

**TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE SCOR MODELİN DCOR VE
CCOR MODEL İLE GENİŞLETİLMESİ VE MOBİLYA
SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA**

Yağmur TORUL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AĞUSTOS 2013
ANKARA**

Yağmur TORUL tarafından hazırlanan “TEDARİK ZİNCİR YÖNETİMİNDE SCOR MODELİN DCOR VE CCOR MODEL İLE GENİŞLETİLMESİ VE MOBİLYA SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç.Dr. Yeşim KALENDER

.....

Tez Danışmanı, Endüstri Müh. Anabilim Dalı

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

Prof. Dr. Serpil EROL

.....

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, G.Ü.

Yrd. Doç. Dr. Yeşim KALENDER

.....

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, G.Ü.

Yrd. Doç. Dr. Ebru Arıkan ÖZTÜRK

.....

Trafik Planlaması ve Uygulaması. Anabilim Dalı, G.Ü.

Tez Savunma Tarihi: 29/08/2013

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

Prof.Dr. Şeref SAĞIROĞLU

.....

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 ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Yağmur TORUL

**TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE SCOR MODELİN DCOR VE CCOR
MODEL İLE GENİŞLETİLMESİ VE MOBİLYA SEKTÖRÜNDE BİR
UYGULAMA**

(Yüksek Lisans Tezi)

Yağmur TORUL

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ağustos 2013**

ÖZET

İşletmelerin ayakta kalabilmeleri için birbirlerine karşı rekabet edebilmeleri gerekmektedir. Küresel ekonomi büyümeye devam ettikçe, işletmeler bağımsız olarak rekabet etmeyi sürdüremezler ancak tedarik zinciri sistemlerine güvenmeleri gerekmektedir. Bunun sonucu olarak firmalar tedarik zinciri sistemlerini ve bununla ilgili model türlerini bilimsel olarak incelemek, tasarlamak, uygulamak ve sürekli olarak geliştirmek durumundadırlar. Bugüne kadar geliştirilen analitik ve sayısal modeller tedarik zincirini bir bütün olarak ele almakta yetersiz kalmıştır. 1996 yılında Tedarik Zinciri Konseyi tedarik zinciri yönetimi için endüstriler arası standart olarak Tedarik Zinciri İşletim Referans Modelini (SCOR) geliştirmiştir. SCOR modeli yönetim süreçlerinin standart bir tanımı, standart süreçler arası ilişkilerin bir çerçevesini, süreç performansı ölçümü için standart metrikleri, sınıfında en iyi performansı geliştirecek yönetsel uygulamaları ve yazılım özellikleri ve işlevselliği için standart bir düzenlemeyi içermektedir. Literatürde SCOR model ile ilgili yapılan pek çok çalışma bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalarda modelin uygulama adımlarından yalnızca biri üzerinde durulmuş ya da model metrikleri ile ilgili çeşitli uygulama çalışmaları yapılmıştır. Burada literatürden farklı olarak modelin birinci adımı uygulanıp tedarik zinciri performansı değerlendirildikten sonra ikinci adımı da uygulanarak performansın

arttırılması için proje önerilerinde bulunulmuştur. Geliştirilen projelerin önceliklendirilmesinde ise TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Önerilen projelerden öncelikli olanların uygulanması sonucunda SCOR metriklerinde yaşanan iyileştirmeler hesaplanarak, firmanın hedeflerini ne oranda gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Birden fazla projenin uygulanması durumunda taşıma performansı ve tedarik zinciri yanıt süresi metriklerinde iyileşmeler gerçekleşmiştir. Bunun yanında ürün maliyeti ve brüt karın olumsuz etkilendiği görülmüştür. Tüm projelerin uygulanması durumunda ise hedeflenen metrik değerlerinin elde edilebileceği belirtilmiştir.

Bilim Kodu : 906.1.141

Anahtar Kelimeler : Tedarik Zinciri Yönetimi, SCOR- DCOR- CCOR Model

Sayfa Adedi : 118

Tez Yöneticisi : Yrd. Doç.Dr. Yeşim KALENDER

**EXTENDING SCOR MODEL WITH DCOR AND CCOR MODELS IN
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND AN APPLICATION IN FURNITURE
INDUSTRY
(M.Sc. Thesis)**

Yağmur TORUL

**GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
August 2013**

ABSTRACT

Businesses must compete against each other to survive. The global economy continues to grow, businesses cannot continue to compete in dependently but they must rely on their Supply Chain systems. As a result, companies have to scientifically examine design, implement and constantly develop Supply Chain management systems and appropriate models. Analytical and numerical models developed to date in addressing the Supply chain as a whole were insufficient. In 1996, the Council of Supply Chain developed cross-industry Standard for Supply Chain management Supply Chain Operation Reference (SCOR) model. The model includes a Standard description of management processes, a framework for relations between the Standard processes, Standard metrics to measure process performance, managerial practices and develops best in class performance or a Standard editing software features and functionality. There are many studies about SCOR model in the literature. But, in these studies, one of the application steps is focused or several practices about model metrics are examined. In this study, as distinct from the literature, after the execution of first step as supply chain performance assessment, second step is also implemented and project suggestions are advised to enhance supply chain performance. TOPSIS is used to prioritize the developed projects. As a result of the implementation of the priority projects of those which suggested,

improvements to the SCOR metrics calculated and performed to determine to what extent the objectives of the firm. In case of the implementation of more than one projects improvements are obtained at shipping performance and supply chain respond time. On the contrary, product costs and gross income are effected adversely. In the event of implementation of all projects, it is indicated that objected metric values can be obtained.

Science Code : 906.1.141

Key Words : Supply Chain Management, SCOR-DCOR-CCOR Models

Page Number: 118

Adviser : Assist. Prof. Dr. Yeşim KALENDER

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren değerli Hocam Yrd. Doç. Dr. Yeşim KALENDER'e, maddi manevi destekleriyle beni yalnız bırakmayan aileme ve yardımlarını benden esirgemeyen kıymetli arkadaşlarım Metehan KANTEMİR ve Merve ÖZER'e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR	xv
1. GİRİŞ	1
2. TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	4
2.1. Tedarik Zinciri Kavramı	4
2.1.1. Tedarik zinciri çeşitleri	5
2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı	7
2.2.1. TZY tarihsel gelişimi	9
2.2.2. Tedarik zinciri yönetiminin fonksiyonları	13
2.2.3. Tedarik zinciri yönetimi süreçleri	15
2.2.4. Tedarik zincirinin yönetiminin amaçları	15
2.2.5. Etkin bir TZY'nin getirileri	16
3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	20
4. SCOR MODELİ	31
4.1. SCOR Modeline Genel Bakış	31
4.2. Modelin Çerçevesi ve Yapısı	32
4.2.1. SCOR Seviye1	34

Sayfa

4.2.2. SCOR Seviye 2.....	37
4.2.3 SCOR Seviye 3.....	41
4.2.4. Seviye 4, 5 ve 6 (Süreç Elemanlarını Ayırıştırma)	43
4.3. SCOR Model Performansı.....	45
4.3.1. Performans Özellikleri	45
4.3.2. Performans Metrikleri	46
4.4. SCOR Model Uygulama Adımları	53
4.5. SCOR Modelin Genişletilmesi	54
4.5.1. Değer Zinciri	54
4.5.2. DCOR ve CCOR Model Kapsamı, Süreç ve Metrikleri	56
4.5.3. DCOR Model Nedir?	57
4.5.4. CCOR Nedir?	62
4.5.4. Modellerin Entegrasyonu.....	65
5. SCOR MODEL İLE TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANS İYİLEŞTİRME ÖNERİLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA.....	68
5.1. İşletme Genel Durum Özeti.....	68
5.2. Adım 1:Rekabet Temellerinin Analizi	70
5.2.1. Sektörel Kıyaslama Tablosunun Hazırlanması	70
5.2.2. Rekabetçi İhtiyaç Analizleri.....	74
5.2. Adım 2:Tedarik Zinciri Konfigürasyonu	76
5.3.1. Malzeme akışları	76
5.3.2. Olması Gereken Malzeme Akışları (To-Be)	77
5.3.3. SCOR En İyi Uygulamalarına Dayanarak Proje Önerileri.....	78

Sayfa

5.3. Önerilen Projelerin TOPSIS Yöntemi İle Önceliklendirilmesi.....	92
5.4.1. TOPSIS Yöntemi.....	93
5.4. Önerilen Projelerin Uygulanması ve Metriklere Etkileri	98
6. SONUÇ	106
KAYNAKLAR	108
EKLER.....	114
EK-1. Tez çalışmasında yöneticilere yöneltilen sorular	115
ÖZGEÇMİŞ	118

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Tedarik Zinciri Tarihsel Gelişimi	5
Çizelge 2.2. Tedarik Zinciri Tanımları	8
Çizelge 2.3. Tedarik Zinciri Yönetimi Gelişimindeki Dönemler	11
Çizelge 2.4. Tedarik zinciri optimizasyonu sonucu sağlanan katma değer	17
Çizelge 3.1. SCOR Versiyonları	20
Çizelge 4.1. SCOR Model Özeti ve Yorumları	34
Çizelge 4.2. SCOR Performans Özellikleri.....	46
Çizelge 4.3. Performans özellikleri ve seviye 1 metrikleri	47
Çizelge 4.4.DCOR Model Metrikleri	62
Çizelge 4.5. CCOR Model Metrikleri	65
Çizelge 4.6. Entegre Referans Modeli Uygulama Adımları	67
Çizelge 5.1. Firmalara Ait Ham Veriler	71
Çizelge 5.2. Sektörel Kıyaslama Çizelgesi	72
Çizelge 5.3. SCORCard	73
Çizelge 5.4. Sonuç Çizelgesi.....	75
Çizelge 5.5. En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje1)	79
Çizelge 5.6. En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 2)	82
Çizelge 5.7. En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 3)	85
Çizelge 5.8. En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 4)	88
Çizelge 5. 9. Proje Önerileri ve Metriklere Etkileri	91
Çizelge 5.10. SCOR Metrikleri İkili Karşılaştırma Matrisi	92

Çizelge	Sayfa
Çizelge 5.11. Karar Matrisi	95
Çizelge 5.12. Normalleştirilmiş Karar Matrisi	96
Çizelge 5.13. Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisi	97
Çizelge 5.14. Önerilen Projelerin Öncelikleri	97
Çizelge 5.15. Proje Sonrası Elde Edilen İyileştirmeler	99
Çizelge 5.16. Tedarikçi değerlendirme Formu	102
Çizelge 5.17. Tedarikçi Puanlandırma Çizelgesi	103
Çizelge 5.18. Projeler Sonrası Metriklerdeki Değişimler	104

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekiller	Sayfa
Şekil 2.1. Temel Tek Safhalı Tedarik Zinciri	6
Şekil 2.2. Çok Safhalı Tedarik Zinciri	6
Şekil 2.3. Klasik Tedarik Zinciri Yönetimi.....	7
Şekil 2.4. Tedarik Zincirindeki Faaliyetler ve Firmalar.....	13
Şekil 2.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonları.....	14
Şekil 2.6. Tedarik Zinciri Modellerinin Sınıflandırılması	18
Şekil 4.1. SCOR model bileşenleri	32
Şekil 4.2. SCOR Temel Süreçleri	37
Şekil 4.3. 2. Seviye Süreç Kategorileri	38
Şekil 4.4. SCOR Konfigürasyon Kartı.....	40
Şekil 4.5. S1.2 için Süreç Detayları	43
Şekil 4.6. Örnek bir stoklanmış ürün teslimatına bağlı alt seviyeler	44
Şekil 4.7. SCOR Model Yol Haritası	54
Şekil 4.8. Değer Zinciri Proses İlişki Haritası.....	56
Şekil 4.9. 1.ve 2. Seviye DCOR Planlama, Etkinleştirme ve Yürütme Prosesleri.....	59
Şekil 4.10. EP.2, Tasarım Zinciri Performans Yönetimi	61
Şekil 4.11. 1. ve 2. Seviye CCOR prosesleri	64
Şekil 4.12. Entegre Referans Modeli	66
Şekil 5.1. Firmanın Tedarik Zincirinin Mevcut (As-Is) Coğrafik Haritası	76
Şekil 5.2. Detaylı Akış Şeması.....	77
Şekil 5.3. Üretim Hattı ve İstasyon Kapasiteleri.....	99

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Kısaltmalar	Açıklama
TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi
SCOR	Tedarik Zinciri Operasyonları Referans Modeli
SCC	Tedarik Zinciri konseyi
SCPMS	Tedarik Zinciri Performans Ölçüm Sistemi
MRO	Tamir-Bakım ve Onarım
KPI	Ana Performans Ölçütleri
SGI	Satış, Genel ve İdari Giderler
DCOR	Tasarım Zinciri Operasyonları Referans Modeli
CCOR	Müşteri Zinciri Operasyonları Referans Modeli
SWOT	Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar ve Tehditler
TOPSIS	İdeal Çözüm İçin Benzerlikle Tercih Sıralama Tekniği

1. GİRİŞ

Tedarik zinciri yönetimi (TZY), ürünlerin hammadde evresinden son kullanıcılara ulaşmalarına kadar olan dönüşüm ve hareketleri ile ilgili tüm faaliyetlerin eşgüdümünün sağlanması, bütünleştirilmesi ve yönetilmesi demektir. Tedarik zincirinin etkin biçimde yönetimi ile zincire dâhil tüm şirketler için belirsizliklerin ve tutulması gereken stoğun azalacağı, müşteriye hizmet düzeyinin artacağı ve neticede tüm paydaşların kazançlı çıkarak ortak fayda yaratacağı bir ortam sağlanacaktır. Ancak bunun gerçekleştirilmesi söylenmesinden daha zor bir iştir. Zincirdeki firma sayısı, yönetim yapılarındaki farklılıklar, çevrim sürelerinin uzunluğu ile katma değer yaratmayan faaliyetlerin varlığı ve yoğunluğu, tedarik zinciri yapısının karmaşıklığını artırarak yönetimini zorlaştırmaktadır.

1960’larda ortaya çıkmasından itibaren günümüze kadar çeşitli TZY modelleri önerilmesine rağmen stratejik kararlar için tüm tedarik zincirinin bütünsel olarak ele alındığı ve bir endüstriyel standardın sağlandığı bir çerçeve modelinin eksikliği vurgulanmaktadır. Bu konudaki eksikliği gidermek için firmalar süreçlerin etkili ve verimli bir şekilde tasarlanması ve uygulanması amacıyla referans modelini baz alan bir çok endüstri standartlarını kullanmaktadırlar.

SCOR Modeli (Supply Chain Operations Reference Model); Bayer, Compaq, Procter &Gamble, Lockheed Martin, Nortel, Rockwell Semiconductor, Texas Instruments, 3M, Cargill, Pittiglio, Rabin, Pittiglio Rabin Todd, &McGrath (PRTM), Advanced Manufacturing Research (AMR) Inc. ve Tedarik Zinciri Konseyi’ndeki (SCC-Supply Chain Council) çok sayıdaki şirketin çalışmaları sonucu 1996’da ortaya çıkarılmış, müşteri memnuniyetini amaçlayan tedarik zincirlerinin yönetimi için standart bir metodoloji sağlayan, tedarik zincirinin karmaşıklığını azaltan bir modeldir [Agahanov, 2007].

Fakat SCOR bir dizi temel işletme fonksiyonunda yetersiz kalmaktadır. Özellikle, model satışlar ve pazarlama (talep oluşturma), ürün geliştirme, araştırma ve

geliştirme ve bazı teslimat sonrası müşteri desteği ile ilgili unsurlara değinmemektedir [Nyere, 2006].

Modelin kapsam dışı konularını da standartlaştırarak yönetebilmek için Tedarik Zincir Konseyi (Supply Chain Council- SCC) tarafından 2005 yılında ürün geliştirme, ar&ge ve satış sonrası müşteri desteğini içeren tasarım zinciri referans modeli (Design Chain Operations Reference Model –DCOR) ve müşteri zinciri operasyonları referans modeli (Customer Chain Operations Reference Model – CCOR) geliştirilmiştir.

Bu referans modellerinin ayrı ayrı veya birlikte kullanılması işletmelerdeki tedarik zinciri faaliyetlerinin düzenlenmesi ve stratejik hedeflere göre performanslarının geliştirilmesine olanak sağlamıştır.

Bu güne kadar yapılan çalışmalarda model, performans ölçüm sistemi olarak kullanılmış ve proseslerin ilişkide bulunduğu performans metrikleri irdelenmiştir. Bunun yanında modelde tanımlı süreçlerin genişletilmesi ile ilgili çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Bu çalışmada literatüre ek olarak toplam dört adımda uygulan modelin birinci adımı uygulanıp tedarik zincir performansı değerlendirildikten sonra ikinci adıma geçilerek modelin en iyi uygulamalarına dayanan iyileştirme önerilerinde bulunulmuştur.

Yapılan çalışmanın ikinci bölümünde tedarik zinciri ve tedarik zinciri yönetimi kavramları üzerinde durulmuş, tedarik zinciri yönetiminde standart bir model ihtiyacından bahsedilmiştir.

Daha sonra üçüncü bölümde SCOR model ile yapılan uygulama çalışmalarıyla ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Modelde zaman içerisinde yapılan revizyonlar ve güncellemeler anlatılmış, yapılan uygulama çalışmaları Üretim sektörü, Hizmet sektörü, Askeri çevreler, Coğrafik bilgi sistemi (GIS) ve bilgi teknolojileri (IT) , Lojistik operasyon çevreleri ve Ortak tedarik ağı ortamı olmak üzere beş kategoride toplanmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde ise SCOR model tanımı, kapsamı, seviyeleri, süreç tipleri ve performans kriterleri üzerinde durulmuştur. Daha sonra SCOR model uygulama adımları gösterilmiş ve modelin DCOR ve CCOR modellerle entegre edilerek genişletilmesi anlatılmıştır.

Uygulama kısmının yer aldığı beşinci bölümde ise, firma genel durum analizi yapılmış ve SCOR model ilk adımı olan mevcut tedarik zincirinin performans değerlendirilmesi yapılmıştır. Daha sonra ikinci adım olan firma tedarik zincirini mevcut durum coğrafik haritası ve ikinci seviye akışları gösterilmiş, belirlenen stratejik hedefler doğrultusunda performansı düşük olan kriterler için SCOR en iyi uygulamalar analizi yapılmıştır. Belirlenen en iyi uygulama önerilerinin kriterlere göre önceliklendirilmesi konusunda ise TOPSİS yöntemi kullanılmıştır.

Önceliklendirilen projelerden ikisi uygulanarak metrikler üzerinde etkisine bakılmış, projelerin metrikler ve birbirleriyle olan ilişkileri ortaya koyulmuştur.

Sonuç bölümünde yapılan çalışmanın genel bir özeti verilmiş uygulama çalışması sonuçları değerlendirilerek bundan sonraki çalışmalarda ne gibi konuların ele alınması gerektiğine dair önerilerde bulunulmuştur.

2. TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

2.1. Tedarik Zinciri Kavramı

Tedarik zinciri yönetimini tanımlamadan önce tedarik zinciri kavramının açıklanması daha yerinde olacaktır.

Birçok üretim kuruluşu, ham madde temin eden, bunları yarı mamul ve bitmiş ürüne çeviren ve bitmiş ürünleri tüketicilere dağıtan üretici ve dağıtıcı ağlar şeklinde tesis edilmiştir. En basit ağ, üretim ve dağıtımın ikisinin de aynı alanda yapıldığı bir sistemden oluşurken ana sistem bilgisayarlarını gerekli kılanlar gibi daha karmaşık olan ağlar ise beklide dünyanın çeşitli yerlerine dağılmış birden fazla alana yayılan ağlardır. İşte bu ağlar “Tedarik Zinciri” ya da değer yaratan zincirler olarak adlandırılmaktadır [Lee ve Billington, 1992].

Başka bir deyişle; tedarik zinciri, tedarikçiler, imalatçılar, perakendeciler ve müşteriler arasında iletişimi sağlamak, projeleri ortak bir alanda yönetmek, müşteri beklentilerinin verimli ve etkin bir şekilde karşılamak, kaynakları etkin bir şekilde kullanmak, verimliliği artırmak, planlı, hızlı ve esnek bir tedarik üretim ve dağıtım zinciri oluşturabilmek için ortaya çıkmış bir kavramdır [Ervural, 2012].

Yöneticiler son yirmi yılda, teknolojik gelişmeler, pazarların küreselleşmesi, ekonomik politikalarda istikrarın sağlanması gibi konularda dünya tarihinde benzeri görülmemiş bir değişim sürecine tanık olmuşlardır. Dünya çapında başarı sağlayan rakiplerin sayısının artmasıyla, organizasyonlar rekabet koşullarına ayak uydurabilmek için, kendi iç süreçlerini hızla geliştirmek zorunda kalmışlardır. 1960-1970’lerde işletmeler, müşteri sadakati oluşturmaya ve müşteriyi elde tutmaya yönelik ayrıntılı pazarlama stratejileri geliştirmeye başlamışlardır. Organizasyonlar ayrıca bu pazar gereksinimlerini karşılayabilmek için güçlü mühendislik, tasarım ve üretim fonksiyonlarının olması gerektiğinin farkına varmışlardır. Yeni ürünlere talebin arttığı 1980’lerde, mevcut ürünlerin ve süreçlerin değiştirilmesi veya sürekli değişen müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için yenilerinin geliştirilmesi amacıyla,

imalat işletmelerinin çok daha esnek ve çevik olması gerekmiştir. 1990’larda üretim olanaklarının gelişmesiyle yöneticiler, tedarikçilerden elde edilen malzeme ve hizmet girdilerinin, müşteri ihtiyaçlarının karşılanmasını büyük ölçüde etkilediğinin bilincine varmışlardır. Bunun sonucunda, tedarik kavramına olan ilgi giderek artmış, kaliteli ürün üretmenin yeterli olmadığı fark edilmiştir. Bu değişimlerin bir sonucu olarak, organizasyonlar artık sadece kendilerini yönetmeyi yeterli bulmamakta; kendilerine direkt veya dolaylı olarak girdi sağlayan tüm işletmeler ile dağıtımdan ve satış sonrası hizmetlerden sorumlu tüm firmaların yönetimine de dâhil olmaktadır [Dönmez,2007]. “Tedarik zinciri” kavramı işte bu anlayıştan doğmuştur ve tarihsel gelişimi Tablo-1’deki gibi özetlenebilir.

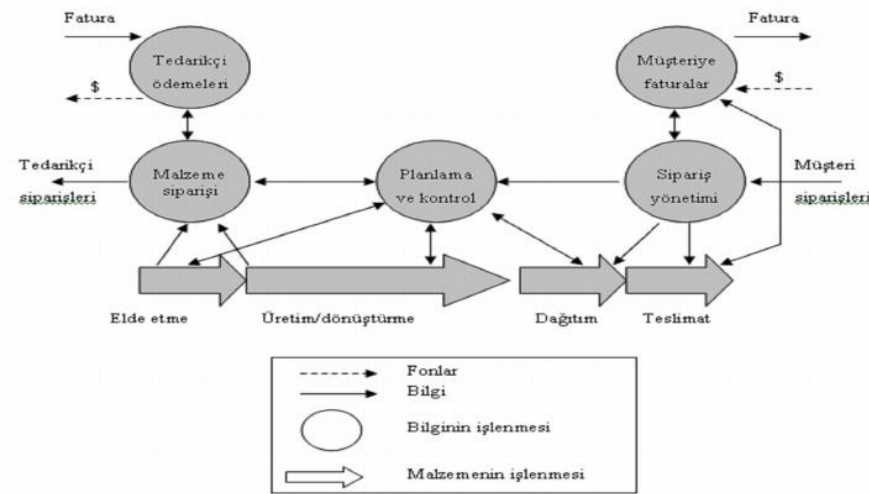
Çizelge 2.1. Tedarik Zinciri Tarihsel Gelişimi

Dönemler	1. Safha 1970	2. Safha 1975 – 1980	3. Safha 1980 – 1990	4. Safha 1990 – 2000
Gelişim Aşaması	Depolama ve taşıma	Malzeme yönetimi	Lojistik yönetim	Tedarik zinciri yönetimi
Yönetimsel Kademe				
Yönetim Odağı	İşletmedeki operasyonların performansı	Toplam maliyet yönetimi, operasyonların optimizasyonu, maliyet ve müşteri hizmet seviyeleri	Sadece maliyet yönetimi değil lojistik planlama da önem kazanmıştır	Tedarik zinciri vizyonu, hedefleri ve amaçları
Organizasyonel Yapı	Lojistik fonksiyonların farklı departmanlara dağılımı	Merkezileştirilmiş fonksiyonlar : Özellikle taşıma, depolama ve müşteri hizmetleri	Lojistik fonksiyonların entegrasyonu	“Gerçek” organizasyonun pazarda birlikte gelişme

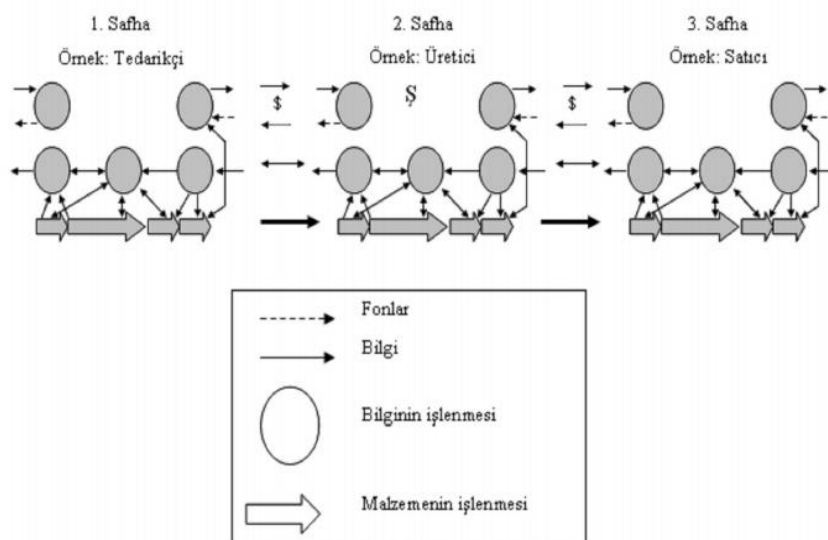
2.1.1. Tedarik zinciri çeşitleri

Tedarik zincirleri, artan kompleksliğe göre çeşitlilik gösterir. Tek safhalı tedarik zinciri hammaddelerin elde edilmesi, üretim ve dağıtımın malzeme akış fonksiyonlarını birleştirir. Bu çeşit tedarik zincirinde birçok bilgi işleme ve karar verme fonksiyonu bulunmaktadır. Çok safhalı tedarik zinciri yönetimi, daha önce belirtilen tedarik zinciri tanımına daha iyi bir örnektir. Bunlar tipik olarak çok şirketli tedarik zincirleridir, ancak özellikle de tek safhalı tedarik zincirlerinin çoklu

kopyalarıdır. Volkswagen çok safhalı tedarik zincirine bir örnek sunmaktadır. Üretici, ilerideki sipariş bilgilerini ve gerçek siparişleri elektronik olarak almak üzere satıcılarıyla birlikte çalışmakta ve günlük otomobil üretim planlaması için verileri girmektedir [Demir, 2010].



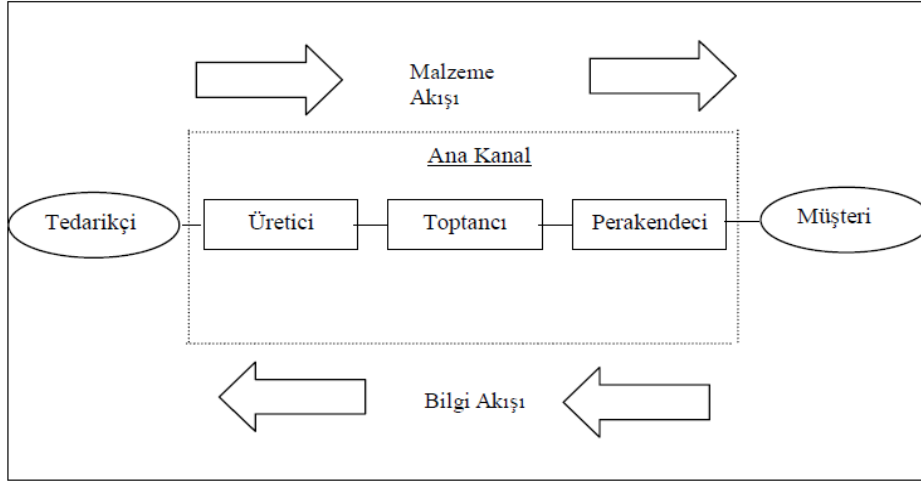
Şekil 2.1. Temel Tek Safhalı Tedarik Zinciri



Şekil 2.2. Çok Safhalı Tedarik Zinciri

2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı

Tedarik zinciri 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 [Tan ve ark., 1998].



Şekil 2.3. Klasik Tedarik Zinciri Yönetimi

Literatürde yer alan bazı tanımlamalar Çizelge 2.2’deki gibi özetlenebilir.

Çizelge 2.2. Tedarik Zinciri Tanımları [Kocaoğlu, 2009]

Yazarlar	Yıl	Tanım
Jones ve Riley	1985	Malzeme akışının tedarikçiden son kullanıcıya planlanması ve kontrolü ile uğraşan entegre bir yaklaşımdır.
Ellram	1991	Ürünün veya hizmetin son müşteriye teslimi için, hammadde tedarikçiden son teslimata akışı ilişkilendiren, etkileşimde bulunan firmaların ağıdır.
Christopher	1992	Farklı süreç ve faaliyetler ile son müşteriye ulaşana kadar ürüne ve hizmete değer katan, akış boyunca veya zıt yönde ilgilenen organizasyonlar ağıdır.
Lee ve Billington	1992	Hammadde temin eden, onları yarı mamul ve son mamule dönüştüren ve bitmiş ürünü müşteriye ulaştıran, üretim ve dağıtım tesisleri ağı.
Berry vd.	1994	Güven yaratma, pazar ihtiyaçlarına göre enformasyon alışverişi, yeni ürünlerin geliştirilmesi ve tedarikçi tabanını orijinal ekipman üreticisine (OEM) indirgemek, böylece yönetim kaynaklarını anlamlı ve uzun dönemli ilişkiler için kullanmaktır.
Saunders	1995	Hammaddenin orijinal kaynağından ilgili çeşitli firmalar boyunca hammaddenin çıkarılması, işlenmesi, üretilmesi, montajı, dağıtılması ve en son müşteriye perakende satışını içeren toplam zincirdir.
New ve Payne	1995	Çeşitli organizasyonel sınırları içine alarak, hammaddeden son kullanıcıya kadar olan üretim ve tedarik süreçlerinin elemanlarını birleştiren zincirdir. Hammaddenin çıkarılmasından faydalı ömrünün sonuna kadar malzeme ve tedarik yönetimini ifade eder
Baatz	1995	New ve Payne'in tanımına geri dönüşüm veya yeniden kullanımı ilave ederek, tedarik zinciri yönetimi kavramını daha da genişletmiştir
Kopezak	1997	Malzeme, ürün ve bilgi akışı boyunca tedarikçiler, lojistik hizmet sağlayıcılar, imalatçılar, dağıtıcılar ve satıcıları içeren varlıklar kümesidir.
Lee ve Ng	1997	Tedarikçinin tedarikçisinden başlayan, müşterinin müşterisinde sonlanan ürün ve hizmetlerin üretimi ve teslimatı içeren varlıklar kümesidir.
Tan vd.	1998	Temel hammaddenin tedarik edilmesinden, son mamulün teslimatına (geri dönüşüm ve tekrar kullanım dahil olmak üzere) malzeme ile tedarik yönetimini kapsar. Tedarik zinciri yönetimi firmaların rekabetçi avantajlarını geliştirmek için, tedarikçilerinin süreçlerini, teknolojilerini ve kapasitelerinin nasıl kullanılacağı üzerine odaklanır. Ticari partnerleri ortak optimizasyon ve verimlilik amacı ile bir araya getirerek, geleneksel firma içi aktiviteleri genişleten bir yönetim felsefesidir.
Tan	2001	Tedarik zinciri yönetimi; firmaların rekabet avantajını arttırmak için, tedarikçilerinin süreçlerinden, teknolojisinden ve yeteneğinden yararlanılmasını ifade eder ve bir organizasyon içindeki üretim, lojistik ve malzeme yönetim fonksiyonlarının koordinasyonu ile ilgilenmektedir. Değer zincirindeki tüm stratejik organizasyonlar “entegre olduklarında” ve tek bir birleşmiş varlık gibi hareket ettiklerinde, tedarikçiler sisteminde baştan sona performans artacaktır.

Birden fazla şirketi kapsayan TZY'nin yapısı, şirketlerin tek bir şirket gibi davranarak kaynakların ortak kullanımı sayesinde bir sinerji yaratmayı hedeflemektedir. TZY bir araç değil felsefedir. TZY ile müşteri istekleri daha kısa sürede ve istenilen şekilde yerine getirilir ve maliyetler, değer katmayan faaliyetler ve gerekli olmayan malzemelerin elimine edilmesiyle azaltılır. Sonuçta; etkin bir TZY, stokların azaltılmasına, daha düşük operasyonel maliyetlere, ürünlerin uygun zamanda müşterilere ulaştırılması sonucunda müşteri tatmininin artmasına yol açar [Susuz, 2005].

Birçok sanayi kolunda hammadde ve parça maliyetlerinin toplam üretim maliyetinin yaklaşık %70'ini oluşturduğu düşünülürse tedarik zinciri yönetiminin ne denli önemli olduğu anlaşılır. Aynı zamanda, müşteri talebinin neredeyse belirsiz olduğu ortamlarda üreticilerin tedarikçileri ile yakın ilişki kurarak onları geliştirmesi, değerlendirmesi, seçimi, onlarla işbirliğine gitmesi ve çabalarını koordine etmesi önem taşımaktadır [Ungan, 2011]

2.2.1. TZY tarihsel gelişimi

1950 ve 1960'larda çoğu üretici ilk operasyonel strateji olarak az sayıda ürün ya da süreç esnekliği ile birim maliyetin düşürülmesinde seri üretime vurgu yapmıştır. Yeni ürün geliştirme yavaş ve sadece şirket teknoloji ve kapasitesine bağlı kalmıştır. Dengelenmiş bir hat akışı sağlamak amacıyla dar boğaz operasyonları önlemek için aşırı stok kullanılıyor ve bu da yarı mamul(WIP) stoklarına büyük yatırımlar yapılmasıyla sonuçlanmaktaydı. Teknoloji ve uzmanlaşmayı müşteri veya tedarikçilerle paylaşmak, çok riskli ve bu nedenle kabul edilemez bulunmakta, bu da iş birliği ve stratejik alıcı-tedarikçi ortaklığı üzerinde çok durulmamasına neden olmaktaydı [Tan 2002].

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 (physical distribution management)*

aşamasına geçilmiştir. Bu dönem, *malzeme yönetimi ve fiziksel dağıtım safhası* olarak da adlandırılmaktadır [Ungan, 2011].

1970’lerde, malzeme ihtiyaç planlaması(MRP) geliştirilmiş ve yöneticiler büyük yarı mamul stoklarının (WIP) üretim maliyetleri, kalite, ürün geliştirme ve teslim zamanları üzerindeki etkisinin farkına varmışlardır. Yöneticiler üretim performanslarını arttırmak için yeni malzeme planlaması fikirlerine başvurma yoluna gitmişlerdir [Tan, 2002].

1980’lerdeki güçlü küresel rekabet, dünya çapındaki organizasyonları, daha geniş dizayn esnekliği ile düşük fiyat, yüksek kalite ve güvenilir ürünler sunmaya zorlamıştır. Üreticiler, üretim etkinliğini ve dönüşüm süresini geliştirmek için Tam Zamanında Üretim (TZÜ) ve diğer üretim yönetim sistemlerine başvurmuşlardır. Hızla gelişen TZÜ çevresinde, düşük envanter seviyesi ile üretimdeki ya da diğer yerlerdeki sorunları ortadan kaldırmanın yollarını aramaya başlamışlardır. Bu çalışmalarda üreticiler stratejik ve işbirlikçi müşteri-tedarikçi ilişkisinin potansiyel faydasını ve önemini fark etmişlerdir. Tedarik zinciri yönetimi fikri, mevcut tedarikçiler ile stratejik işbirlikleri olan, tecrübe edinmiş üreticiler ile ortaya çıkmıştır. Taşıma ve lojistikteki uzmanlar, malzeme yönetimi fikrine, tedarik zinciri yönetimi olarak da bilinen “entegre lojistik” fikriyle sonuçlanan, fiziksel dağıtım ve taşıma fonksiyonlarını dahil etmişlerdir [Tan, 2001].

Bu dönemden sonra 1985’lerde, tedarik zincirinin ilk öncüsü sayılan Hızlı Cevap (Quick Response-QR) sistemi geliştirilmiştir. QR programı bir tedarik zinciri öncüsü olarak ilk defa tekstil endüstrisinde başlatılmış ve sonraları onu 1990’larda, perakendecilik sektöründeki uzantısı olan Etkin Müşteri Cevabı (Efficient Consumer Response -ECR) programları izlemiştir. ECR’ den bir sonraki gelişme, Sürekli İkmal Planlaması(Continuous Replenishment Planning-CRP) olarak ortaya çıkmıştır [Lummus ve Vokurka, 1999].

Son günlerde birçok üretici ve perakendeci, değer zincirindeki etkinliklerini arttırmak için, tedarik zinciri yönetimi fikrini benimsemiştir. Günümüzde üreticiler

çoğunlukla, yeni ürün gelişiminin desteğinde tedarikçi güçlerini ve teknolojisini kullanmaktadırlar. Perakendeciler alıcı kontrolüne gerek kalmadan, direk işyeri teslimi ya da karşılıklı ücret indirimi elde edebilmek için fiziksel dağıtım fonksiyonunu, aracısız olarak taşıma ortakları ile entegre etmektedirler. Tedarik zinciri yönetiminin evriminde, kolaylaştırıcı bir anahtar mekanizma, firmaları iç ve dış bağlantıları boyunca değişime zorlayan, müşteri odaklı ortak vizyondur [Tan, 2001].

Aslında tedarik zinciri literatürü hala çok bölünmüştür ve bazı çalışmalar tedarik zinciri konularını irdelediğini iddia etmelerine rağmen, mevcut çalışmaların çoğu zincirin bir halkasını inceler ya da en önemlisi tedarik zinciri performansındaki bir madde üzerinde odaklanır. TZY çalışmalarının gelişiminde 6 ana hareket gözlemlenebilir. Oluşturma, entegrasyon, Küreselleşme, Uzmanlık Aşamaları Bir ve İki ve TZY2.0. Bu fazlar Tablo 2 'de verilmiştir [Jain ve ark., 2010]

Çizelge 2.3. Tedarik Zinciri Yönetimi Gelişimindeki Dönemler [Jain, 2010]

No	Dönem	Açıklama
1	Oluşma Dönemi	Tedarik zinciri yönetimi kavramı ilk kez 1980’lern başında endüstri danışmanı olan bir Amerikalı tarafından ortaya konulmuştur. Ancak yönetsel olarak tedarik zinciri kavramı 20.yüzyılın başlarından çok önce, özellikle montaj hattının oluşturulması ile birlikte büyük önem taşımaktaydı.
2	Entegrasyon Dönemi	Bu dönemde yapılan tedarik zinciri çalışmaları, 1960’larda Elektronik Veri Değişimi geliştirilmesi (EDI) sistemleri ve 90’larda Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemlerinin geliştirilmesiyle vurgulanmıştır.
3	Küreselleşme Dönemi	Bu dönem, rekabet avantajı arttırmak, daha fazla katma değer yaratmak ve küresel kaynak yoluyla maliyetleri azaltmak amaçlarıyla organizasyonlardaki tedarik zinciri yönetiminin küreselleştirilmesiyle karakterize edilmektedir.
4	Özelleşme Dönemi Aşama 1- Dış Kaynaklı üretim ve Dağıtım	1990’larda sanayi “temel yetkinlik” üzerine odaklandı ve uzmanlaşma modelleri kabul edildi. Şirketler, dikey entegrasyonu terk etti, temel olmayan faaliyetleri elden çıkardı ve bu fonksiyonları diğer firmalardan dış kaynaklı olarak temin etti.

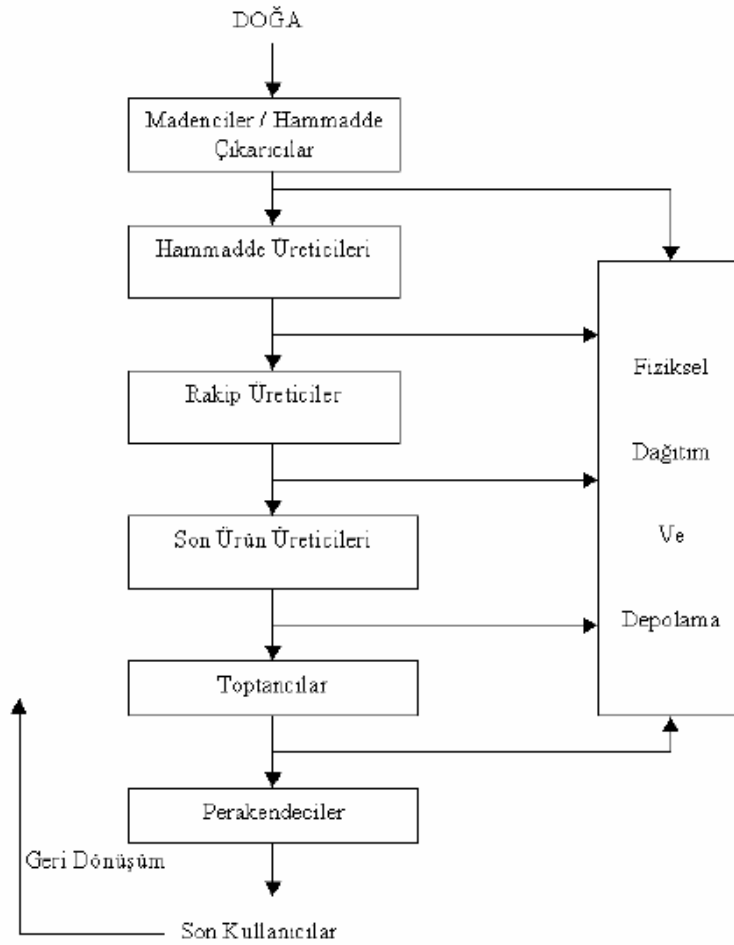
Çizelge 2.4. (Devamı) Tedarik Zinciri Yönetimi Gelişimindeki Dönemler [Jain, 2010]

5	Özelleşme Dönemi Aşama 2- Hizmet Olarak TZY	Tedarik zincirindeki uzmanlaşma 1980’lerde aracı nakliye kurumları, depo yönetimi ve varlık bazlı olmayan taşıyıcılarla başlamış ve nakliye ve lojistiğin ötesinde tedarik zinciri, iş birliği, yürütme ve performans yönetimi yönleriyle gelişmiştir.
6	TZY 2.0	Web 2.0, Kullanıcılar arasında yaratıcılık, bilgi paylaşımı ve iş birliğini arttırmak için dünya çapında internet ağının kullanımındaki eğilim olarak tanımlanmaktadır.

Tedarik zinciri yönetimindeki “satın alma ve tedarik” bakış açısındaki uzun vadedeki stratejik hedef; müşteri memnuniyetini, pazar payını ve gerçek organizasyonun tüm organlarının yararlarını arttırmak iken, kısa vadede hedefi ilk olarak verimliliği arttırmak ve envanteri, dönüşüm süresini düşürmektir. Tedarikçiler, çoğu kez toplu pazarda rekabet etmek için süreç ve malzeme teknolojisinde yeniliğe rehberlik ederek, düşük maliyetli etkin tasarım seçenekleri sunmak için, üretim tasarımının ilk safhasında zincire katılmaktadır. Tedarikçiler üreticilerin tasarım safhasına erken katılarak, alternatif çözümler geliştirebilir, en iyi teknoloji ve bileşenlerini seçebilir ve tasarımın değerlendirmesinde yardımcı olabilmektedirler. Bu tür bir güçlendirme, özellikle tasarım ve mühendislik desteğinde, dış tedarikçilere daha çok güven gerektirir [Kocaoğlu, 2009].

Tedarik zincir yönetimine “taşıma ve lojistik” bakış açısından bakıldığında, entegre bir lojistik sistemi; envanter yönetimini, satıcı ilişkilerini, taşıma, dağıtım, depolama ve teslim hizmetlerini içerir. Etkili fiziksel dağıtım, lojistik sürecinin kritik bir bileşenidir. Özellikle tam zamanında üretim sisteminde ürün, hızlı bir şekilde ikmal edilmeli ve daha küçük grup boyutlarıyla istendiği yere, istendiği zamanda ulaştırılmalıdır. Amaç, envanteri kusursuz bilgi ile yer değiştirmektir. Örgütsel performans için, üstün bilgi teknolojisi araçları ile lojistik faaliyetlerinin etkin koordinasyonu sağlanmalıdır. Elektronik veri değişiminin, barkodlamanın ve radyo frekansı tarama teknolojilerinin(RFID) ilerlemesi, entegre lojistik fikrinin gelişmesine çok yardımcı olmuştur [Tan 2001].

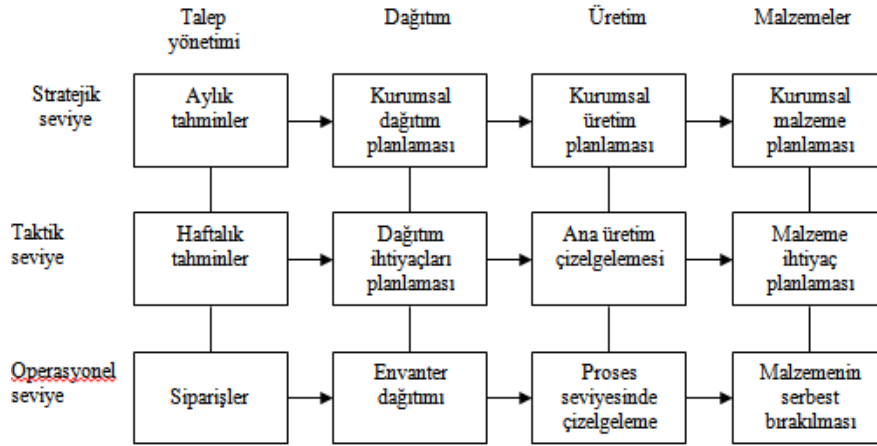
İyi entegre olmuş bir tedarik zinciri tedarikçiler, üreticiler ve müşteriler arasındaki malzeme ve bilgi akışlarını koordine etmeyi ve ürün depolanmasını ve depolanan ürünün müşteriye ulaştırılmasını içerir. Tedarik zincirinde, tedarikçiler ve müşteriler arasında entegrasyonun derecesi arttıkça, rekabet avantajı daha da etkinleşecektir [Kocaoğlu, 2009].



Şekil 2.4. Tedarik Zincirindeki Faaliyetler ve Firmalar [Kocaoğlu, 2009]

2.2.2. Tedarik zinciri yönetiminin fonksiyonları

Tedarik zinciri yönetimi fonksiyonları üç seviyede çalışmaktadır: Stratejik seviye, taktik seviye ve operasyonel seviye.



Şekil 2.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonları [Fox ve ark., 1993]

Her bir seviye, kararların alındığı sürenin periyodu ve bu periyot süresince alınan kararların sıklığı ile birbirinden ayrılmaktadır. Stratejik seviyede şu tür konular ele alınmaktadır: Üretimin nerede tahsis edileceği ve en iyi kaynak bulma stratejisinin ne olacağı. Taktik seviyede şu tür konular ele alınmaktadır: Tahmin yürütme, planlama, temin süresi kısa olan malzemelerin siparişi ve üretim ihtiyaçlarının karşılanması için fazla mesailerin çizelgelenip çizelgelenmeyeceği. Operasyonel seviyede ise şu tür konular ele alınmaktadır: Envanter dağıtımı, detaylı çizelgeleme ve bir makine bozulduğu zaman bir siparişin ne yapılacağı [Fox ve ark., 1993].

Tedarik zinciri yönetimi, ayrıca, müşteri ve tedarikçilerle de koordinasyonu gerektirir. Pazar dinamikleri bunu güçleştirmektedir. Müşteriler sık sık değişiklikler yapmakta veya siparişleri iptal etmektedir. Tedarikçiler yanlış malzemeleri sağlayabilmekte veya geç teslimat yapabilmektedir. Temin sürelerini ve envanteri minimize ederken pazarın dinamiklerine hızlı bir biçimde karşılık verecek sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır [Çizmeçi, 2002].

Pazarda olduğu gibi, üretimin tabanı da dinamik bir yapıdadır. Planlanmamış olayların gerçekleşmesi çizelgelenmiş faaliyetlerden sapmalara yol açabilir. Üretim kontrol sisteminin, planlı bir üretim için, üretim hedeflerini optimize edecek yöntemlerle bu olaylara cevap vermesi gereklidir. Olaylar bazı durumlarda, söz konusu kısımda kontrol altında olmayan problemlere yol açabilir. Üretim kontrol

sistemi, faaliyetlerini planlama, satış ve pazarlama gibi daha üst seviyelerdeki fonksiyonlarla koordine etmelidir [Fox ve ark., 1993].

2.2.3. Tedarik zinciri yönetimi süreçleri

Literatürde tedarik zinciri yönetimini oluşturan süreçlerin geniş biçimde tanımına her yerde rastlamak mümkün olmasa da Global Tedarik Zinciri Forumu(The Global Supply Chain Forum) üyelerinin tanımladığı sekiz süreç genel kabul görmüştür [Croxton ve ark.,2001]. Bu süreçler aşağıdaki gibidir:

- 1) Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management)
- 2) Müşteri Hizmet Yönetimi (Customer Service Management)
- 3) Talep Yönetimi (Demand Management)
- 4) Sipariş İşleme (Order Fulfillment)
- 5) İmalat Akış Yönetimi (Manufacturing Flow Management)
- 6) Satın alma (Procurement)
- 7) Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme (Product Development and Commercialization)
- 8) İadeler (Returns)

Forumun yapmış olduğu bu sınıflamada satın alma süreci tedarikçilerle olan ilişkilerle ilgili olduğundan bu sürece Tedarikçi İlişki Yönetimi (Supplier Relationship Management) adı verilmektedir [Croxton ve ark.,2001]. Ayrıca iadeler yerine iade yönetimi denilmesi de uygun görülmüştür.

2.2.4. Tedarik zincirinin yönetiminin amaçları

Tedarik zinciri bünyesinde yürütülen tüm faaliyetlerin temel ve nihai amacı rekabetçiliğin geliştirilmesidir. Tedarik zinciri kapsamında, müşterilerin beklentilerine uygun olarak ürünün rekabet avantajının artırılmasının yükü sadece tek bir işletmeye değil tüm zincire dağıtılmıştır. Rekabet bu şekilde tekil işletmelerden tedarik zincirlerinin tümüne kaymaktadır [Paksoy,2005]. Yüksek düzeyde müşteri hizmetleri ise rekabetin geliştirilmesi ve rekabet üstünlüğü için temel bir kaynak olarak kabul edilmektedir [Ada, 2010].

Tedarik zincirinde rekabetçiliğin geliştirilmesi özünde, işletmelerin entegrasyonuna ve malzeme, bilgi ve para akısının bu işletmeler arasında iyi bir şekilde koordine edilmesiyle ve işbirliği ile yakından ilişkilidir. Bu işbirliğine hangi işletmelerin katılacağı sorusunun cevabı ise tedarik zinciri ağının etkinliği açısından önemlidir. Bu işbirliğinde doğru ortakların seçilmesi, tedarik zincirinin uyumunu ve değerini yükseltecektir [Ada, 2010].

2.2.5. Etkin bir TZY'nin getirileri

Etkin bir TZY, işletmenin üretim ve pazarlamaya ilişkin faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecek; daha fazla müşteri memnuniyeti, daha etkin ve verimli bir işletme olunmasını sağlayacak, daha düşük maliyetler ve daha yüksek kar ile birlikte istikrarlı büyüme yolunu açacaktır.

TZY'nin etkin olması işletmeler açısından;

- ❖ Girdilerin teminin garantileyerek, üretimin devamlılığını sağlar
- ❖ Tedarik süresini azaltarak, pazardaki değişikliklere kısa sürede cevap verilmesini sağlar
- ❖ Tüketici taleplerini en iyi şekilde karşılayarak kaliteyi artırır
- ❖ Teknolojiyi kullanarak yeniliği teşvik eder
- ❖ Toplam maliyeti azaltır
- ❖ İşletmenin tüm bilgi, materyal ve para akışını yönetilebilir duruma getirir [Susuz, 2005].

Tedarik zinciri yönetiminin kritik başarı ölçütleri şunlardır:

- ✓ Doğru ürün, miktar, zaman, yer
- ✓ Yüksek esneklik
- ✓ En az toplam maliyet
- ✓ En kısa çevrim süresi
- ✓ En az toplam stok düzeyi

Tedarik zinciri yönetimi; sipariş yönetimi, üretim, depolama ve fiziksel dağıtım olanaklarını birlikte ele alır ve toplam maliyeti en az olan lojistik stratejileri, kaynak kullanımı ve organizasyon yapısına odaklanır. Oysaki üretim planlama sistemlerinde,

kaynak ve kapasite planlanır, fakat dağıtım kaynakları eş zamanlı olarak planlanmaz [Kocaoğlu, 2009].

Etkin bir tedarik zinciri yönetiminin işletmeye sağladığı faydalara ilişkin yapılan bir çalışmada; tedarik zinciri optimizasyonu ile işletmeye sağlanan katma değeraşağıdakiÇizelge2.4'te özetlenmiştir [Agahanov,2007].

Çizelge 2.5. Tedarik zinciri optimizasyonu sonucu sağlanan katma değer

İyileşme Sağlanan Alanlar	Net Katkı (%)
Teslim performansının iyileştirilmesi	15-28
Envanterin azaltılması	25-60
Sipariş karşılama oranının iyileştirilmesi	20-30
Talep tahmin başarısı	25-80
Tedarik çevrim sürelerinin kısaltılması	30-50
Lojistik masraflarının azaltılması	25-50
Verimlilik ve kapasite artışı	10-20

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 [Agahanov, 2007].

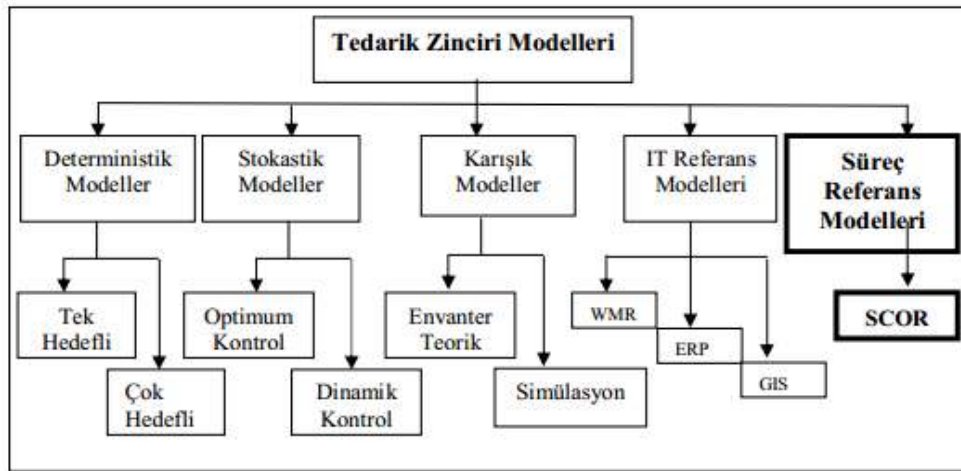
Süreç referans modellerinin kullanımı işletmelere, ortak bir terminoloji kazandırarak, haberleşme ve süreç elemanlarının standart tanımlanmasına imkân sağlamaktadır. Süreçlerin standardizasyonu da işletmelerin, tedarik zinciri yönetim süreçlerinin bütününe görmelerine ve performanslarının üzerinde en iyi performansı sağlayacak uygulamaları anlamalarına yardımcı olmaktadır. Modelin işletmelere sağladığı ortak

anlayış, işletmelerin organizasyon yapısını ve üyesi olduğu tedarik zincirini daha esnek hale getirmektedir [Atak, 2009].

Tedarik zinciri modelleme konusunda literatürde pek çok yazar sınıflandırma yapmıştır.

Beamon (1998), modelleme yaklaşımları 4 temel kategoriye ayırmıştır: 1.Deterministik analitik modeller 2.Stokastik analitik modeller 3.Ekonomik modeller 4.Simülasyon modelleri [Beamon, 1998].

Viswanadham (2000) çalışmasında, tedarik zinciri modelleme yaklaşımlarını Operasyonel ve Analitik Modeller olmak üzere 2 kategoriye ayırmıştır. Min (2002) ise temelde bu modelleri 4 kategoriye ayırmıştır: 1.Deterministik (olasılıklı olmayan) 2.Stokastik (olasılıklı) 3.Hibrid (melez) 4.BT (Bilgi Teknolojisi) yönelimli modeller [Kocaoğlu, 2009].



Şekil 2.6. Tedarik Zinciri Modellerinin Sınıflandırılması

Sonuç olarak, Huan, Sheoran ve Wang (2004) üçlüsünün hazırladığı araştırma notu ve Beamon'un literatür çalışması, çeşitli tedarik zinciri modelleri önerilmesine rağmen stratejik kararlar için tüm tedarik zincirinin bütünsel olarak ele alındığı ve bir endüstriyel standardın sağlandığı bir çerçeve modelinin eksikliğini vurgulamaktadır.

Bu konudaki eksikliği gidermek için firmalar süreçlerin etkili ve verimli bir şekilde tasarlanması ve uygulanması amacıyla referans modelini baz alan bir çok endüstri standartlarını kullanmaktadırlar [Agahanov,2007].

Tedarik Zinciri Operasyonları Referans Modeli (SCOR), tedarik zinciri operasyonlarını geliştirmek, kıyaslamak ve planlamak için geliştirilen bir referans modelidir. Modelde önceden tanımlanmış olan üç seviyeden oluşan prosesler ile tedarik zinciri modellenmesi yapılmaktadır [Persson ve ark., 2012].

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

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. Daha sonra modelde yeni eklemeler ve geliştirmeler yapılarak Versiyon 9.0 ve 2010 yaz aylarında Versiyon 10.0 SCC tarafından çıkarılmıştır [Aydoğdu, 2011]. Ve son olarak 2011 yılında son sürümü olan Versiyon 11.0 geliştirilmiştir.

Çizelge 3.1. SCOR Versiyonları

Versiyon/Versiyon Yılı	Açıklama
Versiyon 1.0/ 1997	Modelin ilk versiyonu: Plan, Kaynak, Üretim, Dağıtım, Metrikler, En iyi uygulamalar ve teknoloji
Versiyon 2.0/ 1998	Model, kesikli ve sürekli üretim yapan sektörler arasındaki ayrımı bağdaştırmak için modifiye edilmiştir.
Versiyon 3.0/ 1999	Model, girdi çıktı ve altyapı elemanlarını geliştirmek için modifiye edilmiştir. Yazılım ürünleri için özel referanslar kaldırılmıştır.
Versiyon 3.1/2000	Mümkün kılma altyapı elemanı yeniden yapılandırıldı. Metrikler yeniden yapılandırılmaya başlandı, performans özelliklerinin tanımları geliştirildi.
Versiyon 4.0/ 2001	Mümkün kılma altyapı elemanının yeniden yapılandırılması tamamlandı. İadeler tanımlandı.
Versiyon 5.0/2001	İade süreçleri tanıtıldı. E-iş uygulamaları güncellendi, metriklerin yapılandırılmasına devam edildi.

Çizelge 3.1. (Devamı) SCOR Versiyonları

Versiyon/Versiyon Yılı	Açıklama
Versiyon 6.0/ 2003	Perakende ürünlerin dağıtımı D4, yenilenen Tamir-bakım-onarım ürünleri MRO, E-iş en iyi uygulamalar üretim süreci M geliştirildi.
Versiyon 6.1/ 2004	İadeler ve en iyi uygulamalar güncellendi.
Versiyon 7.0/ 2005	Yeni seviye 1 metrikleri, yeni en iyi uygulamalar, iki ekler listesi ilavesi yapıldı.
Versiyon 8.0/ 2006	Yeni uygulamaları kapsayacak şekilde sürekli geliştirilmektedir.
Versiyon9.0/ 2009	Tedarik zinciri riskleri ve Yeşil SCOR eklenmiştir.
Versiyon 10.0/ 2010	Yetenekler eklenmiş, riskler güncellenmiştir. İş süreçleri, metrikler, en iyi uygulamalar ve çalışanlar için bir çerçeve sağlamaktadır.
Versiyon 11.0/ 2011	Uygulamalar yeniden tasarlanmış, sınıflandırılmış, maliyet metrikleri ve becerilerin geri bildirimleri eklenmiştir.

Tedarik zinciri konseyinin revizyonlarına ek olarak, farklı akademisyenler ve uygulayıcılar da SCOR modeli yerel operasyon durumları ve çevresel koşullarına adapte etmeye çalışmışlardır [Georgise ve ark.,2012].

SCOR modeli bireysel kuruluşların ötesinde tedarik zinciri performansı ve lojistik etkisini ölçmek için belirlenen kullanılabilir ilk modeldir. Yaşam döngüsünde gelişme evresinde bulunmakta ve bir endüstri standardı olmuş durumdadır. Bu süreç referans modeli aynı zamanda iş süreçlerinin yeniden yapılanmasının bilinen kavramları, kıyaslama ve en iyi uygulamayı da içermektedir. İş süreçleri, performans metriklerini ve en iyi uygulamalar arasında bağlantı kuran bir modeldir. İşletmeler için tedarik zincirini tanımlamaları ve birbirleriyle iletişim kurmaları için ortak bir dil olarak kullanılan, toplanabilir ve yapılandırılabilir bir dizi hiyerarşik süreç bileşeninden oluşmuştur [Georgise ve ark.,2011].

Farklı ortamlarda ve koşullarda faaliyet gösteren farklı endüstrilerdeki firmalar SCOR modelini tedarik zincirlerini geliştirmek ve tasarlamak için yardımcı olarak kullanmışlardır [Georgise ve ark.,2011].

Fasika Bete Georgise ve arkadaşlarının (Georgise v.d.,2012) yapmış olduğu çalışmada SCOR model ile ilgili yapılan çalışmalar; Üretim sektörü , Hizmet sektörü, Askeri çevreler , Coğrafik bilgi sistemi (GIS) ve bilgi teknolojileri (IT) , Lojistik operasyon çevreleri ve işbirliği ortamı olmak üzere altı kategoride toplanmıştır:

Üretim sektörüne SCOR modelin uyarlanması

SCOR model her ne kadar farklı uygulayıcı ve akademisyenlerin çalışmaları ve sonuçları doğrultusunda tanımlanan sınırları ve eksik tarafları ile imalat sektörü için tasarlanmış ve uygulanmış olsa da, SCOR Model, kanıtlanmış pratik uygunluğu arttırılarak daha da genişletilebilir. SCOR'u imalat sektörüne uyarlayan az sayıda çalışma literatürde mevcuttur [Georgise ve ark.,2012].

Vanany ve arkadaşları (2005) lamba üretim sektöründeki bir firmada tam bir Tedarik Zinciri Performans Yönetim Sistemi (SCPMS) geliştirmek için SCOR modeli temel almıştır. SCOR modelde mevcut olan beş yönetim sürecine ilave veya eksiltme yapılmamıştır. Fakat, SCOR metrikleri yanında entegre SCPMS' ni geliştirmek için başka ek metrikler de kullanılmıştır.

Ren ve arkadaşları (2006) SCOR modele dayanarak tedarik zinciri performans yönetimi için, performans ölçümünden geliştirilmesine kadar tüm performans yönetim amaçlarını içeren, kapsamlı bir çerçeve sunmuşlardır. Performans modeli tasarımı ve performans analizi için yöntemler temel olarak tartışılmıştır. Oluşturulan çerçeve, tedarik zinciri tanısı, tedarik zinciri dönüşümü ve tedarik zinciri operasyonel mekanizma araştırmaları için kullanılabilir. Özellikle, iş uygulamaları tasarımı için bir rehber olarak da kullanılabilir, örneğin iş performans yönetim sistemi (BPMS).

Desodt ve arkadaşları (2007) tedarik zinciri modellemesi için tekstil ve hazır giyim sektöründen bilgi toplamıştır. Daha sonra, Bu performans verilerini kullanarak, önemli değişkenleri tanımlamış ve değişkenler arası iç ve dış ilişkileri araştırmışlardır. SCOR model çalışmaya adapte edilmiştir.

Han ve arkadaşları (2007) tarafından yapılan çalışma ortak tedarik zinciri operasyonları referans modeli (CSCOR) önermek için tedarik zinciri kavramlarını, ortak ürünü ve SCOR modeli entegre etmiştir. Bu model dört hiyerarşik seviye içermektedir: işbirliğine dayalı iş modeli, ortak işbirliği modeli, işbirliği süreci modeli ve ortak bir işletme modeli. Proje yönetimine (PM) dayalı olarak, CSCOR beş temel prosedüre sahiptir: plan, kaynak, üretim, dağıtım ve iade. Bu çalışmada aynı zamanda Çin’de bölgesel bir üretim sanayisinde uygulanarak CSCOR modelin etkinliği de değerlendirilmiştir. Çalışmanın literatüre katkısı, SCOR modelini uluslar arası kabul gören işbirlikçi tedarik zinciri referans modelini CSCOR önererek geliştirmiş olmasıdır. Çalışma aynı zamanda, CSCOR modeli uygulayıcı ve müşteri, üretici, sözleşmeli firmalar ve tedarikçilerden oluşan işbirlikçi tedarik zinciri için en iyi uygulama olarak gösterilen bir sistemi elektronik sanayisinde kurar.

Prabir (2007) farklı performans ölçüm sistemleriyle ilgili incelemeler yapmıştır. Hindistan konfeksiyon ve tekstil sektörü tedarik zinciri ağı için son uyarılama olarak SCOR model seçilmiştir. Tedarik zinciri performans ölçüm çerçevesi, kaynak, plan, üretim ve dağıtım olan dört ana farklı operasyona alanını kapsayan anahtar fonksiyonel parametreler açısından geliştirilmiştir. Her operasyon alanı için beş farklı anahtar performans indikatörü (KPI) mevcuttur.

Lim ve arkadaşları (2007) dinamik ve değişken ihtiyaçlar karşısında talebin karşılanmasında esnek tedarik zinciri için performans ölçüm sistemlerinin önemini vurgulamış, TZ performans ölçüm sistemlerindeki gelişmeleri gözden geçirmişlerdir. Ölçüm sisteminin önemini vurgulayan ve yaklaşım ve metot öneren çok sayıda yayın olmasına rağmen, strateji ve performans ölçümünü birleştirebilen bütünsel sistemlerin hala sınırlı olduğunu vurgulamışlardır. Tedarik zincirindeki en önemli karakteristik özellik, aktivite ve özelliklere katkıda bulunan performans metrikleri tanımlandıktan

sonra, firmalara başarı hız ve tempolarını devam ettirme konusunda yardım edebilecek anahtar alanların tanımlanması, değerlendirilmesi ve izlenmesi açısından yardım eden ve esnek tedarik zinciri performansını değerlendirmek için kullanılan bir performans ölçüm çerçevesi önermişlerdir.

Hwang ve arkadaşları (2008) SCOR model versiyon 7'yi kullanarak Tayvan'daki TFT-LCD endüstrisi tedarik zincirinde kaynak prosesleri için kritik metrikleri tanımlamıştır. Çalışmanın kaynak süreçlerine odaklanmasına rağmen diğer dört proses de göz önünde bulundurulmuştur. Modelde bir genişletme yapılmamıştır.

Fronia ve arkadaşları tarafından yürütülen (2008) çalışma, tedarik zinciri tasarımı için bir çerçeve geliştirilmesi için SCOR modelin nasıl genişletilebileceğini göstermektedir. Araştırmacılar, seviye 2 deki kaynak prosesleri için 6 standart süreç modeli önermişlerdir. SCOR ile kıyaslandığında, bu altı model, tedarikin farklı modları arasında daha net bir ayırım yapılabilmesi nedeniyle daha avantajlı olarak gösterilmiştir. Art arda, SCOR seviye 3 ve 4'te bu seviye iki modelin nasıl detaylandırıldığı gösterilmiştir. Yukarıda bahsedilen modeller ve çerçeve kullanılarak proses maliyeti ile ilgili doğru dataalar alınmış ve sermaye maliyeti yapılandırılmış ve kolay bir şekilde ilişkilendirilmiştir. Bu adım aynı zamanda, tedarik zinciri tasarımında bir sonraki adım için bir temel oluşturmaktadır. Lojistik performans göstergelerinin ek analizi, tedarik zinciri yapılanmasında önem taşıdığı muhtemel olan, tüm tedarik zinciri performansının değerlendirilmesi yanı sıra stratejik lojistik tedbirlerin etkisini kolaylaştırır.

Şirketler büyümek için çok sayıda ihtiyacı karşılamak zorundadır. Şirketin Pazar değerini maksimize etmek için yüksek karmaşıklıkta olan karar alanında hedefler arasındaki çelişkiler dengelenmelidir. Günümüzde mevcut olan bazı metotlar bu karar verme problemlerini ya da en azından bir kısmının çözümünde faydalı girdiler oluşturmaktadır. Bununla birlikte, Wringgers ve arkadaşları (2009) tarafından tamamlanan Alman firmaları için çeşitli danışmanlık projelerinde, bu optimizasyon problemini hedefleyen karar destek sistemlerinin kolay bir kullanımının talep edildiği

tespit edilmiştir. Bu makale, problemin çözümüne, SCOR'un bir uyarlaması kullanılarak başarılı bir şekilde uygulanan bir destek sistemini açıklar.

Lee ve arkadaşları (Lee, v.d. 2012), SCOR modeli Tayvan'daki iki üretici firma (A firması ve B firması olmak üzere) yöneticileri tarafından yapılan anket çalışmasına dayanarak belirlediği KPI'ların ölçülmesi için hangi ICT (Information, Communication and Technology) araçlarının kullanılması ve hangilerine firmalar tarafından yatırım yapılması gerektiği üzerinde durmuşlardır.

Hizmet sektöründe SCOR uygulamaları

SCOR modelleri hizmet sektöründe uygulandığında pek çok kısıta sahiptir. SCOR modelin en önemli iki kısıtı anlam ve proses tipleridir. Anlamın ve proses tiplerinin kısıtları bütünlük tanımların yan anlamlarıdır. “ÜRETİM” sürecinin kullanımı ve tanımı örnek olabilir. Anlam olarak “ÜRETİM”in SCOR'daki tanımı, ürüne değer katan üretim faaliyetleridir.

Ellram ve arkadaşları (2004) ürün odaklı üç üretim modeli olan Küresel tedarik Zinciri Forumu (GSCF) çerçevesi, SCOR modeli ve Hewlett Packard tedarik zinciri yönetim modeline dayanan bir hizmet tedarik zincirinin uygulanabilirliğini değerlendirmiştir. Ellram ve arkadaşları (2004) bu son modeli hizmet tedarik zincirine tercüme etmiş ve kapasite ve beceri yönetimi, talep yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi, tedarikçi ilişkileri yönetimi, hizmet sunumu yönetimi ve nakit akışı yönetimini anahtar fonksiyonlar olarak tanımlamıştır. Lambert ve arkadaşları (2005) SCOR modeli ve GSCF çerçevesini dört kriter için –kapsam, şirket içi bağlılık, şirketler arası bağlılık ve değer üretim faktörleri- kıyaslamış ve göreceli güçlü ve zayıf yanlarını tanımlamıştır.

James HB (2006) SCOR modelin hizmet sektörüne uyarlanması sonuçlarını göstermiştir. SCOR'un “ÜRETİM” sürecinin hizmet sektöründeki anlamına dönüştürülürken, çeviride anlamının kaybolması durumu meydana gelmektedir. Aslında hizmet sektöründe “ÜRETİM” sürecinin direkt bir çevirisi

bulunmamaktadır. Hizmet sektöründe bir karşılığı olmayan bir diğer proses ise “İADE” sürecidir. Bunun bir nedeni, bir hizmetin fiziksel dönüşünün son derece ihtimal dışı olmasıdır. Çünkü bir hizmet üretildiği zaman o hizmet tüketilir, bu nedenle süreç tanımlarının anlamları servis sektörü için geçersiz olmaktadır.

Laura(2006) Telekom sektöründe SCOR model uygulama limitlerini analiz etmiştir. SCOR modelin genişletilmesi ve SCOR tabanlı TZY modelleme uygulama için pratik bir yol haritası, önerilmiş ve Telekom sektöründe uygulama çalışması yapılmıştır. Makale aynı zamanda SCOR’un Telekom sektöründeki uygulamasının kalitatif ve kantitatif faydalarını analiz etmiştir.

Yoğun bir literatür çalışmasına ve birçok endüstri kolunu kapsayan bir Avrupa araştırmasının sonuçlarına dayanarak, şimdiye kadar standart bir sistemin mevcut olmadığı varsayımı geçerliliğini korumuştur. Diğer yandan, servis operasyonlarının etkinliğinin ve verimliliğinin ölçülmesi ve bunların müşterilerin genel performans üzerindeki etkilerinin şeffaflaştırılması konusunda tatminsiz iş ihtiyaçları mevcuttur. Bu alana odaklanarak, Lange ve arkadaşları (2007) endüstriyel hizmet alanındaki operasyonel performans indikatörlerinin ölçülmesi için yeni standart bir performans ölçüm çerçevesi sunmuşlardır.

Baltacıoğlu ve arkadaşları (2007) Ellraam ve arkadaşlarının geliştirdiği ve SCOR modelden gelen mevcut bilgiler üzerine yeni bir çerçeve geliştirmişler ve sağlık sektöründe bir uygulamasını gerçekleştirmişlerdir. Modelin adı (IUE-SSCM) yazarların bağlı olduğu kuruluş olan İzmir Ekonomi Üniversitesinin (Izmir University of Economics) baş harfleri ve hizmet tedarik zinciri modeli (service Supply Chain Model) baş harflerinden oluşmaktadır. Kapsamlı bir araştırmanın ardından, zincirdeki temel üç birim olan tedarikçiler, hizmet sağlayıcılar ve müşterileri kapsayacak şekilde IUE-SSCM modeli geliştirmişlerdir. Hizmet sağlayıcı, tedarik zincirinde hizmeti gerçekleştiren merkez şirkettir ve geleneksel tedarik zincirinde aynı görevi üretici firma üstlenmektedir. Tedarikçi, hizmet sağlayıcıya ve/veya direkt servis sağlayıcının müşterisine ilave hizmet sağlayan firmadır.

Hizmet sağlayıcılarını karlılık ve performansları açısından şeffaflık elde etme konusunda destekleyen fırsatlar, hizmet süreçlerinin standardize edilmesiyle kazanılabilir.

Askeri Sektörde SCOR uygulamaları

Diğer sektörlerde olduğu gibi, askeri sektörde de her zaman faaliyetlerin geliştirilmesi için diğer sektörlerden bilgiler kullanılmıştır. Güney Afrika Ulusal Savunma Kuvvetleri (SANDF) lojistik ve envanter muhasebe kabiliyetlerini geliştirmek için yöntemler araştırmak ve önermek için The Council of Scientific & Industrial Research(CSIR) ile bir anlaşma yapmıştır. Bean ve arkadaşlarına (2009) göre SANDF, lojistik ve envanter muhasebe kabiliyetlerini geliştirmek için yöntemler araştırmak ve önermek için bir firma ile bir anlaşma yapmıştır. Araştırmacılara göre, SCOR modeli ile bağlantılı olarak tedarik zinciri yönetimi SANDF lojistik etkinliğini ve envanter muhasebesini geliştirmek için kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu nedenle, SANDF tedarik zinciri için bir temel olarak SCOR modelin 9. Versiyonu seçilmiştir. Karmaşıklığı artan üç vaka çalışması yapılmış ve bu çalışmalar boyunca, SANDF tedarik zincirinde SCOR modelin malzemelerle ilgili olan aktiviteleri kapsamadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, askeri sektöre uygun olabilmesi için genişletilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Amerika’da, analizlerin genişletilmesi sonuçları eğitim ve operasyonel çalışmalar sırasında bir zırhlı birliğin oluşturulması gibi mühimmat ve kullanıcı sistemlerini tanımlayan altıncı bir yönetim prosesinin geliştirilmesini içermektedir.“ÜRETİM” prosesi bakım ve malzeme modifikasyonlarını da içerecek şekilde genişletilmiştir. “KAYNAK” prosesinde düşman kuvvetlerinden ele geçirilen malzemeleri ifade eden dördüncü bir proses kategorisi SANDF tarafından gelecekte düşmanlarına karşı kullanılabilecektir. İki “İADE” proses kategorisi eklenmesi gerekmiştir. Bunlardan biri, SANDF tarafından kullanılamaz hale getirilen malzemelerin imha edilmesi için bakım iadesi ve diğeri, mühimmatın SANDF tarafından doğrulanacağı yere olan doğrulama bakım iadesidir.

Yukarıda bahsedilen araştırmadan önce, Amerikan Savunma Bakanı Yardımcısı, Savunma Bakanlığı (DoD) lojistik organizasyonlarında TZ süreçlerinin uygulanmasında, yapılandırılmış bir yaklaşım sağlamak için SCOR modeli kullanmıştır. Tedarik zincirindeki malzemelerin tamir edilmesi ihtiyacı nedeniyle Üretim süreci yerine bakım yönetimi süreci kullanılmıştır. İade yönetimi süreci çalışma dışında bırakılmıştır.

GIS ve IT SCOR Uygulamaları

Dangermond (1999) ve Tomlinson (2000)'a göre 21. Yüzyılda coğrafik bilgi sistemleri için en büyük zorluklardan biri doğru ürünün doğru zaman ve doğru müşteriye teslimi için başarılı bir şekilde kendilerini yönetebilmeleridir. Tomlinson (2000) tarafından aynı zamanda, kendilerini yönetebilme becerisine sahip olabilmeleri için GIS birimlerine yardımcı olacak muhtelif yönetim araçlarının olacağı belirtilmiştir.

SCOR'da yaşanan karışıklıkları araştırmak için yapılan son dönemlerdeki çalışmalardan biri de Fayeze tarafından yapılan çalışmadır. Bu çalışma, SCOR modelin zayıf yanlarını göstermekte ve modelin kapasitesini arttırabilmek için çerçeve bakış açıları geliştirmiştir [Fayeze, 2005]. SCOR model iyileştirmeler tedarik zincirindeki karmaşıklığı açıklamanın yanı sıra işletmelerde ve işlevsel birim seviyelerinde ortak bir ontoloji kullanarak etkileşimlerin tanımlanması yeteneğini içermektedir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlardan biri de üretim sektörü dışındaki sektörlerde çeşitli bakış açılarına ihtiyaç olduğudur.

Dong ve arkadaşları (2006) SCOR modeli TZY problemlerinin çözümünde tam bir metot ve çerçeve geliştirmek için temel olmak üzere kullanmışlardır. SCOR model düzeltilmemiş ancak benzetim ve optimizasyon teknikleri ile birlikte, çeşitli teknikler kullanılarak sondan sona (end-to-end) tedarik zincirini destekleyen entegre bir platform olan, SmartSCOR'un geliştirilmesinde kullanılmıştır.

Schmitz (2009), bir GIS ürünü oluştururken birimin etkinliğini ve verimliliğini arttırmak için tedarik zinciri yönetimini bir GIS birimine uygulamak için SCOR modeli kullanmıştır. Bu SCOR modeli bir GIS birimi tarafından kullanılan verilerin yönetimine odaklanmıştır. SCOR modelin genişletilmiş versiyonlarında, GISDataSCOR, orijinal beş yönetim prosesi kullanılmış ve “ÜRETİM” prosesi bakım kategorisi için ekstra bir süreç içerecek şekilde (M4:Maintain-to-stock) genişletilmiştir.

Lojistik Sektöründe SCOR Uygulamaları

Lai ve arkadaşları (2002) tarafından tamamlanan çalışma, taşıma lojistiğinde tedarik zinciri performansı için bir ölçüm sistemi yapısının araştırılması ve geliştirilmesi amaçlarıyla yapılmıştır. SCOR model ve belirlenen çeşitli ölçüler baz alınarak taşıma lojistiğinde tedarik zinciri performansını ölçmek için bir ölçüm modeli ve ölçüm enstrümanı geliştirilmiştir. Bir tedarik zinciri performansı için 26 maddeden oluşan ölçüm aracı yapılandırılmıştır. Bu araç, nakliyatçılar için hizmet etkinliğinin, taşıma lojistik hizmet sağlayıcıları için operasyonel verimliliği ve müşteriler için hizmet etkinliğini değerlendirilmesinde kullanılabilir. Ampirik bulgular taşıma lojistiğinde tedarik zinciri performansının değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçüm sistemi olduğunu göstermiştir.

Değişkenliğin artması tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilmesini güçleştirmiştir. Kamçı etkisi bu etkinsizliğin temel nedeni olarak bilinmektedir bu nedenle kamçı etkisinin sebepleri hakkında literatürde kayda değer sayıda çalışma mevcuttur. Fakat iş çevreleri dikkate alındığı ve operasyonel işlemlerle ilgili farklı varsayımlar yapıldığı için çalışmaların sonuçları karşılaştırılamamaktadır. Kim ve (2007) ve arkadaşları, firmalara tedarik zinciri performanslarını değerlendirebilmeleri ve performanslarını arttıracak bir strateji geliştirebilmelerinde kamçı etkisini analiz etmek ve modellemek için SCOR temelli bir çerçeve önerisinde bulunmuşlardır.

İrfan ve arkadaşları (2008) Pakistan'ın en başarılı sektörlerinde ve tohumdan tütüne kadar yayılan pek çok iş kolunda seçkin tedarik zinciri operasyonları referans modelini kurarak, tedarik zinciri yönetim çabaları, önemli sorunlar ve fırsatları ortaya koymuştur.

İşbirliği ortamı için SCOR modeli Uygulamaları

SCOR modelin işbirliği ağlarına uyarlanmasıyla ilgili az sayıda çalışma vardır.

Hieber (2001) tedarik zinciri yönetimi uygulamak için bir rehber vermenin yanı sıra gibi kurumlar arası lojistiğin gelişim desteğine katkı sağlayacak entegre işbirlikçi performans ölçüm modelleri geliştirmiştir. SCOR model, önerilen performans ölçüm modellerine temel oluşturmuştur. Fakat modelin kurumlar arası ortam için belirlenen eksikliklerinin üstesinden gelmek için, özel uygulama kurallarının yanı sıra jenerik üst seviye ve toplam kurumsal performans göstergelerini içeren iki fazlı tamamlayıcı model geliştirilmiştir.

Bazı araştırmacılar, Seifert (2008) ve arkadaşlarının sanal örgütsel performans ölçüm sistemleri gibi özellikle bir sanal organizasyonla ilgili olarak, SCOR model uygulamalarını uyarlamışlardır. Aynı zamanda, SCOR tabanlı modeller gibi bazı kavramsal modeller de mevcuttur [Westphal ve ark.,2007].Uyarlanmış ve kavramsal modeller, spesifik hedef veya stratejilerine ulaşabilmek ve yeni sorunları tespit edebilmek için karar vericileri destekleyen bir yapı oluşturmak için bazı kavramların birleştirilmesiyle meydana gelmektedir [Georgise ve ark.,2012].

Bu tez çalışmasında literatürden farklı olarak modelin uygulama adımlarından birincisi ve ikincisi uygulanarak firmanın hedeflenen metrik değerlerine ulaşabilmesi için iyileştirme projeleri önerilmiştir. Önerilen projelerden ikisi uygulanarak projelerin metrikler üzerinde etkisi ve metrikler arası etkileşim açıklanmıştır.

4. SCOR MODELİ

4.1. SCOR Modeline Genel Bakış

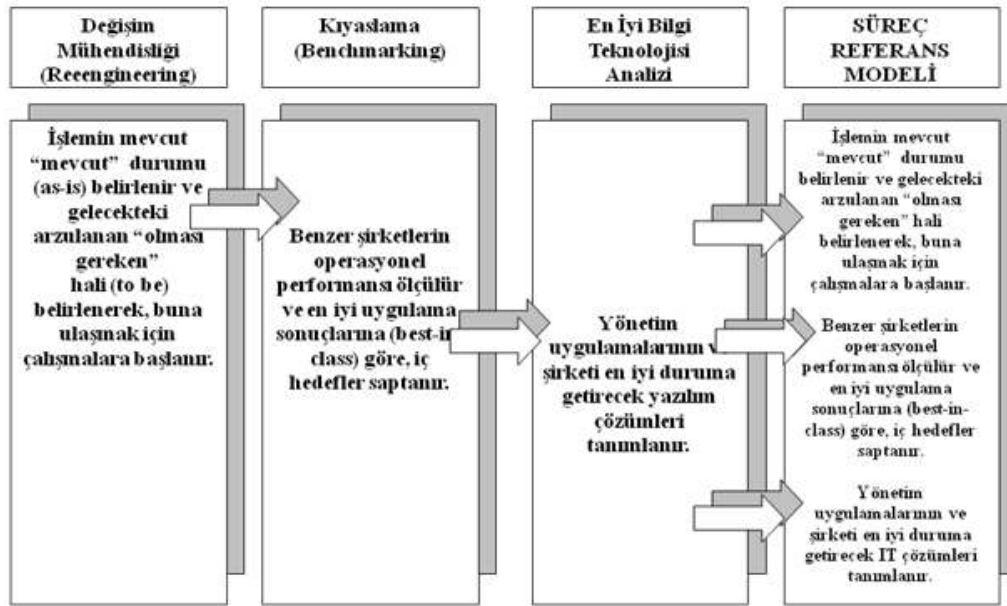
SCOR Modeli (Supply Chain Operations Reference Model); Bayer, Compaq, Procter &Gamble, Lockheed Martin, Nortel, Rockwell Semiconductor, Texas Instruments, 3M, Cargill, Pittiglio, Rabin, Pittiglio Rabin Todd, &McGrath (PRTM), and Advanced Manufacturing Research (AMR) Inc. ve Tedarik Zinciri Konseyi'ndeki (SCC-Supply Chain Council) çok sayıdaki şirketin çalışmaları sonucu 1996'da ortaya çıkarılmış, müşteri memnuniyetini amaçlayan tedarik zincirlerinin yönetimi için standart bir metodoloji sağlayan, tedarik zincirinin karmaşıklığını azaltan bir modeldir.

Tedarik Zinciri Konseyi tedarik zinciri uygulama modeli geliştirmek için bir halk girişimi olarak 1996 yılında kurulan bağımsız, kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Başlangıçta bu organizasyonda yer alanlar, Bayer, Compaq, Procter &Gamble, Lockheed Martin, Nortel, Rockwell Semiconductor, Texas Instruments, 3M, Cargill, Pittiglio, Rabin, Todd ve McGrath (PRTM) ve AMR Research, Inc.gibi şirketlerdeki çalışanlardı. Toplamda, dünyanın önde gelen altmış dokuz şirketi konsey kurucusu olarak yer almıştır. Konseyin bugünkü misyonu, teknik gelişim, araştırma, eğitim ve konferans etkinlikleriyle SCOR modelin kullanımını sürekli hale getirmektir. 2001 yılı sonu itibariyle, konseyin teknik komitesi, proses elemanları, metrikler, uygulamalar ve teknoloji güncellemeleri sağlayarak SCOR modelin son beş sürümünü piyasaya sürmüştür [Bolstroff, 2003].

SCOR modeli, tedarik zincirlerinin yönetimi için standart bir metodoloji sağlayan bir modeldir. Çeşitli versiyonları vardır. Her modelde yeni eklemeler ve güncellemeler yapıldıkça, modelin son hali versiyon numarası ile ilan edilmektedir [Kocaoğlu, 2009].

4.2. Modelin Çerçevesi ve Yapısı

SCOR, bir süreç referans model olarak, iş süreçlerinin yeniden yapılanması, kıyaslama ve süreç ölçümleri için bilinen kavramları bir çapraz-fonksiyonel temel çatı altında birleştirir [Chorozidis, 2009]. Bu temel bileşenleri şekildeki gibi göstermek mümkündür.



Şekil 4.1. SCOR model bileşenleri

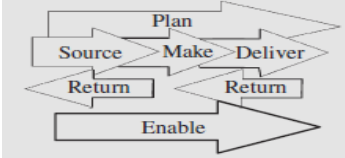
Üç seviyeden oluşmaktadır. Birinci seviye, bir prosesin mevcut "as-is" durumundan; TZ Güvenilirlik, TZ Duyarlılık, TZ Çeviklik, TZ Maliyetler ve TZ Varlıkların Verimliliği olmak üzere strateji ilişkili beş performans özelliği temelinde gelecekte olması istenilen "to be" duruma taşır. SCOR düzey iki, benzer şirketlerin operasyonel performans değerlendirir ve "sınıfının en iyisi" sonuçlarına göre iç hedefleri kurar. Bu sonuçlar temsili metrikler ile ifade edilir. Bu metrikler birinci seviyede uygulanan şirketin stratejik konumlandırılması ve hedeflerinin tanımlanması için kullanılan strateji ilişkili beş performans özelliğine karşılık gelmektedir. SCOR seviye üç, sınıfının en iyi ("best-in-class") performansı ile sonuçlanan yönetim uygulamaları ve yazılım çözümlerini karakterize ederken, seviye

dört modelin kapsamı dışında kalan unsurları açıklar ve bulunan çözümlerin uygulanması ile meşgul olur [Chorozidis, 2009].

SCOR model kapsamında tanımlanan üç seviye ve fiili duruma göre tanımlanıp açıklanması gereken kapsam dışı diğer üç seviye özet ve yorumları Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Seviye 4, rekabet avantajı elde etmeyi amaçlayan özel tedarik zinciri yönetim uygulamalarını tanımlıyor olup, bu uygulamalar görev olarak da anılmaktadır. Seviye 6, her aktivite için kuralları açıklarken seviye 5, her görevdeki aktivitelerin planlamasını içermektedir [Hwang, 2008].

Çizelge 4.1. SCOR Model Özeti ve Yorumları [Hwang, 2008]

Seviye Açıklaması	Özet	Yorumlar
1.Üst Seviye (proses tipleri)		Seviye 1 SCOR model için kapsam ve içeriği tanımlar. Rekabet performans hedeflerinin temelleri burada oluşturulur.
2.Konfigürasyon Seviyesi (proses kategorileri)	Plan: P_1-P_5 Kaynak: S_1-S_3 Üretim: M_1-M_3 Dağıtım: D_1-D_4 İade: $SR_1-SR_3; DR_1-DR_3$ Etkinleştirme: EP, ES, EM, ED, ER	Seviye 2’de bir şirketin tedarik zinciri ana proses kategorileri kullanılarak siparişe göre yapılandırılabilir. Firmalar tedarik zincirleri için seçtikleri konfigürasyon doğrultusunda kendi operasyon stratejilerini uygular.
3.Proses Elemanları Seviyesi (süreçlerin ayrıştırılması)	Plan: $P_{1,1}-P_{1,4}; P_{2,1}-P_{2,4}; P_{3,1}-P_{3,4}; P_{4,1}-P_{4,4}; P_{5,1}-P_{5,4}$ Kaynak: $S_{1,1}-S_{1,5}; S_{2,1}-S_{2,5}; S_{3,1}-S_{3,7}$ Üretim: $M_{1,1}-M_{1,6}; M_{2,1}-M_{2,6}; M_{3,1}-M_{3,7}$ Dağıtım: $D_{1,1}-D_{1,5}; D_{2,1}-D_{2,5}; D_{3,1}-D_{3,5}; D_{4,1}-D_{4,7}$ İade: $SR_{1,1}-SR_{1,5}; SR_{2,1}-SR_{2,5}; SR_{3,1}-SR_{3,5}; DR_{1,1}-DR_{1,4}; DR_{2,1}-DR_{2,4}; DR_{3,1}-DR_{3,4}$ Etkinleştirme: $EP_1-EP_9; ES_1-ES_9; EM_1-EM_8; ED_1-ED_8; ER_1-ER_8$	Seviye 3 firmanın seçilmiş pazarlardaki rekabet yeteneği başarısını tanımlar. Firmalar seviye 3’te operasyon stratejileri için ince ayarlamalar yapar.
4.Uygulama Seviyesi (proses elemanlarının ayrıştırılması)	Plan: görevler (tanımlanmamış) Kaynak: görevler (tanımlanmamış) Üretim: görevler (tanımlanmamış) Dağıtım: görevler (tanımlanmamış) İade: görevler (tanımlanmamış) Etkinleştirme: görevler(tanımlanmamış)	Firmalar bu seviyede özel tedarik zinciri yönetim uygulamaları gerçekleştirmektedir. Seviye 4 rekabet avantajları elde etmek için ve değişen iş koşullarına uyum sağlayabilmek için uygulamalar tanımlar.
5.Tanımlanmamış (görevlerin ayrıştırılması)	Plan: görevler (tanımlanmamış) Kaynak: görevler (tanımlanmamış) Üretim: görevler (tanımlanmamış) Dağıtım: görevler (tanımlanmamış) İade: görevler (tanımlanmamış) Etkinleştirme: görevler(tanımlanmamış)	Faaliyetler firmanın gerçek durumuna göre tanımlanmalıdır.
6.Tanımlanmamış (faaliyetler için detaylandırılmış kuralların analiz edilmesi)	Plan: görevler (tanımlanmamış) Kaynak: görevler (tanımlanmamış) Üretim: görevler (tanımlanmamış) Dağıtım: görevler (tanımlanmamış) İade: görevler (tanımlanmamış) Etkinleştirme: görevler(tanımlanmamış)	Kurallar, firmanın gerçek durumuna göre analiz edilmelidir.

4.2.1. SCOR Seviye1

Seviye 1 süreçleri aynı zamanda “SCOR süreçleri” olarak da bilinir ve tedarik zincirinin bir üretici veya toptancı gibi her bir elemanı için tanımlanır. Şekil 4.2’de

görüldüğü gibi beş süreç olarak sınıflandırılır. Seviye 1 proseslerinin kısa bir tanımı aşağıda verilmiştir [Golparvar, 2009].

1. Planlama (Plan-P): Kaynak, üretim ve dağıtım gereksinimlerini en iyi karşılayacak eylem rotası geliştirebilmek için toplam talebi ve arzı dengeleyen süreç [Golparvar, 2009].

- İhtiyaçlar ile talebi dengelemek ve kaynak, üretim ve dağıtım süreçlerinin yürütülmesi ve iadeleri de içeren tüm tedarik zincirindeki planları kurmak.
- İş kuralları, tedarik zinciri performans, veri toplama, envanter, sermaye varlıkları, ulaşım, planlama, yapılandırma, yasal gereklilikler ve uyumluluğu, ve tedarik zinciri risklerinin yönetilmesi,
- Mali plan ile tedarik zinciri planının dengelenmesi [Chorozidis, 2009]

2. Kaynak (Source-S): Planlanan ya da gerçekleşen talebi karşılamak için ürün ve hizmet üretilmesi süreci [Golparvar, 2009].

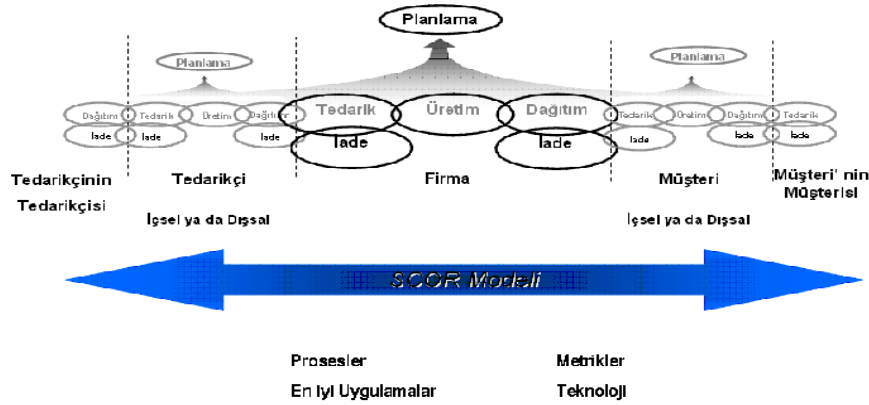
- Teslimat çizelgelemesi, ürünlerin alınması, doğrulanması ve transferi; ve tedarikçi ödemelerinin yetkilendirilmesi.
- Önceden belirlenmemiş siparişe mühendislik (engineer-to-order) ürünler için tedarik kaynaklarının seçilmesi ve belirlenmesi.
- İş kurallarının yönetilmesi, tedarikçi performansının değerlendirilmesi ve verilerin saklanması.
- Envanter, sermaye varlıkları, gelen ürün, tedarikçi ağı, ithalat/ ihracat gereksinimleri, tedarikçi anlaşmaları ve tedarik zinciri kaynak risklerinin yönetilmesi[Chorozidis, 2009]

3. Üretim (Make-M): Planlanan ya da gerçekleşen talebi karşılamak için ürünlerin bitmiş kategorisine çevrildiği süreç [Golparvar, 2009].

- Üretim faaliyetleri, üretim ve test, paketleme, ürünün tamamlanması ve dağıtım için serbest bırakılmasının çizelgelenmesi. SCOR modele “Green” ilavesi ile MAKE süreçlerinde artık atık imha için özel süreçlerde vardır.
- Siparişe mühendislik (engineer-to-order) ürünler için mühendislik faaliyetlerini sonuçlandırmak.

- Kuralları, performansı, verileri, ara ürünleri (WIP), ekipman ve tesisleri, ulaşımı, üretim ağını, üretim için yasal uyumluluk ve tedarik zinciri üretim riskinin yönetilmesi[Chorozidis, 2009]
4. Taşıma (Deliver-D): Planlanan yada gerçekleşen talebi karşılamak için bitmiş ürün veya hizmet sağlanan, tipik olarak sipariş, taşıma ve dağıtım yönetimlerini içeren süreç [Golparvar, 2009].
- Müşteri istek ve tekliflerinden taşıyıcı seçimi ve sevkiyat rotalamaya kadar tüm sipariş yönetim adımları.
 - Ürünlerin teslim alınmasından yüklenmesi ve nakledilmesine kadar depo yönetim faaliyetleri.
 - Müşterinin ürünü alması ve doğrulaması ve gerekiyorsa ürünün kurulumunun yapılması.
 - Faturalama
 - İş kurallarının, performansın, bilginin, bitmiş ürün stoklarının, sermaye varlıklarının, ulaşımın, ürün yaşam döngüsünün, ithalat / ihracat gereksinimlerinin ve tedarik zinciri dağıtım riskinin yönetilmesi.[Chorozidis, 2009]
5. İade (Return-R): Herhangi bir sebeple geri çevirme veya geri dönen ürünü teslim almayla ilgili süreç. Bu süreçler dağıtım sonrası müşteri desteği olarak genişletilebilir [Golparvar, 2009].
- Tüm hatalı ürün iadesi adımları-ürün durumunun tanımlanması, ürünün elden çıkarılması, ürün iade yetkisi talebi, ürün sevkiyatının çizelgelenmesi ve arızalı ürünün iadesi ve dağıtımı- ürün iadesi yetkilendirilmesi, iade kabulünün çizelgelenmesi, ürünün alınması ve arızalı ürünün transferi.
 - Tüm bakım, onarım ve revize edilen (Maintenance, Repair and Overhaul-MRO) ürünlerin iade adımları- ürün durumunun tanımlanması, ürünün elden çıkarılması, ürün iade yetkisi talebi, ürün sevkiyatının çizelgelenmesi ve MRO ürünün iadesi ve dağıtımı- ürün iadesi yetkilendirilmesi, iade kabulünün çizelgelenmesi, ürünün alınması ve MRO ürünün transferi.

- Tüm fazla ürün iadesi adımları- ürün durumunun tanımlanması, ürünün elden çıkarılması, ürün iade yetkisi talebi, ürün sevkiyatının çizelgelenmesi ve fazla ürünün iadesi ve dağıtımı- ürün iadesi yetkilendirilmesi, iade makbuzu alınması, ürünün alınması ve fazla ürünün transferi.
- İş kurallarının, performansın, veri toplamanın, envanter iadelerinin, sermaye varlıklarının, ulaşımın, ağ yapılandırmanın, yasal gereklilikler ve uyumun ve tedarik zinciri iade riskinin yönetilmesi [Chorozidis, 2009]



Şekil 4.2. SCOR Temel Süreçleri [Bolstroff, 2003]

4.2.2. SCOR Seviye 2

Bu seviye, seviye 1’den elde edilir. Bu seviye, tedarik zincirinin her bir elemanı için daha somut stratejiler oluşturur. Spesifik olarak örneğin, seviye 1’deki “Plan” prosesi bu seviyede beş alt ögeye ayrılır: Tedarik zinciri planı, Tedarik planı, Üretim planı, Dağıtım planı ve İade planı. Bu beş alt öge Seviye 2 “proses kategorileri” seviyesini yapılandırır [Lee, v.d. 2012].

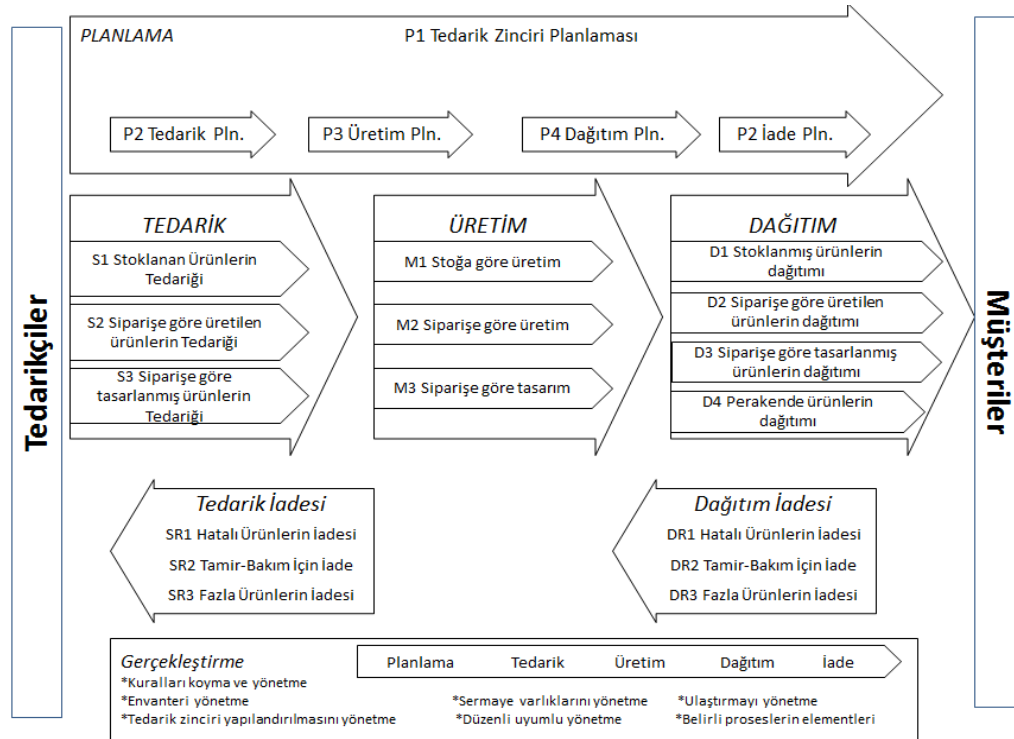
Bir işletmenin tedarik zinciri, Seviye 2’de “süreç kategorilerinden” yola çıkarak “isteğe göre düzenlenebilir”. İşletmeler tedarik zincirleri için seçtikleri düzen (konfigürasyon) boyunca işletim stratejilerini gerçekleştirmektedirler. Bu seviyedeki süreçler SCOR süreç tipleri tarafından daha ayrıntılı tanımlanabilir. SCOR

modelinde kullanılan SCOR süreç tipleri tanımları ve özellikleri aşağıda verilmiştir [Agahanov,2007].

Seviye 2'deki süreç tipleri:

- ✓ **Planlama:** Beklenen kaynaklarla, beklenen talepleri buluşturan süreçlerdir. Toplam arz ve talebi dengeler. Belirli bir süreyi kapsar. Düzenli olarak periyodik aralıklarla yapılır. Tedarik zinciri tepki verme zamanına katkıda bulunur.
- ✓ **Yürütme:** Malzemenin durumunu değiştiren planlanan ya da gerçekleşen talebi tetikleyen süreçlerdir. Temelde stok için, siparişe ve tasarıma göre şeklinde kategorilere ayrılır.
- ✓ **Gerçekleştirme:** Planlama ve yürütme süreçlerine dayanan bilgi ve ilişkileri oluşturan, sürdüren veya yöneten süreçlerdir.

SCOR seviye 2 süreç kategorileri Şekil 4.3'te görülmektedir.



Şekil 4.3.2. Seviye Süreç Kategorileri

Her yürütme prosesli, üç farklı müşteri siparişlerini karşılama ve temsil etme şekline sahiptir. Farklı tedarik zinciri stratejileri uygun ürün ya da hizmet türlerini destekler. Bu kategoriler Plan ve İade süreçlerini de etkiler [SCC,2009]. SCOR modelde siparişlerin karşılanma ve tanımlanmasına göre sınıflandırılan bu üç ürün tipi şöyledir:

Stok Ürünleri (S1, M1, D1)

- Envanter odaklı (Planlanan)
- Standart malzeme siparişleri
- Yüksek sipariş karşılama oranı, kısa çevrim süreleri

Örneğin, perakende satılan bir klimanın raftan çekilmesi ve eksilen malzemenin tamamlanması bir stoğa üretim veya stok ürünüdür.

Siparişe üretilen ürün (Make-to-Order) (D2, M2, S2)

- Müşteri siparişi odaklı malzemeler
- Yapılandırılabilen malzemeler
- Daha uzun çevrim süreleri

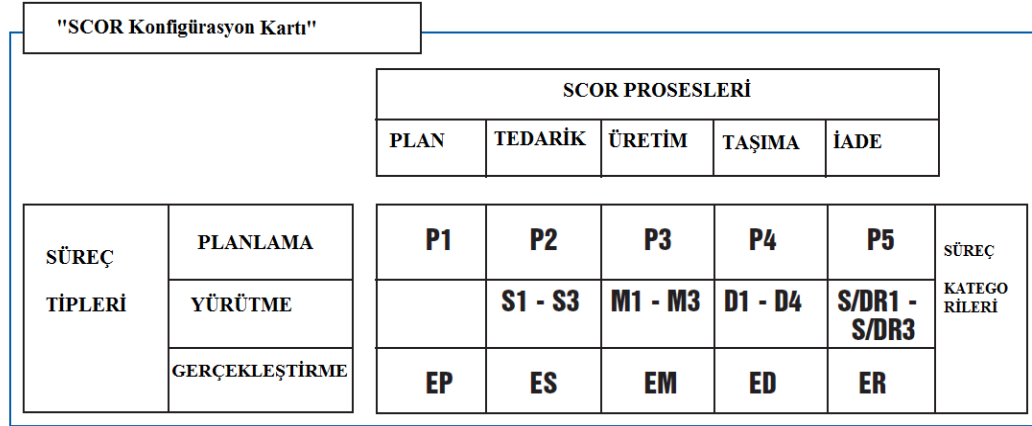
Örneğin, bir distribütörden sipariş edilen, belirli bir renk ve özellik kombinasyonuna sahip bir arabanın üretilmesi siparişe üretilen üründür.

Siparişe mühendislik ürünleri (Engineer-to-Order) (S3, M3, D3, D4)

- Müşteri gereksinimleri odaklı
- Yeni malzemelerin tedarik edilmesi
- En uzun teslim süresi, düşük sipariş karşılama oranı

Örneğin, bir mimar ve mühendisin kişiye özel olarak, özel kaynaklı malzemeler ile yeni bir mutfak inşa etmesi, siparişe mühendislik ürünüdür [SCC,2009].

Model uygulayıcıları Şekil 4.4'de görülen SCOR konfigürasyon kartı vasıtasıyla kendi tedarik zinciri konfigürasyonlarını ifade etmek için uygun süreç kategorilerini seçmektedirler.



Şekil 4.4. SCOR Konfigürasyon Kartı [SCC, 2009]

Seviye 2 süreçlerinin kısa tanımları şöyledir:

1- P1 (Plan Supply Chain): Tedarik zinciri kaynaklarının öngörülen dağılımını temsil eden belli bir süre zarfı içinde tedarik zinciri ihtiyaçlarını karşılamak için bir eylem rotasının geliştirilmesi ve kurulması.

2- P2 (Plan Source): Tedarik gereksinimlerini karşılamak için malzeme kaynaklarının öngörülen dağıtımını temsil eden belirli bir süre içinde bir eylem rotasının geliştirilmesi ve kurulması.

3- P3 (Plan Make): Üretim gereksinimlerini karşılamak için üretim kaynaklarının öngörülen dağıtımını temsil eden belirli bir süre içinde bir eylem rotasının geliştirilmesi ve kurulması.

4- P4 (Plan Deliver): Dağıtım gereksinimlerini karşılamak için dağıtım kaynaklarının öngörülen dağıtımını temsil eden belirli bir süre içinde bir eylem rotasının geliştirilmesi ve kurulması.

5- S1 (Source Stocked Product): Hammaddeler, alt grupları, ürün ve/veya hizmetin temin edilmesi, dağıtım, teslim alma ve transferi.

6- S2 (Source Make-to-Order): Özel müşteri sipariş taleplerine dayanan özel tasarıma göre üretilen ürünlerin temin edilmesi ve dağıtım.

7- S3 (Source Engineer-to-Order): Siparişe mühendislik ürünlerin veya belirli müşteri sipariş veya sözleşme gereklerine dayanılarak tasarlanan ve üretilen özel ürünün/servisin pazarlığı, satın alınması ve teslimi.

- 8- M1 (Make-to-Stock): İşleme, şekillendirme, ayırma, karıştırma ve kimyasal prosesler yoluyla ürünlere değer katan stoğa üretim prosesleri. Bitmiş ürün olarak ya da raftan çekilerek sevk edilmek üzere üretilen stoğa üretim ürünleri, müşteri siparişi alınmasından önce tamamlanır ve genellikle bir satış tahmini doğrultusunda üretilen ürünlerdir.
- 9- M2 (Make-to-Order): Siparişe göre üretim sürecidir. Ürünler, müşteri siparişleri alındıktan sonra üretilir.
- 10- M3 (Engineer-to-Order): Bir dönüşüm süreciyle kimlik kazanan ve müşteri siparişi alındıktan sonra üretilmesi tasarlanan ürünler gibi farklı öğelerin üretim sürecidir. Bu ürünler, belirli bir müşteri isteğine cevap olarak geliştirilmiş, tasarlanmış ve üretilmiştir.
- 11- D1 (Deliver Stocked Product): Belirli bir müşteri siparişinin alınmasından önce bitmiş ürün statüsünde bulunan ürünlerin teslim sürecidir.
- 12- D2 (Deliver Make-to-Order): Standart parça veya alt bileşenlerden üretilen, monte edilen veya konfigüre edilen ürünlerin teslim sürecidir.
- 13- D3 (Deliver Engineer-to-Order): Birden fazla özel parçadan tasarlanan, üretilen veya monte edilen ürünlerin teslim sürecidir.
- 14- D4 (Deliver Retail Product): Perakende ürünlerin teslimi.
- 15- EP (Enable Planning): Entegrasyon, IT ve diğer tekniklerin kullanılarak planlamanın etkinleştirilmesi.
- 16- ES (Enable Source): Entegrasyon, IT ve diğer tekniklerin kullanılarak tedarik sürecinin etkinleştirilmesi.
- 17- EM (Enable Make): Entegrasyon, IT ve diğer tekniklerin kullanılarak üretimin etkinleştirilmesi.
- 18- ED (Enable Deliver): Entegrasyon, IT ve diğer tekniklerin kullanılarak teslimin/taşımanın etkinleştirilmesi [Mazyar, 2009].

4.2.3. SCOR Seviye 3

SCOR seviye 3, bir firmanın seçtiği pazarda başarılı bir şekilde rekabet edebilme yeteneğinin belirtir ve proses eleman tanımları, proses eleman girdi ve çıktı bilgileri,

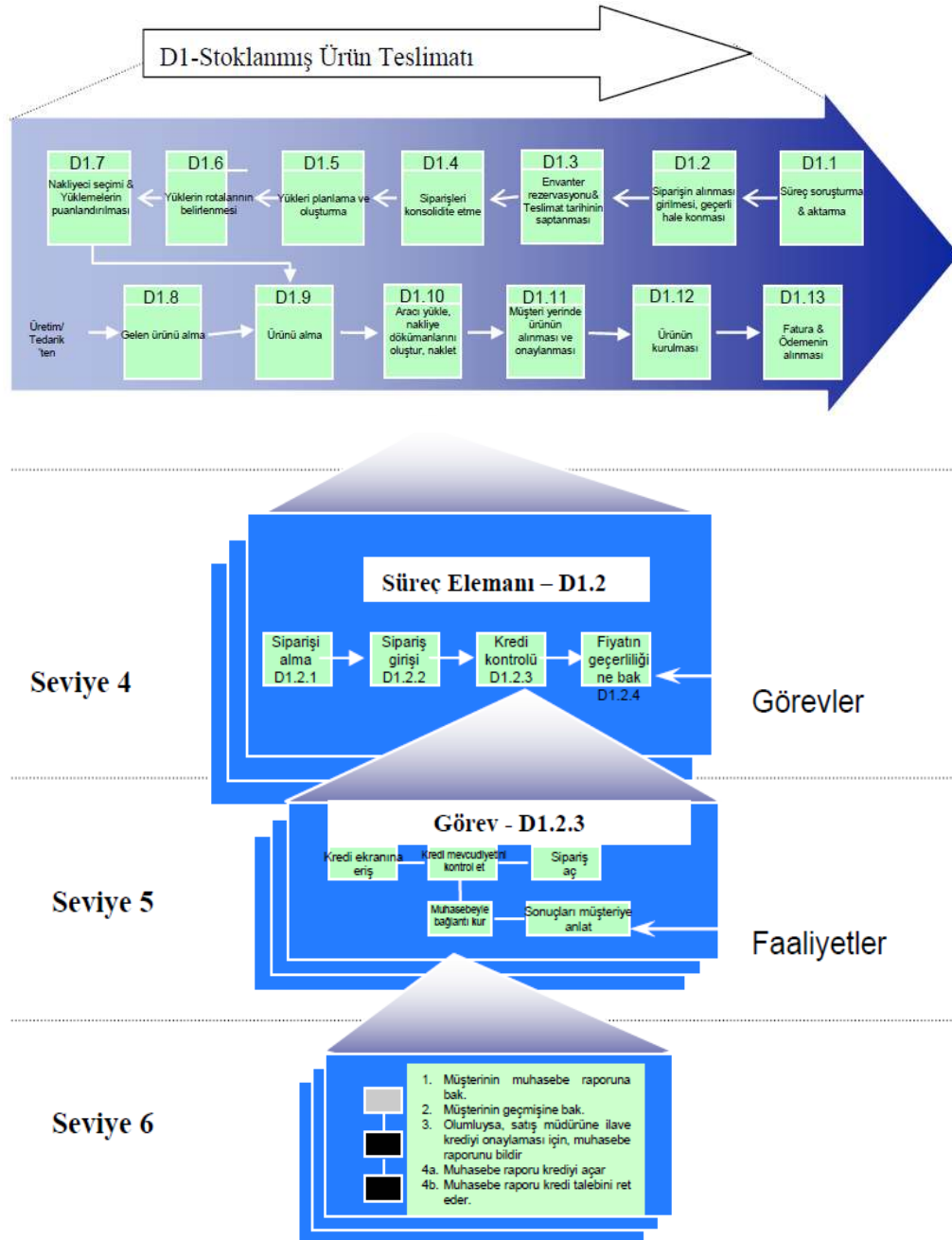
proses performans metriklerinin özellikleri ve tanımları, en iyi uygulama açıklamalarından oluşur. Firmalar seviye 3'te operasyonel hedeflerini hassas bir şekilde oluşturabilir [Chorozidis, 2009].

Seviye 3, bir şirketin pazarda başarılı yarışma kabiliyetini tanımlamakta ve aşağıdakilerden oluşmaktadır:

- Süreç elemanı tanımları,
- Süreç elemanı bilgileri, girdi ve çıktıları,
- Süreç performans ölçütleri,
- Uygulanabilir yerdeki en iyi denemeler,
- En iyi denemeleri desteklemek için gerekli sistem yetenekleri,
- Sistemler ve araçlar [Kocaoğlu, 2009]

Proses detaylarının üç seviyesini gösteren Şekil 4.5'te görüldüğü üzere, model hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Şekil de, bir üçüncü seviye süreç elemanı olan S1.2 için detaylandırılmış bir iş akışı örneği gösterilmektedir. Bu durumda, S olarak ifade edilen notasyon (S= Seviye 1 Tedarik), stoğa ürün (S1= Seviye 2 Stoğa ürün tedariki) tedariki ile ilgili olan tedarik(Source) elemanıdır ve ürünün alınması olarak (S1.2: Seviye 3 Stoğa tedarik edilecek ürünün teslim alınması) detaylandırılır. Şekilde, diğer S1 proseslerinin 2. Seviyeleri gösterilmiş olmasına rağmen, seviye 3 detayları sadece S1.2 için detaylandırılmıştır [SCC, 2009].

Şekil 4.6’da örnek bir stoktan bir ürünün teslimatına ait alt süreçler (Seviye 3) ve Seviye 3’teki “D1.2” elemanına ait alt işlemler (Seviye 4) görülmektedir. İlerleyen 5. ve 6. seviyeleri de görmek mümkündür.



Şekil 4.6. Örnek bir stoklanmış ürün teslimatına bağlı alt seviyeler [Kocaoğlu, 2004]

4.3. SCOR Model Performansı

SCOR model performansı iki tip elemandan oluşur: Performans Özellikleri ve Performans Metrikleri. Seviye 1 metrikleri stratejik, çoklu SCOR süreçlerini karşılayan yüksek seviye önlemlerdir. Alt seviye metrikleri ise süreçlerin daha dar bir alt grubuyla ilgilidir. Örneğin, teslimat performansı söz verilen tarihe göre zamanında ve eksiksiz bir şekilde teslim edilen toplam ürün sayısı olarak hesaplanır.

4.3.1. Performans Özellikleri

Bir performans özelliği, bir stratejiyi ifade etmek için kullanılan metrikler grubudur. Bir özelliğin kendisi tam olarak ölçülemez, stratejik hedefi belirlemek için kullanılabilir. Örneğin, “ LX ürününün, güvenilirlik konusunda sınıfının en iyisi olması gerekmektedir” ve “XY pazarı en esnek üreticiler arasında ilk beş sıra içinde olmamızı talep etmektedir”. Metrikler, tedarik zincirinin bu stratejik özelliklere ulaşabilme yeteneğini ölçer.

SCOR beş ana tedarik zinciri performans özelliği tanımlar: Güvenilirlik, Duyarlılık, Esneklik, Maliyetler ve Varlık Yönetimi. Bu özelliklerin göz önünde bulundurulması, güvenilirlik ve performans özellikleriyle rekabet edebilme stratejisini seçmiş bir firmaya karşı düşük maliyetli ürün ve hizmet sağlayıcı olmayı seçmiş bir firmanın karşılaştırılmasını olanaklı kılar [SCC, 2010]

Çizelge 4.2. SCOR Performans Özellikleri [SCC,2010]

Güvenilirlik	Güvenilirlik özelliği, görevlerin beklenildiği gibi yapılabilme yeteneğidir. Güvenilirlik, bir sürecin sonucunun tahmin edilebilmesine odaklanır. Tipik ölçütleri: zamanında, doğru miktar ve kalitede olmasını içermektedir. SCOR KPI (seviye 1 metriği) “Siparişi Tam Karşılama”dır. Güvenilirlik, bir müşteri odaklı performans özelliğidir.
Cevap Veribilirlik	Duyarlılık, işlerin yapılış hızını tanımlar. Örnekleri, çevrim süresi metriklerini içerir. SCOR performans indikatörü (KPI) Sipariş Karşılama Çevrim Süresidir. Duyarlılık, bir müşteri odaklı performans özelliğidir.
Çeviklik	Dış etkenlere karşı tepki verebilme ve değiştirme yeteneği olarak tanımlanır. Dış etkenler: talepteki öngörülemeyen artış yada düşüşler, iş yapmayı bırakan ortaklar veya tedarikçiler, doğal afetler, terörizm faaliyetleri, finansal araçların durumu (ekonomi) yada işgücü sorunları. SCOR performans indikatörü (KPI) Esneklik ve Uyarlanabilirliktir. Çeviklik, bir müşteri odaklı performans özelliğidir.
Maliyetler	Sürecin işletilmesi maliyetini tanımlar. İşçilik maliyetleri, malzeme ve taşıma maliyetlerini içerir. SCOR performans indikatörü (KPI) Satılan ürünlerin maliyeti ve Tedarik zinciri yönetim maliyetlerinden oluşur. Bu iki göstergeleri tüm tedarik zinciri harcamak kapsamaktadır. Maliyet, bir firma odaklı (içsel) odaklı performans özelliğidir.
Varlıklar	Varlık Yönetim Verimliliği (“Varlıklar”) özelliği varlıkların etkin bir şekilde kullanılması yeteneğini tanımlar. Bir tedarik zincirindeki varlık yönetim stratejisi, stokların azaltılması ve iç kaynak kullanımına karşı dış kaynak kullanımını içerir. Metrikleri: stoklama süresi ve kapasite kullanımıdır. SCOR performans indikatörü (KPI), Nakitten nakde çevrim süresi ve Sabit varlıkların geri dönüşüdür. Varlık yönetim verimliliği bir firma odaklı (içsel) odaklı performans özelliğidir.

4.3.2. Performans Metrikleri

Performans ölçütleri bir organizasyonun kendisini tanıması, müşterilerin organizasyona nasıl baktığını belirlemede ve diğer organizasyonlarla kendini karşılaştırabilmesi konularında, organizasyona bilgi verir. Bu performanslar tedarik zincirinin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi, geliştirme yapacak alanların belirlenmesini ve gerekli değişiklikler için çabuk harekete geçilmesini sağlayacak şekilde tasarlanmıştır [Kocaoğlu, 2009].

Metrik, bir sürecin performansının ölçülmesi için geliştirilen bir standarttır. SCOR metrikleri tanısal metriklerdir. SCOR önceden tanımlanmış metrikleri üç seviyede kabul eder:

Seviye 1 Metrikleri: Tüm tedarik zinciri durumunun belirlenmesi için tanısal metriklerdir. Bu metrikler aynı zamanda stratejik metrikler ve ana performans indikatörleri (KPI) olarak da bilinirler. Seviye 1 metriklerinin kıyaslanması, stratejik amaçları gerçekleştirecek gerçekçi hedeflerin belirlenmesine yardım eder [SCC 2009].

Her ne kadar modelde açık olmasa da, Seviye 1 metrikleri tipik olarak P1'e (tedarik zinciri planlanmasına) atanmıştır ve planlama, uygulama, olanaklı kılma elamanlarına ayrılmıştır [Kocaoğlu, 2009].

Çizelge 4.3. Performans özellikleri ve seviye 1 metrikleri [SCC, 2009]

Seviye 1 Metrikleri	Performans Özellikleri				
	Müşteri Odaklı (Dışsal)			Firma Odaklı (İçsel)	
	Güvenilirlik	Cevap Verebilirlik	Çeviklik	Maliyet	Varlıklar
RL.1.1-Siparişi Tam Karşılama	X				
RS.1.1-Sipariş Karşılama Çevrim Zamanı		X			
AG.1.1- Üst Tedarik Zinciri Esnekliği			X		
AG.1.2.-ÜstTZ Uyarlanabilirliği			X		
AG.1.3- Alt TZ Uyarlanabilirliği			X		
AG.1.4- Riske Maruz Toplam Değer			X		
CO.1.1- Tedarik Zincir Yönetim Maliyeti				X	
CO.1.2- Satılan Ürünlerin Maliyeti				X	
AM.1.1- Nakitten Nakite Çevrim Süresi					X
AM.1.2- Sabit Varlıkların Geri Dönüşü					X
AM.1.3- İşletme Sermayesi Getirisi					X

Seviye 2 metrikleri: Seviye 1 metriklerini teşhis etmede kullanılır. Bu teşhissel ilişki, bir seviye 1 metriği için meydana gelen performans sapmasının sebeplerini ya da kök sebebini tespit etmek için yardım eder.

Seviye 3 metrikleri: Seviye 2 metriklerini teşhis etmede kullanılır.

Seviye 1 den seviye 3'e doğru performans metriklerinin analiz edilmesi "ayırıştırma"(decomposition) olarak adlandırılır. Ayırıştırma, üzerinde çalışılması gereken süreçlerin belirlenmesine yardımcı olur.

SCOR modeldeki çoğu metrik, proses elemanlarında olduğu gibi hiyerarşiktir. Seviye 1 metrikleri daha alt seviye hesaplamaları ile oluşturulmuştur. Seviye 2 metrikleri genellikle süreçlerin daha dar bir alt grubuyla ilgilidir. Örneğin, teslimat performansı söz verilen tarihe göre zamanında ve eksiksiz bir şekilde teslim edilen toplam ürün sayısı olarak hesaplanır. Ayrıca, metrikler plana karşı performans varyasyonlarının teşhis edilmesinde kullanılır. Örneğin, bir organizasyon talep ve taahhüt tarihi arasındaki ilişkiyi belirlemek isteyebilir [SCC, 2010]

SCOR Metrikleri ayrıca 1) müşteri odaklı 2) firma içi 3) hissedarlara yönelik olmak üzere üç metrik kümesi içerisinde de sınıflandırılabilir:

Müşteri odaklı SCOR metrikleri: Müşteri odaklı SCOR metrikleri 1) tedarik zinciri taşıma güvenirliği, 2) tedarik zinciri yanıt verme, 3) tedarik zinciri esnekliği olmak üzere üç adet performans kategorisinden ibarettir [Agahanov, 2007].

1)Tedarik zinciri taşıma güvenirliği

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

a) 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 yettirilmesidir.

[Zamanında ve tam olarak teslim edilen müşteri siparişleri]/[toplam müşteri siparişleri] olarak ifade edilmektedir.

b) Siparişi 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. [Siparişin kabulünden itibaren 24 saat içerisinde stoktan yollama ile karşılanan siparişlerin sayısı]/[toplam stok emirlerinin sayısı] olarak ifade edilmektedir.

c) Mükemmel Sipariş Karşılama 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.

2)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.

3)Tedarik zinciri esnekliği

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

a) 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.

b) 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 sayısını 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.

Firma içi SCOR metrikleri: Firma içi SCOR metrikleri 1) tedarik zinciri maliyeti, 2) tedarik zinciri varlık yönetimi etkinliği olmak üzere iki performans kategorisini içermektedir [Agahanov, 2007].

1) Tedarik zinciri maliyeti

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

a) 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]

b) 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, satınalma, inbound taşıma, hammadde ambar maliyetlerini ve tedarik ve talep planlamaları içermektedir. Seviye 3 bileşenlerinin toplamı ile ifade edilmektedir.

c) Satış, genel ve idari maliyet ürün veya hizmeti desteklemek için satış, idari, mühendislik ve laboratuar endirekt maliyetlerini ölçmektedir. Temel Seviye 2 bileşenleri gelir ve endirekt maliyetleri içermektedir.

[Satış ve pazarlama maliyeti]+[idari maliyetler]+[laboratuar ve mühendislik maliyeti]/[işletme geliri]

d) Garanti/geri dönüş işlem 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.

2)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.

a) Nakitten nakite çevrim zamanı nakit sermayenin işletme sermayesi olarak bağlandığı gün sayısını, yani tedarikçiye ödenen nakdin 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.

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

Bir başka şekilde, [tedarik envanter günleri + alacakların temin edilmediği gün sayısı - borçların ödenmediği gün sayısı] olarak ta ifade edilebilir.

b) 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.

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

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

$$\text{Varlık Dönüşü} = [\text{Gelir tutarı}/\text{toplam net varlık tutarı}]$$

Hissedarlara yönelik SCOR metrikleri: Hissedarlara Yönelik SCOR Metrikleri 1) karlılık, 2) geri dönüş etkisi, 3) pay olmak üzere üç performans kategorisinden ibarettir [Agahanov,2007].

1)Karlılık

Maliyet sonrası olarak tanımlanmaktadır. 1) brüt kar, 2) işletme geliri, 3) net işletme geliri olmak üzere üç Seviye 1 metriklerinden oluşmaktadır.

a) Brüt kar temel Seviye 2 bileşenleri gelir ve ürün maliyeti seklindedir. Aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilmektedir.

$$\text{Brüt kar} = (\text{Gelir} - \text{Satılan malların maliyeti})/\text{Gelir}$$

b) 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.

$$\text{İşletme geliri} = (\text{Brüt kar} - \text{Satış, genel ve idari giderler})/\text{Gelir}$$

c) Net işletme geliri temel Seviye 2 bileşenleri gelir, ürün maliyeti, satış, genel ve idari maliyetler, vergileri ve faiz harcamalarını kapsamaktadır ve aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilmektedir.

$$\text{Net işletme geliri} = \text{işletme geliri} - \text{Vergiler} - \text{Faiz harcamaları}$$

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

2)Geri dönüş Etkisi

Geridönüş etkisi performans kategorisi varlık geri dönüş 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)]

3)Pay

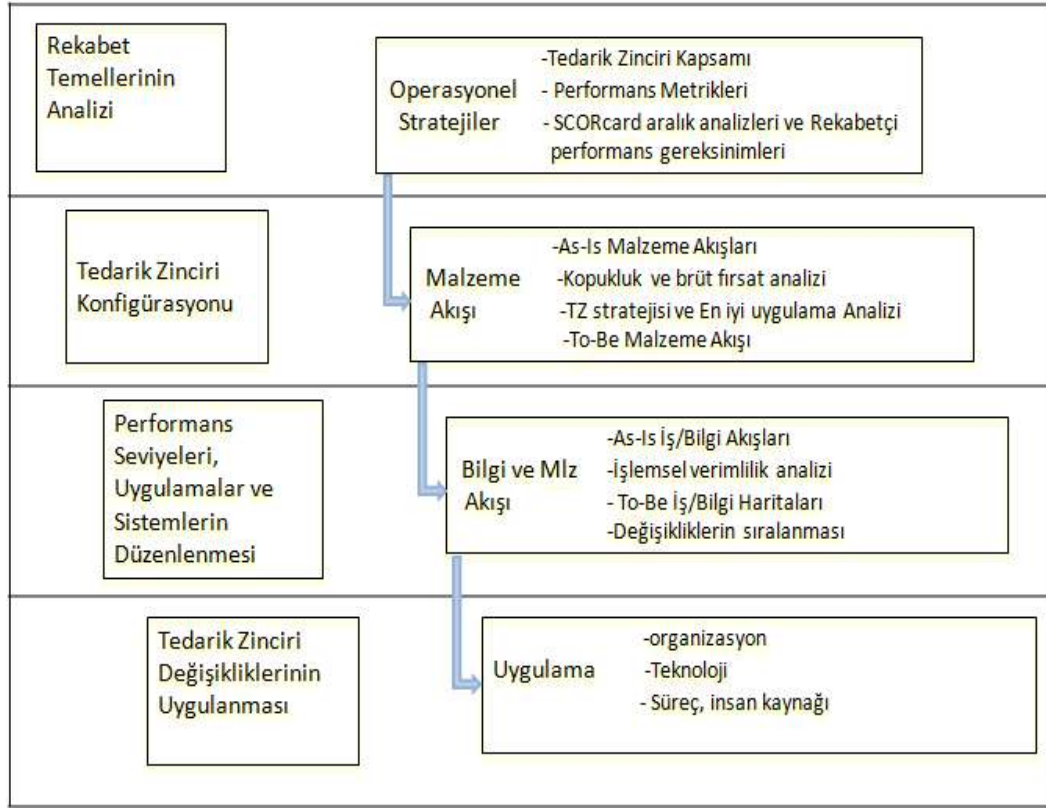
Pay performans kategorisi pay başına kazançlar Seviye 1 performans metriğini içermektedir. Pay başına kazançlar ortak paylar için mevcut tespit edilmiş gelir olarak tanımlanmaktadır. Sayısı artırılarak tutarı düşürülen ödenmemiş ağırlıklı ortalama paylar ile bölünmektedir.

4.4. SCOR Model Uygulama Adımları

SCOR yol haritası dört ayrı bölümde operasyonel strateji, malzeme akışı ve iş ve malzeme akışını irdeler. Bu bölümler;

1. Tedarik zinciri metrikleri ve operasyonel strateji üzerine odaklanan rekabet temellerinin analizi.
2. Tedarik zinciri malzeme akışının konfigürasyonu.
3. Performans seviyeleri, uygulamalar ve sistemlerin düzenlenmesi- bilgi ve malzeme akışları.
4. Performansı arttırmak için tedarik zincirindeki değişikliklerin uygulanması.

Her bölüm, tedarik zinciri performansının spesifik bir boyutunu anlamak ve geliştirmek için firmalara yardımcı olacak çıktılarından meydana gelmektedir [Bolstroff, 2003].



Şekil 4.7. SCOR Model Yol Haritası [Bolstroff, 2003]

4.5. SCOR Modelin Genişletilmesi

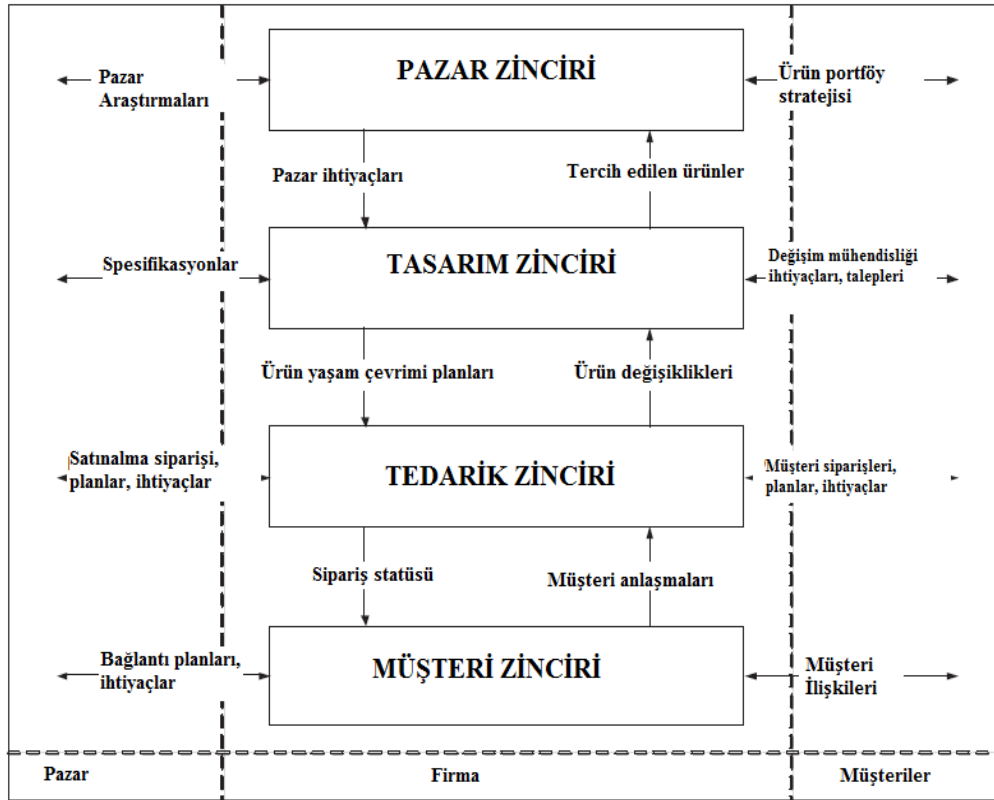
4.5.1. Değer Zinciri

Değer zinciri konsepti yeni bir kavram değildir. Michael Porter (Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, New York: The Free Press;1985) ve W. Edwards Deming (*Out of Crisis*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology Center for Advanced Engineering Study; 1986) değer yaratma sistemini tümüyle tasvir eden proses yapılarını geliştirmişlerdir [Bolstroff, 2007].

Değer zinciri bir işletmede üç temel alana yayılmaktadır: Pazar (tedarik ve talep pazarları), firma, tedarikçiler (ürünlerin nihai alıcıları). Bir değer zinciri dört boyuttan oluşur: Strateji, ürün akışları, iş akışları ve bilgi akışları. SCOR ile olduğu

gibi, firma bu dört boyutu bir iyileşme çabası içinde düzenlemelidir. Şekil de bir yüksek seviye proses ilişki diyagramında dört yapı birlikte gösterilmiştir. Görüldüğü gibi diyagramda her proses kendi pazarıyla ve firmadaki diğer makro proseslerle ve temel girdi-çıktılar ile birlikte müşterilerle ilişki içindedir. Bu diyagramın amacı tedarik zinciri karmaşıklığını basit, ortak kullanılan bir dille tasvir etmek ve en önemlisi yapılan analizlerle hangi prosesin iyi çalıştığını, hangisinin geliştirilmeye ihtiyacının olduğunu ve hangisinin tamamen kopuk yada eksik olduğunu belirlemektir [Bolstroff, 2007].

Değer zincirinin türevi olan tedarik zinciri, Tedarik Zinciri Konseyi'nin 1996 yılında SCOR modelin 1.0. versiyonunu tanıttıklarında yaygın olarak bilinen bir kavramdı. Daha sonra model, firmaların tedarik zinciri performanslarını arttırmaları için kullanmaları amacıyla ortak tanımlamalar, metrikler ve uygulamalar etrafında daha da detaylandırılmıştır. CCOR ve DCOR model proseslerinin de tanımlanmasıyla, Tedarik Zinciri Konseyi değer zinciri performansı gelişimini desteklemek için proses tanımları, metrik sistemleri ve önde gelen uygulamalar doğrultusunda yeniden konumlandırılmıştır [Bolstroff, 2007].



Şekil 4.8. Değer Zinciri Proses İlişki Haritası [Bolstroff, 2007]

4.5.2. DCOR ve CCOR Model Kapsamı, Süreç ve Metrikleri

SCOR, müşteri taleplerini karşılayan tüm aşamalarla ilgili iş aktivitelerini tanımlayan bir modeldir. Süreç yapı taşlarını kullanılarak, model bir dizi ortak tanımla karmaşık veya basit tedarik zincirlerini tanımlayabilmektedir. SCOR küresel veya yerel tedarik zincirlerinin gelişimlerinde temel sağlamak ve tanımlamak açısından oldukça başarılıdır.

Fakat SCOR bir dizi temel işletme fonksiyonunda yetersiz kalmaktadır. Özellikle, model satışlar ve pazarlama (talep oluşturma), ürün geliştirme, araştırma ve geliştirme ve bazı teslimat sonrası müşteri desteği ile ilgili unsurlara değinmemektedir. Üyelerin fikir birliğine yanıt olarak, Tedarik Zinciri Konseyi ürün geliştirme ve araştırma ve geliştirme faaliyetlerini ele alan DCOR modeli geliştirmiştir [Nyere, 2006].

Tedarik Zinciri Konseyi DCOR modeli sıfırdan geliştirmemiş, Hewlett-Packard (HP)'ın iş süreçleri yönetim organizasyonunu taslak olarak alarak bu taslak üzerinden başlamışlardır. Joe Francis ve Caspar Hunsche liderliğinde, HP ilk Tasarım Zinciri Operasyonları Referans Modelini (Design Chain Operations Reference Model-DCOR) geliştirmiştir. HP yöneticileri sadece tedarik zinciri modeline eklenecek bir tasarım zinciri modeline ihtiyaç duymamış aynı zamanda bir Müşteri Zinciri Operasyonları Referans Modelinin (Customer Chain Operations Reference Model-CCOR) geliştirilmesine de ihtiyaç duymuşlardır. DCOR ve onu takip eden CCOR model yapıları SCOR modelden ilham alınarak geliştirildi. Her iki HP modeli de Haziran 2004'te Tedarik Zinciri Konseyine (SCC) iletilmiştir [Nyere, 2006].

Mart 2005'te Teknik Geliştirme Yönetim Kurulu, SCC tarafından piyasaya sürülecek ilk DCOR modelin geliştirilmesi için bir grup uygulayıcı ile çalışmaya başlamıştır. Mart 2006'da, konseyin yıllık küresel konferansında Versiyon 1.0 tedarik zinciri dünyasına sunulmuştur [Nyere, 2006].

4.5.3. DCOR Model Nedir?

DCOR model, endüstriler arasında tasarım zinciri yönetimi için bir tanı aracıdır. DCOR, kullanıcıların tasarım zinciri yönetimi uygulamalarını geliştirmelerini ve ilgili taraflar içinde ve arasında iletişim kurmalarını sağlar. Ürün geliştirme araştırma geliştirme faaliyetlerini kapsar ancak satış ve pazarlama (talep oluşturma) ve teslimat sonrası müşteri desteğini içine almaz.

SCOR modeli gibi DCOR modeli de beş ana yönetim prosesi etrafında düzenlenmiştir: Plan (Tasarım Zinciri), Araştırma, Tasarım, Entegrasyon ve Düzeltme [Nyere, 2006].

Ana Yönetim Süreçleri

Plan: Tasarım zinciri ihtiyaçlarını karşılamak için bir tasarım zinciri projesi için belirlenmiş zaman içinde faaliyetlerin tanımlanması ve geliştirilmesi.

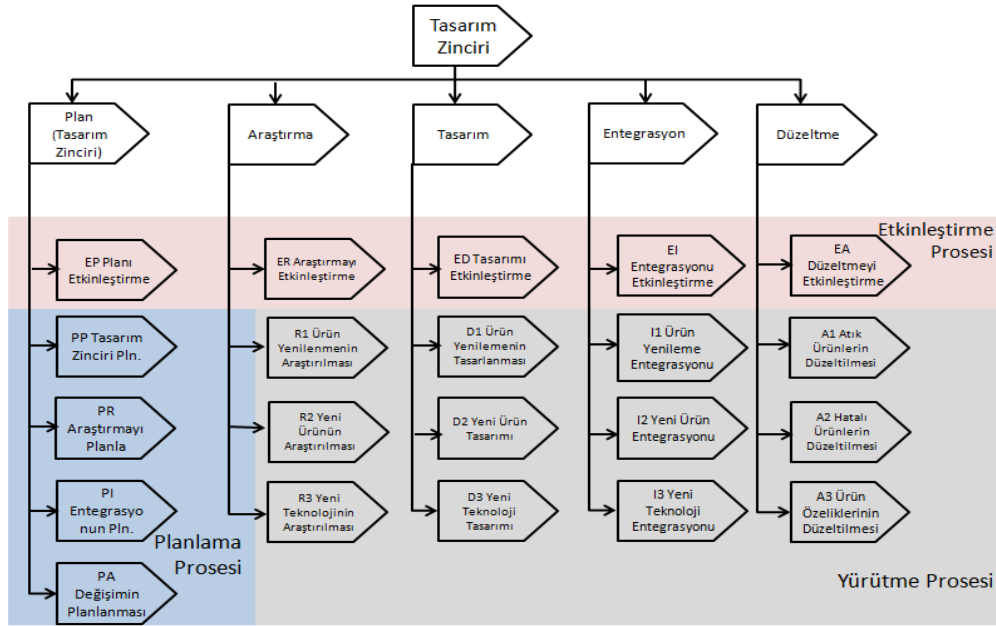
Araştırma: Araştırma yönetim süreci araştırma konularının tanımlanması ve ayrıştırılması, bilgilerin elde edilmesi ve sentezlenmesi ve araştırma bulgularının değerlendirilmesi ve yayınlanması veya arşivlenmesini kapsar. Bunlar, tedarik kaynağının belirlenmesi, ihtiyaçlar karşısında malzemelerin/ürünlerin tedarik edilmesi ve doğrulanmasını içermektedir.

Tasarım: Tasarım yönetim süreci, var olan bir ürünün biçim, uygunluk ve fonksiyonunun tanımlama, oluşturma, analiz, test ve piyasaya sürülmesinin yenilenmesini kapsar. Bunlar, kaynak, üretim, test, bakım ve hurdaya ayırma proseslerinin gözden geçirilmesi ve ayarlanmasını içermektedir.

Entegrasyon: Entegrasyon yönetimi süreci, pazarlama ve destek organizasyonları için yenilenmiş ve yeni ürün tasarım dokümanlarının düzenlenmesi ve piyasaya sürülmesi için tedarik zincirinde yenilenmiş ürün ve yeni ürün tanımlarının belirtilmesini kapsar.

Düzeltilme: Düzeltme yönetim süreci, mevcut ürünün üretilebilirlik geri beslemelerini ve ürün tasarım konularının belirlenmesi ve analiz edilmesini kapsar.

DCOR model organizasyonel yapısını oluşturan beş temel yönetim süreci yanında, modelin üç proses tipine bölünmesi faydalı olmuştur. Bunlar; planlama, etkinleştirme ve yürütmedir.



Şekil 4.9. 1.ve 2. Seviye DCOR Planlama, Etkinleştirme ve Yürütme Prosesleri [Nyere, 2006]

SCOR proses kategorileri stoklanan ürünler, siparişe üretilen ürünler ve siparişe mühendislik ürünleri etrafında yapılandırılmıştı. DCOR Modelde ise araştırma, tasarım ve entegrasyon proseslerinde ortak yapı, ürün yenileme, yeni ürün ve yeni teknoloji üzerinde odaklanmıştır.

Ürün Yenileme, Yeni Ürün ve Yeni Teknoloji

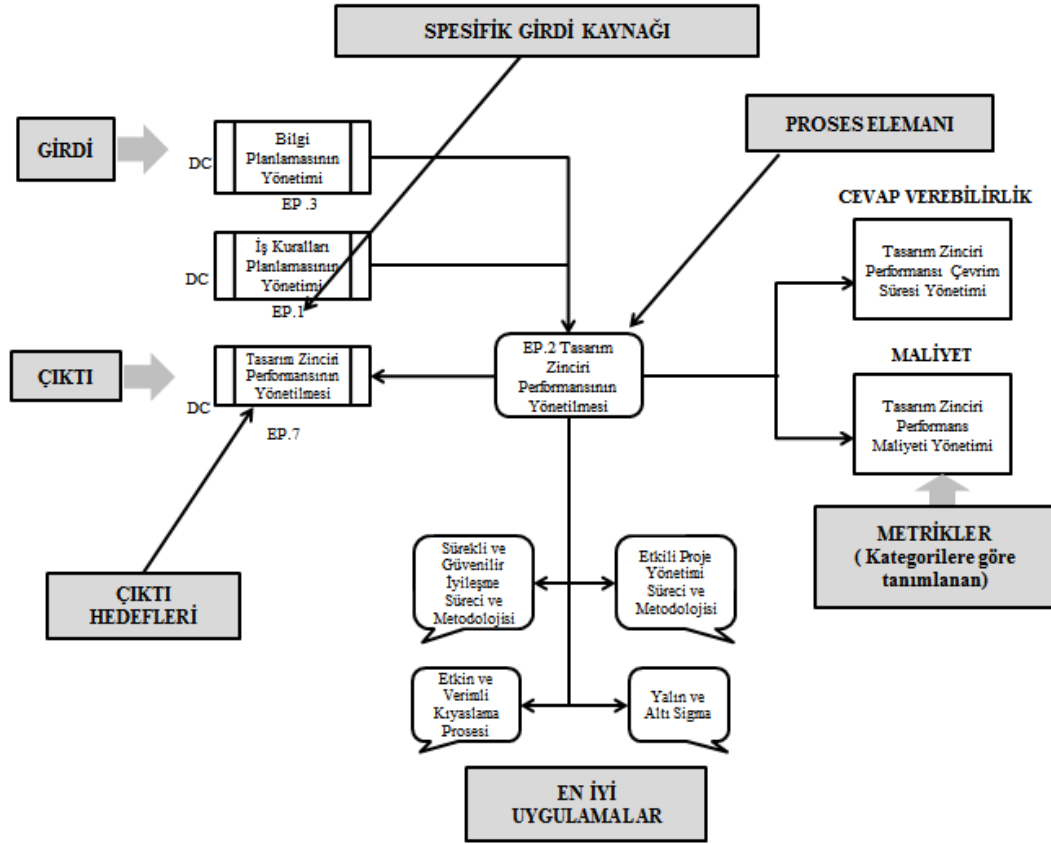
Bu üç yapı sektöründen sektöre değişim göstermektedir. Ürün yenileme, var olan bir ürün ile ilgilidir. Örneğin otomotiv sektöründe, var olan bir modelin geliştirilmesi için firma 15 aylık bir süre harcarken böyle bir sektörde ürün yenileme bir sonraki yılki modeli ifade eder. Teknoloji alanında ürün yenileme ise üç ila dört aylık bir süreye yayılabilir.

Yeni ürün, bir otomotiv üreticisi için tamamen yeni bir ürünün geliştirilmesini ifade eder, örneğin bir firmanın yalnızca yolcu otobüsleri ürettiyorken kamyon üretmesi. Bu yedi yıl kadar bir zaman alabilir. Amerika'da Savunma Bakanlığının yeni bir silah sistemini geliştirmesi bu süreden bile daha fazla zaman almaktadır.

Yeni bir teknolojiyle, bir firma daha önce faaliyet göstermediği bir alanda faaliyet göstermeye başlayabilir, mesela otomotiv örneğindeki firmanın yakıt pili teknolojisinin kullanması. Açıktır ki firmaların, yenileme, yeni ürün üretme ve yeni teknoloji kullanmalarındaki çevrim süreleri aşamalı olarak uzayacaktır. Aynı şekilde ürün yenilemek yeni ürün üretmekten(daha pahalı) ve yeni teknolojiden(en pahalı) daha ucuz olacaktır.

SCOR modeline benzer olarak, on yıldır uygulanan aynı üç işlem seviyesinin DCOR modelde de korunduğu açıktır. Seviye 1 Plan, Araştırma, Tasarım, Entegrasyon ve Düzeltmeden oluşmaktadır. Seviye 2, Konfigürasyon seviyesidir, firma stratejilerinin karşılanması için proses kategorileri yapılandırılmıştır. Seviye 3, “fonksiyonel aktivite tanımları” olarak adlandırılan proses elemanları bulunmaktadır. Firma stratejileri detaylı olarak bu seviyede düzenlenir. Bir proses elemanının girdi, çıktı, metrikler ve en iyi uygulamalarının bulunduğu seviye 3. Seviyedir. Burada firmalar amaçladıkları sonuçları elde etmek için işlerini düzenlemeye başlayabilirler.

Şekil 4.10.’da EP.2, Tasarım Zinciri Performans Yönetimi süreç elemanı örneği görülmektedir [Nyere, 2006]



Şekil 4.10. EP.2, Tasarım Zinciri Performans Yönetimi

Bir proses elemanda girdi kaynağı ve çıktı yönü açık bir şekilde tanımlanmıştır. Örneğin İş Kuralları girdisi Planın Etkinleştirilmesi (EP.1), “İş Kurallarının Yönetilmesi”nden gelmektedir. Tasarım Zinciri Performans Yönetimi çıktısı, EP.7 Tasarım Zinciri Konfigürasyon Yönetimi’ne gitmektedir. Eğer firma, maliyete değil cevap verebilirliğe odaklanmışsa, yöneticiler cevap verebilirlik metriklerini kapsam içine almalı maliyet metriklerinin kapsam dışında bırakmalıdır. DCOR model firmaların uygulayabileceği iki yüzden fazla en iyi uygulama sunmaktadır. Şekilde örneğin, Yalın Altı Sigma bu proses elemanına uygulanacak en iyi dört uygulamadan biridir [Nyere, 2006]

DCOR model ekibi, SCOR modelde DCOR modele uygulanabilecek olan en iyi uygulamaları, Amerikan Savunma Bakanlığının depolarının geliştirilmesinde ve Hong Kong Kurumsal Sinerji Geliştirme Merkezinde uygulanmıştır.

DCOR Model Metrikleri

Çizelge 4.4. DCOR Model Metrikleri [Verstraete, 2005]

Kapsam	Performans Özelliği	Metrik
Tasarım Zinciri	Güvenilirlik	Mükemmel ürün tasarımı
		Ürün tasarımı başına düzeltmeler
	Cevap verebilirlik	Ürün tasarımı çevrim süresi
		Düzeltilme çevrim süresi
	Esneklik	Ürün tasarım değişimi çevrim süresi
	Maliyet	Toplam tasarım zinciri maliyeti
		Toplam düzeltme maliyeti
	Varlık yönetimi	Tasarım zinciri varlıkları geri dönüşü
		Ürün başına tasarım zinciri FTE
	İnovasyon	Pazara yeni bir fikir sunmak için ilk tasarım
		Ürün başına patentler
		Ürün başına ticari sırlar

SCOR yaklaşık olarak on yıldır DCOR modelin getirileri olmadan uygulanmıştır. SCOR gibi DCOR da tek başına tasarım zincirinin analizi araştırılması ve geliştirilmesi için kullanılabilir. Yalnızca tasarım yapılan, üretim yada dağıtımın yapılmadığı firmalarda DCOR modelin tek başına uygulanma potansiyeli oldukça yüksektir.

4.5.4 CCOR Nedir?

Müşteri Zinciri Operasyonları Referans modeli (CustomerChain Operations Reference Model-CCOR) Tedarik Zincir Konseyi tarafından geliştirilmiş ve 3 seviyede yapılandırılmış bir referans modelidir. (A Process Reference Model for Service Delivery in After-Sales Field Service Networks) Tedarik Zinciri Referans modeli Planlama, Bağlantı Kurma, Satış, Anlaşma, ve Destek proseslerini entegre ederek değer zincirinin müşteri kısmını oluşturmaktadır [Bolstroff, 2007].

Seviye 1, bir hizmet sektöründeki tüm faaliyetleri kategorize eden proses tiplerini tanımlamaktadır. Proses kategorilerini özelleştiren ileriki detaylar Seviye 2’de eklenmekte ve 3. Seviyede proses elemanları ve faaliyetleri gösterilmektedir. Kendi arasında bireysel destek, uzaktan destek ve yerinde destek olarak sınıflandırılan “Destek” prosesi, hizmet faaliyetleri yürütülmesinin modellenmesi için en uygun proses tipidir. Uzaktan ve yerinde destek hizmetleri prosesleri sırasıyla uzaktan ve yerinde teknik destek için hizmet sağlayıcının kaynak atamasını da içerirken, bireysel destek, müşterilere sağlanan ürün/hizmet için satış sonrası desteğin gerçekleştirilmesi anlamına gelmektedir (örneğin destek merkezlerine erişim ve müşteri şikayetlerinin cevaplandırılması). 3. Seviyedeki her bir süreç bir tanım, ilgili metrikler ve girdi-çıktılara sahiptir. Model uygun olarak görünüyorsa da özellikle önceden belirlenmiş girdi-çıkı tanımlarıyla ilgili olan ayrıştırılma yeteneği oldukça düşüktür [Hertzvd., 2011].

Ana Yönetim Süreçleri

Planlama: Planlama prosesi satış aktivitelerinin önem sırasına göre düzenlenmesi ve satış hedeflerinin müşteri zinciri kaynaklarına göre atanmasını sağlar. Planlama prosesi genellikle düzenli aralıklarla meydana gelir.

Bağlantı kurma: Müşteri ve aracı kuruluşlarla ilişkilerin kurulması ve sürdürülmesi prosesidir.

Satış: Müşteri ihtiyaçları anlayışının kurulması ve bu ihtiyaçların karşılanması için çözüm sunulması ve/veya geliştirilmesi prosesidir.

Sözleşme: Fiyatlandırma ve müşteri anlaşmalarının elde edilmesi prosesidir.

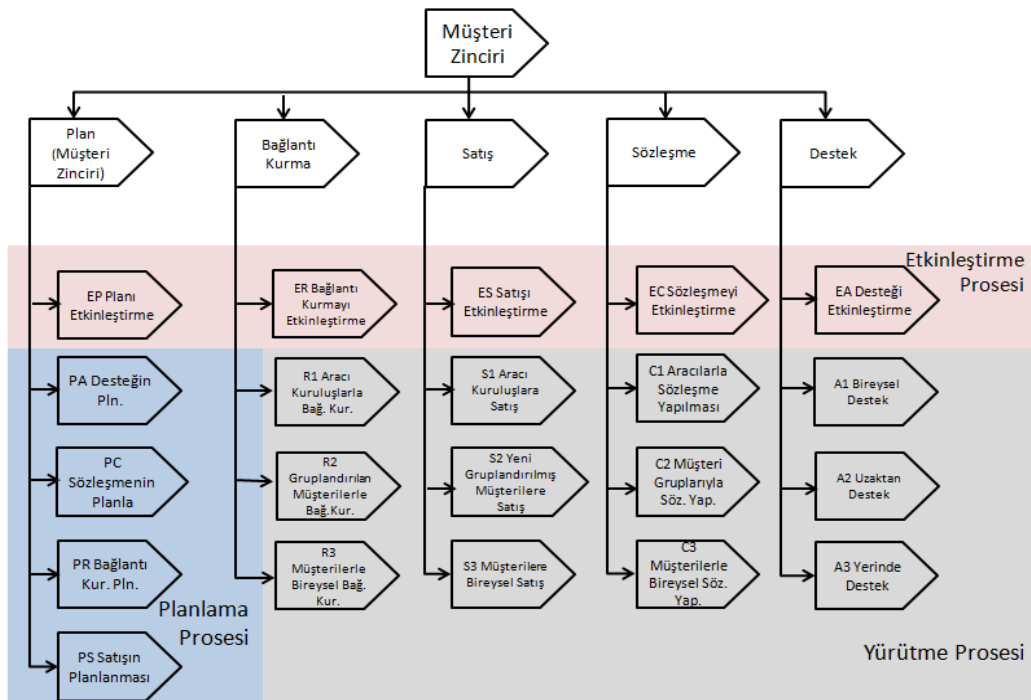
Destek: Müşteriye sağlanan ürün/hizmet için satış sonrası desteğin verilmesi prosesidir [Magnusson, 2006].

CCOR model beş ana yönetim süreci yanında, üç farklı proses kategorisine ayrılmıştır. Bunlar; Planlama, Etkinleştirme ve Yürütme Prosesleridir [Magnusson, 2006].

Planlama Prosesi sabit bir planlama dönemine karşılık değişken taleplerin dengelenmesidir. Genellikle düzenli aralıklarla yapılır ve müşteri zinciri cevap verme süresini azaltma konusunda yardımcı olur.

Yürütme Prosesi planlanan veya gerçekleşen faaliyetleri kapsamaktadır. Yürütme süreci; müşteri ziyaretleri, müşteri şikayetlerinin cevaplanması, müşteri çözümlerinin yaratılması, iddiaların işlenmesi ve destek telefonlarından oluşur.

Etkinleştirme prosesi planlama ve yürütme proseslerine dayanan bilgilerin veya ilişkilerin hazırlanması, yürütülmesi ve yönetilmesi sürecidir [Magnusson, 2006]



Şekil 4.11. 1. ve 2. Seviye CCOR prosesleri

CCOR Model Metrikleri

Çizelge 4.5. CCOR Model Metrikleri [Verstraete, 2005]

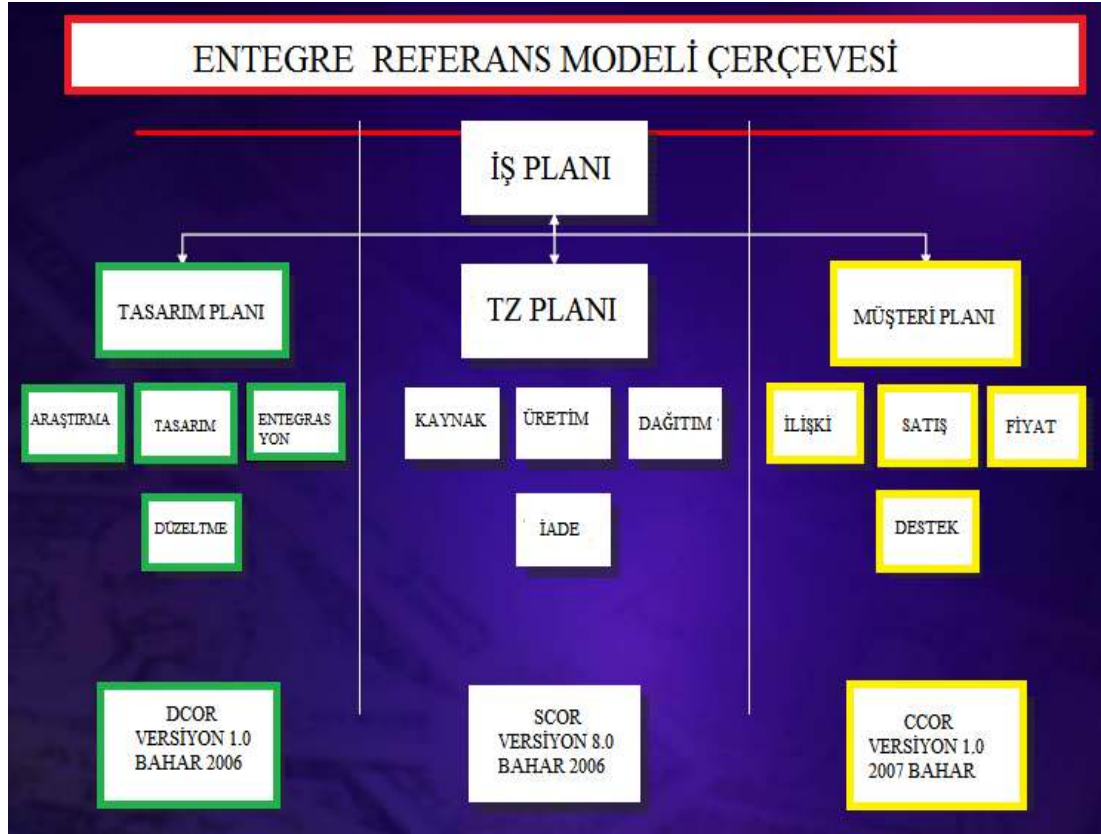
Kapsam	Performans Özelliği	Metrik
Müşteri Zinciri	Güvenilirlik	Net müşteri sadakat indeksi
		Mükemmel anlaşmalar
		Mükemmel destek
	Cevap verebilirlik	Talepten sözleşmeye çevrim süresi
		Destek hizmeti çevrim zamanı
		Teklif geri dönüş süresi
	Esneklik	Müşteri zinciri reaksiyonu çevrim süresi
	Maliyet	Satışların maliyeti
		Destek hizmetleri maliyeti
		Garanti maliyetleri
	Varlık yönetimi	Müşteri değişim oranı
		Müşteri büyüme oranı
		Müşteri başına destek hizmeti
	Karlılık	Brüt gelir
		Müşteri bayilikleri
		Müşteri başına ortalama kar

4.5.4. Modellerin Entegrasyonu

DCOR ve CCOR modellerinin geliştirilmesiyle tedarik zinciri konseyi, değer zinciri performansının ortak proses tanımları, metrikler ve önde gelen uygulamalar ile geliştirilmesini desteklemek için yeniden konumlanmıştır [Bolstroff, 2007].

SCOR model kurallarının üretim geliştirme ve satış gibi ilgili alanlarında kullanımı SCC tarafından temel fırsatlar olarak tanımlanmaktadır [Magnusson, 2006].

Oluşturulan entegre referans modeli, tasarım, ar-ge ve satış sonrası destek faaliyetlerin de kapsayacak şekilde yapılandırılmıştır. Model üç seviye süreçlerini tanımlarken detay süreçler olan 4 ve sonrası seviyeleri kapsam dışı bırakmıştır. Şekil 4.12.'de entegre referans modelinin yapısı görülmektedir.



Şekil 4.12. Entegre Referans Modeli [Nyere, 2006]

Bu modeller işletmenin faaliyet konularına göre ayrı ayrı kullanabilirken tasarım ve satış sonrası destek hizmetlerini bünyesinde barındıran işletmeler için bir bütün olarak da kullanılabilir.

Burada asıl soru bir projede modellerin nasıl kullanılacağıdır. Şekil de genişletilmiş değer zincirinin adımları gösterilmektedir [Bolstroff, 2007].

Entegre referans modelinin uygulama adımları SCOR modelinkine benzerdir. Tek fark bu modelde SCOR modelin kapsamadığı süreçler ve performans metrikleri de

göz önünde alınarak mevcut durum as-is proses akış diyagramları, coğrafik haritalar, to-be akış diyagramları vs. oluşturulmaktadır. Performans değerlendirilmesinde de entegre model metrikleri yine beş performans özelliği altında toplanarak (güvenilirlik, cevap verebilirlik, esneklik, maliyetler ve varlıklar) kıyaslanmaktadır.

Çizelge 4.6. Entegre Referans Modeli Uygulama Adımları

Değer Zinciri Desteği İçin Eğitim	- Değer Zinciri geliştirme rollerinin, liderin, aktif yürütme sponsorlarının ve çekirdek yürütme ekibinin tanımlanması, - Uygun eğitim içeriğinin verilmesi, - Pilot proje için kazanımların saptanması
Değer Zinciri Fırsatlarının Keşfedilmesi	- İşletme problemlerinin ve işletme geçmişinin tanımlanması - Değer zinciri sayısının hesaplanması, - Proje çerçevesi ve kurallarının tanımlanması,
Değer Zinciri Rekabet Temellerinin Analizi	- Uygun değer zinciri performans metriklerinin tanımlanması, - Metrik hata analizlerinin yapılması, - Uygun kıyaslama ölçütlerinin uygulanması, - Rekabetçi ihtiyaçların değerlendirilmesi ve sıralanması
Pazar Alışına Göre Değer Zinciri Ürünlerinin Tasarımı	- As-Is, kopukluk ve To-Be ürün-Pazar analizlerinin kullanılması, - Satış bölgesi büyüme limitlerinin belirlenmesi, - Ürün kar limitlerinin belirlenmesi, - Potansiyel hızlı iyileşmelerin tespiti
Değer Zinciri İş ve Bilgi Akışlarının Tasarlanması	- As-Is, kopukluk ve To-Be analizlerinin kullanılması, - Değer Zinciri İşlem Verimlilik Engellerinin belirlenmesi, - Değer zinciri en iyi uygulamalarının aralık analizlerinin yapılması,, - Değer zinciri stratejik proses engellerinin belirlenmesi.
Değer Zinciri Gelişimlerinin Uygulanması	- Değer zinciri geliştirme etkilerinin birleştirilmesi - Değer Zinciri gelişim proje portföyünün oluşturulması - Uygun proje yaklaşımlarının belirlenmesi,, 18-24 aylık uygulamalarının oluşturulması.

5. SCOR MODEL İLE TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANS İYİLEŞTİRME ÖNERİLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Bu çalışmada mobilya üretim sektöründe faaliyet gösteren bir firmada SCOR model birinci ve ikinci adım uygulanmıştır. Birinci adım olan rekabet temellerinin analizinde firmanın sektörel performans değerlendirilmesi yapılmıştır. Daha sonra diğer adım olan tedarik zinciri konfigürasyonuna geçilmiş, tedarik zinciri performansının düşük olduğu metriklerin ilişkide bulunduğu proses elemanlarında iyileştirmeler yapılabilmesi için SCOR model en iyi uygulamalarından faydalanılarak proje önerilerinde bulunulmuştur. Bu proje önerilerinin önceliklerinin belirlenmesinde TOPSİS yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra önerilen projelerin uygulanmasının SCOR model performans metriklerine nasıl etki ettiği irdelenmiştir.

5.1. İşletme Genel Durum Özeti

Uygulama çalışması yapılacak olan firma 3 ayrı şirketten ve iş alanından oluşan ve yurt dışı pazarında da büyük oranda faaliyet gösteren bir firmadır. Türkiye’de üretim tesisi bulunmakta olup, ana dağıtım depolarından biri de Amerika’dır. Firmanın müşteri ihtiyaçlarını karşıladığı ve rakip firmalarla kıyaslamının yapıldığı rekabetçi bir ortamda durumunu özetlemek için SWOT analizi yapılmıştır.

Güçlü yanları

- ✓ Ürün kalitesinin yüksek olması
- ✓ Satış sonrası hizmetlerin güçlü olması, müşteri memnuniyetinin öncelikli olması
- ✓ Reklam çalışmaları sonucunda marka değerinin yükselmesiyle Pazar payının artması
- ✓ Yönetim kurulunun makine-teçhizat ve tesis yatırımlarını desteklemesi
- ✓ Son kullanıcılar için online katalog kullanımıyla ürün grubunda Pazar payının arttırılmış olması

Zayıf Yanları

- ✓ Yeni ürün modeline geçişte üretim hattının esnek olmaması ve değişikliklerin sahaya yansımadaki gecikmeler, koordinasyonsuzluklar geçiş sürecini aksatmaktadır.
- ✓ Tedarikçi değerlendirilmesi ve sınıflandırması yapılmamaktadır. Tedarik sürelerinde sapmalar meydana gelmektedir.
- ✓ Teslimat performansının tutarsız olması müşteri şikâyetlerini arttırmaktadır. Bu durum müşterilerin gözünde “iş yapılması zor “ olan bir firma imajı yaratmıştır. Bu, toplam tatmin düzeyi açısından olumsuz bir etki yaratmaktadır.
- ✓ Rekabet edebilmek için kaliteli ürün üretimi maliyetleri arttırmaktadır.
- ✓ Her gelir grubuna ait tüketicilere hitap edilememesinden dolayı müşteri portföyünün dar olması pazar payının azalmasına sebep olmaktadır.
- ✓ Müşteri özel talepleri doğrultusunda yapılan üretimin fazla olması iş akışının dengelenememesine neden olmaktadır.

Fırsatlar

- ✓ Brüt karın artırılması için tüm tasarım ürünlerinin satışının artırılması
- ✓ Müşteri memnuniyetinin artırılması ve dolaylı harcamaların azaltılması için etkin ve verimli sipariş karşılamının artırılması
- ✓ Satış sonrası hizmetlerin maliyetleri düşürülmesiyle karın artırılması
- ✓ Üretimin standartlaştırılmasıyla yeni tesis yatırım fırsatlarının oluşması

Tehditler

- ✓ Sektördeki rakiplerin “düşük teslim süresi” stratejisiyle pazarda faaliyet göstermeleri
- ✓ Teknik ürün Pazar payının pazarın tümünden daha hızlı bir şekilde düşmesi; müşteri memnuniyet seviyesi
- ✓ Yurtdışından alınan ürünlerdeki maliyet artışları ek maliyet olarak yansıtacağı için satışların düşmesine veya daha az kar elde etmeye yol açabilir.

İşletmenin güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesinin ardından SCOR model birinci adımı olan rekabet temelleri analizine geçilerek firmanın tedarik zinciri performansı değerlendirilmiştir.

5.2. Adım 1:Rekabet Temellerinin Analizi

5.2.1. Sektörel Kıyaslama Tablosunun Hazırlanması

SCORCard tanımlanmadan önce SCORCard'ın oluşturulabilmesi için, öncelikle sektörel kıyaslama tablosu düzenlenmelidir. Bunun için Hoovers internet sitesinden firmaya ait yıllık bilanço tablosunda yer alan gelir, satış, genel ve idari (SG) maliyet, ürün maliyeti, envanter, alacaklar, toplam varlıklar, brüt kar, işletme geliri, net işletme geliri ham verileri elde edilmiştir. Bu veriler Çizelge 5.1'de görüldüğü gibidir.

Daha sonra ham veriler çizelgesindeki değerler ve SCOR Metrikleri başlığı altında üzerinde durulan metrik hesaplama formülleri kullanılarak sektörel kıyaslama çizelgesi Çizelge 5.2'de görüldüğü gibi hesaplanmıştır.

Sektörel kıyaslama çizelgesinin hazırlanmasının son aşamasına gelince, sektörel firmalara ait her bir kıyaslanan metrik için kümenin ortanca değeri alınarak parite değer, 70. yüzde birlik değerine karşılık gelen avantaj değer, 90. yüzde birlik değerine karşılık gelen üst değer hesaplanır [Agahanov,2007]. Bu işlemin sonucu, Çizelge 'nin en alt kısmında kalın biçimde yer almaktadır).

Örnek olarak SGI maliyetleriyle ilgili parite, avantaj ve üst değer hesaplanacak olursa;

Parite değer için tüm firma verileri kullanılarak =ORTANCA(dizi) formülüyle 10,86 değeri hesaplanmıştır. Buda 16 firmanın bulunduğu sektörde ortanca SGI maliyeti değerinin %10,86 olduğunu göstermektedir.

Avantaj ve üst değer içinse sırasıyla =YÜZDEBİRLİK(dizi;0,7) ve =YÜZDEBİRLİK(dizi;0,9) formülleri kullanılmıştır [Bolstroff, 2003].

Çizelge 5.1. Firmalara Ait Ham Veriler

Firma Sıra No	Gelir (M)	SGI	Ürün Maliyeti	Envanter	Alacaklar	Toplam varlıklar	Brüt Kar	İşletme geliri	Net işletme geliri
1	392,20	21,30	235,50	56,00	33,30	257,20	156,70	24,50	15,30
2	1231,68	96,74	846,41	162,77	152,25	651,68	385,268	72,699	45,203
3	1072,32	43,82	841,02	240,98	125,56	627,09	231,300	-73,454	-70,988
4	729,37	9,93	330,99	141,45	14,40	634,23	398,384	49,743	31,436
5	619,58	76,98	414,75	116,18	122,93	652,19	204,832	-28,872	-34,510
6	1358,65	130,33	930,95	129,30	156,53	838,67	427,704	76,492	63,449
7	1002,89	251,70	786,57	121,20	19,97	872,08	216,324	78,727	-36,305
8	865,26	100,25	358,04	82,50	171,68	882,92	507,215	50,358	37,293
9	562,57	64,71	359,48	139,88	69,54	293,00	203,086	26,216	31,335
10	678,26	66,54	554,48	108,72	79,42	385,38	123,783	60,297	18,381
11	1562,32	447,39	1118,46	320,48	30,85	1394,93	443,855	157,638	98,426
12	956,35	181,29	647,45	202,33	189,75	975,87	308,901	54,512	54,225
13	846,79	100,84	630,27	137,91	102,02	445,68	216,524	53,009	64,525
14	796,79	11,09	369,55	60,58	93,30	428,38	427,239	41,353	18,406
15	1287,10	50,25	964,55	292,29	25,42	1139,03	322,547	52,771	58,820
16	823,12	155,93	610,76	290,84	163,32	748,29	212,365	49,223	55,231

Çizelge 5.2. Sektörel Kıyaslama Çizelgesi

Firma Sıra No	Gelir	SGI (%)	Ürün Mal (%)	Nakitten Nakite Çevrim Zamanı	Ted. Env. Süresi	Varlık Dönüşü	Brüt Kar (%)	İşletme Geliri (%)	Net işletme geliri (%)	Varlık Geri Dönüşü(%)
1	392,20	5,43	60,05	143,00	86,79	1,52	39,95	6,25	3,90	5,95
2	1231,680	7,85	68,72	98,93	70,19	1,89	31,28	5,90	3,67	6,94
3	1072,320	4,09	78,43	143,81	104,58	1,71	21,57	-6,85	-6,62	-11,32
4	729,370	1,36	45,38	161,04	155,98	1,15	54,62	6,82	4,31	4,96
5	619,580	12,42	66,94	171,06	102,24	0,95	33,06	-4,66	-5,57	-5,29
6	1358,652	9,59	68,52	84,32	50,69	1,62	31,48	5,63	4,67	7,57
7	1002,891	25,10	78,43	109,81	56,24	1,15	21,57	7,85	-3,62	-4,16
8	865,260	12,71	45,38	149,76	84,10	0,98	58,62	5,82	4,31	4,22
9	562,566	12,04	66,90	203,12	142,02	1,92	36,10	4,66	5,57	10,69
10	678,261	9,81	81,75	168,73	71,57	1,76	18,25	8,89	2,71	4,77
11	1562,320	28,64	71,59	67,98	104,58	1,12	28,41	10,09	6,30	7,06
12	956,350	18,96	67,70	129,46	114,06	0,98	32,30	5,70	5,67	5,56
13	846,789	11,91	74,43	134,95	79,87	1,90	25,57	6,26	7,62	14,48
14	796,790	1,39	46,38	158,76	59,84	1,86	53,62	5,19	2,31	4,30
15	1287,100	3,90	74,94	84,39	110,61	1,13	25,06	4,10	4,57	5,16
16	823,120	18,94	74,20	138,52	173,81	1,10	25,80	5,98	6,71	7,38
Parite değeri	856,02	10,86	68,62	140,76	94,52	1,34	31,38	5,86	4,31	5,36
Avantaj Değeri	1037,61	6,64	66,92	119,64	75,72	1,74	34,58	6,25	5,12	7,00
Ust Değeri	1322,88	2,65	45,88	84,36	58,04	1,90	54,12	8,37	6,51	9,13

Sektörel kıyaslama çizelgesinin oluşturulmasının ardından hesaplanan gerçek değer, parite değer, avantaj ve üst değerler SCORcard'a yerleştirilmiştir. SCORCard'taki son iki sütun değerleri ise aralık analizleri sonucu oluşmaktadır. 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 [Bolstroff,2003]. SCORCard'taki gerçek değer ile parite, avantaj ve üst değerler arasında kıyaslama yapılarak şirketin rekabetçilerle hangi metrikte ne durumda rekabet ettiği gözlemlenir [Agahanov, 2007].

İlk olarak hesaplanan parite, avantaj ve üst değerler SCORCard'a yerleştirilmiştir. Daha sonra firma için hesaplanan metrik değerleri de (gerçek değer) yerleştirilerek Çizelge 5.3' te görüldüğü gibi SCORCard oluşturulmuştur.

Çizelge 5.3. SCORCard

	Performans Kategorisi	1.Seviye Performans Metrikleri	Gerçek Değer	Parite Değeri	Avan. Değeri	Üst Değer	Parite Aralığı	Fırsat
Müşteri Odaklı	Tedarik Zinciri Taşıma Güvenilirliği	Taşıma Performansı(%)	68	76	83	96	-8,00	
		Karşılama Oranı(%)	85	69	82	91	16,00	
		Mükemmel Sipariş Karşılama(%)	-	-	-	-		
	Tedarik Zincir Esnekliği	Tedarik Zinciri Yanıt Süresi	45	59	40	18	-14,00	
		Üretim Esnekliği	60	32	26	12	28,00	
Firma İçi	Tedarik Zinciri Maliyeti	Ürün Maliyeti(%)	60,05	68,62	66,92	45,88	-8,57	
		Toplam Tedarik Zinciri Maliyeti(%)	-	-	-	-		
		SGİ Maliyetleri(%)	5,43	10,86	6,64	2,65	-5,43	
		Garanti/Geri dönüş İşlem Maliyeti(%)	-	-	-	-		
	Tedarik Zinciri Varlık Yönetimi	Nakitten Nakite Çevri Süresi	43	140,76	119,64	84,36	-97,76	
		Tedarik Envanter Günleri	52	94,52	75,72	58,04	-42,52	
		Varlık Dönüşü	1,52	1,34	1,74	1,9	0,18	
Hissedarlar	Karlılık	Brüt Kar(%)	39,95	31,38	34,58	54,12	8,57	
		İşletme Geliri(%)	6,25	5,86	6,25	8,37	0,39	
		Net İşletme Geliri(%)	3,9	4,31	5,12	6,51	-0,41	
	Geri dönüş Etkisi	Varlık Geri Dönüşü(%)	5,95	5,36	7	9,13	0,59	

SCORCard 'ta görüldüğü gibi firma %68'lik taşıma performansı ile sektörün gerisinde kalırken tedarik zinciri maliyetleri konusunda sektörde iyi durumda yer almaktadır.

5.2.2. Rekabetçi İhtiyaç Analizleri

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 [Agahanov, 2007].

Bir firma Seviye 1 metriklerinin hepsinde iyi olamaz. Dolayısıyla, kendisini pazarda farklı kılacak ve diğerleri ile rekabeti sürekli kılacak metriklerin bazılarına akıllıca odaklanmalıdır. Bu bağlamda firma, güvenilirlik ve esneklik konusunda avantaj değeri hedeflerken, maliyetler ve karlılık konularında üst değerlerde faaliyet göstermeyi planlamaktadır. Firmanın koyduğu bu hedefler Çizelge 5.4'te görüldüğü gibi gri ile belirtilmiş olup çizelgede ayrıca firmanın hangi metriklerde diğer firmalara göre ne durumda olduğu gösterilmiştir.

Çizelge 5.4. Sonuç Çizelgesi

Performans Kategorisi		1.Seviye Performans Metrikleri	Gerçek Değer	Parite Değeri	Avan. Değeri	Üst Değer	Firmanın Sektördeki Durumu
Müşteri Odaklı	Tedarik Zinciri Taşıma Güvenilirliği	Taşıma Performansı(%)	68	76	83	96	Kötü
		Karşılama Oranı(%)	85	69	82	91	İyi
		Mükemmel Sipariş Karşılama(%)	-	-	-	-	
	Tedarik Zincir Esnekliği	Tedarik Zinciri Yanıt Süresi	45	59	40	18	Orta
		Üretim Esnekliği	60	32	26	12	Kötü
Firma İçi	Tedarik Zinciri Maliyeti	Ürün Maliyeti(%)	60,05	68,62	66,92	45,88	İyi
		Toplam Tedarik Zinciri Maliyeti(%)	-	-	-	-	
		SGİ Maliyetleri(%)	5,43	10,86	6,64	2,65	İyi
		Garanti/Geri dönüş İşlem Maliyeti(%)	-	-	-	-	
	Tedarik Zinciri Varlık Yönetimi	Nakitten Nakite Çevri Süresi	43	140,76	119,64	84,36	Çok İyi
		Tedarik Envanter Günleri	52	94,52	75,72	58,04	İyi
		Varlık Dönüşü	1,52	1,34	1,74	1,9	Orta
Hissedarlar	Karlılık	Brüt Kar(%)	39,95	31,38	34,58	54,12	İyi
		İşletme Geliri(%)	6,25	5,86	6,25	8,37	Orta
		Net İşletme Geliri(%)	3,9	4,31	5,12	6,51	Kötü
	Geri dönüş Etkisi	Varlık Geri Dönüşü(%)	5,95	5,36	7	9,13	Orta
Kullanılan Kıstaslar							
X< Ort. Değ.		Kötü		Avant. Değ.≤x<Üst Değ.		İyi	
Ort. Değ.≤x<Avant. Değ.		Orta		X>Üst Değer		Çok İyi	

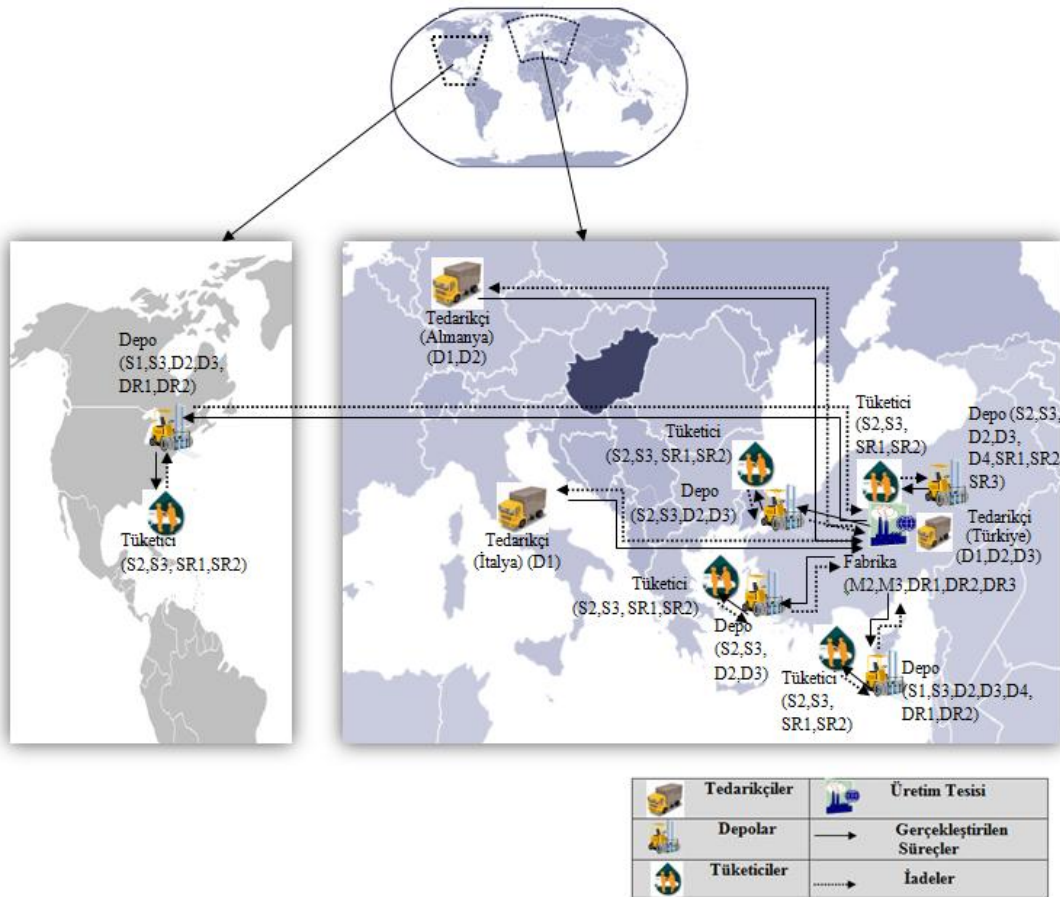
İşletme performansının değerlendirilmesi ve firmanın sektörel bazda ne durumda olduğu belirlendikten sonra SCOR model ikinci adımı olan tedarik zinciri konfigürasyonu aşamasına geçilmiştir. Burada firmanın mevcut (as-is) coğrafik haritası ve ikinci seviye proseslerinin yer aldığı akış şeması oluşturulmuştur.

5.2. Adım 2:Tedarik Zinciri Konfigürasyonu

5.3.1. Malzeme akışları

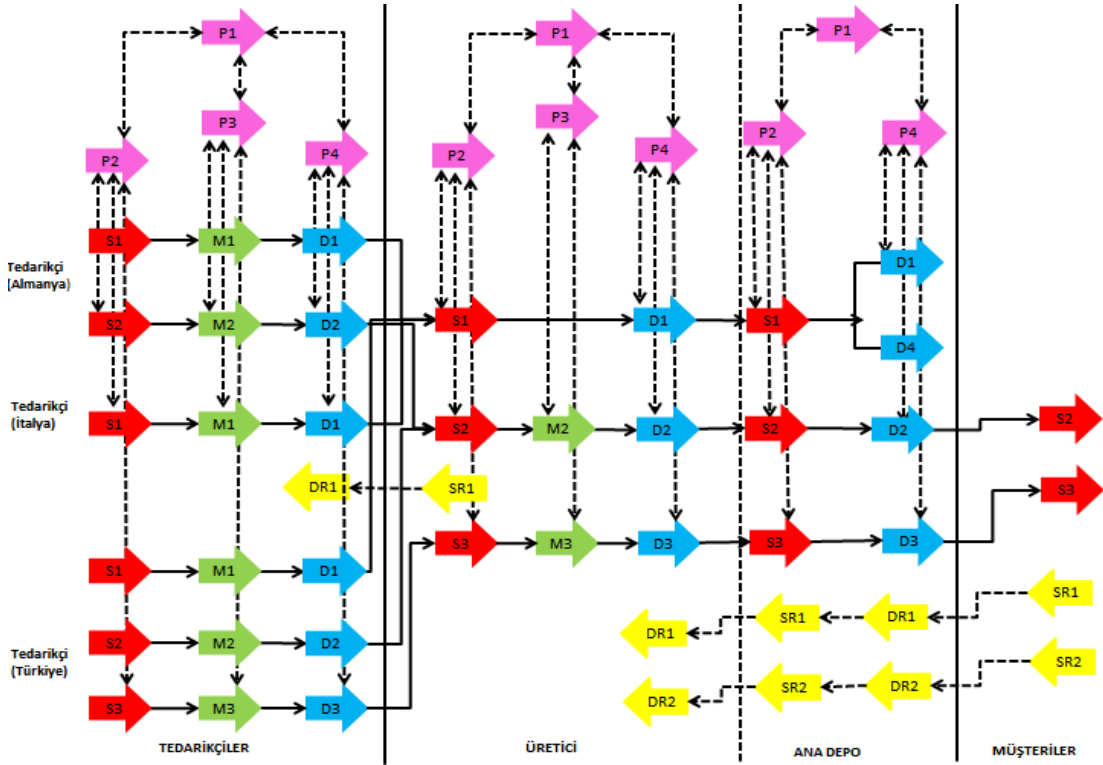
Firmanın stoğa yapım, mühendisliğe dayalı yapım ve siparişe dayalı yapım esasında hammadde, ara mamul, bitmiş ürün ve geri dönüş malzeme akışının mevcut durumunun ortaya çıkarıldığı aşamadır[Agahanov, 2007].

SCOR analistlerinin kullandıkları ilk diyagram mevcut coğrafik haritadır. Diğer bir ifadeyle, mevcut prosesleri, kaynakları, üretim tesislerini ve dağıtım merkezlerini seviye iki proses tipleri kullanarak tanımlarlar [Harmon, 2003]. Şekil5.1.'de firmanın tedarik zincirini gösteren mevcut durum coğrafik haritası görülmektedir.



Şekil 5.1. Firmanın Tedarik Zincirinin Mevcut (As-Is) Coğrafik Haritası

Coğrafik harita ilk olarak sadece giden süreçlere odaklanılmaktadır. Ancak daha sonra akış diyagramlarında aracı kuruluşlar, planlama prosesleri ve iade süreçleri dahil edilerek tedarik zinciri yapısı daha detaylı bir şekilde analiz edilebilir. Şekil 5.2.'de firmaya ait akış diyagramında ikinci seviye süreçler görülmektedir.



Şekil 5.2. Detaylı Akış Şeması

Şemada görünen dikey kalın çizgiler ayrı firmaları gösterirken noktalı çizgiler aynı firmadaki bölümleri ifade etmektedir.

5.3.2. Olması Gereken Malzeme Akışları (To-Be)

Yapılan analizler sonucu müşteri memnuniyetini ve karlılığı iyileştirmek için ihtiyaç duyduğumuz değişiklikler bellidir ve önceliklendirilmiştir. Olması gereken malzeme akışı, balık kılçığı analizlerinde belirlenen tüm zararlı faaliyetleri ortadan kaldıracak işletme için uygun en iyi uygulamaları ve malzeme akışındaki diğer önemli değişiklikleri tanımlamaktadır. İlk olarak yapılması gereken iş firmamız ve sektör için en uygun en iyi uygulamalar listesinin çıkartılmasıdır. En iyi uygulamalar için

kaynak olarak SCOR sözlüğü; projede yer alan bireylerin eğitim ve deneyimi; profesyonel ve endüstri dernekleri; süreç yönetim mühendisliği, kalite yayılım fonksiyonu, Altı Sigma sürekli iyileştirme, verimli müşteri yanıtı, toplam kalite yönetimi, kısıtlar teorisi, yalın üretim ve diğer disiplinler kullanılabilir [Bolstroff, 2003].

5.3.3. SCOR En İyi Uygulamalarına Dayanarak Proje Önerileri

SCORCard kullanılarak sektörel performansı değerlendirilen ve stratejik hedefleri belirlenen firma için, farklı departmanlardan üç yöneticiye Ek-1’de verilen sorular yöneltilmiş ve proses analizleri yapılmıştır. Daha sonra bu veriler ve SCOR sözlüğünde bulunan en iyi uygulamalar tablolarındaki uygunluk ve ihtiyaç göstergeleri de göz önünde bulundurularak firma stratejik hedeflerine göre belirlenen SCOR en iyi uygulamalarına dayanan iyileştirme önerileri geliştirilmiştir.

İlgili prosesler için tedarik zinciri performansının geliştirilebilmesi amacıyla 9 proje önerisi geliştirilmiştir. Çizelge 5.5-5.8.’de yapılan proses analizleri, en iyi uygulama önerileri ve bunların metrikler üzerindeki katkılarının gösterildiği örnek çalışma sonuçları yer almaktadır.

Çizelge 5.5. En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje1)

En İyi Uygulama		Available-to-Promise (ATP) Karşılanabilen Miktar
SCOR Süreci	Firmada Sürecin İşleyişi	D1.3 (Kaynakların ayrılması ve Dağıtım zamanının belirlenmesi)
		Firmada ürünlerin yapısına göre üç farklı teslim süresi vardır. Bu süreler ürünlerin üretim sürelerine göre farklılık göstermektedir. Onaylanan siparişler üretim havuzuna düşmekte, üretim planlama ilgili dönem için kapasite dolduğu anda sipariş alımını kapatmaktadır. Ancak kapasite planlamasının net bir şekilde yapılamaması nedeniyle taahhüt edilen teslim zamanlarında problem yaşanmaktadır. Karşılanabilecek miktarın belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin revize edilmesi gerekmektedir.
En İyi Uygulama Tanımı		
Karşılanabilen miktar bir müşteri ihtiyacı veya talebi ile ilgili mevcut ve yapılabilir bir kontrol sağlarken üç çıktı tartışılabilir: 1. Müşteri ihtiyacı ile ilgili en yakın dağıtım tarihi 2. Belirlenen dağıtım zamanının, kalem miktarının ve konfigürasyonunun doğrulanması 3. Alternatif seçimi ATP küresel alanda pek çok yerde uygulanabilmektedir. Esasen, zaman içinde ilgili tüm yerlerdeki mevcut stok verilerine dayalı olarak tahmin edilmesini temel almaktadır. ATP, şirket envanterinden bağımsızdır ve müşteri ihtiyaçlarının karşılanmasını desteklemek için ana çizelgede planlanır. ATP miktarı, ilk dönemde bağımsız envanter bakiyesidir ve normal olarak MPS(Ana Üretim Planı) çizelgelendiği tüm dönemler için hesaplanır.		
En İyi Uygulama İhtiyaçları ve Uygunluk Göstergeleri		
ATP müşterilere zamanlı ve hızlı teslimat gerektiren ortamlar için özellikle uygundur.		
İlave Yorumlar		

Çizelge 5.5. (Devamı) En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 1)

ATP hesaplanması için üç yöntem kullanılır: ayırık ATP, ilerisi için plan yapılarak kümülatif ATP hesaplanması ve geleceğe yönelik planlar yapmadan ATP hesaplanması. Ayırık ATP başlangıç stoğuna, ana üretim çizelgesine (MPS) göre planlanan üretime ve müşteri taahhütlerine dayanılarak hesaplanır. İlk dönem için toplam başlangıç stoğu ile planlanan üretimin toplanılarak bundan ilgili dönem için müşteri taahhütlerinin çıkarılmasıdır ve bunu takip eden tüm dönemlerde ana üretim planında üretimin çizelgelendiği bir sonraki dönemi içermeyecek şekilde hesaplanır. Takip eden dönemlerde iki ihtimal mevcuttur: • Eğer dönem için bir ana üretim miktarı çizelgelenmişse ATP çizelgelenen miktar – o dönemdeki tüm müşteri taahhütleridir ve ana üretim planında miktarının çizelgelendiği bir sonraki dönemi içermeyen tüm takip eden dönemler için bu şekilde hesaplanır. • Dönemde teslim edileceği söylenmiş olsa bile Eğer o dönem için hiçbir üretim miktarı çizelgelenmemiş ise ATP sıfırdır. Söz verilen teslimatlar genellikle en son üretim yapılan (MPS) periyotta birikim (müşteri taahhüdü) olarak gösterilir. Kümülatif ATP ana çizelgedeki ATP değerine dayalı bir hesaplamadır. İki metot kullanılır; geleceğe yönelik ve geleceğe yönelik olmayan hesaplamalar. Geleceğe yönelik: bir önceki dönem ATP + o dönemdeki MPS- üretimin birikimi aştığı döneme kadar olan tüm gelecek dönemlerdeki birikimler ve ana üretim çizelgesi arasındaki toplam farktır. Geleceğe yönelik olmayan: bir önceki dönemdeki ATP + MPS – o dönemdeki birikimdir.	
<i>Tedarik Zinciri Performans Özellik/Metriklerine Etkisi</i>	
Özellik	Karşılaşılmış Etkiler
Güvenilirlik	Yüksek hizmet seviyesiyle sonuçlanan zamanında teslimatları arttırılması (taahhüt edilen tarihte)
Cevap Verebilirlik	Bazı idari süreçlerin çevrim sürelerini azaltır (örneğin teslim tarihinin, sipariş vermenin tanımlanması)
Esneklik	Gelecek talep dalgalanmaları karşılamak için esnekliğin uygun olup olmadığını belirlenmesine ve buna göre faaliyetlerin önceliklendirilmesine olanak sağlar.

Çizelge 5.5. (Devamı) En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje1)

Maliyetler	Yok, (geç teslimatlar nedeniyle sözleşme cezalarının azaltılması hariç)
Varlık Yönetimi	Talep vs. görünürlüğü, üretim çizelgeleme ve mevcut envanter, daha iyi envanter planlama ve daha düşük stok seviyeleri neden olabilir.
Ana En İyi Uygulama Başarı Faktörleri	
Teknoloji özellikleri	ATP, ERP/SCM/APS yazılım uygulamaları gerektirmektedir.
Diğer başarı faktörleri	Doğru veri yönetimi tam ATP miktarlarına ulaşılmasını garanti eder.
İlave Kaynaklar	
Cox, J. F.; Blackstone J. H. (2004): American Production and Inventory Control Society (APICS) Dictionary, 11th edition, APICS – The Educational Society for Resource Management, Alexandria, VA Schönsleben, P. (2003): Integral Logistics Management – Planning & Control of Comprehensive Supply Chains, St. Lucie Press, Boca Raton, FL, p. 233-235	

Çizelge 5.6. En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 2)

En İyi Uygulama	Davul-Tampon-İp Çizelgeleme Tekniği (Drum-Buffer-Rope Scheduling Technique)
SCOR Süreci	M1.1 (Schedule Production Activities) , M2.1 (Schedule Production Activities), M3.2 (Schedule Production Activities)
Firmada Sürecin İşleyişi	M2.1. Üretim aktivitelerinin çizelgelenmesi her 3 günde bir istasyon bazında iş emirlerinin yayınlanması ile gerçekleştirilmektedir. Bunun için kullanılan ERP programı olan LOGIN iş sıralarının belirlenmesinde yeteri kadar etkin kullanılamamaktadır. Darboğaz istasyonların belirlenip malzeme salımının buna göre yapılması.
En İyi Uygulama Tanımı	
	Davul-tampon-ip (DBR, aynı zamanda senkronize üretim veya Kısıtlar yönetimi olarak da bilinen) Kısıtlar Teorisinde (TOC), üretilen iş hacminin maksimize edilmesi için kaynakların yönetilmesinde kullanılan bir tekniktir. Davul, tüm organizasyonun temposunu ayarlayan sistemin kısıtıdır (veya darboğazı). Drum dar boğazlı bir kaynak,, detaylandırılmış bir üretim programıdır. Bu kaynak kendi hızına uyduracak şekilde diğerlerinin hızını belirlemektedir. Diğer bir deyişle tüm süreç için “trampet vuruşu” yaratmaktadır..(DBR terminolojisinde, davul aynı zamanda kısıtın çizelgesidir.) Davul tampon, davul kapasitesinin kullanılmasına yardımcı olacak bir zaman dengelemesidir. Tamponu davulun önüne yerleştirilerek tüm üretim zinciri boyunca belirsizlik etkisi azaltılır/absorbe edilir. İp, davula bağlı olan malzeme bırakma çizelgesidir. Sistemdeki tüm kaynakların eş zamanlılığını korumak için kritik kontrol noktaları arasındaki iletişimi sağlar. İp in önemli bir fonksiyonu, davul programını desteklemek için doğru zamanda, sistemin içine doğru materyalleri yerleştirmektir. İp ile hiçbir malzemenin ön izin olmadan atölyeye gitmediğinden emin olabiliriz. Bu güçlü kavram hem teslim süresi hem de yarı mamul stoğunda hemen etkisini göstermektedir. Sadece ihtiyaç olan malzeme ihtiyaç olduğu zamanda sisteme bırakılır.

Çizelge 5.6. (Devamı) En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 2)

En İyi Uygulama İhtiyaçları ve Uygunluk Göstergeleri	
• Kötüye giden verim ile yüksek yarı mamul stoğu • Tahmin edilemeyen üretim teslim süreleri (örneğin öncelikli pek çok siparişe göre) • Sabit bir hızla çalışan seri üretim • Sınırlı kapasiteleri olan makineler için özellikle uygundur	
İlave Yorumlar	
Drum-buffer-rope tekniğinin uygulanmasında, çıktının maksimize edilmesi için hızın ayarlanması (drum) etkinliği kritiktir. Toplam ekipman verimliliği (Overall Equipment Effectiveness OEE) etkinliği yansıtan tek ölçüttür. OEE aşağıdakilerin çarpımıyla elde edilir: • Uygunluk(çalışma süresi) Çizelgelenen zamana bölünen çalışma süresi • Kalite oranı (ilk geçiş verimliliği) Üretilen toplam birime bölünen ilk geçişte iyi üretilen ürünler • Performans verimliliği Teorik çevrim süresine karşılık gerçek çevrim süresi. Teorik çevrim süresi üretim ekipmanları üreticisi tarafından söylenen süredir. (Pratikte teorik çevrim süresi genellikle, ürünün maliyetin ve ulaşılabilir bir kapasite miktar planlama elde etmek için kullanılan ve endüstri mühendisleri tarafından, kişisel yorgunluk ve gecikme gibi faktörler uygulayarak bir "standart çevrim süresi", elde etmek için indirgenmektedir.) OEE bileşenleri incelenmesi kök neden analizi ve doğrudan düzeltici eylem sağlayacaktır.	
Tedarik Zinciri Performans Özellik/Metriklerine Etkisi	
Özellik	Karşılaşılmış Etkiler
Güvenilirlik	Üretim teslim süreleri daha tahmin edilebilir olacağından Mükemmel sipariş karşılama yüzdesinin artırılması

Çizelge 5.6. (Devamı) En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 2)

Cevap Verebilirlik	Üretim teslim sürelerinin azalmasıyla cevap verebilirliğin artırılması
Esneklik	Yok
Maliyetler	Yüksek ekipman verimliliği ile ürün maliyetlerinin azaltılması
Varlık Yönetimi	Ara ürün stoklarının azaltılması, yüksek ekipman verimliliğini sağlayacaktır
Ana En İyi Uygulama Başarı Faktörleri	
Teknolojik Özellikler	Tanımlanmamış
Diğer Başarı Faktörleri	Tanımlanmamış
İlave Kaynaklar	
Cox, J. F.; Blackstone J. H. (2004): American Production and Inventory Control Society (APICS) Dictionary, 11th edition, APICS – The Educational Society for Resource Management, Alexandria, VA, USA Goldratt, E. M., Cox, J. (1992): The Goal – A Process of Ongoing Improvement”, North River Press, Norwich, CT, USA Spencer, M. S.; Cox, J. F. (1997): The Constraints Management Handbook, The St. Lucie Press/APICS Series on Constraints Management. Umble, M.; Mokshagundam L. S. (1995): Synchronous Manufacturing – Principles for World Class Excellence, Spectrum Publishing Company. Hansen, R. C. (2002): Overall Equipment Effectiveness, Industrial Press, New York, NY, USA. Mondher, B.-H.: Synchronous Manufacturing Quick Reference Guide, Supply Chain Strategy and Solutions, BearingPoint, Inc.	

Çizelge 5.7. En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 3)

En İyi Uygulama	İstatistiksel Test Hesapları (Statistical Test Count)
SCOR Süreci	ES.4 (Manage Product Inventory), ES.5 (Manage Capital Assets), ED.4 (Manage Finished Product Inventories), ED.5 (Manage Deliver Capital Assets)
Firmada Sürecin İşleyişi	ES4. Ürün stok yönetimi Üretim iş emri numaraları ürün lot numarası olarak belirlenmiştir. Ürün takipleri buna göre yapılmaktadır. Ürünlerin depolara atanması bu numaralara göre yapılmaktadır. Stok politikalarının geliştirilmesi gerekmektedir
En İyi Uygulama Tanımı	
İstatistiksel test hesabı prosesi (STC) elde bulunan stok miktarının fiziksel olarak sayılarak doğrulanması ve tüm stok miktarından istatistiksel olarak örnek alınması ve karşılaştırılması metodudur. Tüm envanter miktarı için bir gösterge ölçüsü olan bu örnek daha sonra gelecekteki değerleri tahmin etmek için kullanılacaktır. Ayrıca bu tahminlerle net ve brüt hata yüzdesi belirlenmektedir. Bu sürecin ana yararlarından biri bir denetim gerçekleştirmek için gerekli olan zaman ve insan gücünde önemli ölçüde azalma sağlanmasıdır- STC ile elde edilmiş verilerin kontrol edilmesi iç ve dış denetçilerin tüm gereksinimlerini karşılar veya aşar. Fiziksel stok ve çevrim hesaplarının aksine STC teslim alma/ nakliye sürecinde hemen hemen hiç bozulma yaratmaz. Ara dönem raporlama sonuçlarının erken izlenmesine olanak sağlar.	
En İyi Uygulama İhtiyaçları ve Uygunluk Göstergeleri	
İstatistiksel Test Hesabı özellikle yüksek stok tutma birimi (stock keeping unit-SKU) açısından faydalı bir uygulamadır.	
İlave Yorumlar	
STC prosesi envanter doğrulama ihtiyaçlarını karşılamak için doğrulanmış istatistiksel teoremlere dayanmaktadır.	

Çizelge 5.7. (Devamı) En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 3)

Tedarik Zinciri Performans Özellik/Metriklerine Etkisi	
Özellik	Karşılaşılmış Etkiler
Güvenilirlik	Sürekli ölçümler ve kök neden analizleriyle STC prosesinin kullanımı mükemmel sipariş karşılama oranını desteklemek için daha fazla envanter doğruluk seviyesi sağlamaktadır.
Cevap Verebilirlik	Döngü sayısı ve fiziksel envanter yöntemlerinin aksine, STC günlük operasyonları engel teşkil etmez ve depo kapatma gerektirmez.
Esneklik	STC prosesi yoğun olmayan zamanlar boyunca yürütülebilecek düşük hacimli hesaplamalar gerektirir.
Maliyetler	Fiziksel bir denetim gerçekleştirmek için gereken zaman ve insan gücünün azalması sonucuyla önemli bir maliyet düşüşü sağlanır-STC uygulanarak teslimatlarda fiziksel envanter/devir sayısı yöntemlerine göre %90 a varan maliyet azalması sağlanır
Varlık Yönetimi	STC'nin tanısal yetenekleri önceki envanter küçülme etkilerini düzeltmeye karşı (bilanço etkileri) fırsatları belirler.
Ana En İyi Uygulama Başarı Faktörleri	
Teknolojik özellikler	SCT tüm stok miktarının göstergesi olan istatistiksel bir örnek seçmek için parça maliyeti ve diğer SKU özelliklerini kullanır. STC aynı zamanda zaman içinde programın uygulanmasını yönetmek için güven aralıkları ve diğer istatistiksel araçları kullanır. STC yüksek teknolojik yatırımlar gerektirmez. Örneğin, ortak bir tablolama programı ile uygulanabilir.

Çizelge 5.7. (Devamı) En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 3)

Diğer Faktörleri	Başarı	STC prosesi sürekli iyileşme için güçlü proses disiplini ve yükümlülüğü sağlar. STC sürecinin sonuçları düzeltilmiş örneklem büyüklüğü ve kök neden analizi ile herhangi bir beklenmedik eksiklikleri gidermek için kurulan süreç disiplinlerde dahil olmalıdır.
İlave Kaynaklar		
İstatistiksel test hesaplaması literatürde iyi bir şekilde dokümante edilmemiştir. Aşağıdaki kitaplar envanter doğrulama ile ilgilidir: Wild, T. (2004): Improving Inventory Record Accuracy: Getting your stock information right. Brooks, R.B.; Wilson, L.W. (1995): Inventory Record Accuracy: Unleashing the Power of Cycle Counting		

Çizelge 5.8. En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 4)

En İyi Uygulama SCOR Süreci		Tedarikçi Performansı Değerlendirme Sistemleri
		ES2 (Assess Supplier Performance)
Firmada Sürecin İşleyişi		ES2. Firmada tedarikçi performans değerlendirilmesi yapılmamaktadır.
En İyi Uygulama Tanımı		
"Tedarikçi Performans değerlendirme" müşterilerin iş ve / veya rekabet ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli olan performansı elde etmek ve korumak için geri bildirim sağlayan, iç ve / veya dış standartlara göre gerçek tedarikçi performans ölçen süreçtir. Bir şirkette tedarikçi yönetimi programı altı elemanları vardır: 1. Tedarikçi uygunluğu D&B üzerinden finansal kredi derecelendirme, risk derecesi genel finansal durum ile ilgilidir. 2. Tedarikçi Kapasitesi Mühendislik programları ve Üretim parçaları için PPM tedarikçi teslimat Kalitesi 3. Güvenilirlik Mühendislik programları için zamanında teslimat ve üretim teslimatları, stokta bulunmayan ürünlerin sayısı, stokta bulunmayan gün sayısı 4. Cevap verebilirlik Parça teslim süresi, stok çevrim zamanı 5. Rekabet edebilirlik Yılbaşından bu yana parça maliyet tasarrufu, çekme işlemleri üzerindeki parçaların sayısı (JIT), elektronik veri değişimi 6. Teknik yeterlilik Global erişim, Mühendislik yeteneği, Teknoloji yol haritaları Her ay, kaynak verileri her tedarikçi için bir ERP yazılımından elde edilir. Bir karne oluşturulur ve tedarikçilere bildirilir. Performans verileri malzeme yöneticisi tarafından tedarikçilerin beklenen sonuçlar veya hedeflerde gerçekleşen herhangi bir değişikliğe cevap verebilmesi beklenmektedir. Bu tedarikçi performans verileri tercih edilen bir tedarik programı için tedarikçi seçiminde kullanılır.		

Çizelge 5.8. (Devamı) En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 4)

En İyi Uygulama İhtiyaçları ve Uygunluk Göstergeleri	
• Önemli yarı mamul ve ham madde harcamaları (katma değerleri ile karşılaştırıldığında) • Tedarikçi sayısının azaltılması ihtiyacı	
İlave Yorumlar	
Tedarikçiler üretim sürecinin bir dış uzantısıdır. Günümüzün rekabetçi ortamında, süreçler talepteki değişikliklere hızlı bir şekilde cevap verebilen güvenilir tedarik kaynağı akışlarının önemi yüksektir.	
Tedarik Zinciri Performans Özellik/Metriklerine Etkisi	
Özellik	Karşılaşılmış Etkiler
Güvenilirlik	Kaynak veriler ERP sisteminde giriş işlemlerinden alınmaktadır. Hedeflerdeki varyasyonlar tedarikçilerin doğru faaliyetler yürütmesi için tetikleyici olmaktadır. Tedarikçiler ve müşteriler performansa karşı veri bütünlüğüne odaklanabilir. Detaylı teslimat ve kalite verileri gelişim için kronik performans sorunlarını tanımlamak için kullanılmaktadır.
Cevap Verebilirlik	Teslim süresi içinde talep için tepki süresinde gelişme. Yeni ürün geliştirme teslimatları için çok önemlidir.
Esneklik	Performansı yüksek tedarikçilerle iş yapıldığından, tedarikçiler sürekli gelişim davranışı içinde olurlar.
Maliyetler	Etkinliği yok fakat yıl sonunda etkisini göstermesi bekleniyor.
Varlık Yönetimi	Tedarikçiler, parçaları için çekme sistemleri uygulayarak envanter dönüşlerini geliştirmek için teşvik edilmektedir.
Ana En İyi Uygulama Başarı Faktörleri	

Çizelge 5.8. (Devamı) En İyi Uygulama Analiz Çizelgesi (Proje 4)

Teknolojik Özellikler	Bir veri ambarı (ERP kaynak sisteminden elde edilen verilerle) oluşturulması ve tedarikçilerle performans datalarının elektronik ortamda alış verişi faydalı olacaktır.
Diğer Başarı Faktörleri	Tedarik yönetim süreci, tedarikçi araştırması ve değerlendirme süreci ve tedarikçi performans ölçüm süreci tanımlanmalıdır; Veri kaynağı ve performans beklentilerinin tedarikçilere ve firmadaki paydaşlara (alıcılar, mühendisler) bildirilmesi gerekmektedir. Kritik tedarikçiler için firma gereksinimleri ile operasyonel standartları düzenlemek için bir yeterlilik süreci önerilmektedir.
İlave Kaynaklar	
Tanımlanmamış	

Önerilen 9 proje ve ilgili oldukları proseslerin tedarik zinciri performansına yapacakları etkiler kısaca Çizelge 5.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 5.9. Proje Önerileri ve Metriklere Etkileri

Projeler	Açıklama	İlgili Prosesler	SCOR metriklerine etkileri
A	Available-to-Promise (ATP) Karşılanabilen Miktar	D1.3	Yüksek hizmet seviyesiyle sonuçlanan zamanında teslimatları arttırılması
B	Davul-Tampon-İp Çizelgeleme Tekniği (Drum-Buffer-Rope Scheduling Technique)	M2.1 M3.2	Yüksek hizmet seviyesiyle sonuçlanan zamanında teslimatları arttırılması
C	İstatistiksel Test Hesapları (Statistical Test Count)	ES.4 ED.4	Sürekli ölçümler ve kök neden analizleriyle STC prosesinin kullanımı mükemmel sipariş karşılama oranını desteklemek için daha fazla envanter doğruluk seviyesi sağlar.
D	Tedarikçi Performansı Değerlendirme Sistemleri	ES.2	Performansı yüksek tedarikçilerle iş yapıldığından, tedarikçiler sürekli gelişim davranışı içinde olurlar.
E	Tam zamanında (Just-in-time) talep akış sistemi	M2.3	Talep çekme mekanizmasıyla stok seviyelerinin düşürülmesi, teslim zamanlarının kısaltılması
F	Mevcut Satış Tahmin Sisteminin Revize Edilmesi	P1.1	Planların doğruluğunun artmasıyla tedarik zincirindeki belirsizliklerin azaltılması
G	Gelişmiş Nakliye Uyarı & UCC128 Konteyner Etiketleme Sistemleri	D1.13	Müşteri tarafından alınan ve doğrulanan ürün maliyetinin azaltılması.
H	İnteraktif, on-line planlama / programlama sistemleri. Doğru üretim kapasitesi verileri ile kapasite planlama sistemleri.	P1	Düşük envanter, daha iyi müşteri servisi, tahminlerin geliştirilmesi
I	Üretim tesisinin genişletilmesi ve/veya yeni tesis yatırımı için yapılabirlik analizleri	ES.5	Tedarik zinciri güvenilirliğini artması.

5.3. Önerilen Projelerin TOPSIS Yöntemi İle Önceliklendirilmesi

Projeler tanımlanıp belirlendikten sonra firma ihtiyaç ve hedeflerine göre sıralandırılmaları için TOPSİS yönteminden faydalanılmıştır. TOPSİS yönteminin belirli ağırlıklar dikkate alınarak tüm kriterlerin birlikte değerlendirilmesine olanak vermesi ayrıca bilimsel ölçütlerin kullanılması ve kolay uygulanabilir bir yöntem olması bakımından önemli avantajlar sağlaması nedeniyle proje sıralandırılması için bu yöntem seçilmiştir.

Çizelge 5.10'da verilen SCOR metriklerinin önem derecelerinin belirlenmesi için Ek-1'deki kriter karşılaştırmalarından elde edilen veriler kullanılmıştır. Oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi için (1,3,5,7 ve 9 kullanılmıştır; 1 özdeş metrikleri ifade ederken 9 en yüksek önem derecesini göstermektedir. 2,4,6 ve 8 ara değerleri göstermektedir) metrik ağırlıkları hesaplanmıştır. Bunun için çizelge belirlenen değerler için Eş. 5.1 kullanılarak nx1 boyutlu ağırlık matrisi oluşturulmuştur. Daha sonra hesaplanan metrik ağırlıkları TOPSİS yönteminde kullanılmış ve öncelikler belirlenmiştir.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \quad (5.1)$$

Çizelge 5.10. SCOR Metrikleri İkili Karşılaştırma Matrisi

	Güvenilirlik	Yanıt Verebilirlik	Esneklik	Maliyetler	Varlıklar
Güvenilirlik	1	1	3	2	1/2
Yanıt Verebilirlik	1	1	2	1/2	1/3
Esneklik	1/3	1/2	1	1/3	1/3
Maliyetler	1/2	2	3	1	1/2
Varlıklar	2	3	3	2	1

5.4.1. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS (Technique For Order Preference By Similarity To An Ideal Solution) yöntemi Chen ve Hwang (1992) tarafından Hwang ve Yoon'un (1981) çalışmaları referans gösterilerek ortaya konulmuştur. TOPSIS yöntemi çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Yöntem kullanılarak alternatif seçeneklerin belirli kriterler doğrultusunda ve kriterlerin alabileceği maksimum ve minimum değerler arasında ideal duruma göre karşılaştırılması gerekmektedir. Alternatifi n sayıda, kriterlerim m tane olan çok kriterli karar verme problemi m boyutlu uzayda n noktaları ile gösterilebilir. Hwang ve Yoon (1981) TOPSIS yöntemini çözüm alternatifinin, pozitif ideal çözüm noktasına en kısa mesafe ve negatif- ideal çözüm noktasına en uzak mesafede olacağı varsayımına göre oluşturmuşlardır [Demireli,2010].

TOPSIS Metodunda aşağıdaki adımlar izlenir [Supçiller ve Çapraz, 2011]:

Adım 1: Amaçların belirlenmesi ve değerlendirme kriterlerinin tanımlanması.

Adım 2: Karar Matrisinin (D) oluşturulması. Karar matrisinde, proje alternatifleri alt alta sıralanmış ve karşılıklarına her bir metriğin alternatiflere göre gösterdikleri özellikler listelenir [Supçiller ve Çapraz, 2011].

Adım 3: Normalleştirilmiş karar matrisinin (R) oluşturulması. Karar matrisindeki metriklerle ait puan veya özelliklerin kareleri toplamının karekökü alınarak matris normalize edilir. y_{ij} ; i . Proje için j . Metrik olmak üzere, Eş.5.2 ve Eş.5.3 kullanılarak normalize edilmiş matris hesaplanır [Supçiller ve Çapraz, 2011].

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{ij}^2}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (5.2)$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nk} \end{bmatrix} \quad (5.3)$$

Adım 4: Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin (V) hesaplanması. w_{ij} ; her bir j. kriterin ağırlığı olmak üzere, amaca göre normalize edilmiş karar matrisinin elemanlarının kriterlere verilen önemler doğrultusunda göreceli ağırlık değerleri bulunur [Supçiller ve Çapraz, 2011].

Adım 5: İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerinin oluşturulması. Pozitif ideal çözüm ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin en iyi performans değerinden oluşurken negatif ideal çözüm en kötü değerlerinden oluşur. İdeal çözümler Eş. 5.4 ve Eş. 5.5 eşitlikler kullanılarak hesaplanabilir [Supçiller ve Çapraz, 2011].

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} \mid j \in I), (\min_i v_{ij} \mid j \in J) \right\} \quad (5.4)$$

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} \mid j \in I), (\max_i v_{ij} \mid j \in J) \right\} \quad (5.5)$$

Adım 6: Ayrım ölçülerinin hesaplanması. Alternatifler arasındaki ayrım (mesafe) ölçülür. Her pozitifin pozitif ideal çözümden olan mesafesi aşağıdaki Eş. 5.6 gibi hesaplanır [Supçiller ve Çapraz, 2011].

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (5.6)$$

Aynı şekilde negatif ideal çözümden olan mesafelerde Eş. 5.7' deki gibi hesaplanır.

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (5.7)$$

Adım 7: İdeal çözüme göreceli yakınlığın hesaplanması. Eş. 5.8' den yararlanılarak ideal çözüme göreceli yakınlık (C_i^*) hesaplanır [Supçiller ve Çapraz, 2011].

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (5.8)$$

Adım 8: Alternatifler ideal çözüme göreceli yakınlık (C_i^*) değerlerine göre sıralandırılır. Maksimum C_i^* değeri seçilir [Supçiller ve Çapraz, 2011].

Her iki formülde de I fayda (maksimizasyon), J ise maliyet (minimizasyon) değerini göstermektedir.

TOPSIS yönteminin ilk adımında amaçlar olarak proje alternatifleri ve değerlendirme kriteri olarak performans metrikleri tanımlanmıştır. Daha sonra 2. adımı olan karar matrisinin oluşturulmasında projelerin metriklere olan etkilerinin gösterildiği en iyi uygulamalar kartlarındaki veriler kullanılmıştır. Çizelge 5.11’de karar matrisi görülmektedir.

Çizelge 5.11. Karar Matrisi

Metrikler Projeler	Güvenilirlik	Yanıt Verebilirlik	Esneklik	Maliyetler	Varlıklar
A	5	2	4	1	2
B	9	7	1	5	5
C	5	3	3	5	1
D	9	5	3	1	2
E	5	7	3	1	1
F	1	3	1	5	5
G	1	3	1	7	5
H	3	5	3	7	3
I	7	3	1	3	5

Karar matrisinin oluşturulmasının ardından normleştirilmiş karar matrisi adım 3’te belirtildiği gibi hesaplanmıştır. Çizelge 5.12’de normleştirilmiş karar matrisi gösterilmiştir.

Çizelge 5.12. Normalleştirilmiş Karar Matrisi

Metrikler Projeler	Güvenilirlik (0,224)	Yanıt Verebilirlik (0,144)	Esneklik (0,080)	Maliyetler (0,196)	Varlıklar (0,356)
A	0,290	0,146	0,535	0,074	0,183
B	0,522	0,511	0,134	0,368	0,458
C	0,290	0,219	0,401	0,368	0,092
D	0,522	0,365	0,401	0,074	0,183
E	0,290	0,511	0,401	0,074	0,092
F	0,058	0,219	0,134	0,368	0,458
G	0,058	0,219	0,134	0,515	0,458
H	0,174	0,365	0,401	0,515	0,275
I	0,406	0,219	0,134	0,221	0,458

Normalleştirilmiş karar matrisinin hesaplanmasının ardından ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi hesaplanmıştır. Bunun için daha önce oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi sonucu hesaplanan kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Daha sonra normalleştirilmiş matrisin her bir sütunundaki elemanlar ilgili ağırlık (w_{ij}) değeriyle çarpılarak V matrisi oluşturulmuştur. Çizelge 5.13’de ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi gösterilmiştir.

Çizelge 5.13. Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisi

Metrikler Projeler	Güvenilirlik	Yanıt Verebilirlik	Esneklik	Maliyetler	Varlıklar
A	0,065	0,021	0,043	0,014	0,065
B	0,117	0,074	0,011	0,072	0,163
C	0,065	0,032	0,032	0,072	0,033
D	0,117	0,053	0,032	0,014	0,065
E	0,065	0,074	0,032	0,014	0,033
F	0,013	0,032	0,011	0,072	0,163
G	0,013	0,032	0,011	0,101	0,163
H	0,039	0,053	0,032	0,101	0,098
I	0,091	0,032	0,011	0,043	0,163

TOPSİS algoritması önerilen 9 proje için çalıştırılmış olup proje öncelikleri Çizelge 5.14'te verilmektedir.

Çizelge 5.14. Önerilen Projelerin Öncelikleri

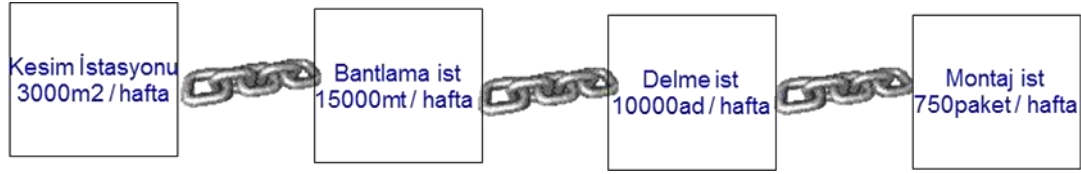
Projeler	S_i^*	S_i^-	$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$	Öncelikler
A	0,150	0,069	0,316	9
B	0,043	0,184	0,810	1
C	0,150	0,081	0,351	7
D	0,133	0,115	0,465	6
E	0,165	0,077	0,318	8
F	0,120	0,143	0,544	4
G	0,117	0,157	0,574	3
H	0,104	0,118	0,530	5
I	0,082	0,155	0,653	2

Tabloda, firma amaçları ve ihtiyaçları doğrultusunda belirlenen metriklere karşılık alternatiflere verilen puanlarla hesaplanan sonuçlar görülmektedir. Buna göre, ilk sırada uygulanması gereken proje B Davul-Tampon-İp Çizelgeleme Tekniği (Drum-Buffer-Rope Scheduling Technique) dir. Daha sonra I Üretim tesisinin genişletilmesi ve/veya yeni tesis yatırımı için yapılabilirlik analizleri ve üçüncü olarak G Gelişmiş Nakliye Uyarı & UCC128 Konteyner Etiketleme Sistemleri projelerinin uygulanmasının tedarik zinciri performansının firma hedefleri doğrultusunda arttırılmasına katkı sağlayacağı görülmektedir.

5.4. Önerilen Projelerin Uygulanması ve Metriklere Etkileri

Projelerin SCOR performans özelliklerinin ağırlıklarına göre sıralandırılmasından sonra bu projelerin metriklere ne ölçüde katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Bunun için 1. ve 2. Projeler ele alınmıştır. Üretim tesisinin genişletilmesi önerisi firma yetkililerince kısa vadeli planlar içerisinde bulunmadığından 1. Proje olan Drum-Buffer-Rope çizelgeleme yöntemi üretim hattında uygulanmıştır. Darboğaz iş istasyonunun tespiti ve önerilen alternatif yöntemin uygulanmasıyla üretim süresinde meydana gelen değişimin Müşteri Odaklı Performans kategorisindeki Tedarik Zinciri Taşıma Güvenilirliği ve Tedarik Zinciri Esnekliği ile ilgili metrikleri ne ölçüde etkilediği tespit edilmiştir.

Öncelikli olarak üretim hattındaki “drum” iş istasyonunun tespit edilebilmesi için hatta mevcut iş istasyonlarının kapasiteleri belirlenerek kapasitelerin ne ölçüde kullanıldığı hesaplanmıştır. Sistemde kesim, bantlama, delme ve montaj istasyonları bulunmaktadır. Her bir iş istasyonunda haftalık üretilen birimler birbirinden farklı olduğundan ilk önce dört haftalık gözlemler sonucu elde edilen veriler kullanılarak aynı birimlerde haftalık üretim miktarlarının ne olduğu belirlenmiştir. Daha sonra bu üretim miktarlarına göre kapasiteler ve kullanım oranları hesaplanmıştır. Sistem elemanları ve haftalık kapasiteleri Şekil 5.3’te gösterilmiştir. Hesaplanan kapasite kullanım yüzdelere göre üretim hattında yığılma yaşanan (yani sistemin en yavaş elemanı “drum”) istasyon belirlenmiştir. Sistemin “drum” istasyonunun tespitinin ardından üretimi dengeleyecek “buffer”ın bu istasyon için belirlenmesine geçilmiştir.



Şekil 5.3. Üretim Hattı ve İstasyon Kapasiteleri

4 hafta boyunca yapılan gözlemlerin ortalamasının sonuçları:

$$2891m^2 = 12652 \text{ mt} = 13658 \text{ ad} = 612 \text{ pk}$$

M² baz alınarak verilen kapasite oranları:

Kesim: %96

Bant : %84

Delme: %136 (aşırı kapasite)

Montaj: %81

Sistemin darboğaz elemanı olan delme istasyonu için haftada 3 gün günde 3'er saat olmak üzere fazla mesai yapılarak istasyon kapasitesi dengelenmeye çalışılmıştır.

Drum istasyonunun üretim hızına göre yeni haftalık iş emirleri verilmiş ve daha önce 28 gün olan üretim süresinin 25 güne indiği gözlenmiştir. Buna göre tedarik zinciri yanıt verme süresi ve üretim esnekliği ile ilgili metriklerin hesaplanmasında kullanılan formüllerde yeni üretim süreleri dikkate alınarak tekrar hesaplanmıştır. Bu değerler Çizelge 5.15'te görüldüğü gibi özetlenebilir.

Çizelge 5.15. Proje Sonrası Elde Edilen İyileştirmeler

Metrik	Mevcut Durum	Hedeflenen Değer	Proje Sonucu Belirlenen Değer	Elde Edilen İyileştirme
Taşıma Performansı	%68	%83	%74	% 6
Tedarik Zinciri Yanıt Süresi	45 gün	40 gün	42 gün	% 6,7

Avantaj değer olan %83 seçilen Taşıma Performansı metriği daha önce %68 olarak hesaplanmış ve firmanın bu metrikte kötü olduğu tespit edilmişti. Taşıma performansı müşterinin talep ettiği ve(ya) müşteriye vaat edilen günde “zamanında ve tam olarak” taşınan siparişlerin yüzdesini ölçmektedir ve zamanında teslim edilen siparişlerin toplam siparişlere oranı olarak hesaplanmaktadır. Buna göre güncellenen metrik değeri %74 olarak hesaplanmış ve yaklaşık olarak %6 gibi bir iyileşme sağlanmış ancak firmanın hala hedeflediği değeri tutturamadığı gözlenmiştir. Uygulanan yeni çizelgeleme yöntemiyle firma problemlerinin tespit edilmesi sırasında sorun yaşandığı belirlenen zamanda teslim edilen müşteri sipariş sayısı artmış, bunun yanı sıra üretim programındaki aksamalar azaltılmış, darboğaz yaşanan iş istasyonundaki yığılmalar azaltılmıştır.

Aynı şekilde tedarik zinciri yanıt süresindeki değişimler de hesaplanmıştır. 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 ve [Kısıtlı ürünlerin tedarik çevrim zamanı]+[siparişe yapım için üretim çevrim zamanı]+[stoklanan ürünler için talep karşılama çevrim zamanı] olarak ifade edilmektedir. Mevcut durumda bu değer 45 gün iken proje sonrasında 42 güne düşürülerek %6,7 oranında bir iyileşmenin sağlandığı gözlenmiştir. Böylece siparişe yapım için üretim çevrim zamanı daha önceden 28 gün iken yeni durumda bu süre 25 güne indirilmiştir.

Uygulanan proje sonucu elde edilen iyileştirmelerin tedarik zinciri performans metriklerinden ikisi üzerinde etki ettiği görülmüştür. Bir performans metriğini istenilen seviyeye getirirken iyileştirme yapılan değerler diğer metrikleri olumlu veya olumsuz olarak etkileyebilir. Örneğin talep çekme mekanizmasıyla stok seviyeleri düşürüldüğünde teslim zamanları kısaltılacaktır fakat stoksuz çalışmak üretim esnekliğini düşürecektir.

Bu nedenle çalışma kapsamında önerilen projelerden birden fazlasının veya hepsinin uygulanması sonucu metriklerin nasıl etkileneceğinin görülebilmesi için firmada bir diğer proje önerisi daha uygulanmıştır. Hangi projenin uygulanacağına karar

verilirken ise projenin, drum-buffer-rope yöntemi sonucu iyileştirilen metrikleri etkilemesi göz önünde bulundurulmuştur. Bunun için tedarik zinciri yanıt süresi ve taşıma performansını da etkileyecek olan tedarikçi değerlendirme sistemi projesi uygulanmıştır.

Tedarikçiler üretim sürecinin bir dış uzantısıdır. Günümüz rekabetçi ortamında, talepteki değişikliklere hızlı bir şekilde cevap verebilen güvenilir tedarik kaynağı akışlarının önemi yüksektir. Bu bağlamda tedarikçi değerlendirme sistemlerinin ne derece önemli olduğu görülebilmektedir. Fakat Firmada tedarikçi değerlendirmesiyle ilgili bir uygulama yapılmamaktadır.

Firmada tedarikçi performans değerlendirme sistemi oluşturulurken ilk olarak tedarikçinin siparişe özel üretimler için zamanında teslimat ve üretim teslimatı performansı göz önünde bulundurulmuştur. Daha sonra tedarikçi, teknik yeterlilik malzeme kalitesi ve güvenilirlik kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Bunun için sipariş miktarı, milyonda iade adedi, kalite kontrol puanı, geciken teslim miktarı ve gecikme günlerine göre ortalama gecikme, sevkiyat teslim puanı, sevkiyat performans puanlarının hesaplandığı bir form Excel programında geliştirilmiştir. Hesaplanan kalite kontrol, sevkiyat performans puanları ile milyonda fark adedi belli ağırlıklarla çarpılarak performans değerlendirme puanı hesaplanmaktadır.

Kalite, fiyat ve termin açısından tedarikçi performanslarının sayısal verilere dönüştürülebilmesi için Çizelge 5.16'da görülen tedarikçi değerlendirme formu oluşturulmuş ve firma tedarikçileri için doldurulmuştur.

Çizelge 5.16. Tedarikçi değerlendirme Formu

		TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME FORMU			
FİRMA ÜNVANI :					
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ					
I-KALİTE (DEĞERLENDİRME YÜZDESİ, %40)		CEVAPLAR		TAM PUAN	VERİLEN PUAN
1-Firmanın Kalite Sistem Belgesi var mı? (İsteyiniz. Belge geçerlilik süresini kontrol ediniz.) Firma ürün ile ilgili Sertifika, Kalite Belgesi vb. gibi evrakları		☐ Evet	☐ Hayır	10	
2-Ürün ile ilgili yapılan Girdi Kontrol'de Red (Uygun Olmayan Ürün) oranı yüksek mi?		☐ Evet	☐ Hayır	10	
3-Satın alınan ürünlerin belirli bir standarda göre Kalite Belgeleri var mı? (İsteyiniz, Vizeleri güncel mi kontrol)		☐ Evet	☐ Hayır	8	
4-Satın alınan ürünlerin CE belgesi var mı? (İsteyiniz)		☐ Evet	☐ Hayır	6	
5-Firma talep edildiğinde bir takım test raporlarını sunabiliyor mu?		☐ Evet	☐ Hayır	6	
II-FİYAT (DEĞERLENDİRME YÜZDESİ, %30)		CEVAPLAR		TAM PUAN	VERİLEN PUAN
1-Firmanın fiyat politikası piyasaya göre nasıl?		☐ Uygun	☐ Ortalama	☐ Kötü	10
2-Firmanın ödeme koşulları nasıl?		☐ Uygun	☐ Uzlaşmacı	☐ Dedikim dedik.	8
3-Firmanın, teklif taleplerine geri dönüş hızı nasıl? Tekrar tekrar aramanız gerekiyor mu?		☐ Hızlı	☐ Yavaş	☐ İlgisiz	4
4-Teklifte verilen fiyatlar ile faturadaki fiyatlar arasında farklılıklar oluyor mu?		☐ Evet	☐ Hayır		4
5-Firma, ürüne zam yapmadan önce bilgi veriyor mu? Güncel fiyat listesini gönderiyor mu?		☐ Evet	☐ Hayır		4
III-TERMİN (DEĞERLENDİRME YÜZDESİ, %30)		CEVAPLAR		TAM PUAN	VERİLEN PUAN
1-Firma, ürünü istenilen günde, ilk seferde doğru olarak teslim edebiliyor mu?		☐ Evet	☐ Hayır	10	
2-Firma, ürünün teslimatı ile ilgili bir problem olduğunda geri bildirim sağlıyor mu?		☐ Evet	☐ Hayır	6	
3-Firma, ürün ile ilgili bir problem çıktığında ürününe sahip çıkıyor mu? Çözüm getiriyor mu?		☐ Evet	☐ Hayır	5	
4-Firma, ihtiyaç duyulduğunda ürün ile ilgili teknik eleman talebini yerine getirebilir mi?		☐ Evet	☐ Hayır	5	
5-Firma, ürünü teslim ederken, ürünün özelliğine bağlı olarak gerekli ambalaj ve koruma özelliklerine dikkat ediyor mu?		☐ Evet	☐ Hayır	4	
		TOPLAM PUAN		100	
SATINALMA MÜDÜRÜ	FİRMA PUANI	YORUM:			
İMZA-TARİH :	SINIFI				

Daha sonra bu veriler ve tedarikçilerin malzeme teslimat bilgileri kullanılarak Çizelge 5.17’de görülen tedarikçi puanlandırma çizelgesindeki Performans Değerlendirme Puanı hesaplanmış ve tedarikçiler bu puana göre sıralandırılmıştır.

Çizelge 5.17. Tedarikçi Puanlandırma Çizelgesi

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	Tedarikçi Adı	Sipariş Miktarı	Gelen Miktar	İade Miktarı	PPM (Milyonda İade Adedi) (İade Miktarı x 1.000.000)/Gelen Miktar	KKP (Kalite Kontrol Puanı) (100-PPM/10000))	Sipariş Tarihi	Temsil Alınacak Tarih	Temsil Edildiği Tarih	Gecikme Günü	Geciken Teslim Miktarı	Ortalama Gecikme (Gecikme Günü x Geciken Tes. Mik.)	STP (Sevkiyat Teslimat Puanı) (Ortalama Gecikme >10 ise "0"; >5 ise "50"; >2 ise "80" değil ise 100)	Eksik / Fazla Miktar (Sipariş Miktarı-Gelen Miktar)	MFP (Milyonda Fark Adedi) (Eksik/Fazla Miktar x 1.000.000)/Sipariş Miktarı	SPP (Sevkiyat Performans Puanı) (MFP>100.000 ise "0"; >50.000 ise "80" değil ise 100)	PDP (Performans Değerlendirme Puanı) (0,4 (0,4 x KKP) + (0,3 x STP) + (0,3 x MFP))
1																	
2	Tedarikçi 1	126	124	0	0,00	100,00	04.Ağu	04.Ağu	11.Ağu	7	2	0,11	100	2	15.873	100,00	100,00
3	Tedarikçi 2	20	10	0	0,00	100,00	28.Tem	28.Tem	05.Ağu	7	10	3,50	80	10	500.000	0	64,00
4	Tedarikçi 3	202	200	0	0,00	100,00	02.Ağu	02.Ağu	04.Ağu	2	2	0,02	100	2	9.901	100,00	100,00
5	Tedarikçi 4	500	370	0	0,00	100,00	29.Tem	29.Tem	09.Ağu	10	130	2,60	80	130	260.000	33,4	74,02
6	Tedarikçi 5	570	560	0	0,00	100,00	06.Ağu	06.Ağu	09.Ağu	3	10	0,05	100	10	17.544	100,00	100,00
7	Tedarikçi 6	70	60	0	0,00	100,00	06.Ağu	06.Ağu	09.Ağu	3	10	0,43	100	10	142.857	66,7	90,01
8	Tedarikçi 7	12	10	0	0,00	100,00	05.Ağu	05.Ağu	12.Ağu	7	2	1,17	100	2	166.667	33,4	80,02
9	Tedarikçi 8	1	1	0	0,00	100,00	05.Ağu	05.Ağu	06.Ağu	1	1	1,00	100	0	0	100,00	100,00
10	Tedarikçi 9	12	1	0	0,00	100,00	12.Tem	12.Tem	12.Ağu	30	12	30,00	0	11	916.667	0	40,00
11	Tedarikçi 10	1	1	0	0,00	100,00	05.Ağu	05.Ağu	12.Ağu	7	1	7,00	50	0	0	100,00	85,00
12	Tedarikçi 11	3	3	0	0,00	100,00	09.Ağu	09.Ağu	16.Ağu	7	3	7,00	50	0	0	100,00	85,00
13	Tedarikçi 12	250	250	0	0,00	100,00	26.Ağu	26.Ağu	03.Eyl	7	250	7,00	50	0	0	100,00	85,00
14	Tedarikçi 13	181	169	0	0,00	100,00	09.Ağu	09.Ağu	16.Ağu	7	12	0,46	100	12	66.298	100,00	100,00
15	Tedarikçi 14	76	56	0	0,00	100,00	12.Ağu	12.Ağu	22.Ağu	10	20	2,63	80	20	263.158	33,4	74,02
16	Tedarikçi 15	100	100	0	0,00	100,00	11.Ağu	11.Ağu	18.Ağu	7	100	7,00	50	0	0	100,00	85,00
17	Tedarikçi 16	40	40	0	0,00	100,00	20.Ağu	20.Ağu	23.Ağu	3	40	3,00	80	0	0	100,00	94,00
18	Tedarikçi 17	108	108	0	0,00	100,00	20.Ağu	20.Ağu	21.Ağu	108	0	0,00	100	0	0	100,00	100,00
19	Tedarikçi 18	1000	1000	0	0,00	100,00	20.Ağu	20.Ağu	22.Ağu	1000	0	0,00	100	0	0	100,00	100,00
20	Tedarikçi 19	751	751	0	0,00	100,00	16.Ağu	16.Ağu	17.Ağu	1	751	1,00	100	0	0	100,00	100,00
21	Tedarikçi 20	8	8	0	0,00	100,00	16.Ağu	16.Ağu	17.Ağu	1	8	1,00	100	0	0	100,00	100,00
22	Tedarikçi 21	100	100	0	0,00	100,00	16.Ağu	16.Ağu	23.Ağu	7	100	7,00	50	0	0	100,00	85,00
23	Tedarikçi 22	80	69	0	0,00	100,00	17.Ağu	17.Ağu	24.Ağu	7	11	0,96	100	11	137.500	66,7	90,01
24	Tedarikçi 23	100	65	0	0,00	100,00	16.Ağu	16.Ağu	19.Ağu	3	35	1,05	100	35	350.000	0	70,00
25	Tedarikçi 24	40	38	0	0,00	100,00	26.Ağu	26.Ağu	28.Ağu	2	2	0,10	100	2	50.000	100,00	100,00
26	Tedarikçi 25	120	100	0	0,00	100,00	26.Ağu	26.Ağu	29.Ağu	3	20	0,50	100	20	166.667	33,4	80,02
27	Tedarikçi 26	385	383	0	0,00	100,00	23.Ağu	23.Ağu	25.Ağu	2	2	0,01	100	2	5.195	100,00	100,00
28	Tedarikçi 27	250	250	0	0,00	100,00	25.Ağu	25.Ağu	28.Ağu	3	250	3,00	80	0	0	100,00	94,00

Tedarikçi performans değerlendirme sistemi önerisi uygulandıktan sonra metriklere etkileri hesaplanmıştır.

Buna göre müşterinin talep ettiği ve(ya) müşteriye vaat edilen günde ve zamanında teslim edilen siparişlerin toplamının siparişlere oranı olan taşıma performansı metrik değeri tekrar hesaplanmış ve daha önce %74 olan değer %78’e yükseldiği görülmüştür. Bunun yanında, bir ürünü ya da hizmeti üretmek için malzeme ve işgücü direkt maliyetini ölçen ve Ürün maliyeti=[Malzeme maliyeti]+[üretimin direkt maliyeti]+[üretimin indirekt maliyeti] şeklinde hesaplanan ürün maliyetinin toplam gelirdeki oranı %60,05’ten %62’ye yükselmiştir. Son olarak karlılığı

etkileyen ve (gelir-satılan malların maliyeti)/gelir olarak formülize edilen brüt kar, satılan malların maliyetinin artması ile toplam gelirin %39,95 iken %36,12'ye gerilemiştir.

İkinci projenin uygulanmasının ardından metriklerde hesaplanan değişiklikler Çizelge 5.18'de verildiği gibi gerçekleşmiştir.

Çizelge 5.18. Projeler Sonrası Metriklerdeki Değişimler

Metrik	Mevcut Durum	Hedeflenen Değer	1.Proje Sonucu Belirlenen Değer	2.Proje Sonucu Belirlenen Değer	1.Proje Sonucu Elde Edilen İyileştirme	2.Proje Sonucu Elde Edilen İyileştirme
Taşıma Performansı	%68	%83	%74	%78	% 6	%4
Tedarik Zinciri Yanıt Süresi	45 gün	40 gün	42 gün	-	% 6,7	-
Ürün Maliyeti	%60,05	%45,88	-	%62	-	-%1.95
Brüt Kar	%39,95	%54,12	-	%36,12	-	-%3,83

Çizelgede de görüldüğü gibi ikinci projenin uygulanması taşıma performansını daha da iyileştirirken ürün maliyetini yükseltmiş ve brüt karı düşürmüştür. Teslimat performansı ve malzeme kalitesinin ön planda tutulduğu tedarikçi performans değerlendirme sisteminde firma, yüksek puanlı tedarikçilerle çalışması sonucu teslimat performansının artmasına karşılık malzeme maliyetinin yükselmesine katlanmak zorunda kalmıştır.

Buna benzer olarak önerilen diğer projelerin uygulanması firmanın toplam tedarik zinciri performansında hedeflenen oranlarda iyileştirme yapılabilmesine fırsat verebilirken bazı metriklerin bu iyileştirmelerden olumsuz yönde etkilenmesine neden olabileceği görülmektedir. Böyle bir durumda firma hangi metriğin stratejik hedeflerine daha fazla hizmet edeceği kararını dikkatli vermelidir. Tedarik zinciri performansını iyileştirecek proje yatırımları yaparken bu projelerin hangi metrik

üzerinde ne gibi bir etkisi olduğunu hesaplamalı ve etkilenen metriklerin stratejik hedeflerinde ne gibi bir öneme sahip olduğunu iyi değerlendirmelidir.

6. SONUÇ

Bu çalışmada SCC tarafından ortaya atıldığından bu yana sürekli geliştirilen ve revize edilen SCOR model üzerinde durulmuştur. Modelin yapısı, kapsamı ve seviyeleri genel olarak anlatılmıştır.

SCOR, müşteri taleplerini karşılayan tüm aşamalarla ilgili iş aktivitelerini tanımlayan bir modeldir. Süreç yapı taşları kullanılarak, model bir dizi ortak tanımla karmaşık veya basit tedarik zincirlerini tanımlayabilmektedir. SCOR küresel veya yerel tedarik zincirlerinin gelişimlerinde temel sağlamak ve tanımlamak açısından oldukça başarılıdır. Fakat SCOR bir dizi temel işletme fonksiyonunda yetersiz kalmaktadır. Özellikle, model satışlar ve pazarlama (talep oluşturma), ürün geliştirme, araştırma ve geliştirme ve bazı teslimat sonrası müşteri desteği ile ilgili unsurlara değinmemektedir.

SCC tarafından, konsey üyelerinin fikir birliği ve talepleri doğrultusunda 2005 yılında temleri atılan DCOR ve CCOR modellerinden faydalanılarak, SCOR modelin kapsam dışı bıraktığı araştırma, teknoloji ve ürün geliştirme, ulaştırmadan sonra müşteri desteğinin bazı elemanları, talep aşamasına ait satışlar ve pazarlama konuları modele dahil edilerek model genişletilmiştir.

Firmaların rekabet edebilmesi için performans kıyaslamaları ne kadar önemli ise bu performanslarını geliştirip hedeflerine ulaşabilmeleri de o kadar kritiktir. Referans modeli uygulanarak performansların belirlenmesinden sonra, modelde yer alan en iyi uygulama çalışmaları bu açıdan çok faydalı olmaktadır. Sektörel bazda belirli prosesler için uygulanan en iyi yöntemler tespit edilirken firma yöneticilerinin hangi metriklerde ne ölçüde gelişme göstermek istedikleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Bunun için öncelikle firmanın, SCOR metrikleri ağırlık değerlerini stratejik hedeflerine göre belirlemesi gerekmektedir. Yapılan çalışmada metriklerin

ağırlıklarının belirlenmesinde yöneticiler ve proses analizleri doğrultusunda belirlenen ikili karşılaştırma matrisiyle hesaplanması önerilmiştir.

Daha sonra belirlenen metrik ağırlıkları, uygulanacak “en iyi uygulama”nın seçiminde kullanılmıştır. Bu seçim sürecinde ise TOPSİS yöntemi kullanılarak uygulama önerileri önceliklendirilmiştir. Konu alınan firmanın, stratejik hedefleri arasında ağırlık verilen tedarik zinciri güvenilirliği ve esnekliği metriklerini daha fazla etkileyecek olan SCOR model en iyi uygulamaları seçilmiş ve tedarik zinciri performansını arttıracak en iyi uygulamalara dayanan proje önerileri sıralandırılmıştır. Daha sonra önerilen projelerin bu metriklere ne ölçüde etki ettiği hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucu firmanın Taşıma Performansında % 6, Tedarik Zinciri Yanıt Süresinde ise % 6,7’lik bir iyileşme sağlandığı görülmüştür.

Buna ek olarak diğer projelerin uygulanmasının metrikler üzerinde nasıl bir etkisinin olduğunu belirlemek için önerilen projelerden biri olan tedarikçi performans değerlendirme sistemi firmada uygulanmıştır. Bunun sonucunda teslimat performansında yapılan iyileştirmeye karşılık malzeme maliyetinde meydana gelen artış ürün maliyeti ve brüt kar metriklerini olumsuz yönde etkilemiştir.

Görüldüğü üzere önerilen tüm projelerin uygulanması durumunda firma tedarik zinciri performansının toplamda yükseleceği aşıkardır. Ancak bu iyileştirme önerileri bazı metrikleri hedeflenen seviyeye taşıırken diğer metriklerde aynı etkiyi göstermeyebilir.

Yapılan çalışma, SCOR modelin genişletilmesiyle ortaya çıkan DCOR ve CCOR modellerin genel itibariyle teorik olarak incelenmesinin yanı sıra, rekabet temellerinin analizi ve tedarik zinciri konfigürasyonu adımları için uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda SCOR Model 3. ve 4. adımlarının uygulanmasının ardından ortaya çıkacak akış diyagramlarının düzenlenmesi ve yeni durumda ne oranda iyileşme sağlayabildiklerinin belirlenmesi bundan sonra yapılması önerilen çalışmalardır.

KAYNAKLAR

Ada, E., “Tedarik Zincirinde Toplam Kalite Yönetimi”, Yüksek Lisans Tezi, **Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, İstanbul, 3-14 (2010)

Agahanov, Azat., “Tedarik Zinciri Yönetiminde Scor Modeli Ve SCORCard Uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 14-85 (2007)

Atak, İ., “Çok Kademeli Tedarik Zincirlerinin Scor Modeline Dayanılarak Simülasyon Yöntemiyle Analizi: Hava Kuvvetleri Örneği” , Yüksek Lisans Tezi, **Genelkurmay Başkanlığı Harp Akademileri Komutanlığı Stratejik Araştırmalar Enstitüsü**, İstanbul, 42 (2009)

Aydoğdu, F., “Tedarik Zinciri Yönetiminde SCOR Modeli Ve Veri Zarflama Analizi (VZA) Entegrasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 36-69 (2011)

Baltacıoğlu T., Ada E., Kaplan, M. D., Yurt, Oznur., Kaplan, Y.C., “A New Framework for Service Supply Chains”, **The Service Industries Journal**, 27(2): 105-124 (2007)

Beamon, B.M., “Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods”, **International Journal of Production Economics**, 55(3): 281-294 (1998)

Bean, W. L., Schmitz, P. M. U., Engelbrecht, G. N., “Adapting the SCOR Model to suit the military: A South African Example” ,**In Proceedings of the 14th Annual Logistics Research Network Conference: Volatile and Fragile Supply Chains** (2009)

Bolstorff, P., Rosenbaum, R., “Supply Chain Excellence: A handbook for dramatic improvement using the SCOR model”, **AMACOM**, New York, 10-272 (2003)

Bolstorff, P., Rosenbaum, R., “Supply Chain Excellence: A handbook for dramatic improvement using the SCOR model Also Includes DCOR and CCOR Models”, **AMACOM**, New York, 8-290 (2007)

Chorozidis, A., “Enriching SCOR model: Recapturing the notions of Business Strategy and Business Sustainability”, MSc Thesis, **Delft University of Technology** Netherlands, Delft (2009)

Croxton, K. L., García-Dastugue, S. J., Lambert, D. M., “The Supply Chain Management Processes”, *The International Journal of Logistics Management*, 12(2): 13-15 (2001)

Çizmecı, F., “Tedarik Zinciri Yönetimi”, *Alfa Basım Yayım*, Ocak (2002)

Demir, H.H., “İmalat Sektöründe Bulanık TOPSIS Yöntemiyle Tedarikçi Seçimi” , Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul, 8-11 (2010)

Demireli, E., “TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye’deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama”, *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1): 104 (2010)

Dong, J., Ding, H., Ren, C., & Wang, W., “IBM Smart SCOR – A SCOR Based Supply Chain Transformation Platform through Simulation and Optimization Techniques”, *Research Report (IBM Research Division, China)* (2006)

Dönmez, N., “Tedarik Zinciri Planlama İçin Bir Bulanık Çok Amaçlı Doğrusal Programlama Modeli” Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 4-5 (2007)

Ellram, L. M., Tate, W. L., Billinton, C., “Understanding and Managing the Services Supply Chain”, *The Journal of Supply Chain Management*, 40(4): 17-32 (2004)

Ervural, B., “Tedarik Zinciri Tasarımı ve Montaj Hattı Dengeleme Entegrasyonuna Sezgisel Bir Yaklaşım”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 4-6 (2012)

Fayez, M., “An automated methodology for a comprehensive definition of the supply chains using generic ontological components”, Bilimsel İnceleme, *University of Central Florida*, Florida (2005)

Fox, M.S., Chionglo, J. F., Barbuceanu, M., “The Integrated Supply Chain Management System” *Working Paper, Enterprise Integration Laboratory, University of Toronto*, 1-3 (1993)

Fronia, P., Wriggers, F. S., Nyhuis, P., “A Framework for Supply Chain Design, Eng Opt 2008”, *International Conference on Engineering Optimization, Rio de Janeiro, Brazil* (01 - 05 June 2008)

Georgise, F.B., Thoben, K.D., Seifert, M., “Adapting the SCOR Model to Suit the Different Scenarios: A Literature Review & Research Agenda”, *International Journal of Business and Management*, 7(6): 5-9 (2012)

Georgise, F.B., Thoben, K.D., Seifert, M., “Supply Chain Modeling and Improving Manufacturing Industry in Developing Countries: A Research Agenda”, *World Academy of Science, Engineering and Technology* 60, 1998-2000 (2011)

Golparvar, M., Seifbarghy, M., “Application of SCOR Model in an Oil- producing Company”, *Journal of Industrial Engineering* 4, 59- 69 (2009)

Han L.L., Chung-Yee L.,” Building supply chain excellence in emerging economies” *International Series in Operations Research & Management Science*, Springer (2007)

Harmon, P., ,”An Introduction to the Supply Chain Council's SCOR Methodology”, *Business Process Trends White Paper*, 1-9 (2003)

Hertz, P., Finke, G.,Verhasselt,S., “A Process Reference Model for Service Delivery in After-Sales Field Service Networks”, Proceedings of the APMS 2011 *International Conference- Advances in Production Management Systems*, Stavanger, Norway, 2-3 (2011).

Hieber, R.F., “Supporting transcorporate logistics by collaborative performance measurement in industrial logistics networks”, PhD Thesis, *Swiss Federal Institute of Technology*, Zurich (2001)

Hwang, Y. D., Lin, Y. C., & Jung, L. Jr., “The performance evaluation of SCOR sourcing process: The case study of Taiwan’s TFT-LCD industry”, *International Journal of Production Economics*, 115(2): 411-423 (2008)

Irfan D.,Xiaofei X., ve Shengchun D., “A SCOR Reference Model of the Supply Chain Management System in an Enterprise”, *International Arab Journal of Information Technology*, 5(3): 288-295 (2008)

Jain, J.,Dangayach ,G. S., Agarwal, G., Banerjee, S., “Supply Chain Management: Literature Review and Some Issues”, *Journal of Studies on Manufacturing*,1(1): 11-25 (2010)

James H. B., “ A Multi-View Framework for Defining the Service Supply Chain using Object Oriented Methodology”, PhD thesis, *Department of Industrial*

Engineering and Management Systems in the College of Engineering and Computer Science at the University of Central Florida Orlando, Florida (2006)

Kim, H., Park, J., Chang, T. W., Jeong, H., Kim, K. T., & Park, J., “ A Model and Analysis of the Bullwhip Effect Using a SCOR-Based Framework”, *Asia Simulation Conference*, 5(1): 12-20 (2007)

Kocaoğlu, B., “SCOR Modeli İle Tedarik Zinciri Süreçlerinin Belirlenmesi”, *3DLojistik Dergisi*, 23, 50-56 (2004)

Kocaoğlu, B., “Tedarik Zinciri Performansı Ölçümü İçin Stratejik Ve Operasyonel Hedefleri Bütünleştiren Scor Modeli Temelli Bir Yapı”, Doktora Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 8-52 (2009)

Lai, K., E. W. T.Ngai., & T. C. E. Cheng., ”Measures for evaluating supply chain performance in transport logistics”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 38(6): 439-456 (2002)

Lange, I., Schnetzler, M., Schneider, O., Osadsky, P., “Design of a Performance Measurement System for Industrial Service Operations” ,*The 2nd International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production* (2007)

Laura, X. X. X.,” Supply Chain Modeling and Improvement in Telecom Industry: A Case Study”, *4th International IEEE Conference on Industrial Informatics INDIN'06*, Singapore (2006)

Lee, M.L.,Billington,C., “Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities”, *Sloan Management Review*, 65-68 (1992)

Lee, Tzong-Ru (JiunShen), Shiu, Yi-Siang, Sivakumar, P., “The Applications SCOR in Manufacturing: Two Cases in Taiwan”, *International Conference on Modeling Optimization and Computing*, Procedia Engineering, 38: 2548-2563 (2012)

Lim R. Y. G., Laura X., Bib M. A., Watcharavee C., “Development of a Performance Measurement Framework for Adaptive Supply Chain” ,*Paper presented at the 2nd International Conference on Operations and Supply Chain Management* (2007).

Lummus R.R.,Vokurka R. J., “Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines”, *Industrial Management & Data Systems MCB University Press*, 99(1): 11-17 (1999)

Magnusson, L., “DCOR & CCOR Overview”, *Supply Chain Council Inc* (SCC), 2-26 (2006)

NYERE, John., ”The design – Chain operations reference - model”, *Supply Chain Council Inc* (SCC), 1-11 (2006)

Paksoy,T., “Tedarik Zinciri Yönetiminde Dağıtım Ağlarının Tasarımı ve Optimizasyonu: Malzeme ihtiyaç Kısıtı Altında Stratejik Bir Üretim-Dağıtım Modeli”, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 435–454 (2005)

Persson, F., Bartoll, C., Ganovic, A., Nilsson, M., Wibaeus, J., Winge, F., “Supply chain dynamics in the SCOR model—A simulation modeling approach “, *In Simulation Conference (WSC), Proceedings of the 2012 Winter* , 1-12 (2012)

Ren, C., Dong, J., Ding, H., Wang W., “ A SCOR-Based Framework for Supply Chain Performance Management”, *Service Operations and Logistics, and Informatics (IEEE International Conference)*, 21-23 (2006)

SCC, Supply Chain Operations Reference (SCOR) model Overview Version9.0 Booklet, *Supply Chain Council Inc*, Washington DC,2-20 (2009)

SCC, Supply Chain Operations Reference (SCOR) model Overview Version10.0 Booklet, *Supply Chain Council Inc*, Washington DC, 6-13 (2010)

Seifert, M., Wiesner, S., & Thoben, K. D., “ Prospective Performance Measurement in Virtual Organisations”, In Camarinha-Matos, L. M., & Afsarmanesh, H. (Eds.), *Collaborative Networks: Reference modeling, Springer*, New York (2008)

Supçiller, A.A., Çapraz, O., “AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 13, 9-12 (2011)

Susuz, Z., “Analitik Hiyerarşi Prosesine Dayalı Optimum Tedarikçi Seçimi Modeli” , Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 9-14 (2005)

Tan, C.K.,“A Framework Of Supply Chain Management Literature”, *European Journal Of Purchasing & Supply Management*, 7, 39-48 (2001)

Tan, K.C., “Supply Chain Management: Practices, Concerns and Performances Issues”, *Journal of Supply Chain Management*, 38 (1): 42-50 (2002)

Tan, K.C., Kannan, V.R., Handfield, R.B., “Supply Chain Management: supplier performance and firm performance”, *International Journal of Purchasing and Material Management*, 34 (3): 2-9 (1998)

Ungan, M.C., “En İyi Tedarik Zinciri Uygulamaları ve Bir Saha Çalışması”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16 (2): 307-322 (2011)

Verstraete, C., “Extend The SCOR Model with DCOR and CCOR”, HP Hewlett-Packard Development Company, *HP corporate presentation*, 13-18 (9/26/2005)

Westphal, I., Thoben, K. D., Seifert, M., “Measuring Collaboration Performance in Virtual Organisations” *Establishing the Foundation of Collaborative Networks*, 243, 33-42 (2007).

EKLER

EK-1. Tez çalışmasında yöneticilere yöneltilen sorular

Sorular ikili karşılaştırma esasına dayanmaktadır ve cevaplama Saaty skalası kullanılmıştır. Her ikili karşılaştırmada iki blok halinde 1-9 arası değerler bulunmaktadır. Bu değerler, ikili karşılaştırmadaki önem derecesini belirler. Bu değerlerin seçimi aşağıdaki verilen örnekte gösterilmiştir. İlk ikili karşılaştırmada, piyasa şartları ile güvenilirlik eşit öneme sahiptir. İkinci ikili karşılaştırmada, piyasa şartları politik faktörlerden önemli olduğu ancak bu önemin zayıf derecede olduğu görülmektedir. Son ikili karşılaştırmada ise karlılık, piyasa şartlarından güçlü derecede öneme sahiptir.

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Piyasa Şartları									x									Güvenilirlik
Piyasa Şartları							x											Politik Faktörler
Piyasa Şartları													x					Karlılık

Sorularda ikili karşılaştırmalar verilmiştir. Bu ikili karşılaştırmaları yaparken, soldaki kriterin daha önemli olduğu düşünülüyorsa sol bloktan 1-9 değerlerinden biri seçilmeli, sağdaki kriterin daha önemli olduğu düşünülüyorsa sağ bloktan 1-9 değerlerinden biri seçilmelidir.

Önem Derecesi	Tanım
1	Eşit Önem
3	Zayıf Önem
5	Güçlü Önem
7	Çok Güçlü Önem
9	Mutlak Önem
2,4,6,8	Aralık Değerleri

EK-1. (Devam) Tez çalışmasında yöneticilere yöneltilen sorular

1.Tedarik zinciri performansının geliştirilmesi için aşağıdaki kriterlerden hangisi diğerine göre daha önemlidir?

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Güvenilirlik																		Cevap Verebilirlik
Güvenilirlik																		Esneklik
Güvenilirlik																		Maliyetler
Güvenilirlik																		Varlık Yönetimi

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Cevap Verebilirlik																		Esneklik
Cevap Verebilirlik																		Maliyetler
Cevap Verebilirlik																		Varlık Yönetimi

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Esneklik																		Maliyetler
Esneklik																		Varlık Yönetimi

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Maliyetler																		Varlık Yönetimi

2. Üretim yönetimi performansını etkileyen kriterlerden hangisi diğerine göre daha önemlidir?

EK-1. (Devam) Tez çalışmasında yöneticilere yöneltilen sorular

[illegible][illegible][illegible]

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : TORUL, Yağmur
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 01.01.1987
 Medeni hali : Bekâr
 Telefon : 0 (506) 711 56 82
 Faks : 0 (312) 410 30 44
 e-mail : yagmur.torul@dmo.gov.tr

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi/End. Müh.	2009
Lise	Samsun Anadolu Lisesi	2005

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012- ...	Devlet Malzeme Ofisi	Uzm. Yrd.
2011-2011	YİĞİT AKÜ A.Ş.	End. Müh.
2010-2011	KARBA Ltd.Şti.	End. Müh.

Yabancı Dil

İngilizce, Japonca