

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**KISITLAR TEORİSİ VE BİR ÜRETİM İŞLETMESİNDE UYGULANMASI**

**Nihal AKKAYA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ADANA / 2015**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**KISITLAR TEORİSİ VE BİR ÜRETİM İŞLETMESİNDE UYGULANMASI**

**Nihal AKKAYA**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Elif Nursun DEMİRCİOĞLU**

**Jüri Üyesi: Prof. Dr. Veyis Naci TANIŞ**

**Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Hülya TAŞTAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ADANA / 2015**

**Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;**

Bu çalışma, jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Başkan: Yrd. Doç. Dr. Elif Nursun DEMİRCİOĞLU**  
(Danışman)

**Üye: Prof. Dr. Veyis Naci TANIŞ**

**Üye: Yrd. Doç. Dr. Hülya TAŞTAN**

**ONAY**

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

30/06/2015

Prof. Dr. Yıldırım Beyazıt ÖNAL  
Enstitü Müdürü

**NOT:** Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

## ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
  - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
  - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
  - Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
  - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 30 / 06 / 2015

Nihal AKKAYA

## ÖZET

### KISITLAR TEORİSİ VE BİR ÜRETİM İŞLETMESİNDE UYGULANMASI

Nihal AKKAYA

Yüksek Lisans Tezi, İşletme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Elif Nursun DEMİRCİOĞLU

Haziran 2015, 95 sayfa

Bu araştırma, hedefi para kazanmak olan her firmanın, yani tüm firmaların, en az bir kısıtının bulunduğu ve firmaların performanslarını bu kısıt veya kısıtların belirlediği görüşünü savunan bir yönetim sistemi felsefesi olan Kısıtlar Teorisinin ve Kısıtlar Teorisinin uygulamasıyla elde edilecek sonuçların incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma kapsamında Kısıtlar Teorisinin tarihsel gelişimi, literatürde yapılan çalışmalar ve kısıt yönetim süreci incelenmiştir. Firmanın daha fazla para kazanmasını engelleyen kısıtın tespitinin ve yönetiminin yapıldığı beş adım sürekli iyileştirme süreci bir üretim işletmesinde uygulanmış ve işletmenin karlılık durumu değerlendirilmiştir.

Araştırma, boya sektöründeki bir firmanın sentetik tiner üretim sürecinde uygulamaya geçirilmiştir. İşletmenin, aldığı siparişleri karşılamada yaşadığı kapasite yetersizliğinin işletmenin daha fazla para kazanmasını engellediği görülmüştür. Beş adım sürekli iyileştirme süreci takip edilerek üretim sistemindeki kapasite kısıtlı kaynak belirlenmiş ve Kısıtlar Teorisi görüşlerine göre kısıtın ortadan kaldırılması için çalışmalar yapılmıştır.

Sistemdeki kapasite kısıtlı kaynak belirlendikten sonra kısıtlı ortamda optimal ürün karması belirlenmiş ve kısıtın ortadan kaldırılması için alternatif öneriler sunulmuştur. Bu önerilerle işletme karlılığında meydana gelen değişimler, kısıtın olduğu durumdaki karlılıkla karşılaştırılmıştır. Kısıt yönetim süreci sonunda işletmenin karının arttığı görülmüş ve en fazla kar elde edilen öneri kabul edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kısıt, kar, kısıtlar teorisi, kısıt yönetimi, sürekli iyileştirme.

**ABSTRACT****THEORY OF CONSTRAINTS AND AN APPLICATION IN A PRODUCTION  
COMPANY****Nihal AKKAYA****Master Thesis, Department of Business Administration****Supervisor: Assist. Prof. Dr. Elif Nursun DEMİRCİOĞLU****June 2015, 95 pages**

This research was carried out to investigate the Theory of Constraints and the results of the application of this theory which is a management system philosophy advocating the view that each company aims to make money, so all companies, has at least one constraint and the performance of the company is determined by this constraint or constraints. In this study, the historical development of the Theory of Constraints, studies carried out in the literature and the constraint management process were examined. 5-Steps process of ongoing improvement which identifies the constraint that prevents to make more money for the company and then manages them was applied in a production company and profitability of the company was evaluated.

The research was implemented in the synthetic thinner production process of a company in the paint industry. It was observed that the insufficiency of capacity to meet the orders situated in the company inhibits to make more money. By following 5-steps process of ongoing improvement, capacity constrained resource in the production system was determined and studies to eliminate the constraint were carried out by Theory of Constraints perspective.

After identification the capacity constrained resource in the system, optimal product mix was determined and then alternative recommendations were offered for the elimination of the constraint. Changes occurring in the profitability of the company through these recommendations and the profitability in the case that the constraint existing are compared. At the end of the constraint management process it was observed

that the profit of the company was increased and the recommendation was accepted that provides maximum profit.

**Keywords:** Constraint, profit, theory of constraints, constraint management, ongoing improvement.

## ÖNSÖZ

İşletmelerin faaliyet konuları, üretim sistemleri, muhasebe sistemleri, teknolojik yenilikleri, çalışanlarının tecrübesi, pazar konumları, vs. her ne olursa olsun, işletmeler aslında her zaman için daha fazla para kazanabilecek potansiyelindedirler. Çalışma saatlerini değiştirmek, yeni yatırımlara girişmek, yönetim politikasını değiştirmek, yeni siparişler kabul etmek gibi daha birçok hareket işletmelerin karlılığına olumlu etkiler yapabilecekken işletmelerin önünde hep bir engel vardır. Kısıtlar teorisinin görüşüne göre o engel, sistemin kısıtı yani en zayıf halkasıdır ve bir zincir en zayıf halkası kadar güçlüdür. İşletmeler amaçları doğrultusunda hareket ederken mevcut durumlarının analizi ve atacakları her adım çok önemlidir. Kısıtlar teorisi, sistemlerindeki kısıtın belirlenmesi ve yönetilmesi için işletmelere bir yol haritası çizmekte, yeni bakış açıları sunmaktadır. Çalışmada kısıtlar teorisi incelenerek, bir üretim firmasında uygulama yapılarak, Kısıtlar Teorisinin uygulamadaki etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmanın yeni araştırmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu çalışmada bana yol gösteren ve beni destekleyen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Elif Nursun Demircioğlu'na, jüri üyesi olarak tezle ilgili değerli geri bildirimlerini paylaşan Prof. Dr. Veyis Naci Tanış'a ve Yrd. Doç. Dr. Hülya Taştan'a, her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen annem Müjgan Akkaya'ya, babam M. Nuri Akkaya'ya, ablam Nisa Ünal'a ve kardeşim M. Şevki Akkaya'ya, tüm aileme, çalışmam boyunca motivasyonumu sağlayan Lütfi Erdal'a, tüm arkadaşlarıma ve sevdiklerime teşekkür ederim.

*Nihal Akkaya*

*Adana / 2015*



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>vii</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xiv</b>

### BÖLÜM I

#### GİRİŞ

1.1. Problemin Tespiti.....	2
1.2. Çalışmanın Amacı .....	3
1.3. Araştırmanın Metodolojisi.....	4
1.4. Çalışmanın Literatüre Katkısı.....	4
1.5. Ünitelerin Planı.....	5

### BÖLÜM II

#### KISITLAR TEORİSİ (KT)

2.1. Kısıtlar Teorisinin Tarihçesi ve Literatürdeki Çalışmalar .....	6
2.2. Kısıtlar Teorisinin Anlamı ve Varsayımları .....	9
2.3. Kısıtlar Teorisinde Karşılaşılan Kısıt Türleri .....	10
2.3.1. Pazar Kısıtları .....	11
2.3.2. Malzeme Kısıtları .....	12
2.3.3. Kapasite Kısıtları .....	12
2.3.4. Lojistik Kısıtlar .....	13
2.3.5. Yönetimsel Kısıtlar .....	13
2.3.6. Davranışsal Kısıtlar .....	14
2.4. Kısıtlar Teorisinin Bileşenleri.....	15
2.4.1. Kısıtlar Teorisinin Performans Ölçütleri .....	15
2.4.1.1. Faaliyet Ölçütleri.....	17
2.4.1.1.1. Süreç Katkısı .....	17

2.4.1.1.2. Stok .....	18
2.4.1.1.3. Faaliyet Giderleri .....	18
2.4.1.2. Finansal Ölçütler .....	19
2.4.1.2.1. NetKar .....	19
2.4.1.2.2. Yatırımın Karlılığı.....	19
2.4.1.2.3. NakitAkışları .....	20
2.4.1.3. Faaliyet Ölçütleri ile Finansal Ölçütler Arasındaki İlişkiler .....	20
2.4.2. Kısıtlar Teorisinin Lojistik Bileşenleri .....	22
2.4.2.1. Beş Adım Sürekli İyileştirme Süreci.....	22
2.4.2.1.1. 1. Adım: Kısıtların Tespit Edilmesi .....	23
2.4.2.1.2. 2. Adım: Kısıtların Nasıl Düzeltileceğine Karar Verilmesi .....	24
2.4.2.1.3. 3.Adım: İlgili Her Şeyin İkinci Aşamanın Uygulanması İçin Seferber Edilmesi.....	25
2.4.2.1.4. 4. Adım: Kısıtların Ortadan Kaldırılması .....	25
2.4.2.1.5. 5. Adım: Kısıtlar Kaldırıldığında ilk Aşamaya Geri Dönülmesi.....	26
2.4.2.2. Trampet-Tampon-İp Sistemi .....	26
2.4.2.3. Tampon Yönetimi .....	29
2.4.2.4. IVAT Analizleri .....	30
2.4.3. Kısıtlar Teorisinin Problem Çözme/Düşünme Süreci .....	34
2.4.3.1. Şimdiki Gerçeklik Ağacı .....	36
2.4.3.2. Buharlaşan Bulut .....	37
2.4.3.3. Gelecekteki gerçeklik Ağacı .....	38
2.4.3.4. Ön Koşullar Ağacı.....	38
2.4.3.5. Geçiş Ağacı .....	39
2.5. Süreç Katkı Muhasebesi.....	40
2.5.1. Süreç Katkı Muhasebesinin Performans Ölçütleri .....	43
2.5.2. Ürün Maliyetinin Hesaplanmasında Süreç Katkı Muhasebesinin Kullanılması .....	45
2.5.2.1. Süreç Zamanını ve Kısıtların Maliyetini Dikkate Alan Yöntem.....	46
2.5.2.2. Süreç Zamanını ve Ürünlerin Satış Fiyatının Dikkate Alan Yöntem .....	48
2.5.3. Süreç Katkı Muhasebesinin Yararları ve Sınırları.....	52

### **BÖLÜM III**

#### **ARAŞTIRMA YÖNTEMİ**

3.1. Araştırma Yöntemi ve Türleri.....	54
3.1.1. Araştırma Yöntemlerinden Olay Çalışması Yöntemi, Türleri ve Aşamaları .....	54
3.1.1.1. Olay Çalışması Yönteminin Türleri .....	55
3.1.1.2. Olay Çalışması Yönteminin Aşamaları.....	56
3.1.2. Araştırma Yöntemlerinden Olay Çalışmasının Yararları ve Sınırları .....	58
3.2. Araştırma Yöntemi Olarak Olay Çalışması .....	59

### **BÖLÜM IV**

#### **KT BEŞ ADIM SÜREKLİ İYİLEŞTİRME SÜRECİNİN BİR ÜRETİM İŞLETMESİNDE UYGULANMASI**

4.1. İşletme İle İlgili Genel Bilgiler.....	60
4.1.1. Üretim Süreci.....	60
4.1.2. Kapasiteler .....	67
4.1.3. Muhasebe Sistemi ve Maliyet Hesabı.....	68
4.2. KT Beş Adım Sürekli İyileştirme Sürecinin İşletmede Uygulanması.....	70
4.2.1. 1. Adım: Kısıtların Tespit Edilmesi .....	71
4.2.2. 2. Adım: Kısıtların Nasıl Düzeltileceğine Karar Verilmesi.....	73
4.2.3. 3. Adım: İlgili Her Şeyin İkinci Aşamının Uygulanması İçin Seferber Edilmesi.....	76
4.2.4. 4. Adım: Kısıtların Ortadan Kaldırılması .....	77
4.2.5. 5. Adım: Kısıtlar Kaldırıldığında ilk Aşamaya Geri Dönülmesi .....	82
4.3. Sonuçların Tartışılması.....	83

### **BÖLÜM V**

#### **SONUÇ**

5.1. Özet.....	85
5.2. Çalışmanın Literatüre Katkısı.....	86
5.3. Çalışmanın Kısıtları .....	87

5.4. Geleceğe Yönelik Çalışma Alanları .....	87
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>88</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>95</b>

**KISALTMALAR**

<b>KT</b>	: Kısıtlar Teorisi
<b>OPT</b>	: Optimized Production Technology
<b>TOC</b>	: Theory of Constraints
<b>CCR</b>	: Capacity Constraint Resource
<b>DBR</b>	: Drom-Buffer-Roper
<b>BM</b>	: Buffer Management
<b>CRT</b>	: Current Reality Tree
<b>UDE</b>	: Undesirable Effect
<b>EC</b>	: Evaporating Cloud
<b>FRT</b>	: Future Reality Tree
<b>NB</b>	: Negative Branch
<b>PRT</b>	: Prerequisite Tree
<b>TT</b>	: Transition Tree
<b>GÜG</b>	: Genel Üretim Gideri
<b>DİŞ</b>	: Direkt İşçilik
<b>DİMM</b>	: Direkt İlk Madde Malzeme

## TABLOLAR LİSTESİ

**Sayfa**

<b>Tablo 1.</b> Problem Çözme/Düşünme Sürecinde Sorular, Amaçlar ve Kullanılan Yöntemler .....	36
<b>Tablo 2.</b> Süreç Katkı Muhasebesi Gelir Tablosu .....	43
<b>Tablo 3.</b> E Firmasında Ürün İşleme Süreleri .....	47
<b>Tablo 4.</b> F Firması Ürün Bilgileri .....	49
<b>Tablo 5.</b> F Firmasında Geleneksel Yönteme Göre Ürün Maliyeti Hesaplanması .....	50
<b>Tablo 6.</b> F Firmasında Süreç Zamanına Göre Ürün Maliyetlerinin Hesaplanması.....	51
<b>Tablo 7.</b> İşletmede Orijinal Hammadde Kullanılarak Üretilen Ürünler .....	60
<b>Tablo 8.</b> Üretilen Ambalaj Türleri ve Adet/Koli Sayıları .....	64
<b>Tablo 9.</b> Şişeleme ve Kapaklama İşleminde Harcanan Süreler .....	66
<b>Tablo 10.</b> Etiketleme ve Kolileme İşleminde Harcanan Süreler.....	66
<b>Tablo 11.</b> Paketleme Aşaması Kapasitesi .....	68
<b>Tablo 12.</b> Sentetik Tiner Koli Ürünler Hammadde Maliyetleri.....	69
<b>Tablo 13.</b> Piyasa Talebine Göre Gerekli Kapasitelerin Hesaplanması .....	71
<b>Tablo 14.</b> Kaynakların Mevcut Kapasiteleri ile Talebin Karşılanması için Gerekli Kapasitenin Karşılaştırılması .....	72
<b>Tablo 15.</b> Talebi Karşılama İçin Gerekli Toplam Sentetik Tiner Miktarı .....	73
<b>Tablo 16.</b> Ürünlerin Süreç Katkıları, Kısıtlı Kaynaktaki İşlem Süreleri ve Kısıtlı Kaynak Kullanımı Başına Süreç Katkısı Oranları .....	74
<b>Tablo 17.</b> Kısıtlar Teorisine Göre Optimal Ürün Karması .....	75
<b>Tablo 18.</b> KT Optimal Ürün Karmasına Göre Gelir Tablosu .....	76
<b>Tablo 19.</b> Kısıtın, Tanka İkinci Bir Musluk Eklenmesi Yoluyla Ortadan Kaldırılması Durumunda KT'ye Göre Oluşturulan Gelir Tablosu .....	79
<b>Tablo 20.</b> Kısıtın, Bir Dolum Makinesi Alınması Yoluyla Ortadan Kaldırılması Durumunda KT'ye Göre Oluşturulan Gelir Tablosu .....	81
<b>Tablo 21.</b> KT'ye Göre Oluşturulan Gelir Tablolarının Özet Olarak Bir Arada Gösterilmesi .....	83

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

<b>Şekil 1.</b> KT'nin Gelişim Dönemlerinin Zaman Çizelgesi .....	7
<b>Şekil 2.</b> Kısıt Türleri .....	11
<b>Şekil 3.</b> Kısıtlar Teorisinin Bileşenleri .....	15
<b>Şekil 4.</b> Kısıtlar Teorisinin Performans Ölçütleri .....	16
<b>Şekil 5.</b> Finansal Ölçütler ve Faaliyet Ölçütleri Arasındaki Doğrudan İlişki.....	21
<b>Şekil 6.</b> Finansal Ölçütler ve Faaliyet Ölçütleri Arasındaki Dolaylı İlişki.....	22
<b>Şekil 7.</b> Beş Adım Sürekli İyileştirme Süreci.....	23
<b>Şekil 8.</b> Trampet-Tampon-İp Sistemi İle Üretim Hattı Kontrolü .....	29
<b>Şekil 9.</b> I Tipi Ürün Şeması .....	31
<b>Şekil 10.</b> V Tipi Ürün Şeması.....	32
<b>Şekil 11.</b> A Tipi Ürün Şeması.....	33
<b>Şekil 12.</b> T Tipi Ürün Şeması .....	34
<b>Şekil 13.</b> KT Problem Çözme/Düşünme Sürecinin Uygulama Araçları .....	40
<b>Şekil 14.</b> Sentetik Tiner Üretim Süreci.....	61
<b>Şekil 15.</b> Paketleme Aşaması İşlemleri .....	65

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

İşletmelerde sürekliliğinin sağlanmasında piyasada sahip olunan rekabet avantajı kilit bir öneme sahiptir. Rekabet üstünlüğü elde etmek isteyen her işletmenin ekonomik ve teknolojik yeniliklere ayak uydurması, mal veya hizmetlerini müşteri odaklı olarak sürekli geliştirmesi gerekmektedir. Günümüzde talep tamamen bu ortamda üretilmiş ürünlere yönelmiş durumdadır ve özellikle üretim işletmeleri, değişen bu dış çevre koşullarına anında uyum sağlayarak düşük maliyetli ancak yüksek kaliteli ürünleri müşterilerine sunmak durumundadırlar.

İşletme üretim sistemlerinin, teknolojik gelişmeler ve değişimlerden büyük ölçüde etkilenmesiyle işletmeler modern üretim teknikleri kullanarak talepleri karşılamaya başlamışlardır. Bu durumda işletmeler verimliliklerini ve karlılıklarını olumsuz yönde etkileyen kaynak ve yönetim temelli olmak üzere birçok engelle karşılaşmaktadır. Mevcut yönetim sistemlerinin yetersiz kaldığı bu durumlar için işletmeler sorunları farklı yaklaşımlarla ele alan yeni yönetim sistemlerine ihtiyaç duymaktadır. Geliştirilen yeni maliyet ve yönetim muhasebesi teknikleri ile ileri üretim sistemleri karşısındaki yetersizlikler ve işletmelerin rekabet avantajı sağlanmasını ve dolayısıyla daha fazla kar elde etmesini engelleyen faktörler giderilmeye çalışılmaktadır. İşletmelerin kendi durum ve koşullarına göre en uygun yöntem veya yöntemleri belirleyip uygulamaya geçirmeleri işletme amaçlarının gerçekleştirilmesinde temel teşkil etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, işletmelerin piyasada sürekliliklerini devam ettirebilmelerinde rekabet üstünlüğünün önemini vurgulayarak, değişen koşullara uyum sağlanabilmesi ve taleplerin karşılanmasında müşteri tatminini ve işletme karlılığını en üst seviyede tutacak şekilde üretim sürecinin yönetilmesinin önemini ortaya koyan yeni bir yaklaşımı açıklamaktır. Ayrıca bu yaklaşım kullanılarak bir üretim işletmesinde uygulama yapılacak ve konunun işletmenin üretim süreci ve karlılığı üzerindeki etkisi ortaya konulacaktır.

Uluslararası literatürde Theory of Constraints (Kısıtlar Teorisi) olarak adlandırılan bu yaklaşım 1980'lerin başında Dr. Eliyahu M. Goldratt tarafından



geliştirilmiş bir yönetim felsefesidir ve üretim sisteminde sürecin tamamına vurgu yapılarak, her sistemin en az bir kısıtının olduğu ve bu kısıtların işletmenin performansını belirlediği görüşünü ileri sürmektedir (Ünal, Tanış ve Küçüksavaş, 2007, s.23). KT, üretim ve hizmet sistemlerinde başarılı bir şekilde kullanılan, sistemin verimliliğini ve karlılığını engelleyen kısıtların ortaya çıkarılması, yönetilmesi ve yok edilmesi yönünde uygulanan bir yönetim felsefesidir.

Bu çalışmada incelenecek olan Kısıtlar Teorisi, diğer yaklaşımlardan farklı olarak öncelikle sistemin zayıf noktalarına odaklanmaktadır. KT, firma içinden ya da firma dışından kaynaklanabilen ve firmanın tüm sistemini sınırlandıran kısıtların önemini vurgulamakta olup, yöneticilerin sistemi olumsuz yönde etkileyen bu kısıtlara yoğunlaşmaları gerektiğini ileri sürmektedir (Ruhl, 1997, s.60). Bir üretim işletmesinde sistemin zayıf noktası, sistemin en yüksek performansla çalışmasını engelleyen darboğaz kaynaklardır. Ünal (2006, s.64)'a göre İşletmeler üretim sürecini etkin biçimde gerçekleştirmek için bu kaynaklarda ortaya çıkan kısıtları belirlemelidirler. Çünkü sistemin bir noktasında bulunan bir kısıt tüm sistemin etkinliğini bozacak ve bu da firma karlılığını olumsuz yönde etkileyecektir. Kısıtlar teorisi ve Kısıtlar Teorisinin beş adım sürekli iyileştirme süreci ile kısıtların yönetilmesi (kısıtların belirlenip ortadan kaldırılması) mümkün olabilmekte ve işletme karlılığının artırılmasında etkili olan maliyet azalımı ile müşteri taleplerine zamanında karşılık verme unsurları gerçekleştirilebilmektedir.

Bu çalışma, işletmeler açısından zararlı olan kısıtların, etkin bir şekilde yönetilerek faydalı birer araca dönüştürülebilmesine olanak sağlanmasında ve bunların sonucu olarak da ürün kalitesi ve işletme verimliliğinin artırılmasında Kısıtlar Teorisinin ele alınması gerekliliğinin ortaya konması açısından oldukça önemlidir.

### **1.1. Problemin Tespiti**

İşletmelerin amacı, bugün ve gelecekte yüksek performans elde etmek, daha fazla verimli olmak ve daha fazla kar elde etmektir. Bu amaca ulaşma yolunda işletmelerin üretim sürecinin akıcı hale getirilmesi oldukça büyük önem taşımaktadır. Üretim sürecinde karşılaşılan her engel, giderilmesi veya işletmeler açısından avantajlı hale dönüştürülmesi gereken bir kısıt olarak kabul edilir. Kısıtlar teorisinin temel görüşü

her firmada en az bir kısıt olduğu ve bu kısıtların işletme performansını sınırladığı, bu yüzden işletmelerin kısıt yönetimine odaklanmaları gerektiğidir (Ünal, 2006, s.86). Çünkü kısıtlar nedeniyle işletmelerin mevcut kaynakları verimli kullanılamamakta, bunun sonucu olarak da ürün kalitesi ve miktarının düşmesi, sipariş tamamlama süresinin uzaması ve ürün maliyetlerinin artmasıyla işletmelerin karlılığı azalmaktadır (Tanış, 2005, s.46). Kısıtlar teorisi, işletmelerin sahip olduğu sistemleri geliştirmek ve sistemde bulunan kısıtları ortadan kaldırmak amacıyla hareket etmektedir. KT, işletmelerde daimi bir iyileştirme süreci için sistemde meydana gelen her yeni kısıtın yok edilmesinde sürekli tekrar eden bir döngü anlayışına (beş adım sürekli iyileştirme süreci) sahiptir. Bir kısıtın belirlenip ortadan kaldırılması sonucu sistemde yeni bir kısıt oluşmakta ve işletmenin bu kısıt için çalışmalar yapması gerekmektedir (Küçüksavaş, Tanış ve Ünal, 2006, s.20).

## 1.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma ile Kısıtlar Teorisi konusunun teorik esasları ele alınacak ve Kısıtlar Teorisinin Beş Adım Sürekli İyileştirme Sürecinin bir üretim işletmesinde uygulanmasıyla sistemde var olan kısıtların belirlenmesi, kısıtların giderilmesi için gerekli çalışmaların yapılması ve kısıtların ortadan kaldırılması sonucunda işletme maliyetlerinin ve kaynak kullanımının nasıl değişeceği belirlenecektir. Bunun yanı sıra kısıtların giderilmesi durumunda işletme karlılığının bu durumdan ne ölçüde etkileneceğini tespit etmek amaçlanmaktadır. Bu çerçevede, bir üretim işletmesinde yapılacak olan olay çalışması ile;

- İşletmenin üretim sürecinde kısıt olup olmadığı
- Üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtın kısıtlar teorisinin beş adım sürekli iyileştirme sürecinin uygulanması ile giderilip giderilemeyeceği
- Kısıtın giderilmesinin işletmenin karlılığını etkileyip etkilemeyeceği sorularına cevap aranacaktır.

### **1.3. Araştırmanın Metodolojisi**

Araştırmanın yöntemi, olay çalışması (case study) yöntemidir. Bu yöntem işletmede yapılacak uygulamanın ihtiyaç duyduğu detaylı verilerin elde edilmesine ve Kısıtlar teorisi ve beş adım sürekli iyileştirme sürecinin etkili bir şekilde uygulanmasına imkan sağlaması sebebiyle seçilmiştir.

Bu uygulamada iki tür olay çalışması yapılacaktır. Bunlar tanımlayıcı olay çalışması (descriptive case study) ve keşifsel olay çalışması (exploratory case study) olarak belirlenmiştir. İşletmenin mevcut muhasebe ve üretim sistemini ortaya koymak amacıyla tanımlayıcı olay çalışması gerçekleştirilecektir. Keşifsel olay çalışmasında kısıtlar teorisi yaklaşımının beş adım sürekli iyileştirme sürecinin uygulanması ile kısıt tespit edilip sistemli bir şekilde yok edilmeye çalışılacak, kısıtın yok edilmesi sonucunda işletmenin karlılık durumu analiz edilecektir.

Kütüphanelerden ve internetten yararlanılarak gerekli kitap ve makaleler temin edilerek konuyla ilgili teorik bilgilerin edinilebilmesi için kaynak taraması yapılacaktır. Uygulama bölümü verilerinin elde edilmesi için de işletme tarafından tespit edilmiş birtakım verilerden yararlanılacak ve yöneticilerle görüşülecektir.

### **1.4. Çalışmanın Literatüre Katkısı**

Kısıtlar teorisi literatürü incelendiğinde günümüze kadar çok sayıda bilimsel çalışma ve uygulama yapıldığı, hala da yeni çalışmaların gerçekleştirilmekte olduğu, kısıtlar teorisinin uygulamasıyla üstünlük elde etmiş ve rekabet avantajı sağlamış birçok firma bulunduğu görülmektedir. Kısıtlar teorisi felsefesinin temeli doğru kaynakların doğru zamanda ve doğru yerde kullanılmasına dayanmaktadır. Sistemli bir yapıya sahip her mal ve hizmet işletmesinde uygulanabilmektedir. Çalışmalar daha çok üretim sektöründe gerçekleştirilmiş olup, hizmet sektörü ile ilgili olarak yapılmış çalışmalar da bulunmaktadır. Bir üretim işletmesinde kısıtlar teorisinin beş adım sürekli iyileştirme süreci gerçekleştirilecek olan bu çalışmanın, uygulamanın yapılacağı firmanın ve diğer benzer işletmelerin karlılıklarının artırılmasına ve bundan sonra yapılacak diğer çalışmalar için bir kılavuz niteliği taşıması açıdan literatüre oldukça önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 1.5. Ünitelerin Planı

Çalışmanın birinci bölümü giriş bölümüdür. Bu bölümde problemin tespiti, çalışmanın amacı ve araştırma metodolojisi anlatılmıştır. İkinci bölümde ise kısıtlar teorisi etraflıca incelenecektir. İlk olarak kısıtlar teorisinin ortaya çıkması ve tarihsel gelişimi hakkında bilgi verilecektir. Ardından kısıtlar teorisinin anlamı, varsayımları, kısıtın tanımı ve türleri ile kısıtlar teorisinin bileşenleri başlığı altında beş adım sürekli iyileştirme sürecine yer verilecektir. Daha sonra kısıtlar teorisine dayalı olarak geliştirilmiş bir maliyet belirleme yöntemi olan süreç katkı muhasebesi anlatılacaktır.

Üçüncü bölümde araştırma yöntemi teorik olarak ele alınacaktır. Bu bölümde ilk olarak olay çalışması hakkında bilgi verilecektir. Ardından olay çalışmasının tanımı, türleri, aşamaları ve son olarak yararları ve sınırları açıklanacaktır.

Dördüncü bölümde bir üretim işletmesinde gerçekleştirilecek kısıtlar teorisi varsayımları ile beş adım sürekli iyileştirme süreci uygulaması ile kısıt yönetimi ve karlılığa etkisi çalışması yapılacak, uygulamanın sonucunda elde edilen bulgular sunulacak ve tartışılacaktır.

Son bölüm olan beşinci bölümde ise çalışma boyunca elde edilen bilgiler ile çalışmanın kısa bir özeti anlatılacaktır. Sonrasında geleceğe yönelik çalışma alanları, çalışmanın literatüre katkısı ve kısıtları sunulacaktır.

## BÖLÜM II

### KISITLAR TEORİSİ (KT)

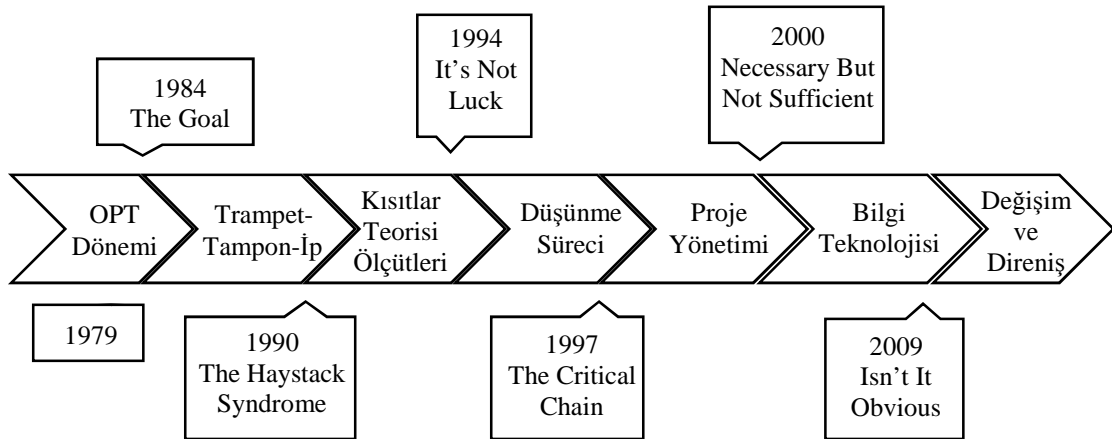
#### 2.1. Kısıtlar Teorisinin Tarihçesi ve Literatürdeki Çalışmalar

Kısıtlar Teorisinin kökleri 1970’li yılların sonlarında geliştirilen ve bir üretim alanı programlama ürünü olarak bilinen Optimize Üretim Teknolojisi (Optimized Production Tehnology- OPT) yazılımına dayanmaktadır (Gupta ve Snyder, 2009, s.3706). Dr. Eliyahu M. Goldratt üretim kapasite sınırlılıkları için önlem almak amacıyla geliştirdiği bu üretim programlama yazılımından hareketle, 1980’li yıllarda yaptığı çalışmalarla yalnız üretimde değil birçok iş alanında da uygulanabilen bir problem çözme yaklaşımı olan Kısıtlar Teorisini- KT (Theory of Constraints- TOC) geliştirmiştir (Ünal vd., 2007, s.24). O tarihten itibaren, kısıt yönetimi, bir üretim programlama yöntemi olmaktan çok karmaşık sistemlerin performanslarını anlamaya ve arttırmaya yönelik olarak kullanılan bir yönetim felsefesi halini almıştır (Boyd ve Gupta, 2004, s.351). Bu doğrultuda KT, insanların ve kuruluşların karşılaştıkları problemler hakkında düşünmelerine, buluş niteliğinde çözümler geliştirmelerine ve bu çözümleri başarılı bir şekilde uygulamalarına yardımcı olmak amacıyla devamlı olarak geliştirilmiş çok boyutlu sistemler içeren bir yöntem olarak tanımlanabilmektedir (Mabin ve Balderstone, 2003, s.569).

Goldratt’e göre bir işletmenin amacı para kazanmaktır ve bunun için yapılan her şey araçtır (Goldratt ve Cox, 2012, s.75). KT’nin temeli her kuruluşta amacın daha ileri bir seviyeye taşınmasını engelleyen en az bir kısıtın bulunduğu düşüncesine dayanmaktadır (Sheu, Chen ve Kovar, 2003, s.434). Amaç kar elde etmek olduğuna göre, hem imalat hem de hizmet işletmelerinde onları daha fazla kar elde etmekten alıkoyan her şey kısıt olarak tanımlanmaktadır (Siha, 1999, s.255). Kuruluşların, amaçları doğrultusunda ilerlemelerini engelleyen nedenlerin belirlenmesi ve bu kısıtların üstesinden gelmek amacıyla çözümlerin üretilmesinde KT, yöneticiler için bir yol göstericidir (Simatupang, Wright ve Sridrahan, 2004, s.58).

Goldratt, 1984 yılında roman biçiminde yazdığı kitabı “The Goal” ile bir fabrika senaryosu içinde KT hakkındaki bilgileri ve uygulamalarını ilk kez ortaya koymuştur

(Gupta, Bhardwaj ve Kanda, 2011, s.134). Goldratt daha sonra yazdığı kitapları; “The Race” (1986) ile üretim işletmelerinde kullanılan stok kontrol yönetimi (lojistik sistemi) konusunu, “The Haystack Syndrome” (1990) ile işletmelerde alınan kararlarda karşılaşılan kısıtların belirlenmesini, “It’s Not Luck” (1994) ile düşünme süreci ve bu süreçte kullanılması gereken araçları, “The Critical Chain” (1997) ile proje yönetimindeki kısıtları, “Necessary But Not Sufficient” (2000) ile bilgi teknolojisinde karşılaşılan sorunları ve “Isn’t It Obvious” (2009) ile de işletmelerde değişikliklerin nasıl gerçekleştirildiğini ve bu değişikliklere karşı gösterilen direnişleri derinlemesine incelemiştir (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.178). KT’nin gelişim dönemleri Şekil 1’de bir zaman çizelgesi üzerinde gösterilmiştir. Goldratt dışında başka bilim adamları da KT konuları üzerine kitaplar yazmıştır. Örneğin: Umble ve Srikant (1997), Cox ve Spencer (1998), Stein (1997) KT’nin süreç yönetimindeki kapsam ve ilkeleri; Lockamy ve Cox (1994), Noreen vd. (1995), Srikanth ve Robertson (1995), Smith (1999), Corbett (1998) KT’nin performans ölçütleri ve süreç katkı muhasebesi; Dettmer (1997), Scheinkopf (1999), Schragenheim (1999), Hutchin (2001), Kendall (1998), Newbold (1998) KT’nin problem çözme/düşünme süreci ile ilgili kitaplar yayınlamıştır (Boyd ve Gupta,2004, s.352).



Şekil 1 KT'nin gelişim dönemlerinin zaman çizelgesi

Kaynak: Watson, Blackstone ve Gardiner, 2007, s.388'den uyarlanmıştır.

KT literatürü kapsamında yapılan teorik ve pratik çalışmalar; muhasebe, programlama, performans ölçümü, proje yönetimi, ürün karması ve kalite gibi konuları ve bu konuların uygulama alanlarında (imalat, hizmet, yazılım, ordu, eğitim) yapılan

incelemeleri içermektedir (Mabin ve Balderstone, 2003, s.573). KT ile üretim sektöründe gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, KT'nin işletmeler ve bireyler açısından verimliliği arttırdığı görüşü desteklenmektedir (Lubitsh, Doyle ve Valentine, 2005, s.117). Mabin ve Balderstone 2000 yılında çeşitli sektörlerde (otomotiv, elektronik, yarı iletken sanayi, mobilya, konfeksiyon) gerçekleştirilmiş 100'ün üzerinde olay çalışmasını incelemeleri sonucunda, ortalama olarak stokların % 49 azaldığını, hazırlık süresi, devir süresi ve tamamlama tarihi açısından üretim süresi performansının % 60 ve finansal performansın % 60 arttığını tespit etmişlerdir (Gupta ve Snyder, 2009, s.3707).

Siha (1999, s.255-264), yaptığı teorik inceleme ile üretim ve hizmet sistemlerinin farklı özelliklerinin bulunmasına rağmen KT yaklaşımının hizmet sektöründe de başarılı bir şekilde uygulanabilirliğini ortaya koymuştur. Hizmet sektöründe gerçekleştirilen uygulama çalışmalarına örnek olarak: Womack ve Flowers (1999), Gupta ve Kline (2008) KT'nin sürekli iyileştirme sürecinin; Lubitsh, Doyle ve Valentine (2005) ise KT'nin değişim metodolojisinin sağlık sektöründeki kurumlarda uygulanması ile KT'nin hizmet sektöründeki etkinliği üzerine çalışmışlardır (Womack ve Flowers, 1999, s.397-408; Gupta ve Kline, 2008, s.281-294; Lubitsh vd. 2005, s.116-131). Reid (2007, s.209-234), bir bankanın hizmet sisteminin bütünü sınırlandıran bir hizmet sürecinin belirlenmesini ve bu kısıtın ortadan kaldırılmasını ortaya koyan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Dalcı ve Koşan (2012, s.541-568) ise KT düşünme süreci araçlarının bir otel yönetiminde uygulanmasını analiz etmişlerdir.

KT uygulamaları ile dünya çapında binlerce işletmenin performansında önemli ölçülerde iyileştirmeler sağlanmıştır (Geri ve Ahituv, 2008, s.341). Sahip olduğu kısıt yönetimi anlayışı, KT'nin Amazon, AVCO, 3M, Bendix, Boeing, Delta Airlines, Ford Motor Company, General Electric, General Motor, Kodak, Philips, RCA, Lucent Technologies ve Westinghouse gibi firmaların yanı sıra; Habitat for Humanity, British National Health Service, United Nations, Israel Air Force, NASA, Pretoria Academic Hospital ve the United States Department of Defence (Air Force, Marine Corps, Navy) gibi kar amacı gütmeyen kuruluşlar ve devlet kurumlarında da uygulanmasına olanak sağlamıştır (Sobreiro ve Nagano, 2012, s.5936; Watson vd. 2007, s.388).

## 2.2. Kısıtlar Teorisinin Anlamı ve Varsayımları

Temelleri Goldratt tarafından atılan KT, bir işletmenin etkin olarak nasıl yönetilebileceği konusunda işletmeyi bütün bir sistem olarak ele alarak, bu sistemde tekrarlanan kısıt yönetimi düşüncesine odaklanan ve sürekli gelişmekte olan bir felsefedir (Kohli ve Gupta, 2010, s.37). Goldratt KT'nin her durumda birden fazla işlevsel alanı kapsadığını ve zamanla geliştirilmesi sonucu bir üretim programlama yöntemi olmaktan çok, sağduyu ile oluşturulan ve iletişim sağlayan bir yönetim felsefesi haline dönüştüğünü öne sürmüştür (Gupta ve Snyder, 2009, s.3708). KT anlayışında "her sistem en az bir kısıta sahiptir; eğer bu böyle olmasaydı, işletmeler sonsuz kar elde etme olanaklarına sahip olurlardı" düşüncesi kabul edilmektedir (Gupta, Bhardwaj ve Kanda, 2010, s.687). Kısıt ise, bir sistemi amacı doğrultusunda daha yüksek performans elde etmekten alıkoyan her şey olarak tanımlanmaktadır (Kirche ve Srivastava, 2005, s.1687).

KT üretim işlemlerini/işletmelerini bir bütün olarak değerlendirmekte ve onları en zayıf halkaları kadar güçlü olan birer zincir olarak görmektedir (Pegels ve Watrous, 2005, s.303). Bu görüş detaylandırıldığında, zincir her ne kadar güçlü bir hale gelirse gelsin, ancak zayıf halka kadar güçlü olabilecek ve işletmeler, hep biraz daha iyi olabilmek için, zayıf halkanın güçlendirilmesine yönelik problem çözmeye ve sürekli iyileştirme sağlayacak süreçlere ihtiyaç duyacaklardır (Pegels ve Watrous, 2005, s.303). En zayıf halka işletmelerin yeterli miktarda sahip olmadıkları kaynaklar (fiziksel kısıtlar) olabileceği gibi; işletme ürünlerine karşı yeterli pazar talebinin bulunmaması, tedarikçilerle ilişkilerin zayıf olması veya diğer politikalar, uygulamalar ve düşünce yöntemleri de (fiziksel olmayan kısıtlar) olabilmektedirler (Gupta ve Boyd, 2008, s.993). Sistem performansının artırılabilmesi için, bu zayıf halkanın iyileştirilmesi gereklidir ve iyileştirmeden sonra ortaya yeni zayıf halkalar çıkacağı için de, bu iyileştirme sürecinin tek seferlik bir çaba değil, her kısıtta tekrarlanan sürekli bir çalışma olması gerekmektedir (Gupta vd. 2010, s.688).

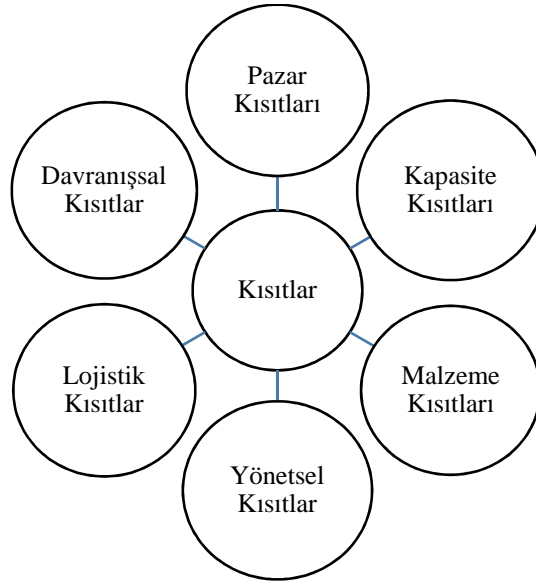
Kısıtlar nedeniyle işletmelerin mevcut kaynakları verimli kullanılamamakta, bunun sonucu olarak da ürün kalitesi ve miktarının düşmesi, sipariş tamamlama süresinin uzaması ve ürün maliyetlerinin artmasıyla işletmelerin karlılığı azalmaktadır (Tanış, 2005, s.46). KT, firma içinden ya da firma dışından kaynaklanabilen ve firmanın tüm sistemini sınırlandıran kısıtların önemini vurgulamakta olup, yöneticilerin sistemi



diğer ürün maliyetlerinden daha fazla olumsuz yönde etkileyen bu kısıtlara yoğunlaşmaları gerektiğini ileri sürmektedir (Ruhl, 1997, s.60). Kısıtlar teorisi ile kısıtların yönetilmesi (kısıtların belirlenip ortadan kaldırılması) mümkün olabilmekte ve işletme karlılığının artırılmasında etkili olan sürekli iyileştirme ile maliyet azalımı, müşteri taleplerine zamanında karşılık verme ve dolayısıyla kar artımı sağlanabilmektedir (Ünal, 2006, s.64). KT geleneksel yaklaşımlardan farklı olarak, işletmelerde maliyetlere odaklanmaktan çok, kısıtlara odaklanmak gerektiğini ileri sürmektedir (Kırlı ve Kayalı, 2010, s.97). Goldratt yaptığı çalışmalar sonucunda, yönetsel öncelikler konusunda geleneksel olarak ilk önce maliyetlerin azaltılması, ikinci olarak süreç katkısının artırılması ve üçüncü olarak da stokların azaltılması şeklindeki inanışın yerine; ilk sıraya süreç katkısını, ikinci sıraya stokları ve üçüncü sıraya da maliyetleri koyarak pek çok yöneticinin işletme anlayışında çok önemli değişikliklere öncülük etmiştir (Dugdale ve Jones, 1996, s.26).

### **2.3. Kısıtlar Teorisinde Karşılaşılan Kısıt Türleri**

KT kapsamında tespit edilen kısıtlar sahip oldukları özelliklere göre farklı sınıflandırmalara ayrılmışlardır. Kısıtın yapısı gereğince fiziksel ve fiziksel olmayan kısıtlar; kısıtın bulunduğu konum göz önünde bulundurularak da içsel ve dışsal kısıtlar olarak sınıflandırma yapılmaktadır (Simatupang vd. 2004, s.62). Fiziksel kısıtlar: hammadde yetersizliği, sınırlı kapasiteye sahip kaynaklar, sınırlı dağıtım kapasitesi ve müşteri talebi eksikliği gibi durumlarda ortaya çıkarken; fiziksel olmayan kısıtlar: karar almada kullanılan ve işlevselliğini yitirmiş eski kuralları, yöntemleri, eğitim ve işletim politikalarını içermektedir (Simatupang vd. 2004, s.62). Fiziksel kısıtların çoğunluğu fiziksel olmayan kısıtların varlığı sonucu ortaya çıktığı için, fiziksel olmayan kısıtların belirlenmesi işletmelerde çok büyük öneme sahiptir (Chaudhari ve Mukhopadhyay, 2003, s.799). Diğer sınıflandırmaya göre yönetim politikaları, çalışanların tutumları veya üretim süreci kapasitesi gibi örnekler içsel kısıt olarak kabul edilirken; işletmenin müdahale etmesinin mümkün olmadığı pazar talebi gibi değişkenlerin dışsal kısıtları oluşturduğu kabul edilir (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.181). Kısıtlar, çeşitlerine göre altı farklı kategoriye ayrılabilir. Bunlar Şekil 2’de gösterildiği gibi pazar kısıtları, malzeme kısıtları, kapasite kısıtları, lojistik kısıtlar, yönetsel kısıtlar ve davranışsal kısıtlardır (Ünal vd. 2007, s.26).



Şekil 2 Kısıt Türleri

Kaynak: Kaygusuz, 2005, s.138'den uyarlanmıştır.

### 2.3.1. Pazar Kısıtları

Pazar kısıtları, işletmelerde ürün üretme kapasitelerinin tamamının kullanılmasına karşılık pazarda yeterli talebinin bulunmaması durumunda ortaya çıkmaktadır (Atwater ve Gagne, 1997, s.7). Bir işletmenin hayatını sürdürebilmesi için üretilen mal veya hizmete yönelik bir pazar talebinin olması gerekliliği nedeniyle işletmeler için en temel kısıt genellikle pazar kısıtı olabilmektedir (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.182). Pazar kısıtları genel anlamda demografik ve sosyoekonomik faktörler tarafından belirlenmektedir (Bramorski, Madan ve Motwani, 1997, s.56). Talep edilen ürün türünü ve miktarını, ürünün fiyatını ve teslim süresini piyasa yönlendirmekte ve süreç katkısının oluşumu için gerekli koşulları oluşturmaktadır (Kaygusuz, 2005, s.138). Pazar kısıtlarının giderilebilmesi için, işletme yönetimlerinin mevcut pazardaki talebi arttırmaya, yeni pazarlar bulmaya ve yeni ürünler geliştirmeye yönelik çalışması gerekmektedir (Ünal vd. 2007, s.26).

### 2.3.2. Malzeme Kısıtları

Malzeme kısıtları, hammaddelerin sağlandığı dış kaynakların sınırlı koşullara sahip olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır (Atwater ve Gagne, 1997, s.7). Hammaddeye ihtiyaç duyulan zamanda ulaşılamaması, malzemelerin kusurlu çıkması (kısa dönemlik kısıtlar) veya pazarda bulunamaması (uzun dönemlik kısıtlar) şeklinde ortaya çıkan malzeme kısıtları, hammadde için katlanılan maliyeti arttırmakta, üretim akışının bozulmasına sebep olmakta ve işletmenin üretim kararlarını doğrudan etkilemektedir (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.183). Üretim süreci sırasında karşılaşılan yetersiz yarı mamul stokları sonucunda da ortaya çıkabilen mamul stoklarının giderilebilmesi için, yönetim yeni tedarikçiler bulmalı veya malzemeler için tedarikçilere sunulan fiyatı arttırmalıdır (Ünal vd. 2007, s.26).

### 2.3.3. Kapasite Kısıtları

Kapasite kısıtları, pazar talebinin karşılanmasında işletme kaynaklarının yeterli kapasiteye sahip olmadığı durumlarda ortaya çıkmaktadır (Atwater ve Gagne, 1997, s.7). Üretim sürecindeki kısıtlar söz konusu olduğunda ilk akla gelen kısıt, her işletmenin ürün akışının düzgünlüğünü engelleyebilecek, kapasitesi dar olan belirli kaynaklara sahip olması sonucu oluşan kapasite kısıtıdır (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.182). İşletmelerindeki makine ve çalışanların yetersizliği de kapasite kısıtı olarak ifade edilmektedir (Kaygusuz, 2005, s.139).

İşletmelerde farklı kapasitelere sahip kaynakların bulunması, iki türlü kaynak kavramını birbirinden ayırmayı gerektirmektedir: darboğaz kaynaklar (bottleneck resources) “kapasitesi talebe eşit ya da talepten daha az olan kaynak” ve darboğaz olmayan kaynaklar (non-bottleneck resources) “kapasitesi talebin üzerinde olan kaynak” (Goldratt ve Cox, 2012, s.160). KT yaklaşımında darboğaz kaynağın, tüm sistemin çıktı miktarını belirlediği kabul edilmektedir (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.182). Goldratt (2012, s.259), darboğazda kaybedilen bir saat ile bütün sistemin bir saat kaybetmesine neden olurken; darboğaz olmayan bir makinede sağlanan bir saat tasarrufun sisteme bütünde etki etmediğini söyleyerek darboğazların önemini vurgulamıştır. Kaynak kısıtı söz konusu olan bir sistemin verimliliğinin artırılabilmesi için, bu kaynağın darboğaz olmayan bir kaynak haline getirilmesi gerekmektedir

(Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.182). Bir işletmede darboğaz kaynak bulunmaması durumunda bile, genellikle ürün akışı süresince önemli aksaklıklara yol açabilecek potansiyele sahip bir veya daha fazla kaynak bulunmaktadır ve bunlar “kapasite kısıtlı kaynaklar” (Capacity Constraint Resources-CCRs) olarak adlandırılmaktadır (Ünal vd. 2007, s.26). Bu kaynaklar, düzgün programlanmaz ve yönetilmezlerse, fiili ürün akışı gerçekleştiğinde, üretim hattı boyunca planlanan ürün akışından sapmaların yaşanmasına sebep olabilmektedir (Chakravorty ve Sessum, 1995, s.104).

#### **2.3.4. Lojistik Kısıtlar**

Lojistik kısıtlar, faaliyetleri sınırlandıran bir takım işlemler veya özel prosedürler gerektiren belirli işletme yöntemleri kullanıldığında ortaya çıkmaktadır (Atwater ve Gagne, 1997, s.7). İşletmelerde karşılaşılan sorunların başlıca nedeni, işletmelerin planlama ve kontrol sistemlerinin yetersizliği veya bu sistemlerin etkin kullanılmamasıdır (Kaygusuz, 2005, s.139). Bir işletmenin üretim sürecine göre ayarlanmış sipariş sistemi ile tedarikçi ağı arasında uyumlu bir çalışma gerçekleşmiyorsa, bu durum işletme için lojistik kısıt oluşturmaktadır (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.184). Lojistik kısıtlar genelde üretim sisteminde oluşurlar ve yöneticiler tarafından kolaylıkla fark edilemezler (Ünal vd. 2007, s.26).

#### **2.3.5. Yönetmel Kısıtlar**

Yönetmel kısıtlar, yönetimin, işletmenin fırsatları değerlendirme gücünü sınırlandıran kurallar uygulaması durumunda ortaya çıkmaktadır (Atwater ve Gagne, 1997, s.7). Bu kısıtlar, sistem performansını olumsuz olarak etkileyen yönetim strateji ve politikalarıdır (Bramorski vd. 1997, s.56). İşletmelere iyice yerleşmiş, gelenekselleşmiş politika ve prosedürler, çevresel koşullar değişse bile aynı kalarak işletmelerin sürekliliğini ve gelişmesini engellemektedir (Ünal vd. 2007, s.27). Bir çok işletmede gerçek anlamda kapasite kısıtından ziyade, kapasite yönetim politikası kısıtı; pazar kısıtı yerine pazarlama politikası kısıtı olduğu görülmektedir (Kaygusuz, 2005, s.140). Genellikle pazarlama, muhasebe ve finansman alanlarında ortaya çıkan yönetmel kısıtların belirlenmesi ve ortadan kaldırılması fiziksel kısıtlara göre daha zor olsa da,

işletmeye sağladıkları katkı daha fazla olmaktadır (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.183).

### **2.3.6. Davranışsal Kısıtlar**

Davranışsal kısıtlar, işletme kültürünü yansıtan iş alışkanlıkları, uygulamalar ve yönetici veya çalışan davranışlarından oluşmaktadır (Ünal vd. 2007, s.27). Bir davranış, gerçeklerle ve sonuçlarla ters düştüğü ve işletmenin finansal ölçütleri üzerinde olumsuz bir etkiye sebep olduğu zaman davranışsal kısıt meydana gelmektedir (Ural, 2007, s.16). Davranışsal kısıtlar, işletmelerdeki problemlerin ana sebepleri olmayabilirler, ancak bir işletmede davranışsal kısıtlar söz konusu ise, bunların giderilmesi oldukça güçtür ve üretim sürecinin iyileştirilmesinde temel bir engel olarak görülmektedirler (Utku, 2007, s.17).

İşletmelerdeki kaynakların sürekli çalışır durumda tutulması yaklaşımı, değiştirilmesi en zor ve belki de sistem için en zararlı davranışlardan biridir. Bu davranışın temelinde, işçileri her zaman meşgul tutmanın üretkenliği arttıracığı varsayımı bulunmaktadır. Bu kavram, hem yönetim hem de çalışanlar tarafından farklı sebepler ileri sürülerek kabul görmektedir. Bu davranışın sonucunda da, işletmedeki stok miktarları artmakta, ürün karmaları dengesiz bir hale gelmekte ve malzeme açıkları oluşmaktadır (Ferdiş, 2010, s.21-22).

### **2.4. Kısıtlar Teorisinin Bileşenleri**

KT yaklaşımı aşağıda açıklanan varsayımlara dayanmaktadır ve önerdiği yöntem ve teknikler bu varsayımlar göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmektedir (Kaygusuz, 2011, s.175; Erol, 2008, s.103):

- İşletmelerin/sistemlerin temel amacı, bugün ve gelecekte para kazanmak ve daha fazla kar elde etmektir
- Her sistemde performansı sınırlandıran en az bir kısıt söz konusudur
- Sistem kısıtı belirlendiğinde önceliklerin ve mamul akışının bu yeni duruma göre planlanması zorunludur

- İşletmelerde üç temel türde kaynak bulunmaktadır: darboğaz kaynaklar, darboğaz olmayan kaynaklar ve kapasite kısıtlı kaynaklar
- Bir darboğaz kaynak, diğer tüm kaynakların ve sistemin tamamının verimliliğini etkilemektedir
- Direkt işçilik giderleri, faaliyet gideri kapsamında yer almaktadır.

KT metodolojisinin, yukarıdaki varsayımları temel alan, gözle görülür kesin sonuçlar sağlayan ve sistem performansını arttıran üç temel bileşenden oluştuğu kabul edilmektedir (Spencer, 2000, s.1101; Inman, Sale ve Green Jr, 2009, s.343). Eliyahu Goldratt'ın temellerini attığı ve sürekli geliştirmeye devam ettiği KT'nin, birbiriyle bütünleşik bu üç bileşeni: **performans ölçütleri, lojistik bileşenler ve problem çözme/düşünme sürecidir** (Mehra, Inman ve Tuite, 2005, s.328). KT'nin bileşenleri, alt başlıkları ile birlikte Şekil 3'de gösterilmiştir.

Kısıtlar Teorisi		
Performans Ölçütleri	Lojistik Bileşenler	Problem Çözme/Düşünme Süreci
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faaliyet Ölçütleri</li> <li>• Finansal Ölçütler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beş Adım Sürekli İyileştirme Süreci</li> <li>• Trampet-Tampon-İp Sistemi</li> <li>• Tampon Yönetimi</li> <li>• IVAT Analizleri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Şimdiki Gerçeklik Ağacı</li> <li>• Buharlaşan Bulut</li> <li>• Gelecekteki Gerçeklik Ağacı</li> <li>• Ön Koşullar Ağacı</li> <li>• Geçiş Ağacı</li> </ul>

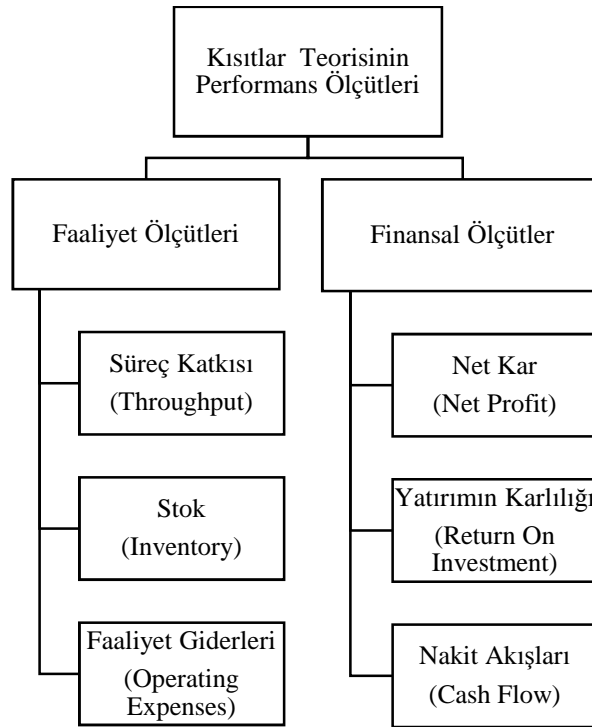
Şekil 3 Kısıtlar teorisinin bileşenleri

Kaynak: Inman vd. 2009, s.345'den uyarlanmıştır.

#### 2.4.1. Kısıtlar Teorisinin Performans Ölçütleri

Bir işletmenin performansının yeterli düzeyde ölçülebilmesi için, finansal bakış açısına ve faaliyet bakış açısına sahip iki grupta ifade edilen ölçütlerden oluşan performans ölçüm sistemi kullanılmaktadır (Sivasubramanian, Selladurai ve Gunasekaran, 2003, s.238). Bu sistem, bir işletmenin amacını gerçekleştirilme

gücünü değerlendiren üç global ölçüt (finansal ölçütler) içermektedir: net kar (net profit), yatırımın karlılığı (return on investment) ve nakit akışları (cash flow) (Lockamy III ve Spencer, 1998, s.2049). Finansal ölçütler, işletmelerin idari seviyelerinde dışsal amaçlar için (vergilendirme gibi) faydalı olsalar da; işletmelerin orta ve daha düşük yönetim seviyelerinde içsel amaçlar için alınan kararların ve yapılan faaliyetlerin karlı olup olmayacağı konusunda uygulanabilir değildirler (Gupta ve Kline, 2008, s.283). Bu saptama doğrultusunda, finansal ölçütler ve üretim alanı seviyesi performans ölçütleri arasında bağlantı kurulması için Goldratt ve Cox (1984) üç faaliyet ölçütünü uygulamaya koymuşlardır (Watson vd. 2007, s.393). Bunlar; süreç katkısı (throughput), stok (inventory) ve faaliyet giderlerinden (operating expenses) oluşmaktadır. KT'nin performans ölçütlerini oluşturan finansal ölçütler ve faaliyet ölçütleri Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4 Kısıtlar Teorisinin performans ölçütleri

Kaynak: Kırılı ve Kayalı, 2010, s.101

### 2.4.1.1. Faaliyet Ölçütleri

Faaliyet ölçütleri, işletmelerin yatırım getirisiyle nakit akışını eş zamanlı olarak artırırken net karı yükseltmesini, yani para kazanma amacını, oldukça mükemmel ifade eden, aynı zamanda işletmenin çalışması ile ilgili faaliyet kurallarının geliştirilmesini sağlayan ölçütlerdir (Goldratt ve Cox, 2012, s.76). Bunlar; süreç katkısı, stok, faaliyet giderleridir ve bu ölçütlerle amaç “hem stok hem de faaliyet giderleri azaltılırken süreç katkısını artırmak” olarak ifade edilmektedir (Goldratt ve Cox, 2012, s.83). Bu ölçütlerin her biri tanımında para kavramını içermektedir: süreç katkısı, sisteme giren para; stoklar, sistemin içinde tutulan para; faaliyet giderleri, süreç katkısını sağlamak için harcanan paradır (Gupta, Bhardwaj ve Kanda, 2011, s.134; Goldratt ve Cox, 2012, s.90).

#### 2.4.1.1.1. Süreç Katkısı

Süreç katkısı, sistemin satışlar aracılığı ile yarattığı paradır (Goldratt ve Cox, 2012, s.76). Burada önemli olan nokta süreç katkısının üretimle değil, satışlar aracılığı ile sağlanıyor olmasıdır, öyle ki; bir şeyler üretiliyor ama satılmıyorsa bu süreç katkısı değildir (Goldratt ve Fox, 1986, s.28). Süreç katkısı kavramı Goldratt tarafından satışlardan hammadde maliyetlerinin düşülmesi sonucu geriye kalan tutar olarak tanımlanmıştır ve şu şekilde hesaplanmaktadır (Dugdale ve Jones, 1997, s.53):

$$\text{Süreç Katkısı} = \text{Satışlar} - \text{Hammadde Maliyeti}$$

KT'nin süreç katkısı kavramı, geleneksel yönetim muhasebesindeki katkı payı gibi düşünülebilir ancak, bu iki kavram şu yönleri ile birbirlerinden farklılaşmaktadır: katkı payı, satış fiyatından tüm değişken maliyetlerin (direkt hammadde, direkt işçilik ve değişken genel üretim giderleri) çıkarılması sonucu elde edilirken; KT tek değişken maliyet olarak hammadde maliyetini kabul ettiği için, süreç katkısı, satış fiyatından hammadde maliyetinin çıkarılması sonucu elde edilmektedir (Louderback ve Patterson, 1996, s.190; Ünal, 2006, s.53).



#### **2.4.1.1.2. Stok**

Stok (envanter), sistemin satmak için satın aldığı şeylere yatırdığı paranın toplamıdır (Goldratt ve Cox, 2012, s.77). KT’de stok; hammadde, yarı mamul stoku, ve mamul stokunun yanı sıra araç gereçler, binalar, sermaye teçhizatı ve mobilyalar gibi fiziksel varlıkları da içermektedir (Phruksaphanrat, Ohsato ve Yenradee, 2011, s.220). Mal stoklarının dışında, stokların içinde bulunan diğer tüm varlıklar KT açısından gerektiğinde satılabilir olmaları gerekçesiyle stok’a dahil edilmiştir (Tanış, 1998, s.187). KT’deki stok kavramı, ayrıca, stok üretilirken gerçekleşen genel üretim giderleri ve direkt işçilik maliyetini hesaba katmayıp, hammadde maliyetini yalnız değerlendirdiği için geleneksel stok tanımı ile farklılık göstermektedir (Lockamy III, 2003, s. 593; Gupta ve Boyd, 2008, s.996).

#### **2.4.1.1.3. Faaliyet Giderleri**

Faaliyet giderleri (işletme giderleri), sistemin stoğu süreç katkısına dönüştürmek için yatırdığı paranın toplamıdır (Goldratt ve Cox, 2012, s.77). Hammadde dışında kalan maliyetler (üretimle ilgili direkt ve endirekt maliyetlerin tamamı) stok’u süreç katkısına dönüştürmek için harcanan paranın tamamı olarak faaliyet giderleri adı altında birleştirilmiştir (Dugdale ve Jones, 1997, s.53). KT kapsamında tek değişken gider olarak direkt ilk madde malzeme giderleri ele alınmakta; direkt işçilik giderleri, genel üretim giderleri gibi üretim giderlerinin yanı sıra pazarlama, satış ve dağıtım giderleri ve genel yönetim giderlerinin tamamı sabit gider kabul etmektedir (Kırlı ve Kayalı, 2010, s.102). Üretimle ilgili birer maliyet sayan geleneksel maliyet muhasebesi yaklaşımının tersine, KT direkt işçilik ve genel üretim giderlerini dönem gideri olarak hesaplamaktadır (Atwater ve Gagne, 1997, s.8). Bir dönem içinde gerçekleşen faaliyet giderlerinin, sistemin elde ettiği süreç katkısı tarafından kolaylıkla karşılanabilmesi gereklidir (Sheu vd. 2003, s.434). Eğer süreç katkısı dönem giderlerini karşılayamıyorsa, işletme kar elde edemiyor demektir ve faaliyetlerini uzun süre sürdüremeyecektir (Kaygusuz, 2006, s.163).

### 2.4.1.2. Finansal Ölçütler

Finansal ölçütler, her işletmede para kazanılıp kazanılmadığını ölçebilmek için ihtiyaç duyulan mutlak ölçütlerdir (Goldratt ve Cox, 2012, s.62). Bu finansal ölçütler (global ölçütler); net kar, yatırımın karlılığı ve nakit akışından oluşmaktadır (Rahman, 1998, s.342). İşletmelerin karlılıklarını artırma hedeflerinin ne ölçüde gerçekleştirildiğini değerlendirmede daha anlamlı ve daha doğru sonuçlar elde edebilmek için, bu üç finansal ölçütün birlikte kullanılması gerekmektedir (Ünal vd. 2007, s.25).

#### 2.4.1.2.1. Net Kar

Net kar, bir işletmenin bugün ve gelecekte para kazanabilme yeteneğinin mutlak bir ölçütüdür (Lockamy III ve Spencer, 1998, s.2049). Goldratt (2012, s.62)'e göre net kar, yöneticilere dolar, yen, lira ya da başka bir şey olarak ne kadar para kazandıkları bilgisini vermektedir. KT'de net kar, faaliyet ölçütleri yardımıyla şu şekilde hesaplanmaktadır (Ünal, 2006, s.54):

$$\begin{aligned} \text{Net Kar} &= \text{Süreç Katkısı} - \text{Faaliyet Giderleri} \\ &= (\text{Satışlar} - \text{Hammadde Maliyeti}) - \text{Faaliyet Giderleri} \end{aligned}$$

#### 2.4.1.2.2. Yatırımın Karlılığı

Yatırımın karlılığı, bir işletmede yapılan yatırımın tutarını veren oransal bir ölçüttür (Lockamy III ve Spencer, 1998, s.2049). KT'de yatırımın karlılığı, faaliyet ölçütleri yardımıyla şu şekilde hesaplanmaktadır (Ünal, 2006, s.54):

$$\begin{aligned} \text{Yatırım Karlılığı} &= (\text{Süreç Katkısı} - \text{Faaliyet Giderleri}) / \text{Stok} \\ &= \text{Net Kar} / \text{Stok} \end{aligned}$$

Bu hesaplama ile yatırımın karlılığını artırmak için süreç katkısı yükseltilmeli veya faaliyet giderleri ve stok azaltılmalıdır (Tanış, 1998, s.188).

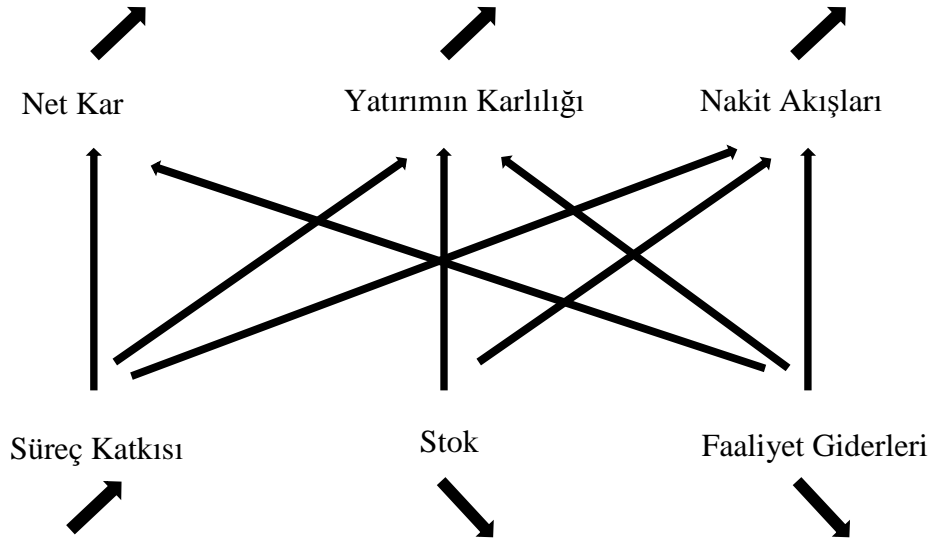
### 2.4.1.2.3. Nakit Akışları

Nakit akışları, bir işletmenin faaliyetine devam edip edemeyeceğinin göstergesi, hayatta kalabilme ölçütüdür (Lockamy III ve Spencer, 1998, s.2049). İşletmelerde yeterli miktarda nakit bulunması çok büyük önem taşımamaktadır, ancak yeterli miktarda nakit bulunmaması durumunda işletmenin hayatta kalabilmesi için nakitten daha fazla önem taşıyan hiçbir şey yoktur (Rahman, 1998, s.342). Nakit akışları, faaliyet ölçütleri yardımıyla şu şekilde ifade edilebilmektedir (Ünal, 2006, s.54):

$$\text{Nakit Akışı} = \text{Net Kar} - \text{Nakit girişi ve çıkışı açısından stoktaki değişim}$$

### 2.4.1.3. Faaliyet Ölçütleri ile Finansal Ölçütler Arasındaki İlişkiler

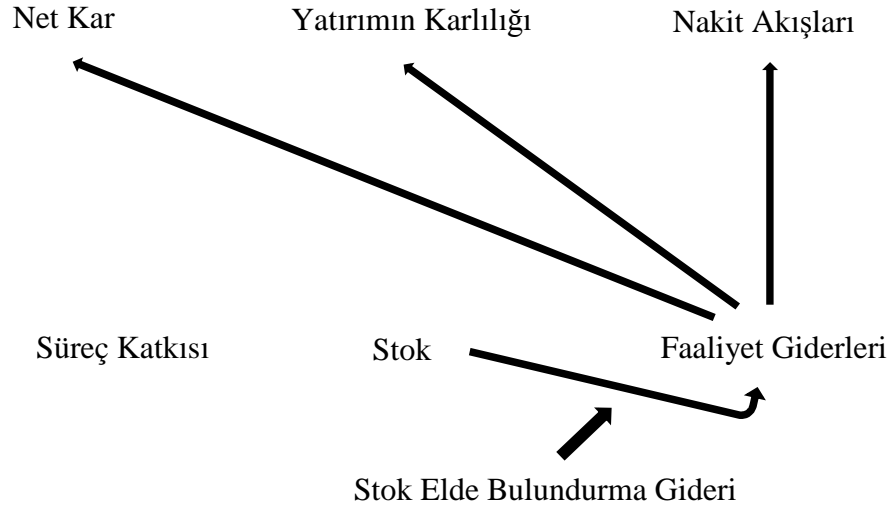
İşletmeler finansal başarılarını net kar, yatırımın karlılığı ve nakit akışı ölçütlerini kullanarak ölçmekte ve faaliyet ölçütlerindeki değişiklikler bu finansal ölçütlerde değişikliğe neden olmaktadır (Ünal vd. 2007, s.25). Süreç katkısı, stok ve faaliyet giderlerini olumsuz olarak etkilemeden artırıldığı zaman, üç finansal ölçütün tamamı da aynı zamanda artacaktır ki, aynı sonuç, faaliyet giderlerinin, süreç katkısı ve stoklara zarar verilmeden azaltılması durumunda da elde edilmektedir (Rahman, 1998, s.342). Stoklarda meydana gelen azalış ise, yatırımın karlılığını ve nakit akışını artırırken; net kar üzerinde doğrudan bir etki yaratmamaktadır (Ünal vd. 2007, s.25). Performans ölçütleri arasındaki bu doğrudan ilişki Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5 Finansal ölçütler ve faaliyet ölçütleri arasındaki doğrudan ilişki

Kaynak: Goldratt ve Fox, 1986, s.31

Stoklar, net kar üzerinde sadece dolaylı etkiye sahiptir, o da stokları elde bulundurma giderleri aracılığıyla ortaya çıkmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986, s.32; Ünal vd. 2007, s.26). Stokları elde bulundurma gideri, faaliyet gideri olarak kabul edildiğinden, stoktaki azalma faaliyet giderlerinin de azalmasına ve finansal ölçütlerin artmasına neden olmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986, s.32; Ünal vd. 2007, s.25). Böylece stoklar, yatırımın karlılığı ve nakit akışı üzerinde ayrıca dolaylı bir etkiye sahip olurken; net kar üzerinde sadece dolaylı etkiye sahip olmaktadır (Ünal vd. 2007, s.26). Performans ölçütleri arasındaki bu dolaylı ilişki Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6 Finansal ölçütler ve faaliyet ölçütleri arasındaki dolaylı ilişki

Kaynak: Goldratt ve Fox, 1986, s.33

## 2.4.2. Kısıtlar Teorisinin Lojistik Bileşenleri

Lojistik bileşenleri oluşturan beş adım sürekli iyileştirme süreci, trampet-tampon-ip (drum-buffer-rope, DBR) sistemi, tampon yönetimi ve IVAT analizlerinin başarısı, hem üretim hem de hizmet işletmelerinde uygulanmalarından sonra kanıtlanmıştır (Inman vd. 2009, s.344).

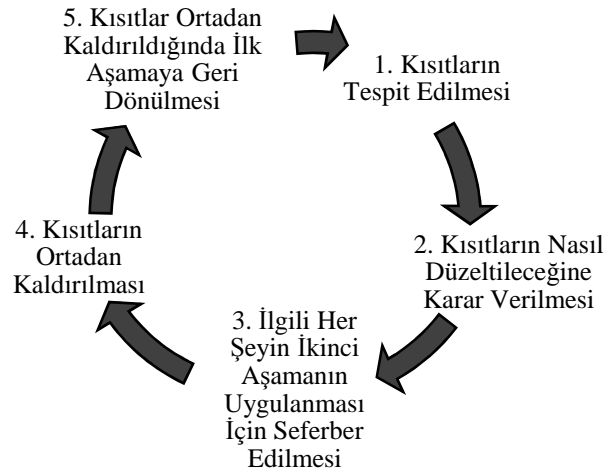
### 2.4.2.1. Beş adım Sürekli İyileştirme Süreci

Goldratt 1984 yılında, kısıt yönetimi sürecinde izlenmesi gereken 5 aşamayı şu şekilde belirlemiştir (Goldratt ve Cox, 2012, s.340):

1. Sistemdeki kısıtları “tespit et”.
2. Sistemdeki kısıtları nasıl “kullanacağına” karar ver.
3. Geri kalan her şeyi yukarıdaki karara “tabi kıl”.
4. Sistemdeki kısıtları “ortadan kaldır”.

5. Daha önceki adımlarla kısıt ortadan kalktığında, birinci adıma geri dön, ama “ataletin” sistemde yeni kısıtlar oluşturmasına izin verme.

Beş adım sürekli iyileştirme sürecinin sağlayacağı kısıt yönetimi ile işletmelerin üretim süreci daha etkin hale gelebilecek, siparişler zamanında karşılanarak müşteri bağımlılığı ve pazar payı artırılabilir, gereksiz yarı mamul stoklarının azalmasından dolayı maliyetler düşecek ve tüm bunların sonucu olarak da işletmeler karlarını yükseltebilecektir. Bu süreç bir döngü biçimindedir (Şekil 7’ye bakınız); her sistemin en az bir kısıtı vardır ve bir kısıtın belirlenip ortadan kaldırılması sonucu yeni bir kısıt oluşmakta ve döngü bu şekilde devam etmektedir (Ünal vd. 2007, s.27).



Şekil 7 Beş adım sürekli iyileştirme süreci

Kaynak: Ünal, 2006, s.20

#### 2.4.2.1.1. 1. Adım: Kısıtların Tespit Edilmesi

Kısıt, bir işletmede süreç katkısını, dolayısıyla karlılık artışını en fazla sınırlayan ya da engelleyen faktördür (Çakıcı, 2006, s.105). KT’de, her işletmenin en az bir kısıta sahip olduğu varsayımından hareketle öncelikle sistemde bulunan kısıtların belirlenmesi, sürekli iyileştirme sürecinin ilk aşamasını oluşturmaktadır (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.186). Bir sistemin performansını sınırlandıran kısıt bilinmiyorsa, o sistemin maksimum performansında devamlılığın sağlanması mümkün olmamaktadır (Siha, 1999, s.256).

İşletmelerde genelde tek bir kısıt ya da sınırlayıcı faktör bulunurken, bazı zamanlarda aynı anda iki ya da daha fazla kısıt işletme performansına etki etmektedir. Bu kısıtlar, hem fiziksel bir kaynağın kısıtlı kapasiteye sahip olması (darboğaz) ve etkin olmayan işletme prosedürleri gibi içsel kısıtlar; hem de yetersiz pazar talebi gibi dışsal kısıtlar olabilmektedir (Reid, 2007, s.231). Bu aşamada, yalnızca kısıtların belirlenmesi değil aynı zamanda bu kısıtların işletme hedefi üzerindeki etkilerine göre öncelik sırasına konulması da gerekmektedir (Goldratt, 1990, s.5).

Bir sistemdeki darboğazın tespit edilmesinde iki yöntem kullanılmaktadır: kapasite kaynak profili hazırlamak ve işletme bilgilerini kullanmak, sistemi inceleyerek yönetici ve çalışanlarla konuşmak. Kaynak yükü analizi ile her kaynakta her bir ürün için kullanılan zaman ile haftalık talep çarpılır ve bu, tüm ürünler için hesaplanıp toplanır. Bulunan sonuç, o kaynağın tüm ürün talebini karşılamak için ihtiyaç duyduğu kapasitedir. Eğer bu gereken kapasite, mevcut kapasiteden az ise firmanın kısıtı yok demektir ve kısıtı belirleme süreci devam etmektedir (Ünal vd. 2007, s.27).

#### **2.4.2.1.2. 2. Adım: Kısıtların Nasıl Düzeltileceğine Karar Verilmesi**

Kısıtlar belirlendikten sonra, tüm sistemin performansını artırabilmek için kısıtların tamamen kullanılması, yani kısıtların süreç katkısını en yüksek düzeye çıkarabilmesi yönünde çalışmalar yapılmalıdır (Ünal vd. 2005, s.436). Bu aşamada, sistemin büyük çoğunluğunu oluşturan kısıt olmayan kaynaklardan daha fazla yararlanılması için yapılan ayarlamalar, kısıtlar tarafından tıkanmış sistemin performansında iyileştirme sağlanmasına yardımcı olamayacaktır. Kısıtlı kaynağın nasıl yönetileceği kararının alınmasının ardından, diğer kaynakların nasıl yönetilmesi gerektiği bir sonraki aşamada belirlenecektir (Goldratt, 1990, s.5).

İşletmede fiziksel bir kısıt söz konusu olduğunda, yapılması gereken, kısıtı mümkün olduğunca etkin bir hale getirmektir. Bunun sağlanmasında, atıl zamanları azaltmak, hazırlık işlemlerini hızlandırmak, iş yükünü düşürmek ve ek kapasite kullanımı gibi çeşitli önlemler alınarak kısıt yönetilebilmektedir. İşletmede yönetsel kısıt gibi fiziksel olmayan kısıtların bulunmasında ise, bunların performansı artırılmamaktadır. Bu durumlarda, kısıt ortadan kaldırılmalı ve yerine süreç katkısını

artırabilecek yeni politikalar getirilmelidir (Rahman, 2002, s.811; Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.186).

Bu aşamada, kısıtlı kaynak kullanımı başına en çok süreç katkısını sağlayan malzemelerin işlenmesi ile maksimum süreç katkısını sağlayacak optimal ürün karması belirlenebilmekte ve işletmenin karı artırılabilir. Optimal ürün karması oluşturulurken öncelikle, kısıtlı kaynak kullanımı başına süreç katkısı hesaplanarak üretim önceliğine sahip ürünler saptanmakta; daha sonra, bu ürünlerin hangi miktarda üretilmesi gerektiği belirlenmektedir (Ünal vd. 2007, s.28).

#### **2.4.2.1.3. 3.Adım: İlgili Her Şeyin İkinci Aşamının Uygulanması İçin Seferber Edilmesi**

Bir sistemdeki kısıt belirlendikten ve bu kısıtın nasıl düzeltileceğine karar verildikten sonra sistemdeki diğer tüm unsurların, kısıtlı olmayan kaynakların etkinliğini düşürse bile, kısıtı destekleyecek şekilde yapılandırılması gerekmektedir (Ünal vd. 2007, s.29). Kısıtlı olmayan kaynaklar kısıtlı kaynağa uyumlu hale getirilmeli ve kısıtlı kaynağa göre ne daha hızlı ne de daha yavaş çalışmalıdırlar (Çakıcı, 2006, s.106). Kısıtlı olmayan kaynaklar, kısıtı destekleyen kapasitelerinin üzerinde kullanıldıklarında süreç katkısını artırmaz, gereksiz yarı mamul stokunun artmasına sebep olurlar (Rahman, 1998, s.338). Bu aşama, kolay bir şekilde belirtilmesine rağmen, yönetsel düşüncede değişiklikler gerektirdiğinden dolayı, uygulanması en güç olan sürekli iyileştirme süreci adımıdır (Reid, 2007, s.215).

#### **2.4.2.1.4. 4. Adım: Kısıtların Ortadan Kaldırılması**

Kısıtların ortadan kaldırılması ile, kısıtlı kaynağın kısıtlı olmayan kaynağa dönüştürülmesi çabası ifade edilmektedir (Ruhl, 1997, s.18; Ünal vd. 2005, s.436). Kısıtların ortadan kaldırılması için; kısıtlı kaynak olan makine ile aynı fonksiyonlara sahip yeni bir makinenin alınması, fazla mesai yapılması, vardiya sayılarının artırılması, o makinenin ürettiği parçanın ya da yarı mamulün dışarıdan satın alınması gibi yollara başvurulabilir. Kısıtlı kaynağın işgücü olması durumunda ise o işçinin yaptığı işleri



yapabilecek başka bir işçinin işe alınması, o işçinin daha hızlı çalışması için eğitilmesi ya da diğer işçilerin o işçinin yaptığı işleri yapabilecek şekilde eğitilmesi ile kısıt giderilebilmektedir (Ünal vd. 2005, s.436). KT'nin "sistemin performansını kısıtlar belirlemektedir" iddiasından hareketle, kısıtın ortadan kaldırılması ile hem kısıtlı kaynağın hem de tüm sistemin performansı artırılmış olmaktadır (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.186). Ancak sistemdeki bir kısıtın giderilmesi, sistemde başka kısıtların ortaya çıkmayacağı anlamına gelmemektedir, bu nedenle bir sonraki aşamaya geçilmelidir (Kaygusuz, 2005, s.140).

#### **2.4.2.1.5. 5. Adım: Kısıtlar Kaldırıldığında ilk Aşamaya Geri Dönülmesi**

Sürekli iyileştirme sürecini uygulayan bir işletmenin, kısıtı ortadan kaldırdıktan sonra süreci durdurmaması gerekir, çünkü bir kısıt giderildikten sonra başka bir kısıt ortaya çıkacaktır (Ruhl, 1997, s.18). Kaldırılan kısıt için geliştirilen stratejiler, sistemdeki yeni kısıtlar için uygulanabilir nitelikte olmayabilir ve bu durumda yeni kısıt için birinci aşamaya dönülerek sürecin yeniden başlatılması gerekmektedir (Kaygusuz, 2005, s.140). Bu noktada yöneticilerin, ataletin bir sistem kısıtı haline gelmesine müsaade etmemesi gerekmektedir (Ruhl, 1997, s.18). Atalet, şartlar değiştiğinde değişmeye istekli olmayan yöneticileri tanımlamaktadır ve atalete yenilen bir yönetici, mevcut kısıt kaldırıldıktan sonra da sanki bu kısıt ortadan kaldırılmamış gibi davranmaya devam etmektedir (Ünal vd. 2007, s.29).

Sürekli iyileştirme sürecinin uygulanması ile fiziksel kısıtların yerini işletme için artık fiziksel olmayan kısıtlar almaya başlamaktadır (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.187). Sistemdeki tüm içsel kısıtların ortadan kaldırılması durumunda, kısıt bu kez piyasa kaynaklı ya da yönetimle ilgili olabilmektedir (Motwani ve Vogelsang, 1996, s.44). Bu tip kısıtların tanımlanması ve ortadan kaldırılması ise fiziksel kısıtlara oranla daha zor olabilmektedir (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.187).

#### **2.4.2.2. Trampet-Tampon-İp Sistemi**

KT, kısıtlı bir sistemin programlaması sürecinde, sistemin maksimum performans düzeyinde devamlılığının sağlanması için, kapasite kısıtlarının daima tam

kapasite ile çalışmasını sağlayacak eşsiz bir yönteme sahiptir (Siha, 1999, s.256). Bir sistemdeki kaynak ve malzeme kullanımını senkronizasyonunu sağlayan bu yöntem trampet-tampon-ip (drum-buffer-rope, DBR) sistemidir (Rahman, 1998, s.339). DBR'nin başarılı bir şekilde uygulanması için (Gupta, Bhardwaj ve Kanda, 2010, s.691-692):

- Kilit yöneticilerin tüm sürece dahil olmaları çok önemlidir.
- Simülasyonlar kullanılarak, trampet için gerçekçi programlama kurallarının geliştirilmesine zaman ayrılmalıdır.
- Geçiş dönemi süresince bazı yönetsel değişiklikler gerekli olabilmektedir.

DBR yöntemi, Goldratt'ın "The Goal" adlı kitabındaki bir grup izci çocuğun ormandaki kamp alanına yaptıkları bir yürüyüşten benzetme kurularak oluşturulmuştur. Çocuklardan beklenen, aralarındaki mesafeyi koruyarak tempolu bir şekilde yürümeleri ve kamp alanına ulaşmalarıdır. Bu durum, işletmelerin gerekli performansı sağlayarak kar elde etme amaçlarına ulaşmak istemelerine benzetilmiştir. Ancak her çocuk aynı yürüme hızına sahip değildir ve yürüyüş kolunda en hızlı ve en yavaş yürüyen çocuğun bulunduğu sıraya göre aralardaki mesafeler artmakta, kopmalar yaşanmaktadır. Burada, en yavaş yürüyen çocuk darboğaz kaynağı, daha hızlı yürüyen diğer çocuklar darboğaz olmayan diğer kaynakları ve aralarda artan mesafeler de yarı mamul stoklarını temsil etmektedir. Çözüm olarak, en yavaş çocuğun yürüme kolunun en önüne getirilmesi ile daha hızlı yürüyen diğer çocukların başlangıçtaki çocukla aynı hızda gidebilecek şekilde yavaşlamasını sağlamak düşünülmüştür. Ancak işletmelerde, darboğaz kaynağı üretim sürecinin başına ilk işlem olarak getirmek her zaman mümkün olmamaktadır. Farklı çözüm yolları olarak; yürüyüş kolundaki tüm çocukların bir ipi tutmasıyla, en yavaş çocuk sıranın başında olmasa bile hızlı çocuklar ile aralarındaki mesafenin korunmasını ya da en yavaş çocuğa bir trampet verilmesiyle, onun yürüyüş hızındaki trampet vuruşlarıyla hattaki herkesin bu tempoya göre yürümesini sağlama fikirleri geliştirilmiştir. İpin yeterli esnekliğe sahip olması sağlanarak, en yavaş çocuğun durmasına gerek kalmadan, hızlı çocukların gerektiğinde durup ayakkabılarını bağlamaları için ihtiyaç duyulan zaman sağlanabilmektedir. Burada, trampet darboğaz kaynağı, trampet vuruşları darboğaz kaynağın üretim kapasitesini, ip darboğaz kaynak ile diğer birimler arasındaki iletişim sistemini ve çocukların arasındaki mesafenin esnekliği de tamponu temsil etmektedir. İşletmeler için yapılması gereken ise, darboğaz

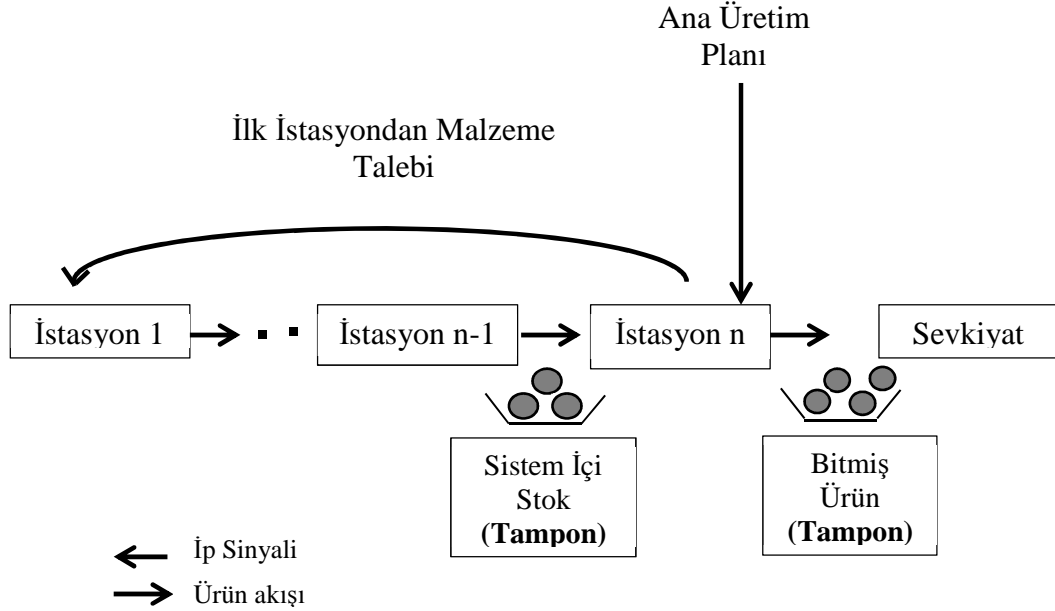
olmayan tüm kaynakların darboğaz kaynağın üretim kapasitesine göre çalıştırılması, darboğaz kaynağın üretiminde durma yaşanmaması için darboğaz olmayan kaynak ile arasında yeterli stokun temin edilmesi ve buna bağlı üretim düzenlemelerinin yapılmasında darboğaz kaynak ile darboğaz olmayan diğer kaynaklar arasındaki bilgi alışverişinin sürekli olarak sağlanmasıdır (Goldratt ve Cox, 2012).

Tramper, sistem kısıtlarına bağlı olarak oluşturulan üretim oranı, planı ya da temposudur (Gupta ve Snyder, 2009, s.3707). Fabrikalarda tramper vuruşu, darboğazdan önceki işlemlerin hepsinin darboğaz oranında adım atmalarını sağlamada kullanılmakta ve böylece darboğazdan önceki kaynakların darboğazla aynı hızda çalışması sağlanmaktadır (Kartal, 2006, s.62). Dolayısıyla sistemdeki darboğaz kaynak tramperdir (Şekil 8'e bakınız) ve bu kaynak, tüm süreç için tramper vuruşu yaratarak diğer kaynakların hızını da kendi hızına uyacak şekilde belirlemektedir (Kartal, 2006, s.63).

Tampon ile belirsizliklere karşı bir koruma oluşturulmakta ve böylece sistem maksimum süreç katkısını sağlayabilmektedir (Gupta ve Snyder, 2009, s.3707). Üretim programlarının çok dikkatli bir şekilde hazırlanmış olması halinde bile, öngörülemeyen bazı olaylar nedeniyle sistemde sapmalar yaşanmakta ve bu durumunun üretim sürecinin ilerleyişini engellemesini önlemek için seçilen noktalara tampon stoklar yerleştirilmesi gerekmektedir (Kartal, 2006, s.63). Darboğaz kaynağın önüne yerleştirilen bir tampon (Şekil 8'e bakınız) devamlı olarak denetlenerek tampondaki azalmalara (boşluklar) göre düzeltici faaliyetlerde bulunmaktadır (Bhardwaj vd. 2010, s.103). Bu tampon ile tramper vuruşunun sürekliliği sağlanarak, kendinden önceki darboğaz olmayan bir kaynak yavaşlarsa bile bu durumun darboğaz kaynağı etkilemesi önlenmektedir (Kartal, 2006, s.62).

İp, kısıtların desteklenmesi için sisteme bırakılan malzemeleri kontrol eden ve sınırlandıran, kısıtlar ile kısıt öncesi işlemler arasındaki iletişim sistemidir (Gupta ve Snyder, 2009, s.3707). Darboğaz kaynaktan önceki kaynaklar, darboğaz kaynaktan daha fazla üretim yapma potansiyeline sahip olabilmektedirler ve bu durum, darboğazdaki yarı mamul stoklarının kontrolsüz bir şekilde artmasını engellemek için darboğaz işlem ile, onu besleyen süreçler arasında ip bağlantısının (Şekil 8'e bakınız) kurulmasını gerektirmektedir (Kartal, 2006, s.63). İp ile, herhangi bir sebepten dolayı veya işçilerin

sürekli çalışmasını sağlamak için değil, fabrika kısıtları ile belirlenen programa göre malzemelerin sisteme bırakılıp işlenmesi sağlanmaktadır (Ural, 2007, s.48).



Şekil 8 Trampet-Tampon-İp sistemi ile üretim hattı kontrolü

Kaynak: Gürgen, 2007, s.12

#### 2.4.2.3. Tampon Yönetimi

Tampon yönetimi (buffer management-BM), bir tamponda bulunan veya bulunmayan malzemeleri denetleyen ve sistem süreç katkısının aksamasını engellemek amacıyla faaliyetlerde bulunan bir yöntemdir (Gupta vd. 2010, s.692). BM yaklaşımı yöneticilere, gereksiz stok artışına neden olmaksızın darboğaz kaynak kapasitesine dayalı olarak, sistemin tamamının etkinliğinin artırılmasında yardımcı olmaktadır (Utku, 2007, s.27). Tamponlardaki malzemelerin hızlandırılması ile sistemin kısıtlarda tembelleşmesinden kaçınılmakta ve müşteri teslimat tarihlerinin zamanında gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır (Gupta ve Snyder, 2009, s.3707).

Tampon yönetimi erken bir uyarı sistemi olarak düşünülebilir. Tamponların stratejik olarak yerleştirilmesi ile; süreç içindeki problemlerinin önceden belirlenmesi, trampet çizelgesi ve başlangıç çizelgedeki boşlukların kısıtlı kaynaklar yardımıyla

ortaya çıkarılması sağlanabilmektedir. Bu iki çizelgenin karşılaştırılması, tampon yöneticisine ilk çizelgede kaçırılmış sevkiyat zamanlarını belirleme ve üretimi potansiyel problemlere karşı ayarlama yolları bulma fırsatlarını sunmaktadır (Kartal, 2006, s.70).

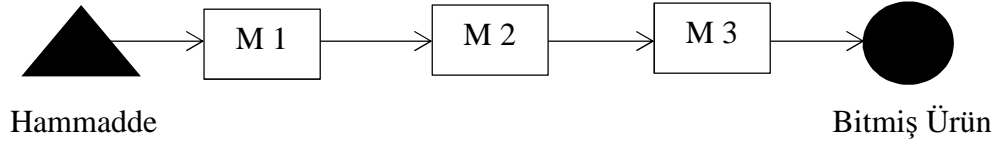
#### 2.4.2.4. IVAT Analizleri

IVAT analizleri, üretim sistemlerindeki malzeme ve parçaların hammadde halinden tamamlanmış ürün haline geçişinde, genel sistem akışın belirlenmesini sağlayan bir kısıt yönetim prosedürüdür (Gupta ve Snyder, 2009, s.3707). Goldratt, işletmeleri üretim hattındaki birleşme ve ayrılma noktalarına göre: I tipi işletmeler, V tipi işletmeler, A tipi işletmeler ve T tipi işletmeler olmak üzere yeniden tanımlamıştır ve bu sınıflandırma ile yapılan analize IVAT analizi denmektedir (Şahbaz, 2005, s.32). Bu tesis tiplerinden her biri, kısıtlı kaynaklarının bulunmasında farklı teknikler gerektiren kendine özgü karakteristiklere sahiptir ve ürün ailelerinin, hammaddeden başlayarak çeşitli iş merkezlerini geçerek son ürünlere dönüşmesi boyunca takip edilen akışı tanımlamaktadır (Arslan, 2008, s.63-64). IVAT düzenlemesine sahip her türlü üretim ortamında trampet-tampon-ip sistemi ve tampon yönetimi, aynı başarı derecesi ile uygulanabilmektedir (Bhardwaj, Gupta ve Kanda, 2010, s.106).

Bir tesisin yapısını belirlemek için kullanılan ürün akış diyagramlarının üç önemli noktası bulunmaktadır. Bunlar; ayrılma noktaları, montaj birleşme noktaları ve montaj ayrılma noktalarıdır. Ayrılma noktaları, malzemenin ürün akışı sırasında iki veya daha fazla malzemeye ayrıldığı adımlardır. Montaj birleşme noktaları, iki veya daha fazla farklı parçanın tek bir ürün oluşturmak üzere montajlandığı noktalarlardır. Montaj ayrılma noktaları ise, bir dizi ortak bileşen parçasının çok sayıda ve farklı yollarla olası ana ürünleri oluşturmak üzere birleştiği ya da montajlandığı noktalarlardır. Organizasyon bu bakış açısıyla göz önüne alındığında dört genel süreç yapısı aşağıdaki gibi ortaya konmaktadır (Kartal, 2006, s.25-29; Ferdiş, 2010, s.34-37):

**I Tesisi:** Bu yapı belirli birinci işlemde sonra ikincinin, ikinci işlemde sonra üçüncünün geldiği şekilde devam eden, belli bir sıraya sahip işlemlerden oluşan, ürün üretme yöntemidir. Tüm ürünler Şekil 9'da gösterildiği gibi aynı sabit sırayı takip ederler. Parçalar ürünün tamamlanması için belli bir yol boyunca sürekli olarak bir

işlemden diğerine doğru ilerlemekte ve süreç içinde az miktarda stok oluşmaktadır. I yapısı tesisleri genel olarak yüksek hacim, standart tasarım ve sabit talep gibi iç özelliklere sahiptir.



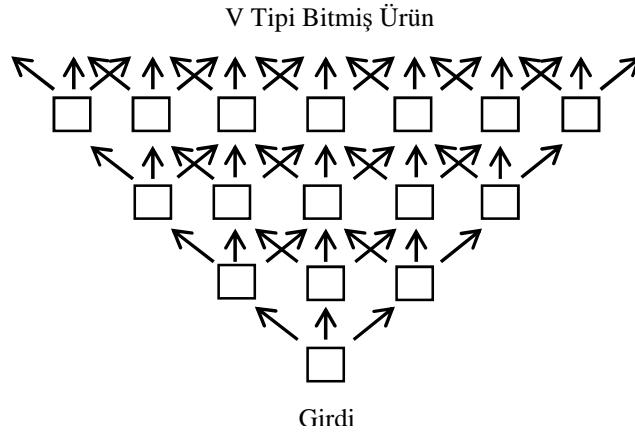
Şekil 9 I tipi ürün şeması

Kaynak: Arslan, 2008, s.66

**V Tesisi:** V tesisleri için ürün akış diyagramları, üretim süreci boyunca ayrılmaya noktalarıyla karakterize olmaktadır. Genellikle tek bir hammadde her ayrılma noktasında değişime uğrayarak birçok farklı son ürüne dönüştürülmektedir. V tesislerinde ürün akışının genel şekli “V” harfini anımsatmaktadır. V yapıları tesislerde genellikle bir tip kaynak kullanılır ve ayrılma noktaları ön plandadır (Şekil 10’a bakınız). Kısıtlar da genellikle bu ayrılma noktalarında ortaya çıkmaktadır. Her ayrılma noktasında hangi üründen üretilmesi gerektiği kararı verilirken karşılaşılan en büyük problem, ayrılma noktalarında malzemelerin yanlış atanmasıdır. Ayrılma noktalarındaki iş merkezleri, malzemelerin yanlış atanmasını önlemek için planlanmalıdır. V tesisi, her biri farklı şemaya sahip fakat aynı hammaddeden üretilen çeşitli ürünlerin olduğu bir dizi I tesisinin toplamı olarak düşünülebilir. Çoğu V tesisindeki genel karakteristikler şöyledir:

- Birkaç hammaddenin çok çeşitte ürünü oluşturmak üzere ayrılması
- Sabit rotalama
- Sermaye yoğun ekipman
- Maliyet rekabeti yapılamıyor olması
- Düşük kar payına sahip olması
- Kapasitesinin çok yüksek olması
- Ayrılma noktalarında malzemenin yanlış biçimde ayrılması
- Hammadde ve bitmiş ürün stoklarının çok fazla olması
- Genelde geç ulaşamayacak kadar etkin olmayan planlama bilgisi

- Bölüm verimlilikleri ve kullanım oranlarında düşük performans

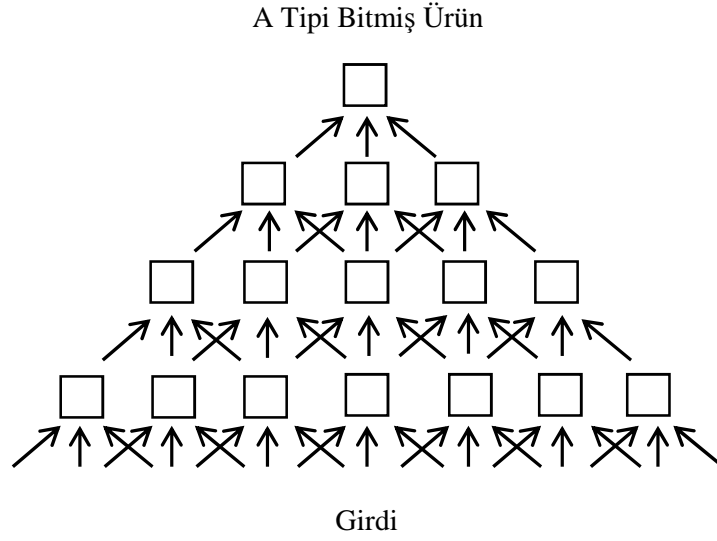


*Şekil 10 V tipi ürün şeması*

Kaynak: Şahbaz, 2005, s.35

**A Tesisi:** A tesisleri süreç boyunca montaj birleştirme noktaları tarafından karakterize edilmiştir. Çok sayıda satın alınmış veya imal edilmiş bileşen parçası veya malzeme, tek bir son ürün oluşturmak üzere alt montajlar şeklinde birleştirilmektedir. Son montaj işlemine geçilmeden önce çeşitli sayıdaki alt montaj işlemi gereklidir. Bu tip tesislerdeki ürün akış diyagramı, Şekil 11’de gösterildiği gibi, temel birleştirme süreci ile bir piramidi andırmaktadır, bu yüzden tasarıma A tesisi denmiştir. A yapısında, süreç sonu talepleri için birçok faaliyetin kombinasyonu ile yalnızca birkaç son süreç çıktısı üretilmektedir. Süreci en iyi hale getirmek için çok çeşitli kaynağın kullanılması, bu yapının en belirgin özelliklerinden biridir ve diğer genel özellikleri de şöyle sıralanabilir:

- Tesiste çok sayıda üretilmiş parça az sayıdaki son ürüne dönüşmek üzere montajlanır.
- Bileşen parçaları çoğunlukla özel tek bir son ürüne dönüşür.
- Bileşen parçaları için üretim rotaları bir son ürün için yüksek oranda benzer değildir.
- Üretim sürecinde kullanılan makine ve parçalar genel amaçlı olarak kullanılmaya eğilimlidirler ve sıklıkla farklı işlerde kullanılırlar.

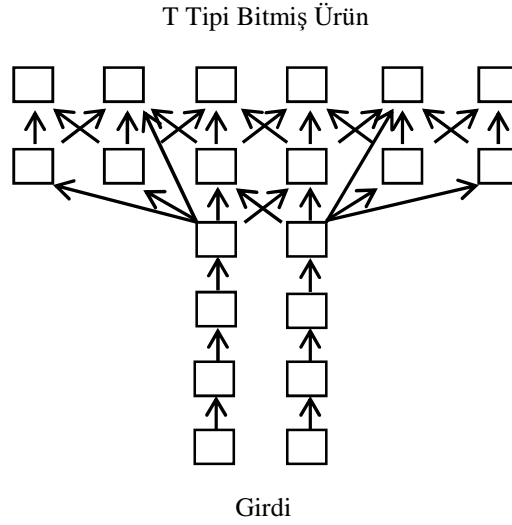


Şekil 11 A tipi ürün şeması

Kaynak: Şahbaz, 2005, s.36

**T Tesisi:** T yapısı, işletmelerde en fazla kullanılan yapıdır. Bu yapının en belirgin özelliği, süreç içinde belirli sayıdaki benzer aşamalar sonucunda birden fazla son süreç çıktısını elde etmenin mümkün olmasıdır. Dar bileşen tabanı ve son ürünleri temsil eden çok geniş bir tepe kısım ile ürün akışı “T” harfini andırdığı için bu tür tesislere “T” tesisleri denmiştir (Şekil 12’ye bakınız). T tipi tesislerdeki en önemli sorun, süreç planının gerektirdiklerini karşılayabilmek için ortak süreç aşaması çıktılarının, belirli bir son süreç çıktısı yerine başka bir son süreç çıktısına aktarılmasıdır. Bu durum, toplam süreç zamanının uzamasına sebep olmaktadır. Burada kısıtın önüne bir tampon konularak, kısıtın sistem çıktısını maksimize etmek adına faydalı bir hale getirilmesi sağlanmaktadır.





Şekil 12 T tipi ürün şeması

Kaynak: Şahbaz, 2005, s.37

### 2.4.3. Kısıtlar Teorisinin Problem Çözme/Düşünme Süreci

Beş adım sürekli iyileştirme sürecinin kısıtlara odaklandığı gibi, düşünme süreci araçları da sistemin amacına ulaşmasını engelleyen faktörlere odaklanmaktadır (Mabin, Forgeson ve Green, 2001, s.172). Goldratt işletmelerde fiziksel kısıtların çok azının ana problemlere neden olduğu düşüncesinden yola çıkarak, bu tarz fiziksel olmayan kısıtların belirlenmesi ve çözüm yollarının üretilebilmesi amacıyla düşünme süreci araçlarını geliştirmiştir (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009, s.187). KT düşünme süreci araçları, stratejik planlamada, politikaların belirlenmesinde, süreç yönetiminde, proje yönetiminde, karmaşık ve basit problemlerin çözümünde kullanılabilir (Yüksel, 2011, s.3624). Sistemin amaçlarına ulaşmasını engelleyen faktörler üzerine odaklanan düşünme süreci araçları, mevcut durumun anlaşılmasına, amaçların başarılmasına, arzu edilen stratejilerin tanımlanmasına ve işletme içerisinde gelişmelerin uygulanmasına uygun bir yapı sağlamaktadır (Yüksel, 2011, s.3624-3625).

KT yönetim felsefesi, uygulama alanında kısıtların belirlenmesi ve diğer süreçlerle ilişkilerinin daha net ortaya konulması için birçok yöntem önermektedir. Bu yöntemler gereklilik ve yeterlilik tabanlı yöntemler olarak iki farklı grupta değerlendirilip, duruma göre birbirleri ile birlikte ya da birbirlerinden bağımsız olarak

uygulanabilmektedirler. Goldratt önerdiği yöntemlerden faydalanmak üzere toplam beş adet mantıksal düşünme diyagramı (ağacı) geliştirmiş, bu diyagramlar sayesinde fiziksel nesne, süreç ve olayların birbirleri ile ilişkilerini daha ayrıntılı inceleme imkanı sağlamayı hedeflemiştir (Dalan ve Yaralıoğlu, 2009, s.61).

KT düşünme süreci araçları, yönetim politikalarına ilişkin yapılandırılmamış işletme problemlerinin belirlenmesi ve çözümlenmesi üzerine kesin ve sistematik yöntemler sunmaktadır. Düşünme süreci araçları: yeterlilik mantığı altında şimdiki gerçeklik ağacı, gelecekteki gerçeklik ağacı ve geçiş ağacı; gereklilik şartı mantığı altında da buharlaşan bulut ve ön koşullar ağacını kapsamaktadır (Watson vd. 2007, s.395).

Goldratt, geliştirdiği beş temel aracın kullanılması ile yöneticilere, üç çok önemli soruyu cevaplayabilme olanağı sağlamaktadır (Walker II ve Cox III, 2006, s.139):

- Ne değiştirilecek?
- Neye dönüştürülecek?
- Değişim nasıl gerçekleştirilecek?

Düşünme süreci araçları çalışması kök problemin tanımlanması amacıyla “**Ne değiştirilecek?**” sorusu ile başlamaktadır (Yüksel, 2011, s.3625). Bu soru ile, organizasyonun performansını artırmayı ya da geliştirmeyi engelleyen yanlış politikalar ve etkenler tespit edilir (Akman ve Karakoç, 2005, s.107). Kök problemin belirlenmesi yöntemi sonuç-neden-sonuç ilişkisine dayanmaktadır (Taylor III ve Poyner, 2008, s.599). Burada kısıt olarak ifade edilen istenmeyen etkiler ve mevcut durumun tanımlanması amacıyla şimdiki gerçeklik ağacı yöntemi kullanılmaktadır (Akman ve Karakoç, 2005, s.107).

Kök problemin tanımlanmasından sonra “**Neye dönüştürülecek?**” sorusuna cevap aranmaktadır (Yüksel, 2011, s.3625). Bu soru ile, kök problem için mantıklı, basit ve pratik çözümler araştırılmaktadır (Akman ve Karakoç, 2005, s.107). Bu aşamada amaçlanan, çözüm üretmeyen politikaların neye dönüşmesi gerektiğini belirlemektir ve bunun için, buharlaşan bulut ve gelecekteki gerçeklik ağacı yöntemleri kullanılmaktadır (Aytekin, Yörükoğlu ve Akman, 2012, s.42).

İlk iki soru cevaplandırılıp kök problemin tanımlanması ve çözüm yollarının belirlenmesinden sonra, son soru “**Değişim nasıl gerçekleştirilecek?**” olmaktadır (Yüksel, 2011, s.3625). Bu aşamada, çözümün nasıl uygulanacağı ile ilgili yanıtlar aranmaktadır (Akman ve Karakoç, 2005, s.107). Bu sorunun cevabının belirlenmesinde, ön koşul ağacı ve geçiş ağacı araçları kullanılmaktadır (Aytekin vd. 2012, s.43). Problem çözme/düşünme sürecinde sorulan sorular, amaçlar ve kullanılan yöntemler Tablo 1’de gösterildiği gibidir.

Tablo 1

*Problem Çözme/Düşünme Sürecinde Sorular, Amaçlar ve Kullanılan Yöntemler*

<b>Genel Sorular</b>	<b>Amaç</b>	<b>Düşünme Süreci Araçları</b>
<b>Ne Değiştirilecek?</b>	Ana Problemi Belirlemek	Şimdiki Gerçeklik Ağacı
<b>Neye Dönüştürülecek?</b>	Basit ve Pratik Çözümler Üretmek	Buharlaşan Bulut Gelecekteki gerçeklik Ağacı
<b>Değişim Nasıl Gerçekleştirilecek?</b>	Çözümlerin Uygulanması	Ön Koşul Ağacı Geçiş Ağacı

Kaynak: Rahman, 1998, s.341

**2.4.3.1. Şimdiki Gerçeklik Ağacı**

Goldratt (1990) mevcut durumu gerçeklik olarak ifade etmiş ve bir sistemin mevcut durumunu ya da gerçekliğini analiz edip, gereken iyileştirmeleri yapabilmek için düşünme süreci araçlarını geliştirmiştir (Mabin vd. 2001, s.172). Düşünme süreci araçları uygulaması genellikle şimdiki gerçeklik ağacının (current reality tree-CRT) oluşturulması aracılığıyla, sistemdeki kök problem veya problemlerin belirlenmesi ile başlamaktadır (Watson vd. 2007, s.395). CRT sürecinde yapılan görüşmelerle yüzeysel sorunlar ya da istemeyen etkiler (undesirable effects-UDEs) araştırılmaktadır (Walker II ve Cox III, 2006, s.139; Kıncal, 2007, s.369). İstenmeyen etkiler, sistematik problemlerin altındaki belirtiler, semptomlardır ve CRT, istenmeyen etkilerin önemli

çoğunluğundan sorumlu olan kök problemi tanımlamaya yardımcı olmaktadır (Yüksel, 2011, s.3626).

CRT ile istenmeyen etkilerin, sonuç-neden-sonuç ilişkisine odaklanılmakta ve istenmeyen etkilerin arasındaki ilişkiler belirlenerek CRT yukarıdan aşağıya doğru oluşturulmaktadır (Aytekin vd. 2012, s.42). Gözlenen tüm istenemeyen etkilerin olası nedenlerine ulaşıncaya kadar nedenler ile sonuç (sonuç-neden) birleştirilerek ilerlenir (Yüksel, 2011, s.3626). Ağaç tamamladığında ise aşağıdan yukarıya doğru (neden-sonuç) okunmaktadır (Rahman, 2002, s.813). Tüm ağaç oluşturulduktan sonra ağacın en altında istenmeyen tek bir etki kalacaktır ve bu, sistemin kök problemidir (Aytekin vd. 2012, s.42).

#### **2.4.3.2. Buharlaşan Bulut**

Buharlaşan bulut (evaporating cloud-EC), kök problemi ortadan kaldırmak için önerilen fikirlerle temel gereksinimlerin tanımlandığı, çözümler arasındaki çatışmanın ortaya konduğu ve bu çatışmanın yok edilmesi için enjeksiyonların yapıldığı bir yöntemdir (Aytekin vd. 2012, s.42). EC yöntemi, problemin yaşandığı mevcut durumdan arzulanan gelecek duruma geçişte, problemlerin ortadan kaldırılmasına katkıda bulunarak etkili bir köprü görevi görmektedir (Akman ve Karakoç, 2005, s.108-109).

EC'nin oluşturulması, CRT'de belirlenen kök problemin zıttı olan bir amaç ile başlamaktadır. Amaç belirlendikten sonra, en az iki tane olmak üzere gereksinimler ve her gereksinim için en az bir tane olmak üzere önkoşullar ifade edilmektedir. Gereksinimler, amacın başarılması için gereken koşullar; önkoşullar ise, gereksinimlerin başarılması için gereken koşullardır. Bu önkoşullar, farklı iki yönde karar verilmesini gerektirmekte, bu da çatışmayı yaratmaktadır. EC, karar vericiye bu çatışmanın altındaki varsayımlara meydan okuyarak bir çözüm araştırmasında yardımcı olmaktadır. Varsayımları geçersiz hale getiren çözüm, enjeksiyon olarak ifade edilmektedir. EC ile çatışmanın olduğu doğrulanmakta, çatışma çözüme kavuşturulmakta, uzlaşma önlenmekte ve her iki tarafın da kazanacağı bir çözüm sağlanmaktadır (Taylor III ve Poyner, 2008, s.602; Yüksel, 2011, s.3626-3627).

### 2.4.3.3. Gelecekteki gerçeklik Ağacı

Gelecekteki gerçeklik ağacı (future reality tree-FRT), önerilen değişikliklerin mevcut gerçeklik üzerindeki etkisinin nasıl olacağını belirlemede kullanılan mantıksal bir diyagramdır (Yüksel, 2011, s.3627). FRT, uygulamaya geçilmeden önce, sistemde ulaşılmak istenen amaca uygun olarak ilerlemede gerekli olan yapıyı ortaya koymaktadır (Kıncal, 2007, s.369). FRT'nin oluşturulması ile EC sürecinde belirlenen ve önerilen çözümlerin (enjeksiyonların), pozitif ve negatif sonuçlarının bir resmi oluşturulmaktadır (Husby ve Swartwood, 2012, s.1333). CRT, eğer-sonra mantığı kullanılarak bir FRT halini almaktadır ki bu da enjeksiyonlar ile istenmeyen etkilerin nasıl istenen etkilere dönüştürüleceğini göstermektedir (Kim, Mabin ve Davies, 2008, s.164; Dalcı ve Koşan, 2012, s.546).

Önerilen çözümler içerisinde yeni kısıtların oluşma ihtimaline yönelik olarak farklı bir diyagram kullanılmaktadır. FRT'nin bir alt diyagramı olan bu araç, negatif dal (the negative branch-NB) olarak adlandırılmıştır. NB yöntemi ile, FRT'de önerilen alternatif ve yenilikçi çözümler içerisinde yeni sorunlar çıkarabilecek adımların önceden fark edilmesi amaçlanmaktadır (Dalan ve Yaralıoğlu, 2009, s.62).

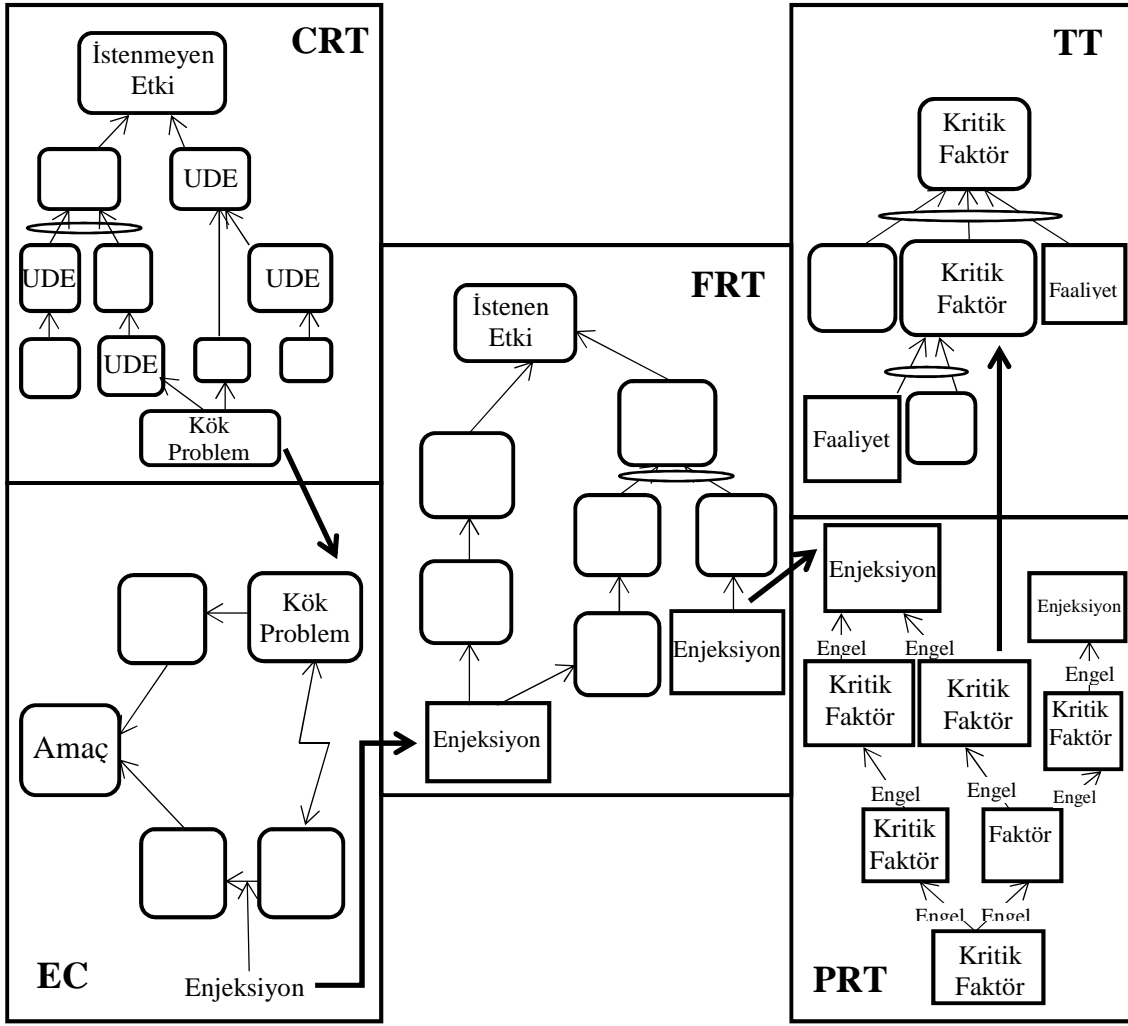
### 2.4.3.4. Ön Koşullar Ağacı

Ön koşullar ağacı (prerequisite tree-PRT), FRT ile ortaya konulan amaçların başarılması için gerekli olan koşulları belirlemektedir (Husby ve Swartwood, 2012, s.1333). PRT, EC'de kullanılan aynı mantıkla, amaca ulaşma yolunda karşılaşılan kritik faktörleri veya engelleri belirlemek ve değerlendirmek amacı ile kullanılmaktadır (Mabin vd. 2001, s.174). Detmer (1997), PRT'nin gerekli olup olmadığını belirlemede şu iki kritik sorunun sorulması gerektiğini belirtmiştir (Yüksel, 2011, s.3627-3628):

- Amaç, karmaşık bir durumda mı? Cevap evet ise, PRT bu durumun başarılmasında ara aşamaların sıralanması için gerekli olabilmektedir.
- Bunun nasıl başarılacağını kesin olarak bilmekte miyim? Cevap hayır ise, olası engellerin ortaya konulmasında ve üstesinden gelinmesinde gerekli olan aşamaların sıralanmasında PRT yardımcı olacaktır.

#### 2.4.3.5. Geçiş Ağacı

Geçiş ağacı (transition tree-TT), amaca ulaşmak için gerekli olan faaliyetlerin uygulanmasında detaylı bir planı ortaya koymaktadır (Aytekin vd. 2012, s.43). TT'nin amacı değişimi uygulamaktır (Mabin vd. 2001, s.175). İstenmeyen etkilerin tanımlanmasından, değişimin tamamlanmasına kadar adım adım süreçleri ortaya koymak için tasarlanmış bir neden-sonuç zinciridir (Akman ve Karakoç, 2005, s.109). TT yapısı, FRT diyagramının herkes tarafından anlaşılabilir şekilde açıklanmasını sağlamaktadır (Kıncal, 2007, s.375). FRT, stratejik bir araç iken; TT, işlemsel veya taktiksel bir araçtır ve TT'nin oluşturulması ile EC ve FRT'de geliştirilen enjeksiyonların uygulanması gerçekleşmekte, stratejik planlar için taktik faaliyet planları oluşturulmaktadır (Yüksel, 2011, s.3628). KT problem çözme/düşünme sürecinin uygulama araçları olan bu ağaçlar ve aralarındaki ilişkiler temel olarak Şekil 13'te gösterildiği gibidir.



Şekil 13 KT problem çözme/düşünme sürecinin uygulama araçları

Kaynak: Watson vd. 2007, s.395

## 2.5. Süreç Katkı Muhasebesi

Süreç katkı muhasebesi, KT'nin muhasebe kısmını oluşturmakta olup, geleneksel maliyet ve yönetim muhasebesi yöntemlerinin, ileri üretim sistemleri karşısındaki yetersizliklerini ve karşılaşılan sorunları ortadan kaldırmak üzere geliştirilmiş yeni bir maliyet sistemi yaklaşımıdır. Süreç katkı muhasebesi, felsefe olarak KT'ne dayanmaktadır. Süreç katkı muhasebesi kullanılarak, darboğazların belirlenmesi ve yönetilmesine odaklı olarak KT ile elde edilen bilgiler, finansal bilgilerle birlikte ele alınarak işletmenin fiyatlama ve ürün karması kararlarında kullanılabilir (Ferdiş, 2010, s.44).

Süreç katkı muhasebesi, işletmelerin temel hedeflerinin (karın artırılması) gerçekleştirilmesinde, kısıtlar teorisinin ihtiyaç duyduğu yeni muhasebe ölçümlerini ortaya koyan bir yaklaşımdır (Erdemir, 2007, s.69). Süreç katkı muhasebesi içinde vurgulanan ana noktalar: süreç katkısı yaklaşımı ve tek değişken unsur olarak kabul ettiği direkt ilk hammadde ve malzeme giderleridir (Utku, 2007, s.73). Bu yaklaşım, yöneticilerin odaklanmaları gereken öncelikli noktaları belirlemekte ve buna göre işletmenin performansını ölçülebilir kılabilmektedir (Ferdiş, 2010, s.48). Süreç katkı muhasebesinin bu ilkeleri, geleneksel yöneticilerin organizasyon politikası, prosedür davranışları ve rolleri üzerinde önemli bir değişiklik gerektirmektedir (Utku, 2007, s.73).

Süreç katkı muhasebesinin bir işletmede başarıyla yürütülebilmesi için genel olarak beş bileşenin dikkate alınması gerekmektedir. Karlılığın arttırılmasında işletmelerin önünde engel oluşturabilecek bu beş bileşen aşağıda açıklanmıştır (Utku, 2007, s.75-76; Ferdiş, 2010, s.45):

- **Kısıtlar:** İşletmede içsel ve/veya dışsal faktörler kaynaklı olarak ortaya çıkan darboğazlardır. İşletmede öncelikle bu kısıtlar tam olarak tespit edilmeli ve engellenebilmeleri için gerekli önlemler alınmalıdır.
- **Kapasite:** Süreç katkı muhasebesinde darboğazlara sebep olabilen kapasite sorunları, işletme sınırlarını belirleyen öncelikli unsurlardandır.
- **Zaman:** Üretim sürecindeki herhangi bir birimin kapasitesinin aşılması ile darboğazların meydana gelmesi ve düşük kapasite kullanılması ile atıl kapasite oluşması sonucunda işletmelerde potansiyel kardan uzaklaşmaktadır. Zaman unsuru, bu iki durum arasındaki dengenin sağlanabilmesi için oldukça önemlidir.
- **Nakit Akışı:** İşletmelerde sağlanan nakit akışı ile sistemin sabit yüklerinin ne oranda karşılandığı, bu doğrultuda süreç katkısının ne oranda gerçekleştiği, süreç katkı muhasebesi ile işletme yönetiminin alacağı kararlar için dikkate alınması gereken bir unsurdur.
- **Süreç Katkısı:** Üretilen mal veya hizmetin satışının yüksek tutulması, süreç katkı muhasebesinin yukarıda bahsedilen diğer dört unsuruna bağlı olarak süreç katkısının arttırılmasını sağlayacaktır.

Süreç katkısı kavramı katkı payı yaklaşımına benzemekte ancak bir farklılık ile bu yaklaşımdan ayrılmaktadır. Katkı payı, satış fiyatından tüm değişken maliyetlerin



(direkt hammadde, direkt işçilik ve değişken genel üretim giderleri) çıkarılması ile belirlenirken; süreç katkısı, satış fiyatından sadece hammadde maliyetlerinin çıkarılması yolu ile belirlenmektedir. Bunun nedeni; daha önce belirtildiği gibi kısıtlar teorisine göre hammadde maliyetlerinin tek değişken maliyet olarak kabul edilmesi, bunun dışındaki tüm maliyetlerin sabit kabul edilmesidir (Louderback ve Patterson, 1996, s.191; Küçüksavaş vd. 2006, s.26). Yetmiş kalifiye işçilerin istenildiğinde işten çıkartılıp, ihtiyaç duyulduğunda tekrar geri alınamayacağı düşüncesiyle, bu yaklaşım, direkt işçiliği bir sabit girdi olarak görmektedir (Tanış, 1998, s.189).

KT ya da süreç katkısı ile çok az, bazen sadece bir veya iki değişkenin işletmenin şimdi ve gelecekte daha fazla para kazanma amacı doğrultusundaki yeteneklerini sınırladığı fark edilmekte ve işletmede bu birkaç şey üzerinde yoğunlaşılması da büyük genel kazançlara neden olabilmektedir (Coughlan ve Darlington, 1993, s.17). Süreç katkı muhasebesinin uygulanmasında kısıtın giderilmesi için gerçekleştirilen her faaliyet veya alınan her karar direkt olarak süreç katkısını etkilemekte olup, kısıtın giderilmesine yardımcı olmayan faaliyet ve kararlar süreç katkısına olumlu bir katkı sağlamayacaktır (Ferdiş, 2010, s.46). Süreç katkısına odaklanma, getiriye en ideal hale getirmek için bütün sistemi anlamayı ve kontrol etmeyi gerektirmektedir (Erdemir, 2007, s.59). Süreç katkı muhasebesi bu yönüyle, bir faaliyetin tüm sonuçlarının ve etkilerinin yöneticiler tarafından düşünülmesine ve yönetimin daha doğru kararlar alabilmesine olanak sağlamaktadır (Ferdiş, 2010, s.46).

Süreç katkısının ve işletmenin karlılık düzeyinin yükselmesi için işletme satışlarının artırılması en temel gereklilik olup, direkt hammadde ve malzeme maliyetinin düşük gerçekleşmesi de süreç katkısının büyüklüğünü etkileyen önemli unsurlardan biridir (Erdemir, 2007, s.77). Süreç katkı muhasebesinin kendine özgü bir gelir tablosu (Tablo 2'ye bakınız) vardır ve bu tablo kısıtlar teorisinin muhasebe uygulamalarında sıkça kullanılmaktadır (Dugdale ve Jones, 1997, s.53,57):

Tablo 2

*Süreç Katkı Muhasebesi Gelir Tablosu*

<b>Süreç Katkı Muhasebesi Gelir Tablosu</b>	
Satışlar	xxxx
Direkt Hammadde Maliyeti	(xxx)
<b>Süreç Katkısı</b>	xx
Faaliyet Giderleri	(xx)
Kâr/zarar	x

Kaynak: Dugdale ve Jones, 1997, s.57

İşletme karlılığının artırılması için işletmedeki yatırımın karlılığının artırılması gerekmektedir. Bunun sağlanabilmesi için işletmede süreç katkısının yüksek olması, buna bağlı olarak da işletmenin satışlarının artırılması öngörülmektedir. Süreç katkı muhasebesinin karlılık ve süreç katkısı kavramlarını ele alış biçimi dikkate alındığında; ürün satış fiyatı, direkt hammadde ve malzeme satın alma fiyatı ile kullanım miktarı ve süreç katkısının büyüklüğü bu kavramları etkileyen dört faktör olarak belirlenmiştir (Erdemir, 2007, s.77).

### 2.5.1. Süreç Katkı Muhasebesinin Performans Ölçütleri

İşletmelerde kısıtlar teorisine göre geliştirilen performans ölçütlerinin; faaliyet ölçütleri (süreç katkısı, stok, faaliyet giderleri) ve finansal ölçütler (net kar, yatırımın karlılığı, nakit akışı) olarak sınıflandırıldığını daha önce belirtilmişti (Ünal vd. 2005, s.434). Bu bölümde bu ölçütlere süreç katkı muhasebesi kavramları olarak tekrar değinilecektir.

Faaliyet ölçütlerinden **süreç katkısı** kavramı Goldratt tarafından satışlardan hammadde maliyetlerinin düşülmesi sonucu geriye kalan tutar olarak tanımlanmıştır (Dugdale ve Jones, 1997, s.53). Burada sadece hammadde maliyetlerinin dikkate alınmasının sebebi, hammaddelerin işletmeye dışarıdan gelen bir değer olarak kabul edilmesinden kaynaklanmaktadır (Tanış, 1998, s.187). Süreç katkı muhasebesinde süreç katkısının kullanımı ile yöneticiler, kararlarını tüm işletme üzerinde gerçekleştirebilecek

etkileri düşünerek vermeleri açısından yönlendirilmektedirler. Çünkü bir işletmenin süreç katkısı işletmedeki tüm ürünlerin süreç katkısının toplamıdır (Ferdiş, 2010, s.49). Bir diğer faaliyet ölçüsü olarak **envanter (stok)**, işletmelerin satışlarını gerçekleştirmek için üretimde kullandığı varlıklara yaptığı yatırımları ifade etmektedir (Ferdiş, 2010, s.50). Stokların içine ise, mal stoklarının dışında bina ve makineler de, kısıtlar teorisi açısından gerektiğinde satılabilir olmaları gerekçesiyle, dahil edilmişlerdir (Tanış, 1998, s.187). Süreç katkı muhasebesinde genel üretim giderleri ve direkt işçilik maliyeti stok maliyeti içinde hesaba katılmamaktadır (Ferdiş, 2010, s.50). Hammadde dışında kalan maliyetler (üretimle ilgili direkt ve endirekt maliyetlerin tamamı) ise stoku süreç katkısına çevirmek için harcanan paranın tamamı olarak **faaliyet giderleri** adı altında birleştirilmiştir (Dugdale ve Jones, 1997, s.53). Ayrıca amortismanlar da, stoku süreç katkısına dönüştürmek için gereken maliyeti temsil etmeleri gerekçesiyle, faaliyet gideri olarak ele alınmaktadırlar (Ferdiş, 2010, s.50).

Süreç katkı muhasebesi finansal ölçütlerin de faaliyet ölçütleri gibi, tamamının sistemin performansını etkilediğini ve bir tanesinin değişmesi durumunda diğerlerinde de değişiklikler olacağını vurgulamaktadır (Ferdiş, 2010, s.51). Goldratt ve Cox, firma hedefinin gerçekleştirilmesi için bu üç ölçütün gerekliliğini, ayrıca artış gösteriyor olmalarının gerektiğini ileri sürmüşlerdir (Ünal, 2006, s.52). İşletmelerin karlılıklarını artırma hedeflerini ne ölçüde gerçekleştirdiklerinin değerlendirilmesinde daha anlamlı ve doğru bilgiler elde edilebilmesi için faaliyet ölçütleri ve finansal ölçütlerin birlikte kullanılması gerekmektedir (Ünal vd. 2007, s.25). Finansal ölçütler, faaliyet ölçütleri yardımıyla şu şekilde ifade edilebilmektedir (Tanış, 1998, s.189; Ünal, 2006, s.54);

- **Süreç Katkısı:** Toplam satışlar – Direkt hammadde maliyeti
- **Faaliyet Gideri:** İşçilik ve genel üretim giderleri ile birlikte tüm faaliyet giderleri
- **Envanter:** Sadece direkt hammadde maliyetinin dahil edildiği ürün maliyeti.  
(ayrıca dışarıya yaptırılan işlerin maliyeti de bu kapsamda dikkate alınmaktadır)
- **Net Kar** = Süreç Katkısı - Faaliyet Giderleri

$$\bullet \text{ Yatırım Karlılığı} = \frac{\text{Net Kar}}{\text{Stok}}$$

- **Nakit Akışı** = Net Kar - Nakit girişi ve çıkışı açısından stoktaki değişim

Bu açıklamalardan yola çıkarak işletmeler, faaliyetlerinde yalnızca ölçütlerin kendisini değil, bu ölçütler arasındaki ilişkileri değerlendirerek karar almalıdırlar (Erdemir, 2007, s.76). Geleneksel yöntemlere göre yönetimler öncelikli olarak maliyetleri düşürmeye, ikinci olarak süreç katkısına ve üçüncü olarak da stokların azaltılmasına vurgu yaparken, Goldratt bu sıralamada ilk sıraya süreç katkısını koymuş, ikinci olarak stoku ve üçüncü olarak da maliyetleri ileri sürmüştür (Dugdale ve Jones, 1996, s.26). Burada yatırımın karlılığı; süreç katkısından, toplam faaliyet giderlerinin çıkartılması yolu ile hesaplanan net karın, stoklara bölünmesi ile hesaplanmaktadır (Utku, 2007, s.73). Bu teoriye göre işletmeler, daha fazla gelir elde edebilmek için ya süreç katkısının artırılması ya da envanterin (stok) veya faaliyet giderlerinin azaltılması yolunu seçeceklerdir (Tanış, 1998, s.187).

Bir işletmenin süreç katkısı, işletmenin dönem harcamalarını karşılayamıyorsa, o işletme uzun süre faaliyette kalamayacaktır. Bir dönemde süreç katkısını arttıran her faaliyet, faaliyet harcamalarında meydana gelen her bir artıştan çok daha fazlasıyla, o dönem içerisinde sistemde var edilen parayı artırmaktadır. Bu artışla işletme, faaliyet giderlerini daha iyi bir şekilde karşılayabilmekte ve kar elde etmektedir (Atwater ve Gagne, 1997, s.8).

## **2.5.2. Ürün Maliyetinin Hesaplanmasında Süreç Katkı Muhasebesinin**

### **Kullanılması**

KT'nin geliştirildiği ilk çalışmalarda, süreç katkı muhasebesi bir yönetim sistemi felsefesi olarak ele alınsa da bu yaklaşımın muhasebeye de uygulanabileceği muhasebe araştırmacıları tarafından gösterilmiştir (Tanış, 1998, s.189). Ürün maliyetinin hesaplanmasında geleneksel yöntemlerde üretim hacmi ile alakalı dağıtım anahtarlarının kullanılması, genel üretim giderlerinin genellikle üretim hacmiyle doğru orantılı olarak gerçekleşmemesi sonucunda hesaplanan ürün maliyetlerinde yanlış sonuçların ortaya çıkmasına ve işletmelerin karlılıklarının olumsuz etkilenmesine yol açmıştır (Ünal vd. 2007, s.34). Geleneksel maliyet sistemlerinde genel üretim giderlerinin ürünlere yüklenmesi direkt işçilik saatleri, makine saatleri veya üretim miktarı gibi üretim hacmiyle alakalı yöntemler kullanarak gerçekleştirilirken, süreç katkı muhasebesi bu maliyetleri farklı yönleriyle ürünlere yüklemektedir (Ferdiş, 2010, s.54).

Süreç katkı muhasebesi sisteminde maliyetler ürünlere üretimde geçirdikleri zamana bağlı olarak yüklenmektedir. Ürün fiyatlama konusunda kısıtlı kaynaktaki ürünün talebi diğer ürünlerin talebiyle karşılaştırılmakta ve talep oranı, kararlar alınırken önemli bir rol oynamaktadır. Kısıtlı kaynaktaki bir ürünün fiyatı, bu ürünün kısıtlı kaynaktaki dakika başına sağladığı belli bir süreç katkısına bağlı olarak belirlenmektedir (Ferdiş, 2010, s.47).

Süreç katkı muhasebesinde vurgulanması gereken ürünler, kıt kaynakların her bir birimi için en yüksek süreç katkısına sahip olan ürünler olmalıdır (MacArthur, 1996, s.36). Süreç katkısı yaklaşımına göre, kısıtlı kaynaktaki kapasite birimi başına en çok süreç katkısını sağlayan ürüne üretimde öncelik verilmesi ile en uygun ürün karması belirlenmektedir (Küçüksavaş vd. 2006, s.27). Kısıtlar teorisi süreç katkısına göre belirlenen ürün karması ile diğer yöntemlere göre belirlenen (değişken-tam maliyet) ürün karmaları ve karlılık sonucu karşılaştırıldığında, kısıtlar teorisi ile belirlenen ürün karması sonucu elde edilen karlılığın, diğer yöntemlere göre belirlenen ürün karması ile elde edilen karlılıktan daha fazla olduğu görülmektedir (Küçüksavaş vd. 2006, s.27). Süreç katkı muhasebesinin ürün maliyeti belirlenmesinde kullanılması iki şekilde gerçekleşmektedir (Tanış, 1998, s.190):

- Süreç zamanını ve kısıtların maliyetini dikkate alan yöntem
- Süreç zamanını ve ürünlerin satış fiyatını dikkate alan yöntem

### **2.5.2.1. Süreç Zamanını ve Kısıtların Maliyetini Dikkate Alan Yöntem**

Bu yöntemde, üretim sürecindeki kısıtlı kaynağın tespitinden sonra, kısıtlı olarak tespit edilen bu kaynağın üretim kapasitesine göre toplam faaliyet giderlerinden, kapasite birim süresi başına aldığı maliyet hesaplanmaktadır (Dugdale ve Jones, 1996, s.27):

$$\text{Kısıtlı Kaynak Kapasitesi Birim Süresi Maliyeti} = \frac{\text{Toplam Faaliyet Giderleri}}{\text{Kısıtlı Kaynak Kapasite Birim süresi}}$$

Buna göre ürün maliyeti şu şekilde hesaplanabilir:

$$\text{Ürün Maliyeti} = \frac{\text{Kısıtlı Kaynakta Gerekli Süre}}{\text{Kısıtlı Kaynak Kapasitesi Birim Süresi Maliyeti}} * \text{Hammadde Maliyeti}$$

Bu sadece genel üretim giderleri açısından düşünülürse aşağıdaki formül de uygulanabilir (Tanış, 1998, s.190):

$$\text{Ürüne Yüklenecek GÜG} = \frac{\text{Dönem İçinde Ürüne Yüklenecek Süreç Zamanı \% 'si}}{\text{Toplam GÜG}}$$

Bu yöntemin nasıl uygulanacağı aşağıdaki örnek yardımıyla belirtilmiştir (Tanış, 1998, s.191).

Bir üretim işletmesinde A, B ve C makineleri X, Y ve Z ürünlerini üretmektedir. Bu üretim süreci içinde tüm ürünler sırasıyla A, B ve C makinelerinden geçerek tamamlanmaktadır. Üç makine de günde 8 saat ve haftada 5 gün çalışmaktadır. Ürünlere göre makine üretim kapasiteleri sırasıyla Tablo 3'de gösterildiği gibidir:

Tablo 3

*E Firmasında Ürün İşleme Süreleri*

Makineler	X Ürünü (br/dk)	Y Ürünü (br/dk)	Z Ürünü (br/dk)
A	5	4	6
B	3	2	4
C	6	5	8

Kaynak: Tanış, 1998, s.191

İşletmede ürünlere yüklenecek toplam faaliyet gideri aylık 600 TL'dir. Bu giderlerin her bir ürün grubu ve partisine, söz konusu ürünlerin makine B'de geçirdikleri süreye göre yüklenmesi planlanmıştır. (makine B'nin dakika maliyeti her bir ürün için eşit varsayılmıştır).

Bu verilere göre makine B, işletmede bir kısıtı temsil etmektedir ve dolayısıyla üretim sürecinden geçen her ürünün miktarı ve tutarı makine B'nin kapasitesine göre belirlenmektedir.

$$\text{Kısıtlı Kaynak Kapasitesi Birim Süresi Maliyeti} = \frac{\text{Toplam Faaliyet Giderleri}}{\text{Kısıtlı Kaynak Kapasite Birim süresi}}$$

$$\begin{aligned} \text{Kısıtlı Kaynak Kapasitesi Birim} & & 600\text{TL/ay} \\ \text{Süresi Maliyeti (Makine B için)} & = & \frac{\text{-----}}{\text{(60dk/saat * 8saat/gün * 5gün/hafta * 4hafta/ay)}} \\ & = & 0,0625 \text{ TL/dk} \end{aligned}$$

Bu verilere göre X ürünü ay içinde 12.000 adet üretilmiş ise faaliyet giderlerinden alacağı toplam pay aşağıdaki şekilde bulunacaktır:

$$\text{X Ürünün Payı} = \frac{12.000 \text{ adet X ürünü}}{3 \text{ ürün/dak}} * 0,0625 \text{ TL/dk} = 250 \text{ TL}$$

İşletmeler bu yöntemi kullanarak hangi üründen ne miktarda üreteceklerini, hangi ürününün veya ürün karmasının işletme karının artmasını sağlayacağını rahatlıkla tespit edebilirler (Tanış, 1998, s.191).

### 2.5.2.2. Süreç Zamanını ve Ürünlerin Satış Fiyatının Dikkate Alan Yöntem

Bu yöntemde bir parti ürünün üretilebilmesi için gerekli zaman (gün, saat, dakika vb.), parti üretim miktarı ve ürünün pazar satış fiyatı çarpılarak, her bir ürün grubu için ayrı ayrı toplam tutar hesaplanmaktadır (Tanış, 1998, s.192). Bu tutarlar, kendi aralarında toplanarak dağıtılacak toplam faaliyet giderine eşitlenmekte, bir başka ifadeyle her ürün grubu genel toplam içindeki oranlarına göre faaliyet giderlerinden pay almaktadır (Tanış, 1998, s.192).

Bu yöntemin işletmelerde nasıl uygulandığını gösteren bir örnek aşağıda verilmiştir (Ünal vd. 2007, s.32).

A ve B ürünlerini üreten bir üretim firmasının genel üretim giderleri toplamı 435.000 TL'dir. Ürünlerle ilgili diğer bilgiler aşağıdaki Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

*F Firması Ürün Bilgileri*

<b>Gerçek veya Tahmini Veriler</b>	<b>Ürün A</b>	<b>Ürün B</b>
Satılan Birim Sayısı	10.000 birim	5.000 birim
Fabrika Satış Fiyatı	100 TL/br	150 TL/br
Toplam Hammadde Maliyeti	500.000 TL	375.000 TL
Kullanılan Toplam Direkt İşçilik Saatleri	500 saat	1.000 saat
Toplam Direkt İşçilik Maliyeti (100 TL/saat)	50.000 TL	100.000 TL
Her Standart Sipariş İçin Süreç Zamanı	3 gün	4 gün

Kaynak: Ünal vd. 2007, s.32

Geleneksel maliyet muhasebesi yöntemine göre dağıtım anahtarı olarak direkt işçilik saati kullanıldığında genel üretim gideri (435.000 TL) A ve B ürünlerine şu şekilde dağıtılmaktadır.

$$\begin{aligned}
 \text{GÜG Dağıtım Oranı} &= \frac{\text{Toplam GÜG}}{\text{Topl. Dir. İşç. Saati}} = \frac{435.000 \text{ TL}}{(500 + 1000) \text{ saat}} \\
 &= 290 \text{ TL/Dir. İşç. Saati}
 \end{aligned}$$

Tablo 5'te geleneksel yöntemle göre yapılmış hesaplamalar ve toplam üretim maliyeti gösterilmiştir.



Tablo 5

*F Firmasında Geleneksel Yönteme Göre Ürün Maliyeti Hesaplanması*

<b>Finansal Bilgiler</b>	<b>A Ürünü</b>	<b>B Ürünü</b>
Direkt Hammadde	500.000 TL	375.000 TL
Direkt İşçilik	50.000 TL	100.000 TL
<b>Toplam Direkt Maliyetler</b>	<b>550.000 TL</b>	<b>475.000 TL</b>
Her Bir Ürüne Düşen Toplam GÜG	145.000 TL	290.000 TL
<b>Toplam Üretim Maliyeti</b>	<b>695.000 TL</b>	<b>765.000 TL</b>
Üretilen Birim Sayısı	10.000 br	5.000 br
Birim Maliyet	69,5 TL	153 TL
Satış Fiyatı	100 TL	150 TL
Birim Başına Kar/Zarar	30,5 TL	(3) TL

Kaynak: Ünal vd. 2007, s.33

Geleneksel maliyet yöntemine göre dağıtım anahtarı olarak direkt işçilik saati kullanıldığında, A ürünü birim başına 30,5 TL kar elde ederken B ürünü 3 TL zarar göstermektedir. Bunun nedeni ise B ürünü için, A ürününün iki katı kadar direkt işçilik saati kullanılması nedeniyle bu ürünün genel üretim giderlerinden iki kat fazla pay almasıdır. Ancak kullanılan direkt işçilik saati her zaman iki kat fazla GÜG anlamına gelmeyebilir.

Ürün satış fiyatını dikkate alan süreç katkı muhasebesi yönteminde üretim süreç zamanının değeri aşağıdaki şekilde formüle edilebilir:

$$\Sigma \ddot{U} \times F \times S = \text{Toplam GÜG}$$

Ü: Süreç zamanda üretilen birim sayısı

F: Her bir ürünün fiyatı

S: Her bir ürünün süreç zamanı

Bu formüle dayanarak A ve B ürünü için süreç zamanı aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$= (10.000 \text{ birim} * 100 \text{ TL/birim} * 3 \text{ gün}) + (5.000 \text{ birim} * 150 \text{ TL/birim} * 4 \text{ gün})$$

$$= 3.000.000 \text{ TL/gün} + 3.000.000 \text{ TL/gün}$$

= 6.000.000 TL/gün.

Böylece A ve B ürünleri toplam GÜG'den %50 'şer pay alabilecektir. Buna bağlı olarak her bir ürünün toplam GÜG'den alacağı pay:

$$\begin{aligned} \text{GÜG} &= \frac{3.000.000 \text{ TL}}{6.000.000 \text{ TL}} * 435.000 \text{ TL} \\ &= 217.500 \text{ TL} \end{aligned}$$

Süreç zamanına göre hesaplanan ürün maliyetleri Tablo 6'te gösterildiği gibidir: (işçilik giderleri bir direkt gider olarak düşünülerek ürüne doğrudan yüklenmiştir)

Tablo 6

*F Firmasında Süreç Zamanına Göre Ürün Maliyetlerinin Hesaplanması*

<b>Finansal Bilgiler</b>	<b>A Ürünü</b>	<b>B Ürünü</b>
Direkt Hammadde	500.000 TL	375.000 TL
Direkt işçilik	50.000 TL	100.000 TL
<b>Toplam Direkt Maliyetler</b>	<b>550.000 TL</b>	<b>475.000 TL</b>
Her Bir Ürüne Düşen Faaliyet Gideri	217.500 TL	217.500 TL
<b>Toplam Üretim Maliyeti</b>	<b>767.500 TL</b>	<b>692.500 TL</b>
Üretilen Birim Sayısı	10.000 br	5.000 br
Birim Maliyet	76,75 TL	138,5 TL
Satış Fiyatı	100 TL	150 TL
Birim Başına Kar/Zarar	23,25 TL	11,5 TL

Kaynak: Ünal vd. 2007, s.33

Geleneksel yöntemle göre hesaplanan ürün maliyetleri, süreç zamanı dikkate alındığında oldukça değişmektedir. Süreç katkı muhasebesi uygulandığında A ürününün birim başına karlılığı azalırken B ürününün birim karlılığı oldukça yükselmiş ve hatta zarardan kara geçmiştir.

### 2.5.3. Süreç Katkı Muhasebesinin Yararları ve Sınırları

Tüm muhasebe yöntemlerinin olduğu gibi süreç katkı muhasebesinin de yararları ve sınırlı yönleri bulunmaktadır. Süreç katkı muhasebesinin yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Darlington vd. 1992, s.35; Ruhl, 1997, s.20; Tanış, 1998, s.189; Ünal vd. 2007, s.33):

- Üretim sürecinde gereksiz yarı mamul stoklarının azalması ile işletme tarafından bu stoklar için katlanılacak maliyetler de azalmaktadır.
- Üretim sürecinin kısaltılması sonucunda daha az genel üretim gideri ile toplam giderlerin azaltılması veya en azından artışının engellenmesini sağlar.
- Yöneticilerin dikkatini üretim sürecinin verimli ve hızlı çalışıp çalışmadığına çekerek ürün kalitesinin artmasını sağlar.
- Üretim sürecinin kısılmasıyla daha az kaynak israfı sağlanır, süreç daha akıcı bir hale gelir ve müşteri siparişlerine daha kısa zamanda cevap verilerek işletmenin rekabet gücü artırılır.
- Süreç katkı muhasebesi, işletmedeki kısıtları yönetme yeteneğinin önemine vurgu yaparak finansal yararlar sağlar.
- Süreç katkı muhasebesince hazırlanan bilgiler oldukça basit düzenlenmektedir ve anlaşılması kolaydır (Sadece süreç katkısı, stok ve faaliyet giderleri raporlanmaktadır). Bu sebeple sistemin kullanım maliyeti de düşüktür.
- Süreç katkı muhasebesi, firma hedefine ulaşılması için işletmedeki çalışanların ne yapmaları gerektiğini bilmelerini sağlar, üretim planına sadık kalınmasına yardım eder ve takım çalışmasının önemini vurgular.

Süreç katkı muhasebesinin sınırlarına yönelik yapılan eleştirilerin çoğunluğu yöntemin kısa vadeli bir bakış açısına sahip olduğunu belirtmektedir. Robert Kaplan 1990'da süreç katkı muhasebesini, işletmelerde kısa vadeli iyileşmelere vurgu yaptığı ve direkt maliyet sistemlerinin taşıdığı olumsuz etkileri taşıdığı yönünde eleştirmiştir. Kaplan'a göre kısa vadeli bakış açısı yöntemin karar verme sürecindeki etkisini azaltmaktadır (Tanış, 1998, s.189).

Süreç katkı muhasebesine ayrıca kullandığı faaliyet ölçütlerinin yetersizliği konusunda bir eleştiride bulunulmuştur. Kee, süreç katkı muhasebesinin kısa dönemli bakış açısıyla, süreç katkısını en yüksek seviyeye çıkarmanın bir karar ölçütü olarak

kullanmasının bazı durumlarda yetersiz kararlar almaya neden olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca kısıtlar teorisi ve süreç katkı muhasebesinin işletmeleri sadece kar elde etmek amaçlı kurulan yerler olarak tanımladığı, işletmelerin para yaratma fonksiyonunun dışında kalan diğer sosyal fayda yaratma amaçları için bu sistemin yeterli olmadığı konusunda da eleştirilerde bulunulmuştur (Ferdiş, 2010, s.72).

Shank, süreç katkı muhasebesini bir tür değişken maliyet ve katkı payı yaklaşımına benzeterek geçmişte bu yöntemi uygulayan birçok işletmenin uzun vadeli görüş açısını kaybettiklerini ve zor duruma düştüklerini belirtmiştir (Tanış, 1998, s.189). Süreç katkı muhasebesine yöneltilmiş en büyük eleştiri, kısa dönemli bir bakış açısına sahip olduğu yönündedir. Ancak, süreç katkı muhasebesi uygulamada kolay olması ve işletme karlılığı için nitelikli bilgiler sağlaması ile işletmelerde yöntem olarak tercih edilmekte ve işletmelere yeni bakış açıları kazandırmaktadır (Ferdiş, 2010, s.73).

## BÖLÜM III

### ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

#### 3.1. Araştırma Yöntemi ve Türleri

Araştırma yöntemleri, değişik ölçütlere göre sınıflandırılabilir. İncelemenin yapıldığı süre, araştırmanın amacı, kullanılan araştırma yöntemi ve benimsenen yöntemlere göre sınıflandırılabilen araştırmalardan hangisinin niçin ele alındığının ve benimsediğinin araştırmacı tarafından açıklanması gerekmektedir. Bu sınıflandırmaya göre kullanılan araştırma yöntemleri ve benimsenen yöntemler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2010;62-71):

- Benimsenen yöntem bakımından sınıflandırma: pozitivism, yorumlayıcı yaklaşım, karma yaklaşım
- Kullanılan araştırma yöntemine göre sınıflandırma: deneysel araştırmalar, anket araştırmaları, örnek olay çalışması
- Kapsadıkları süreye göre sınıflandırma: anlık araştırmalar, süreli araştırmalar
- Amaçlarına göre sınıflandırma: keşfedici araştırmalar, tanımlayıcı araştırmalar, sebep-sonuç araştırmaları.

Araştırma yöntemi türlerinden örnek olay çalışmasının ele alınarak incelemeler yapılacak çalışmanın bu bölümünde olay çalışması yönteminin tanımı yapılacak olup, türleri ve aşamaları açıklanacaktır. Ardından olay çalışmasının yararları ve sınırları ile uygulama yöntemi olarak olay çalışmasının seçilme amacı anlatılacaktır.

#### 3.1.1. Araştırma Yöntemlerinden Olay Çalışması Yöntemi, Türleri ve Aşamaları

Sosyal bilimlerde kullanılmakta olan olay çalışması Tütengil'e göre; doğadaki belirli bir ünitenin hakkında bir yargıya varabilmek amacıyla derinlik ve genişlik esasına dayanarak o ünitenin kendisi ve çevresi ile olan ilişkilerinin incelenmesidir (Karasar, 2007, s.86). Bu sayede söz konusu olan deneğin içerisinde bulunduğu duruma etki eden faktörler ve o faktörler arasındaki ilişkiler belirlenmeye çalışılır. Bu yöntem

kullanılırken de araştırmaya konu olan “ne”, “nasıl” ve “niçin” sorularına cevap alınmış olur (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2010, s.66-67).

Olay çalışması, yeni bir araştırma yöntemi olmamakla birlikte 20. yüzyılın ilk yarısından bu yana bir araştırma yöntemi olan natüralistik araştırma metodunun bir alt başlığı olarak gerek sosyoloji alanında gerekse antropoloji alanında kendine yer edinmiş ve gelişimini günümüze kadar devam ettirmiştir (Utku, 2007, s.152). Olay çalışmalarında sistem, prosedür ve teknik gibi terimler kullanıldığından, pratikte bize yönetim muhasebesinin doğasını anlayabilme fırsatını sunmaktadır (Scapens, 1990, s.264). Bu sebeple olay çalışmaları, yönetim ve maliyet muhasebesi araştırmalarında saha odaklı çalışmaların bir çeşidi olarak ele alınmaktadır. Kaplan’a göre saha odaklı çalışmalar; olay çalışmaları, saha çalışmaları ve saha deneyimleri olmak üzere kendi arasında üç gruba ayrılmaktadır. Bu üç gruptan yalnız bir tanesi diğerlerinden ayrılmaktadır, o da olay çalışmalarıdır. Çünkü Kaplan’a göre olay çalışmaları, tek bir işletmenin araştırılmasına adapte olmaktadır (Tanış, 1997, s.181). Eisenhardt’a göre olay çalışması yaklaşımı, bir metottan çok, bir araştırma stratejisi olmaya vurgu yapmaktadır. Olay çalışması yönteminde nitel (kelime) araştırma yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde, veri toplama amacı ile mülakat, anket ve gözlem çalışmalarından biri kullanılabilir (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2010, s.309).

### 3.1.1.1. Olay Çalışması Yönteminin Türleri

Olay çalışması yöntemi, araştırmanın amacına göre tanımlayıcı, deneysel, örnek gösterici, açıklayıcı ve keşifsel olay çalışmaları olmak üzere kendi içerisinde gruplara ayrılmaktadır. Aşağıda bu sınıflandırmaların tanımlarına yer verilecektir (Scapens, 1990, s.265; Tanış, 1997, s.183-184):

- **Tanımlayıcı Olay Çalışmaları:** Olay çalışmasının bu türünde araştırmacılar, uygulamada kullanılan muhasebe sistemlerine, tekniklerine ve prosedürlerine tanımlama getirirler. Bu çalışmada birden fazla şirketin bünyelerindeki muhasebe uygulamalarının benzerliklerini ve farklılıklarını açıklamaya çalışırlar.

- **Deneyisel Olay Çalışmaları:** Deneyisel olay çalışmaları, genel olarak araştırmacıların geliştirdiği yeni muhasebe teknikleri içerisinde yer aldığından, bazı zamanlarda uygulanma açısından zorluklara sebep olabilmektedirler. Dolayısıyla olay çalışmasının bu türünde, araştırmacıların ortaya koymuş oldukları bu yeni muhasebe tekniklerinin yararlarının ve zararlarının açıklanabilmesi ana unsur olmaktadır.
- **Örnek Gösterici Olay Çalışmaları:** Örnek gösterici olay çalışmaları, belirli bazı işletmelerin neler başarabildiğini örnek göstermek amacı ile yine işletmenin kendisi tarafından uygulanan yöntemlerdir.
- **Açıklayıcı Olay Çalışmaları:** Bu tür olay çalışmaları, muhasebedeki teknik uygulamaların nedenlerini açıklayabilmek amacı ile kullanılmaktadır. Dolayısıyla araştırmaya konu olan alanlar belirli olaylar üzerine olmaktadır. Olay çalışmasının bu türünde kullanılmakta olan teoriler, olayın derinine inebilmek için kullanılmakta aynı zamanda araştırmacıyı ikna edici sonuçlara götüremediği durumlarda o teoriler üzerinde değişim yapabilme imkanı sunmaktadırlar.
- **Keşifsel Olay Çalışmaları:** Olay çalışmasının bu türünde, muhasebedeki teknik uygulamaların nedenlerini araştırmak amacı ile hareket edilmekte ve bu süreçte, uygulamalar hakkında hipotezler ve genellemeler üretilmektedir.

Olay çalışmalarında, hangi uygulamaların yeni bir gelişme olarak gündeme geleceğinin ve dolayısıyla örnek gösterici olay çalışmasına konu olacağı; hangilerinin de mevcut prosedür olarak dikkate alınması gerektiğinin ve dolayısıyla tanımlayıcı olay çalışmasına konu olacağı net olmaması nedeniyle, çalışmalar arasındaki ayrım da net olmamaktadır. Bu sebeple, araştırmacının amacı kendisine uygun sınıflandırmayı sunmaktadır (Scapens, 1990, s.265; Tanış, 1997, s.184).

### 3.1.1.2. Olay Çalışması Yönteminin Aşamaları

Araştırmacının olay çalışması yöntemini kullanırken izlenmesi gereken belli aşamalar vardır. Bu aşamalar aşağıda açıklanacaktır (Ferdiş, 2010, s. 77-79; Köklü, 1994, s. 773-778):

- İlk aşamada ana problemini ve araştırma hedefini belirleyip sınırlandırmalıdır. Daha önce de belirtildiği gibi araştırmasına konu olan problemin “ne”, “nasıl”, “niçin” sorularına verdiği cevaplar sonuç açısından önem teşkil etmektedir.
- İkinci aşama ise belirli bir olayın seçilmesidir. Olay seçimi yapılırken o olayın araştırılabilir ve önemli olması gerekmektedir. Aynı zamanda seçilen olay ile araştırma amacına uygunluğuyla da birebir örtüşmelidir.
- Üçüncü aşama değişkenlerin belirlenmesiyle gerçekleşmektedir. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin belirlenip, parametrelerin neler olduğuna karar verilmelidir. Değişkenler belirlendikten sonra bu değişkenlerin önyargıdan arındırılıp, kaç tanesinin araştırma konusunda ele alınacağı belirlenmesi gerekmektedir.
- Dördüncü aşama ise alan çalışmasını sağlıklı bir şekilde gerçekleştirebilmek ve verileri toplayabilmek için uygun ve zengin içerikli soru türlerinin belirlenmesidir. Soruların seçimi yapılırken o soruların çeşitli yorumları üretebilmesi ve zengin bir kaynak oluşturması önemlidir.
- Beşinci aşama, verilerin sağlıklı bir şekilde toplanmasıdır. Araştırmacı çalışmasına konu olan vaka hakkında kanıtlar toplamalı, kayıtlar tutmalıdır. Bu kayıt ve kanıtlar seçilen konuya göre değişkenlik ve çeşitlilik arz edebilmektedir. Araştırmacı verileri topladıktan sonra vakayı gözleme aşamasına geçebilir. Gözlem yaparak araştırması hakkında daha çok bilgi sahibi olmaktadır. Durumları ve davranışları gözlem yeteneği sayesinde not alıp, olaylara varsayımsal açıklamalarda bulunabilir. Yine gözleme sayesinde kullanmakta olduğu hipotezinin gerçeklere uygunluğunu test etme şansına erişebilir. Gözlemlenin yanında görüşme metoduyla da vakası hakkında daha zengin bilgilere erişebilir. Görüşme ve gözleme yöntemleri biter bitmez araştırmacı onları kaydeder ve yorumlama kısmına geçer.
- Altıncı aşama ise elde edilen verilerin ve kayıtların araştırmacı tarafından analiz edilip yorumlanmasıdır. Araştırmacı yorumlama ve analiz yaparken ilgili literatürden yola çıkmalıdır. Ve yorumlama esnasında çalışmasının diğer araştırma yöntemi ve sonuçlarıyla ne derece benzerlikler ve farklılıklar sergilediği ile ilgili gözlemler yapar.
- Son aşama ise olay çalışmasının raporlandırılmasıdır. Araştırmacı mevcut olayı raporlandırırken olabildiğince gereksiz bilgi ve betimlemelerden uzak



durmalıdır. Rapor, aynı zamanda araştırmacının konunun en başında oluşturmuş olduğu problem ve alt problemlere de tatmin edici yanıtlar verebilmelidir.

### 3.1.2. Araştırma Yöntemlerinden Olay alışmasının Yararları ve Sınırları

Olay alışması yöntemi, maliyet ve yönetim muhasebesi alanlarında araştırma yapanlar için en uygun araştırma yöntemlerinden biridir (Ünal, 2000, s.83-84). Olay alışmaları muhasebe sistemlerini tanımlayarak bu sistemlerin nasıl kullanıldıklarını açıklayabilmektedir (Ünal, 2000, s.84). Mevcut maliyet sistemlerinin tanımlanmasını ve üretim sürecine bağlı olarak incelenmesini, üretim sürecinin derinlemesine incelenmesini, finansal ve finansal olmayan verilerin toplanmasını ve bir takım görüşmelerin yapılmasını sağlayan en uygun yöntem olay çalışması yöntemidir (Tanış, 1997, s.189; Ünal, 2000, s.84).

Olay alışması yönteminin araştırmacılara sağladığı bir takım yararların yanı sıra sahip olduğu bazı sınırları da bulunmaktadır. Bu yarar ve sınırlardan bazılarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Scapens, 1990, s.276; Tanış, 1997, s.184):

- Her şeyden önce olay çalışmaları bir bütün olarak ele alındığında zengin bir arşiv niteliği oluşturmaktadır.
- Olay alışmaları, farklı fikirlere açık olduğundan araştırmacının aradaki farklılıkla daha rahat yüzleşmesine olanak sağlar.
- Teknolojideki değişim ile araştırmacı bu yöntemi kullanarak hem muhasebe teorisine erişme imkanı bulur hem de yeni muhasebe teknikleri geliştirmeyi amaçlar.
- Olay alışması yöntemi ile araştırmacı rapor tutar, için tekniğini ve prosedürünü bu yolla çözüme kavuşturur.
- Olay çalışmalarının getirmiş olduğu sınırların en başında genelleştirmeme vardır. Çünkü olay çalışmalarından elde edilen sonuç her bir örnek için eşsizdir ve bir diğerine benzemez. Bunun sonucu olarak da mevcut bir genelleme yapmak güçtür.
- Bir diğer sınırlı durum ise araştırmacıya belirli bir limit tanımamasıdır. Araştırmacı, alışma konusu itibariyle çalışma alanını sınırlamalıdır ama olay

çalışması yöntemi araştırmacıya çalışma alanının etrafında sınır çizmede müsaade etmez.

- Son olarak da olay çalışmaları bazı durumlarda zaman ve para kaynağı açısından problem yaratabilmektedir.

### **3.2. Araştırma Yöntemi Olarak Olay Çalışması**

Kısıtlar teorisi ve beş adım sürekli iyileştirme süreci ile ilgili yapılacak bu araştırmada, bir üretim işletmesinde iki tür olay çalışması yapılacaktır. İncelenecek olay konusunun içeriği nedeniyle, çalışmada araştırma yöntemi olarak olay çalışması seçilmiştir. Araştırmanın amacı itibariyle üretim işletmesinin derinlemesine ve detaylı bir şekilde incelenerek çalışma yapılması gerekmektedir ve bu durum olay çalışması yönteminin kullanılmasını gerektirmektedir. Bu çerçevede kullanılacak olan olay çalışması türleri, tanımlayıcı ve keşifsel olay çalışmalarıdır. Öncelikle işletmenin mevcut muhasebe ve üretim sisteminin izlenerek ortaya konulacağı tanımsal olay çalışması, daha sonra KT'nin uygulanacağı ve sistemde kısıtlar olup olmadığının, varsa bu kısıtların belirlenip giderilmesi ile işletme karlılığının nasıl etkileneceğinin araştırılacağı keşifsel olay çalışması gerçekleştirilecektir.

Uygulama çalışmasında üretim işletmesindeki kısıtların belirlenmesi ve giderilmesiyle işletme karlılığının nasıl etkileneceğinin belirlenmesinde mevcut üretim sürecinin ve maliyet sisteminin incelenmesi, bilgilerin toplanıp bir araya getirilmesi ve görüşmelerin yapılmasını sağlayabilecek en uygun yöntem olay çalışması yöntemidir. Olay çalışmasının uygulamaya sağlayacağı yararların yanında, sınırlı özellikleri düşünüldüğünde uygulama yapılacak olan işletmeden elde edilecek sonuçlar belki genellenemeyecek ancak aynı sektörde ya da benzer koşullara ve problemlere sahip işletmelerde yeni bakış açıları oluşturabilecek, kısıtların giderilmesiyle işletme karlılığının nasıl etkilendiğini görerek bunu kendi problemlerinin çözümünde kullanabileceklerdir.

## BÖLÜM IV

### KT BEŞ ADIM SÜREKLİ İYİLEŞTİRME SÜRECİNİN BİR ÜRETİM

#### İŞLETMESİNDE UYGULANMASI

#### 4.1. İşletme İle İlgili Genel Bilgiler

Uygulamanın yapıldığı firma, boya sanayinde faaliyet gösteren küçük ölçekli bir üretim işletmesidir. Temel faaliyeti orijinal hammadde kullanarak sıfır boya ve tiner üretimi olan firmada aynı zamanda tehlikeli atık kapsamında bulunan atık maddelerin geri kazanımı yapılarak ülkemizin atık yükü hafifletilmektedir.

İşletme bünyesinde orijinal hammadde kullanılarak üretimi yapılan ana gruplar ve alt grupları Tablo 7’de gösterildiği gibidir. İşletmenin geri kazanım faaliyetlerinde ise tehlikeli atık kapsamında bulunan atık boya, boya çamurları, vernik çamurları, atık tiner, atık solvent, temizlik sıvıları ve bunun gibi birçok atığın geri kazanımı yapılmaktadır.

Tablo 7

*İşletmede Orijinal Hammadde Kullanılarak Üretilen Ürünler*

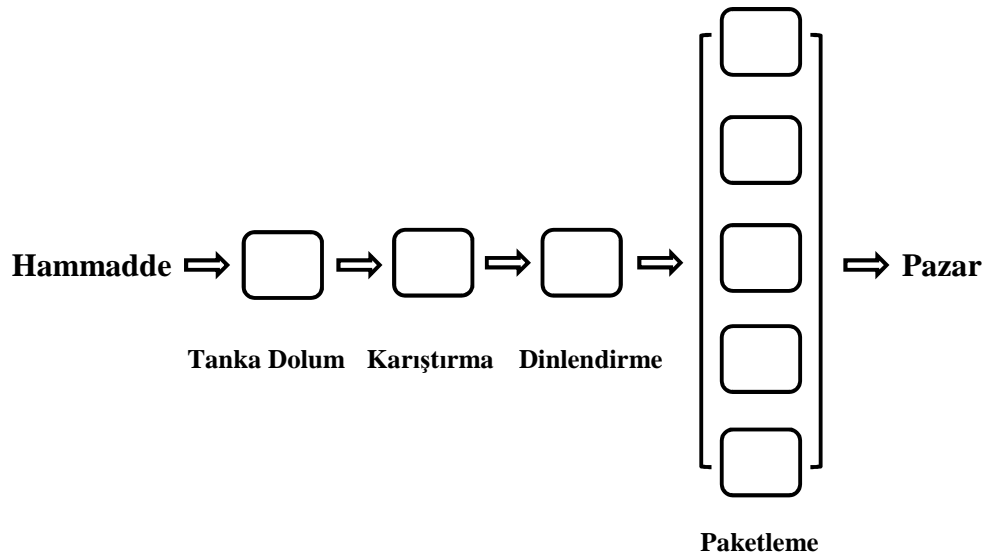
Sanayi Grubu	İnşaat Grubu	Ahşap Grubu
Sentetik Boya Grubu	İç Cephe Boya Grubu	Selülozik Boya Grubu
Endüstriyel Boya Grubu	Dış Cephe Boya Grubu	Poliüretan Boya Grubu
Epoksi Boya Grubu	Sentetik Boya Grubu	Vernik Grubu
Poliüretan Boya Grubu		
Sentetik Tiner ve Selülozik Tiner Grubu		

#### 4.1.1. Üretim Süreci

İşletmenin üretim sistemi, orijinal hammaddeler kullanarak ürettiği ürünlere ve atık maddeleri hammadde olarak kullanıp geri kazanımını gerçekleştirdiği ürünlere göre

farklılık göstermektedir. Uygulamada, orijinal hammadde kullanılarak gerçekleştirilen üretim sürecinin detaylarına yer verilecektir. İşletmede haftada 5 gün, günde 9 saat, 1 vardiya çalışılarak üretim yapılmaktadır. Üretilen ürünler arasında işletmenin siparişleri yetiştirmekte en fazla güçlük yaşadığı ürünün sentetik tiner olduğu gözlemlenmiş olup, uygulamada işletmenin sentetik tiner üretim süreci incelenecektir.

Sentetik tiner, çeşitli solventlerin (çözücü) karışımından oluşan kimyasal bir bileşiktir. Sentetik boya ve sentetik astar gibi maddelerin tatbikatlarında inceltme amacı ile kullanıldığı gibi ayrıca sentetik esaslı boya uygulama araçlarının temizlenmesinde kullanılmaktadır. Sentetik tiner üretim süreci basit bir karıştırma işlemi olmakla birlikte, yanıcı ve parlayıcı özelliğinden dolayı, üretimi oldukça hassasiyet isteyen bir üründür. Firmadaki sentetik tiner üretimi iş akış şeması Şekil 14'te gösterildiği gibidir.



Şekil 14 Sentetik Tiner Üretim Süreci

**Tanka Dolum:** Firmanın sentetik tiner üretiminde kullandığı kapasitesi 10.000 kg olan bir adet metal tankı bulunmaktadır. Hammaddelerin üretim sürecine alınması ve paketlemeye hazır hale gelmesine kadar olan sürecin tamamı bu tankta gerçekleşmektedir. Bu süreçte işletmede 1 işçi çalışmaktadır.

Firmada sentetik tiner üretiminde iki adet hammadde kullanılmaktadır. Bunlar white spirit ve toluendir. Birim üründe kullanılan hammadde oranları white spirit için %

80, toluen için % 20'dir. Hammaddeler firmaya 1.000 kilogramlık IBC adı verilen konteynerlerle gelmektedir. Firma, kapasitesi 10.000 kg olan tanka, bir sonraki aşama olan karıştırma işleminde taşmayı engellemek için, tedbir amaçlı 8.000 kg hammaddeyi alarak üretim sürecine başlamaktadır. Bunun için 6.400 kg white spirit ve 1.600 kg toluen gerekmektedir.

$$\text{Sentetik Tiner} = \% 80 \text{ White Spirit} + \% 20 \text{ Toluene}$$

$$\text{Üretim Tankı Kapasitesi} = 8.000 \text{ kg}$$

$$\text{Hammadde Miktarları: White Spirit} = 8.000 * 0,80 = 6.400 \text{ kg}$$

$$\text{Toluene} = 8.000 * 0,20 = 1.600 \text{ kg}$$

Hammaddeler tanka doldurulmadan hemen önce 1 tonluk IBC konteynerlerle sırayla kantara alınarak tartılmakta ve burada gereken miktarda ürün pompalanmaya başlanarak IBC konteyner ve tank arasına kurulan hortum bağlantısı ile tanka doldurulmaktadır. IBC konteynerler genellikle doğru ağırlıkta olup, çok nadir olmak üzere düşük miktarlarda eksiklik görülebilmektedir. Gerekli hammadde miktarları IBC konteyner olarak hesaplandığında işletmenin üretimde kullanacağı IBC konteyner sayısı 6,4 adet white spirit ve 1,6 adet toluen olmaktadır.

$$1 \text{ IBC konteyner} = 1.000 \text{ kg}$$

$$\text{White Spirit IBC konteyner} = 6.400 / 1.000 = 6,4 \text{ adet}$$

$$\text{Toluene IBC konteyner} = 1.600 / 1.000 = 1,6 \text{ adet}$$

IBC konteynerden tanka transferi sağlayan pompanın kapasitesi 1 saatte yaklaşık olarak 8.000 kg hammaddeyi tanka aktaracak ölçüdedir. 1 Adet IBC konteynerin tanka boşaltılması ise 0,125 saat yani 7,5 dakika sürmektedir. İşletmede bu süreçte 1 işçinin, 1 IBC konteyner hammadde için önce tartım daha sonra pompa bağlantısını kurmak olmak üzere harcadığı toplam hazırlık süresi ortalama olarak 4 dakika kabul edilmektedir. Hammaddeler için tanka dolun aşamasında harcanan toplam süre ise 6,4 adet white spirit IBC konteyner için 76 dakika, 1,6 adet toluene IBC konteyner için 20 dakika olmak üzere toplam 96 dakika olmaktadır.

$$\text{Pompanın Kapasitesi} = 8.000 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Pompanın 1.000 kg Boşaltma Süresi} = 1.000 * (60 / 8.000) = 7,5 \text{ dk}$$

1 İşçinin Her 1.000 kg İçin Harcadığı Hazırlık Süresi = 4dk

White Spirit Tanka Dolum Süresi =  $(6,4*7,5) + (7*4) = 48 + 28 = 76$  dk

Toluen Tanka Dolum Süresi =  $(1,6*7,5) + (2*4) = 12 + 8 = 20$  dk

Toplam Tanka Dolum Süresi =  $76 + 20 = 96$  dk

**Karıştırma:** Hammaddelerin tanka dolum işlemi tamamlandıktan sonra mamül ürünün elde edilmesi için iyice karıştırılması gerekmektedir. İşletme bu aşamada, tank içindeki hammaddelerin devirdaim yöntemi ile karıştırılması işlemi yapmaktadır. Tanka dolum aşamasında kullanılan pompa burada tankın konik kısmının ucundaki çıkışa monte edilmekte, hortumun ucu tankın içine bırakılmakta ve pompa çalıştırılmaktadır. Kullanılan hammaddelerin uçucu madde olmalarından kaynaklanan fire miktarı, karıştırma aşaması sonrasında her bir tank üretim için 3-5 kg arasında değişmekte ancak bu sonuç tanktaki tüm ürünün paketlenmesi sonucundaki hesaplamalarla elde edilmektedir. Bu işlemler sırasında çalışan 1 işçi vardır ve harcadığı süre ortalama olarak 4 dakikadır. Hazırlık işlemleri ve sonrasında pompanın 1 saat boyunca çalıştırılması ile karıştırma süreci gerçekleştirilmektedir. Hammaddelerin karıştırılması aşamasında harcanan toplam süre 64 dakikadır.

1 İşçinin Harcadığı Hazırlık Süresi = 4 dk

Pompa Devirdaim Süresi = 60 dk

Toplam Karıştırma Süresi =  $60 + 4 = 64$  dk

**Dinlendirme:** Karıştırma aşaması tamamlandıktan sonra bu aşamada ürün tank içinde dinlenmeye bırakılmaktadır. Bu işlemle ürünün içinde varsa katı cisimlerin dibe çökmesi sağlanmaktadır. Dinlenme süresi 30 dakika sürmektedir. Bu süre sonunda tankın konik kısmının ucunda biriken katı cisimler alınmakta ve ürün artık paketleme aşamasına hazır hale gelmektedir. Biriken katı cisim olup olmadığının kontrolü ve varsa alınması, bir işçi tarafından ortalama 3 dakika sürede yapılmaktadır. Dinlendirme aşamasında harcanan toplam süre 32 dakikadır.

Ürün Dinlenme Süresi = 30 dk

1 İşçinin Harcadığı Kontrol ve İşlem Süresi = 3 dk

$$\text{Toplam Dinlendirme Süresi} = 30 + 3 = 33 \text{ dk}$$

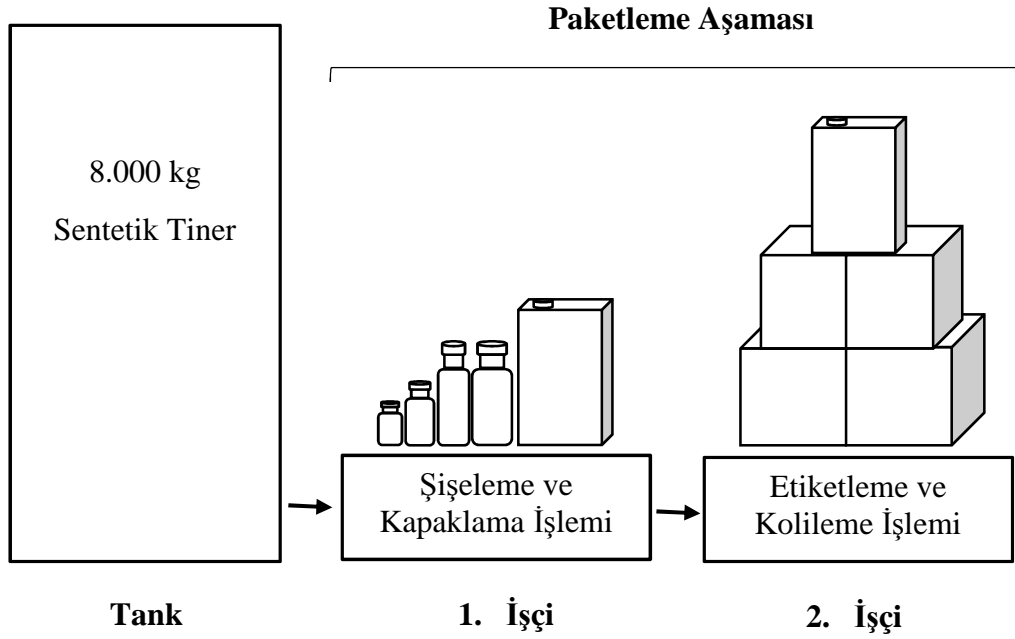
**Paketleme:** Bu aşamada, üretimi tamamlanıp tankta hazır edilen sentetik tinerin farklı gramajlardaki pet ve teneke ambalajlara doldurulması, tartılması, kapaklarının kapatılması, sızdırmazlık kontrolünün yapılması, etiketlenmesi ve kolilenmesi ile müşteriye nakliyesi için son halini alması işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bu işlemler için işletmede 2 işçi çalışmakta ve dolun, tankın konik kısmında bulunan çıkıştaki 1 adet şişeleme musluğundan manuel olarak yapmaktadırlar. Müşteriler sentetik tiner siparişlerini haftalık olarak her ambalaj türü için koli olarak vermektedirler. İşletmede sentetik tinerin paketleniği farklı gramajdaki ambalaj türleri ve bir kolide bulunan ürün sayıları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8

*Üretilen Ambalaj Türleri ve Adet/Koli Sayıları*

Ambalaj Türü	Adet/Koli
250 ml	48 adet pet şişe
500 ml	24 adet pet şişe
1.200 ml	10 adet pet şişe
1.500 ml	9 adet pet şişe
10 lt	1 adet teneke

Üretim süreci incelendiğinde, işletmenin sentetik tiner siparişlerini yetiştirmede en fazla gecikmeyi paketleme aşamasında yaşadığı gözlenmektedir. Bu yüzden paketleme aşamasında 2 işçi tarafından gerçekleştirilen işlemler (Şekil 15’e bakınız) farklı gramajdaki her ürün için ayrı ayrı incelenecektir.



*Şekil 15* Paketleme Aşaması İşlemleri

**Şişeleme ve kapaklama** işleminde, tankta paketleme aşaması için hazır bulunan sentetik tiner bu aşamada çalışan 2 işçiden 1.si tarafından şişelere doldurulmakta, tartılmakta ve kapaklanmaktadır. Litre olarak doldurulan sentetik tinerin tartılmasıyla hem üretimin raporlanmasına bilgi girişi hem de ambalaj içindeki ürün miktarının kontrolü sağlanmaktadır. Bu yüzden şişeye dolumu yapan işçi hemen akabinde şişeyi tartmakta ve şişenin kapağını kapatmaktadır. Her ambalaj türüne göre 1 birim ve 1 koli ürün için 1. işçinin harcadığı ortalama şişeleme ve kapaklama süreleri Tablo 9'da gösterilmiştir.



Tablo 9

*Şişeleme ve Kapaklama İşleminde Harcanan Süreler*

<i>Şişeleme ve Kapaklama İşlemi</i>	<b>250 ml</b>	<b>500 ml</b>	<b>1.200 ml</b>	<b>1.500 ml</b>	<b>10 lt</b>
<b>1. İşçinin Şişeleme ve Kapaklama İşlemi İçin Harcadığı Süre (sn/adet)</b>	10	14	25	32	174
<b>1. İşçinin Şişeleme ve Kapaklama İşlemi İçin Harcadığı Süre (dk/koli)</b>	8 (10*48/60)	5,6 (14*24/60)	4,2 (25*10/60)	4,8 (32*9/60)	3 (174*1/60)

**Etiketleme ve kolileme** işleminde, 1. işçi tarafından doldurulan, tartılan ve kapaklanan şişeye 2. işçi tarafından sızdırmazlık kontrolü yapılmakta ve şişenin üzerine bir adet etiket yapıştırılarak tamamlanan şişeler kolilenmektedir. Teneke ambalaj, üzeri baskılı olarak işletmeye geldiği için etiketlenmemekte ve müşteriye nakliyesi adet olarak yapıldığı için kolilenmemekte olup, bu işlemde sadece sızdırmazlık kontrolü yapılmaktadır. Şişeler etiketlendikten sonra yine 2. İşçi tarafından sırayla kolilere yerleştirilmektedir. Koli adedi tamamlandıktan sonra kapatılıp bantlanan koliler artık müşteriye nakliye için hazır hale gelmiş olmaktadır. 2. İşçinin etiketleme ve kolileme işleminde her ambalaj türü için 1 birim üründe harcadığı ortalama süre ve 1 koli için gereken ortalama toplam süre Tablo 10'de gösterilmiştir.

Tablo 10

*Etiketleme ve Kolileme İşleminde Harcanan Süreler*

<i>Etiketleme ve Kolileme İşlemi</i>	<b>250 ml</b>	<b>500 ml</b>	<b>1.200 ml</b>	<b>1.500 ml</b>	<b>10 lt</b>
<b>2. İşçinin Etiketleme ve Kolileme İşlemi İçin Harcadığı Süre (sn/adet)</b>	10	12	12	13	8
<b>2. İşçinin Etiketleme ve Kolileme İşlemi İçin Harcadığı Süre (dk/koli)</b>	8 (10*48/60)	4,8 (12*24/60)	2 (12*10/60)	1,95 (13*9/60)	0,13 (8*1/60)

#### 4.1.2. Kapasiteler

İşletmenin sentetik tiner üretiminde tanka dolum, karıştırma ve dinlendirme aşamalarının tamamı aynı tankta gerçekleşmektedir. Paketleme aşamasına kadar yapılan bu işlemler için harcanan toplam süre ortalama 193 dakika (96 + 64 + 33) olup bu aşamaya kadar işletmede 1 işçi çalışmaktadır. Tankta paketleme aşaması için hazır edilen toplam sentetik tiner miktarı 8.000 kg'dır. Tankta toplam 8.000 kg karışımla yapılan işlemin ortalama 193 dakika sürmesi şeklinde hesaplama yapıldığında kapasite 41,5 kg/dk olmaktadır.

$$\begin{aligned} \text{Tanka Geçen Süre} &= \text{Tanka Dolum} + \text{Karıştırma} + \text{Dinlendirme} \\ &= 96 + 64 + 33 = 193 \text{ dakika} \end{aligned}$$

$$\text{Tanka işlem yapılabilen ürün miktarı} = 8.000 \text{ kg}$$

$$\text{Kapasite} = 8.000 / 193 = 41,5 \text{ kg/dk}$$

İşletmede haftanın 5 günü, günde 9 saat, 1 vardiya çalışılmaktadır. Bu durumda, 1 işçinin haftalık çalışma süresi 2.700 dakika (5\*9\*60) olmaktadır. Bu süre, işletmede hiçbir aksamanın olmadığı ve işçilerin hiç dinlenmediği durumda gerçekleşen süredir. Günlük ortalama 1,5 saat çalışılmayan süre olarak kabul edildiğinde 1 işçinin haftalık çalışma kapasitesi 2.250 dakika (5\*7,5\*60) olmaktadır.

Paketleme aşamasında işletmede hazırlanan 5 farklı ambalaj türü için 1. işçi ve 2. işçi tarafından harcanan süreler kolilere göre Tablo 10'da ve Tablo 11'de verilmişti. İşletmede tankta kilogram olarak hazırlanan sentetik tiner, ambalajlarında litre olarak satışa sunulmaktadır. İşletmede üretilen sentetik tinerin yoğunluğuna göre şişelenen 1 lt sentetik tinerin ağırlığı 750 gr gelmekte ve işletmenin günlük üretim miktarları kilogram olarak raporlanmaktadır. Paketleme aşamasında gerçekleştirilen işlemler itibariyle her ambalaj türüne göre 1 birim ürüne ve 1 koliye doldurulan sentetik tiner miktarları ile 2 işçinin yaptığı işlemler için hesaplanan kapasiteler Tablo 11'de gösterildiği gibidir.

$$1 \text{ lt Sentetik Tiner} = 750 \text{ gr}$$

$$1 \text{ ml Sentetik Tiner} = 750 / 1.000 = 0,75 \text{ gr}$$

Tablo 11

*Paketleme Aşaması Kapasitesi*

<i>Paketleme Aşaması</i>	<b>250 ml Şişe</b>	<b>500 ml Şişe</b>	<b>1.200 ml Şişe</b>	<b>1.500 ml Şişe</b>	<b>10 lt Teneke</b>
<b>Doldurulan Sentetik Tiner Miktarı (gr/adet)</b>	187,5 (250*0,75)	375 (500*0,75)	900 (1.200*0,75)	1.125 (1.500*0,75)	7.500 (1.000*0,75)
<b>1 Koli Bulunan Şişe (adet)</b>	48	24	10	9	1
<b>1 Koli İçin Kullanılan Sentetik Tiner Miktarı (kg)</b>	9 (187,5*48/ 1.000)	9 (375*24/ 1.000)	9 (900*10/ 1.000)	10,125 (1.125*9/ 1.000)	7,5 (7.500*1/ 1.000)
<b>1. İşçinin 1 Koli İçin Harcadığı Süre (dk)</b>	8	5,6	4,2	4,8	3
<b>2. İşçinin 1 Koli İçin Harcadığı Süre (dk)</b>	8	4,8	2	1,95	0,13
<b>1 Koli Ürün İçin Harcanan Toplam Süre (dk)</b>	8	5,6	4,2	4,8	3

**4.1.3. Muhasebe Sistemi ve Maliyet Hesabı**

İşletmede kullanılan muhasebe sistemi sipariş maliyet sistemidir ve işletme siparişlerini haftalık olarak almaktadır. Sentetik tiner üretimi, tankta her seferinde tam kapasite olarak (8.000 kg) gerçekleştirilmekte ancak paketleme kısmı alınan sipariş miktarına göre yapmaktadır. İşletmenin, uygulamanın yapıldığı dönemde aldığı sipariş için tankta paketleme aşamasına hazır sentetik tineri bulunmadığı için öncelikle tankta 8.000 kg sentetik tiner üretimini gerçekleştirmesi gerekmektedir. Çalışmada, işletmenin sadece sentetik tiner üretimi hakkında işletme yöneticilerinden alınan bilgiler doğrultusunda bazı hesaplamalar yapılmıştır.

**Hammadde Maliyetleri:** Sentetik tiner üretim sürecinde kullanılan hammadde fiyatları: white spirit 5 TL/kg ve toluen 5 TL/kg'dır. Üretilen 1 kg sentetik tinerin işletmeye hammadde maliyeti aşağıdaki gibidir.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ kg Sentetik Tiner} &= (6.400 \text{ kg White Spirit} + 1.600 \text{ kg Toluene}) / 8.000 \text{ kg} \\
 &= [(6.400 * 5) + (1.600 * 5)] / 8.000 = 5 \text{ TL/kg}
 \end{aligned}$$

İşletmeden alınan bilgilere göre sentetik tinerin ambalajlanmasında kullanılan farklı ürün türlerinin ambalaj malzemeleri (şişeler, teneke, koli) giderleri aşağıdaki gibidir:

250 ml'lik koli = 16 TL

500 ml'lik koli = 11 TL

1200 ml'lik koli = 9,5 TL

1500 ml'lik koli = 9,65 TL

10 lt'lik şişe = 6 TL

Özetle işletmede sentetik tiner üretiminde katılan hammadde maliyeti Tablo 12'de gösterildiği gibidir.

Tablo 12

*Sentetik Tiner Koli Ürünler Hammadde Maliyetleri*

<i>Hammadde Maliyeti</i>	<b>250 ml'lik Koli</b>	<b>500 ml'lik Koli</b>	<b>1.200 ml'lik Koli</b>	<b>1.500 ml'lik Koli</b>	<b>10 lt'lik Teneke</b>
<b>1 Koli İçin Kullanılan Sentetik Tiner Maliyeti (TL)</b>	45 (9 * 5)	45 (9 * 5)	45 (9 * 5)	50 (10,125 * 5)	37,5 (7,5 * 5)
<b>1 Koli İçin Kullanılan Ambalaj Maliyeti (TL)</b>	16	11	9,5	9,65	6
<b>Toplam Hammadde Maliyeti TL/koli</b>	61	56	54,5	59,65	43,5

**İşçilik Gideri:** SGK ve diğer maliyetlerle birlikte 1 işçinin işletmeye saatlik maliyeti 10,5 TL'dir. Yasal olarak haftalık çalışma süresi en çok 45 saattir. İşletmede 1 işçi haftada toplam 45 saat çalışmakta olup işletmenin toplam işçi sayısı 10'dur. Bu durumda yapılan hesaplamalar aşağıda gösterildiği gibidir.

1 İşçinin Saatlik Maliyeti = 10,5 TL/saat

Haftalık Toplam Direkt İşçilik Saati = 45 \* 10 = 450 saat/hafta

Haftalık Toplam Direkt İşçilik Gideri = 450 \* 10,5 = 4.725 TL/hafta

İşletmenin sentetik tiner üretiminde 2 işçi çalışmaktadır. Bu durumda, işletmenin sentetik tiner üretimi için yapılan hesaplamalar aşağıda gösterildiği gibidir.

$$\text{Sentetik Tiner Direkt İşçilik Saati} = 45 * 2 = 90 \text{ saat/hafta}$$

$$\text{Sentetik Tiner Direkt İşçilik Gideri} = 90 * 10,5 = 945 \text{ TL/hafta}$$

**Genel Üretim Gideri:** İşletme kira, elektrik, su, yemek, tamir-bakım, amortisman, endirekt hammadde ve endirekt işçilik olmak üzere tüm faaliyetlerini kapsayan yıllık 280.800 TL genel üretim gideri belirlemiştir. İşletmede genel üretim giderleri ürün bazında ayrılmamıştır, direkt işçilik saatlerine göre dağıtım yapıldığı varsayılmıştır. İşletmede çalışan toplam 10 işçinin yıllık toplam çalışma saati (450\*52) 23.400 saat/yıl olmaktadır. Genel üretim gideri dağıtım oranı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$\begin{aligned} \text{GÜG Dağıtım Oranı} &= \text{Toplam GÜG} / \text{Direkt İşçilik Saatleri} \\ &= 280.800 \text{ TL} / 23.400 \text{ DİŞ saati} \\ &= 12 \text{ TL/DİŞ saati} \end{aligned}$$

İşletmenin haftalık sentetik tiner üretimi için toplam harcanan direkt işçilik saatleri 90 saattir. Bu durumda, işletmenin sentetik tiner üretimi için genel üretim giderlerinden aldığı pay aşağıda gösterildiği gibi hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned} \text{Sentetik Tiner GÜG} &= \text{GÜG Dağıtım Oranı} * \text{Sentetik Tiner İşçilik Saati} \\ &= 12 \text{ TL/DİŞ saati} * 90 \text{ saat/hafta} \\ &= 1.080 \text{ TL/hafta} \end{aligned}$$

## 2.6. KT Beş Adım Sürekli İyileştirme Sürecinin İşletmede Uygulanması

Çalışmanın bu bölümünde, Goldratt'ın kısıt yönetimi sürecinde izlenmek üzere belirlediği Beş Adım Sürekli İyileştirme Süreci'nin, yukarıda üretim süreci, kapasiteler, muhasebe sistemi ve maliyetler olmak üzere bilgileri verilen işletmede, sentetik tiner üretim sürecinde uygulanması anlatılacaktır. İşletmenin sentetik tiner üretiminde, hammaddelerin sürece alınıp paketlenme aşamasına kadar geçen süre standart bir

karıştırma işlemidir. Paketleme aşamasında sentetik tinerin farklı kolilerde hazırlanmasıyla ürün çeşitlenmekte ve yine en fazla gecikme bu aşamada yaşanmaktadır. İşletmenin sentetik tiner üretim süreci, Goldrat'ın üretim süreçleri (IVAT) sınıflandırmasından T tipi (Şekil 12'ye ve Şekil 14'e bakınız) olarak değerlendirilebilmektedir. Uygulamada, işletmenin paketleme aşamasındaki kaynak kullanımları değerlendirilerek, Beş Adım Sürekli İyileştirme Süreci uygulanacaktır.

### 2.6.1. 1. Adım: Kısıtların Tespit Edilmesi

İlk adımda, kapasite kaynak profili hazırlanarak her kaynak için mevcut kapasite ile gerekli kapasite karşılaştırılıp sistemde kısıt olup olmadığı tespit edilecektir. İşletmenin paketleme aşamasında çalışan 2 işçisi sistemin bu aşamadaki kaynaklarını oluşturmaktadır (Şekil 15'e bakınız). Kaynakların haftalık mevcut kapasitesi haftalık çalışma saatleri kadardır. Bir işçinin haftalık çalışma kapasitesi daha önce 2.250 dakika olarak hesaplanmıştı. İşletmede 2 işçi tarafından paketlenen sentetik tiner koli ürünleri için piyasanın haftalık talepleri ve bunlar için gereken kapasiteler Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13

#### *Piyasa Talebine Göre Gerekli Kapasitelerin Hesaplanması*

A. Ürün	B. Haftalık Talep (br/hafta)	C. Her Bir Ürün İçin 1. İşçinin Harcadığı Süre (dk)	D. 1. İşçi İçin Gereken Toplam Süre (dk) (B*C)	E. Her Bir Ürün İçin 2. İşçinin Harcadığı Süre (dk)	F. 2. İşçi İçin Gereken Toplam Süre (dk) (B*E)
<b>250 ml'lik Koli</b>	150	8	1200	8	1200
<b>500 ml'lik Koli</b>	130	5,6	728	4,8	624
<b>1.200 ml'lik Koli</b>	100	4,2	420	2	200
<b>1.500 ml'lik Koli</b>	50	4,8	240	1,95	97,5
<b>10 lt'lik Teneke</b>	90	3	270	0,13	11,7
<b>Toplam Gereken Süreler (dk)</b>			2.858		2.133,2

Kaynakların mevcut kapasiteleri ve piyasa talebinin karşılanması için gerekli kapasiteler verildikten sonra bu aşamada hangi kaynakta kısıt olduğunun tespiti yapılabilmektedir. Bunun için mevcut kapasite ve gerekli kapasitenin karşılaştırılması Tablo 14’te yapılmıştır.

Tablo 14

*Kaynakların Mevcut Kapasiteleri ile Talebin Karşılanması için Gerekli Kapasitenin Karşılaştırılması*

<b>Kaynaklar</b>	<b>Mevcut Kapasite (dk)</b>	<b>Gerekli Kapasite (dk)</b>	<b>Yüzde Olarak</b>
1. İşçi	2.250	2.858	% 127
2. İşçi	2.250	2.133,2	% 95

Tablo 14 incelendiğinde, kaynaklardan 1. işçinin talep için gerekli kapasiteyi karşılamada yetersiz kaldığı görülmektedir. 1. İşçi 2.250 dakika kapasitesi ile talep için gerekli olan 2.858 dakikayı karşılayamamaktadır. Böylece üretim sürecindeki kısıtlı kaynak, 1. işçi, belirlenmiş olmaktadır. KT’ye göre kapasite kısıtlı bu kaynak sistemin darboğazıdır ve üretimin çıktısını o belirlemektedir.

İşletmenin tankta ürettiği 8.000 kg sentetik tiner miktarı, işletmenin bu sipariş için kolilemesi gereken haftalık 4.601,25 kg sentetik tiner miktarını karşılamasına yetmektedir. Talebi gerçekleştirmek için kullanılması gerekli sentetik tiner miktarlarının hesaplanması Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15

*Talebi Karşulamak İçin Gerekli Toplam Sentetik Tiner Miktarı*

A. Ürün	B. Haftalık Talep (br/hafta)	C. 1 Koli İçin Kullanılan Sentetik Tiner Miktarı (kg)	D. Talebi Karşulamak İçin Gerekli Sentetik Tiner Miktarı (kg) (B*C)
<b>250 ml'lik Koli</b>	150	9	1350
<b>500 ml'lik Koli</b>	130	9	1170
<b>1.200 ml'lik Koli</b>	100	9	900
<b>1.500 ml'lik Koli</b>	50	10,125	506,25
<b>10 lt'lik Teneke</b>	90	7,5	675
<b>Talebi Karşulamak İçin Gerekli Toplam Sentetik Tiner Miktarı</b>			<b>4.601,25 kg</b>

#### 4.2.2. 2. Adım: Kısıtların Nasıl Düzeltileceğine Karar Verilmesi

Bu aşamada, kapasite kısıtlı kaynakta üretilecek ürün önceliğine göre optimal ürün karması belirlenmektedir. KT'ye göre optimal ürün karması oluşturulurken öncelikle, kısıtlı kaynak kullanımı başına süreç katkısı oranı hesaplanarak üretim önceliğine sahip ürünler saptanmakta; daha sonra, bu ürünlerin hangi miktarda üretilmesi gerektiği belirlenmektedir. Kısıtlı kaynak kullanımı başına süreç katkısı oranı, ürünün süreç katkısının kısıtlı kaynaktaki işlem süresine bölünmesi ile bulunmaktadır (Ünal vd. 2007, s.28). İşletmede üretilen sentetik tiner ürünlerine ait süreç katkıları, kısıtlı kaynaktaki (1. işçi) işlem süreleri ve kısıtlı kaynak kullanımı başına süreç katkısı Tablo 16'da gösterilmiştir.

$$\text{Süreç Katkısı} = \text{Satışlar} - \text{Hammadde Maliyeti}$$

$$\frac{\text{Kısıtlı Kaynak Kullanımı Başına Süreç Katkısı}}{\text{Süreç Katkısı}} = \frac{\text{Ürünün Süreç Katkısı}}{\text{Ürünün İşlem Süresi}}$$



Tablo 16

*Ürünlerin Süreç Katkıları, Kısıtlı Kaynaktaki İşlem Süreleri ve Kısıtlı Kaynak Kullanımı Başına Süreç Katkıları*

<b>A. Ürün</b>	<b>250 ml'lik Koli</b>	<b>500 ml'lik Koli</b>	<b>1.200 ml'lik Koli</b>	<b>1.500 ml'lik Koli</b>	<b>10 lt'lik Teneke</b>
<b>B. Satış Fiyatı (TL)</b>	80	72	68	75	55
<b>C. Hammadde Maliyeti (TL)</b>	61	56	54,5	59,65	43,5
<b>D. Süreç Katkısı (TL) (B-C)</b>	19	16	13,5	15,35	11,5
<b>E. Kısıtlı Kaynak İşlem Süresi (1. İşçinin Harcadığı Süre-dk)</b>	8	5,6	4,2	4,8	3
<b>F. Kısıtlı Kaynak Kullanımı Başına Süreç Katkıları (TL/dk) (D/E)</b>	2,37	2,85	3,21	3,19	3,83
<b>G. Ürün Öncelik Sırası</b>	5	4	2	3	1

Tablo 16 incelendiğinde kısıtlı kaynak kullanımı başına en yüksek süreç katkısını sağlayan ürünün 10 lt'lik teneke olduğu görülmektedir. En yüksek süreç katkısını sağlayan ikinci ürün 1.200 ml'lik koli olmakta ve daha sonra sıralamada sırayla 1.500 ml'lik koli, 500 ml'lik koli ve 250 ml'lik koli gelmektedir. Buna göre 1. işçi, talebi karşılamak için öncelikle 10 lt'lik teneke siparişi için işlem yapmalı, kapasitesinin geri kalanını da sırasıyla 1.200 ml'lik koli, 1.500 ml'lik koli, 500 ml'lik koli ve 250 ml'lik koli sentetik tiner siparişlerini karşılamak için harcamalıdır. Buna göre, 1. İşçinin ürün önceliği sıralaması, mevcut kapasitesinin bu sıralamaya göre dağıtılması ve üretilecek ürün miktarları yani optimal ürün karması Tablo 17'de gösterildiği gibi olmaktadır.

Tablo 17

*Kısıtlar Teorisine Göre Optimal Ürün Karması*

A. Ürün	B. Ürün Önceliği Sıralaması	C. Kısıtlı Kaynak İşlem Süresi (1. İşçinin Harcadığı Süre-dk)	D. Üretilen Ürün Miktarı (koli)	E. Harcanan Toplam Süre (dk) (C*D)	F. Kalan Kapasite
<b>10 lt'lik teneke</b>	1	3	90	270	1980 (2.250-270)
<b>1.200 ml'lik koli</b>	2	4,2	100	420	1560 (1980-420)
<b>1.500 ml'lik koli</b>	3	4,8	50	240	1320 (1560-240)
<b>500 ml'lik koli</b>	4	5,6	130	728	592 (1320-728)
<b>250 ml'lik koli</b>	5	8	74	592	0 (592-592)

Tablo 17 incelendiğinde, işletmede kısıtlı kaynak kullanımını başına en yüksek süreç katkısı sağlayan ürün 10 lt'lik teneke olduğu için 1. işçinin mevcut kapasitesinin 270 dakikasını bu ürün siparişinin tamamı için harcaması gerekmektedir. Daha sonra kalan 1980 dakika kapasitesinin 420 dakikasını ürün önceliği sıralamasına göre 1.200 ml'lik koli ürünü siparişinin tamamı için kullanacaktır. 1. İşçi, daha sonra kalan kapasitesi ile sırasıyla 1.500 ml'lik koli ve 500 ml'lik koli ürünlerin siparişlerini de tamamen karşılayabilmekte ancak 250 ml'lik koli ürünü siparişi için geriye 592 dakika kapasitesi kalmaktadır. 1. İşçi kalan bu 592 dakika kapasitesi ile 150 koli olan 250 ml'lik koli ürünü siparişinin sadece 74 kolisini (592 dk/8 dk) karşılayabilmektedir.

İşletmenin haftalık talepleri incelendiğinde talep miktarı en yüksek olan ürünün (150 adet) 250 ml'lik koli olduğu görülmektedir. Oysa işletme mevcut kapasitesi ile bu talebin ancak yaklaşık % 50'si kadarını karşılayabilmektedir. Ürünlere paketleme aşamasında harcanan süreler göz önüne alındığında, büyük boy ambalajlardaki ürünlerin siparişlerinin gerçekleştirilmesi işletme için daha avantajlı görünmektedir. Ancak işletme, piyasadaki rekabet ortamında müşterilerinin her siparişine zamanında cevap vermek, müşteri memnuniyeti ve devamlılığını sağlayarak karını artırmak istemektedir. Mevcut durumda işletme için belirlenen optimal ürün karması satışı ile elde edilecek faaliyet karı Tablo 18'de hesaplanmıştır. Tablo 18'de görüldüğü gibi KT'ye göre kısıtlı

ortamda belirlenen optimal ürün karması kararıyla elde edilen faaliyet karı 5.558,5 TL olmaktadır.

Tablo 18

*KT Optimal Ürün Karmasına Göre Gelir Tablosu*

	Sentetik Tiner Ürünler					Toplam
	250 ml'lik Koli	500 ml'lik Koli	1.200 ml'lik Koli	1.500 ml'lik Koli	10 lt'lik Teneke	
<b>Toplam Satışlar (TL)</b>	5.920 (80*74)	9.360 (72*130)	6.800 (68*100)	3.750 (75*50)	4.950 (55*90)	30.780
<b>DİMM Giderleri (TL)</b>	4.514 (61*74)	7.280 (56*130)	5.450 (54,5*100)	2.982,5 (59,65*50)	3.915 (43,5*90)	24.141,5
<b>Süreç Katkısı (TL)</b>	1.406	2.080	1.350	765,5	1.035	6.638,5
<b>Faaliyet Giderleri (TL)</b>						2.030
- DİŞ Gideri						950
- GÜG						1.080
<b>Haftalık Faaliyet Karı (Zararı) (TL)</b>						5.558,5

#### 4.2.3. 3. Adım: İlgili Her Şeyin İkinci Aşamanın Uygulanması İçin Seferber

##### Edilmesi

Beş adım sürekli iyileştirme sürecinin işletmede uygulanması ile 1. adımda işletmenin kısıtı, şişeleme ve kapaklama işlemini yapan 1. işçi olarak belirlenmişti. 2. Adımda ise kısıtın nasıl düzeltilebileceği ile ilgili 1. işçinin mevcut kapasitesine bağlı olarak optimal ürün karması kararı alınmıştı. 3. Adım olan ilgili her şeyin ikinci aşamanın uygulanması için seferber edilmesinde, sistemdeki diğer tüm unsurların, kısıtlı olmayan kaynakların etkinliğini düşürse bile, kısıtı destekleyecek şekilde yapılandırılması gerekmektedir (Ünal vd. 2007, s.29). Buna göre bu aşamada, işletmenin kısıtlı olmayan kaynağı 2 işçinin ve diğer bütün unsurlarının çalışması, 1. işçi için alınan kararlara uyumlu hale getirilerek, üretimin 2. adımda planlandığı şekilde gerçekleşmesi sağlanmaktadır.

Belirlenen optimal ürün karması ile kısıtlı kaynak olan 1. işçinin kapasitesinin % 100'ünü kullanması sağlanmıştır. Alınan bu karara göre çalışan 2. işçi, 250 ml'lik ürün

için yeterince kapasitesi olmasına rağmen 1. işçinin çalışmasına uyum göstererek 74 br ürün üretecektir. KT'ne göre kısıtlı olmayan kaynaklar, kısıtı destekleyen kapasitelerinin üzerinde kullanıldıklarında işletmedeki süreç katkısını artırmamaktadırlar (Rahman, 1998, s.338). Bu durumda 2. işçinin kapasitesinde meydana gelen değişim ise aşağıda gösterildiği gibi olmaktadır:

$$2. \text{ İşçinin Mevcut Kapasitesi} = 2.250 \text{ dk}$$

$$2. \text{ İşçinin Siparişin Karşılanması için Gerekli Kapasitesi} = 2.133,2 \text{ dk}$$

$$\text{Kapasite Kullanım Oranı} = 2.133,2 / 2.250 = \% 95$$

$$2. \text{ İşçinin Optimal Ürün Karması İçin Belirlenen Kapasitesi} = 1.525,2 \text{ dk}$$

$$\text{Kapasite Kullanım Oranı} = 1.525,2 / 2.250 = \% 68$$

Görülmektedir ki, KT'ye göre belirlenen optimal ürün karması kararı sonucu 2. işçinin kapasite kullanım oranı % 95'ten % 68'e düşmektedir. Ancak bu durum, bu iş gücünün başarısız olarak nitelendirilebileceği anlamına gelmemektedir. Performans ölçüm sistemi değerlendirmesinde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

#### 4.2.4. 4. Adım: Kısıtların Ortadan Kaldırılması

İşletmenin darboğazı olarak belirlenen 1. işçinin kısıtının giderilmesi için işletmede iki alternatif öne sürülmüştür. Birinci alternatif olarak üretim tankındaki çıkışa bir musluk daha eklenmesi, ikinci alternatif olarak da işletmeye bir dolun makinesi alınması düşünülmüştür. İlk olarak, üretim tankındaki çıkışa bir musluk daha eklenmesi durumunda sonuçların nasıl olacağı incelenecektir.

1. İşçinin kısıtının giderilmesi için önerilen birinci alternatif, üretim tankındaki çıkışa bir musluk daha eklenmesidir. Böylece işletmenin aldığı siparişten karşılayamadığı 76 birim 250 ml'lik koli ürün için bu musluktan da paketleme yapılabilecektir. İşletmede çalışan bütün işçiler, bu gibi durumlarda birbirlerinin işlerini yapabilecek kalifiyededirler. 76 Birim 250 ml'lik koli ürünün şişeleme ve kapaklama işlemi için harcanacak süre  $(76*8)$  608 dakikadır. Üretim yönetimi tarafından bu işlem için ikinci muslukta görevlendirilecek bir işçinin çalışmasıyla, bir sonraki işlem olan etiketleme ve kolileme işleminde yine 2. işçi çalışarak atıl kalan süresini

değerlendirebilecektir. 2. işçinin atıl kalan süresi (2.250-1.525,2) 724,8 dakika, 76 birim 250 ml'lik koli ürünün etiketlenmesi ve kolilenmesi işlemi için harcaması gereken süre (76\*8) 608 dakikadır. Yani 2. İşçinin atıl kapasitesi bu işlem için yeterli olmakta (724,8>608), ancak karşılanamayan sipariş miktarı için tek başına iki işlemi birden peş peşe yapmasına [(8+8)\*76=1.216] yetmemektedir (1.216>724,8). Bu yüzden şişeleme ve kapaklama işlemi için işletmede çalışan işçilerden iş yoğunluğu bu işlem için müsait olan bir diğer işçi görevlendirilmiştir.

İşletme yönetiminden alınan bilgilere göre, tanka ikinci bir musluk eklenmesiyle oluşan maliyet çok düşük olduğundan genel üretim giderlerine etkisi dikkate alınmamıştır. Hammadde maliyeti değişmemektedir. Ayrıca 608 dakikalık şişeleme ve kapaklama işlemine ait işçilik giderinin hesaplaması ve haftalık toplam işçilik giderine etkisi aşağıdaki gibidir.

$$2. \text{ Muslukta Direkt İşçilik Süresi: } 608 / 60 = 10,13 \text{ saat}$$

$$1 \text{ İşçinin Direkt İşçilik Saati Maliyeti} = 10,5 \text{ TL/saat}$$

$$2. \text{ Musluğun İşçilik Maliyeti} = 10,13 * 10,5 = 106,365 \text{ TL}$$

$$\text{Toplam DİŞ Gideri} = 945 + 106,365 = 1.051,37 \text{ TL}$$

İşletmede, tanka ikinci bir musluk eklenmesi yoluyla kısıtın ortadan kaldırılarak siparişlerin tamamının karşılanması durumunda elde edilen faaliyet karı Tablo 19'da hesaplanmıştır.

Tablo 19

*Kısıtın, Tanka İkinci Bir Musluk Eklenmesi Yoluyla Ortadan Kaldırılması Durumunda KT'ye Göre Oluşturulan Gelir Tablosu*

	Sentetik Tiner Ürünler					Toplam
	250 ml'lik Koli	500 ml'lik Koli	1.200 ml'lik Koli	1.500 ml'lik Koli	10 lt'lik Teneke	
<b>Toplam Satışlar (TL)</b>	12.000 (80*150)	9.360 (72*130)	6.800 (68*100)	3.750 (75*50)	4.950 (55*90)	36.860
<b>DİMM Giderleri (TL)</b>	9.150 (61*150)	7.280 (56*130)	5.450 (54,5*100)	2.982,5 (59,65*50)	3.915 (43,5*90)	28.777,5
<b>Süreç Katkısı (TL)</b>	2.085	2.080	1.350	765,5	1.035	8.082,5
<b>Faaliyet Giderleri (TL)</b>						2.136,37
- DİŞ Gideri						1.051,37
- GÜG						1.080
<b>Haftalık Faaliyet Karı (Zararı) (TL)</b>						5.941,13

Tanka bir musluk daha eklenerek kısıtın ortadan kaldırılması ve tüm siparişin karşılanmasıyla elde edilen faaliyet karı, kısıtın olması durumundaki optimal ürün karmasının üretilmesiyle elde edilen faaliyet karına göre artmıştır ( $5.941,13 > 5.558,5$ ).

İkinci alternatif olarak piyasada farklı özelliklerdeki dolun makinelerinden işletme kapasitesine ve bütçesine en uygun olanın belirlenip alınması düşünülmüştür. Piyasada yapılan araştırmalar sonucu işletme için en uygun özelliklerde seçilen dolun makinesi aynı anda 4 şişenin dolumunu ve daha sonra da kapaklanmalarını yapmaktadır. Tartım işlemine ise gerek kalmamaktadır. Makinenin çalıştırılması, şişelerin hazır edilmesi ve makine tarafından doldurulup kapaklanmasından sonra etiketlenip kolilenmesi için gereken süreçte işletmede 1 işçinin çalışması gerekmektedir. İşletme dolun makinesi yatırımını yaparak talebi karşılaması için gerekli paketleme kapasitesini sağlamakta, aynı zamanda ilerleyen dönemlerde daha fazla miktarlarda gelebilecek siparişleri de kabul edebilecek düzeye gelmektedir.

İşletme dolun makinesini aldığı anda ayrıca bir adet kompresöre ve bir adet hava kurutma makinesine ihtiyaç duymaktadır. Bu üç makinenin toplam yatırım tutarı 67.945 TL olmaktadır. İşletmede normal amortisman yöntemi kullanılmaktadır ve amortisman süresi 5 yıldır. Bu duruma göre hesaplama yapıldığında işletmenin yıllık amortisman

tutarı 13.589 TL olmaktadır. Bu yatırım için işletme tarafından bakım-onarım, enerji, sigorta, indirekt işçilik ve indirekt malzeme olmak üzere ortalama 3.850 TL olarak hesaplanan tutar ve 13.589 TL amortisman tutarıyla birlikte işletmenin yıllık genel üretim giderinde (3.850+13.589) 17.439 TL artış meydana gelmektedir. Bu durumda işletmenin haftalık genel üretim giderinin son hali için yapılan hesaplamalar aşağıdaki gibidir.

$$\text{Yıllık GÜG Artış Tutarı} = 17.439 \text{ TL}$$

$$\text{Haftalık GÜG Artış Tutarı} = 17.439 \text{ TL} / 52 \text{ hafta} = 335 \text{ TL}$$

$$\text{Haftalık Toplam GÜG} = 5.400 \text{ TL} + 335 \text{ TL} = 5.735 \text{ TL}$$

Yeni yatırımla beraber işletmenin sentetik tiner üretim sürecinde çalışan işçi sayısı 1'e düşmektedir. Diğer işçi ise işletmede, boya üretim sürecinde, çalışmaya devam etmektedir. Bu durumda işletmede haftalık sentetik tiner işçilik saati 45 saat olmaktadır. Bu durumda işletmenin işçilik giderinin ve genel üretim giderinden sentetik tiner üretimi için ayrılan payın belirlenmesi için yapılan hesaplamalar aşağıdaki gibidir.

$$\text{Sentetik Tiner İşçilik Saati} = 45 \text{ saat}$$

$$1 \text{ İşçinin Saatlik Maliyeti} = 10,5 \text{ TL/saat}$$

$$\text{Sentetik Tiner DİŞ Gideri} = 45 * 10,5 = 472,5 \text{ TL}$$

$$\text{Haftalık Toplam İşçilik Saati} = 45 * 10 = 450 \text{ saat}$$

$$\text{Düzeltilmiş GÜG Dağıtım Oranı} = \text{Toplam GÜG} / \text{Direkt İşçilik Saatleri}$$

$$= 5.735 \text{ TL} / 450 \text{ saat}$$

$$= 12,74 \text{ TL/saat}$$

$$\text{Sentetik Tiner GÜG} = \text{GÜG Dağıtım Oranı} * \text{Sentetik Tiner İşçilik Saati}$$

$$= 12,74 \text{ TL/saat} * 45 \text{ saat}$$

$$= 573 \text{ TL}$$

İşletmeye dolmuş makinesinin alınmasıyla sentetik tiner üretiminde işletmenin 2 işçi için haftalık 945 TL olan işçilik gideri 472,5 TL azalmakta ve 1 işçi için 472,5 TL olmaktadır. Sentetik tiner genel üretim giderinin haftalık tutarının 573 TL olarak hesaplanmasıyla da GÜG tutarında (1.080-573) 507 TL'lik bir düşüş gerçekleşmektedir.

İşletmenin hammadde gideri ise değişmemektedir. Ayrıca işletmede dolum makinesi alınması yoluyla kısıtın ortadan kaldırılarak siparişlerin tamamının karşılanması durumunda elde edilen faaliyet karı Tablo 20’de hesaplanmıştır.

Tablo 20

*Kısıtın, Bir Dolum Makinesi Alınması Yoluyla Ortadan Kaldırılması Durumunda KT’ye Göre Oluşturulan Gelir Tablosu*

	Sentetik Tiner Ürünler					Toplam
	250 ml’lik Koli	500 ml’lik Koli	1.200 ml’lik Koli	1.500 ml’lik Koli	10 lt’lik Teneke	
<b>Toplam Satışlar (TL)</b>	12.000 (80*150)	9.360 (72*130)	6.800 (68*100)	3.750 (75*50)	4.950 (55*90)	36.860
<b>DİMM Giderleri (TL)</b>	9.150 (61*150)	7.280 (56*130)	5.450 (54,5*100)	2.982,5 (59,65*50)	3.915 (43,5*90)	28.777,5
<b>Süreç Katkısı (TL)</b>	2.085	2.080	1.350	765,5	1.035	8.082,5
<b>Faaliyet Giderleri (TL)</b>						1.045,5
- DİŞ Gideri						472,5
- GÜĞ						573
<b>Haftalık Faaliyet Karı (Zararı) (TL)</b>						7.037

İşletmeye bir dolum makinesi alınmasıyla kısıtın ortadan kaldırılması ve tüm siparişin karşılanmasıyla elde edilen faaliyet karı, kısıtın olması durumundaki optimal ürün karmasının üretilmesiyle elde edilen faaliyet karına göre artmıştır (7.037 > 5.558,5).

İşletmede kısıtlı ortamda belirlenen optimal ürün karmasına göre gerçekleştirilen satışa göre, tanka ikinci bir musluk eklenmesi yoluyla kısıtın giderilmesi durumunda gerçekleştirilen satışta ve işletmeye dolum makinesi alınması yoluyla kısıtın giderilmesi sonucunda gerçekleştirilen satışta, işletmenin faaliyet karının arttığı görülmektedir. Bu üç durumdaki toplam satışlar için özet olarak hazırlanan gelir tabloları Tablo 21’de bir arada gösterilmiştir.



Tablo 21

*KT'ye Göre Oluşturulan Gelir Tablolarının Özet Olarak Bir Arada Gösterilmesi*

	<b>Kısıtlı Ortamda Optimal Ürün Karması Durumunda</b>	<b>Tanka İkinci Bir Musluk Eklenmesi Durumunda</b>	<b>İşletmeye Dolum Makinesi Alınması Durumunda</b>
<b>Toplam Satışlar (TL)</b>	30.780	36.860	36.860
<b>DİMM Giderleri (TL)</b>	24.141,5	28.777,5	28.777,5
<b>Süreç Katkısı (TL)</b>	6.638,5	8.082,5	8.082,5
<b>Faaliyet Giderleri (TL)</b>	2.030	2.136,37	1.045,5
- DİŞ Gideri	950	1.051,37	472,5
- GÜĞ	1.080	1.080	573
<b>Haftalık Faaliyet Karı (Zararı) (TL)</b>	5.558,5	5.941,13	7.037

İşletmeye dolum makinesi alınması yoluyla kısıtın giderilmesi sonucunda gerçekleştirilen satışla ise işletme en yüksek faaliyet karını elde etmektedir ( $7.037 > 5.941,13 > 5.558,5$ ). Dolayısıyla iki alternatif arasında sağladıkları faaliyet karı tutarına göre tercih yapılması durumunda işletmeye en fazla faaliyet karını sağlayan seçenek işletmeye dolum makinesi alınmasıdır. Bu önerinin tercih edilmesi, aynı zamanda işletmenin ileride daha fazla miktarda gelen siparişleri de kabul edebilmesine imkan sağlamaktadır. Bunun yanında işletmenin, piyasanın durumuna göre alabileceği siparişleri ve dolum makinesi için katlanacağı kredi ödemelerini göz önünde bulundurarak karar alması daha sağlıklı olacaktır.

#### **4.2.5. 5. Adım: Kısıtlar Kaldırıldığında ilk Aşamaya Geri Dönülmesi**

Sürekli iyileştirme sürecinin ilk 4 adımının tamamlanmasıyla işletmedeki kapasite kısıtı ortadan kaldırılmış ve alınan sipariş karşılanabilmiştir. 5. Adımda yapılması gereken ise sürecin en başına dönülmesidir. Çünkü KT'ye göre kısıt ortadan kaldırdıktan sonra sürecin durdurulmaması gerekir. Bir kısıt giderildikten sonra başka bir kısıt ortaya çıkacaktır (Ruhl, 1997, s.18). Bu sipariş karşılandıktan sonra piyasadaki talebin durumuna göre işletme yeni bir kısıt türleriyle karşılaşabilecektir. Süreçte 1. işçinin kapasite kısıtının ortadan kaldırılması için yapılanlar, sistemde ortaya çıkan yeni

kısıtın giderilmesinde aynı sonucu sağlar nitelikte olmayabilecektir. Bu yüzden, bir kısıt ortadan kaldırıldıktan sonra yeni kısıt için 1. adıma dönülerek sürecin yeniden başlatılması gerekmektedir.

### 4.3. Sonuçların Tartışılması

Bu çalışmanın amacı, bir üretim firmasının üretim sürecinin incelenmesi ve kısıtlar teorisinin beş adım sürekli iyileştirme sürecinin uygulanmasının işletme karlılığı üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Bu amaçla, sentetik tiner üretimi yapan bir işletmede olay çalışması uygulaması yapılmıştır. İşletmenin üretim süreci, kapasiteleri ve muhasebe sistemi tanımlayıcı olay çalışması kapsamında ortaya konmuştur. Keşifsel olay çalışması kapsamında ise işletmede beş adım sürekli iyileştirme süreci uygulaması yapılmış ve karlılığa olan etkisi araştırılmıştır. Yapılan bu olay çalışmalarında aşağıdaki sorulara da cevap bulunmaya çalışılmıştır.

- İşletmenin üretim sürecinde kısıt olup olmadığı
- Üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtın kısıtlar teorisinin beş adım sürekli iyileştirme sürecinin uygulanması ile giderilip giderilemeyeceği
- Kısıtın giderilmesinin işletmenin karlılığını etkileyip etkilemeyeceği

İşletmede gerçekleştirilen olay çalışmasında, ilk araştırma sorusuna cevap vermek üzere yapılan çalışmalarla işletmenin üretim sürecinde bir kısıt bulunduğu tespit edilmiştir. Bu kısıt işletmenin kaynaklarından şişeleme ve kapaklama işleminde çalışan 1. işçidir ve kapasite kısıtı bulunmaktadır. 1. İşçinin kısıtından dolayı işletme aldığı 125 ml'lik koli ürün siparişini yeterli miktarda ve zamanında karşılayamamaktadır. Bu durumda işletme müşteri talebini yerine getirememekte ve bu da karın azalmasına sebep olmaktadır. Bu durum aynı zamanda işletmenin müşteri kaybetmesine ve pazar payının azalmasına yol açmaktadır.

İşletmede yapılan olay çalışması ile elde edilen sonuçlara göre ikinci araştırma sorusunun cevabı, işletme üretim sürecinin paketleme aşamasında 1. işçi olarak belirlenen kısıtın kısıtlar teorisinin beş adım sürekli iyileştirme süreci uygulaması ile giderilebileceğidir. İlk araştırma sorusunun cevabı, beş adım sürekli iyileştirme sürecinin ilk adımında tespit edilmiştir. Kısıt tespit edildikten sonra ikinci adımda

kısıtın nasıl düzeltileceği belirlenmiş ve optimal ürün karması kararına alınmıştır. Üçüncü adımda ise işletmenin bütün unsurlarının alınan bu karara göre işlem yapması sağlanmış ve işletme karlılığının ne olacağı tespit edilmiştir. İşletmenin kapasite kısıtının giderilebilmesi için işletmeye sunulan iki alternatif öneri ise dördüncü adımda belirlenmiştir. Bu öneriler, işletmenin üretim tankına bir musluk daha eklenmesi ve işletmeye bir dolum makinesi alınmasıyla paketleme aşamasındaki 1. işçinin kapasite kısıtının ortada kaldırılmasıdır.

Üçüncü araştırma sorusunun cevabı, ikinci sorunun cevabı olan iki alternatif önerinin incelenmesi ile ortaya konulmuştur. İlk alternatif üretim tankına bir musluk eklenmesi, ikinci alternatif ise işletmeye bir dolum makinesi alınmasıdır. Bu çerçevede iki alternatifin de işletmeye sağladığı faaliyet karı ve sebep olduğu maliyetler ayrı ayrı hesaplanmış ve hesaplamalar sonucunda işletmeye dolum makinesi alınması durumunda işletmenin daha fazla kar sağladığı tespit edilmiştir (7.037 TL/hafta>5.941,13 TL/hafta).

Olay çalışması ile elde edilen tüm bu sonuçlara göre işletmeye bir dolum makinesi alarak kısıtı ortadan kaldırması önerilmektedir. Çünkü bu şekilde işletmenin faaliyet karı daha yüksek çıkmakta hem de işletme aldığı siparişin tamamını karşılayabilmektedir. Ayrıca işletmenin gelecekte daha fazla miktardaki siparişleri kabul edebilme imkanı oluşmaktadır. Bu durumun müşteri memnuniyeti ve sadakatine olumlu etkisi ile işletmenin pazar payının genişlemesine olan katkısı ile işletme karlılığını daha fazla artırabilecektir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ

#### 5.1. Özet

İşletmelerin sahip olduğu rekabet avantajı, aldıkları talepleri ne ölçüde müşteri odaklı olarak karşıladıklarıyla ilgilidir. Müşteriler istedikleri özellikteki ürünün istedikleri zamanda kendilerine ulaşmasını isterler. İşletmeler ise karlılıklarını en yüksek seviyede tutarak, müşteri taleplerine istenilen zamanda ve kalitede cevap verebilmek için çalışırlar. Bunun için işletmeler ekonomik ve teknolojik yeniliklere, değişen dış çevre koşullarına uyum sağlayarak hareket etmek ve düşük maliyetli ancak yüksek kaliteli ürünleri tam zamanında müşterilerine sunmak durumundadırlar. Ancak bu durumda işletmeler karlılıklarını olumsuz yönde etkileyen kaynak ve yönetim temelli olmak üzere birçok engelle karşılaşmaktadırlar. Bu çalışmanın amacı, işletme karlılığını en üst seviyede tutacak şekilde üretim sürecinin yönetilmesinin önemini ortaya koyan kısıtlar teorisi yaklaşımını açıklamak ve teoriyi bir üretim işletmesinde uygulamaya geçirmektir.

1980'lerin başında Dr. Eliyahu M. Goldratt tarafından geliştirilmiş bir yönetim felsefesi olan kısıtlar teorisi ve bir üretim sisteminde sürecin tamamına vurgu yaparak, her sistemin en az bir kısıtının olduğu ve bu kısıtların işletmenin performansını belirlediği görüşünü savunmakta ve öncelikle bir sistemin zayıf noktalarına odaklanmaktadır (Ünal, 2000, s.17-19). Bir üretim işletmesinde sistemin zayıf noktası, sistemin en yüksek performansla çalışmasını engelleyen darboğaz kaynaktır ve üretim sürecinin etkin biçimde gerçekleştirilmesi için tüm sistemi etkileyen bu darboğazdaki kısıtın ortaya konulması ve giderilmesi gerekmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar göstermiştir ki, kısıtlar teorisi ve kısıtlar teorisinin beş adım sürekli iyileştirme süreci ile kısıtların yönetilmesi (kısıtların belirlenip ortadan kaldırılması) mümkün olabilmekte ve müşteri taleplerine zamanında karşılık verilerek işletme karlılığı işletme karlılığı artırılabilir.

Araştırmanın teori bölümünde, işletmeler açısından zararlı olan kısıtların, etkin bir şekilde yönetilerek faydalı birer araca dönüştürülebilmesine olanak sağlayan kısıtlar

teorisi etraflıca incelenmiştir. Uygulama bölümünde, KT'nin bir üretim işletmesinde hayata geçirilmesi ve karlılık üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur. Bu çerçevede işletmede iki tür olay çalışması yapılmış olup, bunlar tanımlayıcı ve keşifsel olay çalışmalarıdır. Tanımlayıcı olay çalışması kapsamında firmanın mevcut durumu ortaya konulmuş, keşifsel olay çalışması kapsamında kısıtlar teorisi bileşenlerinden beş adım sürekli iyileştirme süreci ile işletme kısıtı belirlenerek ortadan kaldırılmış ve daha sonra karlılıkta ortaya çıkan değişimler tartışılmıştır.

İşletmede yapılan çalışmalarda işletmenin kapasite kısıtlı bir kaynağının bulunduğu tespit edilmiştir. Paketleme aşamasında çalışan 1. işçinin kısıtlı olduğu durum için optimal ürün karması belirlenmiş ve daha sonra bu kısıtın ortadan kaldırılması için işletmeye iki öneri sunulmuştur. Bu öneriler işletmenin üretim tankına ikinci bir musluk daha eklenmesi ve işletmeye bir dolum makine alınmasıdır. İki alternatif için de tespit edilen faaliyet karının işletmede kısıt olması durumunda optimal ürün karması ile elde edilen faaliyet karından yüksek olduğu görülmüştür. İşletmeye en fazla faaliyet karı sağlayan alternatif, işletmeye bir dolum makinesi alınmasıdır.

## **5.2. Çalışmanın Literatüre Katkısı**

Kısıtlar teorisi ile ilgili günümüze kadar çok sayıda bilimsel çalışma ve uygulama yapılmıştır ve hala yeni çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Kısıtlar teorisi uygulamasıyla üstünlük elde etmiş ve rekabet avantajı sağlamış birçok firma bulunmaktadır. Kısıtlar teorisi felsefesinin temeli doğru kaynakların doğru zamanda ve doğru yerde kullanılmasına dayanmaktadır. Sistemli bir yapıya sahip her mal ve hizmet işletmesinde uygulanabilmektedir. Çalışmalar daha çok üretim sektöründe gerçekleştirilmiş olup, hizmet sektörü ile ilgili olarak yapılmış çalışmalar da bulunmaktadır. Bir üretim işletmesinde gerçekleştirilen bu çalışmanın, uygulamanın yapıldığı işletmenin ve diğer benzer işletmelerin karlılıklarının arttırılmasına ve bundan sonra yapılacak diğer çalışmalara kılavuz niteliği taşıması açıdan literatüre oldukça önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **5.3. Çalışmanın Kısıtları**

Çalışmada uygulama aşamasında zorluklarla karşılaşmıştır. En önemli kısıt olarak uygulamanın yapılacağı işletmenin bulunmasında yaşanmıştır. İşletmeler üretim sistemleri ve maliyet bilgileri olmak üzere bu tür bilgilerinin işletme dışına verilmesini sakıncalı görmektedirler. Uygulamanın yapıldığı işletme, isminin açıklanmaması şartıyla bilgilerini paylaşmayı kabul etmiştir.

### **5.4. Geleceğe Yönelik Çalışma Alanları**

Bu çalışmada kapasite kısıtına sahip, boya sektöründe faaliyet gösteren bir üretim işletmesinin sentetik tiner üretim sürecinde kısıtlar teorisi uygulaması yapılmış ve karlılık üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda aynı sektörde faaliyet gösteren başka işletmelerin sahip oldukları farklı kısıt türleri için çalışma gerçekleştirilebilir. Ayrıca aynı anda aynı sektörde bulunan birkaç işletme üzerinde çalışma yapılarak elde edilen sonuçların her firmanın karlığı için ne ölçüde etkili olduğu incelenebilir.

## KAYNAKÇA

- Akman, G., & Karakoç, Ç. (2005). Yazılım geliştirme projesinde kısıtlar teorisinin düşünce süreçlerinin kullanılması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(7), 103-121.
- Arslan, N. (2008). *Kısıtlar teorisi ve bir deneme çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Atwater, B., & Gagne, M. L. (1997). The theory of constraints versus contribution margin analysis for product mix decisions. *Journal of Cost Management*, 11(1), 6-16.
- Aytekin, F. G., Yörükoğlu, H., & Akman, G. (2012). Kısıtlar teorisi yaklaşımı ile kurumsal bilgi teknolojileri yönetimi talep sistemlerinin iyileştirilmesi. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 39-49.
- Bhardwaj, A., Gupta, A., & Kanda, A. (2010). Drum-Buffer-Rope: The technique to plan and control the production using theory of constraints. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 69, 103-107.
- Boyd, L., & Gupta, M. (2004). Constraints management what is the theory? *International Journal of Operations & Production Management*, 24(4), 350-371.
- Bramorski, T., Madan, M. S., & Motwani, J. (1997). Application of the theory of constraints in banks. *The Bankers Magazine, Jan-Feb*, 53-59.
- Büyükyılmaz, O., & Gürkan, S. (2009). Süreçlerde en zayıf halkanın bulunması kısıtlar teorisi. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(9), 177-195.
- Chakravorty, S.S., & Sessum, J.L. (1995). Developing effective strategies to prioritize set-up reduction in a multi-machine production system a throughput approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(10), 103-111.
- Chaudhari, C.V., & Mukhopadhyay, S.K. (2003). Application of theory of constraints in an integrated poultry industry. *International Journal of Production Research*, 41(4), 799-817.
- Coughlan, P. & Darlington, J. (1993). As fast as the slowest operation: the theory of constraints. *Management Accounting*, 71(6), 14-17.
- Çakıcı, C. (2006). Süper değişken maliyetleme (throughput costing). *Mufad Journal, Nisan*, 102-111.

- Dalan, Ö., & Yaralıoğlu, K. (2009). Organizasyonlarda üst düzey yöneticilerin karar süreçlerinde bilişim sistemlerinden faydalanma problemleri ve kısıtlar teorisi yaklaşımı ile çözüm önerisi. *Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi*, 1(1), 57-71.
- Dalci, İ., & Koşan, L. (2012). Theory of constraints thinking process tools facilitate goal achievement for hotel management: a case study of improving customer satisfaction. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 21(5), 541-568.
- Darlington, J., Innes, J., Mitchell, F. & Woodward John (1992). *Management Accounting*, April, 32-38.
- Utku, B. D. (2007). *Kısıtlar teorisine dayalı süreç katkı muhasebesinin muhasebe yöntemleri ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi: bir örnek olay çalışması*. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Dugdale, D., & Jones, T.C. (1996a). *Accounting for throughput*. London: The Chartered Institute of Management Accountants.
- Dugdale, D., & Jones, C. (1996b). Accounting for throughput. *Management Accounting*, 74(4), 24-28.
- Dugdale, D., & Jones, C. (1997). Accounting for throughput. *Management Accounting*, 75(11), 52-56.
- Erdemir, A. (2007). *Süreç muhasebesi ve bir üretim işletmesinde uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Erol, M. (2008). Kısıtlar teorisi (yaklaşımı) ve teorisinin stratejik maliyet yönetiminde kullanımı. *Mufad Journal*, Temmuz, 101-109.
- Ferdiş, H. (2010). *Süreç katkı muhasebesi ve bir üretim işletmesinde uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Geri, N., & Ahituv, N. (2008). A theory of constraints approach to interorganizational systems implementation. *Information System E-Business Management*, 6, 341-360.
- Goldratt, E. M., & Fox, R. E. (1986). *The Race*. USA: North River Press, Inc.
- Goldratt, E. M. (1990). *What is this thing called theory of constraints and how should it be implemented?* USA: North River Press.
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (2012). *Amaç-sürekli iyileştirme süreci* [The goal-a process of ongoing improvement (Orijinal Baskı 1984)]. (Çev. Dicleli, A. B.) İstanbul: Optimist Yayınlar.



- Gupta, A., Bhardwaj, A., & Kanda, A. (2010). Fundamental concepts of theory of constraints: An emerging philosophy. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 70, 687-694.
- Gupta, A., Bhardwaj, A., & Kanda, A. (2011). Theory of constraints- Lessons for academicians and Praticing managers from “The Goal-II”. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 75, 134-139.
- Gupta, C. M., & Boyd, L. H. (2008). Theory of constraints: a theory for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(10), 991-1012.
- Gupta, M., & Kline, J. (2008). Managing a community mental health agency: a theory of contraits based framewrok. *Total Quality Management & Business Excellence*, 19(3), 281-294.
- Gupta, M., & Snyder, D. (2009). Comparing TOC with MRP and JIT: a literature review. *International Journal of Production Research*, 47(13), 3705-3739.
- Gürgen, O. (2007). *Kısıtlar Teorisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul.
- Husby, P., & Swartwood, D. (2012). Theory of constraints (TOC): Methodology. *Encyclopedia of Supply Chain Management*, 1332-1333.
- Inman, R. A., Sale, M. L., & Green Jr, K. W. (2009). Analysis of the relationships among TOC use, TOC outcomes, and organizational performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(4), 341-356.
- Kartal, Z. (2006). *Kısıtlar teorisi ile senkronize üretim sistem ve bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Kaygusuz, S. Y. (2005). Kısıtlar teorisi: varsayımlar, süreç ve bir uygulama. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 60(4), 133-156.
- Kaygusuz, S. Y. (2006). Üretim veya satın alma kararlarında kısıtlar teorisi ve MS excel Office programının birlikte kullanılması. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), 159-177.
- Kaygusuz, S. Y. (2011). Kısıtlar teorisi ve maliyet hacim kar analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Ekim, 171-187.
- Kıncal, G. (2007). Bir bilimsel makalenin oluşturma sürecinde kısıtlar teorisi: FRT (gelecekteki gerçekler ağacı) uygulaması. *Ege Akademik Bakış*, 7(1), 365-377.

- Kırlı, M., & Kayalı, N. (2010). Stratejik maliyet yönetimi ve kısıtlar teorisi: bir uygulama. *Sosyal Bilimler*, 8(2), 93-114.
- Kim, S., Mabin, V. J., & Davies J. (2008). The theory of constraints thinking processes: retrospect and prospect. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(2), 155-184.
- Kirche, E., & Srivastava, R. (2005). An ABC based cost model with inventory and order level costs: a comparison with TOC. *International Journal of Production Research*, 43(8), 1685-1710.
- Kohli, A. S., & Gupta, M. (2010). Improving operations strategy: application of TOC principles in a small business. *Journal of Business & Economics Research*, 8(4), 37-46.
- Köklü, N. (1994). Örnek Olay Çalışma Metodları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 771-779.
- Küçüksavaş, N., Tanış, V. N., & Ünal, E.N. (2006). Kısıtlar teorisi ve değişken maliyet sistemi. *Marmara Üniversitesi Muhasebe-Finansman Araştırma ve Uygulama Dergisi Analiz*, 6 (15), 15-28.
- Lockamy III, A., & Spencer, M. S. (1998). Performance measurement in a theory of constraints environment. *International Journal of Production Research*, 38(8), 2045-2060.
- Lockamy III, A. (2003). A constraint-based framework for strategic cost management. *Industrial Management & Data Systems*, 103(8), 591-599.
- Louderback, J. G., & Patterson, J. W. (1996). Theory of constraints versus traditional management accounting. *Accounting Education*, 1(2), 189-197.
- Lubitsh, G., Doyle, C., & Valentine, J. (2005). The impact of theory of constraints (TOC) in an NHS trust. *Journal of Management Development*, 25(2), 116-131.
- Mabin, V.J., Forgeson, S., & Green, L. (2001). Harnessing resistance: using the theory of constraints to assist change management. *Journal of European Industrial Training*, 25/2/3/4, 168-191.
- Mabin, V.J., & Balderstone, S.J. (2003). The performance of the theory of constraints methodology analysis and discussion of successful TOC applications. *International Journal of Operations & Production Management*, 23(6), 568-595.

- MacArthur, J.B. (1996). From Activity-Based Costing to Throughput Accounting. *Management Accounting*, 77 (10), 30-38.
- Mehra, S., Inman, R. A., & Tuite, G. (2005). A simulation-based comparison of TOC and traditional accounting performance measures in a process industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 16(3), 328-342.
- Motwani, J., & Vogelsang, K. (1996). The theory of constraints in practice at quality engineering. *Managing Service Quality*, 6(6), 43-47.
- Pegels, C. C., & Watrous, C. (2005). Application of the theory of constraints to a bottleneck operation in a manufacturing plant. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 16(3), 302-311.
- Phruksaphanrat, B., Ohsato, A., & Yenradee, P. (2011). Aggregate production planning with fuzzy demand and variable system capacity based on theory of constraints measures. *International Journal of Industrial Engineering*, 18(5), 219-231.
- Rahman, S. (1998). The theory of constraints a review of the philosophy and its applications. *International Journal of Operations & Production Management*, 18(4), 336-355.
- Rahman, S. (2002). The theory of constraints' thinking process approach to developing strategies in supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(10), 809-828.
- Reid, R. A. (2007). Applying the TOC five step focusing process in the service sector a banking subsystem. *Managing Service Quality*, 17(2), 209-234.
- Ruhl, J. M. (1997). The theory of constraints within a cost management framework. *Journal of Cost Management*, 11(6), 16-25.
- Schragenheim, E., Dettmer, H. W., & Patterson, J. W. (2012). Buffer management: traditional theory of constraints. *Encyclopedia of Supply Chain Management*, 37-40.
- Sheu, C., Chen, M., & Kovar, S. (2003). Integrating ABC and TOC for better manufacturing decision making. *Integrated Manufacturing Systems*, 14(5), 433-441.
- Siha, S. (1999). A classified model for applying the theory of constraints to service organizations. *Managing Service Quality*, 9(4), 255-264.

- Simatupang, T. M., Wright, A. C., & Shidharan, R. (2004). Applying the theory of constraints to supply chain collaboration. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9 (1), 57-70.
- Sivasubramanian, R., Selladurai, V., & Gunasekaran, A. (2003). Utilization of bottleneck resources for profitability through a synchronized operation of marketing and manufacturing. *Integrated Manufacturing Systems*, 14(3), 238-246.
- Sobreiro, V. A., & Nagano, M. S. (2012). A review and evaluation on constructive heuristics to optimise product mix based on the theory of constraints. *International Journal of Production Research*, 50(20), 5936-5948.
- Spencer, S. M. (2000). Theory of constraints in a service application: the swine graphics case. *International Journal of Production Research*, 38(5), 1101-1108.
- Şahbaz, İ. (2005). *Kısıtlar teorisi ve bir imalat işletmesinde uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Tanış, V. N. (1997). Theoretical background of some research methods applicable in cost and management accounting. *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 12 (2), 181-192.
- Tanış, V. N. (1998). Yönetim muhasebesi açısından kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesi. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8, 185-198.
- Tanış, V. N. (2005). *Teknolojik değişim ve maliyet muhasebesi (500 büyük firma üzerinde bir araştırma)*. Adana: Nobel Kitabevi
- Taylor III, L. J., & Poyner, I. (2008). Goldratt's thinking processes applied to the problems associated with trained employee retention in a highly competitive labor market. *Journal of European Industrial Training*, 32(7), 594-608.
- Ural, Ö. (2007). *Yerel alan ağların internet bağlantılarında güvenliğin sağlanmasında kısıtlar teorisinin düşünce süreçlerinin kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Ünal, E.N., Tanış, V. N., & Küçüksavaş, N. (2005). Kısıtlar teorisi ve bir üretim işletmesinde uygulama. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 433-448.
- Ünal, E. N. (2000). *Kısıtlar teorisi ve yönetim muhasebesi açısından değerlendirilmesi: bir sanayi işletmesinde uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

- Ünal, E. N. (2006). *Optimal ürün karması belirlemede faaliyete daylı maliyet sistemi ve kısıtlar teorisinin uygulanması*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Ünal, E.N., Tanış, V. N., & Küçüksavaş, N. (2007). Kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesinin yönetim ve muhasebe açısından önemi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23-35.
- Yüksel, H. (2011). Kısıtlar teorisinin düşünce süreçleri kullanılarak bir üretim işletmesinin etkinliğinin artırılması. *Journal of Yaşar University*, 21(6), 3622-3632.
- Walker II, E. D., & Cox III, J. F. (2006). Addressing ill-structured problems using Goldratt's thinking processes: A White collar example. *Management Decision*, 44(1), 137-154.
- Watson, K. J., Blacstone, J. H., & Gardiner, S. C. (2007). The evolution of a management philosophy: the theory of constraints. *Journal Of Operations Management*, 25, 387-402.
- Womack, D. E., & Flowers, S. (1999). Improving system performance: a case study in the application of the theory constraints. *Journal Of Healthcare Management*, 44(5), 397-407.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı ve Soyadı** : Nihal AKKAYA  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Pozantı / Adana – 26.08.1988  
**Telefon** : 05336562256  
**E-mail** : [nihalakkaya.na@gmail.com](mailto:nihalakkaya.na@gmail.com)

### EĞİTİM BİLGİLERİ

**2011-2015** : Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,  
İşletme Tezli Yüksek Lisans, Adana.  
**2007-2011** : Çukurova Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,  
İşletme Bölümü, Adana  
**2008-2009** : Universitat Politècnica de Valencia, EPSA,  
Erasmus Öğrenci Değişim Programı, Alcoy, İspanya  
**2006-2007** : Çukurova Üniversitesi, Yabancı Diller Eğitim Merkezi, Adana  
**2002-2006** : Seyhan Çağrı Bey Lisesi, Adana  
**1994-2002** : Pozantı Pansiyonlu İlk Öğretim Okulu, Pozantı, Adana

### YABANCI DİLLER

**İngilizce** : İyi Seviyede  
**İspanyolca** : Başlangıç Seviyesinde