

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

**KISITLAR TEORİSİ VE YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ: BİR SANAYİ İŞLETMESİNDE
UYGULAMA**

97468

Elif N. ÜNAL

DANIŞMAN: Prof. Dr. Nihat KÜÇÜKSAVAŞ

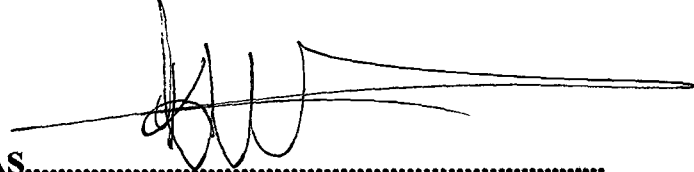
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA/ 2000

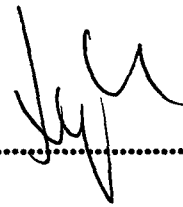
**TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

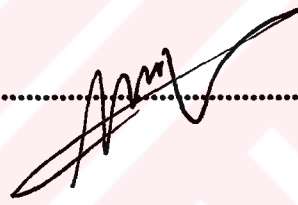
Bu çalışma, jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Başkan: Prof. Dr. Nihat KÜÇÜKSAVAŞ.....
(Danışman)



Üye : Prof. Dr. Nejat ERK.....




Üye : Yrd. Doç. Dr. Veyis Naci TANIŞ.....


ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

27.09.2000



Prof. Dr. Mahir FISUNOĞLU
Enstitü Müdürü



ÖZET**KISITLAR TEORİSİ VE YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ: BİR SANAYİ İŞLETMESİNDE UYGULAMA****Elif N. ÜNAL****Yüksek Lisans Tezi, İşletme Anabilim Dalı****Danışman: Prof. Dr. Nihat KÜÇÜKSAVAŞ****Eylül, 2000, 137 sayfa**

Firmaların rekabet avantajı kazanabilmelerinde en önemli unsurlardan birisi zaman unsurudur çünkü artan rekabet ortamında müşteri memnuniyetinin sağlanabilmesi ve dolayısıyla pazar paylarının artabilmesi için müşterilerin istek ve ihtiyaçlarına çabuk cevap vermek gerekmektedir. Öyle ki en kaliteli bir ürün bile, ihtiyaç duyulduğunda mevcut değilse müşteri için bu ürünün değeri azalacaktır. Bu da müşterilerin firma ürünlerine olan bağlılığının ve dolayısıyla firmanın pazar payının ve karının azalmasına neden olacaktır. Bu yüzden müşterilerin taleplerini zamanında yerine getirmek gerekmekte bunun için de ürünlerin zamanında tamamlanması gerekmektedir. Bunu başarabilmede kısıtlar teorisi oldukça büyük bir önem taşımaktadır. Çünkü üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların yönetilmesi ile aşırı yarı mamul stokları ve dolayısıyla maliyetler azalmakta, süreç daha akıcı ve verimli hale gelmekte ve bu şekilde ürünler zamanında tamamlanıp müşterilere çabuk bir şekilde sunulabilmektedir. Bunların sonucu olarak da firmaların karlılığı artmaktadır. Bu çalışma ile, firmaların karlılıklarının arttırılabilmesi için, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların tespit edilip ortadan kaldırılmasının yani yönetilmesinin önemine yönelik bir araştırma yapmak amaçlanmaktadır. Bu çerçevede, araştırmanın teorik bölümünde, kısıtlar teorisi süreç muhasebesi konusuyla birlikte yönetim muhasebesi açısından incelenmiştir. Uygulama bölümünde ise bir imalat firmasında yapılan tanımlayıcı ve keşifsel olay çalışmaları ile teorinin firma karına olan etkisi ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kısıt, Darboğaz, Süreç, Kısıtlar Teorisi, Süreç Muhasebesi, Kısıt Yönetimi.

ABSTRACT**THEORY OF CONSTRAINTS AND ITS EVALUATION IN TERMS OF
MANAGEMENT ACCOUNTING: AN APPLICATION IN AN INDUSTRIAL
FIRM****Elif N. ÜNAL****Master Thesis, Business Department****Supervisor: Prof. Dr. Nihat KÜÇÜKSAVAŞ****September, 2000, 137 pages**

Time is one of the main factors for the firms to be able to gain competitive advantage because in an increasing competitive environment, for consumer satisfaction and to increase market share, the needs and wants of consumers must be provided immediately. So as much even if the best quality product is not present when it is demanded, its value will decrease in the view of consumer. This means; for consumers, the loyalty for firm's products will decrease and for firms, market shares will have been getting smaller consistent with profit ratios. Therefore demand must be satisfied just in time, and to achieve this, products must be produced just in time. To be able to achieve this, theory of constraints plays a key role. Because managing of constraints which reveal through the production process will decrease inventory of work in process, decrease the costs as well and the production process will become more fluent and more productive so firm's products can be completed and distributed to consumers just in time. As a result firms' profitability increases. This study aims at expose the importance of identification and elimination (management) of constraints which reveal through the production process for increasing profits of firms. In this framework, in the theoretical part, theory of constraints, with throughput accounting examined in terms of management accounting. In the application part, a manufacturing firm is choosen for descriptive and exploratory case studies, in order to show the effect of this theory to the firm's profit.

Key Words: Constraint, Bottleneck, Throughput, Theory of Constraints, Throughput Accounting, Managing Constraints

ÖNSÖZ

Firmalar, yoğun rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmek, pazar paylarını ve karlılıklarını arttırabilmek için müşteri taleplerine kaliteli ürünlerle ve hızlı bir şekilde cevap verebilmelidirler. Rekabet avantajı kazanmada, zaman (hız) oldukça önemli bir unsurdur. Ürünlerin zamanında tamamlanıp çabuk bir şekilde müşteri hizmetine sunulabilmesi için firmanın, sistemde zaman kullanımını olumsuz etkileyen kısıtları belirleyip ortadan kaldırması gerekir. Bu kısıtların ortadan kaldırılması ile üretim süreci daha akıcı hale gelecek, dolayısıyla müşteri siparişleri daha çabuk karşılanabilecek ve böylelikle daha yüksek karlar elde edilebilecektir. Ayrıca sistemdeki kısıtların giderilmesi, yarı mamul stoklarının azalmasını, kaynakların daha verimli şekilde kullanılmasını ve maliyetlerin azalmasını sağlayacak, bunların sonucu olarak da firma karlılığı artacaktır.

Bu çalışma ile, firmaların karlılıklarını arttırabilmesi için üretim süreç zamanının önemini vurgulayarak, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların giderilmesi ile sürecin daha verimli olmasına, dolayısıyla ürün maliyetlerinin azalmasına ve karlılığın artmasına yardımcı olabilecek yeni bir yaklaşım olan kısıtlar teorisinin yönetim açısından önemi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada, yoğun akademik çalışmaları arasında zamanımı ayırarak bana yol gösteren ve yardımcı olan tez danışmanım Prof. Dr. Nihat KÜÇÜKSAVAŞ'a ilgi ve desteğinden ötürü teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. A. Kadir TUAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Veyis Naci TANIŞ'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca çalışmam boyunca bana destek olan aileme ve tüm meslektaşlarıma yardımlarından ötürü teşekkür ederim.

Bu tez Sosyal Bilimler Enstitüsü Araştırma Fonundan desteklenmiş olup, tez numarası SOSBE 99 YL 20 dir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
ÖNSÖZ.....	III
TABLolar LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
EKLER LİSTESİ.....	XII

1.BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. PROBLEMİN TESPİTİ.....	2
1.2. ÇALIŞMANIN AMACI.....	3
1.3. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ.....	4
1.4. ÇALIŞMANIN LİTERATÜRE KATKISI.....	5
1.5. ÜNİTELERİN PLANI.....	5

2. BÖLÜM

FİRMALARIN HEDEFİ ve REKABET AVANTAJI KAZANMADA ZAMANIN ÖNEMİ

GİRİŞ.....	7
2.1. KAR AMAÇLI İMALAT FİRMALARININ HEDEFİ	8
2.2. REKABET AVANTAJI KAZANMADA ZAMANIN ÖNEMİ.....	8
2.2.1. Üretim Çevrim Zamanını(Süreç Zamanı) Oluşturan Zaman Türleri ..	9
2.2.2. Rekabet Avantajı Unsurları ve Ürün Akışları ile Stokların Rekabet Avantajı Kazanmadaki Etkisi.....	11
SONUÇ ve ÖZET.....	15

3.BÖLÜM

KISITLAR TEORİSİ

GİRİŞ.....	16
3.1. KISITLAR TEORİSİ KAVRAMI VE TANIML.....	17
3.2. KISITLAR TEORİSİNE GÖRE PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ ve BU ÖLÇÜTLER ARASINDAKİ İLİŞKİ.....	19
3.2.1. Finansal Ölçütler	19
3.2.2. Faaliyet Ölçütleri	21
3.2.3. Finansal Ölçütler ve Faaliyet Ölçütleri Arasındaki İlişki	23
3.3. KISITLARIN TÜRLERİ.....	25
3.3.1. Pazar Kısıtları.....	26
3.3.2. Malzeme Kısıtları.....	27
3.3.3. Kapasite Kısıtları.....	27
3.3.4. Lojistik Kısıtlar.....	29
3.3.5. Yönetimsel Kısıtlar.....	29
3.3.6. Davranışsal Kısıtlar.....	30
3.4. KAPASİTE KISITLI KAYNAKLAR.....	31
3.4.1. Kapasite Kısıtlı Kaynak ile Darboğaz ve Darboğaz Olmayan Kaynakların Tanımlanması.....	32
3.4.2. Kapasite Kısıtlı Kaynaklar ve Darboğaz Kaynaklar Arasındaki İlişki.....	35
3.5. KISITLARIN YÖNETİLMESİ-SÜREKLİ GELİŞME SÜRECİ.....	38
3.5.1. Kısıtların Tespit Edilmesi.....	39
3.5.2. Kısıtların Nasıl Düzeltileceğine Karar Verilmesi.....	43
3.5.3. İlgili Herşeyin İkinci Aşamanın Uygulanması İçin Seferber Edilmesi..	46
3.5.4. Kısıtların Ortadan Kaldırılması.....	47
3.5.5. Kısıtlar Kaldırıldığında İlk Aşamaya Geri Dönülmesi.....	47
3.6. ÜRETİMİN SENKRONİZE EDİLMESİ.....	47
3.6.1. Senkronize Üretim Kavramı, Tanımı ve Amacı.....	48
3.6.2. Drum-Buffer-Rope Sistemi.....	50

3.7. SÜRECİN (THROUGHPUT) ARTTIRILMASI İÇİN YÖNTEMLER.....	53
3.7.1. Atıl Zaman Dönemlerini Ortadan Kaldırmak.....	53
3.7.2. Birim Başına Hazırlık ve İşlem Zamanını Azaltmak.....	54
3.7.3. Kalite Kontrolü Arttırmak.....	55
3.7.4. İş Yükünü Azaltmak.....	56
3.7.5. Ek Kapasite Kullanmak.....	57
SONUÇ ve ÖZET.....	58

4.BÖLÜM

KISITLAR TEORİSİ AÇISINDAN SÜREÇ MUHASEBESİ

GİRİŞ.....	59
4.1. SÜREÇ MUHASEBESİ KAVRAMI ve TANIMI.....	60
4.2. SÜREÇ MUHASEBESİNİN ÜRÜN MALİYETİ HESAPLANMASINDA KULLANILMASI.....	61
4.2.1. Süreç Zamanını ve Kısıtların Maliyetini Dikkate Alan Yöntem.....	62
4.2.2. Süreç Zamanını ve Ürünlerin Satış Fiyatını Dikkate Alan Yöntem.....	64
4.3. KISITLAR TEORİSİ ve SÜREÇ MUHASEBESİNİN AVANTAJ ve DEZAVANTAJLARI.....	67
4.4. KISITLAR TEORİSİ ile SÜREÇ MUHASEBESİNİN DİĞER MUHASEBE ve YÖNETİM TEKNİKLERİ ile İLİŞKİSİ.....	68
4.4.1. Kısıtlar Teorisi-Süreç Muhasebesi ve Faaliyet Esaslı Maliyetleme Sistemi.....	69
4.4.2. Kısıtlar Teorisi-Süreç Muhasebesi ile Tam ve Değişken Maliyet Sistemi.....	72
4.4.3. Kısıtlar Teorisi-Süreç Muhasebesi ile Tam Zamanında Üretim Sistemi ve Toplam Kalite Yönetimi.....	76
SONUÇ ve ÖZET.....	78

5.BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ (METODOLOJİ)

GİRİŞ.....	79
5.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ TÜRLERİ.....	79
5.1.1. Olay Çalışması Yöntemi ve Türleri.....	81
5.1.2. Olay Çalışmalarının Avantaj ve Dezavantajları.....	83
5.1.2.1. Olay Çalışmalarının Avantajları.....	83
5.1.2.2. Olay Çalışmalarının Dezavantajları.....	85
5.2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ OLARAK OLAY ÇALIŞMASI.....	87
SONUÇ ve ÖZET.....	89

6. BÖLÜM

KISITLAR TEORİSİNİN BİR ÜRETİM İŞLETMESİNDE UYGULANMASI (A- METAL SAN. VE TİC. A.Ş.)

GİRİŞ.....	90
6.1. ARAŞTIRMANIN AMACI, KAPSAMI ve YÖNTEMİ.....	90
6.2. FİRMA HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	91
6.3. ARAŞTIRILAN FİRMANIN MEVCUT ÜRETİM ve MUHASEBE SİSTEMİ.....	92
6.3.1. Firmanın Üretim Sistemi.....	93
6.3.2. Firmanın Muhasebe Sistemi.....	98
6.4. OLAY ÇALIŞMASI.....	103
6.5. SONUÇLARIN TARTIŞILMASI.....	113
SONUÇ ve ÖZET.....	116

7. BÖLÜM**SONUÇ**

GİRİŞ.....	118
7.1. ÇALIŞMANIN LİTERATÜRE KATKISI.....	121
7.2. ÇALIŞMANIN KISITLARI.....	121
7.3. GELECEĞE YÖNELİK ÇALIŞMA ALANLARI.....	121
KAYNAKÇA.....	123
EKLER.....	129



TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1: X Firması Darboğaz-Darboğaz Olmayan Kaynaklar ve Kapasite Kısıtlı-Kapasite Kısıtlı Olmayan Kaynaklar Arasındaki İlişki	35
Tablo 3.2: Dört Temel Kaynak Sınıflandırmasının Beklenen Etkileri.....	38
Tablo 3.3: Y Firması Ürün Bilgileri.....	40
Tablo 3.4: Y Firmasında Herbir İş Merkezinin Gerekli Kapasitelerin Belirlenmesi Yoluyla Kısıtların Tespit Edilmesi.....	41
Tablo 3.5: Z Firmasında Kısıtların Tespit Edilmesi.....	43
Tablo 3.6: Y Firması İçin Süreç Değerinin ve Üretim Önceliğinin Hesaplanması.....	44
Tablo 3.7: Y Firmasında Süreç Değerini Kullanarak Optimal Ürün Karışımının Hesaplanması.....	44
Tablo 3.8: Z Firması İçin Süreç Değerinin ve Üretim Önceliğinin Hesaplanması.....	45
Tablo 4.1: A Firması Ürün İşleme Süreleri.....	63
Tablo 4.2: A Firmasında Süreç Muhasebesine Göre Ürün Maliyetleme.....	64
Tablo 4.3: B Firması Ürün Bilgileri.....	65
Tablo 4.4: B Firmasında Geleneksel Yönteme Göre Ürün Maliyeti Hesaplanması.....	65
Tablo 4.5: B Firmasında Süreç Zamanına Göre Ürün Maliyetlerinin Hesaplanması.....	67
Tablo 4.6: Y Firmasında Katkı Payı Analizine Göre Üretim Önceliğinin Belirlenmesi.....	73
Tablo 4.7: Y Firmasında Katkı Payı Analizine Göre Optimal Üretim Miktarının Belirlenmesi.....	74
Tablo 4.8: Y Firmasında Kısıtlar Teorisi ve Katkı Payı Yaklaşımına Göre Elde Edilen Karlar.....	75
Tablo 5.1: Araştırma Stratejileri Karşılaştırması.....	80
Tablo 6.1: A-Metal'in X Ürünü İçin Herbir Makinede Harcanan İşlem Süreleri...	95
Tablo 6.2: A-Metal'in Y Ürünü İçin Herbir Makinede Harcanan İşlem Süreleri...	97

Tablo 6.3:	A-Metal'in Z Ürünü İçin Herbir Makinede Harcanan İşlem Süreleri...	98
Tablo 6.4:	A-Metal'in Ürün Maliyeti Hesaplanması.....	103
Tablo 6.5:	A-Metal A.Ş.'de Kısıtın Tespit Edilmesi.....	104-105
Tablo 6.6:	A-Metal A.Ş'de Kapasite Kısıtın Olması Durumunda Optimal Ürün Karması Hesaplanması.....	107
Tablo 6.7:	A-Metal A.Ş.'de Optimal Ürün Karması Üretiminde Konik Somun ve Kovan Makinesi.....	109
Tablo 6.8:	A-Metal A.Ş.'de Kısıtın, Ürünün Yurtdışından Alınması Yoluyla Giderilmesiyle Kazanılan Süreç.....	110
Tablo 6.9:	A-Metal A.Ş.'de Kısıtın, İki Vardiyayla Çalışılması Yoluyla Giderilmesiyle Kazanılan Süreç.....	112



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1: Finansal Ölçütler ve Faaliyet Ölçütleri Arasındaki Doğrudan İlişki.....	23
Şekil 3.2: Finansal Ölçütler ve Faaliyet Ölçütleri Arasındaki Dolaylı İlişki.....	24
Şekil 3.3: Q Firması Darboğaz Olmayan Kaynakta Malzeme Akışı.....	34
Şekil 3.4: Z Firması Ürün Akış Tablosu.....	42
Şekil 3.5: Darboğaz Bir Kaynakla Ürünün Doğrusal Akışı.....	52
Şekil 3.6: Kapasite Kısıtlı Bir Kaynakla Ürünün Doğrusal Akışı.....	52
Şekil 6.1: A-Metal'in Proses Tipi.....	92
Şekil 6.2: A-Metal A.Ş.'de X Ürününün Üretimi.....	94
Şekil 6.3: A-Metal A.Ş.'de Y Ürününün Üretimi.....	96
Şekil 6.4: A-Metal A.Ş.'de Z Ürününün Üretimi.....	97
Şekil 6.5: A-Metal A.Ş.'de Üç Ürün İçin Gereken Sürelerin Ürün Akış Şemasında Gösterimi.....	106
Şekil Ek1 "V" Tipi Üretim Ortamı.....	130
Şekil Ek2 "A" Tipi Üretim Ortamı.....	133
Şekil Ek3 "T" Tipi Üretim Ortamı	135

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
Üretim Faaliyetlerinin Sınıflandırılması	130
1. V Tipi Üretim Ortamı	130
2. A Tipi Üretim Ortamı	133
3. T Tipi Üretim Ortamı	135



1. BÖLÜM

GİRİŞ

Günümüzde işletmeler yoğun rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmek, pazar paylarını ve karlılıklarını arttırabilmek için müşteri taleplerine kaliteli ürünlerle ve hızlı bir şekilde cevap verebilmelidirler. Çünkü rekabet avantajı kazanabilmek için, müşteri memnuniyetinin sağlanması, onların firma ürünlerine olan bağlılığının arttırılması gerekir. Bu da ancak firmaların müşteri ihtiyaçlarına zamanında, çabuk bir şekilde ve isteklerine uygun kaliteli ürünlerle cevap vermeleri ile mümkün olabilir.

Rekabet avantajı kazanmada, zaman önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunu sağlamak için firmanın, sistemde zaman kullanımını olumsuz etkileyen iç ve dış kısıtları belirleyip ortadan kaldırması gerekir. Bu kısıtların belirlenip ortadan kaldırılması ile, üretimin süreç zamanı kısalarak, süreç daha akıcı hale gelecek, dolayısıyla müşteri siparişleri daha çabuk karşılanabilecek ve böylelikle daha yüksek karlar elde edilebilecektir. Ayrıca sistemdeki kısıtların giderilmesi, ürün kalitesinin artmasını, kaynakların daha verimli şekilde kullanılmasını ve maliyetlerin azalmasını sağlayacak, bunların sonucu olarak da firma karlılığı artacaktır.

Bu çalışmanın amacı, firmaların karlılıklarını arttırabilmesi için üretim süreç zamanının önemini vurgulayarak, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların giderilmesi ile sürecin daha verimli olmasına, dolayısıyla ürün maliyetlerinin azalmasına ve karlılığın artmasına yardımcı olabilecek yeni bir yaklaşımı açıklamaktır. Ayrıca bu yaklaşım kullanılarak Adana'da bir firmada uygulama yapılacak ve konunun firma karlılığına olan etkileri incelenecektir.

Uluslararası literatürde Theory of Constraints (kısıtlar teorisi) olarak adlandırılan bu yaklaşım, 1980'li yıllarda Eliyahu M. Goldratt tarafından geliştirilmiştir. Bu teorinin temel konusu, firmaların karlılıklarını arttırabilmesi için tüm sistemin performans ve verimliliğini sınırlayan kısıtların tespit edilip ortadan kaldırılmasına yönelik gerekli düzenlemelerin yapılmasıdır. Bu teori, firmaların temel amaçlarının karlılıklarını arttırmak olduğunu, bu amaca ulaşabilmek için de yeni muhasebe ölçüm tekniğine ihtiyaç

duyulduğunu ileri sürmektedir. Aslında bu teori her ne kadar bir yönetim muhasebesi tekniği olsa da, bazı araştırmacılar bunun ürün maliyeti hesaplamalarında da kullanılabileceğini göstermişlerdir (Taniş, 1998:189). Kısıtlar teorisinden ortaya çıkan ve uluslararası literatürde Throughput Accounting olarak adlandırılan Süreç Muhasebesi (Taniş, 1998:188) genel üretim giderlerini ürünlere, üretim sürecinde gerekli zamanı dikkate alarak dağıtan bir maliyet sistemi olarak tanımlanabilir.

Bu çalışmada incelenilecek olan kısıtlar teorisi, firmaların karlılıklarını artırma amaçlarına ulaşabilmeleri için, yöneticilerin ürün maliyeti hesaplamalarına odaklanmaktan çok, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtları yönetmek üzerine odaklanmaları gerektiğini ortaya koymaktadır. Böylece firmaların üretim süreci daha akıcı hale gelecek, kısıtlardan dolayı ortaya çıkan aşırı yarı mamul stokları azalacak dolayısıyla bu stoklar için katlanılan maliyetler azalacaktır. Bunların sonucu olarak da ürün kalitesi, firma karlılığı ve verimliliği artacak bu da firmaların, rekabet ortamında müşteri ihtiyaçlarını kaliteli ürünlerle daha çabuk karşılamasıyla rekabet avantajını arttıracaktır.

Görüldüğü gibi bu çalışma, firmaların karlılık ve verimliliklerini arttırabilmek için, üretim sisteminde mevcut kısıtların tespit edilip ortadan kaldırılmasının ne derece önemli olduğunu ortaya koyması açısından oldukça önemlidir.

1.1. PROBLEMİN TESBİTİ

Firmaların karlılık amacına ulaşmasını engelleyen, tüm sistemin performans ve etkinliğini sınırlayan her etmen birer kısıttır. Bu kısıtlar şunlardır (Atwater ve Gagne, 1997:7) ;pazar, malzeme, kapasite, politika ve lojistik kısıt. Çalışmada bu kısıtlara değinildikten sonra özellikle üretim sürecinde yetersiz kapasiteli makine veya işgücü gibi kapasite kısıtlı kaynakların yarattığı problemler ve bunların giderilmesinin firma karına etkisi incelenecektir. Çünkü üretim sürecindeki kısıtlı kaynakların yol açtığı problemler, yarı mamul stoklarının artması, maliyetlerin artması, ürün kalitesinin düşmesi, sürecin uzaması, pazardaki talebin zamanında karşılanamaması dolayısıyla pazar paylarının küçülmesi şeklinde ortaya çıkabilir (Noreen ve diğerleri, 1995:62-125; Louderback ve Patterson, 1996:190-191). Bu da üretim işletmelerinde önemli bir faktör olarak nitelendirilir.

Üretim sürecinde yetersiz işgücü veya makine gibi kısıtın olduğu noktada gereksiz yarı mamul stokları ortaya çıkmaktadır. Çünkü, bu kısıttan önce gelen işgücü veya makinenin ürettiği ürünler, kısıtlı kaynağın işleyebileceğinden fazla olduğunda, burada gereksiz yarı mamul stokları oluşacaktır. Stokların artması, bunlara bağlanacak paranın artması yani stoğu elde bulundurmaktan ötürü katlanılacak maliyetlerin artması anlamına gelir ki bu durum firmanın finansman ihtiyacını arttıracaktır. Stokları elde tutmaktan ötürü firmanın maliyetleri artacaktır. Bunu karşılayabilmek için firma kredi sağlama yoluna gidecek bunun sonucu olarak da faiz giderleri artacaktır.

Bu kısıtlar ayrıca üretim sürecinin uzamasına, böylece müşteri siparişlerinin zamanında karşılanamamasına neden olacaktır. Günümüz yoğun rekabet ortamında zaman, yani ürünlerin müşterilere çabuk bir şekilde ulaştırılması, oldukça önemli bir faktördür. Bu sebeple taleplerin zamanında karşılanamaması müşterilerin, ihtiyaçlarına daha çabuk cevap verebilen alternatifler aramalarına neden olacaktır. Bu da firmaların pazar paylarının küçülmesine dolayısıyla karlılıklarının azalmasına neden olacaktır. Ayrıca kaynakların verimli kullanılmaması, sürecin akıcı ve verimli olmaması bekleyen yarı mamul stoklarında ortaya çıkabilecek hasarlardan dolayı ürün kalitesini de düşürecektir.

Sonuç olarak, firmaların üretim sürecinde karşılaştıkları kısıtlar, maliyetleri arttırmakta, ürün kalitesini düşürmekte, müşteri siparişlerinin zamanında tamamlanamamasına neden olmakta bu nedenle de firma karlılığı azalmaktadır. Bu yüzden kısıtların giderilmesine yönelik bir yaklaşımla, firmalar kaliteli ürünlerle müşteri taleplerini zamanında karşılayabilecekler bu da firmaların rekabet avantajı kazanmasını, karlılık ve verimliliklerinin artmasını sağlayacaktır.

1.2. ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışma ile, firmaların karlılıklarının arttırılabilmesi için, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların tespit edilip ortadan kaldırılmasının yani yönetilmesinin önemine yönelik bir araştırma yapmak amaçlanmaktadır. Bu çerçevede bir üretim işletmesinde yapılacak uygulama ile şu sorulara cevap aranacaktır;

- Firmaların etkinliğini sınırlayan kısıtların olup olmadığı
- Üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların giderilip giderilemeyeceği

- Bu kısıtların giderilmesinin firma karlılığını etkileyip etkilemeyeceği.

Kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesinin uygulandığı, yurtdışındaki bazı şirketlerde, üretim süreci daha akıcı hale gelmiş, yarı mamul stokları ve maliyetler düşmüş, kaynaklar daha etkin bir şekilde kullanılmış ve ürün kalitesi artmış, tüm bunların sonucu olarak firmaların karlılıkları artmıştır (Noreen ve diğerleri, 1995:62-125; Louderback ve Patterson, 1996:190-191). Bu çalışma ile bulunmak istenen, Adana'da bir firmaya yapılacak uygulama ile, bu teorinin ülkemizde uygulanmasının firma karlılığı ve verimliliğine etkisini ortaya koymaktır.

1.3. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Araştırmada izlenecek yöntem, olay çalışması (case study) yöntemidir. Olay çalışması yöntemi; özel bir durumun sistematik bir araştırmasıdır (Nisbet ve Watt, 1982). Olay çalışmasının temel faydası, tüm firmanın derinlemesine ve detaylı bir şekilde incelenebilmesidir. Bu durum, araştırmacıya olaylar ortaya çıktığı anda inceleme şansı sağlamasının yanında firmadaki bireyler, birimler arasındaki ilişkileri dikkatli bir şekilde inceleme şansı da sağlar (Zikmund, 1997:107).

Araştırma yöntemi olarak olay çalışmasının seçilmesinin nedeni, bu şekilde elde edilecek verilerin diğer yöntemlere oranla daha derin, detaylı veriler sağlamasıdır. Bu yöntemle, bir firmada yapılacak detaylı ve derinlemesine bir araştırma ile olayları ortaya çıktığı anda gözlemleyebilme, dikkatli bir şekilde inceleyebilme şansı vardır. Bu yöntemin seçilmesinin bir diğer nedeni, araştırmanın konusudur. İncelenilecek konu, muhasebe literatürüne yeni girmiş bir yaklaşım olup, başka türlü toplanacak veriler yeterli olamayabilir. Bu yüzden olay çalışması yapılarak bu teorinin bir firmadaki etkisi detaylı bir şekilde incelenebilecektir.

Bu araştırma ile Adana'da bir üretim işletmesinde iki tür olay çalışması yapılacaktır. Bunlar; tanımlayıcı (descriptive) ve keşifsel (exploratory) olay çalışmalarıdır. Öncelikle, firmanın mevcut üretim sistemini ve muhasebe sistemini ortaya koyacak bir tanımsal olay çalışması yapılacaktır. Mevcut durum ortaya konduktan sonra bu teorinin

uygulanması düşünülürdünde firma karlılığının nasıl etkileneceği ortaya koyacak keşifsel olay çalışması yapılacaktır.

Veri toplama tekniği olarak , öncelikle konuyla ilgili teorik bilgilerin edinilebilmesi için belge tarama tekniği kullanılacaktır. Bunun için kütüphanelerden, internetten tarama yapılarak gerekli kitap ve makaleler temin edilecektir. Bunun yanında, uygulamanın yapılacağı firmada uzman kişilerle yapılan görüşmeler ile bilgi toplanacak ayrıca firmanın üretim süreci izlenecektir. Bunların yanında firmanın birtakım kayıtlı verilerinden de yararlanılacaktır.

Veriler toplandıktan sonra çözümlenerek elde edilen bulgulardan yorumlar yapılacak, sonuç bölümünde de bir özet yapılarak çalışmada karşılaşılan kısıtlar, çalışmanın literatüre katkısı ve potansiyel alanlar anlatılacaktır.

1.4. ÇALIŞMANIN LİTERATÜRE KATKISI

Kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesi ile ilgili birçok İngilizce kitap ve makale yer almaktadır. Ayrıca teori bazı yabancı firmalarda uygulanmış ve sonuçları firmaların stoklarının ve maliyetlerinin azalması, üretim sürecinin daha akıcı hale gelmesi, ürün kalitesinin artması ve bunların sonucu olarak karlılığın artması yönünde olumlu olmuştur (Noreen ve diğerleri, 1995:62-125; Louderback ve Patterson, 1996:190-191). Ancak Türkiye’de bu konu ile ilgili yeterli araştırmaya rastlanmamış olması nedeniyle, bu araştırmanın hem firmalara hem de bundan sonra yapılacak diğer çalışmalara ışık tutması, referans ve öncü olması açısından, literatüre oldukça önemli katkısı vardır.

1.5. ÜNİTELERİN PLANI

Çalışmanın birinci bölümü giriş bölümü olacak, burada problemin tespiti, çalışmanın amacı, literatüre katkısı ve çalışmanın planı anlatılacaktır.

İkinci bölümde, firmaların amacı ve rekabet avantajı kazanmada zamanın önemi üzerinde durulacaktır. Bu çerçevede firmaların temel amacının karlılıklarını arttırmak

olduğu ve rekabet avantajı kazanabilmek için müşterilere ürünlerin kaliteli bir şekilde ve zamanında sunulması gerekliliği ve önemi anlatılacaktır.

Üçüncü bölümde, kısıtlar teorisi kavramı, performans değerlendirme ölçütleri ve kısıtların yönetilmesi süreci anlatılacaktır. Bu çerçevede kısıtın ne olduğu, türleri, kısıtlar teorisinin anlamı, önemi ve yönetime faydaları, performans değerlendirme ölçütlerinin neler olduğu, ardından rekabet avantajı kazanmada hızın, kalitenin oldukça önemli olduğu günümüzde, firmaların sistemde ortaya çıkan kısıtları tespit edip ortadan kaldırmalarının gerekliliği ve firma karına katkısı, beş aşamalı süreç ile anlatılacaktır. Böylelikle doğru ürün karmasının tespiti de ortaya konacaktır.

Dördüncü bölümde, kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesinin diğer yönetim ve maliyet muhasebesi teknikleriyle karşılaştırılarak ilişkisi anlatılacaktır. Bu çerçevede, öncelikle kısıtlar teorisinden doğmuş yeni bir muhasebe tekniği olan süreç muhasebesi kavramı, önemi açıklanıp, ürün maliyeti hesaplamada nasıl kullanıldığı ve kısıtlar teorisi ile süreç muhasebesinin avantaj ve dezavantajları anlatılacaktır. Daha sonra tam maliyet sistemi, değişken maliyet sistemi buradan katkı payı analizi ile ve faaliyet esaslı maliyetleme sistemiyle karşılaştırması yapılacaktır. Ayrıca teorisinin, toplam kalite yönetimi, tam zamanında üretim gibi yönetim teknikleriyle olan ilişkisi üzerinde durulacaktır.

Beşinci bölüm, araştırma metodolojisinin teorik yönünü açıklayacaktır. Burada araştırma yöntemi olarak seçilen olay çalışması anlatılacak, neden seçildiği ve nasıl bir yol izleneceği açıklanacaktır.

Altıncı bölümde, teorisinin bir firmaya uygulaması ve elde edilen bulgular anlatılacaktır. Olay çalışması sonucu elde edilecek veriler çözümlenerek bulgulardan yorumlar yapılarak sonuca ulaşılabilecek ve önerilerde bulunulacaktır.

Yedinci bölüm olan sonuç bölümünde yapılan çalışmanın özeti, çalışmada karşılaşılan sınırlılıklar, çalışmanın literatüre katkısı ve geleceğe yönelik potansiyel alanlar anlatılacaktır.

2. BÖLÜM

FİRMALARIN HEDEFİ ve REKABET AVANTAJI KAZANMADA ZAMANIN ÖNEMİ

GİRİŞ

Firmalar, iyi tasarlanmış yüksek kaliteli ürünlerle, düşük fiyatlarla ve müşteri taleplerine daha hızlı cevap vermek yoluyla rekabet avantajı kazanabilirler (Goldratt ve Fox, 1986:36). Bu şekilde firmalar pazar paylarını büyütürken, satışlarını dolayısıyla karlılıklarını arttırabilirler. Rekabet avantajı kazanmada en önemli unsurlardan birisi hız unsurudur çünkü artan rekabet ortamında müşteri memnuniyetinin sağlanabilmesi için onların istek ve ihtiyaçlarına çabuk cevap vermek gerekmektedir. Şayet müşterilerin taleplerine zamanında ve çabuk bir şekilde cevap verilmezse, müşterilerin firma ürünlerine olan bağlılığı ve dolayısıyla firmanın pazar payı ve karı azalacaktır. Bu yüzden müşterilerin taleplerini zamanında yerine getirebilmek için firmada ürünlerin zamanında tamamlanması gerekmektedir. Firmaların üretim sürecinde ortaya çıkan problemleri ve gereksiz stokları ortadan kaldırması yoluyla süreç daha akıcı ve verimli hale geleceğinden, ürünler zamanında tamamlanıp müşterilere çabuk bir şekilde sunulabilecektir.

Görüldüğü gibi rekabet avantajı kazanmak ve dolayısıyla karlılıklarını arttırabilmelerinde firmaların müşteri taleplerini hızlı bir şekilde yerine getirmelerinin oldukça büyük önemi vardır. Bu yüzden bu bölümün amacı, kar amaçlı imalat firmalarının hedefi ve rekabet avantajı kazanmada zamanın önemini ortaya koymaktır. Bu çerçevede, bu bölümde öncelikle kar amaçlı imalat firmalarının hedefi açıklanacak, daha sonra zamanın önemini ortaya koymak üzere imalat firmalarında üretim sürecini oluşturan zaman türleri anlatılarak, ürün akışlarının ve stokların rekabet avantajı kazanmadaki etkisi incelenecektir.

2.1. KAR AMAÇLI İMALAT FİRMALARININ HEDEFİ

Kar amaçlı firmaların genel olarak hedefi, “faaliyet gösterdikleri anda ve gelecekte para kazanmaktır” (Ruhl, 1996:44). Yüksek kaliteli ürünler sunmak, daha iyi müşteri hizmetleri sunmak, pazar payı kazanmak, son teknolojik ekipmanlar ve makinelere sahip olmak, maliyetleri düşürmek ve pazarda varlığı sürdürmeye çalışmak firmaların hedefi değil, bu hedefi başarmak için önemli araçlardır (Umble ve Srikanth, 1995:14).

Daha büyük pazar payı, daha iyi müşteri hizmeti, daha düşük maliyet, daha yüksek kalite ve yaşamını devam ettirme gibi amaçlar, kar amaçlı imalat firmalarının hedefini gerçekleştirmesinde faydalı araçlar olabilir ancak bunlar firmaların temel hedefi değildir. İmalat firmalarının tek bir hedefi vardır o da “faaliyet gösterdikleri anda ve gelecekte para kazanmaktır” (Goldratt ve Fox, 1986:18). Çünkü firmalar ancak para kazandıkları zaman başarılı olup gelişebilecektir.

Yukarıda anlatıldığı gibi, kar amaçlı firmaların temel hedefi karlılıklarını arttırmak olup, firmada alınan her yönetim kararı bu temel hedefi desteklemelidir (Umble ve Srikanth, 1995:14). Firmadaki her yatırım kararı, yatırımın firmanın hedefini başarmasını destekleyip desteklemeyeceğine dayanmalıdır. Yöneticilerin, firmadaki her çalışını, bu temel hedefi destekleyecek kararlar almak üzere teşvik eden bir üretim yönetimi sistemi oluşturması gerekmektedir (a.g.e.). Bunların yanında, bu hedefi gerçekleştirebilmek için tüm departmanların faaliyetlerini yerine getirmesi ve aynı zamanda birbirleriyle uyum içerisinde çalışması gerekmektedir (Umble ve Spoede, 1991:27).

2.2. REKABET AVANTAJI KAZANMADA ZAMANIN ÖNEMİ

Teknolojik gelişmenin yaygın olmadığı 1960’lı yıllarda, firmalar kütle üretimi ve ölçek ekonomisinden faydalanarak üretim üstünlüğü ile rekabet avantajı kazanmışlardır (Kavrakoğlu, 1996:25-26). Teknolojinin yaygınlaştığı 1970’li yıllarda ise üretim faktörlerini daha ucuza sağlayarak, düşük fiyatlarla pazara giren firmalar maliyet üstünlüğü ile rekabet avantajı kazanmışlardır. Ucuz ve bol ürünlere doymuş olan tüketiciler artık kaliteli ürünleri talep ettiğinden, 1980’li yıllarda firmalar kalite üstünlüğü ile rekabet avantajı kazanmışlardır. 1990’lı yıllarda ise, müşterinin isteklerine uygun yeni,

çeşitli farklı fonksiyonları içeren ürünleri en hızlı şekilde pazara çıkarabilen firmalar hız üstünlüğü ile rekabet avantajı kazanmışlardır (Kavrakoğlu, 1996:25-26).

Yoğun rekabet ortamında, zaman birçok firmanın başarı kazanmasında oldukça önemli bir unsur olmuştur. Şayet firma yeni bir ürün geliştiriyorsa, bu ürünü üretmek için gereken zamanı kısaltmak ve ürünü pazara daha hızlı sunmak yoluyla rekabet üstünlüğü sağlayabilmektedir. Bunun için ürün gelişiminin her aşamasında dikkatli bir zaman yönetimi gerekmektedir (Hilton, 1999:15-16).

Burada imalat firmalarının, karlarını arttırma hedeflerini gerçekleştirmelerinde ve rekabet avantajı kazanabilmelerinde hızın (zamanın) önemi üzerinde durulacaktır. Bu çerçevede öncelikle imalat firmalarında üretim süresini oluşturan zaman türleri anlatılacak, daha sonra rekabet avantajı unsurları ve bu unsurlardan hız unsuru, ürün akışlarının ve stokların rekabet avantajı kazanmadaki etkisi incelenerek ortaya konulacaktır.

2.2.1. Üretim Çevrim Zamanını (Süreç Zamanı) Oluşturan Zaman Türleri

Üretimin amacı, kaliteli ürünleri müşterilere mümkün olduğu kadar hızlı ulaştırmaktır (Garrison ve Noreen, 1997:441). Şayet bir firma birçok kaliteli ürün üretiyor ancak bunları müşterilerine zamanında ulaştırıyorsa, başarısı düşük olacaktır (Hilton, 1999:415). Artan rekabet ortamında firmaların rekabet avantajı kazanmaları için hız oldukça önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü, müşteriler verdikleri siparişler için uzun süre beklemek istemeyeceklerinden, taleplerini daha hızlı şekilde karşılayacak firmayı tercih edeceklerdir. Bu da ürünleri müşterilere hızlı bir şekilde sunan firmaya rekabet üstünlüğü sağlayacaktır.

Firmalar, siparişlerinin tümünü zamanında tamamlama amacındadırlar (Hilton, 1999:415). Bu yüzden, ürünlerin müşterilere zamanında ulaştırılabilmesi için, zamanında üretilmesi gerekmektedir. Ürünlerin müşterilere zamanında ulaştırılmasını sağlamada “dağıtım çevrim süresi” (delivery cycle time) ve “süreç zamanı” (throughput time) önemli faktörlerdir (Garrison ve Noreen, 1997:441). Dağıtım çevrim süresi, “müşterilerden siparişlerin alınmasından, ürünlerin dağıtılmasına kadar gereken zamandır” (a.g.e.). Süreç

zamanı, “üretim çevrim süresi” (manufacturing cycle time) veya “üretim hızı” olarak da tanımlanmakta olup, “hammadenin, müşteriye ulaştırmaya hazır mamullere dönüştürülmesi için gereken ortalama zaman miktarıdır” (Hilton, 1997:97; Garrison ve Noreen, 1997:441).

Chase (1998:801) üretim çevrim süresini (production cycle time) oluşturan çeşitli zaman türlerini şu şekilde sınıflandırmıştır:

- **hazırlık süresi;** bir parçanın, kaynakla birlikte işleme girmek üzere kaynağın kurulması için beklediği süredir
- **işlem (proses) süresi;** parçanın işlendiği süredir
- **kuyruk süresi;** parçanın, kaynak başka şeylerle dolu olduğu zaman beklediği süredir
- **bekleme süresi;** parçanın kaynağı değil, monte edilmek üzere diğer parçayı beklediği süredir
- **atıl zaman;** çevrim süresinden, hazırlık süresi, işlem süresi, kuyruk süresi ve bekleme süresi toplamının çıkarılması sonucu elde edilen kullanılmayan zamandır.

Garrison ve Noreen (1997:441) ise, süreç zamanının (üretim çevrim süresi); işlem, kontrol, taşıma ve kuyruk sürelerinden oluştuğunu ileri sürmüş ve işlem süresini; ürünün işlendiği süre, kontrol süresini; ürünün kusurlu olmasını engellemek için harcanan süre, taşıma süresini; hammaddelerin veya yarı mamullerin bir iş istasyonundan diğerine taşınması için gereken süre, kuyruk süresini ise işlenmek, taşınmak, kontrol edilmek için bekleyen veya dağıtılmak üzere stokta bekleyen ürünün harcadığı süre olarak tanımlamıştır.

Malzemeleri taşımak, makine ayarlarını değiştirmek, teçhizatı kurmak ve testler yapmak gibi hazırlık faaliyetleri, üretim bir tür ürünü üretmekten diğer tür ürünü üretmeye kaydığında gerçekleştirilmektedir (Garrison ve Noreen, 2000:15). Bir üründen diğerine geçmek, birçok hazırlık faaliyeti gerektirmekte bunlar da çok fazla zaman ve harcamaya neden olmaktadır. Bu yüzden yöneticiler, ünite büyüklüklerini arttırmak yoluyla hazırlık süresini küçültmeye çalışmaktadırlar (Chase ve diğerleri, 1998:801). Ünite büyüklüğü arttığında ise, işlem, kuyruk ve bekleme süreleri de artmaktadır.

Hazırlık süresini azaltmak sonucu, bu sürelerin artması, yarı mamul stoklarının dolayısıyla stoklara olan yatırımların artmasına neden olmaktadır (Chase ve diğerleri, 1998:801). Küçük üniteler halinde üretim ise, stok düzeyini azaltmakta, pazara daha hızlı ürün sunmayı kolaylaştırmakta, üretim çevrim süresini kısaltmakta ve çok miktarda kusurlu ürüne yol açmadan önce üretim problemlerini bulmayı da kolaylaştırmaktadır (Garrison ve Noreen, 2000:16).

2.2.2. Rekabet Avantajı Unsurları ve Ürün Akışları ile Stokların Rekabet Avantajı Kazanmadaki Etkisi

Goldratt ve Fox (1986:36-37) rekabet avantajı kazanmanın unsurlarını şu şekilde sınıflandırmışlardır:

- Ürün: iyi tasarlanmış, yüksek kaliteli ürünler
- Fiyat: düşük fiyat
- Hız : müşteri taleplerine hızlı cevap vermek

Rekabet temelleri, sektörden sektöre, firmadan firmaya veya üründen ürüne değişebilmektedir ancak genellikle firmalar bu üç temel yolla rekabet avantajı kazanmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:36)

Ürünün kalitesi ve fonksiyonları rekabet avantajı kazanmada önemlidir, örneğin iki firma pazara aynı ürünü aynı fiyatla sunuyor ise, kalitesi daha yüksek olan ürünü üreten firmanın pazar payı yüksek olacaktır. Aynı şekilde, aynı tür ürün, aynı fiyatta ve kalitede pazara sunuluyorsa, daha çok fonksiyonlu, iyi tasarlanmış olan ürünü üreten firmanın pazar payı daha yüksek olacaktır (Goldratt ve Fox, 1986:36).

Düşük maliyetle üretim yapan firma, hem ürünleri düşük fiyatla sunarak daha fazla pazar payı kazanabilir, hem de ürünleri rakipleriyle aynı fiyatta sunarak daha fazla kar elde edebilir ki bu karı, araştırma geliştirme faaliyetlerine, yeni teknolojilere, işgücü geliştirme programlarına ve verimlilik ile kalite geliştirme faaliyetlerine yatırmak yoluyla uzun vadeli rekabet avantajı kazanabilir (Umble ve Srikanth, 1995:36).

Burada üzerinde durulacak konu, hız unsurunun firmaya rekabet avantajı sağlamasındaki önemidir çünkü en kaliteli bir ürün bile, ihtiyaç duyulduğunda mevcut değilse müşteri için bu ürünün değeri azalır. Hız unsuru iki şekilde ölçülebilir (Goldratt ve Fox, 1986:36). Birincisi teslim tarihi başarısıdır. Teslim tarihi başarısı yüksek olan, yani ürünleri müşterilere zamanında ulaştırabilen firma rekabet avantajı kazanacaktır (a.g.e.). Şayet firma ürünleri zamanında müşteriye ulaştırmıyorsa, ürünleri müşterilere söz verdikleri tarihte ulaştıran firmalar rekabet avantajı kazanacaklardır (Umble ve Srikanth, 1995:36). Örneğin bir firma, belirli miktarda ürünü belirli bir günde tamamlama taahhüdünde bulunur ve belirtilen zamanda bunun % 80'inini tamamlarken rakiplerin başarısı % 90 ise müşteriler rakip ürünleri tercih edeceklerdir. İkincisi, tedarik süresidir. Tedarik süresinin (lead time) kısa olması, firmaya rakiplerinden daha çabuk bir şekilde ürün üretip pazara sunma avantajı verecektir ki bu da firmanın rekabet avantajını arttıracaktır (Goldratt ve Fox, 1986:36).

Yöneticiler, stokları üretim ortamındaki belirsizlikler, ve problemlere karşı firmayı korumak için "koruma duvarı" olarak kullanmaktadırlar (Umble ve Srikanth, 1995:16). Oysa fazla stok bulundurmak, firmanın pazarda rekabet avantajı kazanma şansını azaltmaktadır . Çünkü her ne kadar müşterilere zamanında ürün sunabilmek için stoklar gerekli olsa da, gereksiz fazla stoklar, özellikle yarı mamul stokları, önemli faaliyet sorunları yaratmaktadır (Noreen ve diğerleri, 1995:10-12). Fazla stok bulundurmak, üretim çevrim süresini (süreç zamanı) arttırmak, firmanın ürünleri zamanında teslim etme başarısını azaltmak, kusurlu ürün sayısını arttırmak, faaliyet giderlerini arttırmak, planlama sorunları yaratmak ve satışları dolayısıyla karı azaltmak gibi önemli sorunlar yaratabilir.

Oysa düşük stok bulundurmak, dolaylı ve soyut faydalar olarak nitelendirilen faydalarından ötürü firmaların hedefini başarmasını kolaylaştırmaktadır (Ruhl, 1996:45). Ruhl'a göre,düşük stok bulundurulması, faiz ödemeleri, depolama alanları, eskime ve demode olma, ve yeniden işleme gibi faaliyet giderlerinde azalmadan ötürü stok tutma maliyetlerinin azalması sonucu dolaylı faydalar sağlanmaktadır. Düşük stok bulundurulması ile elde edilen soyut faydalar ise, firmanın rekabet avantajı kazanma yeteneği ile ilgili olup, daha kaliteli, fonksiyonlu ürünler üretmek, ürünleri düşük fiyattan satmak ve müşteri taleplerine hızlı cevap vermek yoluyla kazanılabilir. Rakiplere göre

düşük stoğa sahip olmak, ürün kalitesini arttırmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986:44). Çünkü düşük stok ortamında kusur, kusurlu işlem faaliyeteyken bulunmakta, kusurun nedenini tespit etmek daha kolay olduğundan, çok zaman ve çaba harcamak gerekmemekte ve kusur, tüm sipariş yanlış bir şekilde üretilmeden önce bulunmakta buda kaliteyi arttırmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986:44). Düşük stoğa sahip firmalar ekipmanlara ve tesisata, yüksek stokla üreten firmalardan daha az yatırım yaptığından, düşük maliyetten ötürü ürünleri rakiplerine göre daha düşük fiyatla sunabilirler bu da rekabet üstünlüğü sağlar (Ruhl, 1996:46). Düşük stoklu firmaların ürünleri müşterilere zamanında, çabuk bir şekilde ulaştırma başarısı da yüksektir (a.g.e.). Çünkü düşük stokla faaliyet gösteren firmalar daha doğru tahminlerde bulunarak, değişme olasılığı düşük, geçerli tahminlerle üretime başlayabilir bu da ürünleri müşterilere zamanında ulaştırma başarısını artırır (Noreen ve diğerleri, 1995:11-12).

Burada, ürün akışlarının ve stokların hız (zaman) unsuru üzerindeki etkisi incelenecektir. Çünkü artan rekabet ortamında müşteri memnuniyetinin sağlanması için onların istek ve ihtiyaçlarına çabuk cevap vermek gerekmektedir.

Ürün akışlarının ve stokların rekabet avantajı kazanmadaki etkisini ortaya koymak için öncelikle iki farklı üretim ortamını incelemek gerekmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:37). Umble ve Srikanth'a göre, ürünlerin uzun üretim tedarik süresine sahip olduğu ve malzemelerin kuyrukta yarı mamul olarak bekleyerek çok zaman harcadığı üretim ortamına "uyumlu olmayan akış" (nonsynchronized flow), ürünlerin daha kısa üretim tedarik süresine sahip olduğu ve malzemelerin kuyrukta çok az bir süre beklediği üretim ortamına ise "uyumlu akış" (synchronized flow) denmektedir. Kısaca, uyumlu akışın olmadığı üretim ortamında yarı mamul stokları çoktur ve üretim tedarik süresi uzundur, bunun tam tersi uyumlu akışın olduğu üretim ortamında ise yarı mamul stokları az ve üretim tedarik süresi kısadır.

Az önce belirtildiği gibi, ürünleri müşterilere hızlı bir şekilde sunmada önemli olan unsurlardan birisi tedarik süresidir. Goldratt ve Fox'a göre (1986:64), üretim tedarik süreleri yarı mamul stoklarına oranlıdır, öyle ki firma yarı mamul stoklarını azaltıkça üretim tedarik süreleri de buna orantılı olarak azalmaktadır. Bunun yanında mamul mal stokları da üretim tedarik süresine oranlı olmalıdır. Örneğin, eğer firma 1 haftalık yarı

mamul stoklarına sahipse ortalama üretim tedarik süresi 1 hafta olacaktır. Firma talebin yoğun olduğu bir pazara ürün sunuyorsa, talepleri karşılaması için 1-1,5 haftalık mamul stoğu bulundurması gerekmektedir. Kısaca yönetimin mamul stok seviyesini her yeni yarı mamul stok seviyesine göre ayarlaması gerekmektedir. Sonuç olarak, pazar taleplerini zamanında karşılayabilmek, direkt olarak yarı mamul stoklarına oranlıdır. (Goldratt ve Fox, 1986:64) Az önce de değinildiği üzere, ürün akışı ne kadar uyumlu olursa yarı mamul stokları o kadar az, sonuç olarak da tedarik süresi o kadar kısa olmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:43-44). Üretim sürecini (proses) korumak ve çalışanların etkinliğini yüksek tutmak amacıyla fazla yarı mamule sahip firmaların üretim tedarik süreleri yüksek olacaktır. Bunun sonucu olarak, firma ürünleri pazara zamanında ve hızlı bir şekilde sunamayacak bu da rekabet avantajı kazanmasını önleyecektir.

Hızın diğer bir ölçütü de teslim tarihi başarısıdır. Ürün tahminlerinin geçerliliği, teslim tarihi performansını anlamada önemli bir rol oynamaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:44). Şayet bir firma rakiplerine göre, yüksek stoğa sahip ve dolayısıyla üretim tedarik süresi, pazar tedarik süresinden daha uzun ise, ürün tahminlerinin geçerliliği düşük olacak yani üretim planları güvenilir olmayan tahminlere dayanacaktır (Goldratt ve Fox, 1986:60; Umble ve Srikanth, 1995:44) Ürün akışlarının uyumlu olmadığı bir ortamda, tahmin geçerliliği düşük olacak ve üretim zayıf bilgilere dayanarak başlayacaktır (Umble ve Srikanth, 1995:45). Sonuç olarak talebin olmadığı birçok yarı mamul ve mamul stokları oluşabileceği gibi teslim tarihi başarısı da düşük olacaktır.

Eğer firma rakiplere göre düşük stoğa ve dolayısıyla pazardaki standart tedarik süresinden daha kısa tedarik süresine sahipse, değişme olasılığı çok düşük olan, geçerliliği yüksek ürün tahminine dayanarak üretime başlayabilme avantajına sahiptir (Umble ve Srikanth, 1995:44; Goldratt ve Fox, 1986:60). Bu durumda firmanın üretim planı güvenilir bilgilere dayanmakta ve tedarikçilere daha güvenilir siparişler verilebilmektedir (Goldratt ve Fox, 1986:60). Öyle ki tedarikçilerin malzemeleri zamanında sunamamasının temel nedeni, onlardan olan talebin değişken olmasıdır (a.g.e.). Kısaca ürün akışlarının uyumlu ve dolayısıyla stokların az olduğu firmada tahmin geçerliliği yüksek olacak ve güvenilir bilgilere dayanarak üretim başlayacaktır. Görüldüğü gibi, bir firma üretim ortamında uyumlu ürün akışları sağlamak ve dolayısıyla stokları

azaltmak yoluyla ürünleri müşterilere zamanında sunarak rekabet üstünlüğü kazanabilecektir.

SONUÇ ve ÖZET

Kar amaçlı imalat firmalarının hedefi gelecekte ve faaliyet gösterdikleri anda karlılıklarını arttırmaktır. Firmaların rekabet avantajı kazanmaları ve dolayısıyla pazar paylarının artması sonucu karlılıkları artacak bu da firmaların hedefini gerçekleştirmesini sağlayacaktır. Firmanın rekabet üstünlüğü sağlamasında, ürünleri müşterilere hızlı ve zamanında sunması oldukça önemli bir unsurdur. Ürün akışlarının uyumlu ve dolayısıyla yarı mamul stoklarının az olduğu bir üretim ortamında ürünlerin müşterilere zamanında teslim edilmesi başarısı oldukça yüksektir. Düşük stokla faaliyet gösteren firmalar daha doğru tahminlerde bulunarak, değişme olasılığı düşük, geçerli tahminlerle üretime başlayabilmekte bu da firmaların ürünleri müşterilere zamanında ulaştırma başarısını ve dolayısıyla rekabet avantajlarını arttırmaktadır (Noreen ve diğerleri, 1995:11-12). Bunun tam tersi ürün akışlarının uyumlu olmadığı ve stokların çok olduğu bir üretim ortamında ürünler müşterilere zamanında teslim edilemeyecektir. Yöneticiler genellikle olası olumsuzluklara karşı müşteri taleplerini zamanında yerine getirebilmek için emniyet amacıyla yüksek stok tutmak istemektedirler. Oysa yöneticiler firmalarını, üretim ortamında çıkabilecek olumsuzluklara karşı çok fazla stok bulundurmadan korumayı öğrenmelidirler (Umble ve Srikanth, 1995:16). Çünkü doğru parçaların, doğru miktarlarda, doğru zamanda, doğru faaliyetlerin önünde stoklanması ve sadece kritik faaliyetlerden önce emniyet stoklarının kullanılması oldukça iyi koruma sağlamaktadır (Goldratt ve Fox, 1986:112).

3. BÖLÜM

KISITLAR TEORİSİ

GİRİŞ

Bir zincir en zayıf halkası kadar sağlamdır çünkü tüm halkalar çok sağlam olsa da, bir tane zayıf halka zincirin sağlamlığını bozacaktır. Firmalar için de durum buna benzemektedir. Sistemde bir noktada ortaya çıkan kısıt tüm sistemin etkinliğini bozacak bu da firmanın karlılığını olumsuz etkileyecektir. Bu yüzden firma yönetiminin, sistemde ortaya çıkan kısıtların belirlenip giderilmesine çalışması gerekmektedir.

Daha önceki bölümde belirtildiği üzere, firmaların rekabet avantajı kazanabilmelerinde zamanın önemi oldukça büyüktür. Çünkü müşteri memnuniyetinin sağlanabilmesi ve dolayısıyla pazar paylarının artabilmesi için, müşterilerin ihtiyaç duydukları ürünlerin zamanında ve çabuk bir şekilde iletilmesi gerekmektedir. Bunu başarabilmekte kısıtlar teorisi oldukça büyük bir önem taşımaktadır. Çünkü firmadaki kısıtların belirlenip giderilmesiyle üretim süreci daha akıcı hale gelecek, bu şekilde ürünler zamanında tamamlanıp müşteri hizmetine sunulabilecektir. Bunların sonucu olarak firmanın pazar payı artabilecek ve firma daha fazla karlar elde edebilecektir.

Görüldüğü gibi, firmaların rekabet avantajı kazanmalarında ve dolayısıyla karlılıklarını arttırabilmelerinde hız oldukça önemli bir unsur olduğundan kısıtlar teorisinin uygulanmasının oldukça büyük önemi vardır. Bu yüzden bu bölümün amacı, kısıtlar teorisini etraflı bir şekilde ortaya koymaktır. Bu çerçevede bu bölümde öncelikle, kısıtlar teorisi ve kısıt kavramı ortaya konup kısıtlar teorisine göre performans ölçütleri açıklanacaktır. Ardından kısıtların türleri ve kısıt türlerinden üretim sürecinde ortaya çıkan içsel kısıt olan, kapasite kısıtlı kaynaklar anlatılacaktır çünkü burada üretim sürecinde ortaya çıkan yetersiz makine ve işgücü gibi kısıtların incelenmesi amaçlanmaktadır. Daha sonra bir sürekli gelişme süreci olan beş aşamalı, kısıtların yönetilmesi süreci açıklanacaktır ki bu şekilde firma için uygun ürün karması kararı ortaya konulacaktır. Ardından senkronize üretim ve Drum-Buffer-Rope sistemi ile üretimin uyumlu, etkin hale getirilmesi incelenecektir. Son olarak, süreci (throughput) attırma yöntemleri ortaya konulacaktır.

3.1. KISITLAR TEORİSİ KAVRAMI VE TANIMI

Kısıtlar teorisi, 1980'lerin başında Dr. Eliyahu M. Goldratt tarafından geliştirilen bir yönetim sistemi felsefesidir ve temel konusu, kısıtların bir firmanın performansını belirlediği ve her sistemin en az birkaç tane kısıta sahip olduğudur (Ruhl, 1997 Ocak:60; Tollington, 1998:46). Dr. Goldratt, 1980'li yıllarda, üreticilerin kaynaklarını ve stoklarını kontrol etmede ve çizelemede başarılı olmadıklarını ortaya koymuş ve bu problemi çözmek için, firmanın çizele oluşturma başarısını etkileyen sınırlı makine, personel, alet, malzeme gibi kısıtları dikkate alarak, üretim sürecindeki işleri çizeleyen bir yazılım geliştirmiştir (Chase ve diğerleri, 1998:791). Buna optimize üretim teknolojisi (Optimized Production Technology -OPT) denilmiştir.

OPT, üretim kapasite sınırlılıkları için önlem almak amacıyla, üretim çizeleme yazılımı olarak geliştirilmiştir (Piggot, 1995:14). OPT çizeleme mantığı darboğaz ve darboğaz olmayan faaliyetlerin ayırımına dayanmaktadır ve Goldratt buradaki ilkeleri ortaya koymak üzere 9 tane üretim çizeleme kuralı tanımlamıştır (Chase ve diğerleri, 1998:795). Buradan hareketle Goldratt, birçok iş alanında uygulanabilen bir problem çözme yaklaşımı olan kısıtlar teorisi'ni geliştirmiştir (a.g.e:791). Üretim çizelemesinde yönetilmesi güç problemleri çözmeye çalışan Dr. Eliyahu Goldratt tarafından geliştirilen bu teori 1984 yılında "The Goal" kitabında ortaya konmuştur (Kroll, 1998:20).

Ruhl (1996:43) kısıtı "tüm sistemin sürecini (throughput) sınırlayan bir kaynak" olarak tanımlamıştır. Umble ve Srikanth'a göre (1995:81) kısıt, "sistemin para kazanma hedefini başarmasını engelleyen herhangi bir unsurdur". Atwater ve Gagne'e göre (1997:6-7) kısıt "bir sistemin hedefi ile ilgili olarak, performansını sınırlayan her şey" olup, kısıtlar teorisi, "kısıtların yönetilmesi yoluyla sürekli gelişmeye odaklanan bir yönetim yaklaşımıdır".

Kısıtlar teorisine göre, her firmanın en az bir kısıtı vardır çünkü birçok firmanın temel amacı para kazanmaktır ve eğer firmaların bu amacını başarmasını engelleyen herhangi bir unsur olmasaydı, firmalar sınırsız düzeyde para kazanabilirdi (Brinker, 1997:5; Kroll, 1998:20). Demek oluyor ki, firmaların performansını sınırlayan kısıtlar söz

konusu olup, yönetimin maliyetleri kontrol etmek yerine, tüm faaliyetlerde sürekli gelişmeyi sağlamak için kısıtların belirlenip yönetilmesine odaklaşmaları gerekmektedir.

Dr. Eliyahu Goldratt firmaların muhasebeye ve finansal kontrole ihtiyacı olduğunu fakat muhasebecilerin kullandığı maliyet ölçümlerinin firmaları yanlış doğrultuya yönelttiğini ileri sürmüştür (Jayson, 1987:18). Öyle ki “maliyet muhasebesini verimliliğin bir numaralı düşmanı” olarak nitelendirmiştir çünkü Goldratt’e göre maliyet sistemleri gerçek karlardan çok stok karları göstermekte ve bunu teşvik etmektedir. Ancak daha sonra bu görüşünden vazgeçerek suçlanması gerekenin maliyet muhasebesi değil maliyetler olduğunu kabul etmiştir (Tanış, 1998:185).

“The Goal”(1984) kitabında Dr. Eliyahu Goldratt ve Jeff Cox, yönetim muhasebecilerinin mevcut maliyet kavramları yerine yeni kavram ve ölçütler bulmak için nasıl bir yol izlemeleri gerektiğini ortaya koymuşlardır (Jayson, 1987:20). “The Race”(1986) kitabında ise Dr. Goldratt ve Bob Fox “The Goal” kitabında açıklanan kavramların nasıl uygulanacağına dair birçok bilgi sunmuştur. Her iki kitaptaki mesaj da imalat firmalarının rekabet avantajı kazanabilmesi için hedefinin para kazanmak olması gerektiğidir. Goldratt’in kısıtlar teorisi ile ilgili olarak yazdığı diğer kitaplar; “What is This Thing Called Theory of Constraints” (1990), “The Haystack Syndrome” (1990), “It’s Not Luck” (1994) isimli kitaplardır. Ayrıca bu konuyla ilgili çıkarılan dergi ve diğer dergilerde de birçok makalesi vardır. Eric Noreen ve arkadaşları (1995) “The Theory of Constraints and Its Implications for Management Accounting” adlı kitabı yazmışlardır. Ayrıca 1989’da Kaplan, Shank, Horngren, Boer, Ferrara ve Robinson’ın katıldığı panelde kısıtlar teorisi ve diğer muhasebe sistemleri tartışılmıştır. Bunların yanında, maliyet ve yönetim muhasebesi kitapları ile üretim yönetimi kitaplarında kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesinden bahsedilmektedir. Örneğin Kaplan ve Atkinson (1989), kitaplarında kısıtlar teorisine yer vermiş, Horngren ve arkadaşları (1994), beş aşamalı süreci de kapsayacak şekilde, kısıtlar teorisinden geniş bir şekilde bahsetmiştir. Burch (1994), kitapta bir bölümü ayırarak, kısıtlar teorisinin çok detaylı bir tanımı yapıp, en uygun ürün seçimi kararını anlatmıştır. Rayburn (1993), kısıtlar teorisinin tanımını yaparak teorinin, tek kısıtla en uygun ürün karması seçiminde geleneksel yaklaşımlardan farkını anlatmıştır.

Kısıtlar teorisinin birçok önemli firmada uygulanması sonucu önemli kazançlar elde edilmiştir (Louderback ve Patterson, 1996:190; Jayson, 1987:22). Örneğin, General Electric ve General Motors firmalarında oldukça önemli sonuçlar yaratmıştır. General Motors'un Saginaw bölümünün kısıtı büyük ünitelerde üretmekten kaynaklanan çok fazla yarı mamul stoklarının olmasıydı. Ünite büyüklüğünü azaltmak kaliteyi artırmış, stoklar düşmüş ve tedarik süresi %30 azalmıştır. General Electric firmasının kısıtı ise yönetsel kısıtı çünkü firma kısıtlı olmayan faaliyetler için etkinlik ölçütleri kullanmakta bu da kapasite kısıtlı kaynaklar için problemler yaratmaktaydı. Kısıtlar teorisinin uygulanması sonucunda üretim çevrim zamanı, yarı mamul stokları ve direkt işçilik zamanı azaltılmıştır. Southwestern Ohio Steel, kısıtlar teorisini, fiyatlamada ve faaliyetleri geliştirmede kullanmıştır. Baxter firmasının Belçika'daki Lessines bölümü kısıtlar teorisini kullanarak, maliyetleri düşürmüş, kaliteyi artırmış ve siparişleri zamanında karşılamıştır, en önemlisi firma, süreci daha iyi kontrol ederek kapasitesinin %95'den fazlasını kullanabilmiştir.

3.2. KISITLAR TEORİSİNE GÖRE PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ ve BU ÖLÇÜTLER ARASINDAKİ İLİŞKİ

Bir firmanın performansını doğru bir şekilde ölçmek için, iki tür ölçüt kullanılmalıdır; bunlar finansal ölçütler ve faaliyet ölçütleridir (Chase ve diğerleri, 1998:793-794). Finansal ölçütler; net kar, yatırım karlılığı ve nakit akışından oluşmakta, faaliyet ölçütleri ise; süreç (throughput), stok ve faaliyet giderlerinden oluşmaktadır. Burada finansal ölçütler ve faaliyet ölçütleri ayrı ayrı incelenecek ve daha sonra aralarındaki ilişki ortaya konulacaktır.

3.2.1. Finansal Ölçütler

Para kazanmanın temel finansal ölçütleri; net kar, yatırım karlılığı ve nakit akışıdır (Goldratt ve Fox, 1986:20). Firmanın karlılıklarını artırma hedefini gerçekleştirip gerçekleştiremediğini değerlendirmede daha anlamlı ve doğru sonuçlar elde edebilmek için, bu üç ölçütün birlikte kullanılması gerekmektedir (Chase ve diğerleri, 1998:794). Bu üç ölçüt aşağıda açıklanmıştır:

a) **Net Kar:** Net kar, “firmanın para kazanıp kazanmadığının mutlak bir ölçütüdür” (Umble ve Srikanth, 1995:15). Bir firma, karını (net kar) artırma ihtiyacı duyar fakat bu tek başına yeterli bir gösterge değildir. Çünkü firmanın kazandığı paranın yeterli olup olmadığını değerlendirmek için yatırım karlılığı gibi bir ölçüte ihtiyaç vardır (Goldratt ve Fox, 1986:20).

b) **Yatırım Karlılığı:** Yatırım karlılığı, “firmanın para kazanma hedefinin oransal bir ölçütüdür” (Umble ve Srikanth, 1995:15). Firmanın elde ettiği karın yüksek ve yeterli olup olmadığını değerlendirmede, net kar tek başına yeterli bir ölçüt olmadığından yatırım karlılığı ölçütüne ihtiyaç vardır (Goldratt ve Fox, 1986:20). Örneğin bir firma 100 milyar TL. kazanmış ise bunun iyi mi kötü mü olduğunu değerlendirmek için firmanın yatırımlarına bakılması gerekmektedir. Eğer firma bu karı elde etmek için 200 milyar TL yatırmış ise, kazanılan 100 milyar TL. oldukça iyidir ama firma 2 trilyon TL yatırmış, 100 milyar TL kazanmışsa bu iyi değildir. Çünkü 100 milyar TL net karı elde etmek için yapılan yatırımlar 200 milyar TL iken yatırım karlılığı % 50 olup bu oran firma için oldukça iyidir, ancak bu karı elde etmek için yapılan yatırımlar 2 trilyon TL iken yatırım karlılığı % 5 olup bu oran firmanın elde ettiği karın çok da iyi olmadığını gösterir. Dolayısıyla firmanın, işe yatırdığı paraya bağlı olarak ne kadar para kazandığını gösteren yatırım karlılığı gibi bir ölçüte ihtiyacı vardır.

c) **Nakit Akışı:** Nakit akışı, “firmanın finansal yükümlülüklerini karşılayabilmesi için mevcut olan para miktarı” anlamına gelmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:15). Bir firmanın günlük faaliyetlerini yerine getirebilmesi için nakde ihtiyacı olduğundan nakit akışı oldukça önemlidir, çünkü yeterli nakde sahip olmayan firma iflas tehlikesiyle karşı karşıya kalabilir (Chase ve diğerleri, 1998:794). Firmaların elde ettiği karın yeterli ve yüksek olup olmadığını değerlendirmede net kar ve yatırım karlılığı ölçütleri yeterli gibi görünmektedir ancak firmalar iflas tehlikesiyle karşı karşıya olduklarından firmanın varlığını sürdürmesi için nakit akışı gibi bir ölçüte de ihtiyacı vardır (Goldratt ve Fox, 1986:20). Çünkü yeterli nakit olmaksızın bir firmanın faaliyetine devam etmesi mümkün değildir (Umble ve Srikanth, 1995:15).

3.2.2. Faaliyet Ölçütleri

Net kar, yatırım karlılığı ve nakit akışından oluşan temel finansal ölçütler, firmanın faaliyet gösterdiği anda para kazanıp kazanmadığını göstermede yeterli ölçütlerdir. Ancak faaliyet ve yatırım kararları ile belirli faaliyetlerin firma amacı üzerindeki etkisini değerlendirmede oldukça yetersizdir (Umble ve Srikanth, 195:15; Goldratt ve Fox, 1986:20). İmalat firmalarında her gün, firmanın karlılık ve verimliliğini etkileyen birçok faaliyet kararları alınmaktadır ancak geleneksel maliyet sistemleri ve performans ölçütleri, yöneticilerin problemlere daha iyi çözümler üretmesi ve uygun kararlar alması konusunda yeterli olamamaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:20-29). Faaliyet ölçütleri ise firmanın karlılık ve verimliliği üzerinde üretim faaliyetlerinin etkisini uygun, doğru bir şekilde değerlendirebilmektedir. Bu ölçütler aynı zamanda iyi faaliyet kararları vermeyi sağlayan prosedürlerin oluşturulmasında önemli rol oynamaktadır. Aşağıda süreç (throughput), stok ve faaliyet giderlerinden oluşan faaliyet ölçütleri ayrı ayrı açıklanmıştır:

a) Süreç (Throughput): Süreç “firmanın satışlar yoluyla yarattığı para oranıdır” (Goldratt ve Fox, 1986:28). Burada önemli olan üretim değil satışlardır, çünkü üretilen ürünler satılana kadar firmaya para kazandırmayacaktır (Umble ve Srikanth, 1995:29). Para kazanabilmek için yönetimin satılabilen ürünleri üretmek üzerine odaklaşmaları gerekmekte çünkü stoklamak için ürün üretmenin anlamı olmayacaktır (Ruhl, 1996:44). Süreç (throughput) üretimin ölçütü değildir. Örneğin, bir otomobil üretim firmasında, sürece dayalı bakış açısına göre, otomobil parçalarının üretimi önemli değildir çünkü genellikle bu otomobil parçaları ancak nihai ürünün bir parçası olduğu zaman firmaya para kazandırabilmekte, para kazanabilmek içinde nihai ürün olan arabaların satılması gerekmektedir (Browne ve diğerleri, 1996:220). Stokların varlık olarak nitelendirildiği geleneksel muhasebe uygulamalarının tersine, burada ürünlerin satılmadığı sürece değeri yoktur (Umble ve Srikanth, 1995:29).

Süreç satışlardan farklıdır, süreci hesaplamak için firma tarafından yaratılmayan tüm paranın çıkarılması gerekmektedir (Ruhl, 1997:60). Goldratt “satışlardan hammadde maliyetlerinin çıkarılması sonucu elde edilen miktar”ı süreç olarak tanımlamıştır (Dugdale ve Jones, 1997:53). Bu aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\text{Süreç (Throughput)} = \text{Satışlar} - \text{Hammadde Maliyetleri}$$

Örneğin, firmanın ürünlerinin birim satış fiyatı 1000 TL. iken ürünü oluşturan malzemeler tedarikçilerden 200 TL.ye alınmışsa süreç $1000-200 = 800$ TL.dir çünkü sadece 800 TL. firma tarafından yaratılmıştır. Sürecin hesaplanmasında satış gelirlerinden düşülmesi gereken diğer miktarlar; taşeron maliyetleri, satış personeline ödenen komisyonlar ve eğer firma kendi ulaşım kanalına sahip değilse ulaşım giderleri sayılabilir (Ruhl, 1996:44-45). Kısıtlar teorisine göre süreç hesaplanırken direkt işçilik giderleri satışlardan düşülmemektedir (Ruhl, 1997:60). Çünkü, özellikle talebin azaldığı dönemlerde kolaylıkla çıkarılamayan ve daha sonra talebin arttığı dönemde yeniden alınmayan kalifiye işgücüne sahip firmalarda, işçilik giderleri sabit gider olarak kabul edilmektedir. Yani işgücünün sabit gider olarak kabul edilmesinin nedeni, işçilerin nadiren işten çıkarılmasıdır.

Süreç ile katkı payı arasında yakın bir benzerlik vardır ancak süreç yaklaşımında sadece direkt hammadde maliyetleri değişken gider olarak kabul edilmektedir. Oysa geleneksel katkı payı analizinde direkt hammadde, direkt işçilik ve değişken genel üretim giderleri de hesaba dahil edilmektedir (Tanış, 1998:194). Bu konu ile ilgili daha detaylı inceleme dördüncü bölümde yapılacaktır.

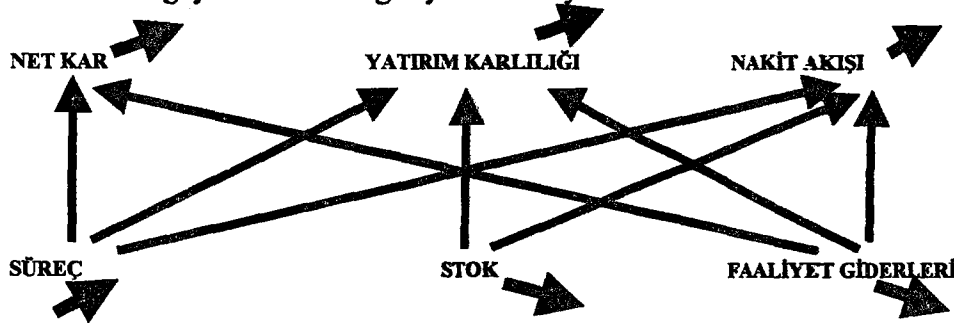
b) Stok: Stok, “firmanın satmak amacıyla satın aldığı şeylere yatırdığı tüm para”yı ifade eder (Goldratt ve Fox, 1986:28). Bu tanım işçilik ve genel üretim giderlerinin katma değerini içermediğinden geleneksel stok tanımından farklıdır ve stok karı ve zararının neden olduğu yanlış kararları ortadan kaldırmak için kullanılmıştır. Elde bulundurulan stoklar, sadece içerdikleri hammadde maliyetiyle değerlendirilmekte, işçilik ve genel üretim giderleri dahil edilmemektedir (Chase ve diğerleri, 1998:794). Tüm üretim maliyetlerini içeren katma değer yöntemine göre stoklar daha fazla gözükmekte ve bilanço ve gelir tablosunda önemli problemler yaratmaktadır. Örneğin stoklar eskiyip, demode olduğunda, bu büyük miktarlardaki stokları hurda olarak belirlemek oldukça zor bir yönetim kararıdır, çünkü hiçbir değeri olmadığı halde bunlar bilançoda işletmenin varlığı olarak gözükmemektedir (a.g.e.). Oysa burada katma değer kavramının tersine, stokların değeri, hammadde değerine eşittir (Umble ve Srikanth, 1995:29-30). Sadece hammadde maliyetini kullanmak, hangi maliyetin direkt hangi maliyetin endirekt maliyet olduğunu belirleme problemini de gidermektedir (a.g.e.). Kısıtlar teorisine göre, bina ve makineler da stok olarak nitelendirilmektedir (Ruhl, 1996:45). Bunun nedeni kısıtlar

teorisine göre sistemdeki herşeyin gerektiğinde satılabilir olmasıdır (Ruhl, 1996:45). Kısıtlar teorisine göre, fazla stok bulundurmak firmanın hedefini başarmasını engellemektedir (Ruhl, 1997:60).

c) **Faaliyet Giderleri:** Faaliyet giderleri, “firmanın stoğu sürece çevirmek için harcadığı tüm para”yı ifade etmektedir (Goldratt ve Fox, 1986:28). Faaliyet giderleri, direkt ve endirekt işçilik, stok bulundurma giderleri, ekipman amortismanı gibi üretim maliyetleri ile yönetim maliyetlerini içermektedir. (Chase ve diğerleri, 1998:794). Burada direkt ve endirekt işçilik giderlerini ayırmaya gerek yoktur (a.g.e.). Direkt işçilik, satış personeli, ustabaşı, yönetici ve sekreter giderleri faaliyet gideri olarak düşünülmektedir çünkü tüm bu çalışanlar, stoğun sürece çevrilmesinden sorumludurlar (Ruhl, 1997:61). Amortismanlar da faaliyet gideridir çünkü amortismanlar stoğu sürece çevirme maliyetlerini temsil etmektedir (Ruhl, 1996:45). Özetle Goldratt satışlardan hammadde maliyetlerinin çıkarılması sonucu elde edilen miktarı süreç olarak tanımlamış ve hammadde maliyetleri dışındaki tüm maliyetleri faaliyet giderleri olarak nitelendirmiştir (Dugdale ve Jones, 1997:53; Tollington, 1998:45).

3.2.3. Finansal Ölçütler ve Faaliyet Ölçütleri Arasındaki İlişki

Firmaların hedefi para yaratmak olup bu, üç temel finansal ölçütü ölçülmektedir (Goldratt ve Fox, 1986:30). Tüm firmalar finansal başarılarını net kar, yatırım karlılığı ve nakit akışına göre ölçmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:31). Kısaca, önemli olan net kar, yatırım karlılığı ve nakit akışının artması olup, firmada alınan kararlar bunların artmasını sağlıyorsa firma doğru yönde ilerliyor demektir.



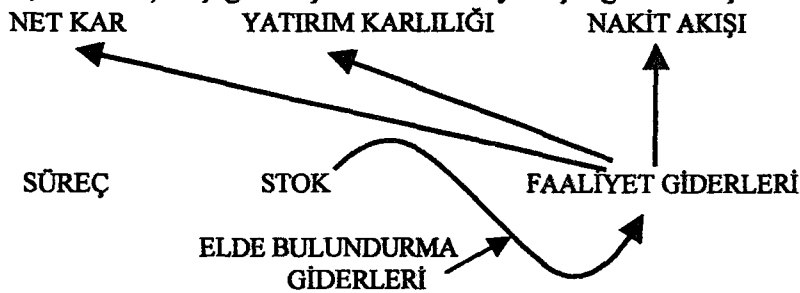
Sekil 3.1: Finansal Ölçütler ve Faaliyet Ölçütleri Arasındaki Doğrudan İlişki

Kaynak: Goldratt ve Fox, 1986:31

Faaliyet ölçütlerindeki değişiklik, temel finansal ölçütlerde değişikliğe neden olmaktadır (Browne ve diğerleri, 1996:220).

- Sürecin artması sonucunda net kar, yatırım karlılığı ve nakit akışı artmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:31). Ancak, geleneksel süreç tanımına göre (üretilen tüm ürünler), satışlarda artış olmaksızın çıktıdaki artış net kar, yatırım karlılığı ve nakit akışının düşmesine neden olacaktır (a.g.e.). Şekilde de görüldüğü gibi sürecin artması (stok ve faaliyet giderleri sabit iken), net kar, yatırım karlılığı ve nakit akışında artışa neden olmaktadır (Browne ve diğerleri, 1996:220).
- Aynı şekilde, süreç ve stoklar değişmezken, faaliyet giderlerindeki düşüş, nakit akışı, yatırım karlılığı ve net karı arttırmaktadır (Browne ve diğerleri, 1996:220-221).

Faaliyet giderlerinde artış veya süreçte düşüş olmaksızın, stoklardaki düşüş firmada malzemelere yapılan yatırımlarda düşüşe neden olmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:31). Yatırımlar azalınca, yatırım karlılığı artmaktadır. Stoklanan malzemeye yatırılan nakitteki azalış nakit akışında artışa neden olmaktadır (a.g.e.). Stoklardaki azalış direkt olarak yatırım karlılığı ve nakit akışını arttırmakta ancak net kar üzerinde doğrudan bir etki yaratmamaktadır (Browne ve diğerleri, 1996:221; Goldratt ve Fox, 1986:30). Stok bulundurma giderleri, faaliyet gideri olarak kabul edildiğinden, stoklardaki azalış faaliyet giderlerinde azalmaya yol açmak suretiyle net karı dolaylı olarak etkilemektedir (Umble ve Srikanth, 1995:31). Kısaca, stoklar, yatırım karlılığı ve nakit akışı üzerinde hem doğrudan hem de dolaylı etkiye sahiptir. Ancak net kar üzerinde sadece dolaylı etkiye sahiptir o da stokları elde bulundurma giderleri yoluyla ortaya çıkmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986:32). Aşağıdaki şekilde bu dolaylı ilişki gösterilmiştir.



Şekil 3.2: Finansal Ölçütler ve Faaliyet Ölçütleri Arasındaki Dolaylı İlişki

Kaynak: Goldratt ve Fox, 1986:33

Şekilde de görüldüğü gibi, bu üç finansal ölçüt üzerinde stokların dolaylı etkisi, elde bulundurma giderleri yoluyla tahmin edilmektedir. Stokları azaltmak, faiz giderleri, depolama yeri, hurda, eskime, demode olma, malzemeyi yeniden işleme gibi birçok faaliyet giderini azaltmakta, bu da net kar, yatırım karlılığı ve nakit akışını arttırmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986:32).

3.3. KISITLARIN TÜRLERİ

Daha önce de değinildiği üzere her firmanın en az bir kısıtı vardır ve firmanın performansı da bu kısıtlar tarafından yönetilmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:81). Dolayısıyla, firmanın üretkenliği ve karlılığını artırmak için, yönetimin, sistemin performansını sınırlayan kısıtlara odaklanması gerekmektedir. Kısıtların sınırlandırılması ve ortadan kaldırılabilmesi için öncelikle, bir üretim sisteminin karşılaşılabileceği kısıt türlerini belirlemek gerekmektedir.

Rezaee ve Elmore (1997:7-8), kısıtları; pazar, malzeme, kapasite, lojistik, yönetsel veya davranışsal, kültürel ve politik kısıtlar olarak sınıflandırmışlar, üretim sürecini engelleyen üç temel kısıtı da pazar, malzeme ve kapasite kısıtları olarak ortaya koymuşlardır. Çünkü pazar kısıtları firmanın sürecini belirlemede, yetersiz hammadde üretim akışını yavaşlatarak kısıt yaratmakta, aynı şekilde yetersiz kapasite de üretim akışını bozmaktadır.

Ruhl (1997 Ocak:60) temel olarak kısıtları içsel ve dışsal kısıtlar olarak nitelendirmiştir. Kısıtlar pazar talebi veya tedarikçi kalitesi gibi dışsal kısıtlar olabileceği gibi, üretim ortamı veya tek bir makine kapasite sınırlamaları, yönetici ve işçilerin davranışları, lojistik veya yönetim politikaları gibi içsel kısıtlar da olabilir (Loudersback ve Patterson, 1996:189). Rezaee'e göre (1992:23), pazar ve malzeme kısıtları gibi dışsal kısıtlar üretilen ve satılan ürün hacmini kontrol etmekte, kapasite ve lojistik kısıtlar gibi içsel kısıtlar ise üretimi pazar talebinden daha azyyla sınırlamaktır.

Kısıtlar, firmaların performans ve karlılıklarını sınırlamaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:178). Bu yüzden firmaların karlılıklarını arttırabilmesi için öncelikle performanslarını sınırlayan kısıt türlerini belirlemeleri gerekmektedir. Umble ve Srikanth'a

göre (1995:81) kısıt türleri pazar, malzeme, kapasite, lojistik, yönetim ve davranışsal kısıtlar olarak sınıflandırılmaktadır. Pazarın ihtiyacı ve isteği, firmanın süreç limitini belirlemekte, malzeme ve kapasite kısıtları, üretim prosesini etkilemekte, lojistik, yönetim ve davranışsal kısıtlar ise birçok üretim ortamında olmasına karşın, çoğunlukla üretim süreci (proses) kısıtı olarak kabul edilmemektedirler ancak aslında bu kısıtlar da üretim prosesinde kesilmelere sebep olabilmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:81). Bu bölümde pazar, malzeme, kapasite, lojistik, yönetimsel ve davranışsal kısıtlar incelenecektir.

3.3.1. Pazar Kısıtları

Her üretim ortamında pazar talebi kritik bir faktördür. (Umble ve Srikanth, 1995:81). Pazar kısıtları, firmanın ürün üretme kapasitesini tamamen kullanmak için yetersiz pazar talebi olduğunda ortaya çıkmaktadır (Atwater ve Gagne, 1997:7). Genellikle firmalar için pazar kısıtı en temel kısıtlardandır çünkü firma pazarın taleplerini karşılayamazsa hayatta da kalamayacaktır (Umble ve Srikanth, 1995:82). Yönetimin görevi, pazar ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli ürünü sağlayacak etkili bir üretim planı hazırlamaktır (a.g.e.). Pazar kısıtlarının giderilebilmesi için, yönetim yeni pazarlar bulmaya, mevcut pazardaki talebi arttırmaya veya yeni ürünler geliştirmeye çalışmalıdır (Rezaee ve Elmore, 1997:12).

Pazar kısıtlı firmaların, mevcut pazar koşullarında sürece (throughput) çevrilemeyen fazla üretim kapasitesi söz konusudur. Dolayısıyla çıktıyı arttırmaya yönelik stratejiler doğru değildir. Aynı şekilde, direkt işçiliği azaltarak maliyetleri düşürmek yoluyla verimliliği artırıcı stratejiler çok doğru yaklaşımlar değildirler. Çünkü bu faaliyetler, kaynakları kapasite kısıtlı kaynağa dönüştürerek kapasite kaybına neden olabilmekte ve dolayısıyla üretim süreci engellenerek süreç (throughput) olumsuz etkilenebilmektedir. Pazar kısıtlı firmalar için uygun strateji, firma ürünleri için talebi arttırmaktır, bu da firmanın rekabet avantajı unsurlarını gerçekleştirilmesiyle sağlanabilir. Daha önceki bölümde belirtilen üç temel rekabet avantajı unsurunun artırılabilmesi üretim akışının uyumlu hale getirilmesiyle mümkündür. Bu şekilde süreç artacak, stok ve faaliyet giderleri ise azalacaktır (Umble ve Srikanth, 1995:178-179).

3.3.2. Malzeme Kısıtları

Malzeme kısıtları, dışarıdan temin edilen hammadde kaynağı sınırlanmış durumda ortaya çıkmaktadır (Atwater ve Gagne, 1997:7). Malzeme kısıtları, kısa veya uzun dönemli olabilir (Umble ve Srikanth, 1995:82-83). Kısa dönemlik kısıtlar, genelde, tedarikçi zamanında ürünü teslim etmediğinde veya ürün kusurlu çıktığında gerçekleşmekte, bunun sonucu olarak da üretim akışının düzgünlüğü bozulmaktadır. Uzun dönemlik malzeme kısıtları ise pazardaki malzeme sıkıntısı sonucudur. Böyle bir durumda kaliteli malzemeye ulaşabilmek ve malzemeyi elde etmedeki tedarik zamanı ihtiyacı ana konulardır ve ana çizelgenin hazırlanmasında dikkate alınmalıdır. Malzeme kısıtı, aynı zamanda, üretim süreci sırasında, yetersiz yarı mamul stokları sonucunda ortaya çıkabilmektedir. Bunun nedenleri, ürün akışı çizelgelemesinin zayıf, hurda veya kusurlu ürünlerin fazla olması, diğer istasyonlara malzeme veren kaynağın bozulması ve malzeme sağlayamıyor hale gelmesi ve belirli bir ürün veya sipariş için hazırlanan malzemenin, farklı bir ürün için kullanılmasıyla (yanlış malzeme dağıtım) ortaya çıkabilmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:82-83). Malzeme kısıtlarını giderebilmek için, yönetim, yeni tedarikçiler bulmalı veya malzemeler için tedarikçilere sunulan fiyatı arttırmalıdır (Rezaee, 1992:23).

3.3.3. Kapasite Kısıtları

Firmanın gerekli üretim akışını düzgün ve zamanında sağlama yeteneğini direkt olarak etkileyen bir diğer temel faktör de kapasitedir (Umble ve Srikanth, 1995:83). Kaynak kısıtları, firmadaki kaynakların pazar talebini tamamen karşılamak için yetersiz kapasiteye sahip olduğu durumda ortaya çıkmakta, bunun sonucunda, ürün akışında engeller ortaya çıkmaktadır (Atwater ve Gagne, 1997:7). Üretim prosesindeki kısıtlar gündeme geldiğinde ilk akla gelen kısıt, kapasite kısıtı olmaktadır çünkü firmalarda, düzgün ürün akışını engelleyebilecek kapasitesi az olan belirli kaynaklar bulunmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:83). Kapasite kısıtları, darboğaz yada darboğaz olmayan kaynak olabilir ki bunlar firma performansını önemli ölçüde sınırlayabilmektedir (Rezaee, 1992:21). Darboğaz olmayan kaynaklar “kaynak kapasitesi, talep edilenden daha fazla olan kaynak”, darboğaz kaynak ise, “kapasitesi talep edilene eşit veya daha az olan kaynaktır”. Eğer bir faaliyette darboğaz varsa, bu kaynağın kapasitesi artırılmadıkça

firmedaki ürün akışı, beklenen ürün akışından daha az olacaktır (Umble ve Srikanth, 1995:83). Bir faaliyette darboğaz varsa, süreç (throughput) ve ürünlerin zamanında tamamlanması tehlikede demektir. Ancak bir firmada darboğaz kaynak yoksa bile, genellikle ürün akışı zamanında önemli engellemeler yaratabilecek potansiyele sahip bir veya daha fazla kaynak bulunmaktadır ki bu kaynaklar "kapasite kısıtlı kaynaklar" (Capacity Constraint Resources-CCRs) olarak adlandırılmaktadırlar (Umble ve Srikanth, 1995:83).

Birçok firmada süreç kaybı ve termin tarihlerinin yerine getirilememesi, bir veya daha fazla kaynağın üretim kapasitesi yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Ancak bazı firmalarda, problem bu kritik kaynakların yanlış yönetilmesi veya kötü çizelgelemesi olabilmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:83).

Eğer bir üretim işletmesindeki kısıt yetersiz kapasite ise, bu, fazla mesai, destekleyici ekipmanlar, kalifiye işgücü, uzmanlık gerektiren aletler, ürün veya süreci yeniden tasarlamak ve taşerondan faydalanmak gibi yollarla bu kısıt ortadan kaldırılabilir (Chase ve diğerleri, 1998:824). Kapasite kısıtlarının giderilmesi için, yönetimin darboğaz kaynakları belirlemesi ve bu kaynaklarda ürün akışını en yüksek yapmaya çalışması gerekmektedir (Rezaee ve Elmore, 1997:12). Yani darboğaz kaynağın daima çalışması, hiç atıl kalmaması gerekmektedir (Rezaee, 1992:21). Darboğaz kaynak belirlendikten ve en yüksek kapasitede çalışması sağlandıktan sonra diğer, darboğaz olmayan kaynakların uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Yönetimin, stoklarda veya faaliyet giderlerinde artışa neden olmaksızın kaynakların kullanımını en yüksek yapmaya çalışması gerekmektedir (Rezaee ve Elmore, 1997:12).

Umble ve Srikanth'a göre (1995:179) üretim kısıtlı firmalar pazar talebini karşılama güçlüğü yaşamaktadırlar. Bu tür firmalar, toplam talebi karşılayacak yeteri kadar ürün üretme güçlüğü yaşayabilmekte, tedarik süreleri uzun olabilmekte ve genellikle termin tarihlerini karşılayamamaktadırlar. Dolayısıyla firmanın öncelik vermesi gereken nokta mevcut pazar talebini karşılayabilmek için çıktıyı arttırmaktır. Kısa vadede, şayet bir firma mevcut pazar talebini karşılayabilecek yeterli ürün üretmiyorsa, firma potansiyel satış ve karını kaybedecektir. Bunun nedeni üretim sürecinde darboğazların veya kötü yönetilen kapasite kısıtlı kaynakların bulunmasıdır. Uzun vadede, tedarik

sürelerinin uzun olması ve termin tarihlerinin karşılanamaması, firmanın karlılığı için sınırlı üretim seviyesi kadar olumsuzdur. Bu nedenle uzun tedarik süreleri ve termin tarihlerinin karşılanamaması firmanın rekabet avantajına zarar verebilir. Üretim kısıtlı firmaların performansını arttırmak için temel çözüm üretim akışının uyumlu hale (senkronize) getirilmesi ve sürecin arttırılmasıdır. Üretim akışının uyumlu hale getirilmesi için daha sonra açıklanacak olan Drum-Buffer-Rope yöntemi uygundur (Umble ve Srikanth, 1995:180).

3.3.4. Lojistik Kısıtlar

Lojistik kısıtlar, faaliyetleri sınırlayan belirli prosedürleri gerektiren özel, belirli işletme yöntemleri kullanıldığında ortaya çıkmaktadır (Atwater ve Gagne, 1997:7). Firmada kullanılan üretim planlama ve kontrol sistemindeki herhangi bir kısıt, lojistik kısıt sayılmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:84). Lojistik kısıtlar, siparişin alınıp ürün dağıtılmasına kadarki herhangi bir noktada sistemin uyumunu olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir. Bu kısıtlar genelde üretim sisteminde oluşurlar ve değiştirilmeleri zordur. Gerçekte yöneticiler tarafından kolaylıkla farkedilemezler. Eğer kısıt, planlama ve kontrol sisteminde ürün akışının uyumunda çok önemli ve ciddi kesintiye sebep olursa, değiştirilmelidir.

3.3.5. Yönetimsel Kısıtlar

Politika kısıtları, yönetimin, firmanın fırsatları değerlendirme şansını, gücünü sınırlayan kurallar öne sürmesi durumunda ortaya çıkmaktadır (Atwater ve Gagne, 1997:7). Örneğin fazla mesai ve işe almaları durdurmak ve satın almaları sınırlamak gibi. Yönetim kısıtları, tüm üretim ile ilgili kararları olumsuz olarak etkileyen yönetim stratejileri ve politikalarıdır (Umble ve Srikanth, 1995:85). Birçok durumda yönetim kısıtları, faaliyetlerin uyumunu arttıracak veya azaltacak faktörlerin anlaşılması eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Yönetim kısıtları sistemi iki temel şekilde etkileyebilmektedir. Bunlar, sistemin optimal olmamasına sebep olacak durumlar yaratabilmekte veya sistemdeki diğer kısıtların etkilerini içerebilmektedir.

Birçok deneyim göstermektedir ki, bir firmadaki kısıtların çoğu gerçek fiziksel kısıtlar olmayıp daha çok politik kısıtlardır (Umble ve Spoede, 1991:27). Firmada uygulanan politika ve prosedürler, firmanın performansının olması gerekenden daha az olmasına neden olabilmektedir. Sonuç olarak, performanstaki en büyük kazanç, firmadaki en zararlı politika kısıtlarını bulmak ve ortadan kaldırmakla ortaya çıkmaktadır. Politika ve prosedürler, özel durumların nasıl ele alınacağı ve yönetileceği konusunda rehberlik sağlaması için oluşturulmakta ve genellikle iyi çözümler sağlamaktadır. Ancak çevresel koşullar değiştikçe, mevcut politika ve prosedürler değişmek yerine aynı kalmaktadır. Bazı politika ve prosedürler firmaya iyice yerleşmiş, gelenekselleşmiş olup, değiştirilmesi veya kaldırılması güçtür. Sonuç olarak denilebilir ki firmada uygulanan politika ve prosedürler firmanın sürekliliğini ve gelişmesini sağlamalı ve değişen çevre koşullarına göre güncellenmelidir.

3.3.6. Davranışsal Kısıtlar

Davranışsal kısıtlar, iş alışkanlıkları, uygulamaları ve yönetici veya işçilerin davranışlarından oluşabilmekte ki bu davranışlar firma kültürünü yansıtmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:86). Birçok firmada, davranış kalıpları yöntem tarzından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, yönetim firmada bazı davranışsal kısıtların oluşmasından kısmen sorumludur denilebilir. Davranışsal kısıtlara bir örnek, birçok çalışanda ve yöneticide görülen ve bu yöneticilerin işlerini kaybetmek endişesiyle çalışanları sürekli çalışır durumda tutma konusunda sergilediği davranıştan kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde çalışanlarda bu endişeyle sürekli çalışmaktadırlar. Şayet firmada fazla kapasite varsa bu davranış kalıbının sonucu olarak, işler çizelgelenmediği veya gerekmediği halde yerine getirilecektir. Bu da firmanın sürecinin değil yarı mamul ve mamul stoklarının artmasına neden olacaktır.

Davranışsal kısıtlar, firmadaki problemlerin temel nedeni olmayabilir, ancak eğer bu kısıtlar mevcutsa, giderilmeleri de zordur. Dolayısıyla davranışsal kısıtlar, üretim sürecinin iyileştirilmesinde temel bir engel olarak olabilmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:178).

3.4. KAPASİTE KISITLI KAYNAKLAR

Birçok firmada, üreticiler pazar talebiyle kapasiteyi eşleştirme çabasıyla kapasiteyi dengelemeye çalışmaktadır (Chase ve diğerleri, 1998:795-796). Tüm iş istasyonlarının kapasitesi, kullanılan makine veya ekipmanları, işyüklerini, işgücü beceri ve türünü, kullanılan aletleri ve bütçelenen fazla mesaiyi ayarlamak yoluyla eşit yapılmaya çalışılmaktadır. Oysa, daha sonra etrafıca üzerinde durulacak olan senkronize üretim kavramına göre, tüm kapasiteleri eşit yapmak yanlış bir karardır çünkü böyle bir denge, ancak tüm istasyonların çıktı süreleri sabitse mümkün olabilmektedir. Çıktı sürelerinde normal bir değişim, örneğin önceki istasyonların işlemi uzun sürdüğünde, sonraki istasyonların atıl kalmasına neden olacak, tersi önceki istasyonlar kısa sürede parçaları işler ise istasyonlar arasında stok birikmesine neden olacaktır. Dolayısıyla, üretim sürecindeki tüm istasyonların kapasitesini aynı düzeyde dengelemek gerekmektedir çünkü önemli olan sistemdeki ürün akışını dengelemeye çalışmaktır.

Üretim sürecindeki aksama ve dolayısıyla yarı mamul stoklarının oluşması bağımlı olaylar ve istatistiksel dalgalanmalar kavramlarıyla açıklanabilir (Ruhl, 1996:46). Bağımlı olaylar kavramı işlem sırası anlamına gelmekte olup "bir faaliyetin ikinci bir faaliyet başlamadan önce tamamlanması gerektiği durumdur" (a.g.e.). Örneğin işlemler A'dan, B, C ve D'ye doğru ilerliyorsa ve her bir işlemin diğer bir aşamaya geçmeden önce tamamlanması gerekiyorsa B, C ve D bağımlı olaylardır. "İstatistiksel dalgalanmalar ortalamadan normal bir değişim" anlamına gelmektedir (Chase ve diğerleri, 1998:796). Örneğin bağımlı sıralamada, iş istasyonları arasında herhangi bir stok bulunmaksızın istatistiksel bir dalgalanma olursa, ortalama çıktıyı başarma şansı yoktur çünkü bir işlem ortalamadan uzun sürerse, sonraki işlem, zamanı telafi edemeyecektir. Dalgalanmaların çoğu ortalama hızda düşüşe neden olmaktadır (Ruhl, 1996:46). Sonuç olarak görülmekteki kapasiteleri dengelemek yerine, sistemdeki ürün akışını dengelemek gerekmektedir (Chase ve diğerleri, 1998:798).

Kısıtlar teorisine göre kısıtlı kaynağın sürecini en yüksek yapmaya çalışmak gerekmektedir (Louderback ve Patterson, 1996:190). Üretim sürecinin kontrolünün sağlanması ve maksimum sürecin (throughput) elde edilebilmesi için, kapasite kısıtlı

kaynaklar kritik kaynaklar olduğundan yönetim, asıl dikkatini kapasite kısıtlı kaynaklara yönlendirmelidir (Umble ve Srikanth, 1995:91).

Bu bölümde kapasite kısıtlı kaynak, darboğaz kaynak ve darboğaz olmayan kaynaklar tanımlanacak ardından kapasite kısıtlı kaynaklar ile darboğaz kaynakların ilişkileri incelenecektir.

3.4.1. Kapasite Kısıtlı Kaynak ile Darboğaz ve Darboğaz Olmayan Kaynakların Tanımlanması

Kapasite “üretim için mevcut zamandır” (Chase ve diğerleri, 1998:798). Kapasite kısıtlı kaynak ise (Capacity Constrained Resource-CCR), “doğru olarak çizelgelenmediği ve yönetilmediği takdirde, firmada gerçekleşen ürün akışının, planlanan ürün akışından sapmasına neden olabilecek herhangi bir kaynaktır” (Umble ve Srikanth, 1995:87). Chase ve arkadaşları (1998:799), kapasite kısıtlı kaynağı “kullanımı kapasiteye yakın olan ve doğru bir şekilde çizelgelenmediği takdirde darboğaz olabilen bir kaynaktır” şeklinde tanımlamıştır. Örneğin, bir CCR, siparişe dayalı üretim ortamında çeşitli kaynaklardan iş alıyor olabilir. Eğer bu kaynaklar akışlarını, CCR’ın kullanılmayan kapasitesinden daha fazla atıl zamana neden olacak şekilde çizelgelerlerse, CCR darboğaz olur bu da eğer ünite büyüklükleri değiştirilir veya önceki faaliyetler çeşitli nedenlerden ötürü çalışmayıp, CCR’a yeterli parça vermediği zaman ortaya çıkabilir.

Darboğaz kaynak “kapasitesi, kendisinden talep edilene eşit veya daha az olan herhangi bir kaynaktır” (Umble ve Srikanth, 1995:65). Rezaee’e göre (1992:22) darboğaz kaynak, “bir ürünü üretmek için kullanılan kaynaklar dizisindeki en yavaş kaynak veya makinedir”. Dolayısıyla bir üründen tüm çıktı sayısı tek bir darboğaz kaynak tarafından belirlenebilmekte, bu kaynağın kapasitesini arttırmak yoluyla ürünün çıktı oranı arttırılabilmektedir. Bu yüzden darboğaz kaynağın üretim ve hazırlık faaliyetleriyle sürekli çalışıyor olması gerekmektedir. Darboğaz, sistemde süreci (throughput) sınırlayan bir kısıt olup, bir makine, kıt veya kalifiye işgücü, veya özel bir iş için kullanılan (specialized) bir alet olabilir (Chase ve diğerleri, 1998:798).

Darboğaz olmayan kaynak ise “kapasitesi kendisinden talep edilenden daha büyük olan kaynaktır” (Umble ve Srikanth, 1995:65). Darboğaz olmayan bir kaynak sürekli olarak çalışmamalıdır çünkü bu şekilde ihtiyaç duyulandan daha fazlasını üretebilir ki bu durum stokların artmasına neden olur (Chase ve diğerleri, 1998:799).

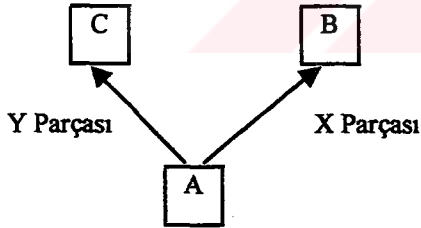
Tüm üretim süreçleri ve akışları 4 temel grup altında özetlenebilir (Chase ve diğerleri, 1998:799);

- darboğaz bir kaynak, darboğaz olmayan kaynağa parça veriyor olabilir;
- darboğaz olmayan kaynak darboğaz kaynağa parça veriyor olabilir;
- darboğaz kaynak ve darboğaz olmayan kaynakların çıktıları monte edilip piyasaya sürülüyor olabilir;
- darboğaz ve darboğaz olmayan kaynaklar birbirinden ayrı pazarlara ürünlerini sunuyor olabilirler.

Ürün akışı darboğaz kaynaktan, darboğaz olmayan kaynağa doğru gerçekleştiğinde, darboğaz olmayan kaynak darboğaz kaynağı beklediğinden ve kapasitesi daha yüksek olduğundan sistemde ekstra ürün birikmeyecektir (Chase ve diğerleri, 1998:800). Tam tersi, ürün akışı, darboğaz olmayan kaynaktan darboğaz kaynağa doğru gerçekleştiğinde, şayet darboğaz olmayan kaynak tüm kapasitesini kullanırsa, darboğaz kaynağın önünde yarı mamul stokları birikecektir (a.g.e.). Darboğaz olmayan kaynağın belirlenen zaman içinde darboğaz kaynak kapasitesinden daha fazla parça üretebilmesi durumunda, darboğaz olmayan kaynağın, darboğaz kaynağın kapasitesinden daha fazla kullanılması süreçte hiçbir artış olmaksızın stoklarda ve faaliyet giderlerinde artışa neden olacaktır (Rezaee ve Elmore, 1997:8). Dolayısıyla darboğaz kaynaklar hiçbir şekilde atıl kalmamalıdır. Darboğaz olmayan kaynaklar ise, darboğaz kaynaklarca istenen ürünleri üretmek ve bunun için gereken hazırlık faaliyetlerini gerçekleştirmek dışında atıl kalmalıdır. Kısaca, darboğaz olmayan kaynaklar sadece darboğaz kaynakların ihtiyaç duyduğu parçaları, darboğaz kaynaklar ihtiyaç duyduğu anda üretmelidir (Rezaee ve Elmore, 1997:8). Darboğaz ve darboğaz olmayan kaynakların çıktılarının monte edilip piyasaya sürülmesi durumunda da, darboğaz olmayan kaynağın tüm kapasitesini kullanmaması gerekecektir aksi takdirde yedek

parçalar birikecektir (Chase ve diğerleri, 1998:800-801). Darboğaz ve darboğaz olmayan kaynakların ayrı pazarlara ürün sundukları durumda, her iki kaynaktan olan pazar talebi aynı olduğunda, darboğaz olmayan kaynak, darboğaz kaynaktan bağımsız ve daha yüksek kapasiteye sahip olmasına rağmen pazarda talep edilenden daha fazla üretmemelidir aksi takdirde gereksiz mamul stokları oluşacaktır. Görülen o ki, performans değerlendirme ölçütü olarak kaynak kullanımı kullanmak, darboğaz olmayan kaynakların fazla kullanımına, bu da stokların artmasına neden olacaktır.

Darboğaz kaynakta tasarruf edilen bir saat tüm üretim sistemine ekstra bir saat eklemektedir. Darboğaz olmayan kaynaklar ise sistemin mevcut süreci için ihtiyaç duyduğundan daha fazla kapasiteye sahip olduğundan, atıl zamana sahiptir, dolayısıyla darboğaz olmayan kaynaklardan tasarruf edilecek bir saat, sistemin sürecini arttırmayacak ancak sadece atıl zamanı arttıracaktır (Chase ve diğerleri, 1998:802-803). Bunun yanısıra, darboğaz olmayan bir kaynağın darboğaz haline dönüşmesini önlemek gerekmektedir. Örneğin darboğaz olmayan kaynaklar büyük üniteler halinde çizelgelenirse, bu durum darboğaz oluşmasına neden olabilmektedir. Örneğin aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi A darboğaz olmayan kaynağı, B darboğaz olmayan kaynağı için X parçasını, C darboğaz olmayan kaynağı için Y parçasını üretmekte diyelim.



Şekil 3.3: Q Firmasında Darboğaz Olmayan Kaynakta Malzeme Akışı

Kaynak: Chase ve diğerleri, 1998:803

X parçası için ünite büyüklüğü 500 birim, hazırlık zamanı 200 dakika, işlem zamanı birim başına 1 dakika, Y parçası için ünite büyüklüğü 200 birim, hazırlık zamanı 150 dakika işlem zamanı birim başına 2 dakikadır (Chase ve diğerleri, 1998:803). Yöneticiler ve çalışanlar, ünite büyüklüklerinin arttırılarak daha çok üretim olacağını düşünerek, ünite büyüklüklerini 3 katına çıkardıkları zaman hazırlık zamanından tasarruf edilmiş olacaktır. X parçası, ünite birimi 1500 olduğu zaman, 400 dakika hazırlık zamanından tasarruf edilmiş olacak ancak bu durumda üretim zamanı, önceden 700

dakika iken, ünite büyüklüğü arttırıldığında 1700 dakika olacaktır. Ünite büyüklüğü artmadan önce A kaynağı hazırlık dahil X parçasını 700 dakika, Y parçasını 550 dakikada üretirken, ünite büyüklüğü arttırıldıktan sonra X parçası 1700 dakika, Y parçası ise 1350 dakika üretilmekte dolayısıyla B ve C kaynağı daha çok beklemek zorunda kalmaktadır. Sonuç olarak B ve C darboğaz olmayan kaynakları geçici olarak darboğaz olmakta ve sistemin sürecinin azalmasına neden olmaktadır (Chase ve diğerleri, 1998:803). Kısaca denilebilir ki ünite büyüklüklerini arttırmak yoluyla hazırlık faaliyetlerini azaltmaya çalışmak firmanın sürecini (throughput) olumsuz etkilemektedir.

3.4.2. Kapasite Kısıtlı Kaynaklar ve Darboğaz Kaynaklar Arasındaki İlişki

CCR, darboğaz veya darboğaz olmayan kaynak olabilir (Umble ve Srikanth, 1995:87). CCR'ın darboğaz ve darboğaz olmayan kaynaklarla ilişkisini bir örnek yardımıyla açıklayalım.

Günlük Talep		Bir Birim Üretmek için Gereken Kaynak Saati			
		R1	R2	R3	R4
A Ürünü	2 birim	3	2	9	1
B Ürünü	5 birim	5	4	1	1
Gerekli ve Mevcut Kapasite					
		R1	R2	R3	R4
	Günlük Gereken Kapasite	31	24	23	7
	Günlük Mevcut Kapasite	24	24	24	24

Tablo3.1:X Firması Darboğaz-Darboğaz Olmayan Kaynaklar ve Kapasite Kısıtlı-Kapasite Kısıtlı Olmayan Kaynaklar Arasındaki İlişki

Kaynak: Umble ve Srikanth, 1995:88

Örneğe göre, A ve B ürünleri, R1, R2, R3 ve R4 kaynaklarında sırasıyla işlenerek üretilmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:88). Ortalama günlük talepler A için 2, B için ise 5 birimdir. Bu talebi karşılamak için gereken makine kapasiteleri, R1 için 31 saat, R2 için 24 saat, R3 için 23 saat ve R4 için 7 saat/gün'dür. Bu durumda darboğaz kaynaklar R1 ve R2 olacaktır çünkü bu kaynakların talebi karşılamaları için gereken kapasiteleri, mevcut kapasitelerinden fazla veya eşittir. R3 ve R4 kaynakları ise darboğaz olmayan kaynaklardır çünkü bu kaynaklar için gereken kapasite, mevcut kapasitelerinden azdır.

Ancak bunlardan hangisi CCR'dır, yani bu dört kaynaktan hangisi, eğer dikkatle yönetilip kontrol edilmezse, firmadaki ürün akışını engelleyecektir?

İlk olarak, darboğaz kaynağın rolünü düşünelim. Genellikle ürün akışı en önemli darboğazlar tarafından kontrol edilirler (Umble ve Srikanth, 1995:89). Bu örnekte, malzemenin R2 kaynağına akışı, R1 kaynağının malzemeyi R2'den daha yavaş bir oranda işlemesiyle kısıtlanmıştır. R1 kaynağının kapasitesi R2 kaynağının kapasitesinden az olduğu sürece, R2 üretim süreci boyunca ürünün akışını direkt olarak kontrol etmez. R1 kaynağı en büyük kapasite ihtiyacında olduğundan ve bu ihtiyaç mevcut kapasitesini aştığından, R1 kaynağı, ürün akışındaki başlıca kısıttır. Bu yüzden, R1 kaynağındaki işlem zamanı kaybına neden olan herhangi bir yanlış yönetim, süreçte (throughput) azalmaya ve termin tarihlerinin karşılanamamasına neden olacaktır. R2 kaynağı ise her ne kadar darboğaz kaynak olsa da, üretim süreci üzerinde aktif bir kısıt değildir ve ürün akışını planlarken gözönüne alınmayı da gerektirmez. Sadece R1 kaynağına dikkate almak yeterlidir. Kısaca R1 kaynağı bir CCR iken, R2 kaynağı değildir (Umble ve Srikanth, 1995:89).

Bir diğer önemli husus, ürün akışının sadece miktar unsurunu değil, zaman unsurunu da içermesidir. Görülmektedir ki darboğazlar üretilen miktarı kontrol etmektedir ancak ürün akışının zamanlamasını engelleyebilen darboğaz olmayan kaynaklarda olabilir (Umble ve Srikanth, 1995:89). Ürün akışını planlarken yani sistemi çözelgelerken, bu diğer kaynaklar da göz önüne alınmalıdır. Aksi halde firmanın gerçekleşen ürün akışı planlanan akışa uygun olmayacaktır ki bu durum, işletmenin ürünleri söz verilen zamanda teslim etme başarısını etkileyebilmektedir. Bu durumu bir örnek yardımıyla açıklayalım. Örneğin, firma A ürününden 20, B ürününden ise 50 birimlik sipariş almış olsun ve bu siparişin teslim tarihi 11 gün (264 saat) olsun. Ayrıca firmada, R1, R2, R3 ve R4 kaynaklarını kullanmayı gerektiren yarı mamul stoklarının olmadığı dolayısıyla firmanın en son gelen siparişi işlemeye hemen başlamaya hazır durumda olduğu varsayılmakta olsun. Siparişi işlemeye yardımcı olmak amacıyla varsayalım ki yönetim R1 kaynağında gelecek 10 gün için, günlük 7 saatlik ek işlem zamanı için taşerondan faydalanmış olsun. Tasherondan faydalanmak yoluyla tüm kaynaklar bu siparişi zamanında bitirmek için yeterli kapasiteye sahip olmuş olacaklar mı? Sipariş edilen miktar ortalama günlük talebin tam 10 katı olduğundan, siparişi üretmek

için gerekecek toplam kapasitede günlük ihtiyacın tam 10 katı olacaktır, böylece toplam olarak, R1, R2, R3 ve R4 kaynaklarında siparişi işlemek için 310, 240, 230 ve 70 saat gerekmektedir. Gerçekte, R1 kaynağının 70 saati taşeron tarafından gerçekleştirildiğinden R1 kaynağı sadece toplam 240 saat gerektirmektedir. Sipariş 264 saatte teslim edileceğinden ve üretime hemen başlanabileceğinden, sipariş çizelgesini yerine getirmede herhangi bir problemle karşılaşılmayacağı düşünülmektedir. Sipariş, ilk önce 20 birim A, ardından 50 birim B işlenecek şekilde çizelgelenmiş olsun (Umble ve Srikanth, 1995:89). Üniteler (batch) üst üste getiriliyor, bu sebeple ünitenin ilk birimi kaynakta işlenir işlenmez, bu birim işlemek üzere bir sonraki kaynağa taşınıyor (a.g.e:90). Bu çizelge, toplam bitirme zamanı 247 saat olacak şekilde sonuçlanıyor (R1 kaynağı işini 240 saatte, R2 kaynağı 4 saat sonra, R3 kaynağı 1 saat sonra, R4 kaynağı da 1 saat sonra tamamlıyor, toplamda 246 saat). Dolayısıyla sipariş planlanan teslim tarihinden 18 saat önce tamamlanmış olmaktadır. Ancak eğer önce 50 birimlik B ardından da 20 birimlik A siparişi yapılırsa, bu çizelgeyle sipariş geç kalacaktır, çünkü ilk 8 gün R1 kaynağı 248 saatlik kapasiteye sahiptir (8 gün x 31 saat/gün). 50 birim B ise toplam 250 saat gerektirir. Böylece B ürününün son birimi R1 kaynağında 8 gün artı 2 saatte tamamlanır. Bu da 194 saate dönüşebilir (8 gün x 24 saat/gün + 2 saat). Böylece A ürününün R1'de işlenmesine 194 saatten sonra başlanabilir. İlk birim A, R1 kaynağında sadece 3 saat sonra tamamlanıp R2 kaynağına taşınır. R2 kaynağı ilk birimi 2 saat sonra tamamlar ve R3'e gönderir. R3 kaynağı 20 birim A ürününün her birimini 9 saatte işlemektedir. R3 kaynağı 180 saatlik üretim zamanı gerektirir. Böylece R3 siparişi, toplam 379 saat geçtiğinde bitirilebilir (194+3+2+180=379). En sonunda R4 kaynağı son birimi, R3 tamamladıktan 1 saat sonra tamamlar. Bunların sonucu olarak toplam üretim zamanı 380 saat olarak ortaya çıkmakta ve dolayısıyla sipariş 116 saat geç kalmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:90). Sipariş geç kalmıştır çünkü çizelge, B ürünü işlenirken R3 kaynağının çoğu zaman atıl kalmasına neden olmuştur. Son olarak A ürünü işlenmeye başladığında, R3'ün önünde çok kısa zamanda, çok fazla iş yığılması olacaktır. R3 bu işlerin tümünü yapmaya çalışırken de, teslim tarihi süresi dolacaktır. Sonuç olarak söylenilebilir ki burada R3 kaynağı CCR özelliği taşımaktadır.

Bazı durumlarda, darboğaz olmayan kaynaklar ürün akışında oldukça önemli bir rol oynarlar (Umble ve Srikanth, 1995:90). Az önceki örnekte en yüklü görünen kaynak R1 idi. Ancak A ürününü üretirken, ürün akışı kısıtı R1 kaynağı değil, R3 oldu. Bu,

gözardı edilir ve çizelge sadece darboğazın ürünleri işleme gücüne dayanarak yapılırsa, R3 kaynağının kötü çizelgelenmesi veya yanlış yönetilmesi planlanan ürünü akışında kesintilere ve termin tarihlerinin kaçırılmasına sebep olur. Doğru dağıtım tarihleri elde etmek için R3 kaynağı, sistemin darboğazı olmasa bile gözönüne alınmalıdır (Umble ve Srikanth, 1995:90-91). Bunu yanında şüphesiz ki, birçok darboğaz olmayan kaynak CCR değildir, örneğin, R4 kaynağı fazla kapasiteye sahip olup birim ürün işleme süresi de R1 veya R2 kaynağından daha azdır ve A veya B ürünü üretilirken bir kısıt değildir. Sonuç olarak R4 kaynağı bir CCR değildir ve dolayısıyla ürün akışı planlanırken gözönüne alınmak zorunda değildir.

Özet olarak aşağıdaki tabloda, dört temel kaynak sınıfının beklenen etkileri ortaya konulmuştur.

	Darboğaz Kaynak	Darboğaz Olmayan Kaynak
Kapasite Kısıtlı Kaynak	Hem miktar hem zaman açısından gerçekleşen akışı kısıtlayacaktır Ürün akışını planlamada dikkate alınmalıdır	Zaman açısından gerçekleşen akışı kısıtlayacaktır, ancak miktar açısından değil Ürün akışını planlamada dikkate alınmalıdır
Kapasite kısıtlı olmayan Kaynak	Hem miktar hem zaman açısından gerçekleşen akışı kısıtlayabilir Ürün akışını planlamada dikkate alınması gerekli değildir	Hem zaman hem miktar açısından akışı kısıtlamamaktadır Ürün akışını planlamada dikkate alınması gerekli değildir

Tablo 3.2: Dört Temel Kaynak Sınıflandırmasının Beklenen Etkileri

Kaynak: Umble ve Srikanth, 1995:92

3.5. KISITLARIN YÖNETİLMESİ – SÜREKLİ GELİŞME SÜRECİ

Pazar talebinin karşılanabilmesi amacıyla, üretim süreci boyunca düzgün ve hızlı bir malzeme akışının sağlanmasının önemi ve gerekliliği giderek anlaşılmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:80). Firmaların sadece performanslarında gelişme yolu değil, sürekli gelişme sürecini oluşturma yolu bulması gerekmektedir (Goldratt ve Fox, 1986:116). Bu

sürekli gelişme süreci, bir üretim firmasındaki tüm yönetim çalışmalarını senkronize etmek için kullanılabilir (Goldratt ve Fox, 1986:116).

Kısıtların yönetilmesi 5 aşamada gerçekleşmekte olup, birinci aşama; firma performansını sınırlayan kısıtların belirlenmesi, ikinci aşama; kısıtın giderilmesi için bir plan oluşturulması, üçüncü aşama; ilgili herşeyin planın uygulanması için seferber edilmesi (performansın bölgesel amaçları gerçekleştirmek değil, planın gerçekleştirilmesiyle ilgili olarak ölçülmesi), dördüncü aşama; kısıtların kaldırılması ile firma performansının artması, beşinci aşama; kısıt ortadan kaldırıldıktan sonra birinci aşamaya dönülmesi ve yeni kısıtın bulunmasıdır (Louderback ve Patterson, 1996:190). Bu bölümde bu aşamalar etraflıca ortaya konacaktır.

3.5.1. Kısıtların Tespit Edilmesi

Üretim faaliyetlerinin uyumlu hale getirilmesi yani üretim sürecinin daha etkin ve akıcı hale getirilmesi için ilk yapılması gereken, üretim ortamındaki kısıtların tanımlanması ve belirlenmesidir. (Umble ve Srikanth, 1995:80; Goldratt ve Fox, 1986:107). Kapasite kısıtlı kaynak (CCR) tanımlandıktan sonra önemli olan konu, bu kaynakların kısıtlı kapasiteleri ve karşılamaya çalıştıkları pazar taleplerine uygun olarak nasıl çizelgeleneceğidir (Goldratt ve Fox, 1986:106-110). CCR'ın, hem atıl kalmayacak hem de kapasitesinden fazla üretmeyecek şekilde çizelgelenmesi gerekmekte ve müşteri siparişlerini zamanında karşılayabilecek şekilde, CCR'da üretimin sıralanması gerekmektedir. Sürecin arttırılması için CCR'ın ileriye doğru çizelgelenmesi ve CCR'da müşteri teslim tarihine göre üretimin sıralanması gerekmektedir. Ancak bu sıralama farklı ürünlerin CCR'da işlendikten sonra müşteriye ulaştırılmadan önce tamamlanma sürelerinin farklı olduğu, bir CCR diğer bir CCR'a parça verdiği, CCR'taki işlem hazırlık faaliyetlerini gerektirdiği ve CCR aynı ürün için birden fazla parça ürettiği durumlarda değiştirilmelidir.

Bir sistemdeki darboğazı bulmak için 2 yol vardır; birisi kapasite kaynak profili hazırlamak, diğeri belirli bir firmadaki bilgimizi kullanmak, sistemi incelemek ve yöneticilerle, çalışanlarla konuşmaktır (Chase ve diğerleri, 1998:801). Bir üretim ortamındaki kapasite problemlerinin belirlenmesinde klasik yaklaşım, kaynak yükü

analizini kullanmaktır. CCR'nin belirlenmesi, yük analizi yaklaşımı kullanılarak açıklanabilir (Umble ve Srikanth, 1995:91). Kapasite kaynak profili, ürünlerin üzerlerinde işlenmek üzere çizelgelendiği kaynaklardaki yükleri incelemekle elde edilir (Chase ve diğerleri, 1998:801-802). Şayet elde edilen bilgiler, güvenilir bir analiz yapmayı engelleyecek şekilde birçok hata içeriyorsa bunları düzeltmek çok uzun zaman alacağından, üretim ortamlarının VAT üretim ortamları şeklinde sınıflandırılması ile ilgili bilgileri kullanmak daha çabuk olacaktır. Üretim ortamını V, A ve T üretim faaliyetleri olarak tanımlamak darboğazların olabileceği yerleri bulmamızda yardımcı olacaktır. Darboğazı bulmak için, VAT üretim ortamları sınıflandırmasını kullanarak, firmada yöneticilere ve çalışanlarla yapılacak konuşmalar, görüşmeler faydalı olacaktır.

Kısıtların yönetilmesi yani kısıtlar teorisini kullanmak yoluyla firma doğru ürün karmasını belirleyebilmektedir (Atwater ve Gagne, 1997:8). Bunu bir örnekle açıklamak gerekirse, örneğin bir firma, birim satış fiyatı 50 TL. ve haftalık talebi 100 birim olan A ürünü ile, birim satış fiyatı 60 TL ve haftalık talebi 50 birim olan B ürünü üretiyor diyelim. Bu firmadaki faaliyetler 3 makineden ve en son montajdan geçmekte olup her bir iş merkezinin bir haftalık kapasitesi 2.400 dakikadır (haftada 5 gün x günde 8 saat x saatte 60 dakika). Ayrıca firmada fazla mesai kullanımını yasaklayan yönetim kısıtı söz konusudur. Direkt işçilik gideri saatte 6 TL olup, haftalık faaliyet giderleri 3.000 TL.dir. Ürünle ilgili bilgileri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

	A Ürünü	B Ürünü
Haftalık Talep	100 birim	50 birim
Satış Fiyatı	50 TL	60 TL
Zaman		
1. Makine	10 dk	5 dk.
2. Makine	15 dk.	25 dk.
3. Makine	10 dk.	3 dk.
Montaj	20 dk.	2 dk.
Toplam Zaman	55 dk	35dk
Hammaddeler		
1. Hammadde	6 TL/birim	—
2. Hammadde	10 TL/birim	10 TL/birim
3. Hammadde	—	3 TL/birim
4. Hammadde	4 TL/birim	—
	20 TL/birim	13 TL/birim
Direkt İşçilik (6.000 TL/saat)	5,5 TL/birim (6x5,5/ 60 dk)	3,5 TL/birim (6x3,5/ 60 dk.)
Toplam GÜG	13,2 TL/birim	8,4 TL/birim
Değişken GÜG (50 TL/dk.)	6,6 TL/birim	4,2 TL/birim

Tablo 3.3: Y Firması Ürün Bilgileri

Kaynak: Atwater ve Gagne, 1997:14 .

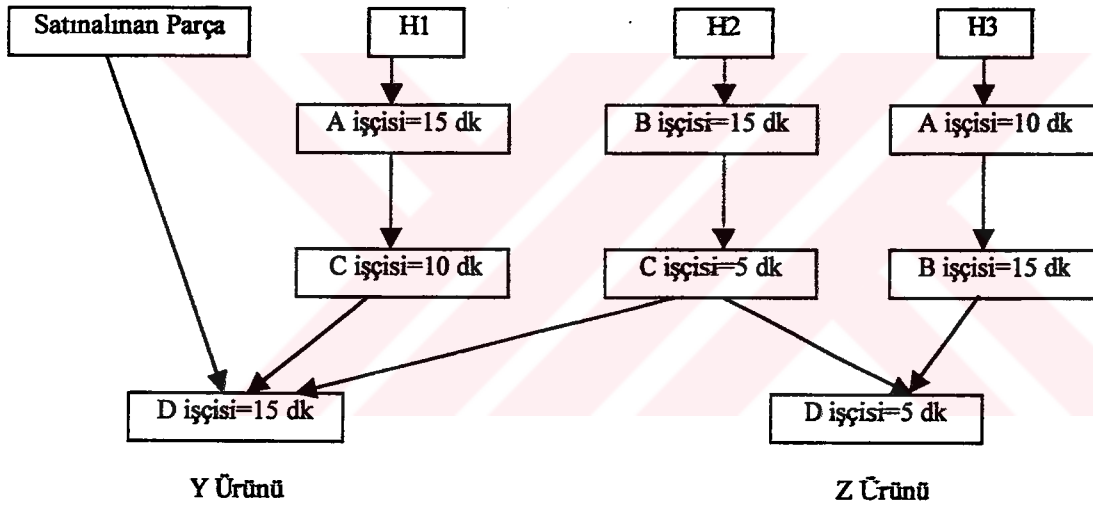
Atwater ve Gagne'in (1997:8) verdiği örnekte gösterilen firmanın kaynak kısıtlarını kontrol etmek yoluyla kısıtları tespit edilebilir Bunun için her kaynakta her bir ürün için kullanılan zaman ile haftalık talep çarpılır ve bu, tüm ürünler (bu örnekte A ve B ürünü) için hesaplanıp toplanır. Bulunan sonuç, o kaynağın tüm ürün talebini karşılamak için gereken kapasitesidir ve eğer bu gereken kapasite mevcut kapasiteden (2400 dk) az ise firmanın kısıtı yok demektir ve kısıtı belirleme süreci devam eder. Aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi, 2.makinenin talebi karşılaması için 2750 dakikaya ihtiyacı olup, mevcut kapasite ise 2400 dakika olduğundan bu makine bir sistem kısıtıdır (Atwater ve Gagne, 1997:8-9).

Ürün	Zaman	1.Makine Haftalık Talep	Kapasite
A	10 dk.	100 birim	1000 dk
B	50 dk.	50 birim	250 dk.
			1250 dk.
		2.Makine Haftalık Talep	
A	15 dk	100 birim	1500 dk.
B	25 dk.	50 birim	1250 dk.
			2750 dk.
		3.Makine Haftalık Talep	
A	10 dk.	100 birim	1000 dk.
B	30 dk.	50 birim	150 dk.
			1150 dk.
		Montaj Haftalık Talep	
A	20 dk.	100 birim	2000 dk.
B	2 dk.	50 birim	100 dk.
			2100 dk.

Tablo3.4: YFirmasında Herbir İş Merkezinin Gerekli Kapasitelerin Belirlenmesi Yoluyla Kısıtların Tespit Edilmesi
Kaynak: Atwater ve Gagne, 1997:13

Ruhl'un (1997:16-17) çalışmasında verdiği örneğe göre ise, bir firma, satış tahminlerine göre satış fiyatı 450 TL olan Y ürününden 100 birim, satış fiyatı 500 TL olan Z ürününden 50 birim üretmektedir. Bu örnekte üretim sürecinde sıfır hatanın olduğu ve hazırlık zamanının olmadığı varsayılmaktadır. Y ürünü, firmada üretilen iki parçayla dışarıdan alınan bir parçanın montajıyla üretilmekte olup, dışarıdan alınan parça için 15 TL, her bir hammadde için (H1, H2, H3) 100 TL ödenmektedir. Bir birim H1, A işçisi tarafından 15 dakikada işlenmektedir. H2 ise B işçisi tarafından 15 dakikada işlenmektedir. Daha sonra C işçisi H1 den oluşan parçayı 10 dk, H2 den oluşan parçayı 5 dakikada işlemektedir. Son olarak D işçisi Y ürününü 15 dakikada monte etmektedir. Z ürünü ise, iki ayrı parçadan üretilmektedir. Birinci parça Y ürününün üretiminde kullanılan ikinci parçadır. İkinci parça firmada üretilmektedir. Dolayısıyla 1 birim Y, 1

birim Z ürünü üretmek için 2 birim ortak parçaya ihtiyaç vardır. Üçüncü parça için gerekli hammadde 100 TL olup, A işçisi tarafından 10 dakikada işlendikten sonra B işçisi ikinci aşamada 15 dakikada işlemektedir. Son olarak D işçisi Z ürününü 5 dakikada monte edip tamamlamaktadır. Firmada A, B, C ve D işçileri çalışmakta olup bu işçiler birbirlerinin işlerini yapamamaktadır. Her bir işçi günde 8 saatten haftada 5 gün çalışmaktadır. Yani her bir işçi için haftada 2400 dk.(5 gün x 8 saat x 60 dk.) kapasite mevcuttur. İşçilerin, yönetimin, ustabaşlarının maaşları ve ikramiyeleri faaliyet giderleri olarak nitelendirilmekte olup toplam faaliyet giderleri 30.000 TL dir. Bu durumda firmanın bir haftada kazanabileceği en fazla para ne kadardır yani en fazla getiriye elde etmek için uygun ürün karması nedir sorusunu cevaplamak için kısıtlar teorisinin 5 aşamalı süreci uygulanmıştır. Ürün akışı aşağıdaki şekilde gibidir.



Şekil 3.4: Z Firması Ürün Akış Tablosu

Kaynak: Ruhl, 1997:16-17

Kısıtların yönetilmesinde ilk aşama kısıtların belirlenmesi olup, bir üretim ortamında kısıtların tespit edilmesi için yöneticiler yarı mamul stoklarının nerelerde biriktiğini inceleyebilir (Ruhl, 1997:17). Şayet bir kaynak kapasite kısıtlı kaynak (CCR) ise bu kaynağın önünde birçok yarı mamul stoku birikmiş olacaktır. Kapasite-kısıtlı kaynağı tespit etmenin bir diğer yolu tüm kaynaklar için, mevcut kaynak kapasitesi ile gereken kaynak kapasitesini karşılaştırmaktır. Örneğe göre 100 birim Y ve 50 birim Z ürünü üretildiği zaman B işçisi için 3000 dk. gerektiğinden ve mevcut kapasite 2400 dk. olduğundan B işçisi kısıttır. Bunun hesaplanması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Kaynak (işgücü)	Ürün	Zaman	Toplam Zaman	Toplam Kapasite
A	Y	15 dk/birx100bir=1500 dk	2.000 dk	%83,3 (2000/2400)
	Z	10 dk/birx50bir=500 dk		
B	Y	15dk/birx100bir=1500 dk	3.000 dk	%125 (3000/2400)
	Z	15 dk/birx50bir=750 dk		
	Z	15 dk/birx50bir=750 dk		
C	Y	10 dk/birx100bir=1000 dk	1.750 dk	%72,9 (1750/2400)
	Y	5 dk/birx100bir=500 dk		
	Z	5 dk/birx50bir=250 dk		
D	Y	15 dk/birx100bir=1500 dk	1.750 dk	%72,9 (1750/2400)
	Z	5 dk/birx50bir=250 dk		

Tablo 3.5: Z Firmasında Kısıtların Tespit Edilmesi

Kaynak : Ruhl, 1997:22

3.5.2. Kısıtların Nasıl Düzeltileceğine Karar Verilmesi

Temel kısıtlar belirlendikten sonra bütün çalışmalar, tüm sistemin performansını arttırabilmek için kısıtların tamamen kullanılmasını sağlamak yönünde olmalıdır (Atwater ve Gagne, 1997:7). Diğer bir deyişle, kısıtlar teorisinin ikinci aşamasında amaç sistemin temel kısıtlarının sürecini (throughput) en yüksek düzeye çıkarmaktır.

Kapasite kısıtını gidermenin birçok yolu vardır (Atwater ve Gagne, 1997:7-8). Bu yöntemlerden birisi kısıtlı kaynağı günün 24 saatinde çalıştırmak ki böylelikle kısıtlı kaynak sürekli olarak faaliyette olacak ve sonuç olarak süreçte kayıp olmayacaktır. Diğer bir yöntem, kısıtlı kaynak zamanının kullanımı başına en çok süreci sağlayan malzemeleri işlemektir, bu da firma karını arttıracaktır.

Atwater ve Gagne'in (1997:9) verdiği örnekte kısıtlı kaynağı gidermek için 2. Makine günde 8 saat aralıksız çalışacaktır Ayrıca bu kısıt, kullanılan kısıtlı kaynak zamanı

için en fazla getiriye sağlayan ürün karmasını işlemek yoluyla giderilecektir. Kısıtlı kaynak kullanımı başına süreci hesaplayarak hangi ürünün üretim önceliğine sahip olduğu belirlenecektir. Bunun için öncelikle aşağıdaki tabloda da görüldüğü üzere, her bir ürünün süreç değeri hesaplanmaktadır. Ardından her bir ürünün süreç değerini, kısıtlı kaynaktaki o ürün için gerekli işleme süresine bölmek yoluyla, her bir ürün için kısıtlı kaynak kullanımı başına süreç hesaplanmaktadır. En yüksek kısıtlı kaynak kullanımı başına süreç değerine sahip olan ürün üretim önceliğine sahip olacaktır. Görüldüğü üzere A ürünü en yüksek değere sahip olduğundan üretim önceliğine sahiptir.

Ürün	Satış Fiyatı	Hammadde Maliyeti	Süreç	Kısıtlı Kaynaktaki Ürün İçin Gereken İşleme Süresi	(Süreç/Kısıttaki Süre) Kısıtlı Kaynak Kullanımı Başına Süreç	Üretim Önceliği
A	50 TL	20 TL	50-20=30	15 dk.	30/15=2 TL/dk.	1
B	60 TL	13 TL	60-13=47	25 dk.	47/25=1,88 TL/dk	2

Tablo 3.6 : Y Firması İçin Süreç Değerinin ve Üretim Önceliğinin Hesaplanması

Kaynak: Atwater ve Gagne, 1997:13

Optimal ürün karmasını belirlemede, üretim önceliği belirlendikten sonra ikinci adım ne kadar miktarda üretilmesi gerektiğini belirlemektir (Atwater ve Gagne, 1997:9). Bu da, kısıtlı kaynağın mevcut kapasitesinden öncelikli üretilecek ürün için gereken zaman çıkarılarak belirlenmektedir. Şayet kapasite kalıyorsa kısıtlı kaynağın kapasitesi kullanılana kadar ikinci öncelikli ürün üretilir. Aşağıda optimal ürün karmasının hesaplanması gösterilmekte olup 100 birim A ve 36 birim B ürünü üretmek yoluyla firma toplam (100 birim x 30 TL. + 36 birim x 47 TL.) 4692 TL. süreç kazanacaktır.

	A Ürünü	B Ürünü
Satış Fiyatı	50 TL	60 TL
Haftalık Talep	100 Birim	50 Birim
Birim Başına İşleme Süresi	15 Dk.	25 Dk.
Gereken Kapasite (Haftalık Talep x İşleme Süresi)	100x15=1500 Dk.	50x25=1250 Dk.
Mevcut Kapasite	2400 Dk.	2400-500=900Dk.
Muhtemel Pazar Talebi (Mevcut Talep/ Ger.Kap.)	2400/1500=%160	900/1250=%72
Optimal Üretim Miktarı	100 Birim	36 Birim

Tablo 3.7: Y Firmasında Süreç Değerini Kullanarak Optimal Ürün Karmasının Hesaplanması

Kaynak: Atwater ve Gagne, 1997:14

$$A = 100 \text{ birim} \times 15 \text{ dk} = 1500 \text{ dk (gereken kapasite)}$$

$$2400 \text{ dk (kısıtlı kaynağın mevcut kapasitesi)}$$

$$-(1500 \text{ dk}) \text{ (kısıtlı kaynağın gereken kapasitesi)}$$

$$900 \text{ dk}$$

$$B = \text{Birim işleme zamanı } 25 \text{ dk.} \times B = 900 \text{ dk.}$$

$$B = 36 \text{ birim}$$

$$A = 100 \text{ birim}$$

$$B = 36 \text{ birim}$$

Kısa bir şekilde özetlemek gerekirse

$$15 \times 100 + 25 \times B = 2400$$

$$25 B = 900$$

$$B = 36 \text{ birim}$$

İkinci aşamada kısıtların giderilmesi yani kısıtlardan maksimum süreci (throughput) elde etmek için öncelikle her bir ürün için birim başına süreci hesaplamak gerekmektedir (Ruhl, 1997:17). Birim başına süreç hesaplandıktan sonra, her üründen bir birim üretmek için gereken kısıtlı kaynak zamanını belirleyerek, kısıtlı kaynak dakikası başına süreç hesaplanmaktadır. Bu şekilde firma, dakika başına süreci en fazla olan ürüne üretim önceliği verecektir. Kalan kapasite ile de diğer ürünün üretimi yapılacaktır. Aşağıda Z firması için bunların hesaplaması gösterilmektedir.

Ürün	Birim Başına Süreç (Satış-Ham.Maliyeti)	Kısıtlı Kaynak Dakikası Başına Süreç
Y	450 TL-215 TL=235 TL	235 TL/15 dk=15,67TL/kul. Kayn.dk
Z	500 TL-200TL=300 TL	300 TL/30 dk=10 TL/kul.kayn.dk

Tablo 3.8 : Z Firması İçin Süreç Değerinin ve Üretim Önceliğinin Hesaplanması

Kaynak: Ruhl, 1996:23

Tabloda da görüldüğü üzere üretim önceliği Y ürününe verilecek kalan kapasite ile de Z ürünü üretilecektir.

$Y=100 \text{ birim} \times 15 \text{ dk.} = 1500 \text{ dk (gereken kap)}$

$2400 \text{ (mevcut kap.)} - 1500 \text{ dk(gereken kap)} = 900 \text{ dk (kalan kap)}$

$Z = 30 \text{ dk} \times Z = 900 \text{ dk}$

$Z = 30 \text{ birim} \quad Y = 100 \text{ birim}$

Ruhl'un örneğine göre 100 birim Y, 30 birim Z ürünü üretmekle elde edilecek toplam süreç 32.500 TL.dir. (235 TL x 100 birim + 300 TL x 30 birim). Net kâr ise 2500 TL dir (32.500 TL-30.000 TL).

3.5.3. İlgili Herşeyin İkinci Aşamanın Uygulanması İçin Seferber Edilmesi

Sistemdeki tüm parçaların, kısıtlı olmayan kaynakların etkinliğini düşürse bile, kısıtları destekleyecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Chase ve diğerleri, 1998:791).

Ruhl'un (1997:18) örneğine göre, Y ürününden 100 birim Z ürününden 30 birim satılmaya karar verildikten sonra tüm her şey bu kararın uygulanması için seferber edilmelidir. Özellikle bölgesel performans ölçütleri (etkinlik ölçütü gibi) bu kararın uygulanmasına yönlendirilmelidir. Örneğin 100 birim Y, 30 birim Z ürününden üretilmesi kararı verildikten sonra C işçisinin nasıl kullanıldığına bakalım. Bu ürün karması, C işçisinin 1650 dk (100 bir x10 dk/bir + 100 bir x5 dk/bir + 30 birim x 5 dk/bir) çalışmasını gerektirecek, toplam kapasitede 2400 dk olduğundan C işçisi (2400-1650) 750 dk atıl kalacaktır. Çünkü örnekte işçiler birbirlerinin işini yapamıyor varsayılmıştı. Bu durumda C işçisinin ustabaşısı, eğer işgücü etkinliğine (efficiency) göre değerlendiriliyorsa, etkinlik artırmayı diyen C işçisine çalışması için ek malzemeler verecektir. Ancak bu davranış süreci (throughput) değil stokları arttıracak bu da firmanın rekabet avantajını kaybetmesine neden olacaktır. Dolayısıyla performans ölçüm sistemleri 100 birim Y, 30 birim Z üretme kararına göre düzenlenmelidir. Etkinlik (efficiency) ölçüm sistemleri bu kararla uyumsuzsa dikkate alınmamalıdır.

3.5.4. Kısıtların Ortadan Kaldırılması

Kısıtların ortadan kaldırılması, kısıtlı kaynağı kısıtlı olmayan kaynağa dönüştürme çabasıdır (Ruhl, 1997:18). Kısıtların ortadan kaldırılması birkaç şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Ruhl'un (1997:16-18) örneğine göre, B işçisi zamanı kısıt olduğundan, B işçisinin yaptığı işleri yapabilecek başka bir işçi alınması mümkündür. İkinci yolu diğer işçileri (A,C,D) B işçisinin yaptığı işleri yapabilecek şekilde eğitmek olabilir. Üçüncü yol B işçisinin daha hızlı çalışması için eğitilmesi olabilir. Bu yollarla kısıtlar giderilebilmektedir.

3.5.5. Kısıtlar Kaldırıldığında İlk Aşamaya Geri Dönülmesi

Kısıt ortadan kaldırıldığında, ilk aşamaya geri dönülmesi ve sürece yeniden başlanması gerekmektedir (Chase ve diğerleri, 1998:791). Kısıt kaldırıldıktan sonra sürekli gelişme süreci durmamakta çünkü başka bir kısıt ortaya çıkacaktır (Ruhl, 1997:18). Ruhl'un örneğinde, B işgücü kısıtı, 100.000 TL'ye yeni bir makine almak ve haftada 800 TL ücretle başka bir işçi almak yoluyla ortadan kaldırılmış olsun. B işgücü artık kısıt olmadığından firma 100 birim Y, 50 birim Z ürünü üretebilir ki bu şekilde toplam süreç 38.500 TL olacaktır (100 bir x 235 TL + 50 bir x 300 TL). Goldratt, yönetimin tembelliğin (inertia) bir sistem kısıtı olmasına izin vermemesi gerektiğini ileri sürmüştür (Ruhl, 1997:18). Tembellik (inertia), şartlar değişince değişmeye istekli olmayan yöneticileri tanımlamaktadır. Örneğin, tembelliğe yenilen bir yönetici, B işçisi kısıtı kaldırıldıktan sonra da sanki bu kısıt ortadan kaldırılmamış gibi davranmaya devam etmektedir. Oysa B işçisi kısıtı kaldırıldıktan sonra yeni kısıt pazar kısıtıdır ve yöneticiler pazar taleplerini arttırmaya çalışmalıdır.

3.6. ÜRETİMİN SENKRONİZE EDİLMESİ

Daha öncede belirtildiği gibi, stokları azaltmanın rekabet avantajı üzerinde oldukça önemli etkileri varken, firmaların düşük stokla çalışmamasının nedeni süreç-stok-faaliyet giderlerinden oluşan faaliyet ölçütlerinin önemi konusunda kısa vadeli bir bakış açısına sahip olmalarıdır (Goldratt ve Fox, 1986:68). Yöneticiler, süreç ve faaliyet giderlerinin kısa vadeli önemini bilmektedir ve stokları azaltmanın, talepleri zamanında

karşılıyama durumunda firmanın zarar göreceği endişesiyle tehlikeli olacağını düşünmekte ve bu yüzden çok stok bulundurmamak istemektedir (Goldratt ve Fox, 1986:68). Aynı zamanda, stokların çok fazla azaltılmasının bazı faaliyetlerin işsiz kalmasına ve bununla faaliyet giderlerinin artmasına neden olduğu konusunda endişelenmektedirler. Yöneticiler bu kısa vadeli ölçütler üzerinde durmakta ve dolayısıyla uzun vadeli önemini görmeyerek yüksek ölçüde stok bulundurmamak istemektedir. Kısaca firmalar stoklara planlardan ve müşteri taleplerinden sapmalara karşı firmayı koruması için güvenlik olarak bakmaktadırlar.

Süreç ve faaliyet giderlerini olumsuz etkilemeksizin stokları azaltmanın yolu senkronize üretimdir. Bu amaçla bu bölümde senkronize üretim kavramı ve Drum-Buffer-Rope sistemi anlatılacaktır.

3.6.1. Senkronize Üretim Kavramı, Tanımı ve Amacı

Senkronize üretim “firmadaki her faaliyetin, firmanın temel amacı açısından değerlendirildiği uyumlu ilkeleri, prosedürleri ve teknikleri içeren bir üretim yönetimi felsefesidir” (Monk, 1995:41). Bu üretim sistemi, “malzeme akışını hızlandırırken, üretim tedarik sürelerini ve stokları azaltan zaman esası bir rekabet stratejisidir” (Rezaee ve Elmore, 1997:6).

Senkronize üretim “pazar talebine uygun olarak, malzemeleri firmanın çeşitli kaynakları arasında çabuk ve düzenli bir şekilde taşımayı amaçlayan sistematik bir yoldur” (Goldratt ve Fox, 1986:70). Senkronize üretim kavramı “firmanın amaçlarını gerçekleştirmek için, uyum halinde çalışan üretim süreci” olarak da tanımlanabilmektedir (Chase ve diğerleri, 1998:792). Senkronize üretim sistemi, kısıtlar teorisine ve kapasite yönetimine dayanmaktadır (Rezaee, 1992:21). Bu sistem, süreci en yüksek yapmak, stokları en düşük yapmak ve faaliyet giderlerini kontrol etmek ve dolayısıyla firmanın verimlilik ve performansını arttırmak için yöneticilerin kısıtlar üzerine yoğunlaşmalarını gerektirmektedir. Senkronize üretim, birçok ürün üretmek yerine pazar talebini karşılayacak ölçüde ürün üreterek etkinliğe odaklaşmak yoluyla pazar-yönlü yönetimi teşvik etmektedir. Aynı zamanda, yöneticilere ileri üretim teknikleri kullanımı kadar, uygun stok planlama ve kontrol yöntemlerinin etkisini belirlemede yardımcı olmaktadır.

Senkronize üretimin amacı, üretim akışını uyumlu hale getirmektir (Rezaee, 1992:21-22). Senkronize üretim, süreci arttırmak, üretim sürecinde malzeme akışını hızlandırmak ve uyumlu hale getirmek ve üretim tedarik süresini kısaltmak yoluyla mevcut kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını sağlar (Rezaee ve Elmore, 1997:8).

Senkronize üretim sisteminin etkili ve etkin bir şekilde uygulanması 6 aşamada gerçekleşmektedir. Bunlar (Rezaee ve Elmore, 1997:12):

- firma hedefinin tanımlanması
- uygulama takımının oluşturulması
- performans ölçütlerinin belirlenmesi
- tüm sistemin performansının değerlendirilmesi ve artırılması
- malzeme akışının yönetilmesi
- uygun yönetim faaliyetlerinin üstlenilmesidir.

Birinci aşama firma hedefinin belirlenmesidir. Senkronize üretim sistemi bir firmanın faaliyet gösterdiği anda ve gelecekte para kazanmak için faaliyet gösterdiği fikrine dayanmaktadır. Hedef üretim ve stok giderlerini azaltırken süreci arttırmaktadır. İkinci aşama uygulama takımlarını oluşturmaktadır. Üçüncü aşama, firmanın hedefini gerçekleştirme yönünde olup olmadığını değerlendirmek için uygun performans ölçütleri belirlemek ve kullanmaktır. Yeni faaliyet ölçütleri (süreç, stok ve faaliyet giderleri) yönetim faaliyetlerinin temel finansal ölçütler (net kar, yatırım karlılığı ve nakit akışı) üzerindeki etkisini belirlemede yönetime yardımcı olmanın yanı sıra tüm sistem için global performansı ölçmektir. Dördüncü aşama kısıtların belirlenmesi ve yönetilmesi ve nasıl olumlu şekilde kullanılacağını belirlenmesi yoluyla tüm sistemin performansını arttırmaktır. Beşinci aşama malzeme akışı yönetmektir. Altıncı aşama ise, firmayı hedefini başarmaya yönelten doğru yönetim faaliyetlerini üstlenmektir. Bu faaliyetler sürecin en yüksek, stokların en düşük yapılması, faaliyet giderlerinin kontrol edilmesi ve üretim ortamını pazar talebiyle dengelemek yoluyla verimliliğin artırılmasıdır. Bu faaliyetlerin uygun bir şekilde yerine getirilmesi için, üretim ortamındaki darboğaz faaliyetlerin belirlenmesi ve darboğaz kaynakların kapasitenin pazar talebine uygun olacak şekilde artırılması gerekmektedir (Rezaee, 1992:22-23; Rezaee ve Elmore, 1997:12-13).

3.6.2. Drum-Buffer-Rope Sistemi

Drum-Buffer-Rope, Dr.Eliyahu Goldratt'ın, üretim ortamında kısıtlar teorisini uygulama çalışmasından doğan bir çizelgeleme ve uygulama yöntemidir (Gupta, 1997:19). Drum-Buffer-Rope sisteminin amacı, müşterileri tatmin etmek için yeterli ürün üretmek ve zamanında dağıtımını sağlamak için kritik kaynaklarda süreci (throughput) en yüksek yapmak yoluyla siparişlerle ürün akışını uyumlu hale getirmektir (a.g.e.). Üretimin uyumlu hale getirilmesinin en iyi yolu Drum-Buffer-Rope sistemidir çünkü bu yöntemle mevcut süreç korunabilmekte olup gelecekteki süreç artırılabilen, faaliyet giderleri kontrol edilmekte ve stoklar önemli ölçüde azaltılmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986:96).

Drum-Buffer-Rope sistemine göre, bir firmadaki CCR'lar, tüm firmanın üretim oranını belirlemektedir dolayısıyla CCR'm üretim oranı, üretime giren hammadde miktarını belirleyecektir (Goldratt ve Fox, 1986:98). Ayrıca her bir CCR'm önüne önceden belirlenmiş zaman aralığı boyunca, CCR'ı meşgul tutmak için gereken stok miktarını içeren yedek stoklar yerleştirmek gerekmektedir.

Senkronize üretime göre yedek stoklar iki şekilde kullanılmaktadır (Rezaee ve Elmore, 1997:10-11). Bunlar, firma içi sapmalara karşı firmanın sürecini (throughput) korumak için zaman yedek stokları (time buffers) ve pazar talebine çabuk ve hızlı cevap vermeyi sağlamak için mamul mal yedek stoklarıdır (stock buffers). Yedek stokların amacı firmanın sürecini (throughput) ve ürünleri müşterilere zamanında iletme başarılarını sapmaların etkisine karşı korumaktır (Goldratt ve Fox, 1986:122). Zaman stokları (time buffer) önceden belirlenmiş zaman aralığında giderilebilen herhangi bir sapmaya karşı, firmanın sürecini koruyacaktır.

Drum-Buffer-Rope sistemine göre, üretimdeki iki temel kısıt, pazar talebi yani satılabilecek ürün miktarı ve CCR'm kapasitesi olduğu için öncelikle CCR'm kapasitesi ve karşılamaya çalıştığı pazar talepleri dikkate alınarak CCR'm çizelgesi oluşturulmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986:100). CCR çizelgesi oluşturulduktan sonra, bu çizelgeye dayanarak sonraki kısıtlı olmayan kaynaklar ve faaliyetler için çizelge hazırlanmaktadır. Daha sonra CCR'tan önceki faaliyetler için CCR'tan geriye doğru zamanlı bir çizelge oluşturulmalıdır. Önceki kaynaklarda ortaya çıkabilecek sapmalardan

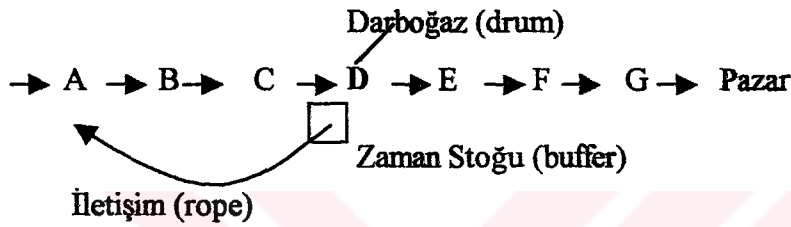
CCR'ı koruyacak şekilde zaman stokları belirlenmeli ve CCR'tan önceki faaliyet için, CCR'ta işlenmeden önce bu süre içerisinde parçaları tamamlayacak şekilde çizelge oluşturulacaktır. Bu şekilde, önceki faaliyetler benzer şekilde geriye doğru çizelgelenecek dolayısıyla parçalar sonraki faaliyetler için tam zamanında hazır olacaktır. Zaman stoğu içerisinde giderilebilen önceki faaliyetlerdeki herhangi bir sapma firmanın sürecini etkilemeyecek, süreç korunmuş olacak stoklar azalacak ve faaliyet giderleri artmayacaktır (Goldratt ve Fox, 1986:100).

Drum-Buffer-Rope sistemi ile süreci korumanın yanı sıra müşterilere ürünün zamanında teslim edilmesi sağlanmaktadır. Aynı montajı besleyen başka parçaların olması durumunda, CCR'tan geçmeyen parçaların tedarikinde ve üretiminde ortaya çıkabilecek saptmalara karşı, CCR'tan parça alan montaj faaliyetinden önce zaman stokları oluşturulmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986:102). Ayrıca CCR'tan önce zaman stokları oluşturulmaktadır. Bu yaklaşıma göre, CCR'tan geçmeyen parçalar çizelgesi montajın önündeki zaman stoklarından başlayarak geriye doğru çıkarılmalıdır. Geriye doğru çizelgeleme yaklaşımı kullanılarak, önceki faaliyetlerin her birinin ne zaman başlaması ve tamamlanması gerektiği ve malzemelerin ne zaman firmaya alınması gerektiği belirlenebilmektedir.

Drum-Buffer-Rope sisteminde, sürecin arttırılması için CCR'ın ileriye doğru çizelgelenmesi gerekmekte olup, CCR'ta üretimi müşteri teslim tarihine göre sıralamak doğrudur (Goldratt ve Fox, 1986:108-114). Malzemeler, üretimdeki kısıtlar tarafından belirlenen çizelgeye göre üretime verilmeli ve işlenmelidir.

Tüm üretim sistemlerinde, ürünün sistemde akışını kontrol etmek için bir takım kontrol noktalarına ihtiyaç duyulmaktadır (Chase ve diğerleri, 1998:803). Eğer sistemde bir darboğaz varsa bu darboğaz en iyi kontrol noktasıdır ki bu kontrol noktasına "drum" denmektedir. Darboğaz bir kaynak daima çalışmaktadır ve darboğaz kaynağın kontrol noktası olarak kullanılmasının bir nedeni, önceki faaliyetlerin darboğaz kaynağın işleyemeyeceği kadar çok fazla üretmediğinden ve yarı mamul stokları oluşturmadığından emin olmaktır. Eğer darboğaz yoksa, "drum"ın kurulacağı en iyi yer, kapasite kısıtlı kaynaktır (CCR). Eğer darboğaz ve kapasite kısıtlı kaynak yoksa kontrol noktası herhangi bir yer olabilir (Chase ve diğerleri, 1998:804). Aşağıdaki şekilde D kaynağının

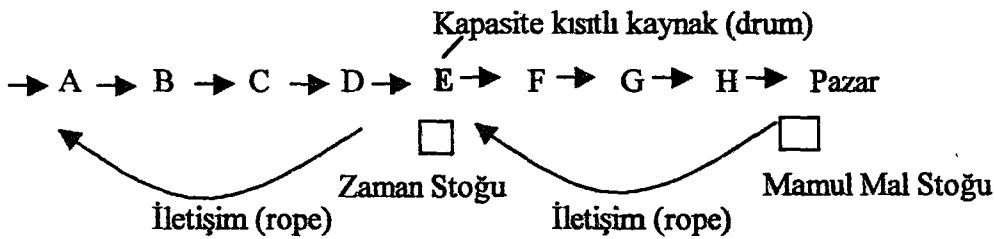
darboğaz olduğunu varsayalım, yani bu kaynaktan önceki ve sonraki kaynakların kapasitesi daha büyük olup eğer bu akış kontrol edilmezse, darboğaz kaynağın önünde birçok yarı mamul stoğu birikecektir (Chase ve diğerleri, 1998:804). Bu darboğaz kaynakla ilgili olarak yapılması gereken iki şey vardır; birincisi darboğaz kaynağın önünde sürekli çalışmasını sağlamak, için zaman yedek stokları (time buffer) oluşturmak ki bu zaman yedek stoklarının büyüklüğü, darboğaz kaynağın sürekli çalışmasını sağlayacak büyüklükte olmalıdır (a.g.e:805).İkincisi A kaynağının D kaynağının üretebileceği kadar üretmesini sağlamak ki bu şekilde stokların birikmesi önlenmektedir. Bu iletişime “rope” denmektedir ki bu bir çizelge gibi formel olabileceği gibi günlük görüşmeler gibi informel de olabilir.



Sekil 3.5: Darboğaz Bir Kaynakla Ürünün Doğrusal Akışı

Kaynak: Chase ve diğerleri, 1998:804

Şayet “drum” darboğaz değil de, küçük miktarda atıl zamanı olan CCR ise firmanın iki yerde stok oluşturmaya ihtiyacı olabilir, bir tanesi kapasite kısıtlı kaynağın önüne, diğeri mamul mal olarak en sona konmalıdır (Chase ve diğerleri, 1998:805). Mamul mal stokları pazarı, CCR’ın önündeki zaman stoğu ise süreci koruyacaktır. Aşağıdaki şekilde E kaynağının CCR olduğunu varsayalım, stokların CCR önüne ve mamul mal olarak en sona konmasının yanı sıra iki tane “rope” (iletişim) gerekecektir; birisi mamul mal stoklarından CCR’a (drum) çıkışı arttırması veya azaltması için, diğeri CCR’tan başlangıç faaliyetine ne kadar malzemeye ihtiyaç duyulduğunu belirtmek için gerekmektedir.



Sekil 3. 6: Kapasite Kısıtlı Bir Kaynakla Ürünün Doğrusal Akışı

Kaynak: Chase ve diğerleri, 1998:805

3.7. SÜRECİN (THROUGHPUT) ARTTIRILMASI İÇİN YÖNTEMLER

Kapasite kısıtlı bir kaynak firmanın sürecini sınırladığı gibi ürünleri zamanında müşterilere sunabilme başarısını da kontrol etmektedir (Goldratt ve Fox, 1986:108). Kapasite kısıtlı kaynağın kapasitesinden fazla üretecek şekilde çizelgelenmemesi gerektiği gibi kapasitesinin kullanılmaması yani atıl kalması da önlenmelidir.

Sürecin arttırılması için firma, sadece kusursuz parçaları işlemek için darboğazdan önce kalite kontrol yapmak, makinelerin mümkün olduğu kadar çok çalışmasını sağlamak için koruyucu bakım oluşturmak ve darboğazlar için ek makineler satın almak yollarıyla darboğaz kapasitesini arttırabilir (Rezaee, 1992:23).

Birçok durumda üretim kısıtlı firmalarda süreç üzerindeki temel kısıt kapasitedir (Umble ve Srikanth, 1995:180-185). Dolayısıyla burada önemli olan firmanın sürecini kontrol eden kapasite kısıtlı kaynaklardır. Kapasite kısıtlı kaynak daha öncede belirtildiği gibi "planlanan ürün akışını desteklemek için gereken yüke göre sınırlı miktarda kapasiteye sahip olan kaynaktır". Dolayısıyla yöneticilerin kapasite kısıtlı kaynakların ürün akışını desteklemek için tam kapasitede çalışmalarını sağlamaları gerekmektedir. Kapasite-kısıtlı kaynağın iyi bir şekilde kullanılması, dolayısıyla sürecin arttırılması için yollar; atıl zaman dönemlerini kaldırmak, birim başına hazırlık ve işlem zamanlarını azaltmak, kalite kontrolü arttırmak, iş yükünü azaltmak, ek kapasite kullanmaktır. Bu bölümde bu yöntemler incelenilecektir.

3.7.1. Atıl Zaman Dönemlerini Ortadan Kaldırmak

Bir kaynaktaki atıl zaman "beklenen atıl zaman" ve "beklenmeyen atıl zaman" olarak sınıflandırılabilir (Umble ve Srikanth, 1995:180-181). "Beklenen atıl zaman" bir kaynak tasarım yoluyla verimsiz olduğundan ortaya çıkmaktadır. Bu tür atıl zamanların genellikle giderilmesi çok kolaydır. "Beklenmeyen atıl zaman" bir kaynağın verimli iş yaptığı varsayıldığı fakat mevcut durumların bunu engellediği zaman ortaya çıkmaktadır. Bu tür atıl zamanlar sistemden kaldırılması en güç olanıdır. Beklenen atıl zaman firmada düzenli zaman aralıklarıyla ortaya çıkmaktadır çünkü ekipmanı çalıştırmak için hiçbir işgücü mevcut değildir. Birçok üretim ortamında işçiler bir işgününün bazı bölümlerinde

ekipmanın önemli parçalarını atıl bırakmaktadır örneğin, yemek ve dinlenme zamanlarında ekipmanlar atıl kalabilmektedir. Ancak yönetimin kapasite kısıtlı kaynağın (CCR) sürekli olarak faaliyet göstermesini sağlayacak çizelgeler oluşturması gerekmektedir. Beklenmeyen atıl zaman düzenli olmayan zaman aralıklarında ortaya çıkmakta ve tesadüfi olaylar buna neden olmaktadır. İşe devamsızlık, malzeme ve araç yetersizliği veya ekipmanların fonksiyonel kullanılmaması, beklenmeyen atıl zamanın temel nedenleridir. Bazı faaliyetlerde temel bir işçinin olmaması kritik bir kaynağın bir veya birkaç gün için çalışmamasına neden olmaktadır. Bu önemli kapasite kaybını önlemek üzere yönetimin bu durum için durumsal planlar oluşturması gerekmektedir. CCR'ı faaliyette tutacak çapraz eğitim görmüş işgücüne ihtiyaç vardır. CCR'ın işleyecek malzeme bulamamasının nedeni ürün akışı veya iş çizelgelerinin kötü planlanması ve yanlış yönetimidir . Bunun tam tersi iş mevcut olabilir fakat aletlerin veya gerekli araçların yetersizliğinden ötürü kaynak işlemeye başlayamamaktadır. Beklenmeyen ekipman hatalarının sıklığını azaltmak için en iyi yaklaşım istikrarlı, önleyici bakım programlarıdır (Umble ve Srikanth, 1995:181).

3.7.2. Birim Başına Hazırlık ve İşlem Zamanını Azaltmak

Umble ve Srikanth'a göre (1995:181-182), bir kaynaktaki mevcut zaman, hazırlık zamanı, işlem zamanı ve atıl zaman olarak sınıflandırılabilir. Onlara göre, bir kaynağın etkin kapasitesini arttırmak, gereken birim işlem zamanı , atıl zamanı ve toplam hazırlık zamanını azaltmakla mümkün olmaktadır. Genellikle üretim ortamında ekipman ve işçilerin işleme hızını arttırmak üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak işlem zamanını arttırma çalışmaları CCR (darboğaz) üzerinde yoğunlaştırılmalıdır. İyileştirme çalışmaları sadece kısıtlı kaynaklar üzerinde yapıldığında tüm sistem performansında önemli artışlar sağlanmaktadır. Bunun yanında atıl zamanın azaltılması, mevcut kapasitede artışa neden olacak bu da sürecin artmasını sağlayacaktır.

Eğer kaynak fazla kapasiteye sahip değilse, toplam hazırlık zamanındaki herhangi bir düşüş ek işleme zamanları yaratabilmektedir. Bir kaynaktaki toplam hazırlık zamanı iki yolla azaltılabilmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:182). Birinci yaklaşım, belirlenen zaman dilimi içerisinde gerçekleştirilen toplam hazırlık faaliyetleri sayısını azaltmaktır. İkinci yaklaşım ise, her bir hazırlık faaliyeti için gereken zamanı kısaltmaktır.

3.7.3. Kalite Kontrolü Arttırmak

Kalite kontrol CCR'lar tarafından işlenen parçalar üzerinde oldukça önemlidir (Umble ve Srikanth, 1995:183). CCR'm kusurlu parçalar üzerinde çalışmaması oldukça önemli olup aynı şekilde CCR tarafından işlenmiş parçaların da kusurlu olmaması önemlidir. Bunun için yönetimin politika ve prosedürler tasarlayıp uygulaması gerekmektedir. CCR'm kusurlu olan parçalar üzerinde çalışmaması gerekmektedir çünkü CCR'm mevcut kapasitesi oldukça önemli olup, kusurlu ürünü işlemek için kullanılan zaman boşa harcanacaktır. Bu yüzden CCR'da kullanılan malzemelerin kalitesi süreç ve ürün spesifikasyonları içerisinde olmalıdır. Parçanın belirlenen kalite düzeyini garantilemek için gerekirse CCR'dan hemen önce kontroller yapılmalıdır.

Uygun parçalar CCR tarafından işlendikten sonra diğer aşama, bu parçaların sonraki faaliyetlerden ötürü kusurlu olma ihtimalini en düşük yapmaya çalışan prosedürler geliştirmektir (Umble ve Srikanth, 1995:183-184). Öyleki bu ürün ya hurda olacak yada yeniden işlenecektir. CCR tarafından işlenmiş hurdaya alınması gereken her parça süreç kaybına neden olmaktadır. Aynı zamanda CCR'm kapasitesi boşa harcanmış olacaktır. Aynı şekilde yönetimin CCR'da işlenmiş parçaların daha sonra kusurlu olmasını önleyecek prosedürler oluşturması gerekmektedir çünkü bu durum en az CCR'm kusurlu ürünleri işlememesini sağlamak kadar önemlidir. Örneğin CCR'da işlenmiş ürün daha sonraki faaliyette kusurlu oldu diyelim. Sorulması gereken soru bu parçanın yeniden işlenip işlenmeyeceğidir. Şayet parçayı yeniden işlemek mümkünse, sorun bu parçanın CCR'da yeniden işlenmesinin gerekip gerekmediği olmaktadır. Şayet gerkiyorsa diğer soru CCR'm ne kadar zamanının gerektiğidir. Eğer parçayı CCR'da yeniden işlemek için gereken zaman normal birim işleme süresini aşıyorsa parçayı hurdaya almak çok daha karlıdır, özellikle CCR darboğaz ise. Şayet CCR'da yeniden işleme süresi parça için normal işleme süresinden daha az ise diğer düşünülmesi gereken parça yeniden işlendikten sonra hurda olma olasılığının olup olmadığıdır. Kısaca yönetimin öncelikle CCR'da işlem zamanının önemini anlaması gerekmektedir. Daha sonra parçalar için uygun kalite kontrol, hurda ve yeniden işleme politikaları belirlenebilir.

3.7.4. İş Yükünü Azaltmak

Yönetimin CCR tarafından işlenen parçaları dikkatli bir şekilde incelemesi gerekmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:184). Kapsamlı bir analiz CCR'da işlenen bazı malzemelerin iş çizelgesinde bile olmaması gerektiğini ortaya koymaktadır. Örneği birçok üretim ortamında CCR'da hiç pazar talebinin olmadığı malzemelerin işleniyor olduğunu görmek mümkündür. Bu arada önemli malzemeler kuyrukta beklemektedir. CCR'ın sınırlı kapasitesi olduğundan dolayı bu önemli kapasite yanlış dağıtılmış olmaktadır. Yönetimin en önemli önceliği sadece sürece dönüşebilecek ürünlerin işlenmesini sağlamak olmalıdır.

CCR'da gereksiz, fazla iş yüküne neden olan diğer bir durum, pazardan talep edilen ürünlerin çoğunun mühendislik veya müşteri spesifikasyonlarının değişmesidir. Bazen bu değişikliklerin üretim ortamında uygulanması yavaştır. Sonuç olarak ürünler belirli kaynaklar tarafından işlenmeye devam edebilir, her ne kadar işlemek artık gerekli olmasa da. Eğer ürün rotasında artık gerekli bir aşama olmayan bir kaynak CCR ise CCR gerksiz yere fazla yüklenmiş olmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:184).

Yönetimin CCR'ı kullanması gereken parçaların sayısını azaltmak amacıyla ürün veya süreçleri yeniden tasarlamak yönünde olumlu faaliyetler gerçekleştirmesi gerekmektedir. Birçok durumda müşteriler veya tedarikçilerle etkin iletişim, ürün veya süreçte değişiklik yapılmasını sağlayacak bilgiler sunabilir. Eğer bu potansiyel değişiklikler CCR'da talebin azalmasına neden olursa bu kaynaktaki mevcut kapasite artacaktır (Umble ve Srikanth, 1995:184).

Diğer bir alternatif, işi, CCR'la aynı fonksiyonu gerçekleştiren diğer makinelere yüklemektir. Bazen üretim ortamında eski ekipmanlar bulunmakta ancak bunlar kullanılmamaktadır. Bunu nedeni yavaş olmaları ve dolayısıyla maliyet açısından elverişli olmamalarıdır. Ancak eğer bu makineler CCR'a ek kapasite sağlıyorsa kullanılmaları gerekmektedir.

Kapasiteyi azaltmanın diğer bir yolu, işin başka bir üreticiye yaptırılmasıdır. Her ne kadar işi dışarıya yaptırmanın maliyeti firmada üretmekten daha fazla olabilse de, bu

şekilde CCR'm kapasite önemli ölçüde artacaktır. Kritik kaynakların yükünü azaltılması sonucunda süreç artabilmekte ve firmanın ürünlerini zamanında müşterilerine ulaştırabilme başarısı artmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:184).

3.7.5. Ek Kapasite Kullanmak

Firma, kapasiteyi arttırmak için yeni ekipmanlar alabilir, ek işgücü işe alabilir veya fazla mesai kullanabilir (Umble ve Srikanth, 1995:184-185).

Kapasiteyi ve süreci arttırmak için yeni ekipman alımı genellikle oldukça pahalı bir uygulamadır (Umble ve Srikanth, 1995:185). Öncelikle yeni ekipmanın kapasite kısıtlı olmayan kaynakta kullanımı için hedeflenmediğinden emin olunmalıdır çünkü kapasite kısıtlı olmayan kaynak hali hazırda fazla kapasiteye sahip olduğundan bu kaynakların kapasitesini arttırmak için harcanan para boşa harcanmaktadır. Eğer ekipman CCR'da kullanılmak için alınmışsa bu ekipmanın oldukça maliyetli olması olasıdır. Özellikle sermaye-yoğun üretim ortamlarında CCR'lar genellikle pahalı makineler gerektiren süreçlerle nitelendirilmektedir.

Ek işgücü almak da aynı şekilde maliyetlidir ancak eğer işgücü, ikini veya üçüncü parti işi yapmak için alınmışsa bu sonuç aynı zamanda ek işgücü gerektirebilen ek ekipman alımında daha az maliyetlidir. Bu alternatif aynı zamanda işçiler çapraz eğitim görmüş olabileceğinden veya çoklu işler yapmada kullanılabileceğinden firmaya büyük esneklik sağlamaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:185).

Fazla mesaiden yararlanmak bir kaynakta kapasiteyi arttırmak için ek işgücü veya yeni makine almaktan daha az risklidir ve daha az süreklilik arz etmektedir. Ancak bunun yanında fazla mesai kullanımı ücretlerde artışa neden olduğundan maliyeti yüksektir.

Yönetimin kaynakların kapasitesini arttırmak için harcadığı para CCR'lar için olmalıdır. Süreci Arttırmak için ek ekipmanlar almak veya işgücü saatlerini arttırmak daha önce belirtilen tekniklerden sonra düşünülmelidir. Ancak eğer firma öncelikle ve sadece ek kapasite alımı alternatifini kullanırsa düşük maliyetle veya maliyetsiz

gerçekleştirebileceği halde yüksek maliyetlere katlanacaktır (Umble ve Srikanth, 1995:183).

SONUÇ ve ÖZET

Kısıtlar teorisi 1980'li yıllarda Dr. Eliyahu M. Goldratt tarafından geliştirilen bir yönetim felsefesi olup temel konusu bir sistemin performansını belirleyen kısıtlardır (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:23). Kısıtlar teorisi firmaların hedeflerinin karlılıklarını arttırmak olduğunu ileri sürmekte olup, bunun için firma yönetimini ürün maliyeti hesaplamalarına odaklaşmaktan çok, firma hedefini gerçekleştirmesini önleyen kısıtları belirlemesine ve bunu giderme yolları bulmasına yönlendirmektedir (Chase ve diğerleri, 1998:824). Bu çerçevede kısıtların yönetilmesi için beş aşamalı sürekli gelişme süreci kullanılarak kısıtların ortadan kaldırılması ile üretim süreci daha akıcı hale gelecek, müşteri siparişlerine daha çabuk cevap verilecek, yarı mamul stokları azalacak dolayısıyla firma karlılığının artmasını sağlayacaktır. Bu da firmanın, rekabet ortamında müşteri ihtiyaçlarını kaliteli ürünlerle daha çabuk karşılamasıyla rekabet avantajını arttıracaktır. Aynı şekilde kısıtlar teorisi ile en uygun ürün karması tespit edilebilmekte bu şekilde elde edilen karlar daha yüksek olabilmektedir.

4. BÖLÜM

KISITLAR TEORİSİ AÇISINDAN SÜREÇ MUHASEBESİ

GİRİŞ

Günümüzde firmalar yoğun bir rekabet ortamı içerisinde faaliyetlerini sürdürmektedirler. Küreselleşen dünyada, firmaların gerek ulusal, gerekse uluslararası pazarlarda rekabet avantajı elde edebilmesi için, değişimlere açık olması, gelişmeleri ve rakiplerini yakından izlemesi, teknolojik gelişmelere uyum sağlaması ve en önemlisi müşterilerinin isteklerini, ihtiyaçlarını ve beklentilerini hızlı ve çabuk bir şekilde karşılaması gerekmektedir.

Firmaların müşteri taleplerini hızlı bir şekilde karşılayabilmesi için ürünlerin zamanında tamamlanması bunun için de üretim sürecinde ortaya çıkan engellerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu sayede üretim süreci daha akıcı ve verimli hale gelecek, siparişler zamanında karşılanabilecektir.

Bu çalışmanın amacı, firmaların karlılıklarını artırma hedeflerini başarabilmeleri için sistemde ortaya çıkan ve firma performansını olumsuz etkileyen kısıtların belirlenip ortadan kaldırılması gerektiğini ortaya koyan kısıtlar teorisi (theory of constraints) ile bu teoriden yola çıkarak geliştirilen süreç muhasebesini (throughput accounting) açıklamaktır.

Bu çerçevede bu bölümde öncelikle süreç muhasebesi kavramı tanımlanarak ürün maliyeti hesaplamasında nasıl kullanıldığı ortaya konulacak, ardından kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesinin avantaj ve dezavantajları ile diğer muhasebe ve yönetim teknikleri ile ilişki açıklanacaktır.

4.1. SÜREÇ MUHASEBESİ KAVRAMI VE TANIMI

Ürün maliyeti hesaplanmasında tam maliyete göre işlem yapan geleneksel yöntemlere göre, üretim süreci sırasında ortaya çıkan veya çıkması beklenen genel üretim giderleri, genellikle işçilik saatleri, makine saatleri veya üretim miktarı gibi üretim hacmiyle ilgili dağıtım temelleriyle ürünlere yüklenmektedir (Tanış, 1998:187). Tanış'a göre (1998:187-188) faaliyetler sonucu ortaya çıkan genel üretim giderleri şayet üretim hacmiyle doğru orantılı olarak gerçekleşmişse, bu dağıtım temelleri ile genel üretim giderleri ürünlere doğru bir şekilde yüklenebilmektedir. Ancak genellikle genel üretim giderleri üretim hacmiyle doğru orantılı olarak gerçekleşmemekte, bu nedenle de genel üretim giderlerinin bu dağıtım temelleri kullanılarak ürünlere dağıtılmasıyla ürün maliyeti hesaplanmasında yanlış sonuçlar ortaya çıkmakta bu da işletmenin karlılığını olumsuz etkilemektedir.

Bu nedenle genel üretim giderlerinin ürün maliyeti hesaplanmasında ürünlere rasgele dağıtım yerine, herbir ürün ve ürün grubunun üretim sürecinde sebep olduğu veya tükettiği zaman dikkate alınarak maliyet dağıtımını yapacak yeni bir yöntem ortaya konmuştur ki kısıtlar teorisinden doğan bu yöntem "Süreç Muhasebesi" denmektedir (Tanış, 1998:188).

Süreç muhasebesi (throughput accounting) "genel üretim giderlerini ürünlere, süreç için gerekli zamanı dikkate alarak dağıtan bir maliyet sistemi" olarak tanımlanabilmektedir (Tanış, 1998:188).

Süreç Muhasebesi, CIMA (Chartered Institute of Management Accountants) tarafından "üretim ve diğer maliyetleri süreç ile ilişkilendiren bir performans ölçüm yöntemi" olarak tanımlanmıştır (Mock, 1995:41).

Ruhl (1997:16), kısıtlar teorisine göre firmanın hedefinin faaliyet gösterdiği anda ve gelecekte para kazanmak olduğunu ve bu hedefi gerçekleştirmek için de yeni muhasebe ölçümlerinin gerektiğini ileri sürmüştür ki kısıtlar teorisi için geliştirilen bu yeni muhasebe türü süreç muhasebesi (throughput accounting) olarak nitelendirilmektedir. Süreç muhasebesinde en önemli ölçüt, firmanın satışlar yoluyla para kazanma oranı olan süreçtir.

Dr. Eliyahu Goldratt'ın 1970'li yıllarda çizelgeleme sistemleri ve problemleri üzerine çalışması, üretim darboğazları yönetimi üzerine yoğunlaşmasını sağlamış ve Goldratt buradan süreç kavramı ve kısıtlar teorisini geliştirmiştir (Dugdale ve Jones, 1996 Nisan:24). Dr. Goldratt süreci (throughput) "satışlardan hammadde maliyetlerinin farkı" olarak ortaya koymuş ve hammadde maliyetlerini tek değişken gider kabul ederek, hammadde maliyetleri dışındaki, direkt ve endirekt işçilik dahil, tüm maliyetleri faaliyet giderleri olarak dikkate almış ve sabit kabul etmiştir (Dugdale ve Jones, 1997:53; MacArthur, 1993:54). Bu tanımlamalara göre (Dugdale ve Jones, 1996 Nisan:25):

Süreç (throughput)= Satışlar – Hammadde Maliyeti

Net Kar = Süreç-Faaliyet Giderleri

Yatırım Karlılığı = Süreç-Faaliyet Giderleri

Stok

Goldratt firmaların temel hedefinin karlılıklarını arttırmak olduğunu bunun için de yatırımlar üzerinden elde edilecek getirinin artırılması gerektiğini ortaya koymuştur (Bramorski ve Madan, 1997:55). Yatırım karlılığının artırılabilmesi için sürecin arttırılıp, faaliyet giderleri ve stokların azaltılması gerekmektedir. Geleneksel yaklaşımlar öncelikle maliyetlerin azaltılmasına, daha sonra sürecin artırılmasına ve stokların azaltılmasına ağırlık vermektedir. Ancak süreç muhasebesinin temelinde öncelikle sürecin arttırılması yer almakta olup firmaların öncelikle süreci yükseltmeye odaklanması, ardından stok ve faaliyet giderlerini azaltmaya çalışması gerekmektedir (Dugdale ve Jones, 1996 Nisan:26).

4.2. SÜREÇ MUHASEBESİNİN ÜRÜN MALİYETİ HESAPLANMASINDA KULLANILMASI

Kısıtlar teorisinin kurucuları bu teorinin ürün maliyeti hesaplama yöntemi olmadığını, yönetim amaçlı olarak kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir (Tanış, 1998:189). Ancak muhasebe araştırmacıları, bu teorinin muhasebeye uygulanmasının mümkün olduğunu ortaya koymuşlardır (a.g.e.). Daha öncede değinildiği gibi süreç

muhasabesinde tek değişken gider hammadde maliyetleri kabul edilmekte olup, direkt işçilik ve genel üretim giderleri faaliyet giderleri olarak ele alınmaktadır. Direkt işçiliğin sabit kabul edilmesinin nedeni ise kalifiye işgücünün talebin azaldığı dönemde işten çıkarılıp, ihtiyaç duyulduğunda geri alınmamasıdır.

Süreç muhasabesine göre ürün maliyeti içerisinde sadece direkt hammadde giderleri ile o ürün için dışarıya yaptırılan işlerin maliyetleri dahil edilmiştir (Tamış, 1998:190). Hangi ürünlerin üretileceği, hangilerinin karı en yüksek yapacağı ve ürün fiyatı tespiti gibi yönetim kararları verebilmek için faaliyet giderlerinin de ürünlere yüklenmesi maliyet ve yönetim muhasabesi açısından daha doğru olacaktır. Bu şekilde hesaplanacak ürün maliyeti içerisinde direkt işçilik ve genel üretim giderleri de yer alacak ve bu tutarın en aza indirilmesi amaçlanacaktır. Bu çerçevede süreç muhasabesi ve kısıtlar teorisi birçok işletmede uygulanmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca bazı araştırmalar bazı firmaların faaliyet giderlerini hesaplariken direkt işçilik ve GÜG'ni birlikte ele aldıklarını bazı firmaların ise işçilik giderlerini doğrudan ürüne yüklediklerini ortaya koymuştur (Tamış, 1998:190).

Süreç muhasabesinin ürün maliyeti hesaplanmasında kullanılması iki şekilde gerçekleşmektedir. Bunlar (Tamış, 1998:190):

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

Burada, bu iki yöntem kullanılarak ürün maliyeti hesaplanması örneklerle açıklanacaktır.

4.2.1. Süreç Zamanını ve Kısıtların Maliyetini Dikkate Alan Yöntem

Bu yöntemde, öncelikle üretim ortamındaki kısıtlı kaynak tespit edilerek, toplam faaliyet giderlerinden bu kısıtlı kaynak kapasitesi başına maliyet hesaplanır (Waldron ve Galloway, 1989:40-41; Dugdale ve Jones, 1996:16; Tamış, 1998:190).

$$\text{Kısıtlı Kaynak Kapasitesi Başına Maliyet} = \frac{\text{Toplam Faaliyet Gideri}}{\text{Kısıtlı Kaynak Kapasitesi (dk)}}$$

Buna göre ürün maliyeti;

Ürün maliyeti=Kısıtlı Kaynakta Gereken Sürex Kısıtlı Kaynak Dakikası Başına Maliyet
+ Hammadde Maliyeti

Bunu bir örnek yardımıyla açıklamak gerekirse, örneğin bir imalat firmasında A, B ve C ürünleri, 1, 2, 3 ve 4 numaralı makinelerden geçerek tamamlanmakta diyelim (Dugdale ve Jones, 1996:17). Aşağıdaki tabloda bu ürünlerin işlem süreleri verilmiştir.

Ürünler	Makinelerin İşlem Süreleri(dk)				Toplam
	1	2	3	4	
A	5	2	6	3	16
B	4	3	2	2	11
C	6	1	3	4	14

Tablo 4.1: A Firması Ürün İşleme Süreleri

Kaynak: Dugdale ve Jones, 1996:17

Eğer herbir ürün için hammadde maliyetleri aynı ise B ürünü tercih edileirdi çünkü en düşük maliyete sahip ürün olacaktır. Ancak, şayet 2. makine kısıtlı kaynak olarak tespit edilirse, süreç muhasebesine göre farklı sonuç çıkacaktır. Firmanın haftalık toplam faaliyet giderleri 12.000.000 TL., kısıtlı kaynak (2. makine) kapasitesi ise haftalık 2400 dk olsun (60 dk. x 8 saat x 5 gün). Buradan;

$$\text{Kısıtlı kay.dak. başına maliyet} = \frac{\text{Topl. Faal. Gid.} \quad 12.000.000 \text{ TL.}}{\text{Kısıtlı Kay. Kap.} \quad 2400 \text{ dk.}} = 5.000 \text{ TL}$$

olarak hesaplanacaktır.

Bu verilere dayanarak ürün maliyeti aşağıdaki tabloda hesaplanmıştır.

Ürün	Kısıtlı Kaynak Süresi	Kısıtlı Kaynak Dakikası Başına Maliyet	Ürün Maliyeti
A	2 dk	5.000 TL	10.000 TL
B	3 dk	5.000 TL	15.000 TL
C	1 dk	5.000 TL	5.000 TL

Tablo 4.2: A Firmasında Süreç Muhasebesine Göre Ürün Maliyetleme

Kaynak: Dugdale ve Jones, 1996:17

Görüldüğü gibi süreç muhasebesine göre C ürünü en düşük maliyete sahipken B ürünü en yüksek maliyetli üründür. İşletmeler bu yöntemi kullanarak hangi ürün karmasının karı en yüksek yapacağını belirleyebilirler.

4.2.2. Süreç Zamanını ve Ürünlerin Satış Fiyatını Dikkate Alan Yöntem

Bu yönteme göre bir parti ürünün üretilmesi için gerekli süreç zamanı, parti üretim miktarı ve ürünün pazar satış fiyatı çarpılarak her bir ürün grubu için toplam tutar ayrı ayrı hesaplanmakta, bu toplamalar tekrar kendi aralarında toplanarak dağıtılacak toplam faaliyet giderine eşitlenmektedir (Tanış, 1998:192). Kısaca herbir ürün grubu genel toplam içindeki oranlarına göre faaliyet giderlerinden pay almaktadır.

Süreç muhasebesinde ürünlerin satış fiyatı dikkate alınarak ürün maliyeti hesaplaması aşağıda örnek yardımıyla açıklanmıştır (Tanış, 1998:191-193; Schmenner, 1988:70-72).

A ve B ürünlerini üreten bir imalat firmasının, her iki ürüne de direkt dağıtılamayan, ekipman amortismanı, bakım onarım, sigorta, vergiler, endirekt işçilik, çeşitli ustabaşı, gözetmen ücretleri, enerji ve diğer genel giderlerden oluşan genel üretim giderleri toplamı 435.000.000 TL.dir.

Ürünlerle ilgili diğer bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Gerçek veya Tahmini Veriler	Ürün A	Ürün B
Satılan Birim Sayısı	10,000 birim	5,000 birim
Fabrika Satış Fiyatı	100,000 TL/birim	150,000 TL birim
Toplam Hammadde Maliyeti	500,000,000 TL	375,000,000 TL
Kullanılan Toplam Direkt İşçilik Saatleri	500 saat	1,000 saat
Toplam Direkt İşçilik Maliyeti (100,000TL/saat)	50,000,000 TL	100,000,000 TL
Her Standart Sipariş İçin Süreç Zamanı	3 gün	4 gün

Tablo 4.3: B Firması Ürün Bilgileri

Kaynak: Tanış, 1998:192

Geleneksel maliyet muhasebesi yöntemine göre dağıtım anahtarı olarak direkt işçilik saati kullanıldığında genel üretim gideri (435.000.000 TL.) A ve B ürünlerine şu şekilde dağıtılmaktadır.

$$\text{GÜG Dağ. Oranı} = \frac{\text{Toplam GÜG } 435.000.000 \text{ TL}}{\text{Topl. Dir. İşç. Saati (500 saat+1000 saat)}} = 290.000 \text{ TL/dir.işç.saati}$$

Aşağıdaki tabloda geleneksel yöntemle göre yapılan hesaplamalar ve toplam üretim maliyeti gösterilmiştir.

Finansal Bilgiler	A Ürünü	B Ürünü
Direkt Hammadde	500,000,000 TL	375,000,000 TL
Direkt İşçilik	50,000,000 TL	100,000,000 TL
Toplam Direkt Maliyetler	550,000,000 TL	475,000,000 TL
Her bir ürüne düşen toplam GÜG.	145,000,000 TL	290,000,000 TL
Toplam Üretim Maliyeti	695,000,000 TL	765,000,000 TL
Çretilen birim sayısı	10,000	5,000
Birim maliyet	69,500 TL	153,000 TL
Satış Fiyatı	100,000 TL	150,000 TL
Birim başına kar (zarar)	30,500 TL	(3,000) TL

Tablo 4.4: B Firmasında Geleneksel Yönteme Göre Ürün Maliyeti Hesaplanması

Kaynak: Tanış, 1998:192

Geleneksel maliyet yöntemine göre dağıtım anahtarı olarak direkt işçilik saati kullanıldığında, A ürünü birim başına 30.500 TL. kar elde ederken B ürünü 3.000 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.

Az öncede değinildiği üzere, ürün satış fiyatını dikkate alan süreç muhasebesi yönteminde üretim süreç zamanının değeri şu şekilde formüle edilmektedir.

$$\sum \bar{U} \times F \times S = \text{Toplam Genel Üretim Giderleri}$$

\bar{U} = Süreç zamanında üretilen herbir ürün sayısı

F =Herbir ürünün satış fiyatı

S = Herbir ürünün süreç zamanı

Bu formüle göre toplam süreç zamanı şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$\begin{aligned} (\bar{\text{ÜrünA}}) + (\bar{\text{ÜrünB}}) &= (10.000 \text{br} \times 100.000 \text{TL} / \bar{\text{ürün}} \times 3 \text{gün}) + (5.000 \text{br} \times 150.000 \text{TL} / \bar{\text{ürün}} \times 4 \text{gün}) \\ &= 3.000.000.000 \text{ TL-gün} + 3.000.000.000 \text{ TL-gün} \\ &= 6.000.000.000 \text{ TL-gün} \end{aligned}$$

A ve B ürünü ayrı ayrı toplamın yarısına sahip olduğundan GÜG ni (faaliyet giderleri) yarı yarıya paylaşacaklardır. Kısaca her bir ürün grubuna yüklenecek GÜG (faaliyet giderleri)

$$\begin{aligned} \text{GÜG (faaliyet giderleri)} &= 3.000.000.000 \text{ TL} / 6.000.000.000 \text{ TL} \times 435.000.000 \text{ TL} \\ &= 217.500.000 \text{ TL} \end{aligned}$$

Süreç zamanına göre hesaplanan ürün maliyetleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Burada işçilik giderleri direkt gider olarak düşünülerek ürünlere doğrudan yüklenmiştir).

Finansal Bilgiler	A Ürünü	B Ürünü
Direkt Hammadde	500,000,000 TL	375,000,000 TL
Direkt İşçilik	50,000,000 TL	100,000,000 TL
Toplam Direkt Maliyetler	550,000,000 TL	475,000,000 TL
Her bir ürüne düşen faaliyet gideri	217,500,000 TL	217,500,000 TL
Toplam Üretim Maliyeti	797,500,000 TL	692,500,000 TL
Üretilen birim sayısı	10,000	5,000
Birim maliyet	76,800 TL	138,500 TL
Satış fiyatı	100,000 TL	150,000 TL
Birim başına kar (zarar)	23,200 TL	11,500 TL

Tablo 4.5: B Firmasında Süreç Zamanına Göre Ürün Maliyetlerinin Hesaplanması

Kaynak: Tanış, 1998:193

Görüldüğü gibi geleneksel yöntemle göre hesaplanan ürün maliyetleri süreç zamanı dikkate alınarak hesaplandığında oldukça farklılık göstermektedir. Geleneksel yöntemden farklı olarak süreç muhasebesi uygulandığında A ürününün birim karlılığı azalırken B ürünü zarardan kara geçmiştir.

4.3. KISITLAR TEORİSİ ve SÜREÇ MUHASEBESİNİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Kısıtlar teorisi, firmaların karlılıklarını artırma hedeflerini gerçekleştirebilmeleri için, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların belirlenip giderilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Bushong ve diğerleri, 1999:53). Bunun için öncelikle kapasite kısıtlı kaynakların belirlenmesi gerekmektedir. Kapasite kısıtlı kaynak-(CCR) belirlendikten sonra yönetimin, CCR'ın kapasitesini arttırmaya çalışması yani kısıtı ortadan kaldırması gerekmektedir (a.g.e.). Çünkü bu şekilde üretim sürecinde oluşan gereksiz yarı mamul stokları azalacağından firmanın bu stoklar için katlandığı maliyetler azalacaktır. En önemlisi üretim süreci daha akıcı hale geleceğinden müşteri siparişleri zamanında karşılanabilecektir. Kısıtlar teorisinin bir diğer avantajı, süreç muhasebesi raporlarının anlaşılır ve düşük maliyette olmasıdır (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:20). Süreç muhasebesi raporlarının düşük maliyette olması, karmaşık maliyet dağıtımları yapılmak zorunda olmamasından ileri gelmektedir. Kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesi kavramları ve

raporları kolay anlaşılmalıdır, öyle ki firmadaki herkes firma hedefini başarmak için ne yapılması gerektiğini belirleyebilmektedir. Olay çalışmaların sonuçlarına göre, kısıtlar teorisi, süreç muhasebesi unsurlarına odaklaşmak yolu ile firmaların daha karlı olmalarına yardımcı olabilmektedir.

Kısıtlar teorisini (senkronize üretim) kullanan imalat firmalarında, üretim kısıtları belirlenmekte ve yönetilmekte; hammaddenin üretim sürecinde akışı hızlanmakta ve dolayısıyla ürünler zamanında tamamlanıp dağıtılabilmekte; süreci arttırmaya odaklaşmakta; stoklar ve üretim tedarik süreleri azalmakta; verimliliği ve kaliteyi arttırmak yoluyla insan kaynakları ve fiziksel kaynakların etkili (effective) kullanımı sağlanmakta; süreç (proses) güvenilirliği ve üretim teknolojileri açısından üretim sürecine önem verilmekte olduğu tespit edilmiştir (Rezaee ve Elmore, 1997:12).

Eleştirilerin çoğu kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesinin kısa vadeli bir bakış açısı olmasında yoğunlaşmaktadır (Kaplan, 1990:3-5; Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:20). Örneğin süreç muhasebesi, sabit maliyetlere önem vermesinden ve ürün fiyatı, ürün karması, müşteri siparişleri, teknoloji ve dizaynı gibi değişkenleri sabit varsaymakla kısa vadeli optimizasyona ağırlık vermesinden ötürü eleştirilmektedir. Bir başka eleştirmende, kısıtlar teorisinin katkı payı analizine benzediği ve birçok firmanın değişken maliyet sistemini kullanmasından ötürü başarısız olduğunu ileri sürmüştür (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:20). Kısıtlar teorisinin bir diğer dezavantajı da, stratejik karar alıcıları için faydalı olmamasıdır. Stratejik bir karar ,uzun vadeli önemli sermaye yatırımları gerektirmektedir. Sabit maliyetler stratejik kararlarla ilgili olduğundan yönetim süreçten daha fazla odaklanmalıdır. Dolayısıyla kısıtlar teorisi, ürün karması, ürün fiyatlama ve üretme-satın alma kararları gibi değişkenler üzerinde uzun vadeli kararlar için uygun değildir (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:20).

4.4. KISITLAR TEORİSİ İLE SÜREÇ MUHASEBESİNİN DİĞER MUHASEBE ve YÖNETİM TEKNİKLERİ İLE İLİŞKİSİ

Birtakım eleştirmenlere göre geleneksel yönetim muhasebesi sistemleri yönetimin planlama ve kontrol amaçları için ihtiyaç duydukları ilgili bilgileri sağlamada başarısızdır (Rezaee ve Elmore, 1997:9). Kısıtlar teorisi (senkronize üretim) ile geleneksel yönetim muhasebesi arasındaki temel farklılıklar; kısıtlar teorisine göre tek

değişken maliyetin hammadde maliyeti olması, geleneksel yönetim kontrol sistemlerinin optimal olmayan bölgesel etkinlik üzerine odaklaşması, kısıtlar teorisi savunucularının genel üretim giderlerinin ürün maliyetinin doğru olarak hesaplanmasında ürünlere doğru bir şekilde dağıtılamadığını ileri sürmeleri, geleneksel maliyet muhasebesine göre stoklar varlık olarak düşünülürken, kısıtlar teorisine göre stokların satılana dek varlık değil borç olarak düşünülmesi ve kısıtlar teorisinin sermaye bütçelemesi kararları vermede kısıtlar üzerine yoğunlaşması olarak sıralanabilir (Rezaee ve Elmore, 1997:9; Louderback ve Patterson, 1996:189).

Burada kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesinin faaliyet esaslı maliyetleme sistemi, tam ve değişken maliyet sistemi, JIT ve TQM sistemleri arasındaki ilişki incelenecektir.

4.4.1. Kısıtlar Teorisi-Süreç Muhasebesi ve Faaliyet Esaslı Maliyetleme Sistemi

Faaliyet esaslı maliyetleme sisteminde, firmanın önemli faaliyetlerinin maliyetleri toplanmakta ve sonra faaliyetlerin ürün veya hizmetlerin üretiminde nasıl kullanıldığına uygun olarak bu ürün veya hizmetlere dağıtılmaktadır (Hilton, 1999:18). Faaliyet esaslı maliyetleme (ABC) bir ürün maliyetleme yöntemi olmasına ek olarak, yönetime uzun-vadeli stratejik kararlar almada faydalı olacak bilgileri sunmaktadır (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:19). Faaliyet esaslı maliyetleme sisteminde bir firma, prosesler ve faaliyetler dizisi olarak görülmektedir (Campbell ve Brewer, 1997:16). İşgücü zamanı ekipmanlar ve iş alanının hepsi ürün veya hizmet çıktısını direkt veya endirekt olarak destekleyen faaliyetleri yerine getirmek üzere alınmakta ve tüketilmektedir. Kaynak maliyetleri faaliyetlere direkt olarak dağıtılabilmekte ve faaliyet maliyetleri, ürün veya müşteri gibi diğer maliyet unsurlarının maliyetini hesaplamada ve proses geliştirmenin nerelerde ihtiyaç duyulduğunu belirlemede kullanılmaktadır (Campbell ve Brewer, 1997:16).

Kısıtlar teorisi, işletme proseslerinin mevcut kapasitesi içinde üretilen ve dağıtılan ürün veya müşteri siparişlerinin sürecini en yüksek yapmaya odaklaşmaktadır (Campbell ve Brewer, 1997:16). Buna göre, kısıtlar teorisi ortamında süreci (proses) iyileştirmenin odak noktası süreci (throughput) arttırmak için kısıtları kaldırmaktır.

İşgücü, ekipman ve iş alanı kaynak maliyetleri genellikle departmanlara göre bölümlendirilir (Campbell ve Brewer, 1997:16-17). Campbell ve Brewer'a göre faaliyet esaslı maliyetleme ya da kısıtlar teorisini kullanma kararı, tüm firma yönlü olmasından ziyade bölümden bölüme yönlü olarak verilmelidir. Bir bölümün kaynakları "insan-yoğun" ve "makine-yoğun" olarak sınıflandırılabilir. "İnsan yoğun-departmanlar"ın özellikleri, yeni kurallara adapte olabilen kaynaklar, işgücü hızına dayalı iş akışları ve çoğunlukla ücret ağırlıklı kaynak maliyetleri olup, ABC verileri insan-yoğun departmanlar için uygundur çünkü bu veriler firmanın ürün karması kararlarını etkileyebilmektedir. "Makine yoğun departmanlar"ın özellikleri; makine hızına dayalı iş akışları, makine veya amortisman ağırlıklı kaynak maliyetleri ve işgücünün görevlerinin mevcut makine teknolojisine bağlı olması olup, kısıtlar teorisi kavramı makine yoğun departmanlar için şu nedenlerden ötürü anlamlıdır: Kapasite kurmak için katlanılan sabit maliyetlerin ürün veya sipariş gibi maliyet unsurlarının dağıtımı, maliyetlerin kısa vadede nasıl hareket edeceğini yansıtmamaktadır. Kısa vadeli ürün veya müşteri karması kararı vermek için sabit maliyet dağıtımını kullanmak, mevcut kapasitenin kâr yaratma potansiyelini en yükseğe çıkarmada başarısız olabilmektedir. Diğer neden kısıtlar teorisi sürekli gelişme girişiminin odak noktasını, kısıtların kaldırılması ve sürecin en yükseğe çıkarılması üzerine kurmaktadır. Kısıtlar teorisi uygulandığı zaman, süreç analizi kısıtlı kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasından elde edilen süreç değerindeki artışın miktarını belirlemek, ölçmek yoluyla operasyonel gelişmeleri finansal performansa bağlamada kullanılabilir. Sonuç olarak denilebilir ki, "insan-yoğun departmanlar" için ABC, "makine-yoğun departmanlar" için kısıtlar teorisi uygundur.

Kısıtlar teorisi (senkronize üretim) ve ABC birbirine zıt alternatifler olarak algılanmaktadır (Rezaee ve Elmore, 1997:11-12). Kısıtlar teorisine göre, kısa vadede hammadde maliyetleri dışındaki tüm maliyetler sabit kabul edilmekte olup bu maliyetler ilgisiz maliyetlerdir. Bunun tam tersi ABC'e göre tüm maliyetler ürünlere maliyet dağıtım temelleri kullanmak yoluyla dağıtılabilmekte olduğundan maliyet dağıtımı doğru bir faaliyettir.

ABC ve kısıtlar teorisi birbirine zıt alternatifler olarak algılanmaktadır ancak bu iki yöntem aslında birbirlerinin tamamlayıcısıdır (MacArthur, 1993:50; Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:19). ABC, tüm maliyetlerin uzun vadede değişken olduğunu ortaya koyan

uzun vadeli maliyet yönetim aracıdır. Bunun tersi, kısıtlar teorisi kısa vadeli bir yaklaşım olup maliyetlerin çoğunun kısa vadede sabit olduğunu ileri sürmektedir (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:19; MacArthur, 1993:50-55). Dolayısıyla planlamada, ABC ve kısıtlar teorisi farklı çalışma planları önerebilir. Kısaca kısıtlar teorisi ve ABC birbirine tamamen zıt olmayıp daha ziyade farklı durumlar altında uygun araçlardır.

Ne zaman kısıtlar teorisi, ne zaman ABC sisteminin kullanılacağını belirlemenin bir yolu, yönetimin karşılaştığı problem türlerini dikkate almaktır (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:20). Yani problemin genel üretim giderleriyle mi yoksa süreç ve değişken maliyetlerle ilgili olduğunu bilmek gerekmektedir. Şayet problem süreçle ve değişken giderlerle ilgili ise kısıtlar teorisi uygun değildir. Örneğin Garrett Otomotiv firmasında firmanın karlılığı daha çok, genel üretim giderlerindeki değişimden değil, süreç ve hammadde maliyetlerindeki değişimden etkilendiğinden kısıtlar teorisini uygulamak daha uygun olduğundan firmanın kısıtlar teorisini uygulaması sonucu, işgücünde hiçbir azalma olmaksızın aynı satışlarla iki kat kar elde edilmiştir (Darlington ve diğerleri, 1992:32).

Kısıtlar teorisi ve ABC birbirleriyle entegre edilebilir (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:20). Ruhl, bunu bir firmada yapılan olay çalışması örneği ile açıklamıştır. Bir imalat firması, üretim süreci için, katma değeri olmayan çevrim zamanını azaltmak istemektedir. Çevrim süresinin bir parçası da hazırlık zamanı olup yönetim, hazırlık zamanını azaltmak için teknolojiye yatırım yapmayı düşünmektedir. 1200 saatlik hazırlık faaliyeti için toplam maliyet 110.000 TL olup, saat başına hazırlık maliyeti 91.67 TL dir. Yeni teknoloji 720 saatlik hazırlık zamanını kısaltmıştır. ABC yaklaşımını kullanarak bu tasarruf yıllık 66.000 TL (720 saat x 91.67 TL) tasarruf sağlamalıdır. Bunun yanında, bu maliyet tasarrufu yalnızca uzun vadede gerçekleşebilir. Hazırlık maliyetlerinin çoğu sabit maliyetlerdir. Kısa vadede maliyet tasarrufu sağlanamamaktadır.

Özetlemek gerekirse, kısıtlar teorisi, ABC sisteminin ikamesi değildir (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:21). Uzun vadeli stratejik kararlar için ABC uygun ve faydalıdır. Firmalar kapasitelerine arttırdıkça sabit maliyetler artacağından bu maliyetleri belirlemek ve kontrol etme de en faydalı olan ABC yöntemidir. Kısıtlar teorisinin tersine ABC maliyet yönetim aracıdır. Ruhl'a göre kısıtlar teorisi ABC ve geleneksel

hacim-esaslı ürün maliyetleme yöntemlerinin yerini almamakta onları tamamlamaktadır çünkü her yöntemin uygun olduğu alanlar ve sunduğu önemli fikirler vardır.

4.4.2. Kısıtlar Teorisi-Süreç Muhasebesi ile Tam ve Değişken Maliyet Sistemi

Tam maliyet sistemi, firma dışına sunulan finansal raporlar için gereklidir fakat ürün karması, fiyatlama ve üretme-satın alma gibi içsel yönetim kararları için genellikle uygun değildir (Ruhl, 1997 Ocak:60). Tam maliyet sistemine göre ürün maliyeti, direkt hammadde, direkt işçilik ve genel üretim giderlerinden oluşmakta olup süreç muhasebesinden farklıdır (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:18-19). Örneğin, bir firmada çok fazla yarı mamul ve mamul stokları olduğunu varsayalım. Fazla mamul ve yarı mamul stoklarının olması mevcut müşteri siparişlerinin karşılanması için yeterli olabileceğinden yönetici üretimi ve hammadde alımını durdurmuş, işgücünde ve üretim ortamı varlıklarında azalma olmamıştır. Bunların sonucunda yarı mamul ve mamul stokları satışlarda hiçbir düşme olmaksızın, yarı yarıya azalmıştır. Bu başarı kısıtlar teorisi ile uyumludur. Tam maliyet sisteminde bu durumda stokları azaltmak sonucu katma değer maliyetler faaliyet gelirini düşürmektedir.

Geleneksel tam maliyet sistemini uygulayan firmalar, performans değerlendirme ölçütü olarak, üretim süreci içerisinde her bölümün ürettiği ürün miktarını dikkate almaktadırlar (Tanış, 1998:194). Bu durumda başarılı görünmek için bir bölümün yaptığı fazla üretimin kendisinden sonra gelen bölümün ihtiyacından fazla olması durumunda oluşan yarı mamul stokları maliyetlerin artmasına neden olacaktır. Çünkü başarılı görünmek için fazla üretim yapmak, sonucu firmanın dışardan sağlanan hammadde gibi kaynaklara fazla para bağlaması, bunları depolaması, faiz, nakliye, sigorta, kusurlu ürün, stok ve kalite kontrol gibi maliyetlerinin artmasına neden olacaktır. Demek oluyor ki üretilen her ürün gerçekte işletmenin karlılığını arttırmayıp tersine azaltmaktadır. Kısıtlar teorisine göre ise yarı mamul üretimi kısıtlı kaynağın işleyebileceği miktarda olmalıdır. Bu şekilde firmanın yarı mamul stokları için katlanacağı maliyetler azalacağından karlılığı artabilmektedir. Demek oluyor ki üretilen ürün miktarına göre performans değerlendirme yerine, kısıtlı kaynak üretimi ve çıktı kalitesinin artırılması yönünde yeni performans değerlendirme ölçütleri kullanılmalıdır (Tanış, 1998:194).

Tam maliyet sistemine bir alternatif, değişken maliyet sisteminde katkı payı analizidir (Atwater ve Gagne, 1997:6). Kısıtlar teorisi katkı payı analizine benzemektedir. Ancak aralarındaki en önemli fark süreç muhasebesine göre direkt hammadde maliyeti tek değişken gider kabul edilirken, geleneksel katkı payı analizinde direkt hammadde, direkt işçilik ve değişken genel üretim giderleri değişken kabul edilmektedir. Dolayısıyla katkı payı analizinde, bir ürünün katkı payının hesaplanmasında ürünün satış fiyatından değişken üretim giderleri (direkt hammadde, direkt işçilik ve değişken genel üretim giderleri) düşülmekte, kısıtlar teorisine göre ise tek değişken gider olarak hammadde giderleri kabul edildiğinden süreç, satış fiyatından direkt hammadde giderlerinin çıkarılması sonucu elde edilmektedir (Atwater ve Gagne, 1997:9; Dugdale ve Jones, 1997:53). Yani üretim katkı payı ile süreç değeri arasındaki fark, direkt işçilik ve değişken genel üretim giderlerini ele alış biçimidir.

Üçüncü bölümde kısıtların yönetilmesi başlığı altında verilen örnekten faydalanarak katkı payı analizine göre optimal ürün karmasını hesaplayarak kısıtlar teorisi ve katkı payı analizini karşılaştıralım. 2. Makinenin her iki ürün için (A ve B) haftalık talepleri karşılayabilmesi için 2750 dakika gerektiğinden ancak mevcut kapasitesi ise 2400 dakika olduğundan bu makine kısıttır (Atwater ve Gagne, 1997:9). Katkı payı analizine göre ürün karması kararını vermek için öncelikle her bir ürün için, satış fiyatlarından direkt hammadde, direkt işçilik ve değişken genel üretim giderlerini çıkarmak yoluyla katkı payı hesaplanır. Direkt işçilik gideri saat başına 6 TL. olup A ürünü için ürün üretmek için gereken toplam zaman 55 dk. olduğundan (6 TL x 55 dk) /60 dk.= 5.5 TL., B ürünü için ise gereken toplam zaman 35 dk. olduğundan (6 TL x 35 dk) /60 dk.= 3.5 TL direkt işçilik gideri söz konusudur. Toplam genel üretim giderleri A ürünü için 13.2 TL., B ürünü için ise 8.4 TL. olarak belirlenmiş olup değişken genel üretim giderleri toplam genel üretim giderlerinin yarısı kadardır (A=13.2/2=6.6 TL, B=8.4/2=4.2 TL.) (Atwater ve Gagne, 1997:9-10). Aşağıdaki tabloda katkı payı yaklaşımı kullanılarak hangi ürünün üretim önceliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

	A Ürünü	B Ürünü
Satış Fiyatı	50 TL	60 TL
Değişken Üretim Gider(D.Hm+D.İş+Dğ.GÜG)	20+5,5+6,6=32,10 TL	13+3,5+4,2=20,7 TL
Katkı Payı (Satış-Değ.Ür.Gid.)	50-32,10=17,9 TL	60-20,7=39,3 TL
Kısıtlı Kaynak Zamanı	15 dk.	25 dk.
Kısıtlı Kaynak Kullanımı Başına Katkı Payı (Katkı Payı/Kısıtlı Kaynak Zamanı)	17,9TL/15dk=1,19TL/dk	39,3TL/25dk.=1,57TL/dk
Üretim Önceliği	2	1

Tablo 4.6.:Y Firmasında Katkı Payı Analizine Göre Üretim Önceliğinin Belirlenmesi

Kaynak: Atwater ve Gagne, 1997:10

Görüldüğü gibi, önceki bölümde kısıtlar teorisine göre elde edilen sonucun tersine katkı payı yaklaşımına göre B ürünü üretim önceliğine sahip olup öncelikle B ürününün tamamı üretilecek kalan kapasite ile de A ürünü üretilecektir (Atwater ve Gagne, 1997:10). Katkı payı yaklaşımına göre, üretim önceliğini belirledikten sonra optimal ürün karmasını hesaplamak için, daha öncede belirtildiği gibi kısıtlı kaynağın mevcut kapasitesinden öncelikli ürünü üretmek için gereken zaman çıkarılarak kalan kapasite ikinci öncelikli ürünün üretilmesi için kullanılır ve bu şekilde her üründen ne kadar üretilmesi gerektiği tespit edilir. Aşağıdaki tabloda katkı payı yaklaşımına göre optimal ürün karmasının hesaplanması gösterilmektedir.

	A Ürünü	B Ürünü
Haftalık talep	100 birim	50 birim
Birim başına işleme süresi	15 dk.	25 dk.
Gereken kapasite(haft.talepx işl.süresi)	100x15=1500 dk.	50x25=1250 dk.
Mevcut kapasite	2400-1250=1150 dk.	2400 dk.
Muhtemel pazar talebi yüzdesi (mevcut kap./gereken kapasite)	1150/1500=%76,7	2400/1250=%192
Optimal üretim miktarı	76 birim	50 birim

Tablo 4.7:Y Firmasında Katkı Payı Analizine Göre Optimal Üretim Miktarının Belirlenmesi

Kaynak: Atwater ve Gagne, 1997:15

B Ürünü= 50 birim x 25 dk = 1250dk (gereken kapasite)

2400 dk (kısıtlı kaynağın mevcut kapasitesi)

-1250 dk (kısıtlı kaynak için gereken kapasite)

1150 dk

A Ürünü= 15 dk x A birim = 1150 dk.

A Ürünü= 76 birim

B Ürünü= 50 birim

Kısa bir şekilde özetlemek gerekirse;

15dk x Abirim + 25dk x 50birim= 2400 dk

15A= 1150dk

A Ürünü = 76 birim

Kısıtlar teorisine göre ve katkı payına göre hesaplanan ürün karmalarının hangisinin en iyi olduğunu belirlemek için firmaya en çok kârı sağlayan yaklaşımı

ortaya koymak gerekir (Atwater ve Gagne, 1997:10). Bunun için karşılaştırma yapmak üzere her iki yaklaşımdaki ürün karmaları ile elde edilen haftalık kârlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

<u>Kısıtlar Teorisi (Süreç Değeri) Yaklaşımı</u>		
Gelirler		7160 TL
TL) A (100 birim x 50	5000 TL	
B (36 birim x 60 TL)	2160 TL	
(-) Hammadde Maliyetleri		(2468 TL)
TL) A (100 birim x 20	(2000 TL)	
B (36 birim x 13 TL)	(468 TL)	
Toplam Süreç		4692 TL
(-) Faaliyet Giderleri		(3000 TL)
Haftalık Kar		1692 TL
<u>Katkı Payı Yaklaşımı</u>		
Gelirler		6800 TL
TL) A (76 birim x 50	3800 TL	
B (50 birim x 60 TL)	3000 TL	
(-) Hammadde Maliyetleri		(2170 TL)
TL) A (76 birim x 20	(1520 TL)	
B (50 birim x 13 TL)	(650 TL)	
Ara Toplam		4630 TL
(-) Faaliyet Giderleri		(3000 TL)
Haftalık Kar		1630 TL

Tablo 4.8: Y Firmaasında Kısıtlar Teorisi ve Katkı Payı Yaklaşımına Göre Elde Edilen Karlar
Kaynak: Atwater ve Gagne, 1997:15

Şekilde de görüldüğü üzere kısıtlar teorisine göre belirlenen ürün karması ile elde edilen kâr, katkı payı analizine göre belirlenen ürün karması ile elde edilen kârdan daha fazladır (1692 TL > 1630 TL).

Kısıtlar teorisinin süreç analizi ya da katkı payı yaklaşımına göre belirlenen ürün karmasının üretilmesi toplam işçilik giderlerinde gerçek anlamda tasarruf sağlamamaktadır (Atwater ve Gagne, 1997:11). İşçilik giderlerinde asıl tasarruf kısıtlı olmayan iş merkezlerindeki işçilerin hiçbir ürün üretmeseler de ücretlerinin ödendiği düşüncesiyle tam kapasitedeki çalışmalarını gerektiği düşüncesini önlemek yoluyla sağlanabilir (a.g.e.)

4.4.3. Kısıtlar Teorisi- Süreç Muhasebesi ile Tam Zamanında Üretim Sistemi ve Toplam Kalite Yönetimi

Geleneksel olarak üretim ortamlarında, ihtiyaç duyulduğunda bulunmama olasılığına karşı, hammadde, yarı mamul ve mamul stokları yedek olarak tutulmaktadır (Hilton, 1999:16). Ancak yüksek düzeyde stok bulundurmak maliyetleri arttırmaktadır. JIT stok ve üretim yönetim sistemi ise “ihtiyaç duyulana kadar hiçbir malzemenin alınmadığı ve hiçbir ürünün üretilmediği kapsamlı bir stok ve üretim kontrol sistemidir”(Hilton, 1999:206). JIT sisteminin temel hedefi üretim sürecinin her aşamasında stokları en az yapmaktır (Rezaee ve Elmore, 1997:7; Hilton, 1999:206). JIT üretim sisteminin temelini “çekme” sistemi oluşturmakta olup, ürünlerin sadece ihtiyaç duyulduğunda ve sadece müşterilerce istenilen miktarda üretilmesi amaçlanmaktadır yani ürünler taleplere göre sistem boyunca çekilmektedir (Hilton, 1999:206; Rezaee ve Elmore, 1997:7). Dolayısıyla bu çekme sistemi ile üretim süreci akıcı olabilmekte ve stoklar azalmakta, sonuç olarak önemli maliyet tasarrufları sağlanabilmektedir.

Kalite müşteri beklentilerine uygunluk olarak tanımlanmakta olup, istikrarlı ürün kalitesi firmaların başarısında büyük önem taşımaktadır (Morse ve diğerleri, 1991:675). TQM (Toplam Kalite Yönetimi), “firmanın tüm fonksiyonları ve seviyelerinin katılımıyla, dağıtılan ürün ve hizmetlerin kalitesinin sürekli olarak geliştirilmesi” olarak tanımlanabilir (Lakhe ve Mohanty, 1994:427). TQM verimliliği arttırmayı amaçlamakta, bunun da müşteri tatmini ve çalışanların katılımıyla olacağını ortaya koymaktadır (Rao ve diğerleri, 1996:51).

Tam Zamanında Üretim (JIT- Just -In-Time) ve Toplam Kalite Yönetimi (TQM- Total Quality Management), sürekli gelişme sürecini desteklemektedir (Umble ve Spoede, 1991:26-27). JIT ve TQM felsefeleri, sürekli gelişmeyi sağlamanın temeli olarak müşteriler, tedarik süresi, pazar payı ve gelire odaklaşmada doğru yöntemlerdir. Her iki yöntem de firmada herhangi bir yerdeki gelişmenin tüm firmayı geliştireceğini ileri sürmektedir. Ancak kısıtlar teorisine göre ise durum farklıdır. Çünkü kısıtlar teorisine göre bir sistemin başarısını sistemin en zayıf kaynağı (kısıt) belirler, sistemin performansını arttırmak için de bu kaynağın güçlü hale getirilmesi yani kapasitesinin artırılması gerekmektedir. Kısıtlı kaynak dışındaki kaynakların güçlü hale getirilmesi sistemin performansını arttırmayacaktır. Kısaca, bir firmanın kar sağlayabilmesi için her

bir departmanın işini iyi ve koordineli bir biçimde yapması gerekmektedir. Çünkü pazarlama/satış, muhasebe/finans, mühendislik, üretim, satın alma, dağıtım gibi bölümlerden herhangi biri işini iyi yapmaz ise bu tüm firmanın performansının olumsuz bir biçimde etkileyecektir Dolayısıyla firmadaki gelişme, firmanın amacını başarmasını engelleyen etmen olarak tanımlanan kısıtlar üzerinde yoğunlaşmalıdır (Umble ve Spoede, 1991:27).

Kısıtlar teorisinin, JIT sistemi ve TQM ile benzer yönü, bu yöntemlerin süreci (throughput) arttırmak yönünde olmalarıdır (Dugdale ve Jones, 1996 Nisan:26). Kısıtlar teorisi, darboğaz kaynak çıktısını maksimize etmek yoluyla süreci arttırmaktadır, JIT sistemi, ünite büyüklüklerinin küçük olması ve müşteri taleplerini çabuk karşılamak yoluyla süreci arttırmaktadır. Kısıtlar teorisi ve JIT sistemi gibi, TQM de ürün kalitesi ve müşteri tatminine odaklaşmak yoluyla sürecin artmasını sağlamaktadır.

JIT üretim sisteminde ürün kalitesi oldukça önemlidir (Hilton, 1999:17). Eğer bir parça sonraki üretim aşaması için tam zamanında üretiliyorsa, bunun belirlenen amaca tam uygun olması, kusurlu olmaması gerekmektedir. Çünkü bir kusurlu parça tüm üretim sürecini aksatabilir ve büyük ölçüde maliyete neden olabilir. Bu yüzden yönetim muhasebecilerinin ürün kalitesini denetlemeleri ve kaliteyi koruma maliyetlerini ölçmeleri gerekmektedir (Hilton, 1999:17). Görüldüğü gibi JIT sistemi, düşük kaliteyi tolere edemez çünkü JIT'in başarısı dengeli kapasiteye dayanmaktadır (Chase ve diğerleri, 1998:805-806). Kusurlu bir parça JIT sisteminin başarısız olmasına dolayısıyla tüm sisteminin sürecinin azalmasına neden olmaktadır. Kısıtlar teorisine göre ise, darboğaz kaynak dışında tüm sistem fazla kapasiteye sahip olduğundan eğer darboğazdan önceki kaynaklarda kusurlu bir parça üretilmiş ise buradaki kayıp sadece malzeme kaybı olacak çünkü bu kaynaklar fazla kapasiteye sahip olduğundan kusurlu parça yerine başka parça üretmek için zaman vardır. Ancak darboğaz kaynak fazla kapasiteye sahip olmadığı için, darboğaz kaynaktan sadece sağlam ürün üretmeyi sağlamak üzere, bu kaynaktan hemen önce kalite kontrolü yapmak gerekmektedir. Aynı şekilde darboğaz kaynaktan sonraki kaynaklar için de ürünlerin kusurlu olmadığına dair kalite güvencesi gerekmektedir (Chase ve diğerleri, 1998:806).

JIT sistemi ve kısıtlar teorisi, stokları azaltmanın önemi üzerinde durmakta olduğundan birbirine benzemektedir (Dugdale ve Jones, 1996 Nisan:25). Ancak JIT

sistemi “sıfır stok” olması gerektiğini savunurken, kısıtlar teorisi darboğaz kaynakların faaliyetinin aksamasını engellemek yani sürekli faaliyet göstermesini sağlamak için yedek stokların olması gerektiğini savunmaktadır (Dugdale ve Jones, 1996 Nisan:25).

Kısıtlar teorisine göre darboğaz kaynakta hazırlık zamanından tasarruf, firmanın çıktısını arttırmakta ancak darboğaz olmayan kaynakta hazırlık zamanından tasarruf atıl zamanı arttırmaktadır (Rezaee, 1992:22). Kısıtlar teorisi bu açıdan JIT sisteminden farklılık göstermektedir çünkü JIT sistemi, kaynağın darboğaz yada darboğaz olmayan kaynak olup olmadığına önem vermeden, tüm kaynaklardaki hazırlık zamanında azalmayı gerektirmektedir.

SONUÇ ve ÖZET

Kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesi son yıllarda muhasebe araştırmacılarının ilgisini çeken iki önemli konu olarak literatürde yerini almıştır (Tanış, 1998:196). Kısıtlar teorisi özellikle maliyet yöneticilerine önemli bir bakış açısı sunmaktadır (Ruhl, 1997 Kasım/Aralık:21). Kısıtlar teorisi, yöneticilerin ürün maliyetlerinden çok üretim sürecinin aksamasına neden olan kısıtların belirlenip giderilmesine ağırlık vermeleri gerektiğini ortaya koymaktadır. Çünkü bu şekilde gereksiz yarı mamul stoklarının oluşması önlenecek dolayısıyla bu stoklar için katlanılan maliyetler azalacaktır. En önemlisi kısıtların yönetilmesiyle üretim süreci daha akıcı ve verimli hale geleceğinden müşteri talepleri zamanında karşılanabilecek, tüm bunlar firma karını arttıracaktır. Ayrıca kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesi ile ürün karmaşasının tespiti geleneksel yöntemlere göre daha karlı sonuçlar vermektedir. Bunların yanında kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesine göre finansal raporlar daha çabuk hazırlanabilir ve daha kolay anlaşılabilir olduğundan yöneticiler için kolaylık sağlamaktadır (Brinker, 1997:5)

Kısıtlar teorisinin kurucuları bu teorinin odak noktasının maliyet yönetimi değil süreç ve kısıt yönetimi olduğunu ve yönetim amaçlı olarak kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ancak muhasebe araştırmacıları bu teorinin muhasebeye uygulanmasının mümkün olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çerçevede süreç muhasebesi, süreç zamanı, kısıtların maliyeti ve ürünlerin satış fiyatı dikkate alınarak ürün maliyeti hesaplanmasında kullanılmıştır (Tanış, 1998:189-190).

5. BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ (METODOLOJİ)

GİRİŞ

Yapılan her araştırmada bulunan sonuç kadar kullanılan yöntem de önemlidir. Hatta yöntem sonuçtan önce gelir denilebilir. Bu nedenle, araştırmanın etkin bir şekilde sonuçlanabilmesi, başarılı olarak gerçekleştirilebilmesi için, araştırmacının kullanacağı yöntem hakkında etraflı bir bilgiye sahip olması gerekmektedir. Bu çerçevede araştırmacının, seçilen araştırma yönteminin kapsamını, türlerini, avantaj ve dezavantajlarını; oluşabilecek olumsuzlukları nasıl giderebileceği ve azaltabileceğini, verileri nasıl toplayıp analiz ederek rapor hazırlayacağını bilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, bu bölümde araştırma yöntemi olarak belirlenen olay çalışması yönteminin teorik olarak ortaya konulması gerekli görülmektedir. Dolayısıyla bu bölümün amacı, sosyal bilimlerde kullanılan araştırma yöntemi türlerinden birisi olan olay çalışması yöntemini, araştırmada kullanılacak yöntem olarak seçilmesi nedeniyle, teorik açıdan incelemektir.

Bu bölümde öncelikle, sosyal bilimlerde kullanılan araştırma yöntemi türleri kısaca belirtilecek, ardından bunlardan olay çalışması yöntemi detaylı olarak incelenecektir. Bu çerçevede, olay çalışması yönteminin tanımı yapılarak, türleri açıklandıktan sonra, bu yöntemin avantaj ve dezavantajları ortaya konacaktır. Son olarak da, araştırma yöntemi olarak olay çalışması yönteminin seçilmesinin nedenleri açıklanacaktır.

5.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ TÜRLERİ

Sosyal bilimlerde kullanılan araştırma yöntemleri; deney (experiment), anket (survey), tarihi çalışma (history), arşiv bilgilerinin analizi (analysis of archival information) ve olay çalışma (case study) olarak sınıflandırılabilir (Yin, 1994:1). Her bir yöntem araştırma sorusunun türüne, araştırmacının olaylar üzerindeki kontrol derecesine ve incelenecek olayın tarihi veya güncel olmasına göre birbirinden farklılık gösterir (Yin,1994:3-11).

Araştırma Stratejileri	Araştırma Sorusu Türü	Davranışsal Olaylar Üzerinde Kontrol Gerektirir mi?	Güncel Olaylar Üzerinde mi Odaklaşır?
Deney	nasıl, niçin	Evet	Evet
Anket	kim, ne, nerede, ne kadar	Hayır	Evet
Arşiv Analizi	kim, ne, nerede, ne kadar	Hayır	evet/hayır
Tarihi Çalışma	nasıl, niçin	Hayır	Hayır
Olay Çalışması	nasıl, niçin	Hayır	Evet

Tablo 5.1. Araştırma Stratejileri Karşılaştırması

Kaynak : Yin, 1994:6

Şekilde de görüldüğü üzere, olay çalışmaları “nasıl” ve “niçin” sorularının sorulduğu, güncel olaylarla ilgili ve araştırmacının olaylar üzerinde az kontrole sahip olduğu veya hiç olmadığı araştırmalardır. Deneyler “nasıl” ve “niçin” sorularının sorulduğu güncel olaylarla ilgili ve araştırmacının direkt olarak olayları kontrol edebildiği araştırmalardır. Anketler “kim”, “ne”, “nerede”, “ne kadar” sorularının sorulduğu, araştırmacının olaylar üzerinde kontrolünün olmadığı araştırmalar olup, güncel olaylarla ilgili olarak yapılmaktadır. Arşiv bilgilerinin analizi, “kim”, “ne”, “nerede”, “ne kadar” sorularının sorulduğu araştırmalar olup, güncel veya tarihi konularda yapılan, araştırmacının olaylar üzerinde kontrolünün olmadığı araştırmalardır. Tarihi çalışmalar, “nasıl” ve “niçin” sorularının sorulduğu tarihi olaylarla ilgili, araştırmacının olaylar üzerinde kontrolünün olmadığı araştırmalardır.

Kaplan (1986:429), maliyet ve yönetim muhasebesi araştırmalarında, deneysel (ampirik) araştırma yöntemlerinden alan (field) çalışmalarını, olay çalışmaları, alan çalışmaları ve alan deneyleri olmak üzere üçe ayırmıştır.

Kaplan (1986:442), olay çalışmalarını tek bir kurumun derinlemesine, detaylı incelenmesi olarak tanımlamaktadır. Bu şekilde, olay çalışmaları gerçek durumun kapsamlı olarak tanımlanmasını sağlamaktadır. Bu yöntem aynı zamanda, yönetim sisteminin işleyişi ve yönetim karar ve faaliyetlerinin ortaya çıkışı hakkındaki genel durumu ortaya koymaktadır. Araştırmacının firma içindeki bağımsız değişkenler üzerinde etkisi olmadığından, olay çalışmaları hipotez test etmek yerine hipotez oluşturmak için

uygundur (Kaplan, 1986:442). Bu yöntemin temel faydası, belirli bir yönetim probleminin detaylı bir inceleme ile ortaya konulmasını ve anlaşılmasını sağlamaktır.

Alan çalışmaları, araştırmacının bağımlı ve bağımsız değişkenleri bir çok firmada ölçtüğü bölümler arası olay çalışmalarıdır (Kaplan, 1986:442). Araştırmacı, firmalarda yoğun ziyaretlerle veri toplamakta, firmalar arası değişkenlerle ilişki kurarak ölçümler yapmakta ve incelenen konuyu açıklamak üzere teori geliştirmektedir. Bir çok firmadan derinlemesine ve detaylı bilgiler alındığında araştırmanın tamamlanması uzun sürmekte, bu normal olarak üç ve dört yıl arasında değişmektedir.

Alan deneyleri, diğer alan-esaslı çalışma türleri olan, olay ve alan çalışmalarından farklı olarak, bir veya daha fazla bağımlı değişken üzerinde verilerin değiştirilmesini gerektirmektedir (Kaplan, 1986:442; Tanış, 1997:183). Olay ve alan çalışmalarında araştırmacı verilere dokunmazken, alan deneyleri bir firmada bir veya daha fazla bağımlı değişkenin deneysel manipülasyonunu ve bu değişkenler üzerinde manipülasyonun etkisini ölçmeyi içermektedir. Bu yöntem, hükümet programlarının etkisini inceleyen sosyal bilimler alanında yapılan çalışmalarda kullanılmaktadır.

Sosyal bilimler alanında yapılan çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemlerinden birisi olan olay çalışması yönteminin, bu araştırmanın amacı, konusu ve içeriği açısından en uygun araştırma yöntemi olduğu düşünülmüş ve bunun nedenleri 2. bölümde açıklanmıştır. Bu yüzden bu bölümde çalışmada kullanılacak olan olay çalışması yöntemi teorik olarak incelenecektir.

5.1.1. Olay Çalışması Yöntemi ve Türleri

Olay çalışması, “özel bir durumun sistematik bir araştırmasıdır” (Nisbet ve Watt, 1982:5). Bu durum, bir olay, bir insan veya grup, okul veya kurum veya yeni öğretim teknikleri gibi bir yenilik olabilir. Ayrıca bu yöntem, siyasal bilimler ve kamu yönetimi araştırmaları, toplum psikolojisi ve sosyolojisi, organizasyon ve yönetim çalışmaları, şehir ve bölge planlama çalışmaları ve sosyal bilimlerde tez çalışmaları gibi bir çok alanda kullanılabilir (Yin, 1994:1).

Kaplan (1986:442) -yukarıda belirtildiği gibi- alan-esaslı çalışmaları; olay çalışmaları, alan çalışmaları ve alan deneyleri olmak üzere üçe ayırmıştır ve olay çalışmalarını tek bir kurumun derinlemesine incelenmesi olarak tanımlamıştır. Bu şekilde, gerçek durum kapsamlı olarak tanımlanabilmekte, belirli bir yönetim problemi detaylı bir inceleme ile ortaya konulabilmektedir.

Bu çerçevede olay çalışmaları kendi içerisinde beş ayrı şekilde açıklanabilir. Bunlar (Ryan ve diğerleri, 1992:114-115; Scapens, 1990:265):

- **Tanımlayıcı (Descriptive) Olay Çalışmaları:** Bunlar uygulamada kullanılan muhasebe sistemlerini, tekniklerini ve prosedürlerini tanımlayan olay çalışmalarıdır. Bu çalışmaların amacı muhasebe uygulamalarının tanımını yapmaktır. Tanımlayıcı olay çalışmalarında, muhasebe uygulamalarının farklı ve benzer yönlerini ortaya koymak üzere birden fazla firma seçilebilmektedir. Mevcut muhasebe uygulamalarının yapısı hakkında bilgi sağlamada faydalı olan bu araştırmalar, muhasebe teorisi ve uygulama arasındaki farkın büyüklüğünü belirlemede oldukça faydalı olmaktadır.
- **Örnek Gösterici (Illustrative) Olay Çalışmaları:** Belirli firmalar tarafından geliştirilen yeni uygulamaları açıklamak üzere düzenlenen olay çalışmalarıdır. Bu tür çalışmalar, yeni uygulamaları geliştiren, uygulayan yenilikçi firmaların başarılarını açıklamaya çalışmaktadır.
- **DeneySEL (Experimental) Olay Çalışmaları:** Muhasebe araştırmacıları, muhasebe uygulayıcılarına yardımcı olabilmek için yeni muhasebe prosedürleri ve teknikleri geliştirirler. Bu teknik ve prosedürler, uygulamada neler yapılması gerektiğini göstermektedir. Ancak, bazen araştırmacıların geliştirdikleri bu teknikleri uygulamak oldukça güç olabilmektedir. Bu yüzden deneysel olay çalışmaları, bu yeni teknikleri uygulamadan doğabilecek faydaları ve güçlükleri incelemek ve değerlendirmek için kullanılmaktadır.

- **Keşifsel (Exploratory) Olay Çalışmaları:** Bu olay çalışmaları, belirli muhasebe uygulamalarının nedenlerini araştırmak için kullanılır. Bunlar, araştırmacının muhasebe uygulama nedenleri ile ilgili hipotezler oluşturmasını sağlar. Bu hipotezler daha sonra daha büyük ölçekli çalışmalarda test edilebilmektedir. Bu olay çalışmalarının amacı muhasebe uygulamaları hakkında genellemeler yapabilmektir.
- **Açıklayıcı (Explanatory) Olay Çalışmaları:** Bu olay çalışmaları mevcut muhasebe uygulama nedenlerini açıklamaya çalışmaktadır. Araştırmanın odak noktası özel olaylardır. Teori, genelleme yapmaktan ziyade, özel olayı anlamak ve açıklamak için kullanılır. Eğer mevcut teoriler, araştırmacının inandırıcı açıklamalar yapmasına imkan vermiyorsa, yenilenmesi gerekecektir. Bu araştırmanın amacı aydınlatıcı açıklamalar sağlayan teoriler oluşturmaktır.

Bu beş tür olay çalışması arasında kesin bir ayırım yapılamamaktadır. Çünkü hangi uygulamaların örnek gösterici olay çalışması konusu olacak yeni gelişmeler olarak düşünülmesi gerektiği, hangi uygulamaların tanımlayıcı olay çalışması temeli olan mevcut prosedürler olarak nitelendirilmesi gerektiği açık değildir (Ryan ve diğerleri, 1992:115-116). Bu sebeple, en uygun sınıflandırmayı belirleyen araştırmacının niyeti ve amacıdır.

5.1.2. Olay Çalışmalarının Avantaj ve Dezavantajları

Burada araştırma yöntemi türlerinden birisi olan olay çalışması yönteminin avantaj ve dezavantajları anlatılacaktır.

5.1.2.1. Olay Çalışmalarının Avantajları

Olay çalışması yöntemi muhasebe araştırmalarında son zamanlarda giderek önemli bir hale gelmiş ve özellikle yönetim muhasebesi uygulama çalışmalarında önemli ölçüde kullanılmaya başlanmıştır (Ryan ve diğerleri, 1992:113 ; Scapens, 1990:259). Bu yöntem araştırmacıya uygulamadaki muhasebenin yapısını anlama imkanı sunmaktadır (Ryan ve diğerleri, 1992:113-114). Olay çalışmaları, yönetim muhasebe sistemlerini tanımlayarak bu sistemlerin nasıl kullanıldığını açıklayabilmektedir (Scapens, 1988:28). Bu araştırma yöntemi, maliyet ve yönetim muhasebesi alanlarında araştırma yapanlar için en uygun

araştırma yöntemlerinden birisidir. Çünkü mevcut maliyet sistemlerinin tanımlanması ve üretim sürecine bağlı olarak incelenmesi, üretim sürecinin derinlemesine incelenmesini, finansal ve finansal olmayan verilerin toplanmasını ve bir takım görüşmeleri gerektirmektedir. Bunları gerçekleştirebilmek için ise en uygun yöntem, olay çalışması yöntemidir (Tamş, 1997:189).

Kaplan'a (1986:442) göre olay çalışmasının temel faydası, belirli bir yönetim probleminin detaylı, derinlemesine bir incelemeyle anlaşılmasını sağlamaktır. Kaplan (1986:445), yönetim muhasebesi konusunda çalışan akademisyenler için tanımlayıcı olay çalışmasının faydalarını şu şekilde sınıflandırmıştır:

- Birinci fayda, olay çalışmalarının diğer araştırma yöntemleri için temel oluşturmasıdır. Ayrıca olay çalışmaları, model, teori ve hipotez oluşturma faaliyetleri için değişmez bir temel sağlamaktadır.
- İkinci fayda, ilginç firmalar veya uygulamaları araştırma fırsatı sağlamasıdır. Doğal bilimlerde durağan olaylar incelenmekte, oysa örgütsel ve yönetim olayları sürekli değişen durumlara uyum sağladığından, bu şekilde sürekli değişen ilginç olayları inceleme şansı doğmaktadır.
- Üçüncü fayda akademisyenlerin araştırma faaliyetlerinden çok öğretme faaliyetlerinde ortaya çıkmaktadır. Bir firmada, maliyet muhasebesi ve yönetim kontrol uygulamalarının detaylı bir incelemesini yapmak, alternatif projelerin güçlü ve zayıf yönleri hakkında öğrencilerle iletişim yeteneğini arttıracaktır.

Olay çalışmaları sonuçları, diğer benzer olaylar karşısında yorum fırsatı sağlamaktadır yani diğer olayların yorumu ve çözümü için temel sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, sonuçları birçok kişi tarafından kolayca anlaşılabilir. Ayrıca, bir araştırma grubu gerektiren araştırma yöntemlerinden farklı olarak tek bir araştırmacı tarafından gerçekleştirilebilmektedir (Nisbet ve Watt, 1982:7).

5.1.2.2. Olay Çalışmalarının Dezavantajları

Olay çalışmasının önemli bir eksikliği, bu yöntem kullanılarak yapılan araştırma sonuçlarının diğer olaylar veya kurumlar için genellenememesidir (Nisbet ve Watt, 1992:7). Ancak Scapens (1990:269-270; 1992:370-380) geleneksel araştırma metodolojileri ve modern sosyal teori araştırma metodolojilerini karşılaştırmak yoluyla, olay çalışmalarının genellenemeyeceği fikrine karşı çıkmıştır. Geleneksel metodolojilerin kullanıldığı olay çalışmaları, planlama ve kontrol kararlarını almada muhasebe bilgilerini kullanan yöneticiler ve diğer deneysel araştırma yöntemleri tarafından test edilecek hipotezleri oluşturan araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır (Scapens, 1990:267). Bu tür olay çalışmaları sonucunda istatistiksel genellemeler yapılmaktadır (Tanış, 1997:185). Modern sosyal teorilerin kullanıldığı olay çalışmaları, yönetim muhasebesi araştırmalarında olay çalışmasının oldukça önemli olduğunu ortaya koymaktadır öyle ki bu olay çalışmaları yönetim muhasebesi uygulamalarının açıklayıcı teorilerini belirlemede bir temel oluşturmaktadır (Scapens, 1990:279). Modern sosyal teorilerin kullanıldığı olay çalışmaları teorik genellemeler oluşturmaktadır (Tanış, 1997:185). Bu tür olay çalışmaları, yönetim muhasebesi uygulamalarının daha kolay anlaşılmasını sağlayacak ve yöneticiler ve muhasebecilere günlük olarak problemlerini çözmede yardımcı olacaktır (Scapens, 1990:278). Muhasebe alanında yapılan olay çalışmaları yöneticiler ve muhasebecilerin karşılaştıkları sorunlara genel çözümler üretmezler fakat onların sahip olduğu problemlerin daha iyi farkına varmalarını sağlar (Scapens, 1990:279). Olay çalışmaları, yöneticilerin problemlerinin farkına varmalarını ve çözüm yolları düşünmelerini sağlar ve bu yöntem yönetim muhasebesi araştırmacıları için oldukça önemli bir araçtır (Scapens, 1990:279).

Kaplan (1986:442), olay çalışmalarının hipotez test etmekten ziyade hipotez oluşturmak için uygun olduğunu ve sonuçların, eğer genellenmek isteniyorsa, anketlerle test edilebileceğini belirtmiştir. Bu şekilde, öncelikle olay çalışması gerçekleştirilerek daha sonra yapılacak anketler için veriler toplanmış olacak ve böylelikle olay çalışmalarının sonuçlarının anketlerle genellenebilirliği sağlanmış olacaktır.

Scapens (1990:276-277), olay çalışmalarının üç zayıf yönünü şu şekilde ortaya koymuştur:

- Birincisi incelenecek olay konusunun sınırlarını belirleme güçlüğüdür.
- İkincisi, olay çalışmalarının, araştırmacının tarafı görüşleri ve yorumlamalarından ötürü objektifliğini yitirmesidir. Ancak bu tarafı görüşleri, önyargıları, farklı deneyimlerde araştırma grupları, takımları kullanarak azaltmak mümkündür.
- Son olarak, araştırmacının firmaya girme ve gerekli verileri toplama güçlüğüdür. Muhasebe alanında yapılan birçok olay çalışmasında, araştırmacının firma yönetimine gizlilik güvencesi vermesi gerekmektedir. Çünkü araştırmacı firmanın mevcut maliyet bilgilerine sahip olmakta ki bu da firma yönetimi açısından oldukça önemlidir. Dolayısıyla, olay çalışması için firmaya girme ve bu bilgileri elde etme, ancak bu gizlilik sağlanırsa firma tarafından kabul edilmektedir. Bu yüzden araştırmacının incelediği firmanın ismini gizli tutması ve bazen verileri değiştirmesi gerekmektedir. Bu durum çalışmanın potansiyel etkilerini sınırlandırmakta ancak diğer taraftan, detaylı ve güvenilir verileri elde etmek için gerekli olmaktadır.

Olay çalışmalarının, tek bir olayın yada durumun incelenmesinden ötürü genellenebilirliği düşüktür (Nisbet ve Watt, 1992:7; Yin, 1994:10). Bu yöntem kullanılarak yapılan araştırma sonuçları tüm evrene genellenememektedir (Yin, 1994:10). Bunun yanında, araştırmacının seçici olması gerekmekte, ancak bu test edilememektedir, bu yüzden araştırmacının kişisel yorumu ile araştırma subjektif olabilmektedir (Nisbet ve Watt, 1992:7). Olay çalışması esnek olup, beklenmedik etkiler ortaya çıktığı anda kolaylıkla tespit edilebilmekte ve giderilebilmektedir, ancak elde edilen sonucun araştırmacının algılamasından dolayı nasıl etkilendiği bilinmemektedir (Nisbet ve Watt, 1992:7). Bu yüzden, her olay çalışması araştırmacı, her bir veriyi doğru olarak analiz etmeli ve raporlamalıdır (Yin, 1994:10). Ancak, bu tür bir problem sadece olay çalışması değil, deneyler, anketler ve tarihi araştırmalar gibi diğer araştırma yöntemlerinde de mevcuttur ancak olay çalışmalarında daha çok rastlanmakta ve önlenmesi daha zor olabilmektedir (Yin, 1994:10). Çünkü iyi bir olay çalışması yapmak daha çok araştırmacıya bağlıdır. Araştırmacının olay çalışması yeteneğini ölçme güçlüğünden ötürü

iyi bir olay çalışması yapmak oldukça zordur (Yin, 1994:11). Olay çalışmalarının diğer bir dezavantajı çok uzun zaman alması ve birçok karmaşık dökümana neden olmasıdır (Yin, 1994:10).

Özet olarak olay çalışmalarının eksik yönleri, kolaylıkla genelleştirilememesi ki teorik genelleme yoluyla bu sorun giderilebilmektedir. Kişilik, deneyim ve verilerin seçimi açısından araştırmacının taraflı yorumuna açık olması ki, bu sorun da deneyimli grup ve takımlarla giderilebilmektedir. Olayların asla sabit olmayıp sürekli değişmesi, dikkatle incelenmediği takdirde yüzeysellik ve önemsizlik tehlikesine açık olması olarak sıralanabilir.

5.2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ OLARAK OLAY ÇALIŞMASI

Olay çalışmaları son zamanlarda muhasebe alanında yapılan çalışmalarda oldukça önemli hale gelmiş, özellikle yönetim muhasebesi uygulama çalışmalarında sıkça kullanılmaya başlanmıştır (Ryan ve diğerleri, 1992:113). Kaplan, araştırmacıları, yenilikçi firmaların anlayışlarını, yaklaşımlarını keşfetmek, ortaya koymak üzere olay çalışmalarına teşvik ettikten sonra, bu alanda daha fazla olay çalışmasına gerek duyulmuştur (Tanış, 1998:189). Dolayısıyla, muhasebe alanında çalışan akademisyenler arasında olay çalışmasına verilen önem artmış, bu yöntem önemli ölçüde kullanılmaya başlanmıştır (Tanış, 1998:189). Çünkü maliyet ve yönetim muhasebesi alanlarında yapılacak araştırmalarda, araştırmacılar için en uygun yöntemlerden birisi de olay çalışmasıdır. Örneğin, bir firmada mevcut maliyet sistemlerinin tanımlanması ve üretim sürecine bağlı olarak incelenmesi, üretim sürecinin derinlemesine gözlemlenmesini, finansal verilerin toplanmasını ve birtakım görüşmeleri gerektirir. Bunun için ise en uygun yöntem olay çalışmasıdır. Aynı zamanda olay çalışması ile tek bir olay kapsamlı, detaylı olarak incelenerek, ayrıntılı bir şekilde ortaya konulabilir. Bunların yanında, her ne kadar tek bir olayın, durumun incelenmesinden ötürü, olay çalışması sonuçları tüm evren için genellenemese de, teorik genelleme ile, bu sonuçlar incelenen olaya benzer çalışmalar ve daha sonra yapılacak çalışmalar için temel oluşturacak, ışık tutacaktır. Olay çalışması yöntemi, yöneticilerin ve muhasebecilerin karşılaştıkları problemler için genel sonuçlar oluşturamayabilir ancak onların kendi problemlerinin daha iyi farkına varmalarını sağlayarak problemlerin çözümünde yardımcı olacaktır (Scapens, 1992:380). Bir olay

çalışmasında incelenen problem, durum, diğer yöneticilerin karşılaştıkları ile tamamen aynı olmayabilir ancak bu, yöneticilerin kendi firmalarını ve çalışanlarının davranışlarını anlamalarına ve kendi problemleri için çözümler bulmalarında yardımcı olabilecektir (Scapens, 1992:380). Olay çalışması yöntemi, diğer yöntemlere oranla daha derin, detaylı veriler sağlamakta olup, bu yöntemle, bir firmada yapılacak detaylı ve derinlemesine bir araştırma ile olayları ortaya çıktığı anda gözlemleyebilme, dikkatli bir şekilde inceleyebilme şansı vardır.

Kısıtlar teorisi ile ilgili yapılacak bu çalışmada, Adana'da bir üretim işletmesinde iki tür olay çalışması yapılacaktır. Bunlar tanımlayıcı (descriptive) ve keşifsel (exploratory) olay çalışmalarıdır. Öncelikle tanımlayıcı olay çalışması gerçekleştirilecek, bu çerçevede firmanın mevcut muhasebe ve üretim sistemleri izlenecek ve ortaya konacaktır. Mevcut durum ortaya konduktan sonra, keşifsel olay çalışması gerçekleştirilecektir. Bu çerçevede, teorisinin uygulanması düşünüldüğünde, firmanın üretim sürecinde kısıtlar olup olmadığı, varsa bu kısıtların tespit edilip giderilmesinin firma karlılığını ve verimliliğini nasıl etkileyeceği ortaya konacaktır.

Araştırma yöntemi olarak olay çalışmasının seçilmesinin temel nedeni, araştırmanın amacı ve incelenecek olay konusunun içeriğidir. Araştırmanın amacı, bir firmada derinlemesine, detaylı bir araştırma yapmayı gerektirmektedir ki bu da olay çalışması yöntemini kullanmayı gerektirir. Araştırmanın amacı, bir imalat işletmesinde, üretim aşamasında ortaya çıkabilecek kısıtların belirlenip ortadan kaldırılmasının, üretim sürecini dolayısıyla firma karlılık ve verimliliğini nasıl etkileyeceğini ortaya koymaktır. Bunun içinde mevcut maliyet ve üretim sistemlerinin, üretim sürecinin detaylı olarak incelenmesi, maliyet bilgilerinin toplanması, görüşmelerin yapılması gerekeceğinden, araştırma için en uygun yöntem olay çalışmasıdır. Araştırılacak konunun, muhasebe literatürüne yeni girmiş bir yaklaşım olması nedeniyle diğer yöntemlerle toplanacak veriler yeterli olamayabilir. Mesela anket yöntemi daha yüzeysel veriler sağlar. Bu yüzden anket yöntemi yerine olay çalışması ile daha sağlıklı ve güvenilir veriler elde edilebilecektir. Genellenebilirliği arttırmak için anket yöntemi tercih edilebilir, ancak yeni bir konu üzerinde yapılacak anket sonuçları çalışmanın güvenilirliğini azaltabileceğinden, olay çalışması ile bir firmada yoğun olarak yapılacak ziyaretlerle, görüşmelerle, gözlemlerle, yazılı dökümanlarla daha güvenilir, doğru sonuçlar elde edilebilir. Bir

firmada elde edilecek sonuçlar belki tüm Türkiye için genellenemeyecektir ancak aynı endüstri dalında veya benzer koşullara, benzer problemlere sahip işletmeler için bir temel olacak, kısıtların giderilmesinin karlılıklarını nasıl etkilediklerini görebek bunu kendi problemlerinin çözümü için kullanabileceklerdir.

SONUÇ ve ÖZET

Son yıllarda muhasebe alanında yapılan araştırmalarda, özellikle yönetim muhasebesi araştırmalarında, olay çalışmalarını giderek artan ölçüde kullanılmaktadır (Scapens, 1992:369). Özellikle akademisyenlerin, araştırmalarında oldukça faydalı buldukları yöntemlerden birisi de olay çalışmalarıdır (Tanış, 1997:181). Maliyet ve yönetim muhasebesi araştırmalarında sıkça kullanılmaya başlanan ve oldukça faydalı görülen olay çalışması yöntemi, bu araştırmanın amacına, konusuna ve içeriğine en uygun araştırma yöntemi olarak belirlenmiştir. Bu bölümde amaç, araştırmada kullanılacak yöntem olarak belirlenen olay çalışması yöntemini teorik olarak ortaya koymaktır. Bu çerçevede genel olarak araştırma yöntemi türleri ortaya konduktan sonra, araştırmada kullanılacak olan olay çalışması yöntemi, türleri, güçlü ve zayıf yönleri ortaya konmuş, daha sonra bu yöntemin seçilmesinin nedenleri açıklanmıştır.

6. BÖLÜM

KISITLAR TEORİSİNİN BİR ÜRETİM İŞLETMESİNDE UYGULANMASI (A- METAL SAN. VE TİC. A.Ş.)

GİRİŞ

Bu bölümde, daha önceki bölümlerde etraflıca incelenen kısıtlar teorisinin uygulanabilmesi amacıyla, İskenderun Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren A-Metal San ve Tic. A.Ş' nin üretim sürecinde mevcut kısıtların tespit edilip giderilmesinin firma karını nasıl etkilediğini belirlemeye yönelik bir araştırma yer almaktadır. Bu çerçevede bu bölümde, öncelikle araştırmanın amacı ve kurulan araştırma soruları ile araştırmanın kapsamı ve sınırları belirtilecektir. Ayrıca uygulanan araştırma yöntemi ile firma hakkında genel bilgiler, üretim sistemi ve maliyet sistemi anlatılacak, daha sonra keşifsel olay çalışması (exploratory case study) ile kısıtlar teorisine göre firmanın üretim sürecinde muhtemel kısıtın belirlenip giderilmesinin firma karını nasıl etkileyeceği ortaya konarak mevcut durumla karşılaştırması yapılacaktır. Son olarak sonuç bölümünde, elde edilen bulgular değerlendirilecek ve öneriler sunulacaktır.

6.1. ARAŞTIRMANIN AMACI, KAPSAMI ve YÖNTEMİ

Bu çalışma ile, firmaların karlılıklarını arttırılabilmesi için, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların tespit edilip giderilmesinin önemine yönelik bir araştırma yapmak amaçlanmaktadır. Bu çerçevede bir üretim işletmesi olan A-Metal San ve Tic. A.Ş' de yapılacak uygulama ile şu sorulara cevap aranacaktır:

- Firmaların etkinliğini sınırlayan kısıtların olup olmadığı
- Üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların giderilip giderilemeyeceği
- Bu kısıtların giderilmesinin firma karlılığını etkileyip etkilemeyeceği.

Araştırmanın kapsamını, araştırmada olay çalışması yöntemi kullanıldığından dolayı sadece bir firmada yapılacak etraflı bir inceleme ve uygulama oluşturmaktadır. Bu amaçla İskenderun Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren, üretim konusu inşaat tespit elemanları, profil sistemleri olan bir üretim işletmesinde kısıtlar teorisinin uygulanmasının firma karına etkisi incelenmeye çalışılmıştır.

Araştırmada kullanılan yöntem, olay çalışması yöntemidir. Araştırma yöntemi olarak olay çalışmasının seçilmesinin nedeni, bu şekilde elde edilecek verilerin diğer yöntemlere oranla daha derin ve detaylı veriler sağlamasıdır. Çünkü araştırmanın konusu, muhasebe literatürüne yeni girmiş bir yaklaşım olup, anket gibi başka yöntemlerle toplanacak veriler araştırmanın yapılabilmesi için yeterli olamayabilir. Bu yüzden olay çalışması yapılmış ve bu teorisinin bir imalat firmasındaki etkisi detaylı bir şekilde incelenmeye çalışılmıştır. Bu çerçevede İskenderun'da faaliyet gösteren bir üretim işletmesinde iki tür olay çalışması yapılmıştır. Bunlardan biri mevcut durumun açıklanabilmesi için yapılan bir "tanımlayıcı" olay çalışması; diğeri ise araştırma konusunun uygulanabilirliğini tespiti yönelik "keşifsel" olay çalışmasıdır. Tanımlayıcı olay çalışmasında, firma hakkında genel bilgiler verildikten sonra, mevcut üretim sistemi ve muhasebe sistemi açıklanmıştır. Mevcut durum ortaya konduktan sonra, keşifsel olay çalışmasında, bu teorisinin uygulanması düşünüldüğünde firma karlılığının nasıl etkileneceği ortaya konulmuştur. Uygulamanın yapılabilmesinde gerekli olan veriler, firmada konuyla ilgili uzman kişilerle yapılan kapsamlı yüz yüze görüşmelerle ve birtakım yazılı kaynaklarla sağlanmıştır.

6.2. FİRMA HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Firmanın ünvanı A-METAL San. ve Tic. A.Ş. olup 1990 yılında faaliyete başlamıştır. İmalat konusu; inşaat tespit elemanları, mermer tespit kancası, profil sistemleri, civata ve somundan oluşmaktadır. Ortaklar, 2 tüzel ve 3 gerçek şahıstan oluşmaktadır. Fabrika alanı 5 üretim, 1 hammadde, 1 mamul olmak üzere toplam 7 hol, 8.518 m² kapalı alan ve 20.855 m² açık alana sahiptir. Üretimde 22 işçi olup 6 tane mühendis çalışmaktadır. Proses tipi sırasıyla; yurt içi ve yurt dışı hammadde tedarigi, yarı mamul üretimi, montaj, paketleme ve ihracattan oluşmaktadır.

Firmanın proses tipini aşağıdaki şekilde göstermek mümkündür.



Şekil 6.1: A-Metal'in Proses Tipi

Firma merkezi Beyrut'ta bulunan bir holding'e bağlı olarak çalışmaktadır. Firmanın pazarlama faaliyeti holdingin değişik ülkelerdeki pazarlama ofisleri tarafından yapılmaktadır. Firmaya pazarlama ofisleri tarafından gelen teklifler ticaret müdürlüğüne gelmektedir, eğer tasarım gerekli ise ticaret müdürü kendine bağlı tasarımı mühendisine gerekli belgeleri vermekte ve tasarımı yapıldıktan sonra çizimleri almaktadır ya da çizimler direk pazarlama ofislerinden gelmektedir. Ortaya çıkan çizimleri ticaret bölümü, maliyetler için maliyet kontrol bölümüne, teslim süresi için planlama bölümüne göndermektedir. Ürünlerle ilgili maliyetler ve teslim süresi daha sonra pazarlama ofislerine gönderilmektedir. Verilen teklifler eğer firmaya sipariş edilirse ticaret müdürlüğü bunların iş imalat emirlerini üretim ve planlama bölümlerine göndermektedir. Planlama bölümü hammadde ihtiyacını stokları kontrol ettikten sonra satın alma bölümüne göndermektedir. Gelen/gelecek hammaddeler teslim süresinden dolayı planlama bölümünün sorumluluğu altındadır. Verilen üretim emri ve hammaddeler doğrultusunda üretim, üretim müdürlüğü tarafından yapılmakta ve günlük üretim raporu ile, planlama tarafından siparişte bir gecikme olup olmayacağı günlük olarak takip edilmektedir. Üretimi tamamlanan ürünler mamul ambarına gönderilmektedir. Üretim tamamlandıktan sonra planlama tarafından sevkiyat bilgi formu ticaret bölümüne gönderilmekte ve ticaret bölümü sevkiyat için gerekli işlemleri başlatmaktadır. Firmanın ürettiği ürünlerin tamamı yurtdışına ihraç edilmektedir.

6.3. ARAŞTIRILAN FİRMANIN MEVCUT ÜRETİM ve MUHASEBE SİSTEMİ

Olay çalışmasını gerçekleştirebilmek için öncelikle firmanın mevcut üretim ve muhasebe sistemini açıklamak gerekmektedir. Çünkü keşifsel olay çalışmasının yapılabilmesi için mevcut durumdaki verilere ihtiyaç duyulmakta ve kısıtlar teorisinin firmada uygulanması düşünüldüğünde elde edilen sonuçlar, mevcut durumla

karşılaştırılmaktadır. Bu çerçevede burada, daha sonra yapılacak keşifsel olay çalışması için gerekli olan, firmanın mevcut muhasebe ve üretim sistemi açıklanacaktır.

6.3.1. Firmanın Üretim Sistemi

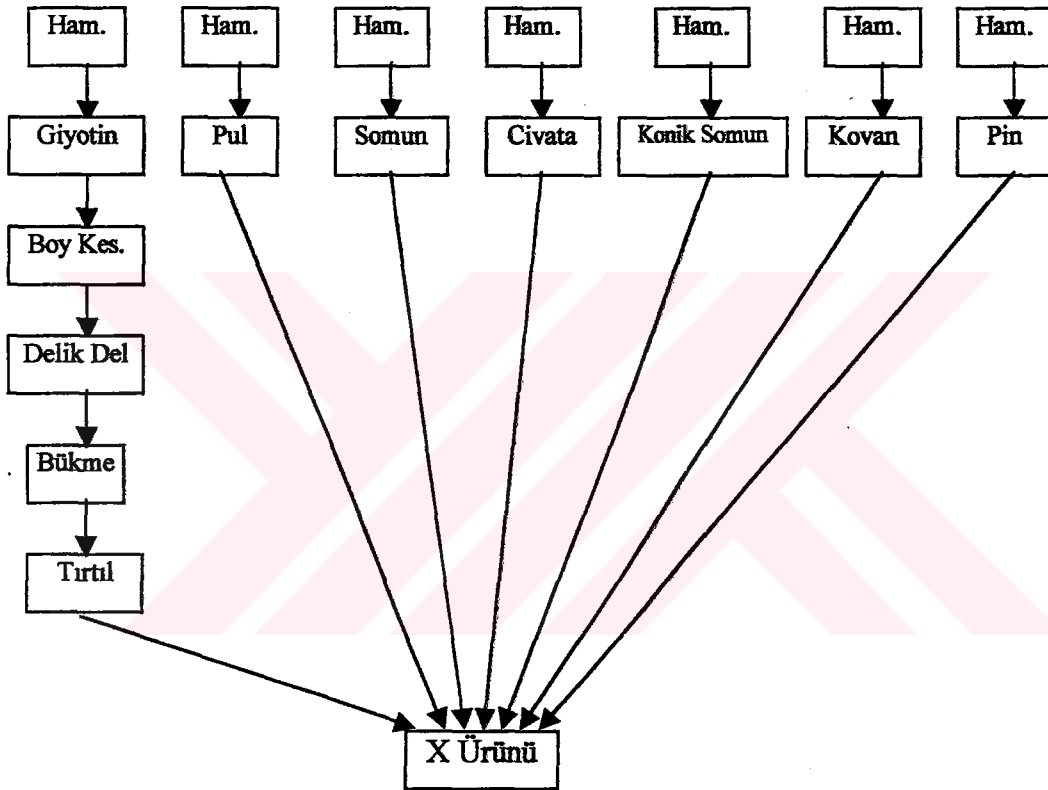
Firma 4 ana ürün üretmektedir. Bu ürünler çok parçalıdır ve değişik üretim birimlerinde işlem görüp daha sonra montajı yapılarak "set" olarak nitelendirilen ana ürün ortaya çıkmaktadır. Bu 4 ana ürün (bu ürünler çalışmada "X", "Y", "Z" ve "W" ürünleri olarak nitelendirilecektir) ; AA-SSO ve AZ-02V olarak isimlendirilen ürünler ile, konik somun-kovan ve profil ürünlerinden oluşmaktadır. Diğer ürünler bu ana ürünlerin değişik formlarıdır. Profil (asma tavan) ile ilgili üretim, sipariş gelmediğinden ötürü iki senedir yapılmamaktadır. X ve Y setlerini oluşturan parçalar yarı mamul olarak nitelendirilmektedir. X ve Y ürünlerinin üretiminde konik somun-kovan yarı mamulleri kullanılmakla birlikte, bu yarı mamuller bazen ürün olarak da talep edilmekte olduğundan mamul olarak dikkate alınmaktadır.

X Ürününün Üretimi:

X ürününün üretimi için satın alınan levha (hammadde) gövde oluşumu için öncelikle Giyotin makinesinden geçmektedir. Giyotin makinesinde levhadan şeritler kesilmektedir. Daha sonra bu şeritler Boy Kesme makinesinde talep edilen uzunluğa göre parçalara ayrılmaktadır. Ardından pin ve dübel montajı için iki tane delik açılmak üzere Delik Delme makinesinden geçmektedir. Daha sonra gövdede bükme işlemi yapılmakta, bu da gövdenin bir kısmının duvara tespit, diğer kısmının dış cepheyi taşıması için gerçekleştirilmekte bunun için Bükme makinesi kullanılmaktadır. Ardından dayanıklılığı arttırmak üzere gövdede tırtıl oluşturulmakta bunun için Tırtıl makinesi kullanılmaktadır. Bu şekilde gövde oluşumu 5 aşamada gerçekleşmektedir (Giyotin, Boy Kesme, Delik Delme, Bükme, Tırtıl).

Gövde dışındaki diğer faaliyetler birbirine bağlı olmayıp, aynı anda gerçekleşmekte sonra gövde ile montaj yapılmaktadır. X in üretimi için ayrıca rulolar halinde gelen levhalardan Pul makinesinde, belirlenen büyüklük ve kalınlığa göre parçalar kesilmekte ve dübelin girmesi için delik delinmektedir, pulun fonksiyonu dübelin gövdeye

montajında gövdenin yıpranmamasıdır. Somun makinesinde somun, Civata makinesinde civata, Konik Somun ve Kovan makinelerinde konik somun ve kovan üretilip pulla birlikte gövdenin duvara tespit edilen bölümüne monte edilmektedir. Pin makinesinde de pin üretilip gövdenin dış cepheyi taşıyacak bölümüne monte edilmektedir. Bu şekilde X ürün seti tamamlanmaktadır. X ürününün oluşumu aşağıdaki şekilde gösterilebilir.



Şekil 6.2: A-Metal A.Ş.'de X Ürününün Üretimi

3 kalınlık x 30 genişlik x 30 yükseklik / 30 bacak (3x30x30/30) ölçülerinde X ürünü üretmek için her bir makinede harcanan süreler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

X Ürünü (3x30x30/30=45 gr)		
Haftalık Talep	12.500 br/hafta	
Satış Fiyatı	0.50 \$/br	
Makinelerin Birim İşleme Süreleri (Günlük çalışma süresi(dk)/Günlük üretim miktarı(br))		
1)Giyotin Makinesi	0.034 dk/birim	(510dk/15.000br)
2)Boy Kesme Makinesi	0.094 dk/birim	(510dk/5.400br)
3)Delik Delme Makinesi	0.1275 dk/birim	(510dk/4.000br)
4)Bükme Makinesi	0.1275 dk/birim	(510dk/4.000br)
5)Tırtıl Makinesi	0.142 dk/birim	(510dk/3.600br)
6)Somun Makinesi	0.0204 dk/birim	(510dk/25.000br)
7)Civata Makinesi	0.0204 dk/birim	(510dk/25.000br)
8)Pin Makinesi	0.051 dk/birim	(510dk/10.000br)
9)Kovan Makinesi	0.051 dk/birim	(510dk/10.000br)
10)Konik Somun Makinesi	0.255 dk/birim	(510dk/2.000br)
11)Pul Makinesi	0.094 dk/birim	(510dk/5.400br)

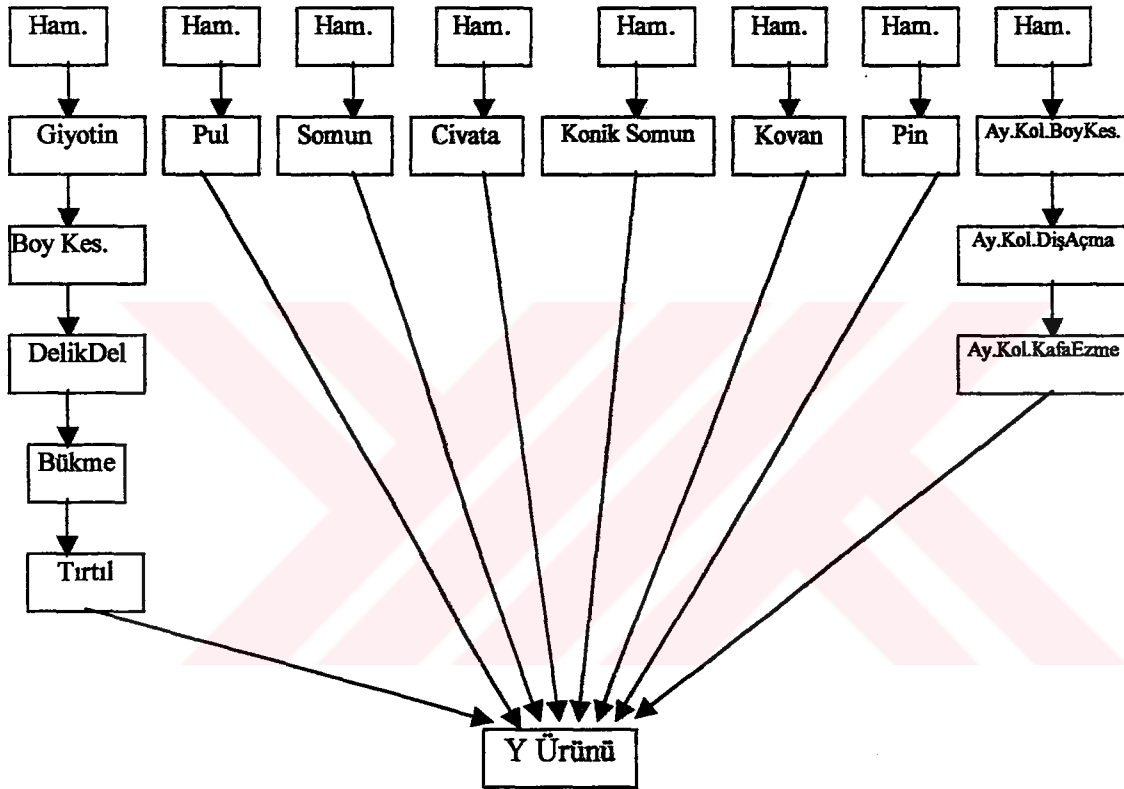
Tablo 6.1: A-Metal'in X Ürünü İçin Herbir Makinede Harcanan İşlem Süreleri

Y Ürününün Üretimi:

Y ürünü X ürününden farklı olarak pin yerine ayar koluna sahip olup, bu ürünler taşıdıkları yüklere göre farklılık göstermekte, Y ürünü ile daha ağır yükler taşınabilmektedir. Y ürünün üretiminde de, X ürünü üretimindeki gibi, gövde üretimi 5 aşamadan oluşmakta olup Giyotin makinesinde levhadan şeritler kesilip, sonra taleplere göre Boy Kesme makinesinde şeritlerden parçalar kesilmekte, ardından ayar kolu ve dübelin girebilmesi için Delik Delme makinesinde iki tane delik delinmekte, Bükme makinesinde tek faaliyette 2 adet bükme işlemi gerçekleştirilmekte, Tırtıl makinesinde gövdenin duvara tespit bölümünde sağlamlığı arttırmak üzere tırtıllar oluşturulmakta ve bu şekilde gövde oluşturulmaktadır. Yine X ürünündeki gibi Pul, Pin, Kovan, Somun, Civata, Konik Somun üretimi gerçekleştirilmektedir.

X ürününden farklı olan ayar kolunun üretimi, 3 aşamada gerçekleşmekte olup öncelikle Ayar Kolu Boy Kesme makinesinde ayar kolu belirlenen uzunluğa göre parçalara ayrılmakta, daha sonra Ayar Kolu Diş Açma makinesinde gövdeye tespit

edilecek kısımda dişler oluşturulmakta, ardından Ayar Kolu Kafa Ezme makinesinde ayar kolunun diğer ucunda presleme ve delik açma işlemi gerçekleştirilmektedir. En sonunda dübel parçaları monte edilerek gövdenin duvara tespit kısmına monte edilmekte, ayar koluna pin monte edilerek bunlarda dış cepheyi taşıyacak kısma monte edilmekte ve Y ürünü oluşmaktadır. Y ürününün oluşumu aşağıdaki şekilde gösterilebilir.



Şekil 6.3: A-Metal A.Ş.'de Y Ürününün Üretimi

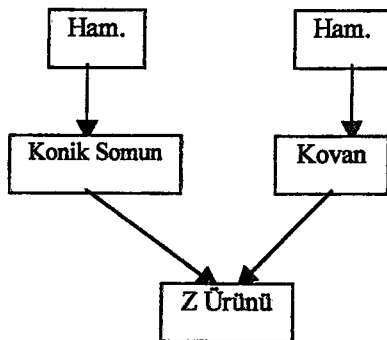
3 kalınlık x 30 genişlik x 87,5 boy ölçülerinde Y ürünü üretmek için her bir makinede harcanan süreler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Y Ürünü (3x30x87.5)		
Haftalık Talep	7.500 br/hafta	
Satış Fiyatı	0.65 \$/br	
Makinelerin Birim İşleme Süreleri (Günlük çalışma süresi(dk)/Günlük üretim miktarı(br))		
1)Giyotin Makinesi	0.051 dk/birim	(510dk/10.000br)
2)Boy Kesme Makinesi	0.094 dk/birim	(510dk/5.400br)
3)Delik Delme Makinesi	0.1275 dk/birim	(510dk/4.000br)
4)Bükme Makinesi	0.1275 dk/birim	510dk/4.000br)
5)Tırtıl Makinesi	0.142 dk/birim	510dk/3.600br)
6)Pul Makinesi	0.094 dk/birim	510dk/5.400br)
7)Civata Makinesi	0.0204 dk/birim	(510dk/25.000br)
8)Somun Makinesi	0.0204 dk/birim	(510dk/25.000br)
9)Ayar Kolu Boy Kesme Mak	0.094 dk/birim	(510dk/5.400br)
10)Ayar Kolu Dış Açma Mak.	0.094 dk/birim	(510dk/5.400br)
11)Ayar Kolu Kafa EzmeMak	0.094 dk/birim	(510dk/5.400br)
12)Pin Makinesi	0.051 dk/birim	(510dk/10.000br)
13)Kovan Makinesi	0.051 dk/birim	(510dk/10.000br)
14)Konik Somun Makinesi	0.255 dk/birim	(510dk/2.000br)

Tablo 6.2: A-Metal'in Y Ürünü İçin Herbir Makinede Harcanan İşlem Süreleri

Z Ürününün Üretimi:

Bazen konik somun-kovan (Z Ürünü) tek başına set olmaksızın sipariş edildiğinden bu parçalar da ürün kategorisine girmektedir.



Şekil 6.4: A-Metal A.Ş.'de Z Ürününün Üretimi

Z ürünü konik somun-kovandan oluşmakta olup aşağıdaki tabloda işlem süreleri ve haftalık talep verilmiştir.

Z Ürünü		
Haftalık Talep	12.500 bir/hafta	
Satış Fiyatı	0.16 \$/bir	
Makinelerin Birim İşleme Süreleri (Günlük çalışma süresi(dk)/Günlük üretim miktarı(br))		
1)Kovan Makinesi	0.051 dk/bir	(510dk/10.000br)
2)Konik Somun Makinesi	0.255 dk/bir	(510dk/2.000br)

Tablo 6.3: A-Metal'in Z Ürünü İçin Herbir Makinede Harcanan İşlem Süreleri

6.3.2. Firmanın Muhasebe Sistemi

Şirket ürünlerinin daha karmaşık bir üretim şeklini alması nedeniyle yönetim Eylül 1993 te "Sipariş Bazında Maliyet Muhasebesi" sistemini uygulamaya karar vermiştir. Bu kararın temel nedeni, tahminlerin mümkün olduğunca doğru olmasını sağlamak için gerçekleşen ve tahmini maliyetlerle ilgili bilgiye en hızlı ulaşımı sağlamaktır.

Sipariş sisteminin temelinde yatan kavram belirli müşteri siparişleri için üretim yapılmasıdır. Bu nedenle maliyetler ile ilgili bilgi toplamak için müşteri siparişlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sistemde, bütün maliyetler muhasebe departmanı tarafından niteliklerine göre; idari, fabrika (üretim) veya yardımcı malzeme atölyesi bazında sınıflandırılmaktadır. Bu maliyetler ilgili maliyet merkezlerine göre kodlanıp, maledilmekte ve fabrika direkt üretim maliyetleri, sipariş sistemi tarafından tanımlanarak kayıtları doğru müşteri siparişine girilmektedir. Direkt üretim maliyetleri; direkt işçilik, makine zamana maliyeti, direkt malzeme gideri ve elektrik giderinden oluşmaktadır. Endirekt üretim maliyetleri; endirekt işçilik, sarf malzemeleri ve tezgah yedek parçası ile makineler için gerekli yağ gibi genel üretim giderlerinden oluşmaktadır. Bu maliyetler önceden belirlenmiş standart genel üretim gideri oranına göre müşteri siparişlerine dağıtılmaktadır. Yardımcı malzeme atölyesi'ne ait direkt ve endirekt maliyetler üretim maliyetlerinden ayrı tutulmakta ve siparişlere maliyet olarak dağıtılmaktadır.

İş akış belgelerinin ve sipariş maliyet sisteminin işleyişinde, işlem, üretim planlaması ve tahmin birimi ile başlamaktadır. Bu birim tüm siparişlerin açılması ve tamamlanması ile ilgili kayıtları tutmakta, her sipariş için bir sipariş numarası bu birim tarafından belirlenip sipariş formu aracılığı ile üretim bölümüne iletilmektedir. Üretim bölümü, bilgisayardaki sipariş programına girmesi için Maliyet Kontrol bölümüne, günlük bazda hazırlanan bir “günlük çalışma raporu” ve bir “direkt makine bileti” göndermektedir. Sipariş tamamlandığında, Üretim bölümü “hattaki sipariş” dosyasını ve sipariş formunu Maliyet Kontrol bölümüne göndermektedir. Maliyet Kontrol bölümü çeşitli sipariş formlarının maliyet muhasebesi bölümlerini tamamlamakta, bunu kolaylaştırmak amacıyla, bilgisayarlarında direkt işçilik zamanı ve direkt makine zamanı ile ilgili oran listeleri bulundurmaktadır. Bunun yanında Maliyet Kontrol bölümü, malzeme talep formu için gerekli olan birim fiyatlarını öğrenebilmek açısından tüm malzeme satın alma listelerinin birer kopyasını da almaktadır. Ana fabrika üretiminde makineler için gerekli olan kalıp ve malzeme üretimini Yardımcı Malzeme Atölyesi yapmaktadır. Bu tip üretimle ilgili maliyetlerin muhasebeleştirilmesi ana fabrikada kullanılan aynı yönetim ve formlarla yapılmaktadır. Bir sipariş tamamlandığında Maliyet Kontrol Bölümü, maliyeti makine oran listesine girmekte ve saat bazında makine maliyetini hesaplamaktadır.

Sipariş sisteminin iyi işleyebilmesi için maliyet kontrol bölümü ile diğer departmanlar arasında kuvvetli bir iletişim ağının olması gerekmektedir. Fabrika ile olan iletişimde, Maliyet kontrol bölümü tarafından bilgisayara girilecek olan “günlük çalışma raporu formları” günlük olarak fabrika tarafından tamamlanmakta ve Maliyet Kontrol bölümüne gönderilmektedir. Malzeme üretime çekildikçe fabrika, malzeme talep formunun kopyasını Maliyet Kontrol bölümüne vermektedir. Sipariş tamamlandığında fabrika “hattaki sipariş” dosyasını maliyet muhasebesi işleminin tamamlanması için Maliyet Kontrole iletmektedir. Ayrıca fabrika kırılmış veya yıpranmış olan kalıpları Maliyet Kontrol bölümüne bildirmekte, bu işlem, Maliyet Kontrol bölümünün makine ve kalıp oranları listesini güncelleştirebilmesini sağlamaktadır. Yardımcı Malzeme Atölyesi iletişimde, ana fabrikada olduğu gibi, Yardımcı Malzeme Atölyesi, Maliyet Kontrol tarafından bilgisayara girilecek olan “günlük çalışma raporunu” her gün tamamlayıp bu bölüme göndermektedir. Atölye malzemeler üretime girdikçe malzeme talep formunun kopyasını, ayrıca sipariş tamamlandığında “hattaki sipariş” dosyasını Maliyet Kontrol

bölümüne göndermektedir. Personel ile olan iletişimde, Personel bölümü, Maliyet Kontrol bölümüne üretimde çalışan personel ile ilgili, direkt işçilik oran tablolarını etkileyebilecek, işe alma/işten çıkarma, işten ayrılma/emekliye ayrılma, terfi ve ücret artışları gibi her türlü bilgiyi vermektedir. Genel Muhasebe ile Maliyet Kontrol bölümü arasında önemli bir bağ söz konusudur. Genel Muhasebe, direkt işçilik ve direkt makine oran listelerini etkileyecek güncel maliyet bilgilerini temin etmektedir. Bu bilgiler, direkt işçilik oranları için, Sosyal Sigorta oranlarında ve Kıdem tazminatlarındaki değişiklikleri içermektedir. Direkt makine oranları için ise, Genel Muhasebe, Maliyet Kontrol bölümüne, amortisman metodu, yeniden değerlendirme karşılığı ve elektrik kilowat/saat ücretlerindeki değişikliklerle ilgili bilgi vermektedir. Maliyet Kontrol bölümü özet sipariş formundaki ve "hattaki sipariş" dosyasındaki maliyet bilgisini bilgisayara girmekte, tamamlanan formlar muhasebeleştirilmek ve bilgisayara girilmek üzere Genel Muhasebeye iletilmektedir. Satın alma ile olan iletişimde, satın alma işlemleri onaylandıktan sonra Satın alma bölümü tüm malzeme sipariş listelerinin bir kopyasını Maliyet Kontrol bölümüne göndermektedir. Bu, Maliyet Kontrol bölümüne maliyet muhasebesi için geçerli birim fiyat verisini sağlamaktadır. Üretim Planlaması ve Tahmini ile olan iletişimde, bu birim, Maliyet Kontrol bölümünden maliyet tahminleri ve müşteri koteleri için gerekli verilerin güncel dökmünü isteyebilmektedir.

Özetle, firmada sipariş maliyet sistemi uygulanmaktadır. Toplam ürün maliyeti; direkt hammadde, direkt işçilik ve genel üretim giderleri toplamından oluşmakta olup, Direkt Hammadde + Birim İşçilik Gideri x Üretim Adedi / Kapasite x Çalışma Saati + GÜG şeklinde gösterilebilir. GÜG oranı ise aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$\text{Uygulanan Genel Üretim Giderleri Oranı} = \frac{\text{Yıllık Üretim Endirekt Maliyet Bütçesi}}{\text{Planlanan Yıllık Direkt İşçilik Saatleri}}$$

Direkt işçilik giderleri saat başına 3,5 \$/kişi dir. GÜG ise saat başına 5,49 \$ olarak dikkate alınmaktadır. Hesaplanışı şu şekildedir;

$$\text{GÜG} = \frac{\text{Topl.GÜG}}{\text{Topl.Dir.İşç.Saati(X+Y+Z)}} = \frac{117.000\$/\text{yıl}}{21.324 \text{ dir.İş.sa/yıl}(11.670+9.069+585)} = 5,49\$/\text{dir.İş.sa.}$$

Her üç ürün için, birim başına direkt işçilik giderlerinin ve genel üretim giderlerinin hesaplanması aşağıda sırasıyla gösterilmiştir.

X Ürünü:

Her Mak. İçin Topl. İşç.Gid. = Bir. İşç. Gideri x Üret.Mik./Makine Kap x Çalışma Saati

- Giyotin = 3,5 \$/saat x 12.500br / 15.000br x 9 saat= 26,25 \$
- Boy Kesme = 3,5 \$/saat x 12.500br / 5.400br x 9 saat= 72, 91667 \$
- Delik Delme = 3,5 \$/saat x 12.500br / 4.000br x 9 saat= 98,4375 \$
- Bükme = 3,5 \$/saat x 12.500br / 4.000br x 9 saat= 98,4375 \$
- Pul = 3,5 \$/saat x 12.500br / 5.400br x 9 saat= 72,91667 \$
- Tırtıl = 3,5 \$/saat x 12.500br / 3.600br x 9 saat= 109,375 \$
- Somun = 3,5 \$/saat x 12.500br / 25.000br x 9 saat= 15,75 \$
- Civata = 3,5 \$/saat x 12.500br / 25.000br x 9 saat= 15,75 \$
- Pin = 3,5 \$/saat x 12.500br / 10.000br x 9 saat= 39,375 \$
- Kovan = 3,5 \$/saat x 12.500br / 10.000br x 9 saat= 39,375 \$
- Konik Somun = 3,5 \$/saat x 12.500br / 2.000br x 9 saat= 196,875 \$

Toplam Direkt İşçilik Gideri 785,45833 \$

Birim Başına Direkt İşçilik Gideri (785,45833\$ / 12.500br)=0,063 \$/br

Direkt İşçilik Süresi (785,45833 \$/3,5\$/saat)=224,41saat

1232,01\$ (224,41 dir.iş.saati x 5,49\$)
X Ürünü Başına GÜG=-----= 0,09856\$/birim
12.500birim

Y Ürünü:

Her Mak. İçin Topl. İşç.Gid. = Bir. İşç. Gideri x Üret.Mik./Makine Kap x Çalışma Saati

- Giyotin = 3,5 \$/saat x 7.500br / 10.000br x 9 saat= 23,625 \$
- Boy Kesme = 3,5 \$/saat x 7.500br / 5.400br x 9 saat= 43,75 \$
- Delik Delme = 3,5 \$/saat x 7.500br / 4.000br x 9 saat= 59,0625 \$
- Bükme = 3,5 \$/saat x 7.500br / 4.000br x 9 saat= 59,0625 \$
- Tırtıl = 3,5 \$/saat x 7.500br / 3.600br x 9 saat= 65,625 \$
- Pul = 3,5 \$/saat x 7.500br / 5.400br x 9 saat= 43,75 \$
- Somun = 3,5 \$/saat x 7.500br / 25.000br x 9 saat= 9,45 \$
- Civata = 3,5 \$/saat x 7.500br / 25.000br x 9 saat= 9,45 \$
- Ayar Kolu Boy Kesme=3,5 \$/saat x 7.500br / 5.400br x 9 saat= 43,75 \$
- Ayar Kolu Diş Açma =3,5 \$/saat x 7.500br / 5.400br x 9 saat= 43,75 \$
- Ayar Kolu Kafa Ezme =3,5 \$/saat x 7.500br / 5.400br x 9 saat= 43,75 \$
- Pin = 3,5 \$/saat x 7.500br / 10.000br x 9 saat= 23,625 \$
- Kovan = 3,5 \$/saat x 7.500br / 10.000br x 9 saat= 23,625 \$
- Konik Somun = 3,5 \$/saat x 7.500br / 2.000br x 9 saat= 118,125 \$

Toplam Direkt İşçilik Gideri 610,4 \$

Birim Başına Direkt İşçilik Gideri (610,4\$ /7.500br)=0,081 \$/br

Direkt İşçilik Süresi (610,4 \$/3,5\$/saat)=174,4 saat

Y Ürünü Başına GÜG= $\frac{957.456 \$ (174.4 \text{ dir. iş. saati} \times 5,49\$)}{7.500 \text{ birim}} = 0,12766 \$/\text{birim}$

Z Ürünü:

• Kovan = 3,5 \$/saat x 12.500br / 10.000br x 9 saat= **39,375 \$**

Toplam Direkt İşçilik Gideri **39,375 \$**

Birim Başına Direkt İşçilik Gideri (39,375 \$ / 12.500br)=0,00315 \$/br

Direkt İşçilik Süresi (39,375 \$ / 3,5\$/saat)=11.25 saat

Z Ürünü Başına GÜG= $\frac{61.76 \$ (11.25 \text{ dir. iş. saati} \times 5,49\$)}{12.500 \text{ birim}} = 0,00494 \$/\text{birim}$

Aşağıdaki tabloda firmanın toplam üretim maliyeti gösterilmiştir.

Finansal Bilgiler	X Ürünü	Y Ürünü	Z Ürünü (Parçal)
Direkt Hammadde	0,26\$/br	0,44\$/br	0,0304\$/br
Direkt İşçilik	0.063\$/br	0.081\$/br	0.0032\$/br
Birim Başına Direkt Maliyetler	0.323\$/br	0.521\$/br	0.0336\$/br
Her bir ürüne düşen GİG.	0.09856 \$/br	0.12766\$/br	0.00494\$/br
Birim Üretim Maliyeti	0.42156\$/br	0.64866\$/br	0.03854\$/br
Üretilen birim sayısı	12.500br	7.500br	12.500br
Satış Fiyatı	0.50\$/br	0.65\$/br	0 \$/br
Birim başına kar (zarar)	0.07844\$/br	0.00134\$/br	(0.03854\$/br)

Tablo 6.4: A-Metal'in Ürün Maliyeti Hesaplanması

6.4. OLAY ÇALIŞMASI

A-Metal A.Ş.'de yapılan keşifsel olay çalışması ile firmada üretim sürecinde ortaya çıkan kısıt/kısıtların tespit edilip giderilmesi düşünüldüğünde firma karının nasıl etkileneceği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede bu bölümde firmanın üretim sürecinde mevcut kısıt/kısıtların tespit edilmiş ve bu kısıt/kısıtların giderilmesi durumunda firmanın elde edeceği kar hesaplanarak mevcut durumla karşılaştırılmıştır.

Kısıtlar Teorisine Göre Firma Kısıtlarının Yönetilmesi

Firmada yetkili kişilerle yapılan görüşme sonucu, son üç yıllık satış, üretim ve işgücü ortalamalarına göre, işgücü arttığında üretimin arttığı ancak satışlarda artış olmadığı öğrenilmiştir. Satış rakamlarının üretimle doğru orantılı olarak artmaması stokların arttığı anlamına gelmektedir. İşçilikle beraber üretimin artıp satışın artmaması, talebin yetersizliği değildir çünkü firmada siparişe göre üretim yapılmaktadır. Satışın artmama nedeninin, X, Y ve Z ürünlerinin tamamlanması için gereken konik somun parçasının (yarı mamul) yetersizliği olduğu tespit edilmiştir. Talep edilen ürün setinin bir parçasını oluşturan konik somunun yetersiz olmasından Z ürünü oluşamamakta, bu ürün için üretilen diğer parça, yarı mamul stoklarını arttırmaktadır.

Firmada yapılan inceleme sonucu X, Y ve Z ürünlerinin üretiminde konik somun gerektiği tespit edilmiştir. Konik somun makinesinin X, Y ve Z ürünlerinin üretiminde kısıt olduğunun hesaplamış aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

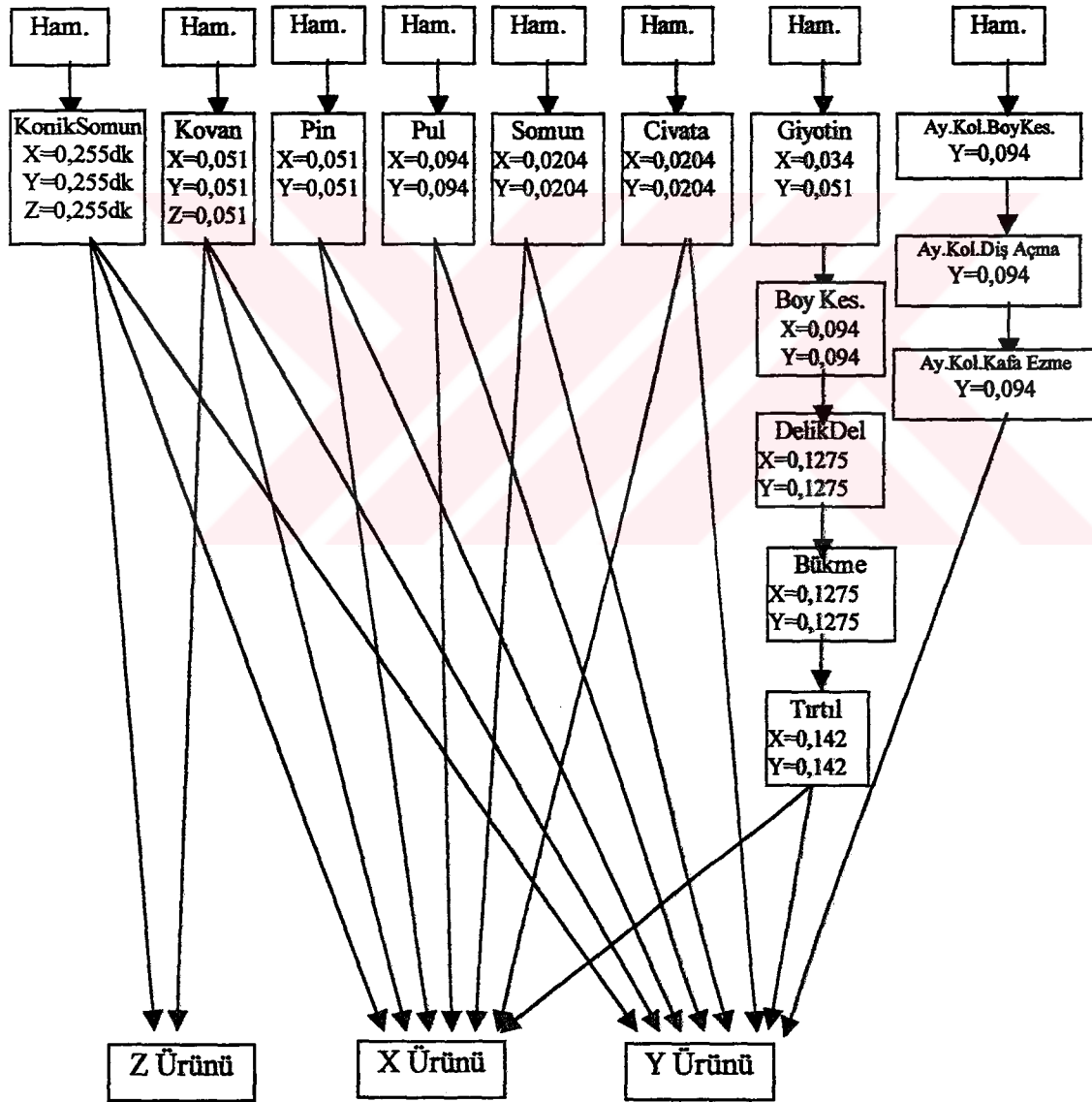
Ürünler	Birim İşleme Süresi	X Haftalık Talep	Haftalık Gereken Süre	Topl. Kapasite
Giyotin Makinesi (1 Makine)				
X	0.034 dk/bir	12500 bir	425 dk	(807.5/2550)
Y	0.051 dk/bir	7500 bir	382.5 dk	%31.67
		Toplam	807.5 dk	
Boy Kesme Makinesi (2 Makine)				
X	0.094 dk/bir	12500 bir	1175 dk	(1880/5100)
Y	0.094 dk/bir	7500 bir	705 dk	%34.86
		Toplam	1880 dk	
Delik Delme Makinesi (2 Makine)				
X	0.1275 dk/bir	12500 bir	1593.75dk	(2550/5100)
Y	0.1275 dk/bir	7500 bir	956.25d	%50
		Toplam	2550 dk	
Bükme Makinesi (2 Makine)				
X	0.1275 dk/bir	12500 bir	1593.75dk	(2550/5100)
Y	0.1275 dk/bir	7500 bir	956.25 dk	%50
		Toplam	2550 dk	
Tırtıl Makinesi (2 Makine)				
X	0.142 dk/bir	12500 bir	1775 dk	(2840/5100)
Y	0.142 dk/bir	7500 bir	1065 dk	%55.69
		Toplam	2840 dk	
Somun Makinesi (1 Makine)				
X	0.0204 dk/bir	12500 bir	255 dk	(408/2550)
	0.0204 dk/bir	7500 bir	153 dk	%16
		Toplam	408 dk	

Civata Makinesi (1 Makine)				
X	0.0204 dk/bir	12500 bir	255 dk	(408/2550) %16
Y	0.0204 dk/bir	7500 bir	153 dk	
Toplam			408 dk	
Pin Makinesi (1 Makine)				
X	0.051 dk/bir	12500 bir	637.5 dk	(1020/2550) %40
Y	0.051 dk/bir	7500 bir	382.5 dk	
Toplam			1020 dk	
Kovan Makinesi (1 Makine)				
X	0.051 dk/bir	12500 bir	637.5 dk	(1657.5/2550) %65
Y	0.051 dk/bir	7500 bir	382.5 dk	
Z	0.051 dk/bir	12500 bir	637.5 dk	
Toplam			1657.5dk	
Konik Somun Makinesi (2 Makine)				
X	0.255 dk/bir	12500 bir	3187.5 dk	(8287.5/5100) %162.5
Y	0.255 dk/bir	7500 bir	1912.5 dk	
Z	0.255 dk/bir	12500 bir	3187.5 dk	
Toplam			8287.5 dk	
Pul Makinesi (1 Makine)				
X	0.094 dk/bir	12500 bir	1175 dk	(1880/2550) %73.73
Y	0.094 dk/bir	7500 bir	705 dk	
Toplam			1880 dk	
Ayar Kolu Boy Kesme Makinesi(1 Makine)				
Y	0.094 dk/bir	7500 bir	705 dk	(705/2550) %27.65
Toplam			705 dk	
Ayar Kolu Diş Açma Makinesi(1 Makine)				
Y	0.094 dk/bir	7500 bir	705 dk	(705/2550) %27.65
Toplam			705 dk	
Ayar Kolu Kafa Ezme Makinesi(1 Makine)				
Y	0.094 dk/bir	7500 bir	705 dk	(705/2550) %27.65
Toplam			705 dk	

Tablo 6.5: A-Metal A.Ş.'de Kısıtın Tespit Edilmesi

Her bir makinenin kapasitesi haftada 2550 dakikadır (8,5 saat/gün x 60 dk x 5 gün). Tabloda görüldüğü gibi X, Y ve Z ürünlerini üretmek için Giyotin, Boy Kesme, Delik Delme, Bükme, Tırtıl, Somun, Civata, Pin, Kovan, Pul, Ayar Kolu Boy Kesme, Ayar Kolu Diş Açma ve Ayar Kolu Kafa Ezme makinelerinin haftalık gereken kapasiteleri, makinelerin haftalık mevcut üretim miktarlarından az olduğundan bu makineler kısıt değildir.

	<u>Gereken</u>	<u>Mevcut</u>		<u>Gereken</u>	<u>Mevcut</u>
Giyotin:	807,5 dk	< 2.550 dk	Pin:	1.020 dk	< 2.550 dk
Boy Kesme:	1.880 dk	< 5.100 dk	Kovan:	1.657,5 dk	< 2.550 dk
Delik Delme:	2.550 dk	< 5.100 dk	Pul:	1.880 dk	< 2.550 dk
Bükme:	2.550 dk	< 5.100 dk	Ayar Kolu Boy Kesme:	705 dk	< 2.550 dk
Tırtıl:	2.840 dk	< 5.100 dk	Ayar Kolu Diş Açma:	705 dk	< 2.550 dk
Somun:	408 dk	< 2.550 dk	Ayar Kolu Kafa Ezme:	705 dk	< 2.550 dk
Civata:	408 dk	< 2.550 dk	Konik Somun	8.287.5 dk	> 5.100 dk



Şekil 6.5: A-Metal A.Ş.'de Üç Ürün İçin Gereken Sürelerin Ürün Akış Şemasında Gösterimi

Firmanın üretim sürecinde darboğaz olan kaynak Konik Somun makinesidir. Çünkü X, Y ve Z ürününü üretmek bu makinede gereken kapasite, haftalık 8.287,5 dakikadır ancak mevcut kapasite 2 tane konik somun makinesi olduğundan (2.550dk.x2) 5.100 dakikadır. Bu da gerekli kapasitenin gerisindedir. Bu demek oluyor ki, taleplere uygun olarak ürün setlerini oluşturmak için gereken konik somunun tamamı üretilmemekte sadece 5.100 dakikada üretilen miktar kadar ürün oluşabilmektedir (5.100dk x 2000br/510 dk = 20.000 birim/hafta). Bunun sonucu olarak üretilmeyen ürün için gereken parçalar, yarı mamul stoklarının artmasına neden olmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi X ürününün haftalık talebi 12.500 birim, Y ürününün haftalık talebi 7.500 birim, Z ürününün haftalık talebi ise 12.500 birimdir. Ancak firmada mevcut olan Konik Somun kaynağındaki kısıttan ötürü, bu taleplerin hepsini karşılamak mümkün olamayacak, az önce hesaplandığı gibi, haftada sadece 20.000 birimlik sipariş karşılanabilecektir. Bu durumda, firma için haftalık 20.000 birimlik optimal ürün karmasının hesaplanması ve bu doğrultuda üretim yapılması gerekmektedir. Çünkü haftalık taleplerin tamamını karşılamak üzere üretim durumunda Konik Somun kısıtından ötürü 20.000 birim dışında üretilenler yarı mamul stokları olarak stoklara alınacaktır ki bu da firmanın bu stoklar için katlanacağı maliyetleri arttıracaktır. Kapasite kısıtının olması durumunda optimal ürün karmasını hesaplarken amaç firmanın kısıtının sürecini en yüksek düzeye çıkarmaktır. Süreç değeri dikkate alınarak optimal ürün karmasının hesaplanması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

KONİK SOMUN MAKİNESİ							
Ürün	Satış Fiyatı	Hammadde Maliyeti	Süreç	Konik Somun Mak. Bir. İşleme Süresi	Konik Somun Dakikası Başına Süreç	Üretim Önceliği	Optim Üretim Miktarı
X	0.50\$/bir	0.26\$/bir	0.24\$/bir	0.255 dk/bir	(0.24/0.255) 0.94\$/dk	1	12.500
Y	0.65\$/bir	0.44\$/bir	0.21\$/bir	0.255 dk/bir	(0.21/0.255) 0.82\$/dk	2	7.500
Z	0.16\$/bir	0.0704\$/bir	0.0896\$/bir	0.255 dk/bir	(0.0896\$/0.255) 0.35\$/dk	3	—

Tablo 6.6: A-Metal A.Ş.'de Kapasite Kısıtın Olması Durumunda Optimal Ürün Karması Hesaplanması

Tabloda da görüldüğü gibi, X ürünü dakika başına en yüksek sürece sahip olduğundan karlılık açısından öncelikli üretilmesi gereken ürün X ürünüdür. Kalan

kapasiteye göre Y ikinci, Z ise üçüncü sırada üretilmelidir. Bu durumda optimal üretim miktarı şu şekilde hesaplanabilmektedir:

$$X \text{ Ürünü} = 0,255 \text{ dk/bir} \times 12.500 \text{ bir/hafta} = 3.187,5 \text{ dk/hafta (gerekten kapasite)}$$

$$2.550 \text{ dk} \times 2 \text{ makine} = 5.100 \text{ dk/hafta (mevcut kapasite)}$$

$$5.100 \text{ dk/hafta (Konik Somun makinesinin haftalık kapasitesi)}$$

$$- 3.187,5 \text{ dk/hafta (Konik Somun makinesinde X ürününü üretmek için gereken kapasite)}$$

$$1.912,5 \text{ dk/hafta (Konik Somun makinesinin kalan kapasitesi)}$$

$$Y \text{ Ürünü} = 0,255 \text{ dk/bir} \times Y \text{ bir/hafta} = 1.912,5 \text{ dk/hafta}$$

$$Y = 7500 \text{ bir/hafta}$$

Görülüyor ki Konik Somun makinesinin kapasitesi ile en yüksek süreci sağlayacak ürün karması $X = 12.500$ birim, $Y = 7.500$ birim olup mevcut kapasite Z ürünün üretimini elvermemektedir. Bu üretim miktarları ile firmanın sağlayacağı toplam süreç $(12.500 \text{ bir} \times 0,24\$ + 7.500 \text{ bir} \times 0,21) = 4.575 \$$ dir. Aynı şekilde firmada da halihazırda 12.500 birim X ürünü ile 7.500 birim Y ürünü üretilmekte olup Z ürünü üretilmemektedir. Ancak firmada, X ve Y ürünüde kullanılan gövde üretimi için gerekli hammaddeleri temin etmek için finansal gücün iyi olmadığı durumda, Z ürünü üretimini ve satışını gerçekleştirmek daha avantajlı görüldüğünden, Z ürünü üretiminde gerekli kovan yarı mamulleri üretimine devam edilmektedir. Bu şekilde yarı mamul stok maliyetleri artmaktadır. Oysa firmaya önerilen optimal ürün karması ile Z ürünü üretilmediğinden bu ürün için gerekli kovan yarı mamulü de üretilmeyecek bu sayede bu yarı mamul stok maliyetleri önlenmiş olacaktır. Önerilen optimal ürün karması üretimi ile elde edilecek kar/zarar aşağıda hesaplanmıştır:

$$\text{Kar/zarar} = \text{Süreç} - \text{Faaliyet Giderleri}$$

$$\text{Kar/zarar} = 4.575\$/\text{hafta} - 3.585\$/\text{hafta} (\text{Dir. İşç.} (1395,85\$/\text{hafta}) + \text{GÜÇ} (2.189,45 \$/\text{hafta}))$$

$$\text{Kar} = 990 \$/\text{hafta}$$

Elde edilen toplam süreç ve kar şu şekilde de gösterilebilmektedir:

Satış Gelirleri(\$/hafta).....	11.125
(12.500 birx 0,50\$ + 7.500 bir x 0,65\$)	
(-) Hammadde Maliyeti(\$/hafta)	6.550
(12.500 bir x 0,26\$+7.500 bir x 0,44\$)	
Süreç(\$/hafta).....	4.575
(-) Faaliyet Giderleri(\$/hafta)(Dir. İşç.+ GÜG).....	3.585
(1395.85\$/hafta(785,45+610,4) +2.189.45 \$/hafta(1.232+957,45))	
Kar(\$/hafta).....	990

Sistemdeki tüm parçalar diğer kısıtlı olmayan kaynakların etkinliği düşürse bile kısıtlı kaynağı destekleyecek şekilde düzenlenmelidir. Yani tüm her şey X ürününden 12.500 birim Y ürününden 7.500 birim üretilmesi kararının uygulanması için seferber edilmelidir. Örneğin X ürününden 12.500 birim, Y ürününden 7.500 birim üretilmeye karar verildikten sonra diğer kısıtlı olmayan kaynakların kullanım oranlarını incelediğimizde Kovan ve Konik Somun makinelerinin dışındaki makinelerin haftalık gereken kapasitelerinde değişiklik olmamaktadır. Çünkü bu ürün karmasına göre X ve Y ürünleri haftalık talep miktarında üretilmekte, bu makinelerde da sadece X ve Y ürünleri üretilmektedir. Ancak bu ürün karmasına göre Konik Somun makinesi olması gerektiği gibi % 100 kapasitede üretirken, Kovan makinesinin kullanım kapasitesi % 65'ten % 40'a düşmüştür. Aşağıdaki tabloda bu hesaplamalar gösterilmiştir.

Ürünler	Birim İşleme süresi xHaftalık talep	Haftalık Gereken Süre	Toplam Kapasite
Konik Somun Makinesi			
X	0.255 dk/bir	12500 bir	5100/5100 %100
Y	0.255 dk/bir	7500 bir	
Z	0.255 dk/bir	-----	
		Toplam	5100 dk
Kovan Makinesi			
X	0.051 dk/bir	12500 bir	1020/2550 %40
Y	0.051 dk/bir	7500 bir	
Z	0.051 dk/bir	-----	
		Toplam	1020 dk

Tablo 6.7: A-Metal A.Ş.'de Optimal Ürün Karması Üretiminde Konik Somun ve Kovan Makinesi

A-Metal A.Ş.'de konik somun kısıtının giderilmesi için iki alternatif öne sürülmüştür. Bu alternatiflerden birisi gerekli olan konik somunun yurt dışından satın alınması, diğeri ise vardiya sayısını arttırılmasıdır. Firmadaki konik somun makinesindeki kısıtın, öncelikle bu ürünü firma dışından temin etmek yoluyla giderildiğini düşündüğümüzde nasıl bir sonuç çıkacağını araştıralım.

Mevcut durumda konik somunun birim hammadde maliyeti 0,040\$/birim iken, bu ürünün yurtdışından (Tayvan) alınması durumunda hammadde maliyeti 0,070 \$/birim olmaktadır. Mevcut durumda X ürününün haftalık talebi 12.500 birim, Y ürününün 7.500 birim, Z ürünün ise 12.500 birimdir, ancak konik somun makinesinin darboğaz olmasından ötürü mevcut kapasite sadece X ve Y ürünün üretilmesine elvermektedir. Konik somun yurtdışından temin edildiğinde bu kısıt ortadan kalkmakta, ancak hammadde maliyetleri birim başına 0,03 \$ artmaktadır.

Konik somunun yurtdışından satın alınması durumunda oluşacak süreç değeri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Ürünler	Satış Fiyatı	Hammadde Maliyeti	Süreç
X	0.50\$/birim	0.29\$/birim	0.21\$/birim
Y	0.65\$/birim	0.47\$/birim	0.18\$/birim
Z	0.16\$/birim	0.1004\$/birim	0.0596\$/birim

Tablo 6.8: A-Metal A.Ş.'de Kısıtın, Ürünün Yurtdışından Alınması Yoluyla Giderilmesiyle Kazanılan Süreç

Bu kısıtın giderilmesi sonucu X, Y ve Z ürünü haftalık talepleri miktarında üretilen olacaktır. Bu durumda toplam süreç $(12.500\text{bir} \times 0,21\$ + 7.500\text{ bir} \times 0,18\$ + 12.500\text{ bir} \times 0,0596\$)$ 4.720\$/hafta olacaktır.

Elde edilen toplam süreç ve kar şu şekilde gösterilebilmektedir:

Satış Gelirleri(\$/hafta).....	13.125
(12.500 bir x 0,50\$ + 7.500 bir x 0,65\$+ 12.500 bir x 0,16 \$)	
(-) Hammadde Maliyeti(\$/hafta).....	8.405
(12.500 bir x 0,29\$+7.500 bir x 0,47\$+ 12.500 bir x 0,1004 \$)	
Süreç(\$/hafta).....	4.720
(-) Faaliyet Giderleri(\$/hafta)(Dir. İşç.+ GÜG).....	3.686
(1.435.22 \$/hafta (785,45+610,4+39,37)+ 2.251,21 \$/hafta(1.232+957,45+61,76))	
Kar(\$/hafta).....	1.034

Tayvan'dan konik somunun getirilmesi ile konik somun kısıtının kaldırılmasıyla hammadde maliyetleri artmış ve kovan üretimi için işçilik ve genel üretim giderleri de artmıştır ancak Z ürünün üretilebilmesinden ötürü satışlar da artmış bunların sonucu olarak da haftalık kar kısıtım olması durumundaki optimal ürün karmasının üretilmesi durumuna göre artmıştır (1.034\$/hafta>990\$/hafta).

Kar marjları

Net Kar	990\$	Net Kar	1.034 \$
-----	= ----- = % 8,90	-----	= ----- = % 7,88
Satışlar	11.125\$	Satışlar	13.125 \$

olarak hesaplanmaktadır. Konik somun kısıtını çözmek için ek maliyet eklenmesiyle haftalık kar 1.034 \$'a çıkmıştır ancak kar marjı % 8,9 dan % 7,88'e inmiştir.

Konik somun makinesindeki kısıtı gidermek için önerilen ikinci alternatif firmada vardiya sayısını arttırmaktır. Firmadaki konik somun makinesindeki kısıtım, firmadaki vardiya sayısını tek vardiyadan iki vardiyaya çıkarmak yoluyla giderildiğini düşündüğümüzde nasıl bir sonuç çıkacağını araştıralım. Bu durumda, 2 vardiya ile üretimde yine firmanın üretim sürecinde kısıt söz konusu olmadığından X, Y ve Z ürünü haftalık talepleri miktarında üretilebilecektir (X=12.500bir,Y=7.500bir,Z=12.500 bir).

Firmadaki vardiyanın ikiye çıkarılması durumunda süreç değeri aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde oluşacaktır.

Ürünler	Satış Fiyatı	Hammadde Maliyeti	Süreç
X	0.50\$/birim	0.26\$/birim	0.24\$/birim
Y	0.65\$/birim	0.44\$/birim	0.21\$/birim
Z	0.16\$/birim	0.0704\$/birim	0.0896\$/birim

Tablo 6.9: A-Metal A.Ş.'de Kısıtın, İki Vardiyayla Çalışılması Yoluyla Giderilmesiyle Kazanılan Süreç

Firmada iki vardiyayla çalışılması yoluyla kısıtın kaldırılması durumunda elde edilen toplam süreç ve kar aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

Satış Gelirleri(\$/hafta).....	13.125
(12.500 birx 0,50\$ + 7.500 bir x 0,65\$+ 12.500 bir x 0,16 \$)	
(-) Hammadde Maliyeti(\$/hafta).....	7.430
(12.500 bir x 0,26\$+7.500 bir x 0,44\$+ 12.500 bir x 0,0704 \$)	
Süreç(\$/hafta).....	5.695
(-) Faaliyet Giderleri(\$/hafta)(Dir.İşç.+GÜG)	4.798
Dir. İşç.(1.868\$/hf (785,45+610,4+(236,25x2))	
GÜG(2.930 \$/hf (1.232+957,45+(67,5dir.iş.sax5,49\$x2))	
Kar(\$/hafta).....	897

Özetle, konik somun kısıtının firmada iki vardiya çalışılması yoluyla kaldırılması ile konik somun-kovan (Z) üretimi için faaliyet giderleri ikiye katlanmakta ancak Z ürünün üretilmesinden ötürü satışlar ve süreç artmaktadır. Ancak haftalık kar kısıtın olması durumundaki optimal ürün karmasının üretilmesi durumuna göre az da olsa düşüş göstermiştir (897 \$/hafta<990 \$/hafta) Kar marjları ise

Net Kar	990\$	Net Kar	897\$
-----	= ----- = % 8,90	-----	= ----- = % 6,83
Satışlar	11.125\$	Satışlar	13.125 \$

olarak hesaplanmaktadır. Konik somun kısıtını çözmek için vardiya sayısını arttırmakla haftalık kar 900 \$'dan 897 \$'a düşmüş, aynı şekilde kar marjı % 8,9'dan %6,83'e

inmiştir. Bu kar marjı optimal ürün karması üretildiği zaman elde edilen kar marjından düşük olduğu gibi, ürünün yurtdışından temin edilerek kısıtın giderilmesi alternatifine göre de düşüktür (%6,83<%7,88). Dolayısıyla iki öneri (yurt dışından satınalma ve çift vardiya ile çalışma) arasında tercih yapılması durumunda konik somunun yurtdışından temin edilmesi önerisi kabul edilmelidir.

6.5. SONUÇLARIN TARTIŞILMASI

Bu araştırmanın amacı, imalat firmalarının üretim sürecinde ortaya çıkan kısıt veya kısıtların belirlenip giderilmesinin firmaların karlılıklarına olan etkisini ortaya koymaktır. Bu amaçla, A-Metal San. ve Tic.A.Ş.'de yapılan olay çalışması ile aşağıdaki sorulara cevap aranmaya çalışılmıştır;

- Firmanın etkinliğini sınırlayan kısıt/kısıtların olup olmadığı,
- Üretim sürecinde ortaya çıkan kısıt/kısıtların giderilip giderilemeyeceği,
- Bu kısıt/kısıtların giderilmesinin firma karlılığını etkileyip etkilemeyeceği.

Firmada yapılan olay çalışmasında , ilk araştırma sorusuna cevap vermek üzere yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, firmanın etkinliğini sınırlayan iki tür kısıt olduğu tespit edilmiştir. Bu kısıtlar pazar kısıtı (dışsal) ve kapasite kısıtıdır (içsel). Ancak araştırmanın kapsamını, firmanın üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların belirlenip ortadan kaldırılmasının firma karlılığına etkisi oluşturduğu için, pazar kısıtlarının etkisi incelenmemiştir.

Firmanın üretim sürecinde tespit edilen ve araştırmanın temel konusu olan kapasite kısıtından ötürü ürünlerin zamanında tamamlanıp müşterilere teslim edilmesi mümkün olmamaktadır. Çünkü üretim sürecinde tespit edilen konik somun makinesindeki kısıttan dolayısıyla konik somun parçasının yetersizliğinden ötürü Z ürünü oluşamamakta bu durum kovan yarı mamullerinin stok olarak birikmesine neden olmaktadır. Bu da firmanın bu yarı mamul stokları için katlandığı giderleri arttırmaktadır. En önemlisi ürünün oluşamamasından ötürü müşteri talepleri yerine getirilememekte bu da karlılığın azalmasına neden olmaktadır.

Özetle, firmanın etkinliğini sınırlayan kısıtların olup olmadığı sorusunun cevabı firmada pazar ve kapasite kısıtlarının söz konusu olduğudur. Araştırmanın amacı ve kapsamına uygun olarak, kapasite kısıtlarının giderilmesinin firma karına etkisi ortaya konulmuştur. Üretim sürecindeki kapasite kısıtından ötürü yarı mamul stokları arttığı gibi, siparişler zamanında karşılanamamaktadır. Siparişlerin zamanında müşterilere sunulamaması da, müşterileri, ihtiyaçlarına daha hızlı ve zamanında cevap verebilen firmalara yönlendirmekte bunların sonucu olarak da firmanın pazar payı ve ürünlerine olan talep azalmakta bu da firmanın karlılığını azaltmaktadır.

Firmada yapılan olay çalışması ile elde edilen sonuçlara göre ikinci araştırma sonucu olan “üretim sürecinde ortaya çıkan kısıt/kısıtların giderilip giderilemeyeceği” sorusunun cevabı, firmanın üretim sürecinde mevcut Konik Somun makinesindeki kısıtın giderilebileceğidir. Bu kısıtın giderilmesi için firmaya iki öneri de bulunulmuştur. Bunlar;

- Konik somun yarı mamulünün yurt dışından temin edilmesi,
- Firmada iki vardiya çalışmasıdır.

Ancak bu iki alternatif uygulanmadan önce firmada kısıt söz konusu iken optimal ürün karması tespit edilmiştir. Çünkü bu optimal ürün karması ile konik somun yetersizliğinden ötürü oluşan yarı mamul stokları önlenmiş olmaktadır.

Araştırmada cevap bulunmak istenen üçüncü soru “firma kısıt/kısıtlarının giderilmesinin firma karlılığını etkileyip etkilemeyeceği” olup, bu soruya verilecek cevap iki önerinin incelenmesi ile ortaya konulmuştur. Birinci öneri konik somun parçasının yurt dışından temini, ikinci öneri firmada çift vardiya ile çalışmasıdır. Bu çerçevede iki önerinin ayrı ayrı sağladığı satış karı ve sebep olduğu maliyetler dikkate alınarak hesaplamalar yapılmış ve hesaplamaların sonucunda konik somun parçasının dışardan satın alınmasının, firmada çift vardiya ile çalışmasından daha fazla kar sağladığı tespit edilmiştir (1.034\$/hafta>897\$/hafta). Üstelik her iki öneriyle de kısıtların ortadan kaldırılması sonucu elde edilen satış geliri ve toplam süreç, firmada kısıt söz konusu iken önerilen optimal ürün karması üretimi durumunda elde edilen satış geliri ve süreçten daha yüksektir. Ancak firmada çift vardiya çalışması durumunda elde edilen haftalık kar, konik somun yarı mamulünün yurt dışından satın alınması ile elde edilen haftalık kardan

daha düşük olduğu gibi (897\$/hafta < 1.034\$/hafta), kısıt söz konusu iken önerilen optimal ürün karmasının üretimi ile elde edilen haftalık kardan da düşüktür (897\$/hafta < 900\$/hafta). Dolayısıyla bu iki alternatiften en fazla karı sağlayan konik somun yarı mamulünün yurt dışından temin edilmesi önerisi, tercih edilen öneridir. Satış karlılıkları incelendiğinde görülmekte ki, aynı şekilde konik somun parçasının yurt dışından alınması durumunda elde edilen kar marjı, çift vardiya ile üretim durumunda elde edilen kar marjından daha yüksektir (%7,88 > %6,88). Ancak kısıtın olduğu durumda optimal ürün karmasının üretimi durumunda kar marjı her iki alternatife göre daha yüksektir (%8,9 > %7,88 > %6,83).

Tüm bu sonuçlara göre firmaya, konik somun yarı mamulünü dışarıdan satın almak yoluyla kapasite kısıtını ortadan kaldırması önerilmektedir. Çünkü, her ne kadar konik somunu dışarıdan temin ederek elde edilen kar marjı, kısıt söz konusu iken önerilen optimal ürün karması üretiminde elde edilen kar marjından düşük de olsa, bu şekilde firma kısıtı kalktığından ötürü tüm siparişler karşılanabilmektedir.

Bunların sonucu olarak satış geliri arttığı gibi en önemlisi oluşabilecek pazar kısıtı da önlenmiş olacaktır. Eğer kar marjı azda olsa yüksek diye düşünülerek kısıtın olduğu ortamda önerilen optimal ürün karmasının üretimi tercih edilirse firma, siparişlerin tümünü karşılayamayacak bu da müşterileri, taleplerini zamanında karşılayabilecek başka firmalara yöneltecektir. Tüm bunların sonucu olarak da firmanın pazar payı azalacak ve en nihayetinde elde edeceği kar da azalacaktır. Bu durumda firmaya önerilen ve firma için en doğru olan kapasite kısıtının (konik somun makinesi), konik somun yarı mamulünü yurt dışından satın alınarak kaldırılmasıdır.

Özetlemek gerekirse, bu çalışmada bir imalat işletmesinde kısıtlar teorisinin uygulanması düşünüldüğünde karlılığın nasıl etkilendiği ortaya konulmuş ve sonuçta satışların ve toplam sürecin arttığı, yarı mamul stoklarının azaldığı ve bunların sonucu olarak da siparişlerin tam olarak ve zamanında karşılanabildiği tespit edilmiştir. Kısıtlar teorisinin uygulandığı bazı yabancı firmalarda da benzer olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Bal Seal Mühendislik firmasında kısıtlar teorisinin uygulanması ile net kar iki kat artmış, stoklar % 50 azalmış, faaliyet giderleri düşmüş, tedarik süreleri kısalmış ve tüm bunların sonucu olarak da müşteri tatmini ve çalışanların yaşam kalitesi önemli ölçüde

artış göstermiştir. Aynı şekilde Rockland Üretim firmasında süreç artmış, yarı mamul stokları azalmış ve siparişler tam zamanında müşterilere ulaştırılabilmektedir. 1995 yılında zararlı durumda olan, siparişlerinin %60'ını zamanında karşılayabilen, kalitenin düşük ve işgücü dönüşüm oranının %125 olduğu Oregon Glass firmasında ise kısıtlar teorisinin uygulanması ile firma kar elde etmeye başlamış, kalite artmış ve işgücü dönüşüm oranı eskisinin yarısından da az duruma gelmiştir (Avraham Y. Goldratt Enstitüsü, İnternet Web Sayfası,1999). Görülüyor ki kısıtlar teorisi ile firmalar sistemlerinde mevcut kısıtları tespit edip ortadan kaldırarak, üretim sürecini daha akıcı ve verimli hale getirebilmekte dolayısıyla talepleri zamanında ve çabuk karşılayabilmekte, yarı mamul stoklarını azaltabilmekte tüm bunların sonucu olarak da karlılıklarını arttırabilmektedir.

SONUÇ VE ÖZET

Bu araştırmada, kısıtlar teorisinin bir imalat firmasında uygulanması durumunda ne tür sonuçlar elde edileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede İskenderun Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren A-Metal San.veTic.A.Ş'de iki tür olay çalışması yapılmıştır. İlki tanımlayıcı olay çalışması olup bu olay çalışmasında firmanın mevcut üretim ve muhasebe sistemi ortaya koyulmuştur. İkinci olarak keşifsel olay çalışması yapılmıştır ki bu olay çalışmasında kısıtlar teorisinin bu firmada uygulanması düşünüldüğünde firma karının nasıl etkilendiği ortaya konulmuştur.

Yapılan olay çalışmasından elde edilen sonuçlara göre, firmanın pazar kısıtlarının ve kapasite kısıtlarının olduğu tespit edilmiştir. Ancak yapılan araştırmanın kapsamını, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtlar oluşturduğu için, pazar kısıtlarının belirlenip giderilmesinin firma karlılığına etkisi üzerinde durulmamıştır. Araştırmada amaç, firmanın üretim sürecinde ortaya çıkan kapasite kısıtlarının firma karına etkisini ortaya koymak olduğundan bu doğrultuda incelemeler ve hesaplamalar yapılmıştır.

Firmanın üretim sürecinde, talepleri karşılamada yetersiz kapasiteye sahip olan kapasite kısıtının Konik Somun makinesi olduğu tespit edilmiştir. Bu kısıtın sonucu olarak siparişler tam olarak karşılanamamakta, ürün seti oluşmadığından dolayı yarı mamul stokları artmaktadır. Bu yüzden öncelikle, bu kısıt mevcut iken firma için optimal ürün karması belirlenmiştir. Çünkü bu sayede yarı mamul stoğu önlenmiş olmaktadır.

Daha sonra bu kısıtın giderilmesi için iki öneride bulunulmuştur, bunlar; ürünün firmada üretimi yerine yurt dışından temini ve firmada iki vardiya ile çalışılmasıdır.

Bu iki önerinin uygulanması düşünüldüğünde, kısıtın ortadan kalkmasından ötürü, firma siparişlerini karşılayabildiği için satışları artmıştır. Ancak bu kısıtı gidermek için katlanılan maliyetler her iki öneride farklılık göstermekte olup, konik somunun dışarıdan alınması sonucu katlanılan maliyetler daha düşük olduğu için, bu durumda elde edilen kar, çift vardiya ile çalışmak sonucu elde edilen kardan daha yüksek olmaktadır. Bunun sonucu olarak firmaya konik somun yarı mamulünü yurt dışından temin etmesi önerilebilir. Ancak unutmamak gerekir ki her ne kadar satışlar ve süreç artsa da her iki alternatifte göre de elde edilen kar marjı (satış karlılığı), kısıtın mevcut olduğu durumda önerilen optimal ürün karmasının üretimi sonucu elde edilen kar marjından düşüktür. Bu iki alternatiften kar marjı en yüksek ve kısıtlı durumda optimal ürün karması üretiminde elde edilen kar marjına en yakın alternatif, kısıtın konik somun yarı mamulünün dışarıdan temin edilmesi yoluyla giderilmesi alternatifidir. Bu yüzden bu iki alternatiften tercih edilen, konik somunun yurt dışından satın alınmasıdır.

7. BÖLÜM

SONUÇ

GİRİŞ

Günümüzde firmaların yoğun rekabet ortamında rekabet üstünlüğü kazanabilmesi ve dolayısıyla karlılıklarını artırma hedeflerini gerçekleştirebilmeleri için, müşteri memnuniyetini sağlaması bunun için de kaliteli ürünleri tüketicilerin ihtiyaç duyduğu anda ve hızlı bir şekilde sunması gerekmektedir. Şayet bir firma pazara yeni bir ürün sunuyorsa bu ürünü rakiplerinden daha hızlı ve önce sunması firmaya rekabet avantajı sağlayacaktır. Aynı şekilde, şayet firmanın mevcut ürünlerine olan talepler, tam zamanında ve eksiksiz olarak karşılanabiliyorsa müşterilerin firma ürünlerine olan bağlılığı ve tatmini artacak bunun sonucu olarak firma rekabet üstünlüğü kazanacaktır. Tüm bunların sonucu olarak da firmanın pazar payı ve satışları artabilecek ve firma karlılığını arttırabilecektir.

Ancak firmaların ürünlerini müşterilere zamanında ve hızlı sunabilmesi ve dolayısıyla para kazanma hedeflerini gerçekleştirebilmesi için ürünleri zamanında üretmesi bunun içinde sistemde ortaya çıkan kısıtları belirleyip gidermesi gerekmektedir. Çünkü bir firmanın performansını sistemde ortaya çıkan kısıtlar engellemekte olup, ancak bu kısıtların giderilmesi ile firmanın performansı artabilecektir.

1980 li yıllarda Dr. Eliyahu M. Goldratt tarafından geliştirilen kısıtlar teorisine (theory of constraints) göre her firmada, firmanın sonsuz karlar elde etmesini engelleyen en az bir kısıt söz konusudur. Bu kısıtlar pazar, malzeme, kapasite, lojistik, yönetsel ve davranışsal kısıtlar olarak sınıflandırılabilir. Kısıtlar temel olarak iç ve dış kısıtlar olarak iki sınıfa ayrılmakta olup bu araştırmada yetersiz kapasitenin neden olduğu kapasite kısıtlı kaynakların (iç kısıt) firma karlılığına etkisi incelenmiştir. Çünkü firmaların ürünlerini müşterilere hızlı bir şekilde sunabilmesi için ürünlerin zamanında tamamlanması gerektiğinden üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların giderilmesi oldukça önemlidir. Üretim sürecinde bir noktadaki kapasite kısıtlı kaynak (darboğaz) tüm sistemin etkinliğini, verimliliğini azaltacaktır. Bu darboğaz kaynak, kendisinden önce gelen darboğaz olmayan kaynağın işlediği yarı mamullerin tamamını işleyebilecek kapasiteye

sahip olmadığından darboğaz kaynağın önünde yarı mamul stokları birikecektir. Bu yarı mamul stokları da firmanın katlandığı giderleri (depolama, eskime, yıpranma, finansman giderleri vs.) artıracaktır. Kapasite kısıtlı kaynağın gereksiz aşırı yarı mamul stokları oluşturmasının ve dolayısıyla maliyetlerin artmasına neden olmasının yanında firmanın katlandığı asıl önemli olan maliyet müşteri kaybı, pazar kaybı ve belki de prestij kaybıdır. Çünkü firmanın müşteri istek, ihtiyaçlarını zamanında karşılayamaması durumunda müşteriler taleplerini daha hızlı karşılayabilen başka firmaları tercih edecekler bunun sonucu olarak da firmanın pazar payı azalacak ve hatta müşteriler arasında firmaya olan güven de azalabilecektir. Tüm bunların sonucunda firmanın satışları ve dolayısıyla karlılığı azalacaktır. Demek oluyor ki üretim sürecinde herhangi bir noktadaki kısıt firmanın karlılığını artırma hedefini gerçekleştirmesini önlemektedir.

Tüm bu nedenlerden ötürü, kısıtlar teorisi firmaların karlıklarını artırma hedeflerini gerçekleştirebilmesinde oldukça önem taşımaktadır. Bu yüzden kısıtlar teorisine göre firma yönetimi, maliyet hesaplamalarına ağırlık vermek yerine kısıtların yönetilmesine odaklaşmalıdır. Çünkü her sistemde en az bir kısıt söz konusu olup firmalar ancak sistemdeki kısıtları belirleyip gidererek karlıklarını artırebileceklerdir.

Kısıtlar teorisi ile üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların tespit edilip giderilmesi sonucu, firmaların üretim sürecinde oluşan gereksiz yarı mamul stokları ortadan kalkacak dolayısıyla maliyetler azalacak, daha da önemlisi üretim süreci daha akıcı ve verimli hale gelecek bu şekilde müşteri talepleri zamanında karşılanabilecektir. Tüm bunlar firmaların karlılığının artmasını sağlayacaktır. Aynı zamanda kısıtlar teorisi ve süreç muhasebesi optimal ürün karmasının hesaplanmasında kullanılabilmekte ve bu şekilde elde edilen sonuçlar geleneksel yöntemlerden daha karlı olmaktadır. Kısıtlar teorisi değişken maliyet sisteminde katkı payı analizine benzemekte ancak katkı payı analizinden farklı olarak tek değişken gider olarak hammadde maliyetleri kabul edilmektedir.

Kısıtlar teorisi genellikle yönetim amaçlı olarak kullanılmaktadır. Ancak muhasebe araştırmacıları bu teorinin muhasebeye uygulanmasının mümkün olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çerçevede süreç muhasebesi, süreç zamanı, kısıtların maliyeti ve ürünlerin satış fiyatı dikkate alınarak ürün maliyeti hesaplanmasında kullanılabilir.

Daha önce de belirtildiği gibi, bu çalışmanın amacı, firmaların karlılıklarının artırılabilmesi için, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların tespit edilip ortadan kaldırılmasının yani yönetilmesinin önemine yönelik bir araştırma yapmaktır. Bu çerçevede, araştırmanın teori bölümünde, zamanın ve hızın önemi ortaya konduktan sonra, firma karlılığının artırılmasında kısıtlar teorisinin ve süreç muhasebesinin önemi açıklanarak yönetim muhasebesi açısından etraflı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmanın uygulama bölümünde ise, kısıtlar teorisinin A-Metal San. ve Tic. A.Ş.'de uygulanması ile teorisinin firma karına olan etkisi ortaya konulmuştur. Bu çerçevede firmada 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 ise kısıtlar teorisinin firmada uygulanması düşünüldüğünde yani firmanın üretim ortamındaki kısıt/kısıtların belirlenip giderilmesi durumunda firma karının nasıl etkilendiği ortaya konulmuştur.

Firmada yapılan uygulama sonucu elde edilen bulgulara göre iki tür kısıt tespit edilmiş olup bu kısıtlar, pazar kısıtı (dışsal) ve kapasite kısıtıdır (içsel). Ancak araştırmada, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların belirlenip giderilmesinin firma karına etkisini ortaya koymak amaçlandığından pazar kısıtı üzerinde durulmamış, kapasite kısıtlarının etkisi incelenmiştir. Kapasite kısıtlı kaynak olan Konik Somun makinesindeki kısıtın giderilmesi için firmaya iki öneride bulunulmuştur. Bu öneriler, konik somun parçasının dışarıdan temin edilmesi ve firmada vardiya sayısının ikiye çıkarılmasıdır. İki alternatifte göre de elde edilen satış gelirleri, kısıtın ortadan kaldırılmasından ötürü mevcut durumdan yüksek olup, bu iki öneriden kar marjı en yüksek olan alternatif konik somun yarı mamulünün yurt dışından temin edilmesi durumunda elde edilmektedir. Firmada kısıtın olduğu durumda önerilen optimal ürün karmasının üretimi ile elde edilen kar marjı, kısıtın ortadan kaldırılması için önerilen iki alternatiften her ne kadar yüksek olsa da, firmaya konik somunun dışarıdan satın alınması önerisinde bulunmak en karlı yoldur. Çünkü mevcut durumda (kısıtın olduğu durumda) önerilen optimal ürün karmasının üretimi ile elde edilen satış gelirleri hem önerilen iki alternatifte göre daha düşüktür hem de kar marjının yüksek olmasından ötürü tercih edilmesi durumunda ileride talebin daha da azalmasına neden olacaktır. Dolayısıyla elde edilen sonuçlara göre firmaya önerilen, konik somun parçasının dışarıdan satın alınması ve bu sayede karını arttırmasıdır.

7.1. ÇALIŞMANIN LİTERATÜRE KATKISI

Kısıtlar teorisi bazı yabancı firmalarda uygulanmış ve sonuçları firmaların karlılığının artması yönünde olumlu olmuştur (Wheatley, 1986:84; Constantinides ve Shank, 1994:32-36; Koziol, 1988:44-49). Ancak Türkiye’de bu konu ile ilgili yeterli araştırmaya rastlanmamış olması nedeniyle, bu araştırmanın hem firmalara hem de bundan sonra yapılacak diğer çalışmalara ışık tutması, referans ve öncü olması açısından, literatüre oldukça önemli katkısı vardır.

- Araştırmanın yapıldığı firma ile benzer alanda faaliyet gösteren veya benzer sorunlarla karşı karşıya olan firmalar için bu araştırma, sorunlarını giderebilmek ve karlılıklarını arttırılabilmek için faydalanabilecekleri bir kaynak olabilir.
- Kısıtlar teorisi ile ilgili Türkiye’de yeterli araştırmaya rastlanmadığından, bu araştırma bundan sonra bu konu ile ilgili yapılacak araştırmalara temel oluşturabilir ve kılavuz görevi görebilir.

7.2. ÇALIŞMANIN KISITLARI

Araştırmada karşılaşılan zorluklar uygulamaya başlama aşamasında ortaya çıkmıştır. Çünkü çalışmada, araştırma yöntemi olarak olay çalışması yöntemi belirlenmiş, bunun için de bir imalat firmasında detaylı bir araştırma ve inceleme yapmak amaçlanmıştır. Ancak araştırmanın yapılabilmesi için firmanın maliyet bilgilerine gerek duyulduğundan ve firmaların çoğu için de bu tür verilerin firma dışına verilmesi sakıncalı görüldüğünden uygulamanın yapılacağı firmayı bulmada güçlükler yaşanmıştır.

7.3. GELECEĞE YÖNELİK ÇALIŞMA ALANLARI

Bu araştırmada kısıtlar teorisi yönetim muhasebesi açısından incelenmiş, bir imalat firmasında yapılan uygulama ile firmanın üretim sürecinde mevcut kapasite kısıtının giderilmesinin firma karma etkisi ortaya konulmuştur.

- Kısıtlar teorisinin ve süreç muhasebesinin kullanılabileceği diğer potansiyel alanlardan birisi, ürün maliyeti hesaplamaları olabilir. Bugüne kadar yapılan araştırmaların çoğu kısıtlar teorisinin yönetim muhasebesi açısından önemini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada da kısıtlar teorisi yönetim muhasebesi açısından değerlendirilmiş, bu çerçevede kısıtların yönetilmesinin firma karına etkisi ortaya konulmuştur. Ancak bundan sonra yapılacak araştırmalarda, teorisinin maliyet muhasebesi açısından da incelenmesinin önemli sonuçlar ortaya çıkarabileceği düşünülmektedir.
- Kısıtlar teorisinin kullanılabileceği potansiyel alanlardan diğeri, kapasite kısıtları dışındaki kısıtların, firma karına olan etkisini incelemek olabilir. Bu araştırmada firmanın sadece üretim sürecinde karşılaştığı kapasite kısıtlarının firma karına etkisi ortaya konulmuş, firmanın karşılaştığı pazar kısıtının etkisi incelenmemiştir. Pazar kısıtının belirlenip giderilmesinin firma karına etkisini ortaya koymak üzere bundan sonra yapılacak araştırmalar da diğer potansiyel alanlar arasında yer almaktadır.

KAYNAKÇA**KİTAPLAR:**

BROWNE, Jimmie, John **HARHEN** ve James **SHIVNAN**, (1996), *Production Management Systems: An Integrated Perspective*, Second Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Great Britain.

CHASE, Richard, Nicholas J. **AQUILANO**, F. Robert **JACOBS**, (1998), *Production and Operations Management: Manufacturing and Services*, Eighth Edition, Irwin, McGraw-Hill Inc., USA.

DUGDALE, David ve T. Colwyn **JONES**, (1996), *Accounting for Throughput*, First Edition, The Chartered Institute of Management Accountants(CIMA), London.

GARRISON, Ray H. ve Eric W. **NOREEN**, (1997), *Managerial Accounting*, Eighth Edition, Irwin, Inc., USA.

GARRISON, Ray H. ve Eric W. **NOREEN**, (2000), *Managerial Accounting*, Ninth Edition, Irwin, McGraw-Hill, Inc., USA.

GOLDRATT, Eliyahu M. ve Robert E. **FOX**, (1986), *The Race*, First Edition, North River Press, Inc., USA.

HILTON, Ronald W., (1997), *Managerial Accounting*, Third Edition, McGraw-Hill Companies, Inc., USA.

HILTON, Ronald W., (1999), *Managerial Accounting*, Fourth Edition, Irwin, McGraw-Hill Inc., USA.

KAVRAKOĞLU, İbrahim, (1996), *Toplam Kalite Yönetimi*, Rekabetçi Yönetim Dizisi No:3, 3. Basım, Kalder Yayınları, İstanbul.

NISBET, J. ve J. WATT, (1982), *Reguide 26: Case Study*, Edited by M.B. Youngman. TRC Rediguides Ltd, Oxford.

NOREEN, Eric, Debra SMITH ve James T. MACKEY, (1995), *The Theory of Constraints and Its Implications for Management Accounting*, First Edition, The North River Press Publishing Corporation, USA.

MORSE, Wayne J., James R. DAVIS ve Al L. HARTGRAVES, (1991), *Management Accounting*, Third Edition, Addison-Wesley Publishing Company Inc., U.S.A.

RAO, Ashok, Lawrence P. CARR, Ismael DAMBOLENA, Robert J. KOPP, John MARTIN, Farshad RAFRI ve Phyllis Fineman SCHLESINGER, (1996), *Total Quality Management: A Cross Functional Perspective*, John Wiley & Sons, U.S.A.

RYAN, Bob, Robert W. SCAPENS ve Michael THEOBALD, (1992), *Research Method and Methodology in Finance and Accounting*, Academic Press Lim., London.

UMBLE, Michael ve Mokshagundam L. SRIKANTH, (1995), *Synchronous Manufacturing: Principles for World-Class Excellence*, First Edition, The Spectrum Publishing Company, Inc, USA.

YIN, Robert K., (1994), *Case Study Research: Design and Methods*, Second Edition, Sage Publications, USA.

ZIKMUND, William G., (1997), *Business Research Methods*, Fifth Edition, The Dryden Press, USA.

MAKALELER:

ATWATER, Brian ve Margaret L. GAGNE, (1997), “ The Theory of Constraints versus Contribution Analysis for Product Mix Decisions”, *Journal of Cost Management*, Vol. 11, Issue 1, January/February.

BRAMORSKI, Tom ve Manu S. MADAN, (1997),”Application of The Theory of Constraints in Banks”, *Bankers Magazine*, Vol.180, Issue 1, January/February.

BRINKER, Barry J.,(1997), “Big Changes, New Publications, and The Theory of Constraints”, *Journal of Cost Management*, Vol.11, Issue 1, January/February.

BUSHONG, J. Gregory, John C. TALBOTT ve John F. BURKE, (1999), “An Application of The Theory of Constraints”, *CPA Journal*, Vol.69, Issue 4, April.

CAMPBELL, Robert ve Peter BREWER, (1997), “ Designing an Information System Using Activity-Based Costing and The Theory of Constraints”, *Journal of Cost Management*, Vol. 11, Issue 1, January/February.

CHAKRAVORTY, Satya S. ve Penelope R. VERHOEVEN, (1996), “Learning The Theory of Constraints with a Simulation Game”, *Simulation & Gaming*, Vol.27, Issue 2, June.

CONSTANTINIDES, Kim ve John K. SHANK, (1994), “Matching Accounting to Strategy: One Mill’s Experience”, *Management Accounting*, September.

DARLINGTON, John, John INNES, Falconer MITCHELL ve John WOODWARD, (1992),“Throughput Accounting:The Garret Automotive Experience”, *Management Accounting*, April.

DUGDALE, David ve Colwyn JONES, (1996), “Accounting for Throughput”, *Management Accounting*, Vol. 74, Issue, April.

DUGDALE, David ve Colwyn JONES, (1997), " Accounting for Throughput: Techniques for Performance Measurement, Decisions and Control", *Management Accounting*, Vol. 75, Issue 11, December.

FAWCET, Stanley E. ve John N. PEARSON, (1991), "Understanding and Applying Constraint Management in Today's Manufacturing Environments", *Production and Inventory Management Journal*, Third Quarter.

GUPTA, Sanjeev, (1997), "Supply Chain Management in Complex Manufacturing", *IIE Solutions*, Vol.29, Issue 3, March.January.

JAYSON, Susan, (1987), "Goldratt & Fox: Revolutionizing The Factory Floor", *Management Accounting*, May.

KAPLAN, Robert S., (1986), "The Role For Empirical Research In Management Accounting", *Accounting Organizations and Society*, Vol. 11, No:4/5.

KAPLAN, Robert S., (1990), "Contribution Margin Analysis: No Longer Relevant/ Strategic Cost Management: The New Paradigm", *Journal of Management Accounting Research*, Vol.2, Fall.

KOZIOL, David S., (1988), "How The Constraint Theory Improved A Job-Shop Operation", *Management Accounting*, May.

KROLL, Karen, (1998),"The Theory of Constraints Revisited", *Industry Week*, Vol.247, Issue 8.

LAKHE, R. R. ve R. P. MOHANTY, (1994), "Understanding TQM", *Production Planning & Control*, Vol.5, No.5.

LOUDERBACK, Joseph G. ve J. Wayne PATTERSON, (1996), "Theory of Constraints versus Traditional Management Accounting", *Accounting Education*, Vol.1, Issue 2.

- LOW, James T., (1992), "Do We Really Need Product Costs? The Theory of Constraints Alternative", *Corporate Controller*, September/October.
- MacARTHUR, John B., (1993), "Theory of Constraints and Activity-Based Costing: Friends or Foes?", *Journal of Cost Management*, Vol.7, Issue 2, Summer.
- MOCK, Tony, (1995), "Radical Ideas or Just a Case of The Emperor's New Clothes?", *Management Accounting*, Vol. 73, Issue 9, October.
- PIGGOTT, Brian, (1995), "Throughput Accounting and The Theory of Constraints", *Management Accounting*, Vol. 73, Issue 7, July/August.
- REZAEI, Zabihollah ve Robert C. ELMORE, (1997), "Synchronous Manufacturing: Putting The Goal to Work", *Journal of Cost Management*, Vol. 11, Issue 2, March/April.
- REZAEI, Zabihollah, (1992), "Synchronous Manufacturing: The Measure of Excellence", *CMA Magazine*, Vol. 66, Issue 7, September.
- RUHL, Jack M., (1996), "An Introduction to The Theory of Constraints", *Journal of Cost Management*, Vol. 10, Issue 2, Summer.
- RUHL, Jack M., (1997), "Managing Constraints", *CPA Journal*, Vol.67, Issue 1.
- RUHL, Jack M., (1997), "The Theory of Constraints within a Cost Management Framework", *Journal of Cost Management*, Vol. 11, Issue 6, November/December.
- SCAPENS, Robert W., (1988), "Research Into Management Accounting Practice", *Management Accounting*, December.
- SCAPENS, Robert W., (1990-22), "Researching Management Accounting Practice: The Role Of Case Study Methods", *British Accounting Review*, No.3

SCAPENS, Robert W., (1992-24), "The Role Of Case Study Methods In Management Accounting Research: A Personal Reflection And Reply", *British Accounting Review*, No.4

SCHMENNER, Roger W., (1988), "Escaping the Black Holes of The Cost Accounting", *Business Horizons*, January/ February.

TANIŞ, Veyis Naci, (1998), "Yönetim Muhasebesi Açısından Kısıtlar Teorisi ve Süreç Muhasebesi", *Çukurova Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt:8, Sayı:1.

TANIŞ, Veyis Naci, (1997), "Theoretical Background Of Some Research Methods Applicable In Cost And Management Accounting", *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt:12, Sayı:2.

TOLLINGTON, Tony, (1998), "ABC v TOC", *Management Accounting*, Vol. 76, Issue 4, April.

UMBLE, M. Michael ve Charlene W. SPOEDE, (1991), "Making Sense of Management's Alphabet Soup", *Baylor Business Review*, Vol. 9, Fall.

WALDRON, David ve David GALLOWAY, (1989), "Throughput Accounting: Moving on to Complex Products", *Management Accounting*, Vol. 67, No. 2, February.

WHEATLEY, Malcolm, (1986), "How To Beat The Bottlenecks", *Management Today*, October.

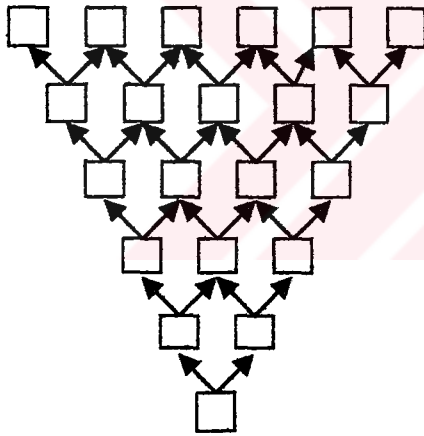


EKLER

Üretim Faaliyetlerinin Sınıflandırılması

İmalat firmalarının ürün akışlarını gösteren üretim süreçleri; “V” tipi üretim ortamı, “A” tipi üretim ortamı, “T” tipi üretim ortamı olmak üzere üç temel sınıfa ayrılabilir (Chase ve diğerleri, 1998:810). Birçok üretim ortamı bu üç temel sınıfa uymaktadır, ancak bu üç sınıftan birine tam olarak uymayan ve bu üç sınıfın bir tanesinden daha fazlasının özelliklerini gösteren üretim ortamları vardır ki bunlara karma üretim ortamları denmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:210-252). VAT sınıflandırması, üretim sürecinde oluşan problemin kaynağını çabuk ve doğrudan bulmayı sağlamaktadır (Chase ve diğerleri, 1998:815). Bu nedenle burada üretim ortamlarını anlatmak gerekli görülmüştür. Çünkü üretim sürecinde ortaya çıkan engeller belirlenip ortadan kaldırıldıktan sonra üretim süreci daha akıcı hale gelecek ve bu şekilde ürünler müşterilere zamanında ulaştırılabilecektir.

1. “V” Tipi Üretim Ortamı



Girdiler

□ Proses

Şekil Ek 1: “V” Tipi Üretim Ortamı

Kaynak: Chase ve diğerleri, 1998:811

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü üzere, “V” tipi üretim ortamında az miktarda hammadde veya bileşenin işlenmesi sonucu birçok nihai ürün üretilmektedir (Fawcett ve Pearson, 1991:50). Ürün akışının genel görünümü de V harfine benzediğinden V plant olarak adlandırılır (Umble ve Srikanth, 1995:211). Örnek olarak, tekstil, demir-çelik, kağıt, kimya, plastik ve yağ rafine firmaları verilebilir (Chase ve diğerleri,

1998:811). “V” tipi üretim ortamının en önemli özelliği, ayırım (divergence) noktasına sahip olmasıdır (Umble ve Srikanth,1995:212).

“V” tipi üretim ortamının temel özellikleri (Chase ve diğerleri, 1998:812; Umble ve Srikanth, 1995:212-213);

- üretimde kullanılan hammadedeye nazaran daha fazla nihai ürün elde edilmektedir,
- ürünler aynı sıra ve prosesi kullanmaktadır, yani tüm ürünler, aynı temel operasyonlarla ve aynı sıralamayla üretilirler,
- ekipmanlar sermaye yoğun ve uzmanlık gerektiren ekipmanlardır, her ürün aynı operasyon sıralamasından geçtiğinden, tüm fabrikada o kaynaktan az sayıda vardır,kısaca bu üretim ortamında tekrarlı bir şekilde gerçekleştirilen az sayıda temel operasyonlar vardır,
- sınırlı sayıda rota(routing) vardır,
- her parça bir kaynaktan sadece bir kez geçmektedir,
- kısa bir zamanda çok fazla sayıda parça üretmeye yönelmektedir,
- stok birikmesine tek engel firmada mevcut toplam alandır,
- önemli proses değişiklikleri ek kaynak yatırımları gerektirmektedir.

“V” tipi üretim ortamında karşılaşılan sorunlar (Chase ve diğerleri, 1998:812; Umble ve Srikanth, 1995:215);

- mamul mal stoklarının çok fazladır,
- müşteri hizmetleri ve ürün dağıtımını zayıftır,
- üretim yöneticileri talebin sürekli olarak değiştiğinden şikayetçidir,
- pazarlama yöneticileri, üretim departmanının talepleri karşılayabilme konusunda yavaş olduğundan şikayetçidir
- departmanlararası uyumsuzluk söz konusudur.
- üretim tedarik süresi tahmin edilememektedir.

“V” tipi üretim ortamında, eğer darboğaz (kapasitesi, kendisinden talep edilenden daha az olan kaynak) söz konusu ise (Chase ve diğerleri, 1998:812; Umble ve Srikanth, 1995:214);

- darboğazın önünde, önceki kaynakların fazla üretiminden ve malzemenin yanlış dağıtımından ötürü fazla miktarda (genellikle yanlış parçalar) stok birikmektedir. Yanlış

dağıtım yüzünden bu stok talebi karşılamak için gerekli malzeme olmayabilir, ancak kullanım(utilization) kriterini karşılamak için darboğaz, yanlış ürünleri işlemeye zorlanmakta bunun sonucu olarak da, süreç kaybı ve ürünlerin zamanında müşterilere ulaştırılmaması söz konusu olmaktadır.

- yöneticiler bu yanlış stokların taleplerin değişmesinden kaynaklandığını ileri sürmektedir.
- firma, stokların fazla olmasından ötürü, ürünleri pazara zamanında sunamamaktadır

Şayet darboğaz yok ise, fazla miktarda yanlış ürün stokları mevcuttur (Chase ve diğerleri, 1998:812).

V tipi üretim ortamında karşılaşılan problemlerin nedenleri (Chase ve diğerleri, 1998:812);

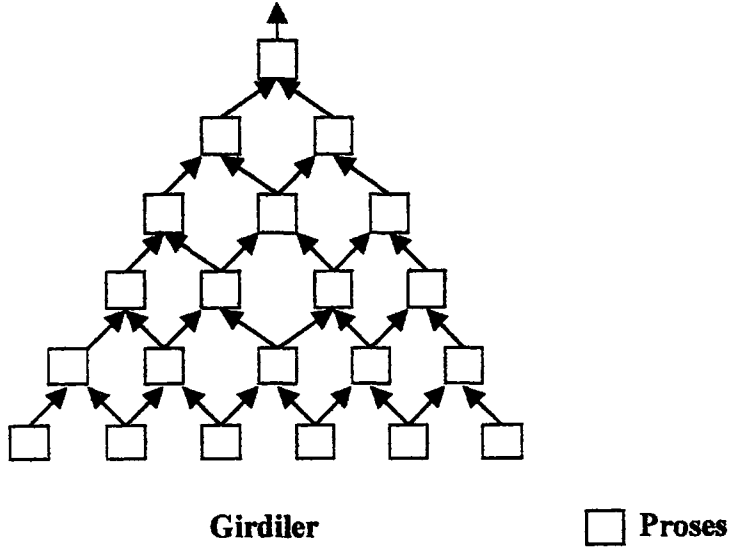
- firmanın sermaye yoğun ve hazırlık sürelerinin uzun olmasından ötürü ünite büyüklüklerinin çok fazla olması,
- yüksek seviyede kullanım (utilization) elde etmek için malzemelerin üretime çok erken verilmesi,
- yöneticilerin işgücü ve ekipman kullanımlarıyla değerlendirilmesi gibi nedenlerdir.

Problemlerin çözümü için yapılması gerekenler (Chase ve diğerleri, 1998:812);

- ünite büyüklüklerinin azaltılması,
- üretim tedarik sürelerinin azaltılması ki bu şekilde doğru tahminlerde bulunularak taleplerdeki değişmelere cevap verilebilmektedir.
- güvenilir teslim tarihi ve azaltılmış tedarik süreleri ile müşteri hizmetlerinin artırılması,
- çok ürün satmak, stokları azaltmak ve kalite gelişimine odaklanarak ürün maliyetlerinin azaltılmasıdır.

“V” tipi üretim ortamında, stoklar kısıtlı kaynakların önünde biriktiğinden dolayı yarı mamul stokları profilini izlemek kısıtlı kaynağın belirlenmesinde yardımcı olabilir (Fawcett ve Pearson, 1991:50).

2. "A" Tipi Üretim Ortamı



Şekil Ek 2: "A" Tipi Üretim Ortamı

Kaynak: Chase ve diğerleri, 1998:811

Montaj faaliyetlerinin yapıldığı iki tür üretim ortamı vardır; "A" ve "T" tipi üretim ortamları (Umble ve Srikanth, 1995:225-226). Yukarıdaki şekilde de görüldüğü üzere, "A" tipi üretim ortamında birçok sayıda hammadde ve parça birleştirilerek sınırlı sayıda ürün elde edilmektedir (Fawcett ve Pearson, 1991:50). Örnek olarak otomobil, uçak, jet makineleri üretimi verilebilir (Chase ve diğerleri, 1998:811). "A" tipi üretim ortamı, iki veya daha fazla parçanın montajlanarak yeni bir ana ürün elde edildiği kaynak/ ürün kesişimine sahiptir (Umble ve Srikanth, 1995:226). Ürün akışındaki böyle noktalara "montaj noktaları" denmektedir. Aynı zamanda bu noktalar, "birleşme noktaları"(convergence points) olarak da adlandırılırlar çünkü bu noktalarda malzeme akışı farklı birçok kaynaktan, tek bir ürüne doğrudur (Umble ve Srikanth, 1995:226). "V" tipi üretim ortamının tersine, satın alınan malzeme sayısı, nihai ürün sayısını aşmaktadır (a.g.e:226-227).

"A" tipi üretim ortamının temel özellikleri (Chase ve diğerleri, 1998:813;Umble ve Srikanth, 1995:229);

- çok sayıda parça, montajlanarak az sayıda nihai ürüne dönüşür. Her montaj noktası, ürün sayısında azalmalara sebep olur çünkü iki veya daha fazla sayıda parça birleşerek

yeni bir parça oluşturmaktadır. Birkaç montaj faaliyetinden sonra, ürün sayısı azalmış olacaktır,

- “V” ve “T” tipi üretim ortamlarından farklı olarak, bileşen parçalar, belirli nihai ürünlere özeldir,
- her bileşen parçanın üretim rotası ayrıdır,
- üretim sürecinde kullanılan makineler ve aletler genel amaçlıdır. “A” tipi üretim ortamında, aynı makine çok sayıda farklı parçaların işlenmesinde kullanılır çünkü bir parça aynı makineden rotası gereği farklı işlemler için defalarca geçebilir.
- montaj zamanı uzundur,
- işlem zamanı üretim tedarik süresinden daha kısadır,
- parçaların yanlış dağıtılma olasılığı çok düşüktür çünkü parçalar nihai ürüne özeldir.

“A” tipi üretim ortamında ortaya çıkan problemler (Chase ve diğerleri, 1998:813; Umble ve Srikanth, 1995:231);

- montaj, sürekli olarak eksik parçalardan şikayetçidir.
- planlanmamış fazla mesai oldukça çoktur. Özellikle planlanmamış fazla mesailerden oluşan faaliyet giderleri en olumsuz noktadır,
- kaynak kullanım oranı yeterli değildir. Kaynak etkinliği (efficiency) % 100 den az olmasına rağmen hala fazla mesai sözkonusudur,
- üretim darboğazları değişkendir(wander)
- kontrol eksikliği temel sorundur.

“A” tipi üretim ortamında ortaya çıkan problemlerin temel nedenleri ünite büyüklüklerinin çok fazla olması ve malzemenin üretime çok erken verilmesi ve bunların sonucu olarak da, fazla mesainin yüksek olması, montaj için gereken tüm parçaların aynı anda montajda olmaması, değişken darboğazların olması ve ekipman kullanımının düşük olmasıdır (Chase ve diğerleri, 1998:813).

Sorunları gidermek için kullanılan geleneksel yöntemler (Chase ve diğerleri, 1998:813; Umble ve Srikanth, 1995:231-232);

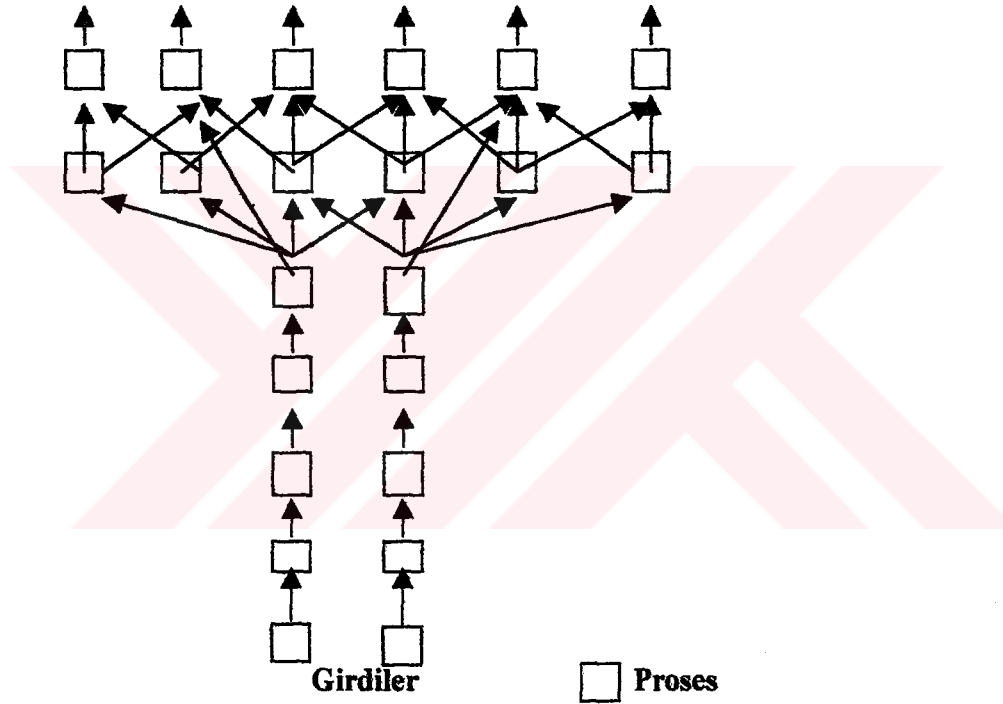
- fazla mesainin kontrol edilmesi, süreçlerin otomasyonu ve işçi ihtiyaçlarının daha iyi planlanması yoluyla birim maliyetleri düşürmek. İşgücü sayısı, fazla mesai kullanımı azaltılarak ve süreçlerin otomasyonu ile maliyetler azaltılabilir.

- entegre üretim sistemi yoluyla kontrolü arttırmaktır

Problemlerin çözümü için ünite büyüklüklerinin azaltılması ve kontrol için üçüncü bölümde üzerinde durulacak olan drum-buffer-robe sisteminin kullanılması gerekmektedir (Chase ve diğerleri, 1998:813).

“A” tipi üretim ortamında, kısıtlı kaynakların belirlenmesi için, geç kalan parçaların listesini incelemek faydalı olacaktır (Fawcett ve Pearson, 1991:51).

3. “T” Tipi Üretim Ortamı



Şekil Ek 3: “T” Tipi Üretim Ortamı

Kaynak: Chase ve diğerleri, 1998:811

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü üzere, “T” tipi ortamında, iki aşama sözkonusudur, birincisinde, temel parçalar düz bir rotada üretilmekte ve stoklanmaktadır, ikincisinde nihai ürünü üretmek için bu parçaları birçok seçenekte birleştirmek yoluyla montaj gerçekleşmektedir (Chase ve diğerleri, 1998:811). Bu durum çoğunlukla yüksek oranda opsiyonel veya birçok paketleme farklılıkları bulunan ürün ailelerinin üretildiği fabrikalarda görülür (Umble ve Srikanth, 1995:239). Örnek

olarak küçük ev aletleri gibi tüketici ürünleri verilebilir (Chase ve diğerleri, 1998:811). "T" tipi üretim ortamında, çok sayıda farklı montaj için, göreceli olarak az sayıda bileşen parça kullanılmaktadır (Umble ve Srikanth, 1995:239). Sonuç olarak nihai ürün sayısı bileşen ürün sayısından oldukça fazladır. Ürün akış diyagramı şekli ise "T" harfine benzemektedir.

"T" tipi üretim ortamı genellikle, gerekli müşteri tedarik süresi kısa, bileşenlerin elde edilme ve işleme zamanları uzun, nihai ürünlere olan talebin tahmin edilmesinin zor olduğu sipariş-için-montaj tipi üretim çevrelerinde görülmektedir (Umble ve Srikanth, 1995:239). Sonuç olarak çeşitli ürünleri üretmek için gereken bileşenler, nihai montaj için çizelgelenir ve stoklanmaktadır. Bu üretim ortamında nihai ürünlerin montajı, karmaşık bir problemdir çünkü müşteriler farklı renk, özellik ve büyüklükte sipariş verdiklerinden bu durum birçok olasılık yaratmaktadır (Chase ve diğerleri, 1998:814).

İlk bakışta "T" ve "A" tipi üretim ortamları oldukça benzer görünüyorlar. Ancak "A" tipi üretim ortamında, montaj noktaları ürün akışında birleştirme(convergence) görevi yaparken, "T" tipi üretim ortamında ayrışma (divergence) işlevindedir (Umble ve Srikanth, 1995:241-242). Ayrıca "T" üretim ortamında, final montajda kullanılan bileşenler birçok nihai ürün için ortak iken, A üretim ortamında bileşen parçalar her nihai ürüne özeldir. Bu da "T" tipi üretim ortamının, "A" tipi üretim ortamından farklı yönetilmesi gerektiğini göstermektedir.

"T" tipi üretim ortamının temel özellikleri (Chase ve diğerleri, 1998:814; Umble ve Srikanth, 1995:242);

- fabrikasyon ve montajdan oluşan iki ayrı akış ve süreç söz konusudur,
- birkaç ortak üretilmiş veya satın alınmış bileşen parça nihai ürün üretmek için montajlanmaktadır,
- bileşen parçalar için üretim rotaları, ayrıştırma veya montaj prosesi içermez,
- işlenmesi gereken herhangi bir bileşen için üretim rotası genellikle tamamen farklıdır,
- bileşen parçalar birçok farklı nihai ürün için ortaktır,
- fabrikasyon büyük üniteler halinde yapılmaktadır,

“T” üretim ortamında asıl problem, son montaj alanında ortak bileşenlerin yanlış dağıtılmasıdır (Umble ve Srikanth, 1995:243). Bu durum "stealing" (kayıp) olarak tanımlanmakta olup, bu yüzden birçok “T” üretim ortamında nihai ürün stoğu yüksektir ve ürünleri zamanında müşteriye teslim etme başarısı da sağlanamamaktadır.“T” tipi üretim ortamında ortaya çıkan temel problem, ürünleri zamanında müşterilere ulaştırılmaması ve yöneticilerin bu konuda bir şey yapmamasıdır (Chase ve diğerleri, 1998:814).

“T” üretim ortamı problemleri (Chase ve diğerleri, 1998:814; Umble ve Srikanth, 1995:245);

- mamul mal ve bileşen stoklarının yüksek olması, fabrikasyon ve montaj arasındaki stoklama seviyesinde çok miktarda stok bulunmaktadır.
- ürünleri müşterilere zamanında teslim etme başarısı düşük olması,
- üretim tedarik süresinin uzun olması,
- fabrikasyonda sıkça fazla mesaiye başvurulmaktadır
- fabrikasyon ve montaj bölümleri ayrı fabrikalar gibi davranırlar.

“T” tipi üretim ortamında ortaya çıkan problemlerin nedeni (Chase ve diğerleri, 1998:814);

- müşterilere ürünleri zamanında ulaştırma başarısını arttırabilmek için çok sayıda ve çeşitte mamul ve yarı mamul bulundurmak,
- etkinlik kazanma çabasıdır.

Problemlerin çözüm yolu ise (Chase ve diğerleri, 1998:814);

- fabrikasyondaki ünite büyüklüklerini azaltmak
- akışı kontrol etmek için drum-buffer-rope sistemini kullanmak
- montaj aşamasındaki parçaların eksik,kayıp olmasını önlemektir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

ADI VE SOYADI : Elif N. ÜNAL
DOĞUM YERİ VE TARİHİ : Adana- 28.11.1974
MEDENİ HALİ : Bekar
ADRES (EV) : Yeşilyurt Mah. 19 Sok. Yonca Sitesi A Blok Kat: 4 No:8
01150 ADANA
(İŞ) : Ç.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Beyazevler
PK.393 01330 ADANA
TELEFON (EV/CEP) : (0322) 226 21 62 / (0532) 661 53 47
(İŞ) : (0322) 225 04 77 (155 Dahili)
FAX : (0322) 225 00 88
E-MAIL : elunal@mail.cu.edu.tr

EĞİTİM DURUMU

1997-1999 : Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme
Anabilim Dalı Yüksek Lisans
1992- 1997 : Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
İşletme Bölümü
1988- 1991 : Adana Kız Lisesi

YABANCI DİL : İngilizce- İyi Derecede

İŞ TECRÜBESİ

1997- Devam Ediyor : Araştırma Görevlisi
Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
İşletme Bölümü, Muhasebe ve Finans Anabilim Dalı

**TC YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANİZYON MERKEZİ**