktalarının etkinlik durumuyla ilgileniyor ve etkinlik türünü önemsemiyorsa tüm modeller kullanılabilir. Ancak karar verici etkinlik türünü önemsemiyorsa toplamsal modeller kullanılmamalıdır. Çünkü bu tür modeller karma etkinliği verir, etkinliklerin türlerine göre ayrışımını incelemes [92.]

Sonuçların Yorumlanması

Veri Zarflama Analizi modellerinin çözümü için yazılmış çok sayıda paket program vardır. En sık kullanılanlar [92]:

- Excel eklentisi olan DEA-Solver
- EMS (Efficiency Measurement System)
- University of Warwick tarafından hazırlanan Warwick DEA
- DEAP (ekonometrik etkinlik analizlerini de yapar.)

Veri Zarflama Analizinde yukarıda sayılan ve sadece bu amaç için hazırlanmış yazılımlar kullanılabileceği gibi DS for Windows, QS, QSB gibi doğrusal programlama modülü içeren çok amaçlı paket programlarda kullanılabilir [92].

Yapılan işlemler sonucunda Veri Zarflama Analizi, verilerdeki hatalara karşı karar vericiyi uyarmaz. Veri toplama aşamasında doğru ve geçerli verileri toplamak için dikkat edilmelidir. Yine bu paket programlar girdi/çıktı faktörlerinin yanlış seçilip seçilmediğini dolayısıyla yanlış model kullanılıp kullanılmadığı konusunda karar vericiye bir uyarı vermez. Bu tip konularda karar verici daha dikkatli olmak zorundadır [92.]

6. DEA- SCORCARD PAKET PROGRAMI VE BİR UYGULAMA

6.1. Programın Tanıtılması ve Kullanılacak Verilerin Belirlenmesi

Bu bölümde SCORCARD uygulamasına ilişkin geliştirilen bir paket program ve bu programın çalışma prensibini gösteren bir uygulama yapılmıştır. Bu paket program Veri Zarflama Analizi(VZA – DEA)’nin SCORCARD ile kullanılmasını sağlamak amacıyla kodlanmıştır. Program Veri Zarflama Analizi(VZA) ve SCORCARD’ı içerdği için ismi DEA – SCORCARD olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki resimde programın ana sayfası görülmektedir.



Resim 6.1. DEA – SCORCARD programı ana sayfası

Program firmaların artan rekabet koşullarında piyasadaki rakipleriyle dinamik bir şekilde mücadele etmesini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Program Microsoft Visual Studio 2008 (C#) programında kodlanmıştır. Firma bilgilerinin kayıt edilmesi için veri tabanı olarak MS Office Access kullanılmıştır. Kodlanan bu programın ilk bölümünde sistemde kayıtlı olan firmalar için bilgilerinin güncellenmesi, kayıtlarının iptal edilmesi kayıt arama gibi fonksiyonları içerirken yeni firmalarından sisteme kayıt olmasına imkân vermektedir. Resim 6.2’de programın ilk bölümünün ara yüzü görülmektedir.

Firma Bilgileri:

Firma Adı: SGİ Maliyeti:

Sektör: Garanti/Geridönüş İşlem Maliyeti:

Taşıma Performansı: Nakitten-Nakite Çevrim Zamanı:

Karşılama Oranı: Tedarik Envanter Günleri:

Mükemmel Sipariş Oranı: Varlık Dönüşü:

Sipariş Karşılama Çevrim Süresi: Brüt Kar:

Tedarik Zinciri Yanıt Süresi: İşletme Geliri:

Üretim Esnekliği: Net İşletme Geliri:

Ürün Maliyeti: Varlık Geridönüşü:

Toplam Tedarik Zinciri Maliyeti: Etkinlik Oranı:

Bölge:

FirmaAdı	Sektör	TasimaPerformansı	KarşılamaOranı	MükemmelSiparişK	SiparişKarşılamaCS	TedarikZinciriYanıtS	
IFCAQ	TEKSTİL	42	68	63	10	44	1
PRCHH	BIYOMEDİKAL	65	94	83	1	29	4
OYTYL	TEKSTİL	22	61	56	2	29	1
BTLYE	TEKSTİL	75	70	100	10	34	4
VBFUW	GIDA	53	78	65	7	33	5
SBDWA	OTOMOTİV	50	67	78	7	31	5
EGJUG	OTOMOTİV	75	83	32	5	32	1
QKKVJ	BIYOMEDİKAL	62	55	66	10	74	2
GPANW	OTOMOTİV	60	55	98	7	39	4
YNQIP	BIYOMEDİKAL	85	60	94	10	21	5

Yeni Kayıt Sil Kaydet Kayıt İptal Güncelle Arama

Resim 6.2. Firma bilgileri ekranı

Programın ikinci bölümünde ise sisteme kayıtlı olmayan firmalarında mevcut durumlarını diğer firmalarla karşılaştırması için “Genel Raporlar” sekmesi de yer almaktadır. Firmalar buradan ilgili kriterleri seçerek ihtiyaçları olan bilgileri elde edebilmektedirler.

Seviye 1 Performans	Değer	Avantaj Değer	Üst Değer
Taşınma Performansı	85,00	95,00	
Karşılama Oranı(%)	84,00	92,00	
Mükemmel Sipariş Karşılama(%)	76,50	86,00	96,00
Sipariş Karşılama Çevrim Süresi	6,00	2,00	0,00
Tedarik Zinciri Yanıt Süresi	52,50	39,00	21,00
Üretim Esnekliği	33,50	23,00	12,00
Ürün Maliyeti(%)	52,50	38,00	33,00
Toplam Tedarik Zinciri Maliyeti(%)	11,00	9,00	3,00
SGİ Maliyeti(%)	16,50	12,00	9,00
Garanti/Geri dönüş İşlem Maliyeti(%)	1,40	1,10	0,80
Nakitten-Nakite Çevrim Zamanı	101,50	51,00	29,00
Tedarik Envanter Günleri	49,00	30,00	15,00
Varlık Dönüşü	4,00	7,20	8,90
Brüt Kar(%)	43,00	52,00	57,00
İşletme Geliri(%)	14,00	20,00	26,00
Net İşletme Gelir(%)	7,50	11,00	16,00
Varlık Geri dönüşü(%)	16,50	24,00	29,00

Resim 6.3. Genel raporlar ekranı

Programın üçüncü bölümünde ise firmalara ilişkin raporlar yer almaktadır. Bu bölümde SCORCARD metriklerine ilişkin firmanın bulunduğu ülkedeki:

- Genel Sıralaması
- Sektörel Sıralaması
- Bölgesel Sıralaması
- Genel Veri Zarflama Analizi İle Sıralaması
- Sektörel Veri Zarflama Analizi İle Sıralaması
- Bölgesel Veri Zarflama Analizi İle Sıralaması

rahat bir şekilde yapılabilir.

Seviye 1 Performans Metrikleri	Firma Değeri	Parite Değer	Ava	Parite Aralığı	Durum
Taşıma Performansı(%)	93	59,00	71,0	34	MÜKEMMEL
Kargılama Oranı(%)	80	70,00	80,00	10	ÇOK İYİ
Mükemmel Sipariş Kargılama(%)	67	51,00	73,00	16	İYİ
Sipariş Kargılama Çevrim Süresi	8	7,00	5,00	1	MÜKEMMEL
Tedarik Zinciri Yanıt Süresi	59	44,00	37,00	15	MÜKEMMEL
Üretim Esnekliği	45	20,00	13,00	25	MÜKEMMEL
Ürün Maliyeti(%)	93	71,00	51,00	22	MÜKEMMEL
Toplam Tedarik Zinciri Maliyeti(%)	3	9,00	5,00	-6	KOTU
SGİ Maliyeti(%)	18	14,00	12,00	4	MÜKEMMEL
Garanti/Geridönüş İşlem Maliyeti(%)	0,6	1,60	1,10	-1	KOTU
Nakitten-Nakite Çevrim Zamanı	50	112,00	68,00	-62	KOTU
Tedarik Envanter Günleri	30	37,00	24,00	-7	KOTU
Varlık Dönüşü	4,6	6,10	7,00	-1,5	KOTU
Brüt Kar(%)	43	34,00	44,00	9	İYİ
İşletme Geliri(%)	15	15,00	18,00	0	İYİ
Net İşletme Geliri(%)	11	10,00	14,00	1	İYİ
Varlık Geridönüşü(%)	15	17,00	22,00	-2	KOTU

Resim 6.4 Firma raporları ekranı

Programın son bölümü olan öneriler bölümünde ise firmaların birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunmaları sağlanmıştır. Resim 6.5 de görüldüğü gibi firmalar isimlerini ve hangi metrikle ilgili paylaşım yapmak istediklerini seçerek bilgi alışverişinde bulunabilmektedirler.

Firma Adı

DENAME_1

Öneri Metriği

Tedarik Envanter Günleri

Öneri:

Sistem üzerindeki gereksiz stokları minimize etmektedir. ABC Analizi ile belirlenen ürün gruplarına göre strateji belirleme ve buna uygun planlama yaparak C ve B grubu ürünlerin yarattığı maliyetleri minimize etmektedir. Online stok yönetimi tabanlı VMI modelini gerçekleştirerek iş süreçlerinin entegrasyonunu sağlamaktadır. Tedarikçileri, rekabette bir iş ortağı olarak görünmesini

KAYDET

Resim 6.5 Firma önerileri ekranı

Programın çalışma performansını ile VZA ve SCORCARD bütünleşmesinin sonuçlarını görmek için bir uygulama yapılmıştır. Uygulama için gerekli olan verilere ulaşılması çok zor olduğu için firmalar ve firmalara ilişkin veriler Bolstorff'un kitabında yer alan SCORCARD uygulamasına ilişkin Çizelgedaki verilere paralel olarak MS Office Excel 2007 uzantısı olan AbleBits adlı eklentiyle üretilmiştir. Çizelge 6.1 ve Çizelge 6.2'de Ms Office Excel 2007 eklentisi olan AbleBits üretilen firma bilgileri verilmiştir.

Kullanım alanlarına ve varsayımlara göre pek çok Veri Zarflama Analizi modeli kurulabilir. Hangi modelin seçileceği ya da nasıl bir model kurulacağı girdi ve çıktıların kontrol edilip edilemediğine bağlıdır. Eğer girdiler üzerinde kontrol azsa (ya da yoksa) çıktı odaklı bir model; eğer çıktılar üzerinde kontrol azsa girdi odaklı bir model kurulmalıdır. Her şeye rağmen bir odak oluşturulamıyorsa toplamsal modelleri kullanmak uygun olacaktır.

Eğer karar verici, karar noktalarının etkinlik durumuyla ilgileniyor ve etkinlik türünü önemsemiyorsa tüm modeller kullanılabilir. Ancak karar verici etkinlik türünü önemsiyorsa toplamsal modeller kullanılmamalıdır. Çünkü bu tür modeller karma etkinliği verir, etkinliklerin türlerine göre ayrışımını incelemes. Bu yüzden firmaların etkinlik oranlarının değerlendirilmesi için en uygun VZA modeli çıktıya yönelik CCR modeli olarak belirlenmiştir. Firmanın performans metrikleri arasından girdi ve çıktılar şu şekilde belirlenmiştir:

Girdi Olarak Belirlenen Metrikler:

- Üretim Esnekliği
- Ürün Maliyeti
- Toplam Tedarik Zinciri Maliyeti
- SGİ Maliyeti
- Garanti/Geri dönüş İşlem Maliyeti
- Tedarik Envanter Günleri

Çıktı Olarak Belirlenen Metrikler:

- Taşıma Performansı
- Karşılama Oranı
- Mükemmel Sipariş Karşılama Oranı
- Sipariş Karşılama Çevrim Süresi
- Tedarik Zinciri Yanıt Süresi
- Nakitten – Nakite Çevrim Zamanı
- Varlık Dönüşü
- Brüt Kar
- İşletme Geliri
- Net İşletme Geliri
- Varlık Geri Dönüşü

olarak belirlenmiştir. Girdi ve çıktı setlerinin belirlenmesinden sonra modelin sağlıklı sonuçlar vermesini sağlamak amacıyla karar birimlerinin sayısı belirlenmiştir. Bu sayı aşağıdaki formülle bulunmuştur:

En az karar birim sayısı = 2 x Girdi Sayısı x Çıktı Sayısı

$$\begin{aligned} \text{En az karar birim sayısı} &= 2 \times 11 \times 6 \\ &= 132 \end{aligned}$$

olarak bulunmuştur. Ve karar birim sayısı 132 olarak bulunmuştur. Ancak Gams 22.6 programı en fazla 100 satırlık bir Çizelgeya izin verdiği için karar birim sayısı 100 olarak belirlenmiştir.

Metriklerle ilişkin bu sınıflandırma yapıldıktan sonra kullanılan VZA modeli GAMS 22.6 da kodlanmıştır. Kodlanan model her firma için ayrı ayrı koşturularak firmaların etkinlik oranları belirlenmiştir.

```

SETS

i firmalar /1*100/
j metrikler /1*17/;

TABLE f(i,j)

positive VARIABLES

x(i) ;

variable Q;

EQUATIONS

kst1
kst2
kst3
kst4
kst5
kst6
kst7
kst8
kst9
kst10
kst11
kst12
kst13
kst14
kst15
kst16
kst17;
kst1..sum(i,x(i)*f(i,'1'))=g=f('firma','1');
kst2..sum(i,x(i)*f(i,'2'))=g=f('firma','2');
kst3..sum(i,x(i)*f(i,'3'))=g=f('firma','3');
kst4..sum(i,x(i)*f(i,'4'))=g=f('firma','4');
kst5..sum(i,x(i)*f(i,'5'))=g=f('firma','5');
kst6..f('firma','6')*Q-sum(i,x(i)*f(i,'6'))=g=0;
kst7..f('firma','7')*Q-sum(i,x(i)*f(i,'7'))=g=0;
kst8..f('firma','8')*Q-sum(i,x(i)*f(i,'8'))=g=0;
kst9..f('firma','9')*Q-sum(i,x(i)*f(i,'9'))=g=0;
kst10..sum(i,x(i)*f(i,'10'))=g=f('firma','10');
kst11..sum(i,x(i)*f(i,'11'))=g=f('firma','11');
kst12..f('firma','12')*Q-sum(i,x(i)*f(i,'12'))=g=0;
kst13..sum(i,x(i)*f(i,'13'))=g=f('firma','13');
kst14..sum(i,x(i)*f(i,'14'))=g=f('firma','14');
kst15..sum(i,x(i)*f(i,'15'))=g=f('firma','15');
kst16..sum(i,x(i)*f(i,'16'))=g=f('firma','16');
kst17..sum(i,x(i)*f(i,'17'))=g=f('firma','17');

model bitirme/all/ ;

bitirme.limrow=1000;

bitirme.optcr=0;

solve bitirme using LP minimizing Q;

```

Resim 6.6. Etkinlik değerlerinin bulunmasına yönelik LP model

Yukarıdaki modelde Çizelge çok büyük olduğu için (100 x 17) sadece ismine yer verilmiştir. Yine modelde ‘firma’ yazan yerler firma numaralarıyla değiştirilerek her firma için model ayrı ayrı koşturulmuştur.

Aşağıdaki Çizelge 6.1 ve Çizelge 6.2’ de rastgele üretilen firma isimleri ve firmalara ilişkin SCORCARD metrikleri ile VZA modelinin her firma için koşturulmasıyla elde edilen etkinlik oranları yer almaktadır.

Çizelge 6.1. Kullanılan Firma Bilgileri -1

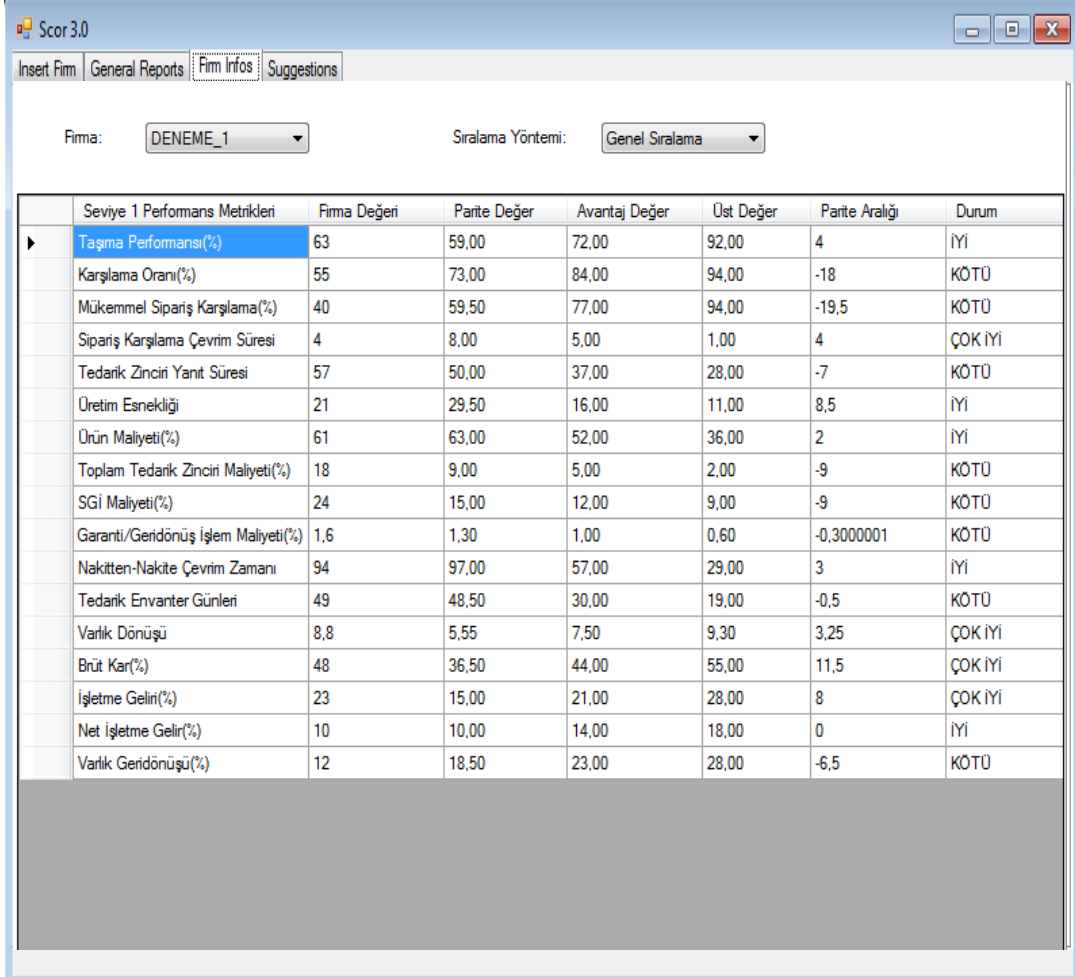
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	FİRMALAR	SEKTÖR	BÖLGE	TAŞIMA PERFORMANSI	KARŞILAMA ORANI	MÜKEMMEL SİP. KAR OR.	SİP. KAR. ÇEVİRİM. S	TED. ZİN. YANIT SÜRESİ	ÜRETİM ESNEKLİĞİ	ÜRÜN MALİYETİ	TOPLAM TED. ZİN. MAL.	SGL. MALİYETİ	GAR./GER. DÖN. İŞL. MAL.	NAK.NAK. ÇEVİRİM Z.	TED. ENV. GÜNLERİ	VARLIK DÖNÜŞÜ	BRÜT KAR	İŞLETME GELİRİ	NETİ İŞLETME G.	VARLIK GERİ DÖNÜŞÜ	İTİKLİK ORANI
2	IFCAQ	TEKSTİL	EGE	42,00	68,00	63,00	10,00	44,00	12,00	63,00	12,00	13,00	0,60	74,00	54,00	2,20	5,00	2,00	10,00	30,00	1,00
3	PRCHH	BIYOMEDİKAL	İÇ ANADOLU	65,00	94,00	83,00	1,00	29,00	43,00	33,00	12,00	19,00	2,00	159,00	27,00	8,50	20,00	10,00	17,00	6,00	1,00
4	OYTYL	TEKSTİL	G.DOĞU ANADOLU	22,00	61,00	56,00	2,00	29,00	13,00	74,00	12,00	5,00	0,80	126,00	29,00	1,20	55,00	29,00	12,00	13,00	1,00
5	BTLYE	TEKSTİL	KARADENİZ	75,00	70,00	100,00	10,00	34,00	42,00	59,00	13,00	9,00	1,10	61,00	93,00	5,40	26,00	24,00	19,00	13,00	1,00
6	VBFWU	GIDA	EGE	53,00	78,00	65,00	7,00	33,00	57,00	96,00	1,00	15,00	1,70	61,00	40,00	5,10	56,00	8,00	3,00	17,00	1,00
7	SBDWA	OTOMOTİV	KARADENİZ	50,00	67,00	78,00	7,00	31,00	55,00	64,00	13,00	21,00	2,00	46,00	34,00	5,50	51,00	24,00	3,00	12,00	0,80
8	EGUG	OTOMOTİV	G.DOĞU ANADOLU	75,00	83,00	32,00	5,00	32,00	15,00	75,00	18,00	11,00	1,60	183,00	37,00	5,60	10,00	4,00	14,00	10,00	1,00
9	QKKVJ	BIYOMEDİKAL	EGE	62,00	55,00	66,00	10,00	74,00	22,00	48,00	10,00	16,00	1,60	136,00	85,00	8,00	56,00	8,00	3,00	11,00	1,00
10	GPANW	OTOMOTİV	DOĞU ANADOLU	60,00	55,00	98,00	7,00	39,00	48,00	81,00	8,00	16,00	1,80	154,00	83,00	1,40	44,00	17,00	19,00	17,00	0,88
11	YNOQP	BIYOMEDİKAL	G.DOĞU ANADOLU	85,00	60,00	94,00	10,00	21,00	59,00	86,00	11,00	9,00	0,80	178,00	44,00	7,20	52,00	8,00	15,00	14,00	1,00
12	LYMTN	BIYOMEDİKAL	KARADENİZ	74,00	56,00	31,00	6,00	39,00	8,00	74,00	3,00	19,00	1,20	59,00	13,00	3,20	57,00	13,00	10,00	16,00	1,00
13	UXETL	GIDA	AKDENİZ	68,00	73,00	61,00	3,00	66,00	12,00	43,00	12,00	16,00	0,70	156,00	15,00	2,00	47,00	13,00	3,00	20,00	1,00
14	UMZZM	OTOMOTİV	G.DOĞU ANADOLU	77,00	60,00	75,00	0,00	30,00	13,00	50,00	2,00	17,00	1,10	68,00	38,00	9,90	8,00	23,00	9,00	13,00	1,00
15	AAQPD	OTOMOTİV	G.DOĞU ANADOLU	93,00	80,00	67,00	8,00	59,00	45,00	93,00	3,00	18,00	0,60	50,00	30,00	4,60	43,00	15,00	11,00	15,00	1,00
16	YIYHU	TEKSTİL	EGE	75,00	99,00	33,00	5,00	44,00	58,00	97,00	7,00	6,00	2,00	18,00	77,00	9,80	39,00	10,00	5,00	29,00	1,00
17	QHWUQ	OTOMOTİV	AKDENİZ	27,00	80,00	83,00	12,00	37,00	55,00	86,00	2,00	12,00	1,20	156,00	24,00	7,30	49,00	14,00	6,00	19,00	1,00
18	SKSTF	TEKSTİL	MARMARA	36,00	62,00	60,00	3,00	48,00	12,00	46,00	3,00	13,00	1,50	30,00	36,00	4,10	43,00	28,00	19,00	21,00	1,00
19	ZADTU	BIYOMEDİKAL	MARMARA	100,00	88,00	97,00	11,00	80,00	12,00	45,00	16,00	15,00	2,00	39,00	61,00	1,40	37,00	8,00	7,00	24,00	1,00
20	BHWMI	BIYOMEDİKAL	DOĞU ANADOLU	70,00	67,00	76,00	9,00	62,00	46,00	61,00	6,00	10,00	1,90	186,00	34,00	4,10	33,00	20,00	5,00	17,00	1,00
21	SOTDW	OTOMOTİV	KARADENİZ	39,00	54,00	51,00	14,00	54,00	18,00	84,00	9,00	21,00	1,70	39,00	48,00	5,30	57,00	30,00	4,00	19,00	0,96
22	XLXSF	TEKSTİL	İÇ ANADOLU	70,00	65,00	31,00	7,00	48,00	60,00	40,00	1,00	18,00	2,00	161,00	43,00	6,90	38,00	4,00	15,00	23,00	1,00
23	QJFXM	BIYOMEDİKAL	AKDENİZ	86,00	51,00	40,00	0,00	69,00	47,00	63,00	19,00	22,00	0,50	42,00	58,00	7,80	55,00	22,00	4,00	16,00	0,83
24	NXOWB	OTOMOTİV	AKDENİZ	31,00	78,00	51,00	9,00	50,00	27,00	96,00	5,00	21,00	0,60	198,00	30,00	4,40	48,00	6,00	15,00	22,00	1,00
25	UUSJP	TEKSTİL	MARMARA	24,00	90,00	100,00	11,00	22,00	51,00	33,00	14,00	16,00	0,90	17,00	58,00	4,90	28,00	7,00	7,00	30,00	1,00
26	QXIQW	BIYOMEDİKAL	DOĞU ANADOLU	80,00	83,00	35,00	12,00	69,00	46,00	70,00	4,00	25,00	1,50	105,00	49,00	3,00	38,00	26,00	12,00	9,00	0,93
27	ZJNJJ	OTOMOTİV	KARADENİZ	94,00	97,00	95,00	6,00	82,00	32,00	99,00	16,00	14,00	1,10	21,00	72,00	6,80	17,00	2,00	10,00	15,00	0,83
28	RNENV	TEKSTİL	AKDENİZ	59,00	57,00	48,00	15,00	63,00	16,00	46,00	1,00	18,00	2,00	117,00	28,00	3,10	14,00	2,00	10,00	12,00	1,00
29	JUBNF	OTOMOTİV	G.DOĞU ANADOLU	28,00	67,00	41,00	5,00	64,00	20,00	51,00	0,00	11,00	2,00	87,00	61,00	5,00	38,00	30,00	2,00	11,00	1,00
30	CXIGI	TEKSTİL	EGE	65,00	81,00	81,00	13,00	31,00	28,00	73,00	4,00	12,00	1,20	15,00	89,00	3,90	33,00	27,00	5,00	23,00	1,00
31	JIHMC	BIYOMEDİKAL	KARADENİZ	27,00	84,00	43,00	15,00	61,00	37,00	36,00	16,00	19,00	0,80	68,00	49,00	9,10	44,00	2,00	16,00	8,00	1,00
32	KTFQF	GIDA	G.DOĞU ANADOLU	24,00	97,00	88,00	11,00	36,00	52,00	63,00	5,00	14,00	0,60	108,00	89,00	9,40	50,00	7,00	18,00	22,00	1,00
33	NXISA	BIYOMEDİKAL	KARADENİZ	95,00	87,00	86,00	1,00	85,00	18,00	52,00	11,00	21,00	1,00	185,00	89,00	2,20	12,00	17,00	2,00	25,00	1,00
34	BVBQP	GIDA	MARMARA	49,00	75,00	81,00	2,00	82,00	58,00	89,00	19,00	5,00	0,90	44,00	82,00	1,10	54,00	2,00	15,00	13,00	1,00
35	GOZRP	OTOMOTİV	MARMARA	31,00	51,00	84,00	11,00	40,00	58,00	59,00	4,00	24,00	1,20	103,00	76,00	4,90	26,00	14,00	2,00	19,00	0,68
36	HPEHP	TEKSTİL	İÇ ANADOLU	26,00	90,00	53,00	13,00	26,00	25,00	58,00	18,00	9,00	1,00	47,00	34,00	8,40	43,00	10,00	3,00	26,00	1,00
37	MTAVW	GIDA	EGE	69,00	84,00	58,00	6,00	47,00	10,00	75,00	4,00	11,00	0,90	51,00	38,00	1,80	58,00	6,00	15,00	18,00	1,00
38	TUSUE	OTOMOTİV	AKDENİZ	71,00	70,00	55,00	12,00	33,00	8,00	35,00	5,00	11,00	1,80	112,00	71,00	6,60	29,00	16,00	5,00	5,00	1,00
39	BXGNN	OTOMOTİV	G.DOĞU ANADOLU	88,00	54,00	35,00	11,00	78,00	8,00	71,00	12,00	20,00	1,40	168,00	90,00	4,40	10,00	7,00	3,00	13,00	1,00
40	XXHKA	GIDA	MARMARA	38,00	73,00	49,00	11,00	34,00	23,00	50,00	14,00	16,00	1,80	125,00	76,00	7,60	48,00	28,00	16,00	28,00	1,00
41	XIGCP	BIYOMEDİKAL	AKDENİZ	62,00	76,00	40,00	5,00	53,00	23,00	37,00	9,00	17,00	1,10	184,00	70,00	1,70	58,00	8,00	19,00	30,00	1,00
42	LPJAR	TEKSTİL	EGE	62,00	97,00	92,00	1,00	84,00	42,00	49,00	11,00	20,00	0,80	179,00	22,00	6,10	18,00	30,00	15,00	22,00	1,00
43	YWFVL	BIYOMEDİKAL	EGE	72,00	50,00	51,00	9,00	52,00	46,00	45,00	9,00	13,00	1,70	98,00	96,00	6,20	36,00	7,00	7,00	6,00	0,92
44	YBZTC	GIDA	KARADENİZ	31,00	62,00	46,00	4,00	48,00	20,00	93,00	10,00	15,00	1,50	95,00	23,00	2,60	10,00	21,00	12,00	26,00	0,89
45	LRQDN	OTOMOTİV	İÇ ANADOLU	23,00	85,00	96,00	6,00	44,00	11,00	86,00	9,00	10,00	1,40	189,00	11,00	8,10	18,00	7,00	2,00	26,00	1,00
46	UNWBH	TEKSTİL	AKDENİZ	95,00	79,00	31,00	12,00	70,00	29,00	68,00	5,00	10,00	1,30	20,00	28,00	2,90	8,00	3,00	18,00	24,00	1,00

Çizelge 6.2. Kullanılan Firma Bilgileri -2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	FİRMALAR	SEKTÖR	BÖLGE	TAŞIMA PERFORMANSI	KARŞILAMA ORANI	MÜKEMMEL SİP. KAR OR.	SİP. KAR. ÇEVİRİM, S	TED. ZİN. YANIT SÜRESİ	ÜRETİM ESNEKLİĞİ	ÜRÜN MALİYETİ	TOPLAM TED. ZİN. MAL.	SGİ. MALİYETİ	GAR./GER. DÖN. İŞL. MAL.	NAK-NAK. ÇEVİRİM Z.	TED. ENV. GÜNLERİ	VARLIK DÖNÜŞÜ	BRÜT KAR	İŞLETME GELİRİ	NETİ ŞİŞTME G.	VARLIK GERİ DÖNÜŞÜ	ETKİNLİK ORANI
47	MVQKH	TEKSTİL	MARMARA	54,00	54,00	62,00	15,00	80,00	16,00	52,00	7,00	14,00	1,50	183,00	58,00	4,70	33,00	13,00	13,00	17,00	1,00
48	ENVSZ	OTOMOTİV	İÇ ANADOLU	59,00	76,00	48,00	13,00	32,00	13,00	50,00	10,00	15,00	1,70	175,00	78,00	3,90	34,00	12,00	12,00	9,00	1,00
49	WDEKK	BIYOMEDİKAL	DİĞER	87,00	88,00	91,00	4,00	37,00	30,00	33,00	16,00	23,00	1,80	41,00	64,00	8,90	43,00	20,00	14,00	16,00	1,00
50	MEMNM	GIDA	DİĞER	56,00	93,00	59,00	10,00	22,00	9,00	40,00	5,00	10,00	0,70	144,00	32,00	1,80	41,00	4,00	5,00	13,00	1,00
51	MYNNE	OTOMOTİV	KARADENİZ	56,00	85,00	39,00	11,00	50,00	39,00	31,00	0,00	13,00	0,60	162,00	74,00	4,30	55,00	17,00	2,00	26,00	1,00
52	QEIKC	GIDA	KARADENİZ	69,00	89,00	44,00	3,00	25,00	43,00	82,00	20,00	16,00	1,10	122,00	70,00	9,90	13,00	30,00	16,00	21,00	0,83
53	KALHZ	GIDA	EGE	89,00	51,00	43,00	13,00	34,00	13,00	31,00	2,00	22,00	1,70	188,00	58,00	4,90	18,00	14,00	6,00	20,00	1,00
54	XRDUH	GIDA	EGE	55,00	83,00	61,00	14,00	55,00	37,00	77,00	6,00	9,00	1,90	98,00	73,00	6,50	52,00	12,00	13,00	13,00	1,00
55	TAGBS	GIDA	İÇ ANADOLU	65,00	79,00	41,00	8,00	78,00	42,00	33,00	19,00	13,00	1,70	51,00	66,00	3,70	34,00	19,00	4,00	24,00	1,00
56	BKJIE	GIDA	KARADENİZ	20,00	50,00	58,00	5,00	24,00	24,00	61,00	20,00	13,00	0,60	53,00	75,00	6,80	14,00	29,00	19,00	13,00	0,98
57	RKBTW	TEKSTİL	G.DOĞU ANADOLU	28,00	67,00	80,00	0,00	82,00	59,00	68,00	6,00	12,00	1,90	102,00	19,00	8,80	18,00	4,00	4,00	26,00	1,00
58	BHPPM	BIYOMEDİKAL	AKDENİZ	53,00	77,00	62,00	15,00	79,00	56,00	86,00	7,00	18,00	1,70	15,00	93,00	9,20	22,00	22,00	8,00	13,00	0,74
59	WVCYF	GIDA	İÇ ANADOLU	50,00	54,00	48,00	11,00	29,00	13,00	90,00	12,00	23,00	0,90	154,00	37,00	6,70	37,00	26,00	10,00	20,00	1,00
60	TCAUD	GIDA	MARMARA	41,00	99,00	76,00	11,00	67,00	28,00	71,00	1,00	6,00	1,20	124,00	97,00	9,60	5,00	16,00	12,00	16,00	1,00
61	RCEVQ	GIDA	KARADENİZ	72,00	95,00	61,00	5,00	36,00	6,00	35,00	14,00	23,00	1,80	87,00	98,00	8,10	39,00	4,00	14,00	21,00	1,00
62	PWZMS	BIYOMEDİKAL	EGE	35,00	55,00	96,00	2,00	66,00	25,00	59,00	11,00	9,00	1,30	29,00	65,00	3,20	43,00	26,00	10,00	24,00	1,00
63	XBKUW	OTOMOTİV	KARADENİZ	98,00	55,00	48,00	0,00	30,00	15,00	93,00	13,00	7,00	0,50	95,00	20,00	4,90	36,00	7,00	20,00	25,00	1,00
64	MQGCC	GIDA	MARMARA	41,00	85,00	46,00	1,00	56,00	49,00	68,00	4,00	25,00	0,70	170,00	19,00	2,20	43,00	10,00	2,00	21,00	1,00
65	BNGVD	BIYOMEDİKAL	AKDENİZ	22,00	68,00	85,00	13,00	51,00	26,00	31,00	12,00	12,00	1,20	183,00	31,00	5,50	58,00	21,00	2,00	8,00	1,00
66	OIOXJ	TEKSTİL	AKDENİZ	76,00	85,00	88,00	5,00	56,00	14,00	74,00	0,00	18,00	0,90	31,00	87,00	1,80	22,00	21,00	17,00	29,00	1,00
67	OMHXK	GIDA	AKDENİZ	96,00	74,00	43,00	11,00	28,00	14,00	56,00	7,00	15,00	1,80	64,00	20,00	8,80	44,00	22,00	5,00	13,00	1,00
68	NUKUW	OTOMOTİV	G.DOĞU ANADOLU	35,00	50,00	77,00	7,00	44,00	11,00	64,00	13,00	10,00	2,00	200,00	21,00	9,10	60,00	13,00	17,00	30,00	1,00
69	COQDM	GIDA	EGE	78,00	53,00	58,00	12,00	76,00	14,00	66,00	7,00	8,00	0,90	96,00	19,00	1,70	13,00	21,00	13,00	21,00	1,00
70	DRCUJ	BIYOMEDİKAL	AKDENİZ	44,00	65,00	54,00	0,00	21,00	28,00	38,00	16,00	24,00	1,60	51,00	15,00	3,70	43,00	29,00	11,00	24,00	1,00
71	GIDGL	OTOMOTİV	G.DOĞU ANADOLU	23,00	70,00	36,00	4,00	31,00	13,00	37,00	5,00	24,00	0,60	76,00	86,00	7,50	30,00	15,00	16,00	22,00	1,00
72	VTMBE	TEKSTİL	DİĞER	50,00	57,00	57,00	11,00	80,00	25,00	56,00	13,00	16,00	1,60	20,00	77,00	6,50	43,00	20,00	11,00	18,00	0,96
73	AQXTO	GIDA	İÇ ANADOLU	20,00	100,00	100,00	7,00	34,00	9,00	53,00	1,00	24,00	1,50	120,00	30,00	2,50	12,00	17,00	4,00	18,00	1,00
74	LIDVW	OTOMOTİV	G.DOĞU ANADOLU	63,00	90,00	62,00	3,00	47,00	30,00	42,00	14,00	12,00	1,90	144,00	12,00	9,40	11,00	21,00	11,00	25,00	1,00
75	ZPUJH	OTOMOTİV	EGE	41,00	99,00	49,00	14,00	37,00	60,00	63,00	6,00	13,00	1,60	30,00	21,00	7,00	22,00	27,00	10,00	25,00	1,00
76	TJAPB	OTOMOTİV	İÇ ANADOLU	78,00	87,00	56,00	8,00	61,00	23,00	59,00	14,00	21,00	1,00	72,00	88,00	5,80	21,00	14,00	7,00	6,00	0,73
77	EPLVS	TEKSTİL	G.DOĞU ANADOLU	37,00	78,00	92,00	0,00	64,00	30,00	95,00	7,00	6,00	0,50	193,00	40,00	9,90	12,00	11,00	17,00	21,00	1,00
78	XSGAV	TEKSTİL	G.DOĞU ANADOLU	69,00	55,00	81,00	6,00	50,00	30,00	58,00	2,00	11,00	0,90	76,00	34,00	9,30	38,00	18,00	12,00	22,00	1,00
79	HNVVH	GIDA	EGE	55,00	68,00	72,00	8,00	70,00	14,00	47,00	18,00	18,00	1,70	93,00	49,00	9,80	24,00	18,00	10,00	23,00	1,00
80	RKTGW	TEKSTİL	DİĞER	34,00	52,00	51,00	15,00	54,00	32,00	82,00	10,00	9,00	1,20	115,00	46,00	7,20	33,00	10,00	8,00	28,00	1,00
81	NMMIP	GIDA	AKDENİZ	75,00	57,00	42,00	3,00	71,00	56,00	83,00	3,00	15,00	1,60	182,00	42,00	10,00	26,00	3,00	10,00	5,00	1,00
82	LWJZX	BIYOMEDİKAL	MARMARA	92,00	92,00	96,00	1,00	23,00	52,00	57,00	19,00	11,00	1,20	69,00	22,00	2,60	55,00	14,00	3,00	26,00	1,00
83	YUUKL	BIYOMEDİKAL	EGE	42,00	64,00	40,00	3,00	56,00	44,00	88,00	4,00	11,00	0,80	48,00	97,00	3,60	44,00	20,00	13,00	13,00	0,76
84	TPPFZ	OTOMOTİV	MARMARA	79,00	85,00	43,00	0,00	43,00	12,00	87,00	11,00	24,00	1,30	127,00	25,00	1,40	31,00	18,00	20,00	22,00	1,00
85	QIXRW	TEKSTİL	G.DOĞU ANADOLU	33,00	54,00	65,00	11,00	82,00	25,00	98,00	3,00	16,00	0,80	24,00	63,00	4,70	46,00	27,00	4,00	16,00	0,94
86	TGSJT	TEKSTİL	DİĞER	61,00	56,00	70,00	12,00	80,00	47,00	75,00	9,00	16,00	1,40	123,00	56,00	6,30	20,00	28,00	4,00	10,00	0,80
87	BYSRP	OTOMOTİV	EGE	46,00	59,00	87,00	14,00	63,00	46,00	52,00	6,00	13,00	1,60	52,00	31,00	6,10	59,00	12,00	8,00	5,00	1,00
88	ICHMH	GIDA	İÇ ANADOLU	59,00	95,00	83,00	11,00	65,00	47,00	66,00	4,00	5,00	0,70	50,00	32,00	7,10	43,00	22,00	14,00	28,00	1,00
89	OBKKK	BIYOMEDİKAL	DİĞER	83,00	51,00	100,00	6,00	43,00	12,00	100,00	14,00	17,00	1,50	160,00	24,00	10,00	27,00	14,00	8,00	29,00	1,00
90	MYHAR	BIYOMEDİKAL	AKDENİZ	41,00	98,00	77,00	8,00	79,00	52,00	53,00	10,00	12,00	1,70	155,00	30,00	1,70	19,00	11,00	7,00	17,00	1,00
91	QAKRA	GIDA	G.DOĞU ANADOLU	28,00	64,00	68,00	4,00	40,00	34,00	85,00	13,00	25,00	2,00	122,00	99,00	5,20	35,00	20,00	9,00	12,00	0,54
92	PYGKO	GIDA	İÇ ANADOLU	34,00	91,00	57,00	5,00	21,00	44,00	83,00	13,00	12,00	1,20	133,00	16,00	8,50	49,00	15,00	2,00	11,00	1,00
93	DAVBX	TEKSTİL	DİĞER	84,00	51,00	52,00	9,00	72,00	37,00	88,00	2,00	18,00	0,80	140,00	17,00	7,90	23,00	18,00	8,00	18,00	1,00
94	IYAYF	TEKSTİL	G.DOĞU ANADOLU	29,00	84,00	37,00	7,00	54,00	55,00	47,00	15,00	24,00	1,40	57,00	58,00	5,10	29,00	28,00	14,00	18,00	0,94
95	QOSNS	BIYOMEDİKAL	İÇ ANADOLU	99,00	72,00	33,00	5,00	43,00	49,00	65,00	13,00	10,00	1,10	24,00	65,00	3,90	24,00	16,00	4,00	30,00	1,00
96	MTJDS	GIDA	İÇ ANADOLU	95,00	78,00	51,00	15,00	37,00	9,00	78,00	18,00	25,00	1,30	66,00	71,00	3,80	44,00	9,00	15,00	12,00	1,00
97	GTQNN	OTOMOTİV	İÇ ANADOLU	63,00	55,00	40,00	4,00	57,00	21,00	61,00	18,00	24,00	1,60	94,00	49,00	8,80	48,00	23,00	10,00	12,00	0,87
98	UEAHO	GIDA	G.DOĞU ANADOLU	96,00	87,00	59,00	9,00	84,00	48,00	92,00	2,00	11,00	1,10	31,00	92,00	7,50	26,00	16,00	20,00	25,00	1,00
99	IKSVX	GIDA	İÇ ANADOLU	24,00	79,00	52,00	8,00	82,00	45,00	59,00	3,00	13,00	2,00	118,00	63,00	7,70	40,00	6,00	5,00	28,00	1,00
100	OMRFI	TEKSTİL	G.DOĞU ANADOLU	60,00	53,00	83,00	15,00	51,00	32,00	56,00	13,00	9,00	1,80	172,00	16,00	8,50	55,00	3,00	11,00	22,00	1,00
101	JOSLV	OTOMOTİV	MARMARA	24,00	54,00	73,00	5,00	68,00	51,00	83,00	13,00	17,00	1,70	64,00	23,00	6,70	10,00	29,00	19,00	15,00	1,00

6.2. Uygulama

Bu bölümde rassal olarak üretilen firmalardan birisi seçilerek diğer firmalarla olan rekabet durumu ve aralık analizleri yapılmıştır. Seçilen firma DENEME_1 olarak adlandırılmıştır. Resim 6.7 DENEME_1 firmasının ve diğer firmaların genel durumlarını içeren ekran çıktısı görülmektedir. Firmanın 6 farklı karşılaştırma kriterine göre (Genel Sıralama, Sektörel Sıralama.. .vd) ayrı ayrı durumları tespit edilmiş ve firmanın diğer firmalara göre mevcut durumunun nasıl olduğu belirlenmiştir. Aşağıda verilen ekran çıktılarında sadece firmanın Genel Sıralama kriterlerine ilişkin bulunan değerleri ve kontrol edilmesi gereken parametreler verilmektedir. Diğer sıralama kriterlerine ilişkin ekran çıktıları ekle bölümünde değerleri ise Çizelge 6.3'te verilmiştir.



Seviye 1 Performans Metrikleri	Firma Değeri	Parite Değer	Avantaj Değer	Üst Değer	Parite Aralığı	Durum
Taşıma Performansı(%)	63	59,00	72,00	92,00	4	İYİ
Karşılama Oranı(%)	55	73,00	84,00	94,00	-18	KÖTÜ
Mükemmel Sipariş Karşılama(%)	40	59,50	77,00	94,00	-19,5	KÖTÜ
Sipariş Karşılama Çevrim Süresi	4	8,00	5,00	1,00	4	ÇOK İYİ
Tedarik Zinciri Yanıt Süresi	57	50,00	37,00	28,00	-7	KÖTÜ
Üretim Esnekliği	21	29,50	16,00	11,00	8,5	İYİ
Ürün Maliyeti(%)	61	63,00	52,00	36,00	2	İYİ
Toplam Tedarik Zinciri Maliyeti(%)	18	9,00	5,00	2,00	-9	KÖTÜ
SGİ Maliyeti(%)	24	15,00	12,00	9,00	-9	KÖTÜ
Garanti/Geridönüş İşlem Maliyeti(%)	1,6	1,30	1,00	0,60	-0,3000001	KÖTÜ
Nakitten-Nakite Çevrim Zamanı	94	97,00	57,00	29,00	3	İYİ
Tedarik Envanter Günleri	49	48,50	30,00	19,00	-0,5	KÖTÜ
Varlık Dönüşü	8,8	5,55	7,50	9,30	3,25	ÇOK İYİ
Brüt Kar(%)	48	36,50	44,00	55,00	11,5	ÇOK İYİ
İşletme Geliri(%)	23	15,00	21,00	28,00	8	ÇOK İYİ
Net İşletme Gelir(%)	10	10,00	14,00	18,00	0	İYİ
Varlık Geridönüşü(%)	12	18,50	23,00	28,00	-6,5	KÖTÜ

Resim 6.7. DENEME_1 Firması için genel sıralama ekran çıktısı

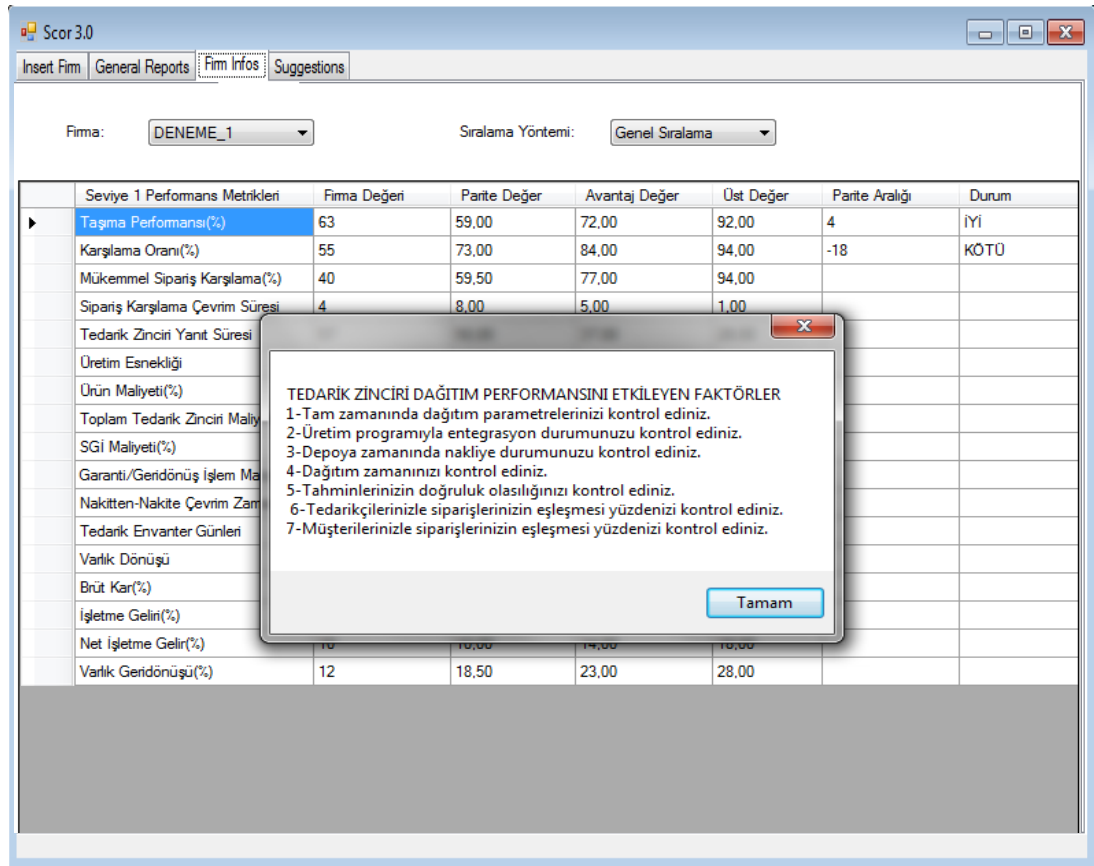
				GENEL SIRALAMA				SEKTÖREL SIRALAMA				BÖLGESEL SIRALAMA				GENEL VZA İLE SIRALAMA				SEKTÖREL VZA İLE SIRALAMA				BÖLGESEL VZA İLE SIRALAMA			
	Performans Kategorisi	Seviye 1 Performans Metrikleri	Gerçek Değer	Parite Değer	Avan. Değer	Üst Değer	Parite Aralığı	Parite Değer	Avan. Değer	Üst Değer	Parite Aralığı	Parite Değer	Avan. Değer	Üst Değer	Parite Aralığı	Parite Değer	Avan. Değer	Üst Değer	Parite Aralığı	Parite Değer	Avan. Değer	Üst Değer	Parite Aralığı	Parite Değer	Avan. Değer	Üst Değer	Parite Aralığı
Müşteri odaklı	Tedarik Zinciri Taşıma Güvenirliği	Taşıma Performansı	63,00	59,00	72,00	92,00	4,00	57,50	71,00	88,00	5,50	59,00	65,00	95,00	4,00	60,00	72,00	93,00	3,00	59,00	71,00	93,00	4,00	59,00	65,00	95,00	4,00
		Karşılama Oranı	55,00	73,00	84,00	94,00	-18,00	70,00	80,00	87,00	-15,00	79,00	87,00	95,00	-24,00	74,00	84,00	95,00	-19,00	70,00	80,00	90,00	-15,00	79,00	90,00	95,00	-24,00
		Mükemmel Sipariş Karşılama	40,00	59,50	77,00	94,00	-19,50	55,50	75,00	87,00	-15,50	52,00	56,00	96,00	-12,00	59,00	77,00	95,00	-19,00	51,00	73,00	95,00	-11,00	51,50	57,00	96,00	-11,50
	Tedarik Zinciri Yanıtı	Sipariş Karşılama Çevrim Süresi	4,00	8,00	5,00	1,00	4,00	7,00	5,00	0,00	3,00	8,00	5,00	4,00	4,00	8,00	5,00	1,00	4,00	7,00	5,00	0,00	3,00	7,50	5,00	1,00	3,50
	Tedarik Zinciri Esmekliliği	Tedarik Zinciri Yanıt Süresi	57,00	50,00	37,00	28,00	-7,00	44,00	37,00	31,00	-13,00	43,00	29,00	26,00	-14,00	50,00	37,00	26,00	-7,00	44,00	37,00	30,00	-13,00	40,00	29,00	21,00	-17,00
		Üretim Esmekliliği	21,00	29,50	16,00	11,00	8,50	22,00	13,00	11,00	1,00	25,00	13,00	9,00	4,00	28,00	15,00	11,00	7,00	20,00	13,00	8,00	-1,00	33,50	13,00	9,00	12,50
Firma içi	Tedarik Zinciri Maliyeti	Ürün Maliyeti	61,00	63,00	52,00	36,00	2,00	64,00	52,00	37,00	3,00	59,00	50,00	33,00	-2,00	63,00	50,00	35,00	2,00	71,00	51,00	35,00	10,00	60,00	50,00	33,00	-1,00
		Toplam Tedarik Zinciri Maliyeti	18,00	9,00	5,00	2,00	-9,00	9,00	5,00	2,00	-9,00	12,00	4,00	1,00	-6,00	9,00	5,00	2,00	-9,00	9,00	5,00	0,00	-9,00	12,00	4,00	1,00	-6,00
		SGI Maliyeti	24,00	15,00	12,00	9,00	-9,00	15,50	12,00	10,00	-8,50	15,00	10,00	9,00	-9,00	14,00	11,00	9,00	-10,00	14,00	12,00	10,00	-10,00	14,00	10,00	5,00	-10,00
		Garanti/Geridönüş İşlem Maliyeti	1,60	1,30	1,00	0,60	-0,30	1,50	1,10	0,60	-0,10	1,40	1,00	0,90	-0,20	1,30	1,00	0,60	-0,30	1,60	1,10	0,60	0,00	1,45	1,10	0,70	-0,15
	Tedarik Zinciri Varlık Yönetimi Etkinliği	Nakitten-Nakite Çevrim Zamanı	94,00	97,00	57,00	29,00	3,00	99,00	68,00	39,00	5,00	118,00	51,00	47,00	24,00	98,00	59,00	29,00	4,00	112,00	68,00	30,00	18,00	119,00	51,00	24,00	25,00
		Tedarik Envanter Günleri	49,00	48,50	30,00	19,00	-0,50	37,50	25,00	20,00	-11,50	43,00	30,00	16,00	-6,00	44,00	30,00	19,00	-5,00	37,00	24,00	12,00	-12,00	40,00	30,00	11,00	-9,00
		Varlık Dönüşü	8,80	5,55	7,50	9,30	3,25	5,70	6,80	8,80	3,10	6,90	7,70	8,50	1,90	5,60	7,50	9,40	3,20	6,10	7,00	9,10	2,70	7,00	8,10	8,50	1,80
	Hissedarlar	Brüt Kar	48,00	36,50	44,00	55,00	11,50	32,50	44,00	55,00	15,50	37,00	40,00	48,00	11,00	37,00	44,00	55,00	11,00	34,00	44,00	57,00	14,00	37,50	43,00	48,00	10,50
		İşletme Geliri	23,00	15,00	21,00	28,00	8,00	15,00	18,00	27,00	8,00	14,00	16,00	23,00	9,00	15,00	20,00	28,00	8,00	15,00	18,00	29,00	8,00	13,50	17,00	23,00	9,50
		Net İşletme Gelir	10,00	10,00	14,00	18,00	0,00	10,00	12,00	19,00	0,00	7,00	10,00	15,00	3,00	10,00	14,00	18,00	0,00	10,00	14,00	19,00	0,00	7,50	12,00	15,00	2,50
		Geridönüş Etkisi	12,00	18,50	23,00	28,00	-6,50	16,00	22,00	25,00	-4,00	20,00	24,00	28,00	-8,00	20,00	23,00	28,00	-8,00	17,00	22,00	26,00	-5,00	21,50	26,00	28,00	-9,50

Çizelge 6.3 DENEME_1 Firması için farklı kriterlere göre bulunan değerler

Çizelge 6.3'deki verilere baktığımızda firmanın 6 karşılaştırma kriteri için mevcut durumu için benzer sonuçlar verdiği görülse de parite değer, avantaj değer, üst değer ve parite aralıkları için farklı sonuçlar vermiştir. Firmanın Genel sıralama açısından mevcut durumuna bakacak olursak:

Firmanın taşıma performansı açısından parite değer ile avantaj değer arasında bulunduğunu ve durumunun “İYİ” olduğunu söyleyebiliriz.

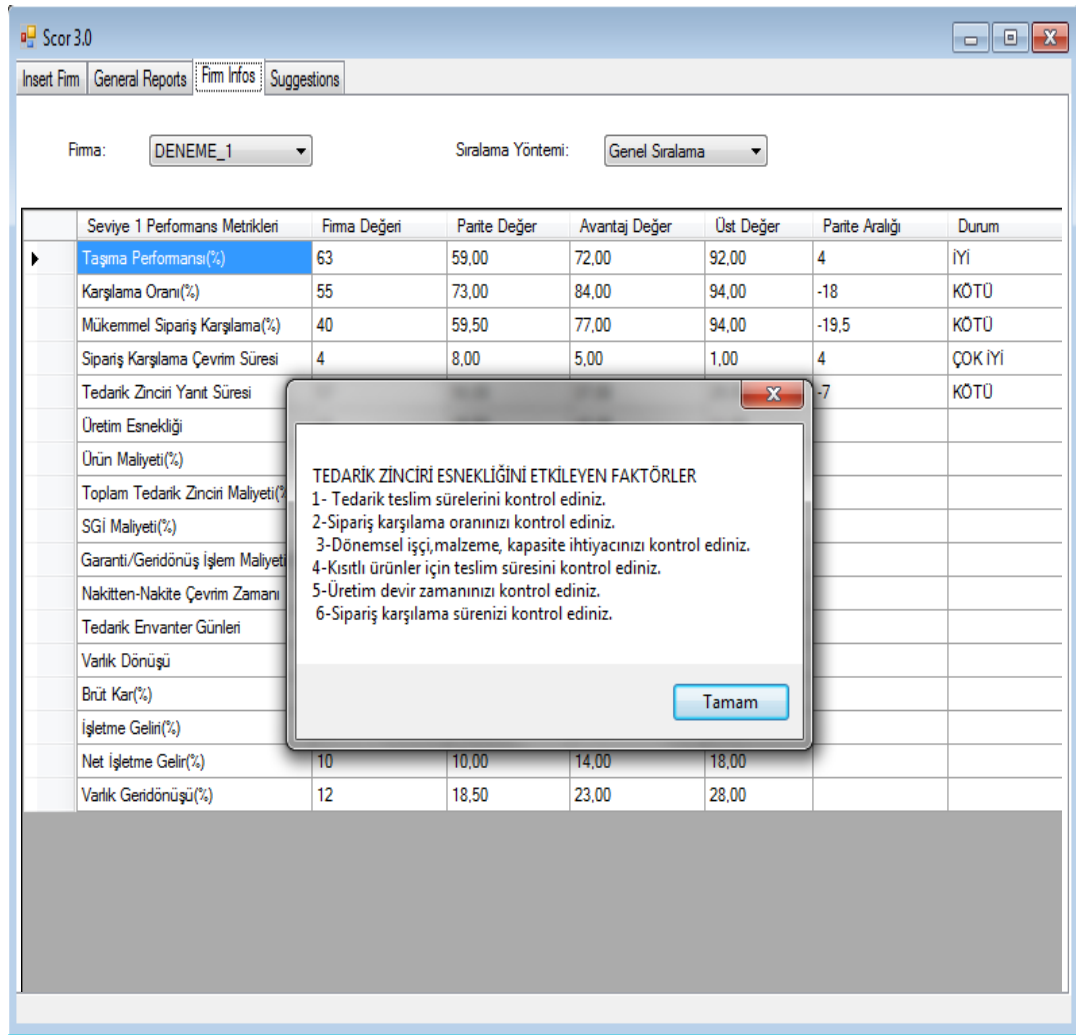
Karşılama oranı açısından bakacak olursak firmanın %55'lik oranla parite değerinin çok altında kaldığını görmekteyiz. Firmanın durumunu “KÖTÜ” olarak nitelendirebiliriz. Yine firmanın mükemmel sipariş karşılama oranının(%40) diğer firmalara göre “KÖTÜ” olduğunu söyleyebiliriz. Firmanın bu iki metrik için kontrol etmesi gereken parametreleri Resim 6.8'de verilmiştir.



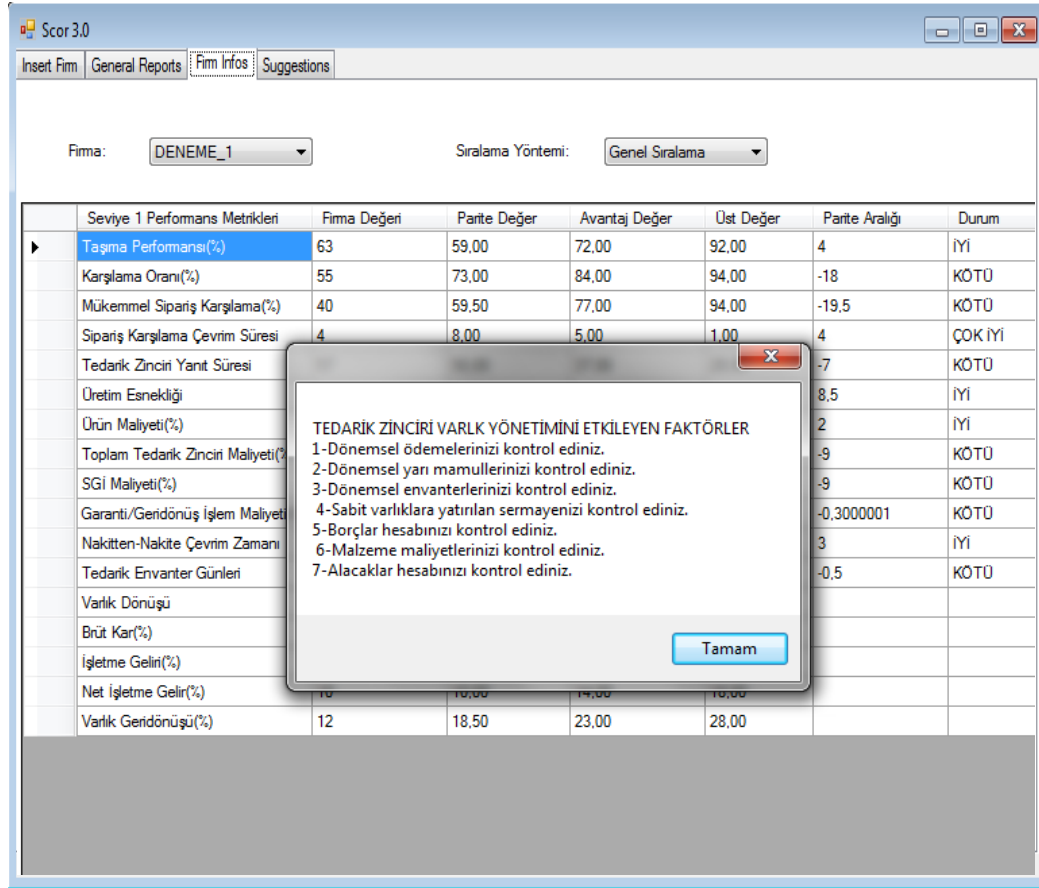
Resim 6.8 Tedarik zinciri taşıma güvenilirliği için kontrol edilmesi gereken parametreler

Firmanın diğer metriklerine bakacak olursak sipariş karşılama çevrim süresi açısından “ÇOK İYİ” durumda olduğunu söyleyebiliriz. Yine firmanın üretim esnekliği, ürün maliyeti, nakitten – nakite çevrim zamanı, varlık dönüşü, brüt kar, işletme geliri, ve net işletme geliri açısından diğer firmalara göre iyi durumda olduğu görülmektedir.

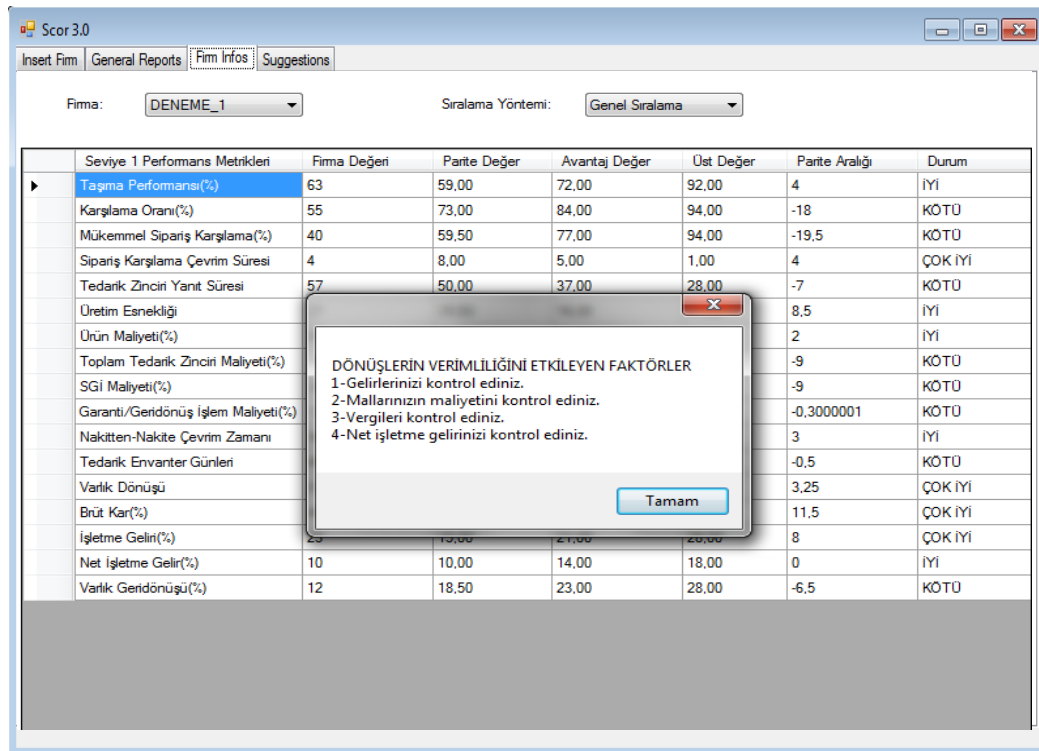
Firmanın kötü olduğu metrikleri ise tedarik zinciri yanıt süresi, toplam tedarik zinciri maliyeti, SGİ maliyeti, garanti/geri dönüş işlem maliyeti, tedarik envanter günleri ve varlık dönüşü açısından “KÖTÜ” durumda olduğunu söyleyebiliriz. Firmanın diğer rakipleriyle mücadele edebilmesi için Resim 6.9, 6.10 ve 6.11’deki verilen ekran çıktılarındaki parametreleri kontrol etmelidir.



Resim 6.9. Tedarik zinciri esnekliği için kontrol edilmesi gereken parametreler



Resim 6.10 Tedarik zinciri varlık yönetimi için kontrol edilmesi gereken parametreler



Resim 6.11 Dönüşlerin verimliliği için kontrol edilmesi gereken parametreler

7. SONUÇ

Bu çalışmada SCOR proje haritasında belirlenen kriterlerden ilki olan SCORCARD ile mevcut durumun belirlenmesini sağlayan karşılaştırmanın yapılabilmesi için bir paket program tasarlanmıştır. Tasarlanan programla firmaların artan rekabet şartlarında stratejilerini belirlemeleri ve kendilerini belirledikleri stratejilere paralel olarak geliştirmeleri hedeflenmiştir.

SCOR Modeli ortalama, medyan vb. gibi aritmetik işlemleri içerdiğinden en yüksek değere sahip firma ile en düşük değere sahip olan firma arasındaki aralık şirketlerin ölçekleriyle orantılıdır. Yani SCOR modelinde firmaların ölçekleri göz ardı edilmektedir. Bu da büyük ölçekli firmaların daha etkin bir tedarik zinciri yönetimi performansına sahip olduğu kanısını uyandırmaktadır. Yapılan sınıflandırmaya göre firma sayısına oluşturulan setler SCOR Modeliyle kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Ve sonuçta ölçekleri birbirine benzer firmalar değerlendirildiği için elde edilen değerler daha gerçekçi bulunmuştur. Yapılan bu sınıflandırmaya göre her firma seti için SCOR Modeli tek tek çalıştırılarak ve her set kendi içinde değerlendirilmiştir. Ve sonuçlar farklı değerlendirme yöntemleri kullanılarak birbirleriyle karşılaştırılmışlardır.

SCORCARD uygulamasında tek tek değerlendirilen metriklerin bütünleştirilmesi için VZA kullanılmıştır. Ayrıca metriklerin içeriğine bakıldığında oranların genellikle yüzdelik bazda veya gün bazında verildiği görülmektedir. Bu yüzden firmalar değerlendirilirken sadece kendi sektöründe değil diğer sektörlerle ve farklı kriterler açısından değerlendirilmesi de mümkün olmaktadır. Çalışmada bu farklılıklara değinilmiş ve bir paket program hazırlanmıştır. Firmalar rekabet koşullarını belirlerken öncelikle hedeflerini belirlemeli(sektörel, bölgesel yada genel rekabet) daha sonra ise kendilerine uygun kriteri belirleyerek rekabetçi ihtiyaç analizlerini yapmalıdırlar.

Örnek bir firma seçilerek programın performansı değerlendirilmiştir. Firmanın farklı kriterlere göre değerlendirilmesi yapılmış ve görülmüştür ki değerlendirmenin

yapıldığı her kriter için farklı değerler ortaya çıkmıştır. Bundan sonraki bölümde firmalar hedeflerinin büyüklüğüne göre Sektörel, bölgesel veya genel rekabet koşullarına göre rekabetçi ihtiyaç analizlerini yapabilirler. Programda kötü olan metrikler için uyarılar verilmekte ve hangi parametrelerin kontrol edilmesi ve iyileştirilmesi gerektiğini de göstermektedir.

Seçtiğimiz firma için sonuçlara bakacak olursak firmanın çoğu metrikte diğer firmalardan kötü durumda olduğu görülmektedir. Bu yüzden firmanın gerekli parametre kontrollerini yaparak rekabetçi ihtiyaçlar analizini en uygun şekilde yapmalıdır. Bu çalışma bir paket program kodlanması ve test edilmesi çalışması olup ileride yapılacak çalışmalar için aydınlatıcı bir kaynak olacaktır.

Bu program sayesinde firmaların gelişen rekabet şartları altında birbirleriyle rekabet etmeleri ve tedarik zincirleri yapılarını gözden geçirerek diğer firmalarla olan entegrasyonlarını gözden geçirmelerine olanak sağlanmıştır. Ayrıca firmaların tüm metriklerini bir arada değerlendirerek bir bütün olan tedarik zincirinin daha sağlıklı değerlendirilmesine olanak sağlanmıştır. Yine firmaların kötü olan metriklerine ilişkin geliştirmiş oldukları çözüm önerileri gönüllülük esasına dayanarak veri tabanına kaydedilecektir. Böylelikle firmalar tedarik zincirlerindeki diğer firmalarla deneyimlerini paylaşabilecek böylelikle güçlü tedarik zincirleri oluşturulabilecektir.

Gelecek çalışmalarda bu paket programa benzer bir modülün ERP sistemlerinde kullanılması ve kullanıcılara bir geri besleme sağlaması hedeflenebilir. Böyle bir modül ile firma bilgileri tek bir noktada toplanabilir ve bilgilerin gizliliği korunabilir. Böylece firmaların en büyük çekincesi olan bilgilerinin başka firmaların eline geçme olasılığı çok düşük seviyede olacaktır. Bu yaklaşımın tek dezavantajı ise firmaların gerçek dışı bilgiler girerek sistemi diğer kullanıcıları yanıltmasıdır. Ancak böyle bir durum firmalara sistemin doğru bir şekilde anlatılması ve kullanıcıların bilinçlendirilmesiyle aşılabılır.

KAYNAKLAR

1. Russell, S.H., “Growing World of Logistics”, *Air Force Journal of Logistics*,1-7, (2000).
2. İnternet: Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Aralık 2003 <http://www.scribd.com/doc/2527862/Lojistikvetedzin> , (2003).
3. Manual on the Physical Distribution of Export Goods, **Volume I International Trade Centre**, Geneva,2-8, (1987).
4. Beşli, S., “Lojistik-İhracatta Pratik Bilgiler”, **İGEME Yayınları**, Ankara,1-106 (2004).
5. Hesse M., Rodrigue J.P., “Logistics”, **Elsevier**, 1 – 6, (2009).
6. Sells J.,Kilponen G.,Lichter L., “Supply Chain and Logistics Terms and Glossary”, **Council of Supply Chain Management Professionals**, Washington, 1-167 (2009).
7. Yıldıztekin, A., “Lojistiğin 7 doğrusu”, **Lojistik, Kasım-Aralık**, 3:19 (2004).
8. İnternet:Atılım Üniversitesi, “Tedarik Zinciri Yönetimi Ve Scor Modeli”, <http://ankaraem.atilim.edu.tr/sunum/mehmettanyas2.ppt>, (2007).
9. İboş, F., “Arz zinciri yönetimi ve lojistik”, Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi**, İstanbul, 1-31, (2000).
10. Bramel, J. , Simchi-Levi D., “The Logic of Logistics: Theory, Algorithms, and Applications for Logistics Management”, **Springer Series in Operations Research**, 3 ,(1997).
11. Yaylacı, N., “Küresel rekabet ortamında lojistik yönetimi ve e-lojistik: İlaç lojistik sektörü uygulamaları”, Yüksek Lisans Tezi, **Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Konya, 6-8 (2005).
12. Stadler H., Kılger C., Supply Chain Management and Advanced Planning, **Springer**, 1-15,(2000).
13. Yüksel H., “Tedarik Zincirleri İçin Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımı”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 11(1):143- 154, (2004).
14. Lee, H.L., Billington , C, “Managing supply chain inventory: pitfalls and opportunities” **Sloan eManagement Review**, 33(3):1-15, (1992).

15. Kopczak, L.R., "Logistics partnership and supply chain restructuring. survey results from the US computer industry", ***Production and Operations Management***, 6 (3):226-247, (1997).
16. Bakoğlu, R., Yılmaz, E., "Tedarik Zinciri Tasarımının Rekabet Avantajı Yaratması Açısından Değerlendirilmesi: "Fast Food" Sektörü Örneği", ***6. Ulusal Pazarlama Kongresi***, Erzurum, 1-7,(2001).
17. İnternet: Penn State University, "Supply Chain Management", http://silmaril.smeal.psu.edu/misc/supply_chain_intro.html, (1995).
18. Levi, D. S., Kaminsky P., Simchi-Levi, E., "Designing and Managing the Supply Chain", ***McGraw-Hill***, ABD, 1-120,(2000).
19. Tan, K.C., Kannan, V.R., Handfield, R.B. , "Supply chain Management: supplier performance and firm performance", ***International Journal of Purchasing and Material Management***, 1-10,(1998).
20. Bowersox, D.J., "Readings in Physical Distribution Management: The Logistics of Marketing. Eds. Bowersox", D.J., La Londe, B.J., and Smykay, E.W., ***MacMillan***, New York.,1-23, (1969).
21. Ross, D.F. , "Competing Through Supply Chain Management: Creating Market-Winning Strategies Through Supply Chain Partnership"s, ***Kluwer Academic Publishers***, Boston.,247-260, (1998)
22. İnternet:"Demystifying Supply Chain Management" Supply Chain Management Review, <http://www.manufacturing.net/scm/myst.htm>, (1998).
23. Houlihan, J.B. , "International Supply Chain Management", ***Internatioanal Journal of Physical Distribution and Materials Management***, 15(1):22-38, (1985).
24. Ganeshan, R., Jack, E., Magazine, M.J., Stephens P., "Taxonomic Review of Supply Chain Management Research". In: Tayur, S., Ganeshan, R, and Magazine, M., (Eds) Quantitative Models For Supply Chain Management, ***Kluwer Academic Publisher***, Dodrecht, The Netherlands, 1-25, (1999)
25. Lummus, R.R, Vokurka, R.J. , "Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines", ***Industrial Management & Data Systems***, 99(1):11-17, (1999).
26. Handfield, R, B., Nicholas E.L. , "Introduction to Supply Chain Management", ***Prentice-Hall, Inc.***, New Jersey,1-27, (1999).
27. Sengupta, S., Turnbull J., "Seamless Optimization of the Entire Supply Chain", ***Industrial Engineering Solutions***,1-14, (1996).

28. Burke, D., "Supply Chain Management: Manufacturing handbook of best practices: an innovation, productivity, and quality focus", ReVelle J. B., **St. Lucie Press/APICS**, USA, 345-358, (2002).
29. Zheng, L., Possel-Dölken, F., "Strategic Production Network", **Springer-Verlag**, Heidelberg, 223-240, 294-299 (2002).
30. Elagöz, İ., "Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımının Maliyet Hesaplama Çalışmalarına Etkisi", Doktora Tezi, **Dokuz Eylül Üniversitesi**, İzmir, 75-78, (2006).
31. Can, H., Tuncer, D., Ayhan Y.D. , "Genel İşletmecilik Bilgileri", **Siyasal Kitabevi**, Ankara,1-20, (1999).
32. Akal, Z., "İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri", **Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları**, Ankara., 473:3-13,(2000).
33. Akgemci, T., "KOBİ'lerin Temel Sorunları ve Sağlanan Destekler", **Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı Yayınları**, Ankara,1-30,(2001).
34. Zerenler, M., "Kriz Dönemlerinde İşletmelerde Üretim Süreci Esnekliğinin Şirketlerin Performans ve Yaşam Sürelerine Etkileri", **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Konya,5-18, (2003).
35. Mistepe, M.U., "Orman Ürünleri Sanayinde ORÜS A.Ş.'nin Performans Göstergeleri", **Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları**, 10(109):1-17, (1998).
36. Ögüt, A., "Bilgi Çağında Yönetim", **Nobel Yayın Dağıtım**, 2. Baskı, Ankara,2-24, (2003).
37. Akal, Z., "İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi", **MPM Yayınları**, Ankara, 1-15, (1992).
38. Prokopenko, J., "Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı", Çev: O. Baykal ve ark., 4.B., **MPM Yayınları**, Ankara, 476:1-19,(2001).
39. Akal, Z., "Performans Kavramları ve Performans Yönetimi, Başbakanlık Yüksek Denetleme Kurulu", **MPM Yayınları**, Ankara, 2-7,(2003).
40. Benligiray, S., "İnsan Kaynakları Açısından Otellerde Performans Yönetimi", **T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları**, Eskişehir, 1174:3-17, (1999).
41. Kabadayı, E. T., "İşletmelerdeki Üretim Performans Ölçütlerinin Gelişimi, Özellikleri ve Sürekli İyileştirme İle İlişkisi", **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 6: 61-75, (2002).

42. Bourne, M., Milss, J., Wilcox, M., Neely, A., Platts, K., Designing, Implementing and Updating Performance Measurement Systems , ***International Journal of Operations & Production Management***, 20(7):1-12,(2000).
43. Yüksel, H., “Performans Olcum Sistemlerinin Tasarımında Dikkatte Alınması Gereken Faktörlerin Değerlendirilmesi”, ***Kara Harp Okulu Bilim Dergisi***, 13(2): 85-94, (2003).
44. Neely A., Gregory M., Platts K., “Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda” , ***International Journal of Operations& Production Management***, 15(4),1-13, (1995).
45. Yüksel, H.,“Tedarik Zincirleri İçin Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımı”, Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, ***Yönetim ve Ekonomi Dergisi***,2(1):3-14,(2004).
46. Kennerley M. ,Neely A., “A Framework of the Factors Affecting the Evolution of Performance Measurement Systems” , ***International Journal of Operations and Production Management***,22(11),4-12, (2002).
47. Tunç, B.N., “Lojistik ve Tedarik Zincirinde Dengelenmiş Performans Kartı Uygulaması”, ***Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya,14-27, (2006).
48. Chan, F.T.S., Qi, H.F., “An Innovative Performance Measurement Method For Supply Chain Management” , ***Supply Chain Management***, 8(3):1-9, (2003).
49. Gunasekaran, A., “A framework for supply chain performance measurement, ***Production Economics***, 333 – 347, (2003).
50. Holmberg, S., “A Systems Perspective On Supply Chain Measurements” , ***International Journal of Physical Distributions and Logistics Management***, 30(10):1-12, (2000).
51. Tan, K.C., “Lyman S.B., Wisner J.D., Supply Chain Management: A Strategic Perspective” , ***International Journal of Operations and Production Management***, 22(6):3-16, (2002).
52. Lohman, C., Fortuin, L., Wouters, M., “Designing A Performance Measurement Systems: A Case Study” , ***European Journal of Operational Research***, 156(2):1-6 (2004).
53. Lambert, D.M., Pohlen, T.L., “Supply Chain Metrics” , ***The International Journal of Logistics Management***, 12(1):1-8, (2001).

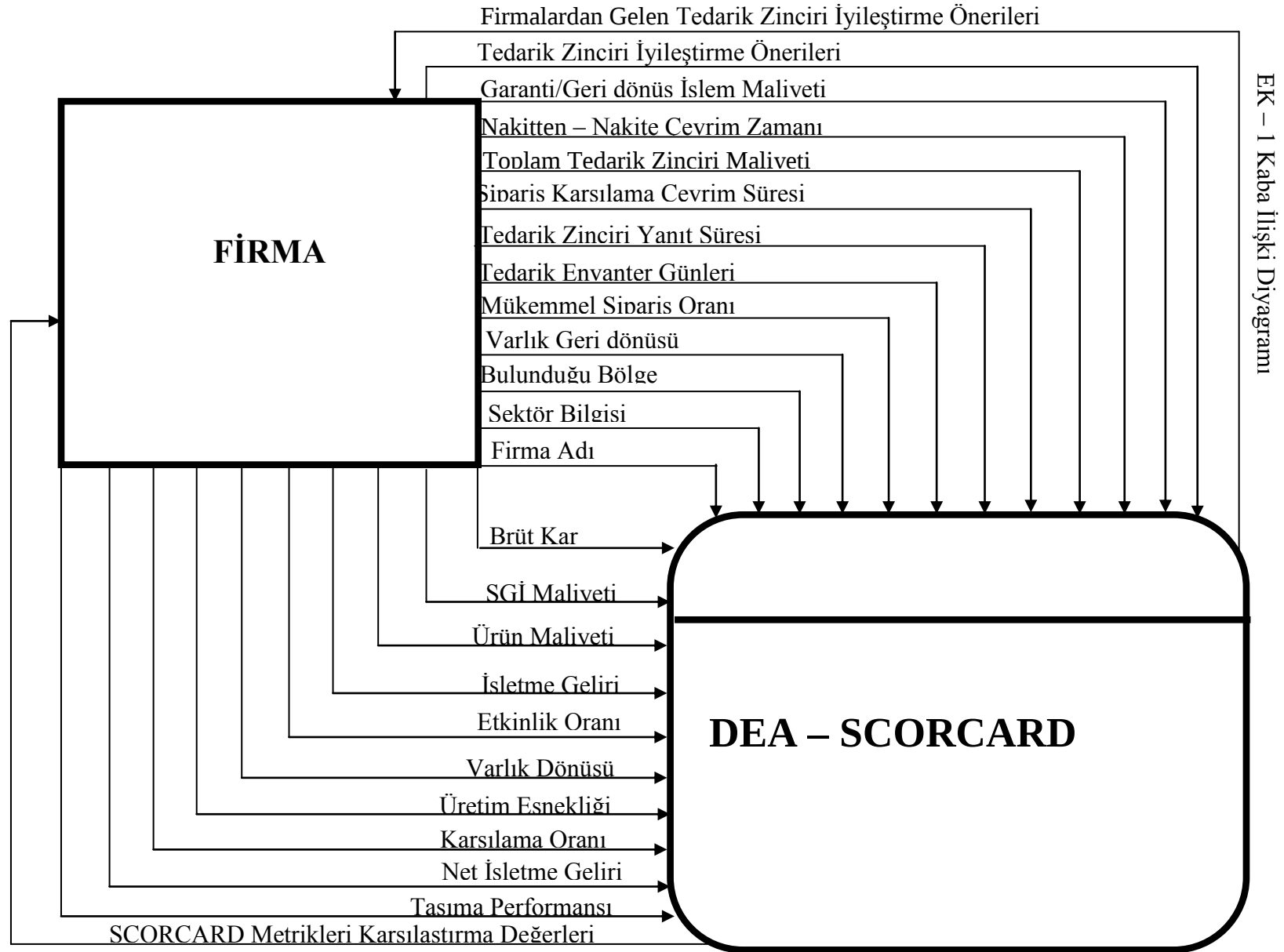
54. Gunesakaran, A., Patel, C., Tirtiloglu, E., “Performance Measures and Metrics In A Supply Chain Environment” , ***International Journal of Operations and Production Management***, 21(1):2, (2001).
55. Şen, E., “Kobilerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Artırmada Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi”, ***İGEME Yayınları***, Ankara, 1-56 (2006).
56. Otto, A., “Does supply chain management really pay? Six perspectives to measure the performance of managing a supply chain”, ***European Journal of Operational Research***, 234-248, (2002).
57. Stephens, S. , “Supply chain council & supply chain operations reference model overview”, ***Supply Chain Council***, Inc. ,1-9, (2001)
58. İnternet: “Aligning the Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model with Enterprise Applications: Real-time Value Chain Intelligence” <http://163.25.117.18/scor/old2009SCOR/SCOR4Enterprise.pdf>,(2009).
59. Zheng, L., Possel-Dölken, F., “Strategic Production Network”, ***Springer-Verlag***, Heidelberg, 223-240, 294-299 (2002).
60. Huang, S., H., Sheoran, S., Keskar, H., “Computer-assisted supply chain configuration based on supply chain operations reference (SCOR) model, ***Computers & Industrial Engineering***, 48:377-394, (2005).
61. Lockamy II Archie, McCormack Kevin , “Linking SCOR planning practices to supply chain performance”. ***International Journal of Operations & Production Management***, 24 (12): 1192-1218, (2004).
62. Albores, P., Love, D., Weaver, M., Stone, J., Benton, H., “An EvaluationOf SCOR Modelling Techniques And Tools”, ***Proceedings of 2006 International Association for Management of Technology(IAMOT) Conference***,1-9, (2007)
63. Wondergem, J., “Supply Chain Reference – model Includes all Elements of Demand Satisfaction”, ***Supply Chain Management: Global Briefing:Global Purchasing and Supply Chain Strategies***, London, 27- 30 (2004).
64. Agahonov, A., “Tedarik Zinciri Yönetiminde SCOR Modeli Ve Scocard Uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, ***Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Ankara, 50 - 90 (2007).
65. Büyüközkan, G., “SCOR (Tedarik Zinciri Çalışma Referans) Modeli”, ***Lojistik Lojistik Teknolojileri Ve Danışmanlık Ltd. Şti.***, İstanbul, 1-143, (2007).
66. Persson, F., Araldi, M., “The Development of a Dynamic Supply Chain Analysis Toll – Integration of SCOR and Discrete Event Simulation, ***International Journal of Production Economics***. Online,1-25, (2007).

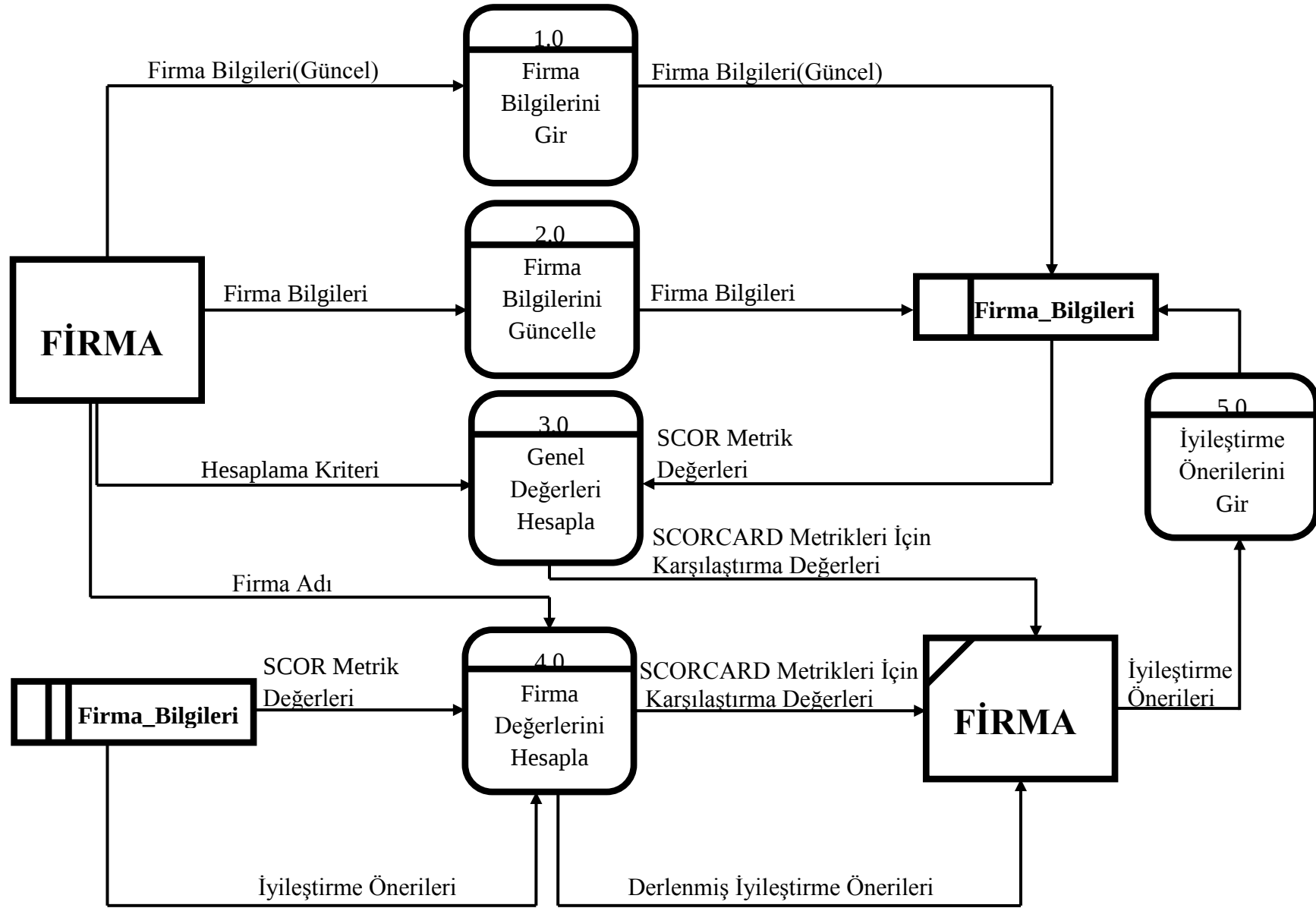
67. Marshall, R., "Supply Chain Management: Analyzing Industry And Air Force Metrics Global Logistics Support" , The GLSC: **Operational Supply Chain Management. Air Force Journal Of Logistics**, 31(3): 1-15,(2007).
68. Agahanov, A., Özyörük, B., "Stratejik Tedarik Zinciri Yönetiminde SCOR Modeli", VI Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, **İstanbul Kültür Üniversitesi**, İstanbul, 427-439 (2006).
69. Bolstorff, P., Rosenbaum, R., "Supply Chain Excellence: A handbook for dramatic improvement using the SCOR model", **AMACOM**, New York, 10-272 (2003).
70. Gemici, M.F., "Tedarik Zincirinde Veri Zarflama Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemiyle Perakende Sektöründe Tedarikçi Performans Değerlendirmesi", Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul,30-41, (2009).
71. Cooper, W.W., Seiford, L.M., Zhu, J., "Handbook on Data Envelopment Analysis", **Kluwer Academic Publishers**,2-23, (2004).
72. Baysal, M.E., Alçılar, B., Çerçioğlu, H., Toklu, B., "Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması", **SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 5-45, (2005).
73. Baysal, M.E., Uygur, M. ve Toklu, B., "Veri Zarflama Analizi ile TCDD Limanlarında Bir Etkinlik Ölçümü Çalışması", **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, 19(4):437-442, (2004).
74. Aydagün, A., "Veri Zarflama Analizi", Hutun Yıl Sonu Semineri, **Hava Harp Okulu, Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü**, İstanbul,1-25, (2003).
75. Ruggiero, J., "Measuring Technical Efficiency, Teory and Methodology", **European Journal of Operational Research** 121:139, (2000).
76. Murillo-Zamorano L.R., "Economic Efficiency and Frontier Techniques", **Journal of Economic Surveys**, 18(1):37, (2004).
77. Kaya, D., "Dezenflasyon Sürecinde Türk Bankacılık Sektöründe Etkinliğin Gelişimi", **BDDK ARD Çalışma Raporları**, 2005/10, Araştırma Dairesi,7, (2005).
78. Carlos, A., Pestana, B. ve Carla, A.S., "The Measurement of Efficiency in Portuguese Hotels Using Data Envelopment Analysis", **Journal of Hospitality & Tourism Research**, 30(3):380, (2006).

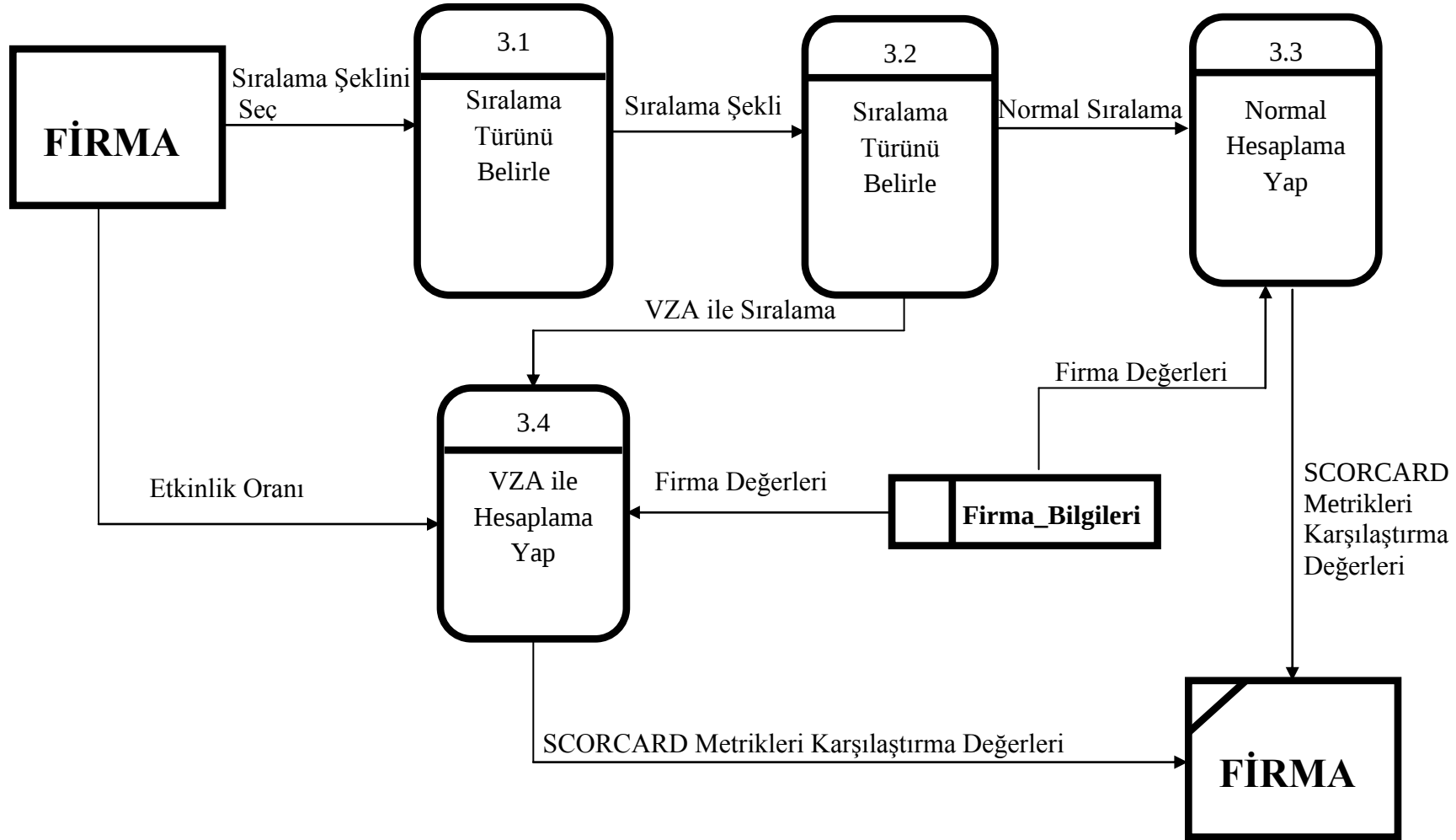
79. Dyson, R.G., Allen, R, Camanho, A.S., Podinovski ,V.V., Sarrico, C.S., Shale , E.A, “Pitfalls and Protocols in DEA”, European *Journal of Operational Research*, 132: 245-259, (2001).
80. Kontodimopoulos, N., Bellali, T., Labiris, G., Niakas, D., “Investigating Sources of Inefficiency in Residential Mental Health Facilities”, *Journal of Medical Systems*, 30:171, (2006).
81. Eroğlu, E.,Lorcu, F., “Veri Zarflama Analitik Hiyerarşi Prosesi (Vzahp) İle Sayısal Karar Verme”, *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme Dergisi*, 36(2) :30-53,(2007).
82. Yılmaz, C., Özdil, T., Akdoğan, G., “Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi ile Ölçülmesi”, *Kırgızistan-Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6-4, 174-183, (2002).
83. Ulutas, B.B “Türkiye’ deki Havaalanı Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi”, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(2):133-145, (2010).
84. İnternet: “Evaluating Hedge Fund and CTA Performance DEA Approach”, USA: John Wiley & Sans.Inc., <http://site.ebrary.com/lib/kultur/Doc?id=10114182&ppg=1,5>, (2005).
85. Karsak, E.E., Firuzan, Ş., “Çimento Sektöründeki Göreli Faaliyet Performanslarının Ağırlık Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanılarak VZA ile değerlendirilmesi”, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 2(3): 2 – 10, (2000).
86. Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., , “Evaluating Program And Managerail Efficiency: An Application Of Data Envelopment Analysis To Program Follow Through”, *Management Science*, 27(6): 668-697, (1981).
87. Altun, D., “Türk Telekomünikasyon A.Ş. İl Telekom Müdürlüklerinin Etkinlik Ölçümü”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 151, (2006).
88. Bal, H., Örkcü H. , “Combining The Discriminant Analysis and Data Envelopment Analysis in View of Multiple Criteria Decision Making: A New Model”, *G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 18(3): 355-364, (2005).
89. Tarım, A., “Veri Zarflama Analizi”, *Sayıştay Yayın İşleri Müdürlüğü* Ankara,1-12,(2001).
90. Nalçacı, B., “A Model and its Application for Efficiency Measurement of Departments with in an Engineering Faculty”, *The Graduate School of Natural and Applied Sciences of The Middle East Technical University (Master of Science)*, Ankara,20-52, (2001).

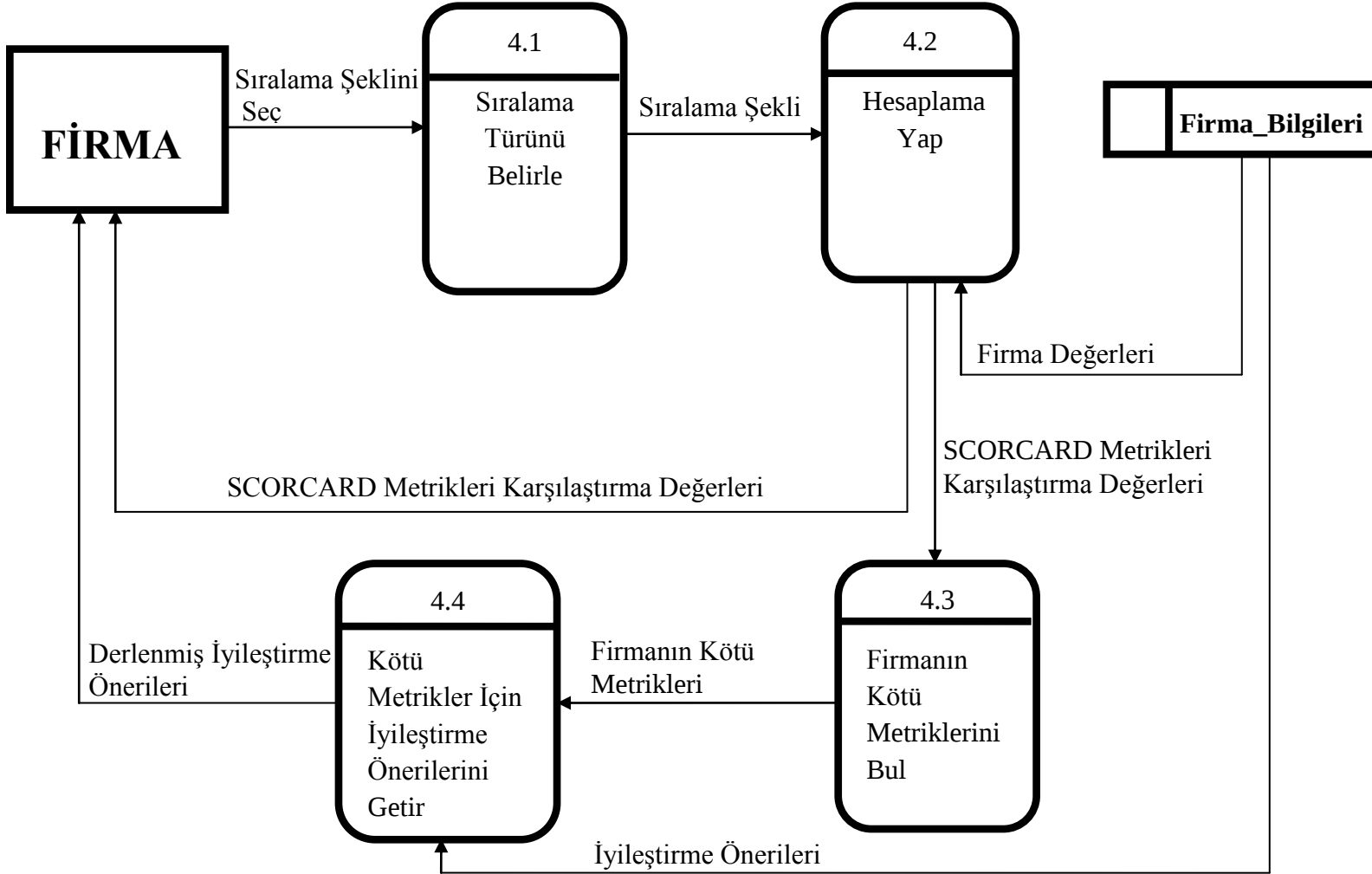
91. Aydemir, Z.C., “Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, **DPT Uzmanlık Tezi**, Yayın No:2664,1-23 (2002).
92. İnternet: Dokuz Eylül Üniversitesi, Veri Zarflama Analizi, www.deu.edu.tr/userweb/k.../Veri%20%20Zarflama%20Analizi.doc, 1-15,(2009).
93. Nyhan, R.C., Martin, L.L., “Comparative Performance Measurement: A Primer on Data Envelopment Analysis”, **Public Productivity & Managment Rewiev**, 22: 348-364, (1999).
94. Easton, L., Murphy, J.D., Pearson,N. J., “Purchasing Performance Evaluation: with Data Envelopment Analysis”, **European Journal of Purchasing & Supply Management**, 8:123–134, (2002).
95. Boussofiane, A., Dyson R., Rhodes E., “Applied Data Envelopment Analysis”, **European Journal of Operational Research**, 2 (6):1-15, (1991).
96. Kılıçkaplan, S., Karpat, G., “Türkiye Hayat Sigortası Sektöründe Etkinliğin İncelenmesi, **Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F.Dergisi**, 19(1):1-14, (2004).
97. Yeşilyurt, C., “Matematik Programlama Tabanlı Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi İle Orta Öğretimde Etkinlik Ölçümü”, Doktora Tezi, **Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal BilimlerEnstitüsü**, Sivas, 2-51,(2003).

EKLER

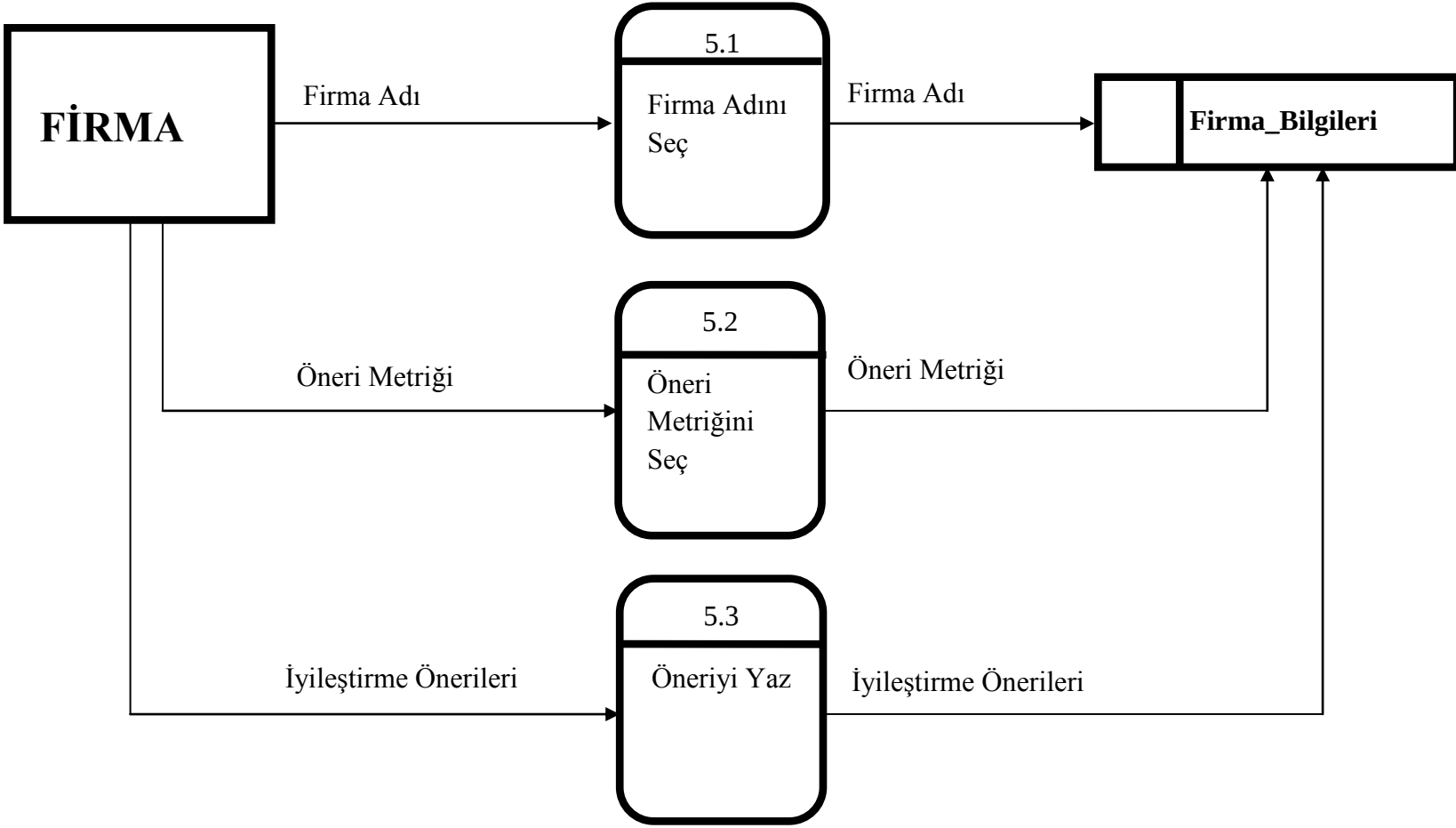








EK – 3(Devam) Seviye 1 Diyagramı



EK – 3(Devam) Seviye 1 Diyagramı

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : AYDOĞDU, Fethullah
Uyruğu : T.C
Doğum Tarihi ve Yeri : 07.07.1986, Konya
Medeni Hali : Bekar
Telefon : -
Faks : -
e-mail : fethullahaydogdu@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi/Endüstri Müh. Böl.	2008
Lise	Aksaray H.K. Anadolu Lisesi/Fen Bilimleri	2004

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010 –	Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Müfettişi Yrd.

Yabancı Dil İngilizce

Hobiler Basketbol Oynamak, Sudoku Çözmek