

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AKIŞ YÖNETİMİNİN VE KATMA DEĞER ANALİZİNİN
SÜREÇ PERFORMANSININ ARTTIRILMASI AMACI İLE
KULLANILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

-145326-

İŞİL YAZICIOĞULLARI

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Cenk ÖZLER

2004

Yemin Metni

Yüksek Lisans Tezi / Doktora Tezi / Tezsiz Yüksek Lisans Projesi olarak sunduğum **“AKIŞ YÖNETİMİNİN VE KATMA DEĞER ANALİZİNİN SÜREÇ PERFORMANSININ ARTTIRILMASI AMACI İLE KULLANILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA”** adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

16/03/2024

İşıl YAZICIOĞULLARI

İmza



TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü' nün/...../..... tarih vesayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'ninmaddesine göreAnabilim Dalı Yüksek Lisans /Doktora öğrencisi Ed. Yılmazgöçmen' ninkonulu tezi/projesi incelenmiş ve aday 29.07.2014 tarihinde, saat 13.45 da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini/projesini savunmasından sonra 70 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin/projenin başarılı olduğuna oy birliği ile karar verildi.

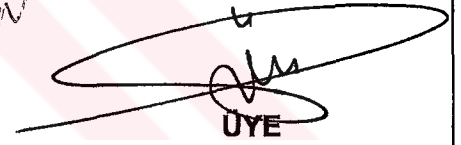


ÜYE

Yrd. Doç. Dr. A. Murat Şenliçelebi



BAŞKAN
Prof. Dr. Ali ŞEN



ÜYE

Y. Doç. Dr. Cenk Öztepe

**YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ/PROJE VERİ FORMU**

Tez/Proje No:

Konu Kodu:

Üniv. Kodu:

- Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.

Tez/Proje Yazarının

Soyadı: YAZICIOĞULLARI

Adı: İŞİL

**Tezin/Projenin Türkçe Adı: AKIŞ YÖNETİMİNİN VE KATMA DEĞER ANALİZİNİN
SÜREÇ PERFORMANSININ ARTTIRILMASI AMACI İLE KULLANILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Tezin/Projenin Yabancı Dildeki Adı: A STUDY ON USING FLOW MANAGEMENT AND
VALUE ADDED ASSESSMENT FOR THE PURPOSE OF IMPROVING PROCESS PERFORMANCE**

Tezin/Projenin Yapıldığı

Üniversitesi: Dokuz Eylül

Enstitü: Sosyal Bilimler

Yıl: 2004

Diğer Kuruluşlar:

Tezin/Projenin Türü:

Yüksek Lisans:

☒

Dili: TÜRKÇE

Doktora:

☐

Sayfa Sayısı: 96

Tıpta Uzmanlık:

☐

Referans Sayısı: 16

Sanatta Yeterlilik:

☐

Tez/Proje Danışmanlarının

Ünvanı:

Yrd. Doç. Dr.

Adı:

Cenk

Soyadı: Özler

Türkçe Anahtar Kelimeler:

1-Süreç

2-Akış Yönetimi

3-İsraf

4- Katma Değer Analizi

5-Sistem

İngilizce Anahtar Kelimeler:

1- Process

2- Flow Management

3- Waste

4-Value Added Assessment

5-Sistem

Tarih: 16.03.2004

İmza: [İmza]

Tezimin Erişim Sayfasında Yayınlanmasını İstiyorum

Evet

☒

Hayır

☐

ÖZET

Teknolojinin hemen hemen her şirket için aynı erişilebilirlikte olduğu günümüz piyasa koşullarında, işletmelerin ayakta kalabilmek, kar edebilmek ve rekabet gücüne sahip olmak için sınırlı sayıda yolu vardır. Her işletmenin aynı ürünü üretebilmek için benzer koşullara sahip olabileceği düşünüldüğünde, fark yaratabilmek için ürünü en kaliteli ancak en düşük maliyetli olarak üretebilecek olan işletmelerin hayatta kalma şansı daha yüksek olacaktır. Bunu başarmak için üretim sırasında meydana gelebilecek olan israfların engellenmesi, üretimdeki iş akışının düzgün bir şekilde sağlanması ve sürdürülmesi esas alınabilecek bir noktadır.

Bu çalışmada, işletmelerin üretimlerini daha düşük maliyetle yapabilmelerine olanak sağlamak için üretimde meydana gelebilecek israfları tespit etmek, engellemek; bunun yanı sıra süreçleri akışkanlaştırmak ve katma değer yaratan faaliyetleri maksimize ederken katma değer yaratmayanları da yok etmek ya da en aza indirmek açısından yapılması gerekenler incelenmiştir. Çalışmanın esas amacı israfın engellenmesi için iş akışlarının yönetimi ve katma değer analizinin kullanılmasıdır. Bu amaçla öncelikle mevcut yayınlar incelenmiş ve kaynak taraması yapılmıştır. Daha sonra elde edilen bilgilerden yola çıkılarak bir işletme, akış yönetimi ve katma değer yaratma açılarından incelenmiştir.

ABSTRACT

In the current market conditions, companies have limited paths to survive, make profit and to have the competition potency as every company has access to technology. Any company working in the same field may use similar ways of production. In this case, the companies that produce the best quality with lower costs may have a chance to survive. To achieve this goal, the main point is to decrease the waste and manage the business process flows efficiently.

In this study, it is examined, how the waste comes out during the production and to make the production process flows efficiently and to maximize the value added activities while eliminating the non-value added activities or at least to decrease them in order to make the companies produce with lower cost. The main objective of this study is impeding the waste, by using managing the business process flows and value added assesment techniques. For achieving this goal, current publications and written sources are examined. Then, one company had been selected and examined in terms of process flows and value added assessment techniques.

**AKIŞ YÖNETİMİNİN VE KATMA DEĞER ANALİZİNİN SÜREÇ
PERFORMANSININ ARTTIRILMASI AMACI İLE KULLANILMASI ÜZERİNE
BİR ARAŞTIRMA**

YEMİN METNİ.....	i
TUTANAK.....	ii
Y.Ö.K.DOKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR.....	xi
ŞEKİL VE TABLO LİSTESİ.....	xii
EKLER LİSTESİ.....	xiii
GİRİŞ.....	xiv

**BİRİNCİ BÖLÜM
ORGANİZASYON, SİSTEM, SÜREÇ VE DİĞER TEMEL KAVRAMLAR**

1.1. Organizasyon, Sistem, Süreç Ve Diğer Temel Kavramlar	1
1.2. İş Süreçlerinin Sınıflandırılması	6
1.3. Süreci Oluşturan Bileşenler	8
1.4. Süreç Çıktısı Olarak Ürünler	11
1.4.1. Ürün Nitelikleri	11
1.4.2. Süreç Nitelikleri.....	13
1.5. İş Süreçlerinin Dokümantasyonu Ve Haritalanması	13
1.5.1. İş Süreçlerinin Tanımlanması.....	18
1.5.1.1.İlişki Haritalaması	20
1.5.1.2. Akış Diyagramı	21
1.5.1.3. Çapraz Fonksiyonlu Akış Diyagramı	23
1.5.1.4. Çok Düzeyli Akış Diyagramı	24

İKİNCİ BÖLÜM

İSRAF NEDİR?

2.1. İsrafin Tanımlanması	30
2.2. İsrar Nasıl Oluşur Ve Nasıl Yol Alır?	31
2.3. İsrafin Sınıflandırılması	33
2.3.1. “3 MU” Yaklaşımı	33
2.3.2 “ 5M+Q+S” Yaklaşımı	33
2.3.3. Akış Yaklaşımı	33
2.3.4. “Yedi Ölümcül İsrar” Yaklaşımı	34
2.3.4.1. Aşırı üretim.....	34
2.3.4.2 Envanter.....	36
2.3.4.3. Nakil Ve Malzemelerin Taşınması	38
2.3.4.4. Hatalar	38
2.3.4.5. İşleme israfı	39
2.3.4.6. Operasyon israfı.....	40
2.3.4.7. Atıl zaman	41
2.3.4.8. Karmaşa.....	42
2.3.4.9. Bürokrasi	42
2.4. İsrafin Belirlenmesi	42
2.5. Mevcut Durumun Analiz Edilmesi.....	43
2.6. İsrar Nasıl Yok Edilir?.....	47
2.6.1. Taşımadan Kaynaklanan İsrafin Yok Edilmesi.....	48
2.6.2. Beklemeden Kaynaklanan İsrafin Yok Edilmesi	48
2.6.2.1. İşlemlerin Beklenmesinden Dolayı Oluşan İsrafin Yok Edilmesi	48
2.6.2.2.Parti Beklenmesinden Dolayı Oluşan İsrafin Yok Edilmesi	49
2.6.3. Kişilerin Hareketlerinden Dolayı Oluşan İsrafin Yok Edilmesi.....	50
2.6.4. Kişilerin Eşyaların Ve Makinelerin Kombinasyonu Yoluyla İsrafin Yok Edilmesi.....	51
2.7. İsrar Nasıl Önlenir?	51

2.8. İsrافی Belirlemenin Ve Yok Etmenin Yararları	52
---	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SÜREÇ AKIŞLARININ YÖNETİLMESİ

3. 1. Süreç Akış Ölçüleri	53
3.1.2. Süreç Akış Ölçülerinin Birbirleri İle İlişkisi	54
3.2.Akış Oranı.....	55
3.2.1. Kaynak Havuzları.....	55
3.2.2. Akış Oranlarının Ölçülmesi.....	56
3.2.3.Teorik Kapasite	56
3.2.4. Girdi Ve Kapasite Kullanımı.....	57
3.2.5.Net Uygunluk	57
3.2.6.Bir Sürecin Etkin Kapasitesi	57
3.2.7. Süreç Kapasitesinin Geliştirilmesi	58
3.2.8. Teorik Kapasiteyi Geliştirmek	58
3.3. Akış Süresi.....	59
3.3.1. Akış Süresinin Ölçülmesi	60
3.3.2. Teorik Akış Süresi.....	61
3.3.3. Faaliyet Süresi Ve İş İçeriği	61
3.3.4. Kritik Yollar Ve Kritik Faaliyetler	61
3.3.5. Ortalama Akış Süresi Ve Akış Süresinin Etkinliği	62
3.3.6. Kritik Yol Metodu	62
3.3.6.1. EST Ve EFT ‘nin Hesaplanması	63
3.3.6.2. LST VE LFT nin Hesaplanması	63
3.3.7. Akış Süresinin Yönetilmesi.....	63
3.4. Envanter.....	64
3.4.1. Envanter Stokları Ve Dalgalanmalar.....	65
3.4.2. Stok dışı, Kayıp Satışlar ve İş Birikimleri.....	66
3.4.3.Teorik Envanter	67

3.4.4. Güvenlik Envanteri.....	67
--------------------------------	----

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KATMA DEĞER ANALİZİ

4.1. Katma Değer Analizinin Tanımlanması	68
4.2.Katma değer analizi için süreç analizi evresi	74
4.2.1. Ekip oluşturulması.....	74
4.2.2. Sürecin tanımlanması	74
4.2.3. Ekibin müşteri beklentilerini bir araya getirmesi	75
4.2.4. Ekibin mevcut durum diyagramını oluşturması	77
4.2.5. Ekibin sürecin tamamına ve süreç basamaklarına ilişkin verileri toplaması.....	77
4.2.6. Ekibin, mevcut süreç haritası üzerinden süreci fiziksel olarak gözlemlemesi .	78
4.3.Katma değer analizi evresi	78
4.3.1. Yönetim tarafından işletme amaçlarının belirlenmesi.....	78
4.3.2. Ekibin süreç basamaklarını katma değer analizi sözlüğü ve faaliyetler listesini göz önünde bulundurarak analiz etmesi	79
4.4. Katma değer analizinin değerlendirilmesi	81
4.4.1. Tüm faaliyetlerin içinde katma değer katmayan faaliyetlerin oransal süresinin ve eğer isteniyorsa maliyetinin hesaplanması	81
4.4.2. İncelenen faaliyetlerle ilgili çalışmaların başlatılması	81
4.4.2.1.Katma değer yaratmayan faaliyetlerin yok edilmesi veya minimizeasyonu için yapılacak çalışmalar	82
4.4.2.2. Katma değer yaratan faaliyetlerin maksimize veya optimize edilmesi için yapılacak çalışmalar	83
4.5. Sürecin katma değer analizi verilerinden hareketle tekrar tasarlanması	84

BEŞİNCİ BÖLÜM

UYGULAMA

5.1. Firma tanıtımı	85
5.2. Akış Yönetimi Ve Katma Değer Analizi Uygulaması	86
5.2.1. X kod numaralı ürün için işlemlerin sadeleştirilmesi.....	86
5.2.2. AFS ve FWA Göz Kıvrırma Süreçlerinin Gözlemlenmesi	90
5.2.3. İşletmenin Genel Olarak Akış Ve Katma Değer Açısından Gözlemlenmesi....	92
SONUÇ.....	93
KAYNAKÇA	95
EKLER	

KISALTMALAR

KDA Katma Değer Analizi

VA Katılan Değer

EST Erken başlama zamanı

EFT Erken bitirme zamanı

LST Geç başlama zamanı

LFT Geç bitirme zamanı

ŞEKİL VE TABLO LİSTESİ

Şekil 1.1. Tedarikçi ve müşteri ile birlikte süreç.....	5
Şekil 1.2. ENAPS'ta İş Süreçleri	7
Şekil 1.3. İlişkiler haritası örneği.....	21
Şekil 1.4. Tedarik süreci için akış diyagramı	22
Şekil 1.5. Çapraz fonksiyonlu akış diyagramı örneği	23
Şekil 1.6. Süreç için 0 düzey-diyagramı	24
Şekil 1.7. Belgeleme için 1 düzey-diyagram.....	25
Şekil1.8. Basit Akış Şeması	26
Şekil1.9. Yukarıdan Aşağıya Akış Şeması	27
Şekil1.10.Pert Diyagramı	28
Şekil 1.11. Karar ağacı	29
Şekil 2.1. Problem Çözme Yaklaşımları	32
Şekil 2.2. Aşırı Üretimin Yan Ürünleri.....	36
Şekil 2.3. Değer Akışı Haritası Örneği.....	56
Şekil 2.4. Değer Akışı Analizi Özet Tablosu	45
Şekil 2.5. Operasyon Analizi Tablosu	46
Şekil 2.6. Standart Operasyon Kombinasyon Kartı	47
Şekil 3.1. Süreç Akışı Ve Envanterleri	65
Şekil 4.1. Katma Değer Analizi Yapılırken Faaliyetlerin Sınıflanması	71
Şekil 4.3. Katma Değer Analizi	80
Şekil 4.4. Katma Değer Analizi Faaliyetler Özeti.....	84
Tablo 5.1. X Kod Numaralı Ürün İçin Operasyon Bilgileri	87
Şekil 5.1. X Kod Numaralı Ürün İçin İş Akışı Haritası	89
Tablo 5.2. Afs ve Fwa Makineleri İçin Mesafe-Süre Bilgileri	90
Şekil 5.2. Afs Ve Fwa Makineleri İçin Operatör Hareketleri	91
Şekil 5.3. Afs Ve Fwa Makineleri İçin Önce ve Sonra Operatör Yerleşimi	91

EKLER LİSTESİ

Ek-1: İşletmelerde Faaliyetlerin Sınıflandırılması

Ek-2: Katma Değer Analizi Sözlüğü

Ek-3: Örnek İş Akış Diyagramı



GİRİŞ

Süreçleri en etkin ve verimli, bunun yanında israfsız ve katma değeri yüksek olarak yönetebilmek günümüz organizasyonlarının temel hedeflerinden biri haline gelmiştir. Bu amacı başarabilmek için izlenmesi gereken bazı yol ve yöntemler mevcuttur. Bu tez bu yol ve yöntemleri sistematik bir biçimde anlatmayı hedeflemektedir. Bu amacı başarmak için bilinmesi gereken bazı temel kavramlar vardır. Bunun ötesinde okuyucunun süreç yönetimi konusunu bildiği var sayılarak hareket edilmiştir.

Birinci bölümde; süreç yönetimi söz konusu olduğunda öncelikli olarak bilinmesi gereken kavramlar, organizasyon, sistem, süreç ve süreç bileşenleridir. Bu kavramların yanında iş süreçlerinin sınıflandırılması, süreci oluşturan bileşenler, süreç çıktısı olarak ürünler ve nitelikleri, süreç nitelikleri, süreçlerin dokümantasyonu, tanımlanması ve haritalanması konularından bahsedilmiştir.

İkinci bölümde; yalın üretim düşüncesinin temelinde yer alan israf kavramı üzerinde durulmuştur. Bu konuda öncelikle israfın tanımı yapılmış, israfın nasıl oluştuğu ve ilerlediği üzerinde durulmuş, çeşitli kaynaklar göre israf sınıflandırılmış, israfın yok edilmesi ve önlenmesi için yöntemler önerilmiş ve en son olarak da israfın önlenmesinin sağlayacağı faydalardan bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde akış yönetimi ele alınmıştır. Akışı oluşturan bileşenler, bu bileşenlerin optimizasyonu için neler yapılması gerektiği üzerinde durulmuş ve bir sürecin akışının kesintisiz bir biçimde sürdürülebilmesi için akış ölçütlerinin nasıl yönetilmesi gerektiğine ilişkin bilgiler verilmiştir.

Dördüncü bölümde katma değer analizi incelenmiş, bu analizin nasıl gerçekleştirilebileceği hakkında bir yol haritası önerilmiştir.

Beşinci bölüm tüm bu konuların bir işletmede uygun kısımlarının uygulanmasına yönelik olarak oluşturulmuştur. Bir çelik makas imalatçısı işletme ve onun katma değer analizi gerçekleştirilebilecek bir ürünü seçilip çalışma yapılmıştır. Bu konuda katma değer analizinde söz konusu olan basitleştirme yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca firmanın mevcut yapısı da gözlemlenmiş ve akış yönetimi, israfın önlenmesi, katma değer analizi açılarından yorumlar yapılmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

ORGANİZASYON, SİSTEM, SÜREÇ VE DİĞER TEMEL KAVRAMLAR

1.1. Organizasyon, Sistem, Süreç Ve Diğer Temel Kavramlar

Çevreden bir takım girdileri alarak, işleyen ve enerjiye dönüştüren ve sonuçta bunları çıktılar biçiminde yine çevreye veren açık sistemlere organizasyon denir. Can'a göre(1999) organizasyonlar, bu süreci içinde barındırdıkları insanların önceden belirledikleri birbirine bağımlı, tekrarlı, bir ölçüde sürekli ve zamanla sınırlı faaliyetlerle sürdürürler. Organizasyon, yönetimin var olduğu ve faaliyetini sürdürdüğü bir yapı, yönetimse bu yapı içindeki bir işlevdir.

Üretici kurumlar açısından organizasyon, üretim için gerekli olan maddi ve maddi olmayan araçları belirli bir düzen içinde bir araya getirme faaliyetlerinin sonucu olarak ortaya çıkan yapıdır.(Asunakutlu, 2000)

Sistem; belli bir amaç doğrultusunda, belli bir hedefe yönelik, kendini oluşturan parçaları senkronize bir biçimde çalıştıran bir iç dinamiğe sahip olan ve bu sayede bir sonuca ulaşan işlevler ve işlemler bütünüdür. Örneğin insan vücudu, yaşama hedefine yönelik, kendini oluşturan alt sistemleri senkronize bir biçimde koordine eden ve bu sayede amacını başaran bir sistemdir.

Sistem otomobil örneğinde olduğu gibi birçok parçadan oluşan bir bütündür. Sistematik bir birimin tanımlı bir amacı vardır.Sistemin her bir parçası sistemin amacını gerçekleştirmeye katkıda bulunur ancak tek başına bu amacı gerçekleştiremez.Sistemin her parçasının kendi amacı vardır; fakat bu amaç diğer bölümlerden bağımsızdır. Sistemin parçalarını, onların sisteme uyumunu görerek anlayabiliriz. Ancak bir sistemi, onu oluşturan parçaları tek tek, birbirinden ayırarak inceleyerek anlayamayız.Parçalar arasındaki ilişkiyi gözlemlemek, bizim sistemin nasıl işlediğini daha iyi anlamamızı

sağlayabilir. Scholtes' a göre(1998), bir sistemi anlayabilmek için önce onun amacını, iç ilişkilerini ve iç farklılıklarını anlamamız gerekir.

Geniş anlamda sistem; organizasyonun iç ilişkileri ve bağımlılıkları olarak ifade edilebilir. Sistemler alt sistemlerden ya da yeterince küçükse süreçlerden oluşurlar. Bu açıdan bakıldığında, bir sürecin alt sistem ya da sistem olabilmesinin şartı nedir sorusu sorulabilir. Scholtes (1998), bu sorunun cevabının ancak bir gemi ne zaman bot olur sorusunun cevabı verildiğinde verebileceğini söylemiştir.

Gümüsoğlu' na (1994) göre sistem yaklaşımı, belirli bir amaca ulaşabilmek için kaynakların nasıl birleştirileceğini gösteren eşgüdümlü yordamlar setidir.

Scholtes (1998) sistem yaklaşımını engelleyen etkenler arasında, aşağıdaki varsayımları saymıştır:

1. Müşteriden izole olmak yani müşterinin ne istediğini düşünmeden ürün dışı düşünerek daha içsel ve kendine dönük bir bakış açısı kazanmak.
2. Bölümsel ya da fonksiyonel yöneticilerin ve bunların yönetimindeki diğer kişilerin sistemin tümü hakkında yeterli farkındalık ve sorumlulukta olmaması.
3. Planlamanın çapraz fonksiyonlu olarak yapılsa bile planların birimler tarafından kabul görmemesi.
4. Başarının müşteri ölçütlerine göre değil yönetici ölçütlerine göre ölçülmesi.
5. Kısa dönemli düşünmek.
6. Suçlama çerçevesinde kalmak.
7. Bireysel ya da birimsel olarak iyi görünen ve önemli olanlara yönelmek.
8. Faaliyetlerin iyi planlanmaması, gözlenmemesi, üzerinde çalışılmaması.

Aynı zamanda Sholtes (1998) organizasyonu sistem düşüncesine götüren soruların aşağıdaki biçimde sorulabileceğini belirtmiştir:

1. Amacımız ne?
2. Müşterilerimize sağlayabileceğimiz yeteneklerimiz ne?
3. Müşterilerimiz kim ya da kim olmalı?
4. Müşteriler ne istiyor, ihtiyaçları ne?
5. Onları nasıl bilebiliriz?
6. Müşteri ihtiyaçlarının ve pazar bölümlerinin günlük olarak belirlenmesini nasıl sağlayabiliriz?
7. Müşterilerle ilgili olarak belirli olarak ne biliyoruz, bu müşterilere hangi özelliklere ve niteliklere sahip çıktılar sağlamalıyız?
8. Bu sistemleri, süreçleri, metotları, çıktıları belirlemek için hangi girdilere ihtiyacımız var?
9. Bu girdileri hangi tedarikçilerden sağlayabiliriz? Bunu nasıl bilebiliriz?
10. Tedarikçilerden gelen girdileri nasıl gözleyebiliriz?

Sistem modelinde verimlilik söz konusu olduğunda, Can (1999) sistemin ürettiği çıktıların, bu çıktıları üretebilmek için gerekli olan girdilere oranı olduğunu söylemiştir. Potansiyel verimlilik, sistemin üretebileceği, başarabileceği verimlilik oranıdır. Gerçek verimlilik ise sistemin uygulamada potansiyel verimliliğin ne kadarını gerçekleştirebildiğidir.

Sistemlerdeki süreçler, sistemin bileşenlerini ifade ederler. Süreçlerin kendi amaçları ve fonksiyonları vardır fakat süreçlerin kendileri sistemin amaçlarını tek başlarına tamamlayamazlar.

Straker' a göre (1995) süreç; bir görevin yerine getirilmesine yönelik, birbiriyle etkileşimli işlemler bütünüdür. Bir hedefi başarmaya yönlendirilen sistematik bir faaliyetler serisidir.

Süreç girdileri çıktılara dönüştüren basamakların, konuların ya da faaliyetlerin dizilişidir. Galloway (1994), bir iş sürecinin girdileri değiştirerek ya da onları yeni bir ürün ya da hizmet haline getirerek, onlara değer kattığını belirtmiştir.

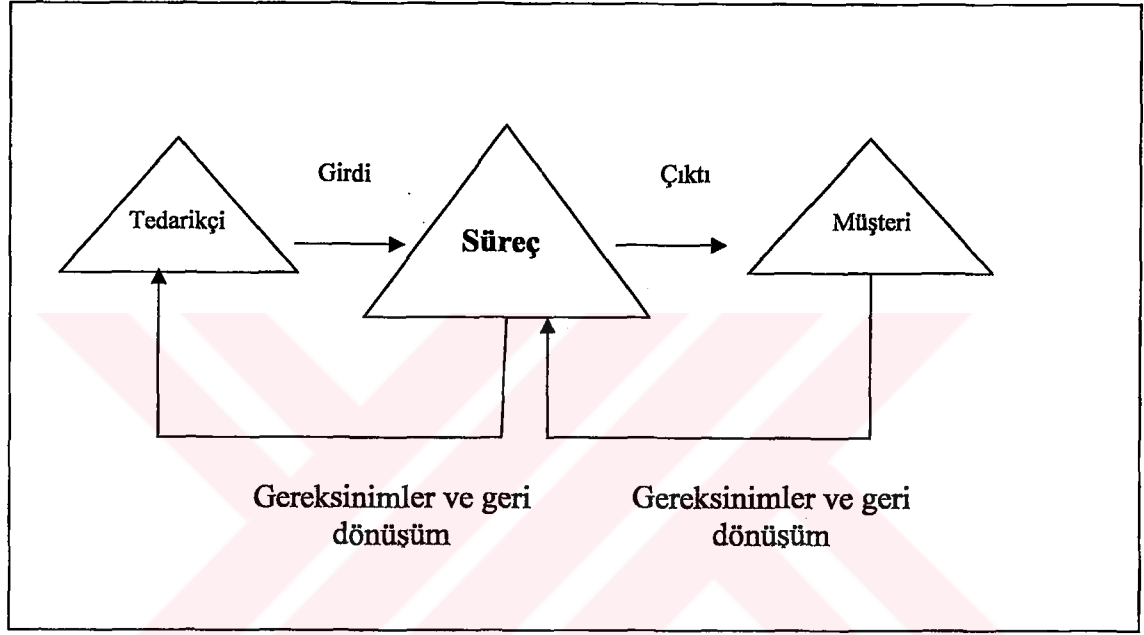
Organizasyon ya da Türkçe 'de kimi zamanki kullanımıyla örgüt kelimesi çoğu zaman sadece onu oluşturan departmanlar olarak algılanır. Daha kesin bir ifade ile organizasyon kelimesi akla "organizasyon şemaları"nı getirir. Ancak organizasyonlar departmanlardan olduğu gibi süreçlerden de oluşmuşlardır. Organizasyon şemalarındaki departmanlar onların organları olarak yorumlanabilir. Her departman tıpkı insan vücudunda olduğu gibi farklı bir işlevi yürütür. Süreçler ise bu departmanlarda işlerin nasıl, kim tarafından, ne şekilde yapılacağı şeklinde bilgiler içerir.

Zamanla görevlerin alanı ve karmaşıklığı genişler ve etkinliği artırmak için birlikte çalışılan bölümlerdeki insan sayısı artar. Ancak herkesin sadece kendi işini yerine getirmesi şeklinde bir yapı, işgücünün korunabilmesi açısından uzun süre uygulanabilir değildir. Görevler, çalışanların uzmanlaşmasını zorunlu kılan kompleks işler haline gelir. Bunun için, mantıklı ilk adım benzer uzmanlık alanlarına sahip bireylerden oluşan departmanlar oluşturmaktır. Andersen'e göre (1999) insanları organize etmenin ve departmanlar oluşturmaının sağladığı faydalar aşağıda belirtilmiştir:

- ✓ İnsanların kendi uzmanlık alanlarında uzmanlaşmaları sağlanmış ve yüksek düzeydeki yetenekler geliştirilmiş olur.
- ✓ Çeşitli fonksiyonları (örneğin finans, personel, bakım) merkezileştirme, maliyetleri düşürür.
- ✓ Çalışma alanı daha güvenli hale gelmiş olur; herkes nereye ait olduğunu ve hangi görevlerin kendisinden beklendiğini bilir.
- ✓ Organizasyonel yapı, daha net tanımlanmış olur ve daha kolay çizilip sunulur hale gelir.

Özet olarak, organizasyonlar aynı zamanda hem departmanlardan hem de süreçlerden oluşurlar.

Sürecin temel tanımlarından biri şöyledir: “...girdileri çıktılara ya da sonuçlara dönüştüren birbiriyle ilişkili işlemler serisidir.”



Şekil 1.1. Tedarikçi ve müşteri ile birlikte süreç

(Kaynak: Andersen,1999)

Bir iş süreci, iç ve dış müşterilere açıkça belirtilen ve ölçülebilen sonuçlar/ürünler ulaştırmayı sağlayacak bir amaç (fiziksel ya da zihinsel) belirlemek üzere girişim kaynaklarını kullanan birbirine bağlı tekrarlamalı faaliyetlerin mantıksal bir zinciridir.

En önemli nokta her sürecin iç ve dış olmak üzere müşterisinin olmasıdır. Bu tanım doğrultusunda, yaklaşık tüm faaliyetler bir iş süreci ya da iş sürecinin bir parçası olarak görülebilir.

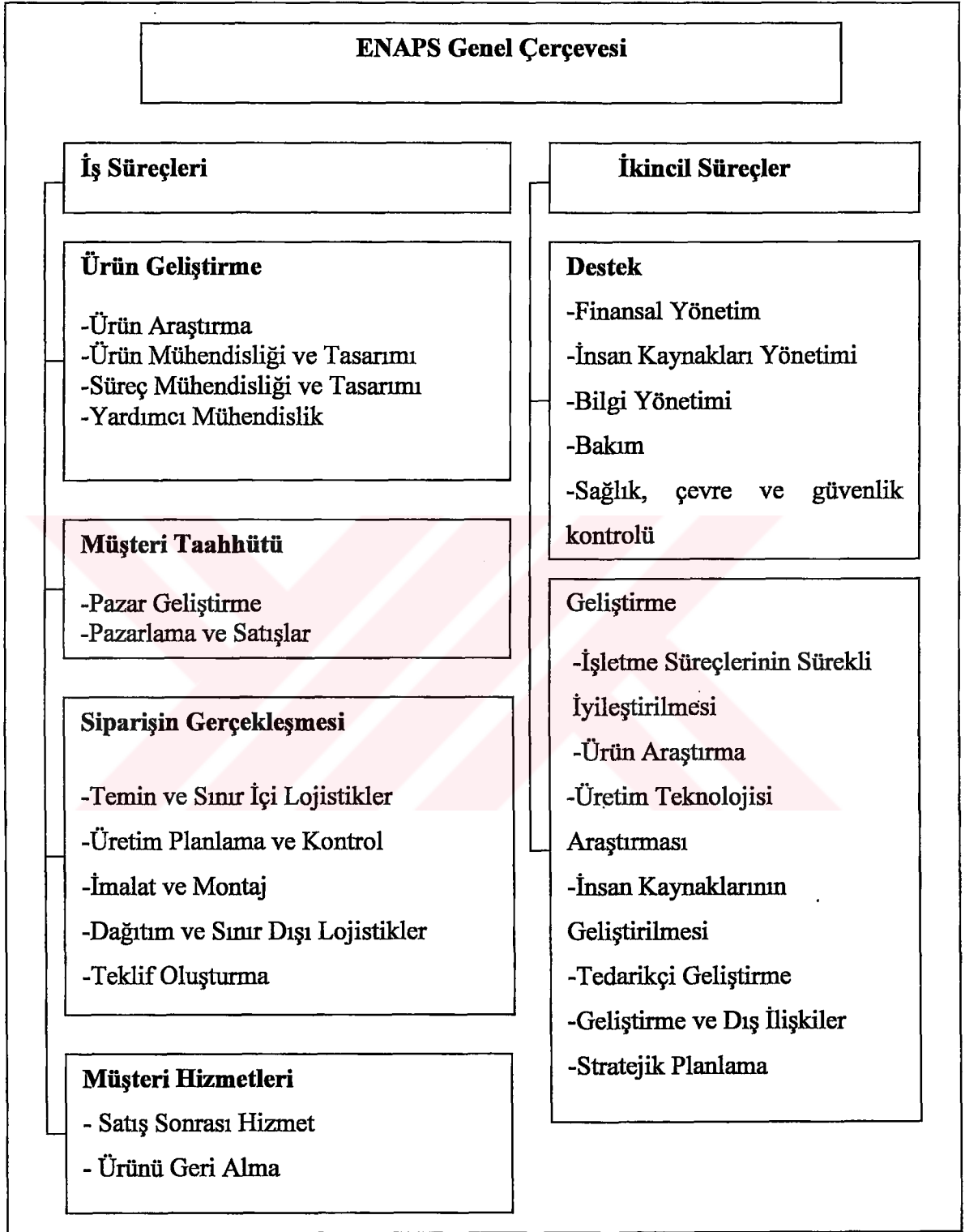
1.2. İş Süreçlerinin Sınıflandırılması

Süreçler “esas ve destekleyici süreçler” olmak üzere ikiye ayrılır. Ek olarak, destekleyici süreçler daha fazla bölünerek “geliştirme süreçleri”ni oluşturur.

Bu üç süreç grubu aşağıda görüldüğü gibi tanımlanabilir:

- Esas süreçler; müşteriye yönelik faaliyetlerden satıcıdan malzeme alımına kadar girişimin merkezi ve değer yaratan süreçleridir.
- Destekleyici süreçler doğrudan değer yaratan süreçler değildir, ancak esas süreçleri desteklemek için gerekli olan faaliyetlerdir. Finansal yönetim ve personel yönetimi gibi faaliyetleri kapsar.
- Geliştirme süreçleri daha yüksek bir performans düzeyi için esas ve destekleyici süreçlere değer zincirini getirir. Ürün geliştirme ve tedarikçi geliştirme örnek olarak gösterilebilir.

ENAPS (European Network for Advanced Performance Studies)’ ta esas süreçler “işletme süreçleri” olarak adlandırılır ve her biri alt süreçler olan başlıca dört sürece ayrılır. Kalan iki grup ise kendi içinde ikiye ayrılan “ikincil süreçler” i oluşturur.



Şekil 1.2. ENAPS'ta İş Süreçleri

(Kaynak: Andersen, 1999)

1.3. Süreci Oluşturan Bileşenler

Tüm organizasyonlar müşteri gereksinimlerini karşılamak için üretim yapan ve bu ürünlerin dağıtımını sağlayan iş süreçlerine sahiptir. Bu süreçler ekonomik kaynaklar ve işgücü kaynakları yardımıyla girdileri çıktılarına dönüştürürler. Bu dönüşüm uygun kaynaklar tarafından gerçekleştirilen faaliyetler ağı yardımıyla sağlanan bir iş akışı içerir. Sonuç olarak meydana gelen çıktı, fiziksel olarak ürün; hizmet veya her ikisini de barındıran ürünlerdir. Ürünler maliyet, kalite, çeşitlilik ve teslim zamanı gibi müşteri değerlerinden etkilenir.

Bir sürecin performansını değerlendirmek ve geliştirmek için onu kesin ve sayısal bir şekilde ölçebilmeliyiz.

İster hizmet firması olsun; ister özel veya kamuya ait olsun; kar amaçlı olsun ya da olmasın; her şirketin başarısı, müşterilerini etkileme ve elde tutabilme yeteneğine bağlıdır. Bu yetenek müşterilerin beklentilerini, isteklerini, gereksinimlerini memnun edecek ve karşılayacak ürünlerle sağlanır. Hizmet firmaları için de aynı durum geçerlidir. Aksi takdirde memnuniyetsiz müşteri etkili bir organizasyon olan hizmet sağlayıcıyı hem gelir, hem de itibar kaybına uğratarak, yeni alternatif kaynaklar arayacaktır.

Organizasyonlar girdileri çıktılarına dönüştüren iş süreçleri yardımıyla ürün ve hizmetleri üretir ve teslim eder. Bitmiş ürün, işlenmiş bilgi, müşterilere sunulmuş hizmet şeklindeki çıktılar, hammadde, ürün bileşenleri, enerji, veri ve hizmet ihtiyacında olan müşteri gibi birçok girdi setini gerektirir. Bu dönüşüm işgücü ve finansal olarak ikiye ayırabileceğimiz organizasyonel kaynaklar aracılığıyla gerçekleştirilir.

“Süreç yapısı” veya “Süreç mimarisi” olarak tanımlanabilen dönüşüm 5 bileşenden oluşur:

1. Girdiler ve çıktılar
2. Akış birimleri
3. Faaliyetler ve tamponlar ağı
4. Kaynaklar
5. Bilgi yapısı

1. Girdiler ve çıktılar: Bir organizasyonu bir süreç olarak görüntüleme de ki ilk adım, onun girdi ve çıktılarını; sürecin sınırlarını belirleyen giriş ve çıkış noktalarını oldu ğu kadar belirlemektir.

“Girdi”; çevreden sürece akan her bir somut ya da soyut maddedir.

“Çıktı”; Bilgi, madde, enerji, para, ya da memnun müşteri olarak süreçten çevreye geri akanlardır.

Bu nedenle girdi ve çıktılar organizasyonun kendi habitatu ile etkileşimidir.

2. Akış birimleri: Sürece ba ğlı olarak akış birimi; bir girdi birimi, bir çıktı birimi; bir ürünün başlangıç aşaması ya da çoklu ürün süreçlerindeki girdi-çıktıların bir birleşimi bile olabilir. Akış biriminin belirlenmesi süreç performansının gelişiminde veya analizinde çok önemli yer tutmasına rağmen, sürecin ne zaman tasarlandı ğı da önemlidir çünkü bu konu direkt olarak kapasite ve yatırım düzeylerini etkiler.

3. Faaliyetler ve Tamponlar A ğı: Çok ürün lü organizasyonlarda, süreçlerde tipik olarak her bir ürünle ilgili çoklu akışlar mevcuttur. Bu akışları belirlemek ve nasıl yönetilebileceklerini anlamak için girdi/çık tı dönüşümlerinin ayrıntılı olarak incelenmesi önerilebilir.

Faaliyetler süreç blokları oluştururlar. Bir faaliyet dikkate almamız gereken dönüşümün en basit şeklidir. Süreç analizi ve tasarımı sanatı; tüm süreci tanımlayan belirli faaliyetlerdeki detayların uygun bir şekilde seçilmesidir.

Her bir iş ağı faaliyeti; her biri belirli bir ürün için üstünlük ilişkilerini gösteren çeşitli rotalara sahip olabilir.

Süreçler genellikle ardışık faaliyetler arasındaki tamponlarda kalan akış birimlerinin depolanmasına izin verir. İş süreçlerindeki bu depolama envanter olarak adlandırılır ve sistemdeki envanter miktarı önemli bir süreç performansı ölçüm aracıdır.

4. Kaynaklar: Kaynaklar genellikle iki kategoriye ayrılan somut niteliklerdir.

-Para(kapital):Arazi, bina, makineler, araçlar, bilgi sistemleri olarak sınırlandırılabilir.

-İşgücü: Operatörler, müşteri temsilcileri, işçiler, memurlar ve diğer insan kaynağı.

Kaynaklar faaliyetleri gerçekleştirmek için gerekli araçlardır. Girdiler dönüşüm sürecinde tükenirken kaynaklar kullanılırlar ancak tükenmezler (güç ve çabanın dışında). Bazı faaliyetler çoklu kaynak gerektirirken, bazı kaynaklar da çoklu faaliyetleri gerçekleştirebilir. Kaynakların faaliyetlere dağıtımı konusu her sürecin bütünleşmiş bir parçasıdır.

5. Bilgi Yapısı: Bilgi yapısı, faaliyetleri yönetmek ya da yönetsel kararlar vermek için hangi bilginin gerekli ve/veya uygun olduğunu gösterir. Bilgi akışı süreç akış kartlarında noktalı hatlar aracılığıyla gösterilir.

Tüm bu kavramlardan yola çıkarak iş sürecini; “girdileri çıktılara dönüştüren kaynaklar tarafından gerçekleştirilen faaliyetler ağıdır”, şeklinde tanımlayabiliriz. Bu

nedenle süreç akış yönetimi, “belirli bir zamanda bir sürecin nasıl gerçekleştirilmesi gerektiğini belirten yönetsel kurallar grubudur” (ne zaman, nasıl gerçekleştirilecek, hangi kaynaklar hangi faaliyetlere dağıtılacak vs...). Organizasyonların bu şekilde bir bakış açısına sahip olması, performansın geliştirilmesinde bir araç olacaktır.

Süreç yaklaşımı müşteri odaklıdır, her zaman için çıktıları alan kişi olarak müşteriye içerir.

Sonuç olarak süreç yaklaşımı 2 fonksiyonu gerçekleştirir.

1. Süreç değerlendirme.
2. Performansı arttırmak/geliştirmek için süreçlerin tasarlandığı, yeniden yapılandırıldığı ve yönetildiği yöntemleri araştırma.

1.4. Süreç Çıktısı Olarak Ürünler

Süreç ısı, kirlilik, hurda gibi istenmeyen ya da müşteriye iletilmeyen diğer yan ürünler üretebilir. Bu nedenle ürünler süreç çıktılarının istenen bir grubudur. Belirli bir ürün tipi için farklı müşterilerin farklı beklentileri olabilir ve eğer süreç bu müşterileri memnun edecek ürünleri üretecekse süreç yöneticisi bazı anahtar ürün niteliklerinden haberdar olmalıdır.

1.4.1. Ürün Nitelikleri

Müşterilerin ürünlere değer vermelerinin nedeni, ürünlerin onların istek ve gereksinimlerini karşılamaya yardım etmeleridir. Ürün nitelikleri müşterilerin önemli gördükleri özellikleri anlatır ve temel olarak aşağıdaki şekilde kategorize edilir:

1. Ürün maliyeti: Bir müşterinin ürüne sahip olması ve denemesi için ödemesi gereken toplam tutardır. Ödeme tutarına ek olarak, ürünün yaşam zamanı boyunca

karşılaşılan servis, bakım, sigorta ve hatta finalde ürünün elden çıkarma maliyetini de içerir. Maliyet önemlidir çünkü müşteriler genellikle bütçeleri ile orantılı olarak ödeme yaparlar.

2. Ürün teslim veya cevap verme süresi: Müşterinin ürün sağlayıcıya isteğini belirtmesinden ürüne sahip olmasına kadar geçen toplam süredir. Cevap zamanı ürünün uygunluğu ve erişilebilirliği ile yakından ilgilidir. Eğer ürün üretilmişse ve market raflarında yerini almışsa teslim süresi sıfırdır. Eğer bir depoda ya da dağıtım merkezindeyse, bu süre taşıma zamanını da içerir. Eğer firma ürünlerini stoklamıyor, siparişe göre üretiyorsa, bu süre üretimi de içerecektir. Müşteriler genellikle kısa süreleri tercih eder.

3. Ürün çeşitliliği: Ürünün müşterinin ihtiyaçlarını karşılamasına izin verilen seçim aralığının genişliğidir. Müşteri seçimleri renk, ebat, miktar kaynaklı farklar gösterebilir.

4. Ürün kalitesi: Ürünün mükemmeliyet derecesini gösterir ve ürünün nasıl ve ne kadar iyi performans gösterebildiği ile ilgilidir. Ürün kalitesi üretimin kalitesi ile ilgili olduğu kadar etkin tasarımla da ilgilidir. Müşterinin bakış açısından kalite ürün özelliklerine, performansa ve güvenilirliğe bağlıdır.

Bu 4 nitelik, sayılıp ölçülüp niceliklendirildiğinde, bir ürünü 4 boyutlu bir bakış açısıyla ya da ürün uzayıyla değerlendirilebilir: maliyet; zaman; çeşitlilik, kalite. Ürünün bir müşteri açısından ifade ettiği değer, müşterinin bütçe kısıtı dahilinde kalan bir fiyata bu ürün niteliklerinin bir kombinasyonunun satın alınmasından dolayı sağlanan fayda olarak ifade edilebilir. Genelde, yüksek kaliteli olan ürünlerin çeşitliliği fazladır, çabuk teslim edilirler ve düşük fiyata yüksek müşteri değeri sağlarlar. Ürün değeri-ya da fayda- bu dört niteliğin karmaşık bir fonksiyonudur. Ürün değeri, tahminen, belirli bir müşterinin bir ürün için ödeme isteğinde olduğu fiyattır.

1.4.2. Süreç Nitelikleri

Ürünlerle birlikte süreçlerin üretim ve teslim yeteneklerini ölçmek için 4 nitelik kullanılır:

1. Süreç Maliyeti: Çıktıların üretiminde ve tesliminde oluşan toplam maliyet.
2. Süreç Akış Zamanı: Bir akış biriminin girdiden çıktıya dönüşmesi için gereken süre.
3. Süreç Esnekliği: Sürecin istenen ürün çeşitliliğinde üretme ve teslim etme yeteneğinin ölçüsüdür. Kaynakların esnekliği ile yakından ilgilidir. Esnek kaynaklar çoklu faaliyetleri bir anda gerçekleştirebilir ve çeşitli ürünler üretebilirler.
4. Süreç Kalitesi: Sürecin kaliteli ürün üretebilme ve teslim edebilme yeteneğidir.

Ürün ve süreç nitelikleri sürpriz olmayan bir biçimde birbiriyle ilgilidir. Üretimde hatalı ürün üretme, hem üretim maliyetini hem akış zamanını arttıran düzeltme işlemiyle eş anlamlıdır. Kısa üretim süresi, hata yapmak için daha az şans verir, hataların sayılabilirliğini sağlar ve daha hızlı düzeltme gerektirir ki bu işlemlerin tümü daha iyi kalite ile sonuçlanır. Aynı şekilde, yüksek kalite ve fazla çeşitlilik, el yapımı mobilyalarda olduğu gibi, yüksek maliyet ve uzun cevap süreleri ile ilişkilidir .

1.5. İş Süreçlerinin Dokümantasyonu Ve Haritalanması

İyileştirmenin genel kuralı öncelikle mevcut durumun belirlenmesidir. Bu durum, iş süreçleri için de büyük ölçüde geçerlidir. Süreçlerin nasıl görüldüğünü ve işlediği bilinmiyorsa iyileştirmeye nereden başlanacağı ya da ne hakkında çalışılacağına bilinmesi oldukça zordur. Bu yüzden gelişme sürecinde ilk basamak, süreçlerin dokümante

edilmesidir. Galloway(1994), bir iş sürecinin haritasının, kişilerin işlerini nasıl yapacaklarını gösteren bir resim olduğunu belirtmiştir. Süreç haritası, görevlerin sıralamasını grafiksel olarak gösterimidir ve bu gösterimde standart akış şeması sembolleri kullanılır.

Andersen (1999), iş süreçlerinin dokümantasyonun esas olarak iki farklı noktada gerçekleştiğini belirtmiştir:

- Belirli süreçleri içererek birer birer projelerle bağlantılı olarak dokümantasyon.
- Tümüne “geliştirme yolculuğu” nun başından bir kerede başlayarak dokümantasyon.

Diğer yandan, bir proje ya da diğer bir faaliyet onu geliştirmeye başlayana kadar bir süreç dokümente edilmeyebilir. Böyle durumlarda süreç dokümantasyonu projenin ilk faaliyeti olacak ve aşağıdaki gibi amaçlara hizmet edecektir:

- Sürecin yaratıldığı içerikle ilgili geliştirme takımında faaliyetler, sonuçlar, farklı adımları kimlerin gerçekleştirdiği gibi genel bir bilginin var olması.
- Komşu süreçlerle sınırlandırılarak süreç sahasının tanımlanması
- Eğer istenirse, esas süreç içindeki daha belirli problemlerin tanımlanması

Bu yaklaşımın oldukça pratik olduğu söylenebilir. Başlangıçta tüm süreçlerin dokümente edilmesi gerekli değildir. Ancak, gereklilikler ortaya çıktığında gerçekleştirilebilir. Kaynaklardan yoksun daha küçük organizasyonlar ya da iş süreçlerinin hızlı bir biçimde değiştiği iş süreçlerine sahip organizasyonlar için tercih edilen bir yaklaşımdır.

“İyileştirme yolculuğu” na başlamak için diğer bir yol organizasyon çapında hareket etmek ve iş süreçlerinin tümünü ya da büyük bir çoğunluğunu dokümente etmektir. Bu yaklaşımın yararları aşağıda belirtilmiştir:

- Pek çok çalışanın aynı işte görev almasıyla olumlu bir yaklaşım ve geliştirme için motivasyon yaratılacak ve bu durum daha sonraki projeler için de yararlı olacaktır.
- Böyle bir alıştırma yapıldıktan sonra üst düzey yönetim organizasyon hakkında derinlemesine bir bilgiye sahip olacaktır.
- Sürecin genelinde önemli olan ve bireysel bakış açısıyla kaybedilebilecek unsurların gözden kaçırılmamasını sağlar.

Galloway (1994) sürecin tanımlanması ve daha iyi anlaşılması için aşağıdaki süreç bileşenlerinin ya da süreçle ilgili kavramların belirlenmesi gerektiğini vurgulamıştır.

1. Çıktıları belirlemek.
2. Müşteriyi belirlemek.
3. Müşteri gereksinimlerini belirlemek.
4. Süreç katılımcılarını belirlemek.
5. Süreç sahibini belirlemek.
6. İştirakçileri belirlemek.
7. Süreç sınırlarını belirlemek.
8. Girdileri ve tedarikçilerini belirlemek.

Galloway (1994); daha sonra süreçlerin sınıflandırılmasına ve haritalanmasına ilişkin aşağıdaki açıklamaları yapmıştır.

Esas süreçler, çıktıyı meydana getirebilmek için gerçekleştirilmesi zaruri olan süreçlerdir. Paralel süreçler; esas süreçlerle aynı anda başka biri tarafından gerçekleştirilen süreçlerdir. Dönüşüm süresi (döngü zamanı, çevrim süresi) ise sürecin bir sınırından diğerine, süreci tamamlamak için gereken toplam süredir

Esas süreçlerin haritalanması sırasında öncelikle, esas süreçlerin neler olduğunun anlaşılması için beyin fırtınası yapılır. Daha sonra esas süreçler önceliklerine göre sıralanırlar. Bir akış şeması formatı seçildikten sonra, çizim alanı hazırlanır ve süreç notları yerleştirilir. Var olan uygunsuzluklar bu şema üzerinde kontrol edilir.

Alternatif yol, zorunlu olarak gerçekleştirilmesi gereken esas yollar için bir ya da daha fazla seçenek sunan yollardır ve karo şekli ile gösterilir.

Kontrol noktası, süreçteki bir çıktıyı ya da sonucu test ederken, onun bir sonraki adıma geçip geçemeyeceğinin sorgulandığı noktadır. Düzeltme ya da tekrar döngüsüne yol açabilir.

Süreci geliştirmek için harita kullanmanın bazı amaçları bulunmaktadır. Galloway(1994), bu amaçları aşağıda görüldüğü gibi kategorize etmiştir:

1. Değer katmayan faaliyetleri elemek ya da minimize etmek: Sürece değer katan faaliyet, üretilen hizmet ya da malı kullanan müşterinin memnuniyetine yol açacak olan faaliyetlerdir. Bu nedenle yapılacak en önemli işlerden biri sürece değer katmayan faaliyetleri ortadan kaldırmaktır.
2. Standart geliştirmek ve uygulamak: Süreçteki akış birimleri için kalite, miktar, kabul düzeyi veya diğer karakteristikler açısından tam, kesin, açık ölçülebilir ifadeler kullanarak belirlenen standartlar, bu akış birimlerinin süreçteki konumlarını belirler.

3. Kontrol noktalarını geliştirmek: Kalitenin temel kurallarından biri, hataları önlemek ve yeniden işlemeden ve düzeltme döngülerinden kaçınmaktır. Bu hedef doğrultusunda kontrol noktalarının hatanın oluştuğu noktaya mümkün olduğu kadar yakın olmasını sağlamak gerekir.
4. Kontrol noktalarına duyulan ihtiyacı azaltmak: Arka arkaya gelen kontrol noktalarını birleştirerek sadeleştirme yoluna gidilebilir.
5. Girdileri ve tedarikçileri değerlendirmek: İster iç ister dış tedarikçi olsun, memnun edeci kalitede girdi sağlaması, aynen müşterielerin kaliteli ürün beklemesi kadar doğaldır. Bu durumda girdilerin niteliklerini belirleyip, tedarikçiler hakkında daha detaylı bilgi sağlamak sürecin daha iyi işlemesine sebep olacaktır.
6. Döngü süresi çalışması yapmak: Faaliyetin toplam ve teorik döngü sürelerini hesaplayarak, buralardaki darboğazları ve diğer verimsizlikleri belirleyerek bunları azaltma ve yok etme yoluna gitmek gerekir.
7. Faaliyetleri farklı bir sürece kaydırmak: Belirli bir sürecin döngü süresini azaltmak isteniyorsa, bu faaliyet içinde yer alan birtakım işler başka süreçlere aktarılabilir.
8. Paralel süreçler tasarlamak: Esas süreçle birlikte yürüyen süreçler yardımıyla döngü süresi kısaltılabilir.
9. Süreç basamaklarını otomatik ya da mekanize hale getirmek: Otomasyon, döngü süresini ve hataları azaltan bir etkidir.
10. Alt süreçleri haritalamak: Süreçleri olduğu gibi alt süreçleri haritalamak, daha kesin bir görüş sunar. Böylece süreçlerde olduğu gibi alt süreçlerde de iyileştirmeye açık alanlar bulunabilir.

11. Süreç katılımcılarını eğitmek için harita kullanmak: Süreç haritaları ideal bir iş acil yardımı olarak kullanılabilir.
12. Haritadan geri bildirim almak (müşterilerden, tedarikçilerden, yöneticilerden, iştirakçilerden bilgi almak): Bazı bilgiler kağıt üzerinde gerçekte olduğundan çok daha net ortaya çıkabilir.
13. Haritayı kıyaslama aracı olarak kullanmak: Haritalar yan yana koyulduğunda, durumlar netlik kazandığından, iyileştirme çalışmaları daha kolay yürütülebilir.

1.5.1. İş Süreçlerinin Tanımlanması

Süreç dokümantasyonu ve akış diyagramında sıkça karşılaşılan bir sorun, kullanılacak olan ortamın ne olması gerektiğidir. Eski yöntemle olduğu gibi kağıt parçalarına yazıp düzenlemenin mi yoksa bilgisayar kullanarak çalışmanın mı daha uygun olduğu konusu tartışmalıdır. Her iki yöntem de çalışmanın çeşitli evrelerinde kullanıma uygundur. İlk aşamada sürecin nasıl doğru bir şekilde görüldüğünü anlayabilmek için kağıt kullanmanın avantajı vardır. Bu durumda yapıştırmalı ya da büyük boyutlu kağıtların kullanılması doğru olabilir. Ancak, bilgisayar kullanmak daha az kullanışlıdır. İlk olarak ekran çok küçüktür. Ayrıca, donanımın kendisinin dikkatleri süreçten daha çok üzerine çekmesi ihtimali her zaman mevcuttur.

Bir ya da daha fazla iş sürecini dokümente etmeden önce , şirketin iş süreçlerinin tanımlanmış olduğundan emin olunmalıdır. Bunu gerçekleştirmek, bazen, fonksiyonel olarak organize olmuş şirketlerdeki farklı bölümlerde incelenmesi gereken süreçler için zor olabilir. Bu durumu anlamayı kolaylaştıracak iki yol aşağıdaki biçimde sunulabilir. Andersen' e göre (1999) en geçerli ve doğrudan olan yol, organizasyon tarafından yol gösterici olduğuna inanılan iş süreçlerinin basit bir biçimde listesini yapmaktır. Daha sistematik bir yol, aşağıdaki unsurları haritalandırmaktır.

1. Ürünleri ya da hizmetleri üreten, destekleyen ve üretilmesine olanak sağlayan iş süreçleri...
2. ...vasıtasıyla ürün ya da hizmetlerin organizasyon içinde dağıtımına ilişkin beklentiler ...
3. ...ve bu beklentilere sahip olan destekleyiciler (yani organizasyonlar, enstitüler)...
4. ...tarafından şekillendirilen ve tanımlanan organizasyonun stratejisi.

Kilit iş süreci belirlendiğinde her bir süreç için esas dokümanite işlemine başlanabilir. Bir süreci dokümanite etmek için aşağıdaki iki basamaklı süreç uygundur.

1. İlişki haritalaması adlı analiz yöntemini kullanarak süreci kalitatif olarak belirlemek ve tanımlamak. Bu yöntem aşağıdakiler gibi soruların cevaplanmasını içerir:

- Sürecin müşterileri kimlerdir ve onlardan elde edilen çıktı nedir?
- Sürecin tedarikçileri kimlerdir ve girdileri kimlerdir?
- Sürecin girdi ve çıktıları için gereksinimler nelerdir?
- Süreç faaliyetlerinin içsel akışı nedir?

2. Bir akış diyagramı oluşturmak

Andersen(1999), süreç dokümantasyonu için incelenmesi gereken dört tekniği aşağıdaki gibi belirtmiştir:

- İlişki haritalaması
- Akış diyagramı
- Çapraz fonksiyonlu akış diyagramı
- Çok düzeyli akış diyagramı

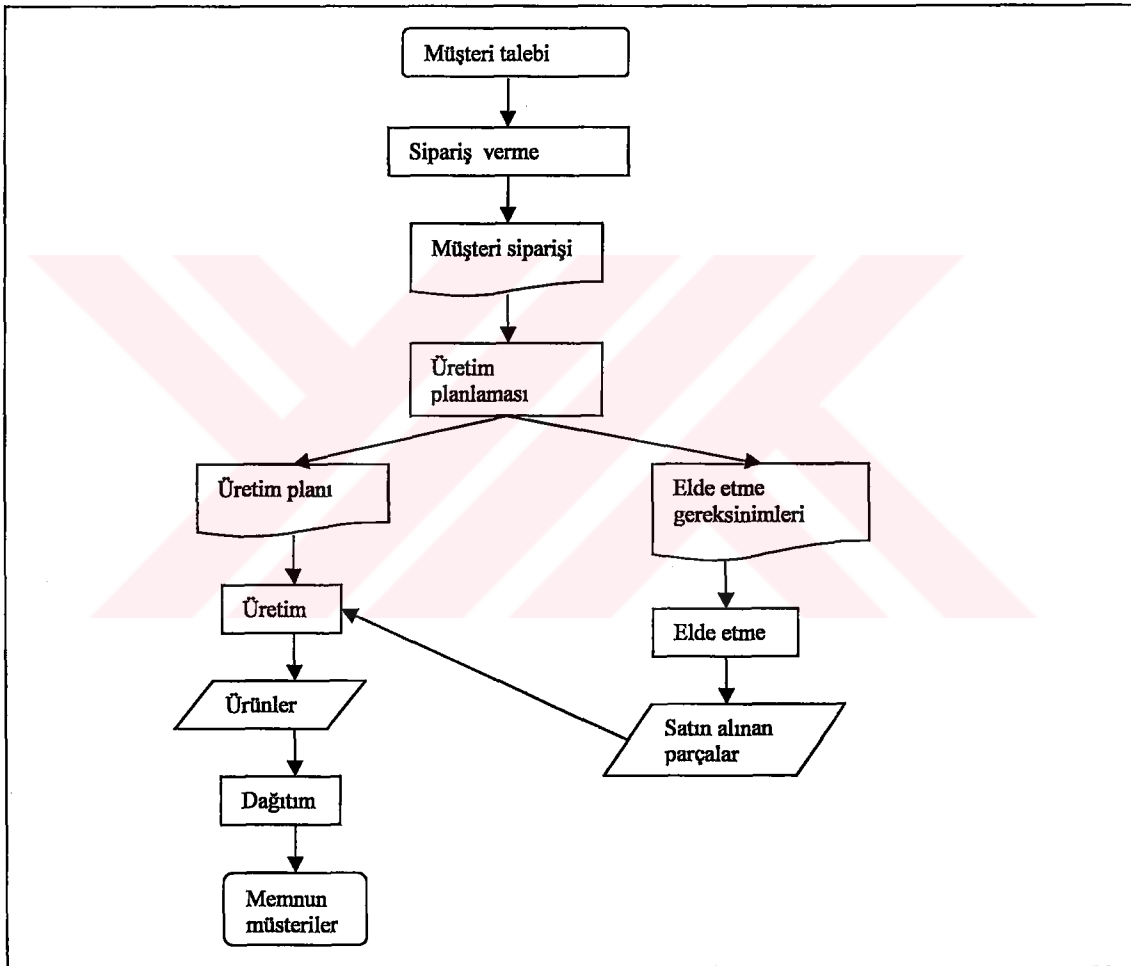
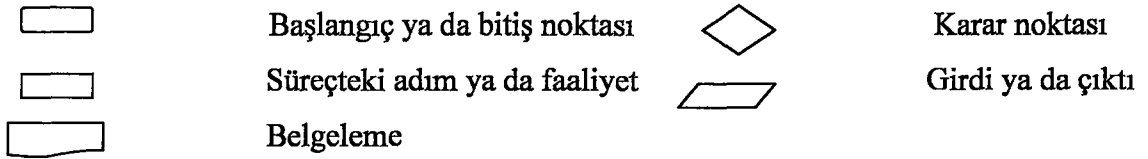
1.5.1.1.İlişki Haritalaması

Bir sürecin detaylandırılmış akış diyagramını çizmeye başlamadan önce sürecin parçalarının neler olduğunu ve birbirleriyle ve kendi dışında kalanlarla ne gibi bir ilişkilerinin olduğunu anlatan resmin tamamını gözlemlememiz yerinde olur. Oldukça geniş ve karmaşık süreçlerde bu görüş özellikle doğrudur.

Sürecin mevcut olarak nasıl işlediğini gerçekten yansıtmada konusunda karşılıklı anlaşmaya ulaşılan kadar süreç dokümantasyonunu geliştirmek ve ayarlamak amaçtır. Ancak, süreci yüzde yüz yansıtan oldukça detaylı bir tanımlamaya ulaşmak için çok fazla zaman harcamamak gerekir.

Aşağıda örnek bir süreç için bir ilişkiler haritası görülmektedir. Haritada kullanılan okların şekilleri sadece varsayımdır, standart değildir.

şekli içeren varyasyonlar vardır. Bu sembollerin seçimi kullanıcının algılamasına göre değişir. Yaygın olarak kullanılan bazı semboller aşağıda gösterilmiştir.

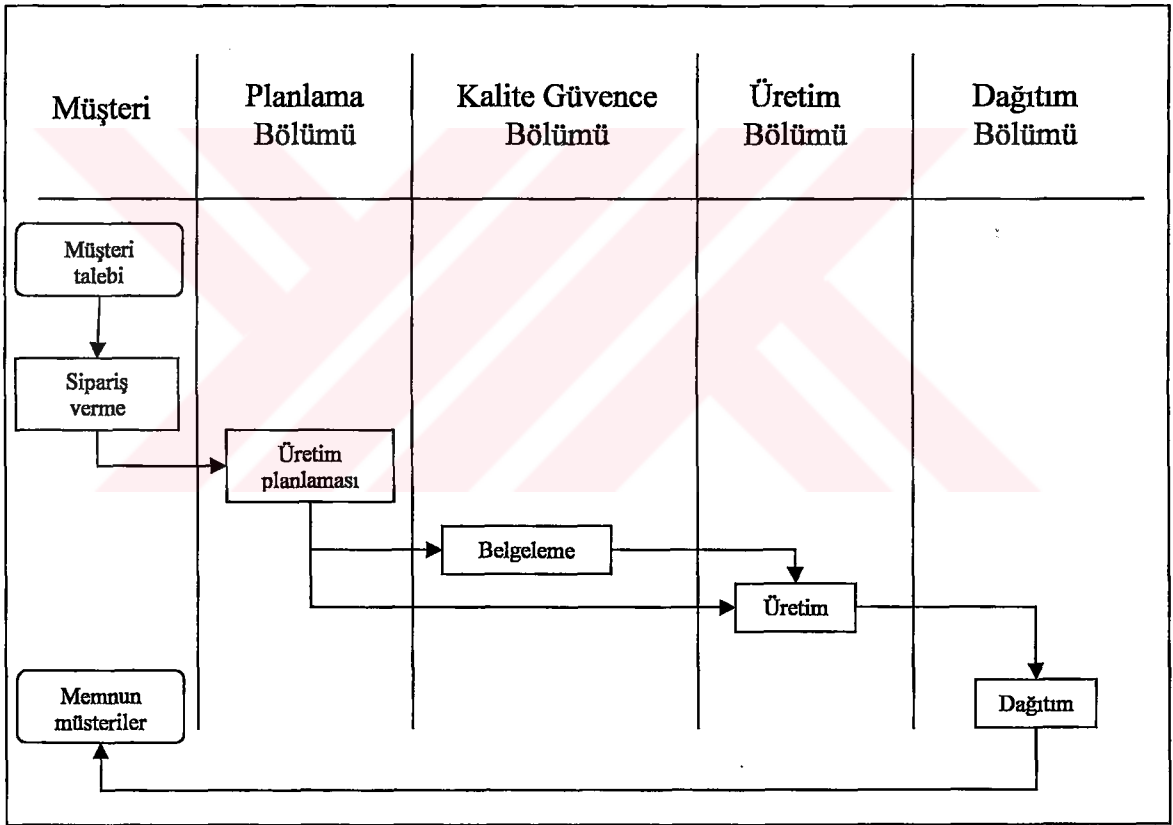


Şekil 1.4. Tedarik süreci için akış diyagramı

(Kaynak: Andersen, 1999)

1.5.1.3. Çapraz Fonksiyonlu Akış Diyagramı

Çapraz fonksiyonlu akış diyagramı, normal akış diyagramına ek olarak faaliyetleri kimin gerçekleştirdiği ve faaliyetlerin hangi fonksiyonel departmanlara ait olduğu hakkında bilgi sağlar. Ayrıca bugüne kadar süreç içinde harcanan zaman, oluşan giderler, tamamlama derecesi gibi daha fazla bilgi göstermesi de olasıdır.

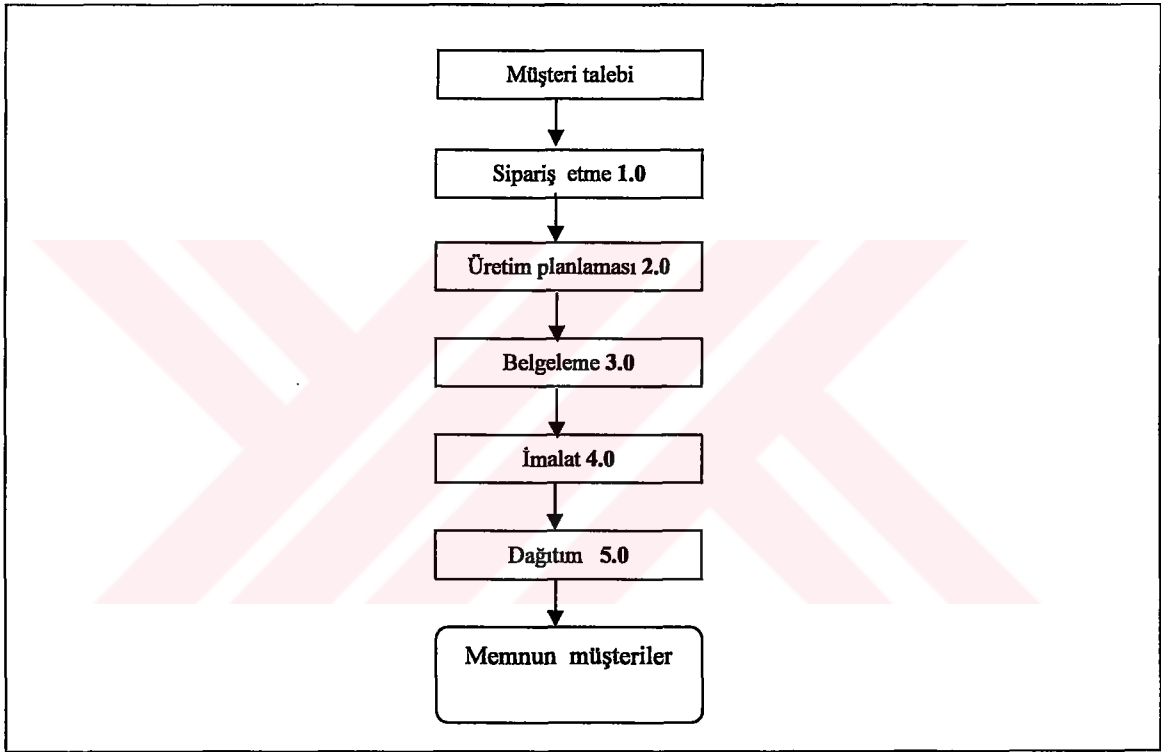


Şekil 1.5. Çapraz fonksiyonlu akış diyagramı örneği

(Kaynak: Andersen, 1999)

1.5.1.4. Çok Düzeyli Akış Diyagramı

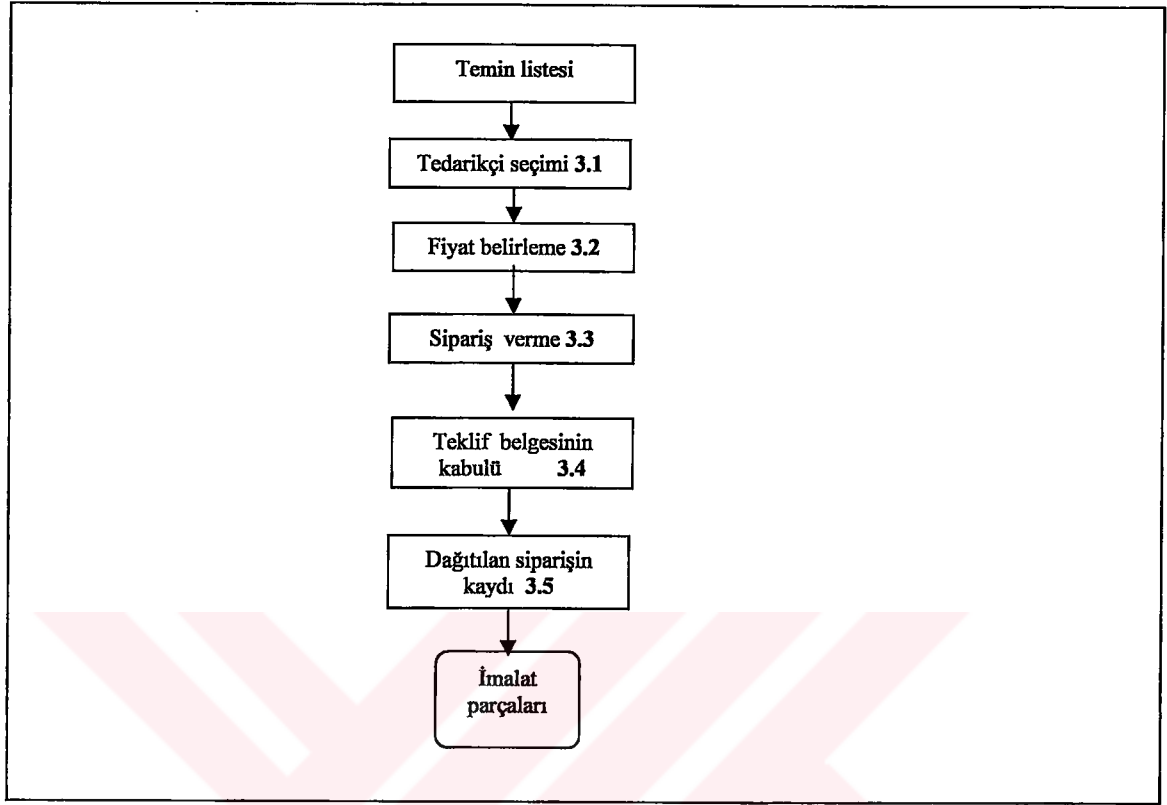
Çok karmaşık ya da dereceli süreçler için kullanım kolaylığı sağlayan bir diyagramdır. En üst seviyedeki prensip, sadece ana faaliyetlerin gösterilmesidir. Bunlar, 1.0, 2.0, ... şeklinde numaralandırılır. Bu en üst seviye bir çok detay ile birlikte esas görüşü bulanıklaştırmadan bütün sürece iyi bir bakış açısı kazandırır. Şekil 3.4, şekil 3.3' ün 0 düzey-diyagram olarak basitleştirilmiş halini gösterir.



Şekil 1.6. Süreç için 0 düzey-diyagramı

(Kaynak: Andersen, 1999)

Her bir ana faaliyetin daha fazla ayrıntılı gösterilmesi için, aşağı düzeyde bir akış diyagramı oluşturulmuştur. 3.0 faaliyeti için, daha ayrıntılı bir diyagram şekil 3.5' te gösterilmiştir. Bu düzeydeki ayrı adımlar 3.1, 3.2,... şeklinde numaralandırılarak yukarı düzeye mantıksal olarak bağlanmıştır. Daha fazla ayrıntıya gerek duyulduğunda daha fazla seviye kolayca eklenebilir. Bu tekniği kullanarak, sadece 0 düzey-diyagram kullanan bir süreci baştan sona sunmak mümkündür. Bu teknik bazı kaynaklarda 1-def-0 taktiği olarak da adlandırılmaktadır.



Şekil 1.7. Belgeleme için 1 düzey-diagram

(Kaynak: Andersen, 1999)

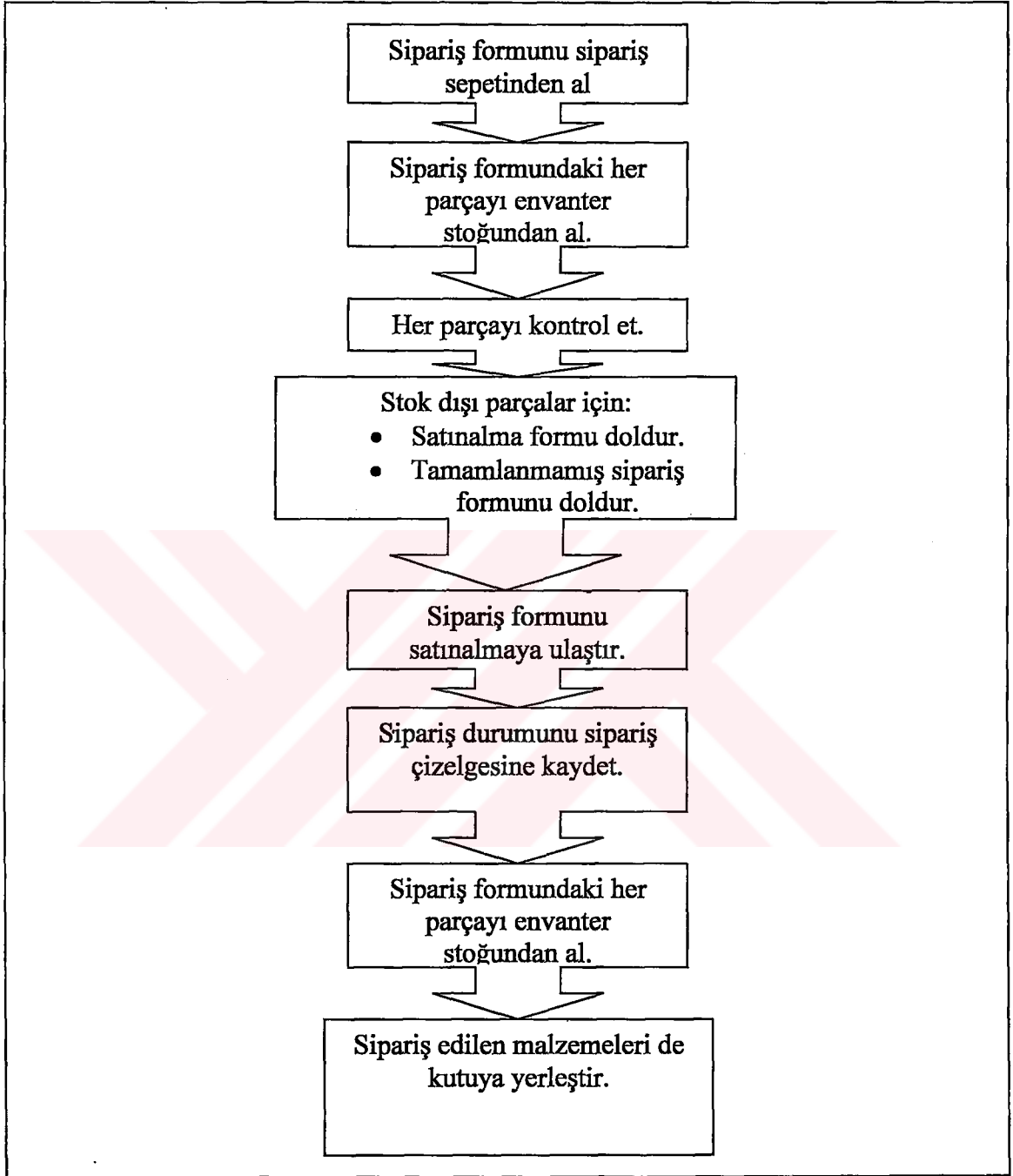
Sholtes(1998) ise akış şemalarını farklı bir sınıflandırma ile ele almıştır:

1. Basit Akış Şeması:

Basit akış şemaları genellikle soldan sağa bazen de yukarıdan aşağıya akışı basamaklar şeklinde gösterir. Bu kartlar amacın gerekliliklerini çok az detaylı olarak içerir.

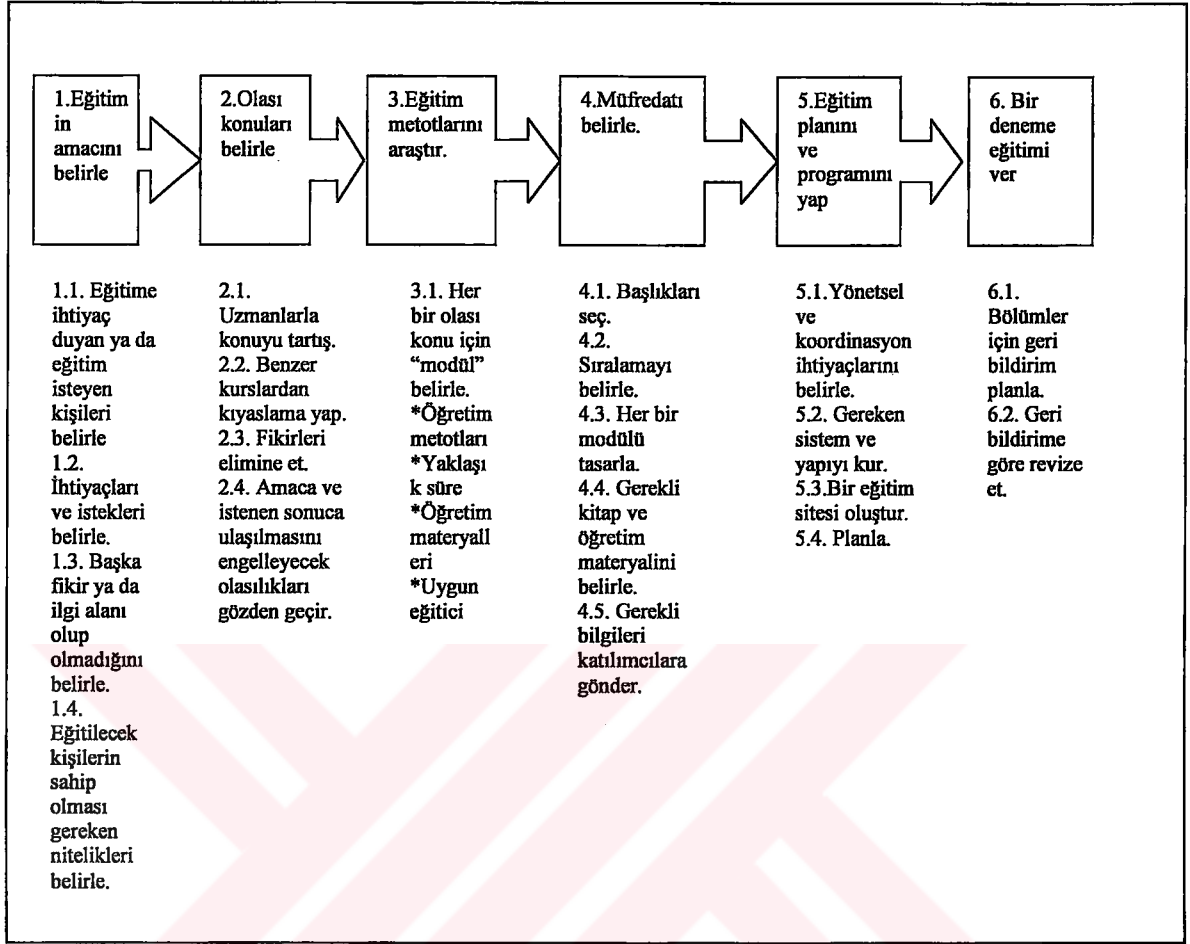
2. Yukarıdan Aşağıya Akış Şeması:

Yukarıdan aşağıya akış şemaları sayfanın solundan sağına doğru temel olan 5-6 basamağı sıralar ve her basamağın altında 5-6 alt basamağı listeler. Bu nedenle basit akış şemasından daha detaylı bilgi sunar.



Şekil1.8. Basit Akış Şeması

(Kaynak: Sholtes,1998)



Şekil 1.9. Yukarıdan Aşağıya Akış Şeması

(Kaynak: Sholtes,1998)

3. Göçerim akış şeması:

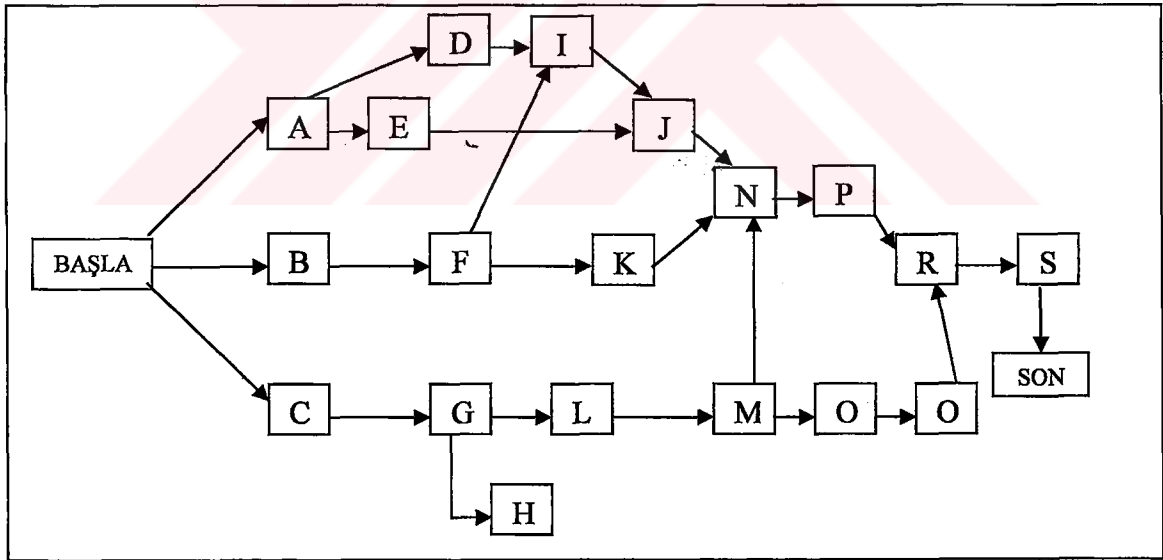
Göçerim akış şeması, basamakların dikey dizilimindeki süreyi ve bununla birlikte farklı bireyler ya da gruplar arasındaki içsel ilişkileri de gösterir. Süreçteki her aktif katılımcı bireysel kolonun üzerinde listelenir ve faaliyetler zaman bazında yatay olarak ilerler.

4. Fırsat akış şeması:

Fırsat akış şeması, kağıdın sol tarafında zaman bazında ilerleyen bir konunun değer katan basamaklarını gösterir. Bir basamak sürece değer değil maliyet katıyorsa, bu faaliyet sağda gösterilir. Örneğin araştırmalar ve testler kağıdın sağ tarafında yer alması gereken faaliyetlerdir.

5. Pert şeması:

Pert kartı yollar(paths) olarak adlandırılan eşzamanlı faaliyetleri gösteren şemalardır. Geçen süre her yoldaki basamaklar arasında tahmin edilir. Her bir iş akışına kümülatif tahmini süre eklenerek süreçteki en fazla süreyi tüketecek olan kritik yol bulunabilir.

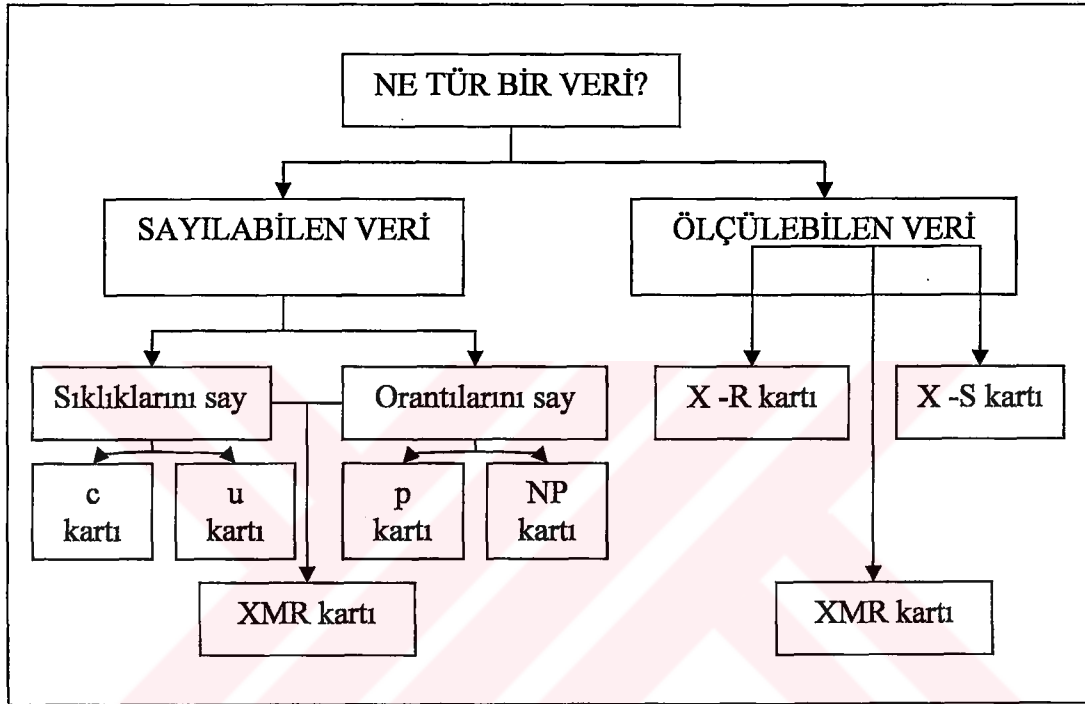


Şekil 1.10. Pert Diyagramı

(Kaynak: Sholtes, 1998)

6. Karar ağacı:

Karar ağacı, verilen bir kararın kendinden öncekine bağımlı olduğu kararların dizilimidir.



Şekil 1.11. Karar ağacı

(Kaynak: Sholtes,1998)

İKİNCİ BÖLÜM

İSRAF NEDİR?

2.1. İsrafın Tanımlanması

İsraf müşteri açısından ürün veya hizmetin üretilmesine değer katmayan her şeydir. Eğer değer katmıyorsa israftır. Ürüne değer katmak için gereken malzeme, işgücü, parça, alan ve zamanın minimum olmayan tüm miktarları israftır. Suzaki(1987), eğer herhangi bir şekilde ürüne, hizmete veya sonuca değer katmıyorsa, bunun israf olduğunu belirtmiştir.

Değer, belirli bir ihtiyacın karşılanmasındaki yarar derecesi; başka bir deyişle, önceden tespit edilmiş bulunan bir hedefe ulaşmadaki yeteneğin derecesidir. (TS3461/ Temmuz 1980)

Juran' a göre(1998) kalite, kullanıma uygunluk olarak tanımlanabilir. Bir kazanımın kullanıma uygunluğu ancak ve ancak ilgili müşterilerin ve onların ihtiyaçlarının kapsamlı bir biçimde anlaşılması ile değerlendirilebilir. Değer, kalite elde etmenin göreceli maliyetidir. Eğer iki tedarik zinciri benzer kullanıma uygunluğa sahip ürün üretebiliyorsa, daha az maliyetle bunu gerçekleştirebilen zincir, daha düşük toplam maliyetle daha fazla değer kazanacaktır. Bu nedenle, daha düşük maliyetle belirli bir kalite düzeyi sağlayabilme yeteneği her zaman için daha fazla değer yaratma ile sonuçlanacaktır.

Development Team(2003), bir fabrika için katma değer, ham maddeyi müşteri için bir değere dönüştüren faaliyetler bütünü olduğunu söyler. Değer katan faaliyetler ve süreçler müşterinin gerek duyduğu ürünü sağlama amacına yönelik olanlardır. Üretim sürecinde yer alan faaliyetlere ve malzemelere bakarak bunların gerekli olup olmadığını sormak, israfın nerede olduğunu bulmaya yakınlştırır. Bir süreç ya da faaliyet değer katmıyorsa, bunun amacı sorgulanmalı ve bu süreci veya faaliyeti azaltma ya da elimine etmenin yolları aranmalıdır.

Süreçler ve faaliyetler ürünü en iyi biçimde üretecek, en yüksek kalitede en düşük fiyatta ve müşterinin istediği zamanda teslim edilmesine olanak tanıyacak şekilde gerçekleştirilmelidir. Bu fikir israfın ne olduğunun anlaşılmasına olanak tanır. Eğer, yaptığımız yararlı ve değer katan her şey israf değilse; israf, maliyet ve zaman katan ancak değer katmayan faaliyettir.

Bazı durumlarda, israfın oluşması için çok mantıklı nedenler vardır. Ancak kısa dönemli çözümler aranırken, bulunanların uzun döneme yayılması, birer alışkanlık ve ötesinde standart oluşturması, israfın oluşmasında en büyük etkenlerdendir.

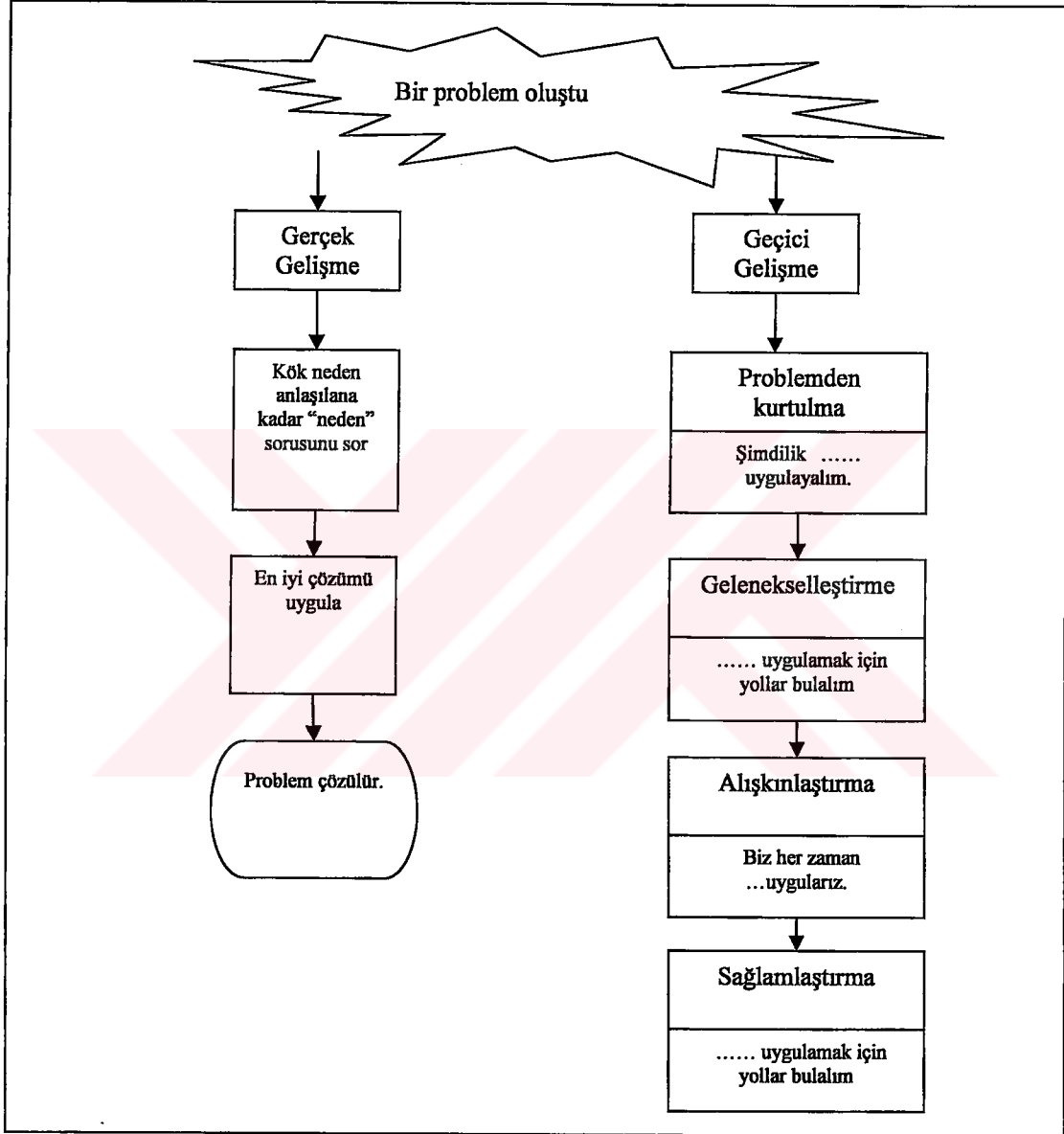
2.2. İsrar Nasıl Oluşur Ve Nasıl Yol Alır?

Development Team (2003), israfın oluşması ve yol alması ile ilgili olarak aşağıdaki görüşleri ortaya koymuştur.

Üretim, nakil, kontrol/araştırma, depolama gibi işlemlerin hepsi veya bir kısmı israftır. Örneğin, üretimde, işi yokmuş gibi görünen bir kişinin kısa bir süreliğine başka bir işe yönlendirilmesi, bu sırada kendi işini gerçekleştirememesi veya bir araç gerecin yerinin olmaması dolayısı ile bir yere bir süreliğine bırakılması; nakil açısından, malzemenin çok ağır olması yüzünden forkliftin kendi yerinde değil, malzemeye yakın bir yerde bırakılması; gelen çok fazla müşteri şikayetinden dolayı hatta bir yerlere daha fazla kontrolör eklenmesi; gelecek ayın üretim planının hazır olmamasından dolayı geçen ayın tekrar edilmesi israftır. Bunun nedeni bu tür faaliyetlerin veya kararların günü birlik, geçici çözümlere yol açması, fakat istenenin kalıcı çözümler olmasıdır. JIT ve yalın üretim gibi konuların can damarı sorunlara derinlemesine bakarak altında yatan esas nedenleri belirlemek ve sorunları, onlara yol açan sebepleri gidererek çözmek felsefesidir.

Sorunlara bulunan geçici (şimdilik) çözümler, zamanla günlük hayatın bir parçası olur ve kimse neden yapıldığını bilmez. İçinde bulunulan koşullara göre, sorunlara çözüm bulunur ancak genellikle koşullar değiştiğinde yapılan işlerin yapılış biçimlerini

değiştirmek unutulur. Yaptığımız her şeye tekrar tekrar neden sorusunu sordüğümüz takdirde, yapılanların esas yapılma amacını kavrayabiliriz. Bunun dışında yapıla gelen, alışkanlık halini alan davranışlardan kurtulunamaz.



Şekil 2.1. Problem Çözme Yaklaşımları

(Kaynak: Suzaki,1987)

2.3. İsrafın Sınıflandırılması

İsrafın sınıflandırılması için çeşitli yöntemler mevcuttur. Bu çalışmada nelerin israf olduğu, israfın nasıl bulunabileceği ve nasıl yok edilebileceği hakkında Development Team 'in (2003) dört yaklaşımından söz edilecektir.

2.3.1. “3 MU” Yaklaşımı

Bu yaklaşıma göre, amaç kapasite ile yüklemenin eşit olmasını sağlamaktır. Başka bir deyişle, müşterinin istediği zamanda, doğru miktarda ürünü üretebilmek için doğru sayıda işçinin, malzemenin ve makinenin var olması, bu yaklaşımın ana fikridir. Buna göre Japon terimleri tarafından ifade edilen üç tip israf oluşabilir:

1. Muda: Kapasitenin yüklemeyi aşması. Elde gereğinden fazla işgücü, malzeme ya da makine bulundurmak.
2. Mura: Bazen yüklemenin bazen kapasitenin birbirini aşması. Değişkenlik ve tutarsızlık
3. Muri: Yüklemenin kapasiteyi aşması.

2.3.2 “ 5M+Q+S” Yaklaşımı

Bu yaklaşıma göre işletmede israfın meydana gelebileceği konulara odaklanılmalıdır: İngilizce 5 M ye dayalı olarak işgücü, malzeme, makine, metot, yönetim ve bunların yanında kalite ve güvenlik konularında israf yaşanabilir.

2.3.3. Akış Yaklaşımı

İsrafın sınıflandırılması fabrikada her şeyin akışı üzerine yoğunlaşır ve bu açıdan dört çeşit israf vardır: elde bulundurma, nakil, işleme ve denetleme. Elde bulundurma

değer katmadan maliyet katar. Elde envanter bulundurma görünürde üretim akışı sorunlarını çözer ancak gerçekte onları saklar. Bu yüzden elde bulundurma noktalarını yok etmeye çalışmak, üretim akışındaki gerçek sorunları doğrudan gösterir. Nakil, eşyaların bir yerden bir yere götürülmesidir ve değer katmaz. İşleme, değer katma demektir. Süreçlerin geliştirilip iyileştirilmesi, bir sürecin nasıl daha verimli işleyebileceğini veya sürecin amacını tanımlamayı içerir. Araştırma faaliyetleri hataları belirleyip yok etmeyi amaçlar. Bu yüzden araştırma kendi başına değer katan bir faaliyet değildir çünkü hatanın kaynağını değil sadece sonucunu yok eder. Odak noktasını “hataları bulmak” yerine “hataları azaltmak” şeklinde belirlemek, israfın önlenmesinde kalıcı bir yönteme sahip olduğunu gösterir.

2.3.4. “Yedi Ölümcül İsrif” Yaklaşımı

Yalın üretim prensiplerine göre (aynı zamanda Toyota fabrikalarındaki sınıflandırma) tipik yedi “ölümcül” israf kaynağı bulunmaktadır.

1. Aşırı üretim
2. Envanter
3. Nakil ve malzemelerin taşınması
4. Hatalar
5. İşleme israfı
6. Operasyon israfı
7. Atıl zaman

2.3.4.1. Aşırı üretim

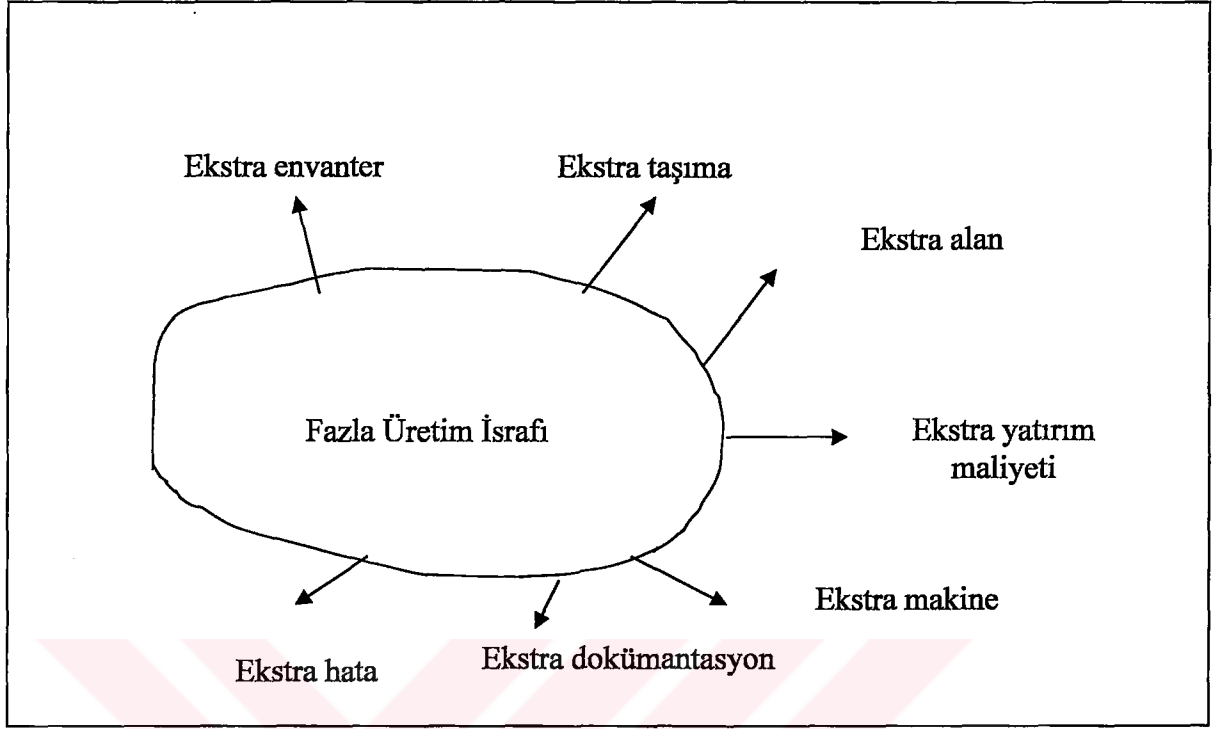
Bu israf kaynağı diğerlerinin içinde en kötü olanıdır. Tam olarak JIT ın karşı anlamındadır: gereksiz olanı, gereksiz zamanda, gereksiz miktarda üretmek. Herhangi bir sipariş olmadığı halde üretim yapıldığında oluşur.

Aşırı üretimin olumsuz etkileri; parçaların ve malzemelerin tahmin edilerek alınması, akışın tıkanması, envanterin artması, planlamada esnek olunmaması, hataların oluşumu olarak sayılabilir.

Aşırı üretime yol açan nedenler arasında parti büyüklüğünün fazla olması, tahminsel üretim, değişim zamanlarının uzun olması, hatalı üretim söz konusu olduğunda elde değiştirecek parça bulundurma isteği, fazla işgücü ya da araç gereç bulundurma ve makinelerin ürünleri çok kısa sürede üretmesi sayılabilir.

Aşırı üretim tuzağından kurtulmak için hat dengeleme, tek parçalı akış, kanban sisteminin çekme biçimi, değişim sürelerinin kısaltılması, küçük parti büyüklüğü ile karışık üretim anlamına gelen düzeyli üretim biçiminin seçilmesi kullanılabilir.

İhtiyaçtan fazlasını üretmek; kullanma olasılığından fazla kapasitenizin olması; ihtiyacınızdan fazla alanınızın olması nedenleri ile aşırı üretim tuzağına düşülebilir. Pazar gereksiniminin üzerinde sayıda ürün üretmek bu israfa neden olur. Gerektiğinden fazla üretim yapmak, daha fazla hammadde tüketimine, gerek duyulmayan işlerin yapılmasından dolayı ücret verilmesine ve sonuçta gereksiz envantere neden olur. Ayrıca bu işlerin takibi için ekstra işgücü, dokümantasyon, araç gereç kullanımına yol açar. Bunun yanında, ilk olarak hangi işlerin yapılacağı konusunda karmaşaya yol açar, kişilerin öncelikli işlere konsantre olmalarını güçleştirir. Bunların bir sonucu olarak, bu faaliyetlerin gözlemlenmesi ve kontrol edilmesi için kişilere ihtiyaç duyulduğu varsayımını yaratır. Operatörler kendi işleri ile meşgul olduklarından ve makineler gereksiz yere dolu olduklarından, bu yanlış varsayımlar üzerine gerçekte var olmadığı halde malzeme ve insan kaynağı ihtiyacı varolduğu konusu gündeme gelebilir.



Şekil 2.2. Aşırı Üretimin Yan Ürünleri.

(Kaynak: Suzaki,1987)

2.3.4.2 Envanter

Aşırı üretim envanteri arttırır. Envanter belirli bir zaman diliminde fabrika içinde ve dışında tutulan her şeydir; hammaddeyi, süreç içi malzemeleri, toplanmış parçaları ve bitmiş ürünleri içerir. Yalın üretimde, envanter fazlalığı, hasta bir işletmenin varlığına işaretir. Bu yüzden israf aranmaya başlandığında, bakılacak ilk yer envanter stoklarıdır.

Envanter fazlasına yol açan nedenler arasında, envanterin normal ya da gerekli olarak kabul görmesi, ekipman yerleşimindeki zayıflık, uzun değişim süreleri, parti büyüklüğünün fazlalığı, akışın engellenmesi, tahminsel üretim, hatalı parçalar, girdi sürecinin çıktı sürecinde çok daha hızlı çalışması sayılabilir.

Envanteri yok etmek için, U şekilli hücre yerleşimi ve yerleşimin üretim sürecindeki ekipmanlara dayalı oluşturulması, basamaklı üretim, üretim akışının düzenlenmesi, kanbanın çekme biçiminin kullanılması, değişim operasyonlarının sürelerinin kısaltılması sayılabilir.

İhtiyacınızdan fazla malzeme, tedarik, bileşen olması; süreç içinde yer alan fazla üretimler aşırı envantere sebep olabilir. Ayrıca aşırı üretim de aşırı envantere sebep olur. Aşırı envanter, ekstra taşımaya, ekstra yatırıma, ekstra işgücüne, ekstra dokümantasyona ve daha pek çok gereksiz işleme neden olur.

Envanter düzeyini azaltmak için alınabilecek birkaç tedbir aşağıda sıralanmıştır.

1. Kullanılmayan malzemelerin sahadan uzaklaştırılması (5S vb. yaklaşımlar).
2. Ardıl süreçler tarafından talep edilmeyen parçaların üretilmemesi(Kanban).
3. Fazla miktarda parça satın alınmaması ya da alana getirilmemesi.
4. Üretimin küçük partiler halinde yapılması.

Suzaki (1987), envanterin sakladığı problemleri aşağıdaki şekilde sıralamıştır.

1. Planlama güçlüğü
2. Makine arızaları
3. Kalite sorunları
4. Hat dengesizliği
5. Uzun taşıma mesafesi
6. Uzun ayar süresi
7. Yönetim boşluğu
8. İletişim sorunları
9. Devamsızlık
10. Satıcı teslimatı

2.3.4.3. Nakil Ve Malzemelerin Taşınması

Fazla envanter fazla taşımayı beraberinde getirir. Taşıma parçaların, hammaddelerin, bitmiş ürünlerin herhangi bir yerden başka bir yere herhangi bir nedenle götürülmesi anlamında kullanılmaktadır.

Taşımayı gerekli kılacak durumlar arasında kötü fabrika yerleşimi, malzemenin işlenme tarzı, nedensiz yer değiştirmeler, aşırı taşıma mesafeleri veya ağırlıkları, akış yaratacak sistemlerin kullanılmaması, tek becerili işgücü sayılabilir.

Taşımayı azaltmak için, U şekilli hücre yerleşimi, akış üretimi, birden fazla yeteneği olan işgücü, kullanım oranının yükseltilmesi kullanılabilir.

Suzaki (1987), ürün ya da hizmetinizi müşterinize ulaştırırken harcanan zamanın israf olduğundan bahsetmiştir. Aynı şekilde fabrika içindeki süreçlerde de bu durum söz konusudur. Fabrikaya getirilen hammadde hatta alınmadan önce bekleme deposuna alınır. Böyle bir uygulamada, taşıma işiyle görevli operatör, malzemeyi nereye ve ne zaman taşıyacağı, depoda nerede depolayacağı, hatlara ne zaman dağıtım yapacağı konusunda bilgilendirilmek zorundadır.

Suzaki (1987) bu konuya yaklaşımında, yanlış planlanmış yerleşimli fabrikalarda, fazla mesafe taşımalarının zorunlu olduğunu dile getirmiştir. Bu şekildeki bir israfın önlenmesi için yerleşimde iyileştirmeler yapılmalı, süreçlerin koordinasyonu sağlanmalı, taşıma ve işyeri düzeni metotları göz önünde bulundurulmalıdır.

2.3.4.4. Hatalar

Hatalardan kaynaklanan israf; hataların, kontrolün, müşteri şikayetlerine cevap vermenin, tamiratların maliyetini içerir.

Hataların nedenleri arasında çıktı kontrolüne verilen önem, incelemenin standart olmaması, standart operasyonların ihmal edilmesi, malzeme taşıma sayılabilir.

Hataları yok edebilmek için operasyonların standartlaştırılması, hata önleyici cihazlar geliştirilmesi, tüm partinin incelenmesi, akış üretimi, iş parçalarının toplanıp seçilip bir araya getirilmesi gereksiniminin yok edilmesi, işgücü otomasyonu kullanılarak jiglerin geliştirilmesi, değer analizinin ve mühendisliğin tanıtılması gereklidir.

Hataları azaltmak için onların kök nedenlerinin bulunması gereklidir. Scholtes(1998); Deming' in bir keresinde “Haydi Amerikan usulü tost yapalım. Sen yak, ben kazırım.” ifadesini kullandığını aktarır. Düzeltme israfı, yanlış ve hataların araştırılması ve sonrasında bunların yapılmaması, tekrar yapılması ile ilgilidir.

Suzaki (1987); kötü parçaların iyilerden ayrılması; planların ve üretim sayılarının hatalı parçalara göre değişiklik göstermesi; müşterilerin istedikleri ürünü teslim almalarında hatalara bağlı gecikmeler yaşanması şeklinde sorunlar yaşanabileceğine dikkat çekmiştir. Ayrıca hatalar üretimde yakalanmazsa, müşteriye teslimden sonra yakalanır ve bu da tüm ekonomik kayıplarla birlikte prestij kaybını da beraberinde getirir.

2.3.4.5. İşleme israfı

İşleme israfı gerekli olmayan operasyonlardan ve süreçlerden kaynaklanır. Uygun olmayan operasyonlar, fazla mesailer, eğitimsizlik ve standardizasyon eksikliği işlemde kaynaklanan israfa neden olabilir. Değer mühendisliği, neyin gerekli neyin gereksiz olduğu konusunda fikir verebilir.

Süreçlerin, operasyonların ve malzemelerin yetersiz incelenmesi, yanlış yerleştirilmiş jigler, tamamlanmamış standardizasyon işleme israfına yol açabilir.

İşleme israfını yok edebilmek için süreçler daha uygun tasarlanmalı, operasyonlar sürekli gözden geçirilmeli, otomasyon kullanılarak jigler geliştirilmeli, standardizasyona önem verilmeli ve değer analizi ve değer mühendisliği tekniklerinden yararlanılmalıdır.

Scholtes(1998), değer katmayan faaliyetleri; boş işlerle uğraşmayı; çoklu araştırmaları, çoklu imzaları fazla işlemenin nedenleri arasında göstermiştir.

Suzaki (1987), üretim sürecinde, bazı boyama, cila, sıkıştırma gibi işlemler müşteri gereksinimlerinden kaynaklanmayan lüzumsuz işlemler olabileceğinden bahsetmiştir. eklemiştir.

2.3.4.6. Operasyon israfı

Operasyon israfı, bir faaliyeti gerçekleştirirken yapılan gereksiz, çok hızlı, çok yavaş, çok aşırı veya çok hantal hareketten kaynaklanır. İş, ürüne değer katan harekettir. Değer katmayan hareket israftır.

Operasyon israfının nedenleri arasında izole edilmiş operasyonlar, düşük iş gören morali, zayıf yerleşim düzeni, eğitim yetersizliği, yeteneklerin geliştirilmemesi, operasyonlardaki düzensizlik, işgücü çalışma saatinde artış sayılabilir.

Operasyon israfını yok edebilmek için kademeli olarak akış üretimine geçilmesi (otomasyon), ekipmanların U biçimli hücre düzeninde yerleştirilmesi, standartlaşmanın yaygınlaştırılması, eğitimin artırılması, operatörlerin operasyon sırasındaki hareketleri konusunda bilinçlendirilmesi izlenebilecek yöntemlerdir.

Scholtes (1998), gereksiz ve fazla hareket gerektiren çerçeveleri; gereksiz ve fazla hareket gerektiren fiziksel uzaklıkları; ergonomik zayıflıkları gereksiz hareketten kaynaklanan israfın nedenleri arasında saymıştır.

Suzaki(1987) ise hareket etmenin iş yapmakla eşdeğer olmadığını söylemiştir. Parçaların ve araç gereçlerin iş yapılan yere yakın yerleştirilmesi, bu tip israfın yok edilmesine yöneliktir. Ayrıca iş yapılan yerin yerleşimini yürümeyi minimize edecek şekilde tasarlamak da alınabilecek bir diğer önlemdir

2.3.4.7. Atıl zaman

Atıl zaman hem işgücü hem de makine beklemesi nedeniyle oluşan zamandır.

Zamanın atıl kalmasının sebepleri; akışın engellenmesi, zayıf yerleşim düzeni, girdilerde yaşanan sorunlar, kapasite dengesizlikleri, yüksek parti hacmi ile üretim yapılması olabilir.

Üretimi düzeyleyerek, ürün bazlı yerleşim düzeni uygulayarak, hata önleyici sistemler geliştirerek, insan otomasyonu uygulayarak, değişim sürelerini kısaltarak, otonom bakım geliştirerek ve hatları dengeleyerek atıl zamanları engellemek mümkün olabilir.

Scholtes (1998), beklerken harcanan sürenin insanların zamanının, makinelerin atıllığının ve diğer kullanılmayan pek çok kaynağın israfı olduğundan bahsetmiştir.

Suzaki (1987), fabrikalar gözleendiğinde, genellikle operatörlerin makineleri izlemekle zaman geçirdiğine dikkat çeker. Bunu sebebinin, makinelerde var olabilecek herhangi bir aksaklığa müdahale etmek olduğu söylenebilir. Fakat böyle bir durumun oluşması durumunda, operatörün harekete geçmekte oldukça geç kaldığı söylenebilir. Böyle bir durumda, operatörü uyaracak, akışı durduracak çeşitli mekanizmaların kurulması, operatörün beklemekle zaman kaybetmesini ortadan kaldıracaktır.

Bunun yanında Scholtes (1998), farklı bir sınıflandırma yapmış ve bürokrasi ve karmaşayı da ekleyerek israf kaynaklarını dokuz kategoriye çıkarmıştır.

2.3.4.8. Karmaşa

Karmaşa bekleme, gereksiz hareket ve düzeltmenin bir karmasıdır. Karmaşa, işin ilk seferde doğru yapılmaması yüzünden işe eklenen fazladan işlerdir.

2.3.4.9. Bürokrasi

Bir israf kaynağı olarak bürokrasi, kişilerin aslında yapmaları gereken işleri varken, bunlara eklenen yararsız isteklerin bir sonucudur.

Juran(1998); yönetsel ve destek faaliyetlerinin; organizasyonun rekabetçiliğine, müşteri memnuniyetini geliştirme yeteneğine, çalışılabilir bir iş ortamı sağlama yeteneğine genellikle büyük ve ender görülen bir şekilde katkıda bulunan kalite girişimlerine imkan tanıyan özel bir yönü olduğunu belirtir. Bu alışılmamış gelişim tarzı yönetsel ve destek fonksiyonlarının katma değer yaratmayan kısımlarının yok edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Aynı eserde Juran; organizasyonun müşterilere direkt olarak hizmet eden bir bölümü değer katmayan işleri elimine ettiğinde, bu durumun dışarıdaki müşterisine olduğu kadar kendisine de katkı sağlayacağını söyler. Yönetimsel ve destek faaliyetleri değer katmayan işleri elediğinde ise esas fayda sağlayanlar genellikle yönetsel destek fonksiyonlarının ve tüm organizasyonun müşterisi olan diğer kişiler olacaktır.

Womack ve Jones(1996) ise farklı bir yaklaşımda bulunarak “Müşteri beklentilerini karşılamayan ürün ve hizmetler” olarak farklı bir israf çeşidi belirlemiştir.

2.4. İsrafın Belirlenmesi

Development team, (2003); İsrafı bulabilmek için işin yapıldığı yere giderek her yere israf arayan gözlerle bakmak gerektiğini söyler ve aşağıdaki yaklaşımlarda bulunur.

İsrafı bulabilmek için kullanılan yöntemlerden biri “arka kapı” adını taşımaktadır. Bu yaklaşıma göre israfı bulmak için tersi yani “iş” aranır. İş, işletmede değer katan faaliyetlerdir. Bu nedenle israf görülmediği durumlarda iş aranmalıdır. İşten geri kalan her şey israftır.

Süreç içinde gerçekleştirilen tüm faaliyetlere yakından bakmak esastır. Her faaliyetin gerçekleştirilme amacı sorgulanmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere en az 5 kez “neden” sorusunu sormak ve en sonra onun nasıl geliştirileceğine dair “nasıl” sorusunu sormak 5 neden-1 nasıl şeklinde kısaltılabilecek yaklaşımı kısaca özetlemektedir.

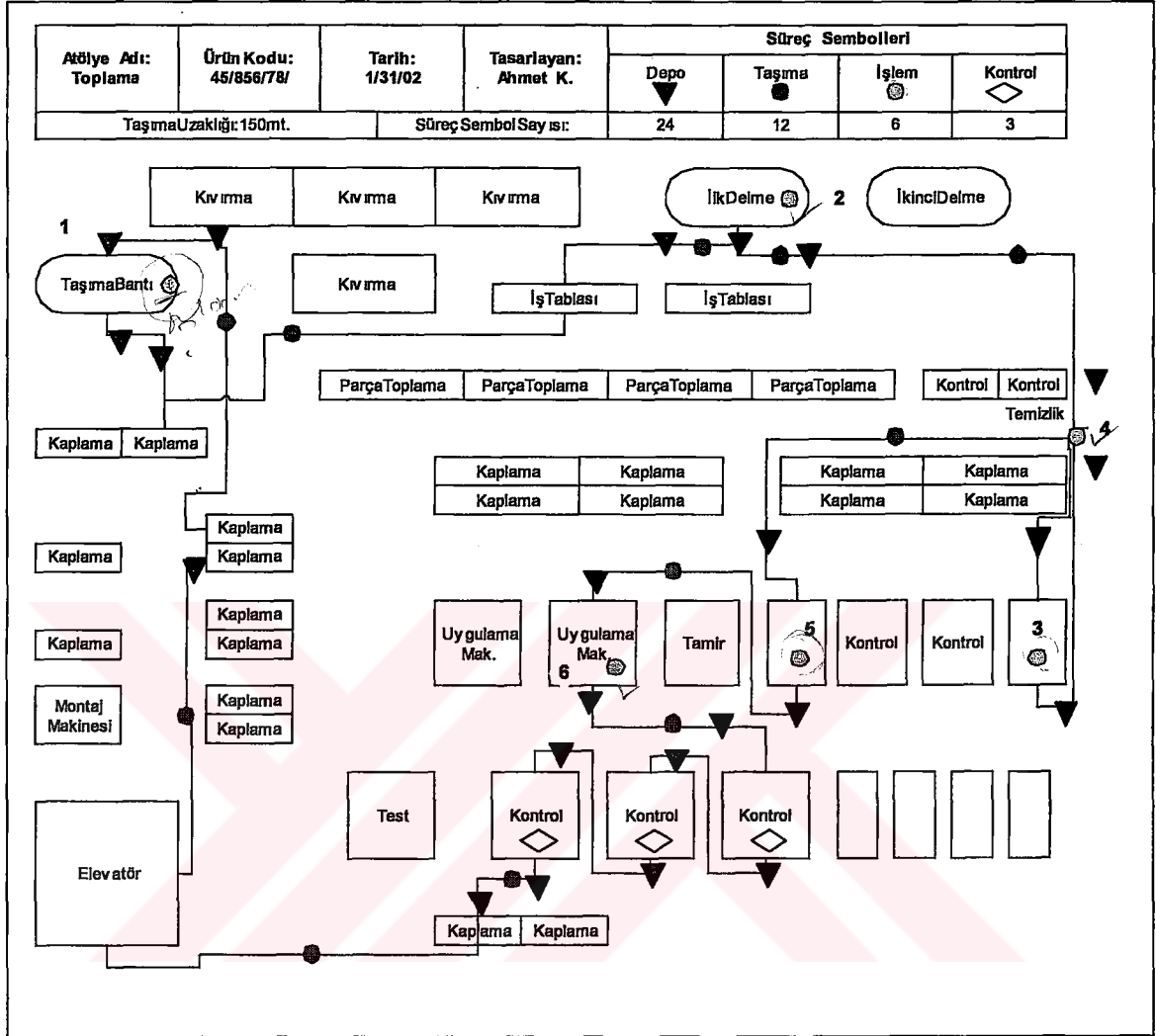
2.5. Mevcut Durumun Analiz Edilmesi

Mevcut durumu kolay ve hızlı bir biçimde analiz edebilmek için kullanılabilecek Development team, (2003); beş aracı aşağıdaki şekilde özetlemiştir.

1. Değer akış haritaları
2. Akış analizi özet tabloları
3. Operasyon analizi tablosu
4. Standart operasyon kombinasyon kartı
5. Esas israf kaynaklarının bulunması için kontrol listesi

1.Değer akış haritaları: Değer akış haritaları israfı bulmak için akışlara odaklanır. Bunun için izlenecek yöntem aşağıda sunulmuştur.

- Amacı anlamak.
- Analiz edilecek ürünü seçmek.
- Fabrika yerleşim planı hazırlamak.
- Akış diyagramını oluşturmak.



Şekil 2.3. Değer Akışı Haritası Örneği

(Kaynak: Development Team, 2003)

2. Akış analizi özet tabloları: değer akışı haritasından elde edilen bilgilerle akış analizinin bir özet tablosu oluşturulur

TARİH: 31/01/02		AKIŞ ANALİZİ ÖZET TABLOSU																																			
ATÖLYE ADI																				GELİŞME ÖNCESİ									GELİŞME SONRASI								
																				DEPO			TAŞIMA		İŞLEM		KONTROL		DEPO			TAŞIMA		İŞLEM		KONTROL	
TOPLAMA		SAYI	BİRİM	SÜRE	SAYI	UZAKLIK	SAYI	LOT	SAYI	LOT	SAYI	BİRİM	SÜRE	SAYI	UZAKLIK	SAYI	LOT	SAYI	LOT																		
NO	PARÇA ADI/ KODU																																				
1	4585678	24			12	150	6		3																												
						</																															

Şekil 2.4. Değer Akışı Analizi Özet Tablosu

(Kaynak:Development Team, 2003)

3. Operasyon analizi tablosu: Operasyon analizi tablosu, kişilerin hareketlerine odaklanır.

- Tabloyu fabrika zemininde doldur.
- Detayları gözle.
- İsrafi belirle.
- Bir gelişim hedefi belirle.
- İsrafi yok et.

OPERASYON ANALİZİ TABLOSU															
BÖLÜM:					OPERASYON:										
PARÇA KODU:					HAZIRLAYAN:										
GELİŞME ÖNCESİ					Tarih:					GELİŞME SONRASI					
İŞLEME	KALDIRMA	TAŞIMA	ATIL ZAMAN	KONTROL	OPERASYON TANIMI	SÜRE	UZAKLIK	İŞLEME	KALDIRMA	TAŞIMA	ATIL ZAMAN	KONTROL	OPERASYON TANIMI	SÜRE	UZAKLIK
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒	☒			
☒	☐	☒	☒	☒				☒	☐	☒	☒				

STANDART OPERASYON KOMBİNASYON KARTI																														
SÜREÇ ADI		GEREKEN ÇIKTI		Manuel operasyonlar													Hazırlayan:													
				Otomasyon													Tarih:													
PARÇA ADI		ÇEVİRİM SÜRESİ		Yürütme													Sayfa sayısı:													
İŞLEM NO	OPERASYON TANIMLAMASI	SÜRE ELEMANLARI			OPERASYON SÜRESİ																									
		MANUEL	OTOMATİK	YÜRÜYÜŞ	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95							
	Hammaddenin alınması	1	-	2																										
	A01iş parçasının kaldırılması, bir sonrasına tutturulması ve A01 in beslenmesi	4	35	2																										
	A02iş parçasının kaldırılması, bir sonrasına tutturulması ve A01 in beslenmesi	6	15	2																										
	A03iş parçasının kaldırılması, bir sonrasına tutturulması ve A01 in beslenmesi	7	38	2																										
	A04iş parçasının kaldırılması, bir sonrasına tutturulması ve A01 in beslenmesi	5	28	2																										
	B01iş parçasının kaldırılması, bir sonrasına tutturulması ve A01 in beslenmesi	8	5	2																										
	Bitmiş iş parçasının depolanması	1	-	2																										

Şekil 2.6. Standart Operasyon Kombinasyon Kartı

(Kaynak:Development Team, 2003)

5.Esas israf kaynaklarının bulunması için kontrol listesi: Bu listede yer alması gerekli konular şunlar olabilir:

- İsrif aranacak süreçler ve iş alanları ara.
- Gereken iyileştirmeleri derecelendir.
- İyileştirilecek ilk süreci seç
- Geliştirme fikirlerini beyin fırtınası yardımıyla belirle ve bunları gerçekleştir.

2.6. İsrif Nasıl Yok Edilir?

İsrifi yok edebilmek için Development Team (2003), aşağıdaki yol haritasını tavsiye etmektedir:

1. İşlerin nasıl gerçekleştirileceği konusundaki tüm kalıplaşmış düşünceleri bir kenara bırakın.
2. Yeni metodun nasıl çalışıp nasıl çalışmayacağını düşünün.
3. Mazeret kabul etmeyin. Kesinlikle statükoya karşı durun.
4. Mükemmeliyet aramayın.
5. Yanlışları bulduğunuz anda düzeltin.
6. Gelişmeler çok fazla para harcamayın.
7. Sorunlar size beyninizi kullanma fırsatı verir.
8. Uygun çözümü bulana kadar en azından 5 kez “neden” sorusunu sorun.
9. On kişinin fikri bir kişininkinden iyidir.
10. İyileştirme sınır tanımaz.

2.6.1. Taşımadan Kaynaklanan İsrafın Yok Edilmesi

İsrafı bulmak için depolama, taşıma, işleme ve araştırma sırası izlendiğinde, öncelikle depolamadan başlanmalıdır. İşlemede ve araştırmada çok fazla hareket yoktur. Bu durumda depolamayı ve taşımayı azaltmak için yerleşime odaklanmak yerinde olacaktır.

2.6.2. Beklemeden Kaynaklanan İsrafın Yok Edilmesi

Bekleme işletmelerde farklı biçimlerde meydana gelebilir. İşlemler, partiler, kişiler beklenebilir.

2.6.2.1. İşlemlerin Beklenmesinden Dolayı Oluşan İsrafın Yok Edilmesi

İşlemenin beklenmesi, malzemenin ya da parçanın işlemiden dönüşünün beklenmesi anlamındadır. Üç nedenden dolayı oluşur.

- Kapasite dengesizliği: Malzemeler işlemeye hazırdır ancak operatör ya da makine meşguldür. Çekme sistemi bu dengesizliği yok etmeye yardımcı olur.

- Malzeme bekleme: İşlemeye başlamak için gereken parça elde bulunmadığında oluşur. Eğer tedarikçi dışarıdaysa, bu satın alma ile ilgili bir problemdir. Eğer bir iç tedarikse, sorun makine hataları, genel hatalar, ya da bir çeşit süreç dengesizliği olabilir.
- Operasyon bekleme: İşletmenin işgücünün yetersiz olduğu ve kişilerin birden çok konumda çalıştığı anlamına gelir. Tüm operasyonları tek hatta indirmek ve çoklu ele alma metotları geliştirmek ve en sonra tek parçalı akışa dönmek çözüm olabilir.

2.6.2.2.Parti Beklenmesinden Dolayı Oluşan İsrafın Yok Edilmesi

Bir partinin işlenip diğerinin işlenmemesi anlamına gelir. Dört nedenle oluşur.

- Süreçlerin ayrı olması: Bu durumda tek parçalı taşıma mümkün değildir. Bunu ortadan kaldırmak için süreçteki bir adımla diğeri arasındaki aralığı minimize etmek amacı ile ekipman yerleşiminin değiştirilmesi zorunludur.
- Kitle üretimi ekipmanı kullanılması: yüksek miktarda çıktı sağlayan ekipmanların kullanılması bu duruma yol açar. Uygun ekipmanın kullanılması gerekir.
- Değişim sürelerinin çok uzun olması.
- Operasyonların dengelenmesinin güç olması: Hatta işgücü yoğun çalışma yapılıyorsa beklemesiz akış yaratmak oldukça güçleşir. Hat dengeleme bu probleme yardımcı olacak, çoklu yetenekli operatörler çoklu süreci destekleyeceklerdir

2.6.3. Kişilerin Hareketlerinden Dolayı Oluşan İsrafın Yok Edilmesi

Kişilerin hareketlerinden dolayı oluşan israfın yok edilmesi düşünüldüğünde, vücudun kullanılması, işyeri yerleşimi ve makine kullanımı ile ilgili esaslarla karşılaşılmaktadır.

i. Vücudun kullanımına ilişkin esaslar:

1. Manuel operasyonlara çift elle başlanır ve bitirilir.
2. Kol hareketleri eş zamanlı ve simetrik olarak yapılmalıdır.
3. Kol ve gövde hareketlerini minimize etmek gerekir.
4. Kas gücünden çok yerçekimi gücü kullanılmalıdır
5. Zig-zag hareketlerden ve keskin dönüşlerden kaçınılmalıdır.
6. Hareketler ritmik olmalıdır.
7. Hareketler için uygun bir duruş belirlenmelidir.
8. Elden başka ayak ta kullanılabilir.

ii. İşyeri yerleşimine ilişkin esaslar:

9. Gereken tüm malzemeler ve araçlar yakında ve çevrede bulundurulmalıdır.
10. Gereken tüm malzemeler ve araçlar kullanım sıralarına göre yerleştirilmelidir. Bu konuda 5 S prensipleri yardımcı olabilir.
11. Malzemeleri beslemek için ucuz enerji kaynakları kullanılmalıdır.
12. İş tablaları ve ekipmanlar operatör seviyesinde olmalıdır.
13. İş çevresi konforlu olmalıdır.

iii. Jiglere, araçlara ve ekipmanlara ait esaslar:

14. Ayak hareketleri kesme operasyonları için kullanılmalı, eller serbest bırakılmalıdır.
15. Araç fonksiyonlarını mümkün olduğunca birleştirerek araç çeşitliliği azaltılmalıdır.
16. Tüm malzemeler ve parçalar kolaylıkla alınmalı, göğüs hizasının altında olmalıdır.
17. Tüm kulplar ve tutaçlar güvenli yerlerde ve tutulması kolay şekilde olmalıdır.

2.6.4. Kişilerin Eşyaların Ve Makinelerin Kombinasyonu Yoluyla İsrafın Yok Edilmesi

Paralel operasyonlar yardımıyla iş görenler ve makineler eş zamanlı olarak işlerini yapabilir ve böylece toplam çevrim süresi kısaltılabilir.

2.7. İsraf Nasıl Önlenir?

İsrafın önlenmesine yönelik yapılması gerekenler standartlaştırma, görsel ve denetsel kontrolleri kullanmak, 5 Neden-1 Nasıl analizi ve israf tanımlama ve yok etme çabalarını sürekli kılmak olarak sayılabilir.

1. Standartlaştırma: Standartlaştırma her bir operasyon için herkesin aynı şekilde anlayabileceği ve kullanabileceği standart prosedürler oluşturmaktır. Makineler, operasyonlar, normal ve anormal koşulları belirlemek için standartlaşma gereklidir.
2. Görsel ve denetsel kontrolleri kullanmak: İşletmeyi yaşayan bir nesnedir ve onu görsel kılmak daha çok kişi tarafından daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir. Bunun için çeşitli 5 S teknikleri, işaret levhaları, yerleri işaretleme, farklı renkli lambalar, kanban işaretleri kullanılabilir.
3. 5Neden-1Nasıl analizi: Bu analizi gerçekleştirirken göz önünde bulundurulması gereken esaslar şunlardır.

- Çocuk gözüyle bakmak
- Gerçeği bulmak için; problemin gerçekleştiği yere gitmek, sorunu orada gözlemlemek ve gerçeği kendi bakışımızla görmek
- Bir gözlemci olmak.
- Kalıplaşmış düşünce yapılarını kırmak.
- Hemen yapmak.

4. İsrâf tanımlama ve yok etme çabalarını sürekli kılmak.

2.8. İsrâfı Belirlemenin Ve Yok Etmenin Yararları

İsrâfı belirlemek ve yok etmeye çalışmak, işletmenin iştirakçileri açısından bakıldığında; işletmenin kendisi açısından, üretimin gizli maliyetlerini azaltır; müşteri açısından memnuniyeti artırır, işgücünün iş memnuniyetini artırır, iyileştirmeye katkı sağlar.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SÜREÇ AKIŞLARININ YÖNETİLMESİ

3. 1. Süreç Akış Ölçüleri

Akış, değer konusu üzerine yoğunlaşır. Pyzdek (2003); ürün, tasarım, hizmet, sipariş yani müşteri için yaratılan her şeyi değer olarak tanımlar. Odak noktası bölüm, tedarikçi, fabrika, prosedürler, araç ve gereçler, envanter ya da şirketin ya da faaliyetin yüz yüze olduğu diğer başka kavramlar olmamalıdır. Tüm uygulamalar dikkatlice gerçekleştirilmeli ve değer konusunun müşteriye düzgün ve sürekli bir biçimde ulaştırılması için tüm kesintilerin engellenmesi üzerinde çalışılmalıdır. Akış kavramı tüm süreçlerin aynı anda (eşzamanlı) ve bütünsel olarak düşünülmesini gerektirir.

Anupindi ve diğerlerine göre(1999); iş süreçlerinin akışlarının yönetimine ilişkin bir sistem aşağıdaki faydaları sağlar:

- İş süreçlerinin belirlenmesi, tanımlanması ve yönetimi için metotlar içerir.
- Kaynakların ve bunların niteliklerinin tanımlanıp belirlenmesini sağlar.
- Kaynakların işlere dağıtımını yapar.
- Bir sonraki gerçekleştirilecek sürecin ne olduğunu ve ne zaman gerçekleştirileceğini belirler.
- Uygun bir zaman oluşuncaya kadar, sürecin düzenli akışından emin kılar.

Anupindi ve diğerlerine göre (1999); süreçleri akış açısından değerlendirebilmek için üç soru sormak gereklidir.

- Ortalama olarak birim zamanda süreçten kaç akış birimi geçiyor?
- Ortalama olarak süreç sınırları içinde tipik bir akış birimi ne kadar zaman harcıyor?

- Ortalama olarak herhangi bir anda, süreç sınırları içinde kaç adet akış birimi bulunuyor?

Bu sorulara yanıt olarak akış oranı, akış süresi ve envanter olmak üzere 3 kavramdan bahsedilir. Bu kavramlar süreç akış ölçütleridir.

3.1.2. Süreç Akış Ölçülerinin Birbirleri İle İlişkisi

Ortalama akış oranı, birim zamanda süreçten geçen akış birimlerinin ortalama sayısıdır. Bir sürecin ortalama akış süresi, tipik bir akış biriminin süreç sınırları içinde geçirdiği ortalama zamandır. Ortalama envanter, süreç sınırları içindeki akış birimlerinin ortalama sayısıdır.

Little'ın kanununa göre, süreçteki mevcut ortalama envanter miktarı; sürecin ortalama akış oranı ile ortalama sürenin çarpımıdır.

$$\text{Akış oranı} = R$$

$$\text{Ortalama akış zamanı} = T$$

$$\text{Ortalama envanter} = I$$

$$I=R*T$$

Anupindi ve diğerlerine göre(1999); bu kural yardımıyla aşağıdaki önemli fakat ulaşılması güç çıkarsamalarda bulunulabilir:

1. Birbiriyle ilişkili üç operasyonel performans ölçüsünden, bir yönetici herhangi ikisini seçerse, geriye kalan üçüncü, diğer iki seçimin düzeyleriyle belirlenir. Yönetici hangi ölçüleri seçeceği kararının sorumluluğunu taşımaktadır.

2. Herhangi bir süreçte çıktıların belirli sabit bir düzeyinde, akış süresini azaltmanın tek yolu envanteri azaltmaktır.

3.2.Akış Oranı

Akış oranı, birim zamanda, sürecin belirli bir noktasından akan akış birimlerinin sayısıdır ve süreç akış dinamiklerinin önemli bir ölçüsüdür. Herhangi bir t zamanı için sürece giriş ve süreçten çıkış noktalarındaki oran; $R_i(t)$ ve $R_o(t)$ olarak gösterilir.

Anupindi ve diğerlerine göre (1999); akış oranlarına sabitlik açısından bakıldığında, girdi ve çıktı akışları genellikle kararsızlık arz eder. Girdi akışı çıktı akışını aştığında, süreç sınırları içindeki akış birimleri de artar. Tersisi de doğrudur. Sabit süreç, ortalama girdi akışının ortalama çıktı akışı ile eşit olduğu süreçtir.

Bir sürecin ortalama akış oranı, süreçten birim zamanda akan akış birimlerinin ortalama sayısıdır. Süreç kapasitesi, sürecin maksimum sürdürülebilir akış oranıdır. Girdi ve süreç kapasitesi, süreç performansının önemli ölçüleridir. Eğer, süreç her işlenmiş akış birimi için bir ekonomik dönüş kazanıyorsa, bu durum daha fazla girdi kullanılmasına olanak tanır ve birim zaman başına daha fazla dönüş oluşur. Yetersiz süreç kapasitesinin yüksek bekleme zamanına yol açması bakımından, kapasite de akış sürelerinin yönetilmesi açısından önemlidir.

3.2.1. Kaynak Havuzları

Kaynak havuzu, benzer faaliyetlerin bir bütünü gerçekleştirebilecek ikame kaynakların bir araya toplanmasıdır. Kaynak havuzundaki her birim kaynak birimidir.

Bir kaynak biriminin birim yüklemesi, kaynak biriminde kullanılan tüm faaliyetlerin iş içeriklerinin toplamıdır. Birim yüklemesi, akış birimi başına, birimlerdeki

süre olarak ölçülür ve böylece her bir akış biriminin işlemesi için gereken zaman miktarını temsil eder.

Kaynaklar aynı anda birçok akış biriminde kullanılabilirler. Bu tür kaynaklar küme kaynakları olarak adlandırılır.

Her kaynak birimi, kesin ve belirli bir zaman dilimi boyunca, operasyonlar için programlanır. Buna programlı uygunluk adı verilir.

3.2.2. Akış Oranlarının Ölçülmesi

Hem akış oranı hem de süreç kapasitesi; birim zaman başına, akış birimlerinin sayısı açısından ifade edilebilir(örn; günlük müşteri sayısı, saatteki araba sayısı). Anupindi ve diğerlerine göre(1999); düzenli bir sürecin ortalama akış oranı aşağıdaki dört adımlık prosedürle belirlenir.

1. Süreçte belirli bir giriş- çıkış noktası tanımlanır.
2. Belirli bir zaman periyodu boyunca süreç gözlenir.
3. Seçilmiş sürede, seçilmiş noktadan geçen akış birimleri sayılır.
4. Birim zaman başına akış birimlerinin ortalama sayısı hesaplanır.

3.2.3. Teorik Kapasite

Bir kaynak biriminin teorik kapasitesi, onun programlı uygunluğu boyunca tamamen faydalandığında, kendi maksimum sürekli akış oranıdır. Benzer şekilde, bir kaynak havuzunun teorik kapasitesi, havuzdaki tüm kaynak birimlerinin teorik kapasitelerinin toplamıdır. Tüm kaynak havuzları bir akış biriminin işlenmesini gerektirdiğinden, hiçbir süreç kendi en yavaş kaynak havuzunununkinden daha hızlı çıktı üretemez. Bu nedenle, sürecin teorik kapasitesine, en yavaş kaynak havuzunun teorik

kapasitesi diyebiliriz. Teorik kapasiteye gerçekte ulaşılması çok güçtür. Minimum teorik kapasiteli kaynak havuzları teorik darboğazlar olarak adlandırılır.

Teorik kapasiteyi hesaplamak için, birim yüklemeler, her kaynak havuzunun yük kümesi, her kaynak havuzunun programlı uygunluğu, kaynak havuzundaki birim sayısı bilinmelidir.

3.2.4. Girdi Ve Kapasite Kullanımı

Kapasite kullanımı= Girdi/Teorik kapasite

Kapasite kullanımı, ekonomik yatırımla temsil edilen kaynakların, ne derece kullanılarak çıktılara dönüştüğünü gösterir.

3.2.5.Net Uygunluk

Bir kaynak biriminin net uygunluğu, onun akış birimlerini işlemek için uygun olduğu gerçek süredir. Uygunluk kaybı, kaynak biriminin programlı uygunluğu ve net uygunluğunun arasındaki farktır.

Uygunluk Kayıp Faktörü= $1 - (\text{Net Uygunluk} / \text{Programlı Uygunluk})$

3.2.6.Bir Sürecin Etkin Kapasitesi

Bir sürecin etkin kapasitesi, onun maksimum akış oranıdır. Başka bir deyişle, onun net uygunluğu sırasında tamamen kullanılması, kaynak atılığının bulunmamasıdır. Aynı zamanda, sürecin en yavaş kaynak havuzunun etkin kapasitesidir.

Etkin kapasite= $(1/\text{Birim Yükleme}) * \text{Yük Kümesi} * \text{Net Uygunluk}$

$$\text{Çıktı} \leq \text{Süreç kapasitesi} \leq \text{Etkin kapasite} \leq \text{Teorik kapasite}$$

3.2.7. Süreç Kapasitesinin Geliştirilmesi

Süreç kapasitesi, sürecin net uygunluğunun arttırılması ve kaynak atılığının azaltılması yolu ile geliştirilebilir.

i. Net uygunluğu arttırmak:

- Bakım prosedürleri/talimatları yazmak,
- Önleyici bakım kullanarak istenmeyen ve beklenmeyen arızaları önlemek,
- Problem çözme teknikleri kullanmak,
- Proaktif yaklaşımda bulunmak,
- Ürün çeşitliliğini yönetmek,
- Küme hacmini arttırmak.

ii. Kaynak atılığını azaltmak:

- Makinelerin boшта beklemelerini azaltmak,
- Tıkanıklıkları azaltmak.

3.2.8. Teorik Kapasiteyi Geliştirmek

Kaynağın teorik kapasitesini geliştirmek için; darboğaz kaynak havuzundaki birim yükü azaltmak (ki bu ya darboğaz kaynak havuzu tarafından gerçekleştirilen faaliyetin iş içeriğini azaltmak ya da bazı iş içeriklerini darboğaz olmayan kaynaklara kaydırmak yolu ile gerçekleştirilebilir.); darboğaz kaynak havuzundaki yük kümesini arttırmak; darboğaz kaynak havuzundaki birim sayısını arttırmak veya darboğaz kaynak havuzundaki programlı uygunluğu arttırmak yolu ile sağlanabilir.

3.3. Akış Süresi

Bir akış birimi, süreç boyunca ilerlerken iki olay gerçekleşir.

1. Bir aktiviteyi gerçekleştirir.
2. Bir aktivitenin gerçekleşmesini bekler.

Bir akış biriminin süreç sınırları içinde geçirdiği toplam süre akış süresidir. Bazı akış birimleri süreçten beklemeden ayrılır. Bazıları ise, kaynakların kullanıma uygun hale gelmesini bekleyerek daha uzun zaman geçirir. Bu yüzden akış sürelerinin ortalaması alınarak işlem yapılır ve bu süre genel olarak T ile gösterilir.

Süreç performansının bir ölçüsü olarak ortalama akış süresi, maddesel girdileri çıktılarına dönüştürmek için gereken ortalama zamanı gösterir. Bu ölçü, bir akış biriminde gerçekleştirilmeyi bekleyen tüm faaliyetler için harcanan tüm zamanları içerir. Bu nedenle müşterisine teslim zamanı için söz veren bir yönetici için çok önemli bir bilgidir.

Akış süresinin kısa olmasının sağladığı çeşitli avantajlar Anupindi ve diğerlerine göre(1999); aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Akış süresi, müşteri değerine etki eden kilit ürün niteliklerinden teslim süresini (takt zamanı) etkiler. Bir akış birimi süreç içinde kaldığı sürece, müşteriye sunulamaz ve üreticiye değer kazandıramaz. Kısa süreç akış süreleri ürün teslim sürelerini de kısaltır ve bu durum müşteri değerini etkiler ve gelirin de erken toplanmasına neden olur.
2. Üretim ve teslim süreçlerindeki akışın kısaltılması, envanteri azaltır ve bu da maliyetleri düşürür.

3. Bir firmanın yeni ürün geliştirme sürecindeki akış süresini kısaltması rekabetçi avantaj kazanmanın esas kaynağı olan pazara daha çabuk ürün tanıtımı yapmaya imkan tanır.
4. Pazarlarda kısa ürün yaşam döngüleri ve daha kısa üretim-süreç akış süreleri üretimi satışa daha yakın bir zaman dilimi içinde gerçekleştirmeye zorunlu kılar ve bu da ürün yokluğundan (yok satma) kaçınarak ve gerekli envanteri minimize ederek değerli pazar bilgileri kazandırır.
5. Sonuç olarak akış süresinin dolaylı önemi, tüm süreç performansındaki bir entegre ölçümü olarak kendi rolünden çıkarılabilir. Kısa akış süresi genellikle tüm operasyonlarda yüksek düzeyde bir mükemmeliyet gerektirir. Kısa akış süresi, hızlı geri besleme ve kalite sorunlarının çözümü olarak sonuçlanır.

3.3.1. Akış Süresinin Ölçülmesi

Süreç akış süresini doğrudan ve dolaylı olarak iki şekilde ölçümleyebiliriz.

1. Doğrudan yöntemde öncelikle belirli, ölçülü bir zaman periyodu boyunca süreç gözlenir. Bu sürenin bitiminde süreçten rasgele örnek alınır. Örnekteki her iş birimi için girişten çıkışa kadar akış süresi ölçülür ve ölçülen akış sürelerinin ortalaması hesaplanır.
2. Dolaylı yöntemde ise akış oranı ve ortalama envanter miktarı bulunduğundan sonra bu ikisinin birbirine bölünmesi ortalama akış süresini verir. ($T=I/R$)

Her iki yöntemde de akış biriminin, girdi ve çıktı noktalarının dikkatlice belirlenmesi gerekir. Eğer dolaylı yöntem kullanılacaksa; akış süresi, envanter ve çıktının da uyumlu bir biçimde tanımlanmış olduğundan emin olunmalıdır.

3.3.2. Teorik Akış Süresi

Akış biriminin toplam akış süresi, hem faaliyetlerin gerçekleştirildiği süreleri hem de tampon bölgelerdeki bekleme sürelerini içerir. Bekleme zamanı birçok iş sürecinde toplam akış süresinin büyük bir kısmını oluşturduğundan, akış süresi yönetici açısından önemlidir. Bir sürecin teorik akış süresi, hiç bekleme olmaksızın tipik bir iş biriminin işlenmesi için gereken minimum zamandır. Bu nedenle teorik akış süresi, mevcut sürecin pratikte, gerçekte nadiren başarabileceği ideal hedefi gösterir.

3.3.3. Faaliyet Süresi Ve İş İçeriği

Faaliyet süresi tipik bir akış biriminin bir faaliyeti bir kerede bitirmesi için gereken süredir. Düzeltme, faaliyetlerin birçok defa tekrarlanmasını gerektirir. Bu tekrarları, bir faaliyete yapılan ziyaretler olarak kabul edebiliriz. Bir iş biriminin bir faaliyetteki iş içeriği, bu faaliyete yapılan ziyaretlerin ortalama sayısı ile faaliyet süresinin çarpımına eşittir.

3.3.4. Kritik Yollar Ve Kritik Faaliyetler

Bir akış birimi, süreçten ancak tüm yollardaki faaliyetler tamamlandığında çıkabilir. Bu yüzden sürecin teorik akış süresi, süreç akış kartındaki en uzun yolun teorik akış süresi olacaktır. Böyle yollar kritik yol, bu yollar üzerinde gerçekleştirilen faaliyetler de kritik faaliyetler olarak adlandırılır. Teorik faaliyetlerin iş içeriği sürecin toplam akış süresini belirler. Bu nedenle herhangi bir kritik faaliyette bir erteleme olduğunda, akış biriminin tamamını etkileyen bir erteleme gündeme gelir. Bu yüzden kritik yolların yönetimi büyük önem arz eder.

3.3.5. Ortalama Akış Süresi Ve Akış Süresinin Etkinliği

Ortalama akış süresini bulmak için aşağıdaki yöntemler kullanılabilir.

1. Her tampondaki beklemeye pasif/ek faaliyet olarak davranıp faaliyet süresi bu tamponda harcanan zamana eşitlenir.
2. Uygun yolun teorik akış zamanına, tamponlardaki süre eklenir.
3. Faaliyet ve bekleme sürelerini içeren, tüm süresi maksimum olan yolu bularak sürecin ortalama akış süresi bulunur.

$Akış\ süresi = Değer\ katan\ akış\ süresi + Değer\ katmayan\ akış\ süresi$

$Akış\ süresi\ etkinliği = Teorik\ akış\ süresi / Ortalama\ akış\ süresi$

3.3.6. Kritik Yol Metodu

Bir faaliyetin durgun zamanı, bu faaliyetin süreç akış süresini etkilemeden ertelenebilme derecesidir. Bu nedenle, kritik yolu durgun zamanlarının toplamı sıfır olan faaliyetlerden oluşan yol olarak tanımlayabiliriz. Durgun zamanı bulabilmek için bazı parametrelere ihtiyaç duyulur.

Erken başlama zamanı(EST): Bir faaliyete başlanabilecek en erken zaman.

Erken bitirme zamanı(EFT): Bir faaliyetin bitirilebileceği en erken zaman.

Geç başlama zamanı(LST): Bir faaliyete başlanabilecek (ertelenme olmaması için) en geç zaman.

Geç bitirme zamanı(LFT): Bir faaliyetin bitirilebileceği (ertelenme olmaması için) en geç zaman.

$$\text{Durgun Zaman} = \text{LST} - \text{EST} = \text{LFT} - \text{EFT}$$

3.3.6.1. EST Ve EFT ‘nin Hesaplanması

İlk faaliyetin başlangıcını sıfır kabul edelim. Bundan sonraki her faaliyet için;

1. Mevcut faaliyetin en yakın öncüleri bulunur.
2. Her öncü faaliyetin EST sine onun iş içeriğini eklenerek EFT si bulunur.
3. EST yi bulmak için EFT lerin maksimumu alınır(öncü faaliyetler için)

3.3.6.2. LST VE LFT nin Hesaplanması

1. Mevcut faaliyetin en yakın varisleri/halefleri bulunur.
2. Her halef faaliyetin LFT sinden onun iş içeriğini çıkarılarak LST si bulunur.
3. LFT yi bulmak için LST lerin minimumu alınır.

3.3.7. Akış Süresinin Yönetilmesi

Akış süresinin yönetilmesinde, bekleme süresinin azaltılması bir yoldur. Teorik akış süresinin azaltılması ile de gelişme sağlanabilir. Bunu sağlamaya yönelik olarak faaliyete değer katmayan yönlerin yok edilmesi, faaliyetin gerçekleştirilme hızının artırılması, faaliyetlerdeki tekrarların azaltılması veya ürün yelpazesi karışımının değiştirilmesi ya da Kritik faaliyetlerin iş yükünü azaltmak veya Kritik yol üzerindeki bazı iş içeriklerinin kaldırılması için İşin kritik olmayan başka bir yola kaydırılması veya işin dıştaki bir döngüye taşınması söz konusu olabilir.

Teorik akış süresinin yönetilmesine dört esas faktör mevcuttur.

1. Kritik yol üzerinde bulunan faaliyet sürelerini azaltmak.
2. Katma değer yaratmayan faaliyetleri elemine etmek.
3. Kritik yol üzerindeki faaliyetleri kritik olmayana taşımak.
4. Süreçleri ardı ardına dizili şekilden kurtararak paralel süreçler oluşturmak için tekrar tasarlamak.

Kritik yolun iş içeriğini azaltmak için iki temel yaklaşım vardır.

1.Kritik yoldaki bir faaliyetin iş içeriğini azaltmak.

- Daha Akılcı Çalış: Faaliyetin değer katmayan yanlarını yok etmek.
- Daha Hızlı Çalış: Faaliyetin gerçekleştirilme hızını arttırmak.
- İlk Seferde Doğru Yap: Tekrar faaliyetlerin sayısını azaltmak.
- Ürün karmaşasını değiştirmek.

2. Kritik yoldan bazı iş içeriklerini kaldırmak.

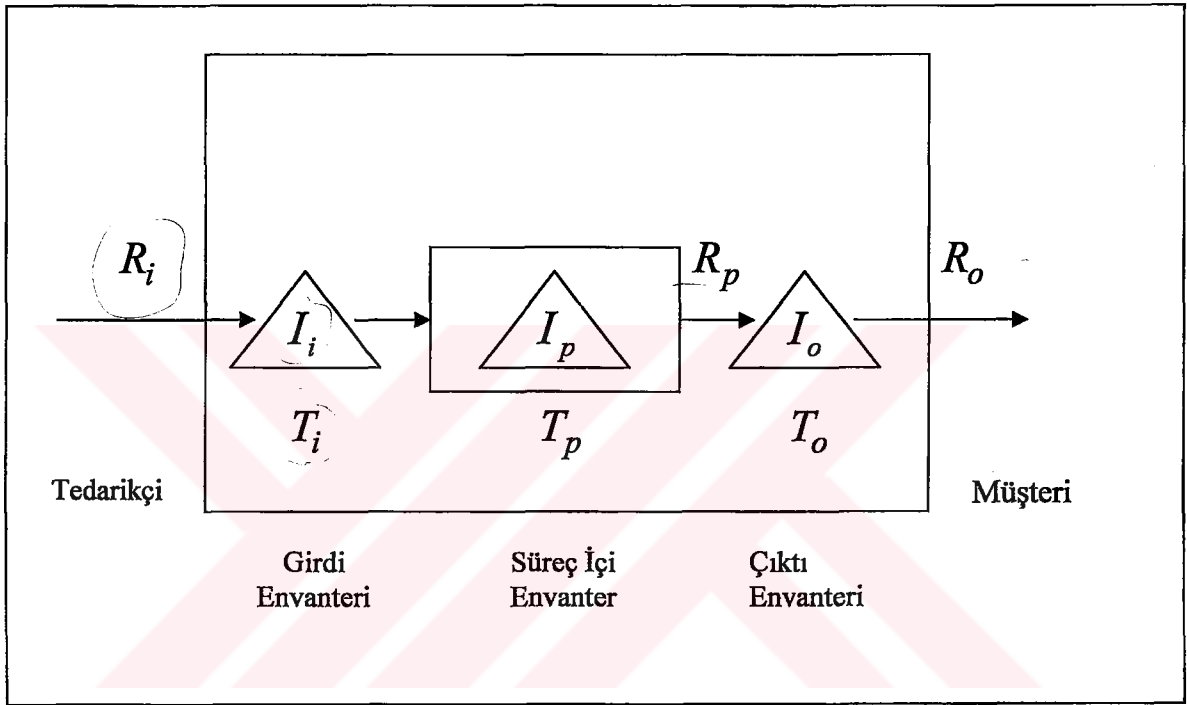
- İş kritikten kritik olmayan faaliyete kaydırmak: Ardışık gerçekleştirilen kritik faaliyetleri inceleyerek, birbirine paralel gerçekleştirilmeleri için süreçleri tekrar tasarlamak gerekir.
- Faaliyetleri inceleyerek, dıştaki bir döngüye kaydırmak: Ön işlem ya da işlem sonrası olarak faaliyeti süreç sınırları dışına çıkarmak gerekir.

3.4. Envanter

Belirli bir t anında süreç sınırları içinde yer alan akış birimlerinin sayısı; t zamanında, süreçteki envanterdir ve $I(t)$ olarak gösterilir. Envanter, sürece girmiş fakat henüz çıkış noktasına ulaşmamış akış birimlerini gösterir.

Genel olarak envanter, işlenecek ya da satılacak mallar olarak tanımlansa da akış yönetimi açısından bakıldığında daha geniş bir anlam ifade eder. T anındaki “anlık envanter birikim oranı” $\Delta R(t)$, iç akış (tedarik) oranı ile dış akış (arz) oranı arasındaki farktır.

$$\Delta R(t) = R_i(t) - R_o(t)$$



Şekil 3.1. Süreç Akışı Ve Envanterleri

(Kaynak: Anupindi vd. (1999))

İç akışların oranı dış akışlardan çoksa, delta pozitif, iç akışların oranı dış akışlardan azsa delta negatiftir. Bu açıklama süreç envanterindeki dalgalanma ile ilgilidir.

3.4.1. Envanter Stokları Ve Dalgalanmalar

Envanter, süreç sınırları içindeki tüm akış birimlerini kapsar. Envanterin süreçteki konum ya da yerine bağlı olarak, envanter sınıflarını 3 e ayrılabilir.

1. İşlemenin başlamasını bekleyen akış birimlerinden oluşan girdi envanteri.
2. Süreçte işlenen akış birimlerinden oluşan süreç içi envanteri.
3. İşlenmesi sona eren fakat henüz süreç sınırları dışına çıkarılmamış akış birimlerinden oluşan çıktı envanteri.

Örneğin bir hizmet operasyonunda, akış birimi müşteridir. Bu nedenle, girdi envanteri hizmet bekleyen müşteriler, süreç envanteri hizmet edilen müşteriler olarak düşünülmelidir. Eğer işleri biten müşteriler süreçten hemen ayrılıyorsa, çıktı envanteri yoktur denebilir.

Arz (iç akış yani girdi) oranı, işleme oranını aştığında girdi envanteri miktarı artar. İşleme oranı, çıktı (talep) oranını aştığında çıktı oranı envanteri miktarı artar. İdeal olan, girdi, işleme ve çıktı akışlarının hepsinin eşit olması ve bu şekilde dengelenmesidir.

Girdi ve çıktı envanterleri birlikte göreceli olarak operasyonlardan bağımsız olmalarına izin vererek süreçleri kendi çevrelerinden ayıran tamponları oluşturur. Girdi envanteri süreç yöneticisinin madde girdi oranlarından bağımsız olarak işleme oranlarını kontrol etmesine olanak tanır. Çıktı envanteri işleme oranının ürün çıktı (talep) oranından bağımsız olarak kontrolüne izin verir.

3.4.2. Stok dışı, Kayıp Satışlar ve İş Birikimleri

Girdi ve çıktı envanterlerinin her biri kendi müşterisi ve tedarikçileri arasında yer alır ve her ikisi arasında tampondur. Eğer tampon boşaltılırsa, süreçteki bir sonraki adım “acıkir” ve çıktıya ihtiyaç duyar. Bu açlığın sonu stok dışılıktır ve mevcut talep uygun envanteri aştığında oluşur. Bu durumda, bazı müşteriler ihtiyaçları karşılanmadığı için başka kaynaklara yönelirler ki bu satış kaybıdır. Diğer bazı müşterilerse, bekleyip ihtiyaçlarını sonra karşılamayı tercih ederler ki bu durumda onların talepleri sıradan çıkmış olur.

3.4.3. Teorik Envanter

Teorik akış süresinin süreç akış oranı ile çarpımı süreç içi teorik envanteri verir. Bu nedenle teorik envanter bu iki parametrenin kontrol edilmesi ile kontrol edilebilir.

$$I_{th} = R \times T_{th}$$

Teorik envanter aynı zamanda R yi düşürerek de azaltılabilir. Bu bakış açısı, birim zamandaki çıktının ekonomik değerini de azaltacaktır. Süreçteki teorik envanter, toplam envanterin küçük bir bölümü olduğundan, yöneticiler teorik envanteri azaltmayı, akış süresini azaltmaya tercih ederler.

3.4.4. Güvenlik Envanteri

Güvenlik envanteri, süreci beklenmedik tedarik kesintilerine veya talepteki aciliyetlere karşı koruyan tamponlardır. Bu tür envanterin seviyesini azaltmak için temel mantık, arz ve talep arasındaki dengeyi mümkün olduğunca tutarlı olarak sağlamaktır. Güvenilir tedarikçilerle ve sabit taleplerle çalışabilmek güvenlik envanteri seviyesini oldukça azaltır. Güvenlik envanterini azaltabilecek ipuçları şunlardır.

- Talep değişkenliğini, geliştirilmiş tahminleme yoluyla azaltmak.
- Dağıtım yükleme süresini azaltmak.
- Dağıtım yükleme süresindeki değişkenliği azaltmak.
- Merkezi havuz sistemli envanter çalışması yapmak.
- Genel(ortak) bileşenler kullanmak.
- Gerçek talep noktasına ulaşıncaya dek ürün farklılaştırma sürecini ertelemek.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KATMA DEĞER ANALİZİ

4.1. Katma Değer Analizinin Tanımlanması

Katma değer analizi(KDA), süreçlerin akışkanlaştırılmasında kullanılan, basit, direkt ve etkili bir araçtır. Katma değer analizi, süreçteki her basamağın müşteri ihtiyaçlarına ya da isteklerine katkı sağlayıp sağlamadığı hakkında detaylı değerlendirmeler yapan bir yaklaşımdır.

Harrington' a göre(1991) hammaddeler, yarı mamuller ya da süreç içindeki diğer ürün parçaları üretim sürecine tabi tutulduklarında, topladıkları her şey onlara değer katar. Katma değer ürünün işlem görmeden önceki değeri ile işlem gördükten sonraki değeri arasındaki farktır ve ürüne süreç sırasında katılır.

$V1= \text{İşlendikten sonraki değer}$

$V2= \text{İşlenmeden önceki değer}$

$VA=V1-V2$

Değer kavramına ilişkin pek çok sübjektif konu bulunur, örneğin, faydalanma değeri, estetik değer, prestij değeri, çapraz etki değeri ve benzeri. Bu nitelikler bazı durumlarda ekonomik değer kadar önem arz etse bile, parasal değer çok daha dikkatlice göz önünde bulundurulmalıdır.

Katma değer analizi konusunda, esas anlaşılması gereken nokta, sürecin her basamağının şirkete bir maliyet getirisi olduğudur. Sürecin her basamağında maliyet oluşur. Firmanın hedefi, her faaliyetin mümkün olduğunca değer katmasıdır.

Katma değer yaratmayan faaliyetler iki nedenden dolayı oluşur:

1. Sürecin yetersiz tasarımından ya da tasarlandığı şekilde sürmemesinden dolayı var olan faaliyetler. Bu tip faaliyetler hareket, taşıma, bekleme, ayarlar, depolama ve benzeri faaliyetlerdir. Sürecin çıktı oluşturmaları için gereksiz olup ya da gerekli olmayıp, sadece zayıf süreç tasarımı nedeniyle oluşurlar.

2. Süreç, faaliyet ya da müşteri tarafından gerek duyulmayan ve müşteriye ulaşan çıktıyı etkilemeden elimine edilebilecek faaliyetler.

Değer nihai müşteri ya da iş süreçleri açısından tanımlanabilir. Gerçek değer katan faaliyetler sonuçta müşteri tarafından gözlemlenen, müşteriye beklentisini sunarken çıktıda bulunması gereken özellikleri katan faaliyetlerdir. Müşteri gereksinimlerini karşılamak için gerçekleştirilen faaliyetler gerçek değer katan faaliyet olarak düşünülebilir. İşin gerektirdiğinden dolayı gerçekleştirilen ancak gerçekte nihai ürüne müşteri açısından değer katmayan pek çok faaliyet vardır. Bu tip faaliyetler iş değeri katan faaliyetlerdir. Ek olarak bazı faaliyetler hiçbir şekilde değer katmazlar. Bunlar da katma değer yaratmayan ya da değer katmayan faaliyetlerdir. Müşteri gereksinimlerini karşılamaya katkıda bulunmayan ve işin, hizmetin ya da ürünün fonksiyonelliğine zarar vermeden elenebilecek faaliyetler katma değer yaratmayan faaliyetler olarak düşünülebilir.

Katma değer analizi, iş sürecindeki her faaliyetin nihai müşteri beklentilerine katkısını belirlemek için incelendiği bir analizdir. Katma değer analizinin amacı, iş değeri katan faaliyetleri optimize ederken, katma değer yaratmayan faaliyetleri minimize veya elimine etmektir. Kuruluş, iş sürecindeki her faaliyetin sürecin bütününe gerçekten değer kattığından emin olmalıdır. Analiz yapılırken “ Bu faaliyet müşteriye ya da işe değer katıyor mu?” sorusunu sormak gereklidir.

Her faaliyetin maliyeti ve çevrim süresi değer katıp katmama açısından incelenebilir. Akış diyagramı üzerindeki her faaliyet gerçek değer katan, iş değeri katan ve değer katmayan faaliyet olarak sınıflandırılmalıdır. Akış diyagramının her faaliyet için

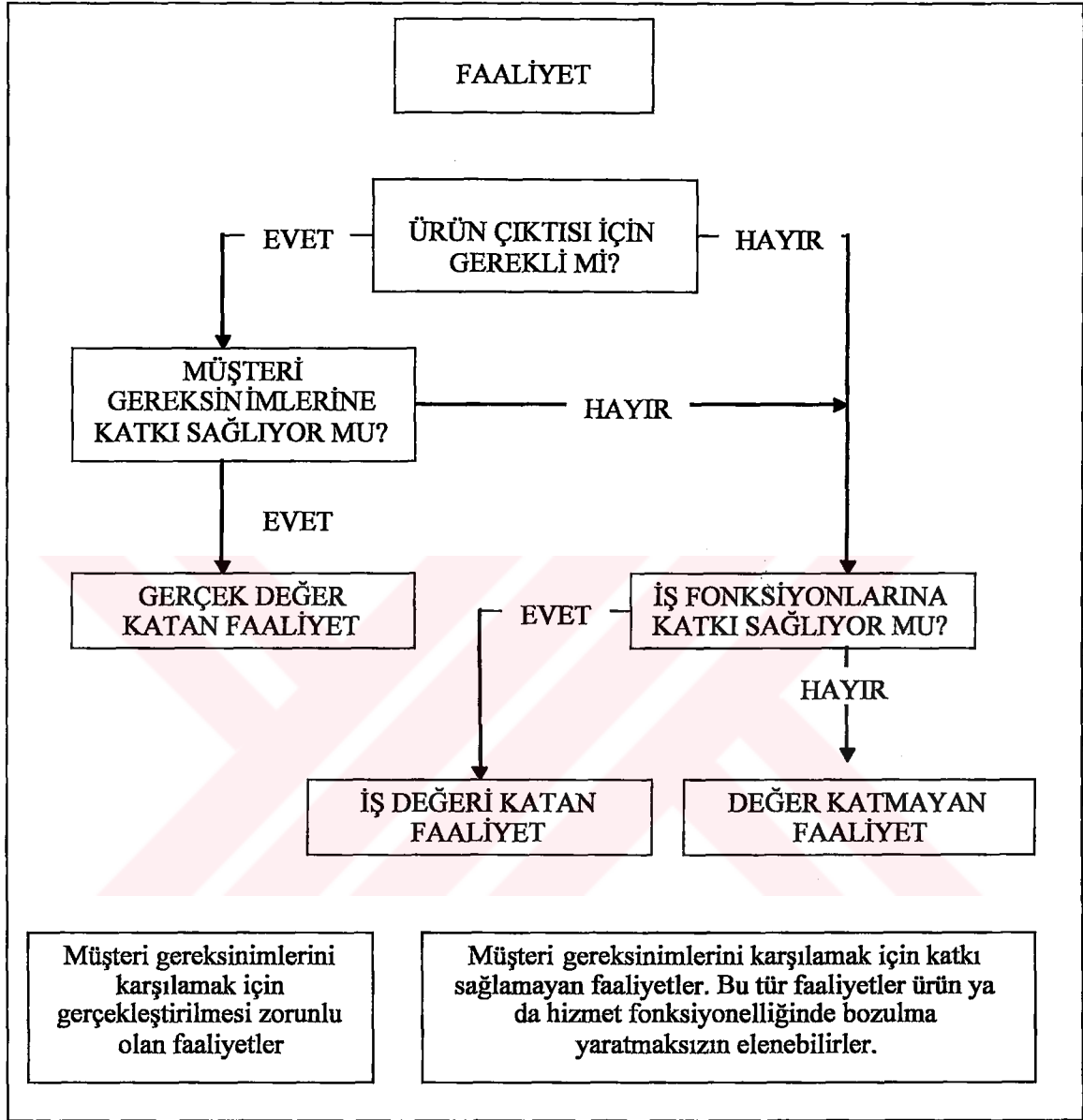
renklendirilmesi, daha kolay anlaşılabilmeyi sağlar. Örneğin katma değer yaratmayanların pembe, gerçek değer katan faaliyetlerin yeşil kalemle aydınlatılması önerilebilir.

Pek çok iş süreci açısından, gerçek değer katan faaliyetler maliyetin % 30 undan daha azını oluşturmaktadır. Daha da kötüsü, gerçek değer katan faaliyetler ile toplam çevrim süreleri karşılaştırıldığında, zamanın % 5 inden daha azı gerçek değer katan faaliyetlere harcanmaktadır. Bunlara neden olarak aşağıdaki görüşler ortaya atılmaktadır:

- Organizasyonların büyümesi sebebi ile süreçlerde kırılmalar yaşanır ve bu yüzden daha karmaşık hale gelirler.
- Hatalar oluştuğunda, ek kontroller konur ve bir süre sonra bunlar sürecin parçası haline gelir. Hatalar giderildikten sonra bile kontrol noktaları yerinde kalır.
- Süreç içinde yer alan kişiler, müşterilerle bireysel olarak konuşurlar ve bundan dolayı müşteri gereksinimleri tam olarak anlaşılıp yaygınlaştırılamaz.
- Sürecin tekrar tasarlanması yerine tercih edilen iç bakım faaliyetleri için çok uzun süre harcanır.

Katma değer analizinin gerçekleştirileceği sürece karar verildikten sonra tüm faaliyetlerin değer ve çevrim süreleri belirlenir ve bu bilgiler bir maliyet veya çevrim süre kartına işlenir. Katma değer analizi, şekil 4.1. de belirtildiği şekilde faaliyetlere soru sorarak gerçekleştirilir. Daha sonra aşağıdaki soruları cevaplandırılmalıdır.

- Gerçek değer katan faaliyet nasıl optimize edilebilir?
- Gerçek değer katan faaliyetler daha düşük maliyet ve daha kısa çevrim süresi ile gerçekleştirilebilir mi?



Şekil 4.1. Katma Değer Analizi Yapılırken Faaliyetlerin Sınıflanması

(Kaynak: Harrington(1991))

- Katma değer yaratmayan faaliyetler nasıl elimine edilebilir? Eğer yok edilemezlerse nasıl minimize edilebilir?
- İş değeri katan faaliyetlere neden gereksinim duyulur? Maliyetleri ve süreleri minimize edilebilir mi?

Bu sorulara çeşitli şekillerde yanıt verilebilir:

- Düzeltme; hataların sebeplerini yok ederek ortadan kaldırılabilir.
- Doküman ve bilgi hareketi; operasyonları kombine ederek, insanları yaklaştırarak veya otomasyon yardımıyla minimize edilebilir.
- Bekleme süreleri; operasyonları kombine ederek, iş yüklemelerini düzenleyerek ya da otomasyon yardımıyla minimize edilebilir.
- Hatalar; kök nedenler bulunarak minimize edilebilir.
- Katma değer yaratmayan faaliyet çıktıları; yönetim kabul ettiği takdirde yok edilebilir.
- Gözden geçirme ve onaylar; talimat ve prosedürlerde gerekli değişiklikler yapılarak elimine edilebilir.

Trischler' e göre (1996) katma değer analizinin amacı değer katan basamakları optimize etmek ve değer katmayanları ise minimize etmek veya elemine etmektir. Katma değer analizi süreç akış diyagramları ile uygun bir biçimde kombine edildiğinde, bu amaçları başarmak için oldukça uygun bir tekniktir. Süreç basamaklarını değer açısından analiz etmek bu tekniğin esaslarındandır.

Katma değer analizi uygulanırken, öncelikle süreç analiz edilmeli, daha sonra katma değer analizi yapılmalı ve daha sonra bu analiz değerlendirilmelidir. Bu amaçla Trischler (1996) aşağıda yer alan planın kullanılmasını önermiştir.

1. Katma değer analizi için süreç analizi evresi:

- Ekip oluşturulması ve ekip liderinin belirlenmesi
- Sürecin tanımlanması
- Ekibin müşteri beklentilerini toplaması
- Ekibin mevcut süreç diyagramını hazırlaması
- Ekibin sürecin tamamına ve süreç basamaklarına ilişkin verileri toplaması
- Ekibin, mevcut süreç haritası üzerinden süreci fiziksel olarak gözlemlemesi.

2. Katma değer analizi evresi.

- Yönetim tarafından işletme amaçlarının belirlenmesi
- Ekibin süreç basamaklarını katma değer analizi sözlüğü ve faaliyetler listesini göz önünde bulundurarak analiz etmesi.

3. Katma değer analizinin değerlendirilmesi:

- Tüm faaliyetlerin içinde katma değer katmayan faaliyetlerin oransal süresinin ve eğer isteniyorsa maliyetinin hesaplanması
- İncelenen faaliyetlerle ilgili çalışmaların başlatılması
 - Katma değer yaratmayan faaliyetlerin yok edilmesi veya minimizasyonu için yapılacak çalışmalar:
 1. Basitleştirme
 2. Birleştirme
 3. Standartlaştırma
 4. Eliminasyon
 - Katma değer yaratan faaliyetlerin maksimize veya optimize edilmesi için yapılacak çalışmalar

4. Sürecin katma değer analizi verilerinden hareketle tekrar tasarlanması.

4.2.Katma değer analizi için süreç analizi evresi

Süreç geliştirme projeleri genellikle 3 safhayı kapsar: sürecin analizi, süreç tasarımı ve süreç geliştirme. Katma değer analizi tekniği tüm bu aşamalarda kullanılmak için uygun olsa bile, esas görevi yukarıdaki şekilde de görülebileceği gibi, ilk evrenin basamaklarında kullanılmasıyla daha fazla sonuç alınır.

4.2.1. Ekip oluşturulması

Süreci yakından tanıyan, işletmenin yapısına uygun sayıda kişi ve işletme körlüğünü yenmek açısından süreç dışından belirli sayıda kişi ile ekip oluşturulur. Bu kişiler arasından süreci en iyi tanıyan kişi ekip lideri olarak seçilir.

4.2.2. Sürecin tanımlanması

Süreç analizinin ilk evresinde, yapılacak olan öncelikli iş, süreci tanımlamak ve organizasyondaki diğer süreçlerle bağlantısını kurmaktır. Bu evrenin esas amacı sürecin sınırlarını belirleyerek ekibe, tamamlanması gereken iş hakkında fikir vermektir. Bu işlem için süreç akış diyagramları kullanılabilir. Bunun yanında özel olarak tasarlanmış süreç tanım formları da kullanılabilir. Bu tür formlara örnek olarak şekil 4.2. gösterilebilir.

Süreç tanım formundaki süreç tipi kutucuğu, üzerinde çalışılacak olan sürecin içeriğini belirlemeye yardımcı olur. Her işletme kendi iş süreçlerinin bölümlendirilmesini kendi işletmesine uygun olarak tasarlamalıdır. Ancak bir çok işletmeye uyabilecek bir bölümlendirme Ek 1' de gösterilmiştir.

Süreç başlığı kutucuğu, takımın tek bir isme yoğunlaşmasını sağlar. Genellikle takımın tek bir isim üzerinde anlaşması zordur. Ancak bir kez karar verildikten sonra,

projenin kapsamı dışında da organizasyondaki herkes tarafından bilinirliği olan bir isim olacaktır.

Sürecin amacı kutucuğu, sürecin tamamlamakla yükümlü olduğu her şeyi kısa bir cümle ile özetler.

Sürecin hedefleri, amacı kesinleştirmek için müşteri beklentilerine dayalı olarak hedeflerden oluşur.

Müşteriler, sürecin çıktısını alan; tedarikçiler ise sürecin girdisini oluşturan elemanları sağlayan gruplardır. Diğer iştirakçiler, sürece herhangi bir şekilde dahil olan kişilerden oluşur.

4.2.3. Ekibin müşteri beklentilerini bir araya getirmesi

Süreç analizinin diğer basamağı, sürecin müşterileri için neyin değerli olduğunun belirlenmesidir. Bu basamağın, sürece değer katan ve elenebilecek olan faaliyetler mantığı ile gerçekleştirilmesinde yarar vardır.

SÜREÇ TANIM FORMU			
Genel Bilgiler:			
Proje Adı:		Proje Lideri:	Tarih:
Süreç tipi:	Süreç No:	Süreç Başlığı:	
Süreç Amacı:			
Süreç Hedefleri:		Müşteriler:	
Tedarikçiler:		Diğer İstirakçiler:	
Süreç İçeriği		Süreç bitiş zamanı	
Süreç başlangıç zamanı			
Sürecin içerdiği faaliyetler		Sürecin içermediği faaliyetler	
Hazırlayan	Tarih:	Takım gözden geçirme	Tarih:

Şekil 4.2. Süreç Tanım Formu
(Kaynak: Trischler,1996)

Bir müşterinin ihtiyaçları hakkında bilgi toplama konusunda kullanılabilecek en kullanışlı araç anketlerdir. Bunun dışında direkt gözlemler, odak grupları, yüz yüze görüşmeler, telefon görüşmeleri ve kullanıcı grupları yöntemleri kullanılabilir. QFD metodu da müşterinin sesinin üretim sürecine aktarılmasında önemli bir role sahiptir.

4.2.4. Ekibin mevcut durum diyagramını oluşturma

Sürecin analizindeki üçüncü evre, çıktığı elde edebilmek için gereken basamakların yer aldığı bir mevcut durum diyagramı oluşturmaktır. Süreç haritasının iki esas bileşeni vardır. Süreç haritası; süreç basamaklarından oluşan bir diyagram ve sürece ilişkin bilgilerin yer aldığı dokümantasyon kısmından oluşur.

Ekibin mevcut diyagramı iki şekilde oluşturabilir. İlk yöntemde göre, ekip lideri kendi bilgisine göre bir diyagram oluşturur ve ekibe daha sonra sunar. Lider süreç hakkında oldukça fazla bilgiye sahip bir kişi olduğundan, yaklaşımı oldukça doğru olacaktır ve daha sonra yapılacak grup oturumunda diğer üyelerin de bilgisi alınarak sonuca ulaşılabilecektir.

İkinci ve daha fazla tercih edilen yöntemde göre, lider bir ya da iki günlük bir beyin fırtınası düzenler. Diyagram bu şekilde tüm ekip üyelerinin toplu bireysel katkıları yardımı ile oluşur.

4.2.5. Ekibin sürecin tamamına ve süreç basamaklarına ilişkin verileri toplama

Süreç haritalama sürece ilişkin akışın nasıl olduğunu gösterir ancak sürecin anlaşılabilmesi için bu akışın dokümantasyonla desteklenmesi gerekir. Bu nedenle sürecin her basamağının hem tanımlayıcı hem de istatistiksel bilgilerle desteklenmesi şarttır. Toplanan verilerin analiz edilmesi ve özetlenmesi bu evrenin bir parçasıdır.

4.2.6. Ekibin, mevcut süreç haritası üzerinden süreci fiziksel olarak gözlemlemesi

Projenin altıncı adımında ekip mevcut diyagramın sahada nasıl işlediğini görmek üzere, diyagram üzerinden fiziksel olarak bir değerlendirme yapar. Bu değerlendirme sırasında birebir olarak diyagramdaki koşulları inceler, gözlemler. Bu sırada yapılan işin etkinliğini arttırmak için, en mantıksal iş birimi izlenmeli(bir adet ya da bir küme olabilir); bir küme izleniyorsa, küme hacminin bir iş sahasından diğerine değişebileceği unutulmamalı; ekip üyeleri kişilerden işlerini kendi kelimeleri ile anlatmalarını istemelidir.

4.3.Katma değer analizi evresi

Bu aşamayı gerçekleştirebilmek için, önceki basamaklarda toplanan, özetlenen ve resmileştirilen bilgiler aşağıdaki sorulara cevap verebilecek kadar geniş kapsamlı olmalıdır.

- İştirakçi beklentileri nelerdir?
- Süreç iştirakçi beklentilerini ne oranda karşılamaktadır?
- Sürecin hangi parçası iştirakçiye değer katmaktadır?
- Sürecin her basamağındaki girdiler ve çıktılar nelerdir?
- Sürecin akışını yavaşlatan prosedürler nelerdir?
- Sürecin etkin ve verimli bir şekilde gerçekleşmesini engelleyen konular nelerdir?
- Süreç ne kadar zaman almaktadır? Süreç çevrim süresi nedir?
- Süreç maliyeti nedir?
- Süreci desteklemek için kullanılan bilgi sistemleri nelerdir?

4.3.1. Yönetim tarafından işletme amaçlarının belirlenmesi

İşletmenin yönetimi, tüm iştirakçi gruplara hitap edebilecek şekilde vizyon, misyon, hedef ve amaçlarını belirleyip tüm iştirakçileriyle paylaşmalıdır. Bu konuda esas alınacak olan nokta bu konuların müşteri istekleri, ihtiyaçları ve beklentileri ile uyumlu olmasıdır.

4.3.2. Ekibin süreç basamaklarını katma değer analizi sözlüğü ve faaliyetler listesini göz önünde bulundurarak analiz etmesi

Ekip Şekil 4.1' i ve Ek 1 ve Ek 2. katma değer analizi sözlüğünü dikkate alarak süreç basamaklarını analiz eder. Buradan çıkarılacak sonuçlara göre süreç basamaklarını renkli kalem kullanarak işaretleyerek gerçek katma değer yaratan, iş katma değeri yaratan ve katma değer yaratmayan faaliyetleri belirler.

Bu faaliyetlerin belirlenmesi düşünüldüğü kadar kolay değildir. Ekip üyeleri kolaylıkla faaliyetlerin kategorizasyonu hakkında sıkıntıya düşebilirler. Ancak durumsal olarak yaklaşmak doğru bir çözümdür. Örneğin, onaylar söz konusu olduğunda bir imza gerekli ve yeterli olabilir ancak diğerleri değer katmayabilir. Bir kez yapılan sayım işlemi değer katar ancak doğrulama amaçlı yapılanlar değer katmayacaktır. Soğutucuda depolama ya da fırında bekleme işlemleri bazı süreçlerde değer katabilir ancak amaçsız beklemler katmayabilir. Bu konudaki anlaşmazlıkların giderilebilmesi için süreçteki değer kavramının doğru bir şekilde kararlaştırılmış olması esastır.

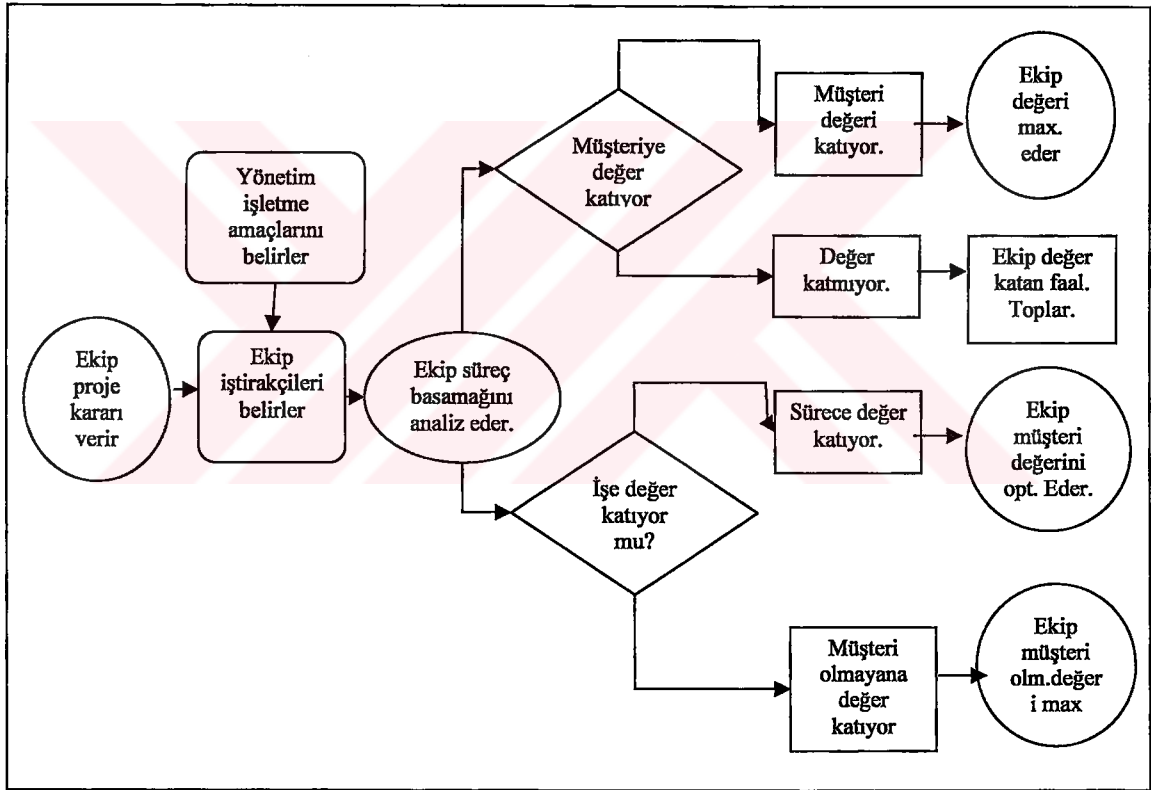
Süreç basamağının müşteriye değer katar durumda olabilmesi için aşağıdaki maddelerden birini karşılar durumda olmalıdır.

- İş birimi kendi içinden geçerken değişikliğe uğramalıdır.
- Müşteri tarafından bizzat istenmelidir.
- Müşteri tarafından şart koşulmalı ya da kanunen talep edilmelidir.
- Müşterinin ödemeye istekli olduğu bir özellikte olmalıdır ya da bu özelliği yaratmalıdır.

Süreç basamağının işe değer katabilmesi, iş gerekliliklerine uygun olabilmesi ve bu gerekliliklere hizmet edebilmesi ile mümkündür. Örneğin muhasebe, kanuni gereklilikler,

iş gören beklentilerine yönelik süreç basamakları iş değeri katan süreç basamakları olarak değerlendirilebilir. Sürece değer katan bir faaliyetle karşılaşıldığında, bu faaliyeti optimal hale getirmek için çaba harcanmalıdır. Örneğin planlama ve önleme faaliyetleri doğrudan müşteriye değer katmaz ancak müşteri ihtiyaçlarının karşılanması için çevre hazırlar.

Bazı durumlarda süreç basamakları hiç bir şekilde değer katmaz. Bunun nedenleri arasında sürecin yetersiz tasarlanmış olması ya da tasarlandığı gibi işleminin olması yer alabilir.



Şekil 4.3. Katma Değer Analizi

(Kaynak: Trischler,1996)

4.4. Katma değer analizinin değerlendirilmesi

Bu aşamada önceki evrelerde toplanan bilgiler ve veriler ışığında ekip faaliyet basamakları hakkında süre ve maliyet açısından analizi değerlendirilir ve duruma uygun olarak yapılabilecek işlemleri belirler.

4.4.1. Tüm faaliyetlerin içinde katma değer katmayan faaliyetlerin oransal süresinin ve eğer isteniyorsa maliyetinin hesaplanması

Değerlendirme evresinde ilk olarak yapılacak işlem, değer katma açısından faaliyetlerin süre ve maliyetlerinin belirlenmesidir.

Pyzdek(2003), bazı durumlarda pek çok faaliyetin değer katmayacağını söyler. Bazı faaliyetler sadece süre ve maliyet katar. Örneğin bir ekip, siparişlerin satın alması çevrim süresi (Bir siparişin satın alma talebinin ulaştığı zamandan, talep edenin satın alınan siparişlere ulaştığı zamana kadar geçen süre olarak tanımlanır) iyileştirilmesi üzerinde çalışırken küçük bir test uyguladı. Siparişlerin satın almasının onayı için imzası gereken kişilerin bir listesini yaptı. Daha sonra takım üyeleri (Satın alma direktörünün onayıyla) satın almalarından on tanesini süreçten geçirdi. Her satın alma elemanı, takım üyelerinin isteklerine bir numaralı önceliği vererek, bu istekler tamamlanana kadar diğer tüm işleri bir kenara bıraktı. Takım bu şekilde, bir siparişi satın alma sürecinin yaklaşık ortalama altı saat sürdüğünü belirledi. Dünya çapındaki ortalama süreç zamanı yaklaşık altı haftadır. Ortalama 40 saatlik haftalık çalışma saati düşünüldüğünde, bir siparişi satın almanın katma değer yaratan zamanı sistemdeki toplam sürenin sadece %2,5' ini oluşturmaktadır. Kalan süre olan %97,5 katma değer yaratmaz.

4.4.2. İncelenen faaliyetlerle ilgili çalışmaların başlatılması

İncelenen faaliyetlerle ilgili olarak üst yönetimin desteği ile birlikte çalışmalar başlatılır.

4.4.2.1.Katma değer yaratmayan faaliyetlerin yok edilmesi veya minimizasyonu için yapılacak çalışmalar

Katma değer yaratmayan faaliyetler belirlendikten ve ilgili sayısal değerlendirmeler yapıldıktan sonra bunların yok edilmesi veya en azından azaltılması ile ilgili çalışmalar yapılmalıdır. Katma değer yaratmayan her faaliyet süreçten elenemez. Bazı faaliyetler müşteriye ya da işe değer katmasalar bile onların gerçekleşmemeleri sorun yaratacaktır. Örneğin depoda gece bekçisi bulunması müşteriye ya da işe değer katmaz ancak bekçi bulunmaması durumunda ortaya çıkacak kayıplardan dolayı süreçte aksaklıklar oluşabilir. Bu nedenle katma değer analizi gerçekleştirilmek istendiğinde amaç; müşteriye değer katan faaliyetlerin maksimize edilmesi, işe değer katan faaliyetlerin optimize edilmesi ve değer katmayan faaliyetlerin ise elimine ya da en azından minimize edilmesidir. Katma değer yaratmayan faaliyetlerin en aza indirgenebilmesi için üç yaklaşım söz konusudur. Dördüncü olarak bunların eliminasyonundan bahsedilmiştir.

1. Basitleştirme

Karmaşa, tüm hayatın olduğu gibi iş süreçlerinin de parçasıdır. Süreç içinde gereksiz veya gereğinden fazla bulunan malzeme, işgücü, makine ve teçhizat karmaşa yaratır. Basitleştirme, karmaşayı olabildiğince azaltmak, her şeyi daha kolay yapmaktır. Bunun içinde daha kolay öğrenmek, daha kolay üretmek, daha kolay anlamak yer alır.

Günlük faaliyetlerdeki tekrar eden faaliyetlerin azaltılması; karmaşık akışların sadeleştirilmesi; toplantıların sayısının azaltılması; dokümantasyonda yapılan sadeleştirmeler basitleştirme olarak tanımlanabilir.

2. Birleştirme

Süreç içinde yer alan benzer ve ardışık olan faaliyetler, işlemlerin yapılma biçimlerine bir takım eklemeler yapılması veya yapılış biçimlerinin değiştirilmesi yoluyla

birleştirilebilirler. Birleştirme sayesinde iki veya daha fazla faaliyetin tek seferde yapılabilmesi ile her bir faaliyet için ayrı ayrı harcanan işgücü, enerji, süre ve genel giderler tek kaleme indirilmiş olur.

3. Standartlaştırma

Harrington(1991), iş süreçlerinin standart bir biçimde gerçekleştirilmeleri hem sürelerinin azalması hem de etkinliklerinin artırılması için oldukça önemli olduğundan bahsetmiştir. Prosedürler bu amaçla yazılırlar. Süreçler; gerçekçi, dikkatli gerçekleştirilmiş analizlerden yola çıkılarak hazırlanmış, otoriteyi sınırlayan, acil durumları belirleyen, farklı yorumlara imkan tanımayan, anlaşılması kolay, her türlü dokümanın kendisini, amacını ve kullanımını tanımlayan, eğitim gerekliliklerini belirleyen minimum performans standartlarını içeren prosedürlerle standartlaştırılmalıdır.

4. Eliminasyon

İş süreçlerinde iş ve müşteri açılarından katma değer yaratmayan tüm faaliyetlerin elenmesi amaçlanır. Ancak bu eleme basit bir biçimde gerçekleştirilemeyebilir. Gerek hiyerarşik düzenlemeler, gerek işin yapısı, gerekse işlerin sadece katma değer yaratma açısından düşünülerek farklı alanlarda karmaşa yaratılabileceğinin düşünülmesi nedeniyle eliminasyon her zaman tercih edilen bir yol değildir. İşletme tüm yönleriyle etrafıca incelendikten sonra elimine edilecek süreç basamaklarına karar verilmelidir.

4.4.2.2. Katma değer yaratan faaliyetlerin maksimize veya optimize edilmesi için yapılacak çalışmalar

Katma değer yaratan, değeri arttıran faaliyetlerin değeri daha da arttırmasına yönelik çalışmalar da yapılmalıdır. Bu amaçla ayrı bir takım kurulup var olan sistemlerin faydalarının maksimize edilebilmesi için çalışma yapılması uygundur.

4.5. Sürecin katma değer analizi verilerinden hareketle tekrar tasarlanması

Katma değer analizi gerçekleştirildikten sonra elde edilen sonuçlar ve yapılan çalışmalarda elde edilen verilerle birlikte süreç yeniden tasarlanır. Sonuçlar üst yönetime sunulur ve onaylandıktan sonra süreç yeni haliyle devreye alınır.

EVRE	ÖZET	
	DEĞER KATAN FAALİYETLER	DEĞER KATMAYAN FAALİYETLER
Planla	Planlama	Hazırlık
Gerçekleştir	Gerçekleştirme	Depolama, hareket ve taşıma
Gözden geçir	Önleme	Kontrol
Uyarla		İşleme hataları ve israflar

Şekil 4.4. Katma Değer Analizi Faaliyetler Özeti

(Kaynak: Trischler,1996)

BEŞİNCİ BÖLÜM

UYGULAMA

5.1. Firma tanıtımı

Uygulama için seçilen Olgun Çelik Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi; otomotiv yan sanayinde faaliyet göstermektedir. Ürün portföyünde yaklaşık olarak 3000 adet otomotivde kullanılan makas bulunmaktadır. Olgun Çelik Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi İzmir de 1976 yılında Av. Nuri Nencan tarafından bir aile şirketi olarak kurulmuştur. Anonim şirket haline dönüştürülmeden önce ilk başlangıç tarihi fayton makası üretimi ile 1925 - 1930 yıllarına kadar uzanmaktadır.

1976 senesinde İzmir 1 . Sanayi sitesinde 400 m² lik bir atölyede faaliyet gösteren Olgun Çelik Türkiye' nin çeşitli bölgelerinde bulunan makas takıcı ve satıcıların ortak edilmesi ile 1978 yılında çok ortaklı bir şirket haline dönüştürülmüştür.

Şu anda Organize Sanayi Bölgesi MANİSA adresinde faaliyet gösteren fabrika 1981 yılında Alman teknolojisi ile 8.000 ton/yıl kapasite ile yeni üretime başlamıştır.

1987 yılında en büyük ortaklarından olan Halk Bankası Personeli Yardımlaşma Vakfı ve Halk Bankası' nın destekleri ile üretim kapasitesini 8.000 ton dan 16.000 ton/yıl çıkarılacak bir yatırım yapmıştır. Konvansiyonel makas üretimine hava körüğü makası ve parabolik makas üretimi de dahil olmuştur. Fabrikada çelik lama kesimi, sıcak ve soğuk göbek delme, uç süzme, uç kıvrırma, kafa kıvrırma, tavlama, kavis verme, sertleştirme, menevişleme, çelik bilye püskürtme, göz raybalama, doğal gaz tesisatı, komple makas montajı, boyahane, ambar ile viraj çubuğu,reaksiyon yayı üretim makineleri mevcuttur.

5.2. Akış Yönetimi Ve Katma Değer Analizi Uygulaması

Akış yönetimi ve katma değer analizi konularının uygulaması için firma içinden bir ekip oluşturulmuş ve bu kişilerle bir beyin fırtınası toplantısı düzenlenmiştir. Ekip üyeleri, üretim planlama bölümünden bir endüstri mühendisi, üretim planlama şefi, kalite güvence sorumlusu ve kalite kontrol şefidir. Bu kişilerle birlikte firmada gerçekleştirilebilecek iyileştirme çalışmalarının ilk etapta iki bölümde toplanabileceği görülmüştür. X kod nolu bir ürün için işlemlerin birleştirilebileceği ve bunun sağlayacağı faydalar, AFS ve FWA göz kıvrırma süreçlerinin gözlemlenmesi ve genel olarak İşletmenin genel olarak akış ve katma değer açısından gözlemlenmesi şeklinde bir plan belirlenmiştir. X kodlu ürünün seçilmesinin nedeni bu ürünün çok fazla sipariş edilen bir ürün olması ve kendine yapılabilecek yatırımı kısa sürede amorti edebilecek olmasıdır. Yapılan çalışma ve gözlemler aşağıdaki üç grupta toplanmıştır.

1. X kod numaralı ürün için işlemlerin sadeleştirilmesi.
2. AFS ve FWA göz kıvrırma süreçlerinin gözlemlenmesi.
3. İşletmenin genel olarak akış ve katma değer açısından gözlemlenmesi.

5.2.1. X kod numaralı ürün için işlemlerin sadeleştirilmesi

X kod numaralı ürün için genel akış şeması aşağıda gösterilmiştir. İşlem çevrim süreleri geçmiş verilerden elde edilmiş sürelerdir ve hazırlık zamanlarını da içermektedir. Buna göre işlemler gözden geçirilmiş ve 3 işlem basamağının birleştirilebileceği ve bu birleştirme ile süre ve enerji (doğalgaz) kazancının yapılabileceği görülmüştür. Birleştirilecek üç işlem aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

1. Yan kesim
2. Soğuk delik
3. Bağlantı ve lastik deliği

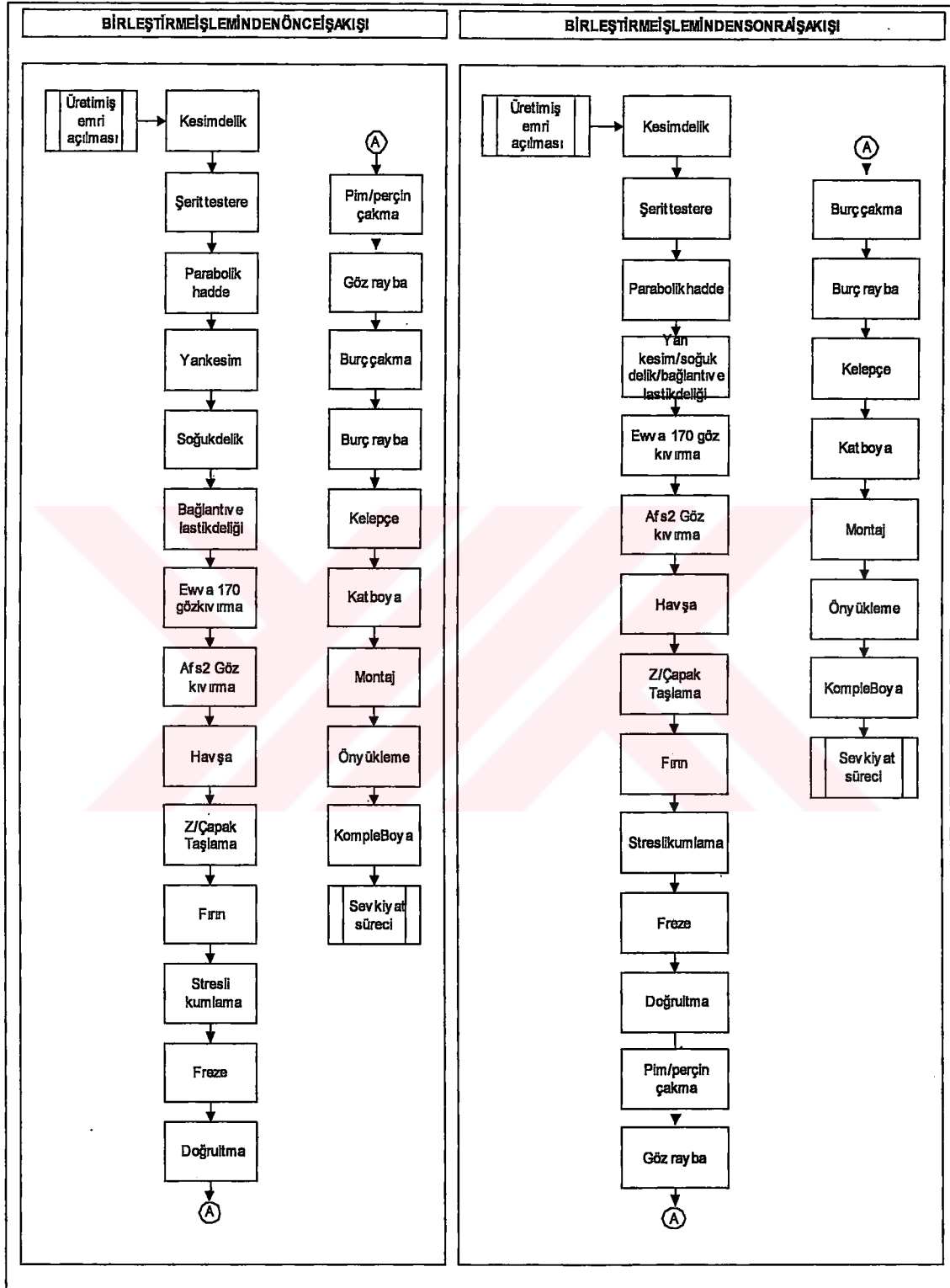
Tablo 5.1. X Kod Numaralı Ürün İçin Operasyon Bilgileri

OP. NO	İŞLEM BASAMAKLARI	OPERATÖR SAYISI	VARDİYA ADETİ	ÇEVİRİM SÜRESİ (DK)	AYAR SÜRESİ	SOĞUMA İÇİN BEK. SÜRESİ	OP.ARASI BEKLEME SÜRESİ(DK)
1	Kesim-delik	2	900	0,47	30	45	-
2	Parabolik hadde	3	500	0,88	10	45	5
3	Yan kesim*	1	400	1,01	45	45	20
4	Soğuk delik*	2	400	1,06	28	45	15
5	Bağlantı ve lastik deliği*	2	350	1,2	28	45	15
6	Fwa 170 göz kıvrırma	2	400	1	50	45	3
7	AFS-2 göz kıvrırma	2	450	0,89	50	45	5
8	Havşa	1	500	0,89	5	-	-
9	Z/çapak taşlama	1	600	0,74	5	-	3
10	Fırın	7	800	0,52	35	-	7
11	Stresli kumlama	2	400	1,09	15	-	3
12	Freze	1	400	1,06	25	-	4
13	Doğrultma	1	350	1,27	5	-	-
14	Pim/perçin çakma	1	550	0,81	5	-	2
15	Göz rayba	1	400	1,08	20	-	3
16	Burç çakma	1	450	0,98	10	-	3
17	Burç rayba	1	400	1,08	20	-	2
18	Kelepçe kesme/delme/bükme	1	500	0,83	35	-	4
19	Kat boya	3	800	0,56	5	-	3
20	Montaj	4	500	0,88	10	-	-
21	Ön yükleme	3	450	0,98	10	-	-
22	Komple boya	3	400	1,1	10	-	10

Bu işlemlerin birleştirilmesi ile bu üç işlemin hepsinin öncesinde yapılan ocakta ısıtma; işlem sonrasında çubukların soğumak için bekleme süresi, kullanılan işgücü ve enerjiden tasarruf edilmesi sağlanacaktır. Soğuma için toplam bekleme süresi olan 315 dakikanın 90 dakika azalması ile bekleme süresinden %29'luk bir kazanım ortaya çıkacaktır. Bu işlemlerde kullanılan 5 operatör yerine iki operatör aynı işlevi görebilecek ve 3 operatörden tasarruf edilmiş olacaktır. Ayrıca toplam kalıp ayar süresi olan 456 dakika

ortalama olarak 388 dakikaya inecek ve kalıp ayar sürelerinde ortalama olarak % 15 azalma görülecektir. Bu birleştirmeyi sağlamak için üç işlem için ayrı ayrı kullanılan kalıpların yerine yeni bir kalıp tasarlayıp satın alarak 3 işlemin teke indirgenmesi sağlanacaktır.Aşağıdaki şekilde birleştirme işleminden önceki ve sonraki iş akışları gösterilmiştir.





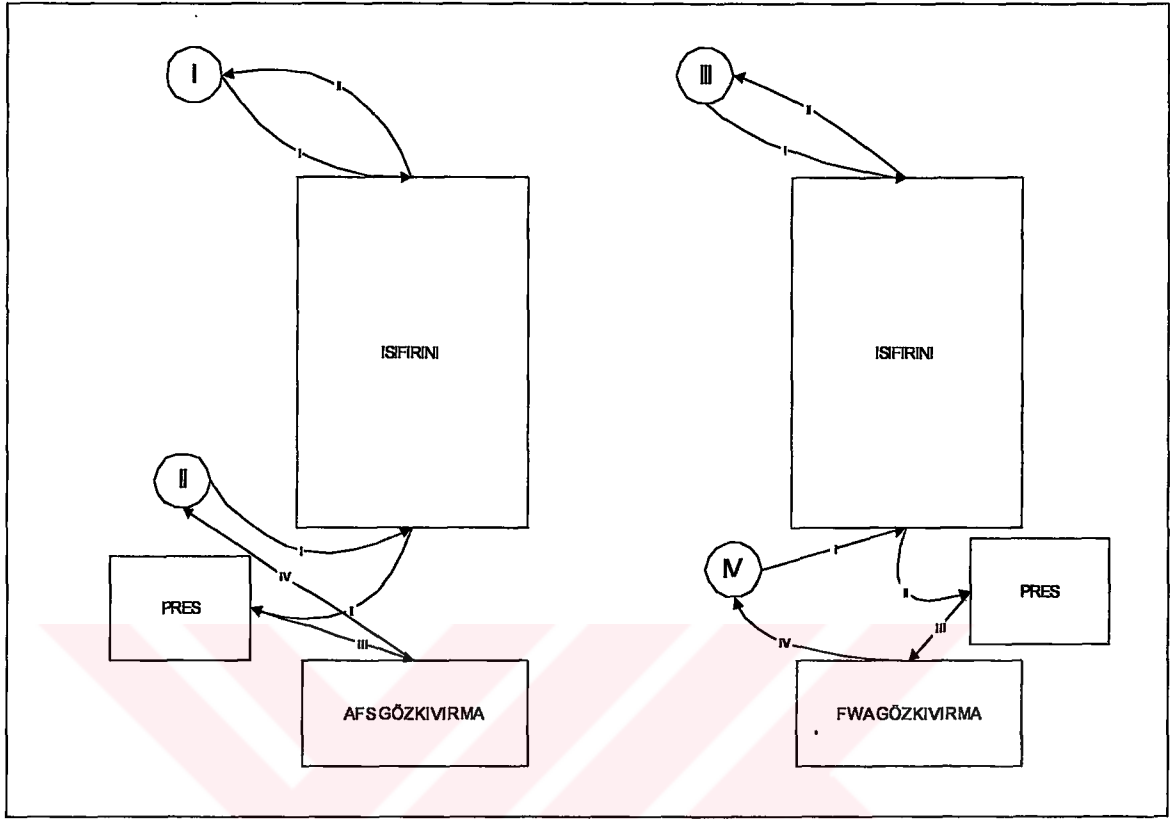
Şekil 5.1. X Kod Numaralı Ürün İçin İş Akışı Haritası

5.2.2. AFS ve FWA Göz Kıvrırma Süreçlerinin Gözlemlenmesi

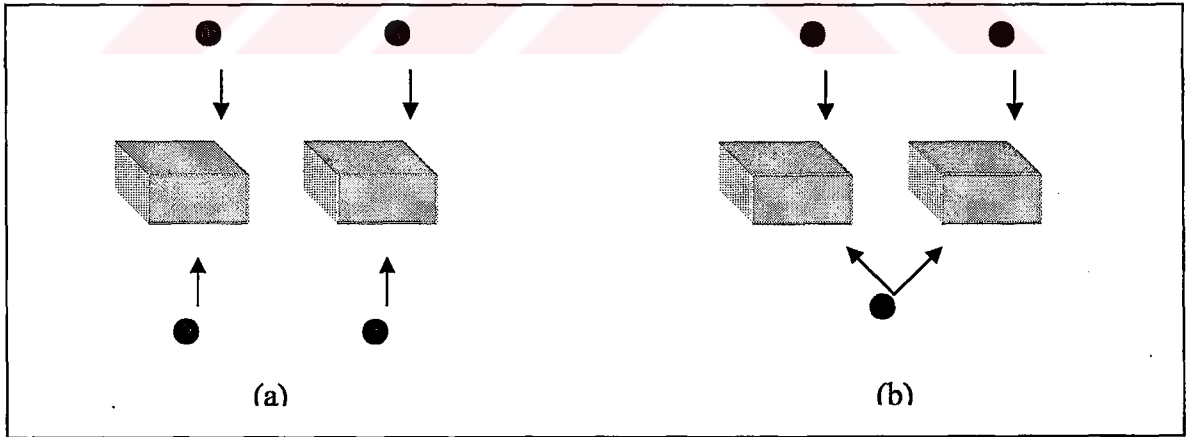
Fwa ve Afs makinelerinin yerleşimleri birbirinin yanında olup işlem basamakları birbirini takip eder şekildedir. Şekildeki plan üzerinde operatörlerin hareketleri gösterilmiştir. Mevcut olarak 4 operatör yardımıyla işlemler yürütülmektedir. Ancak yapılan zaman ve hareket etütlerinden yola çıkılarak 4 yerine 3 kişi kullanılmasıyla aynı şekilde iş görülebileceği ve elemanların boşta beklemesinin önüne geçilebileceği belirlenmiştir.

Tablo 5.2. Afs ve Fwa Makineleri İçin Mesafe-Süre Bilgileri

İŞLEMLER	MESAFE	SÜRE
I-i: Operatörün malzemeyi fırına bırakması.	1,5 mt	4 sn
I-ii: Fırından malzeme alanına, yeni malzemeyi almak üzere geri dönmesi.	1,5 mt	4 sn
II-i: Operatörün malzemeyi almak üzere fırına ilerlemesi.	1,5 mt	4 sn
II-ii: Operatörün fırından aldığı malzemeyi prese taşıması.	1 mt	7 sn
II-iii: Preslenen malzemenin göz kıvrırmaya alınması	1 mt	10 sn
II-iv: Kıvrılan malzemenin malzeme alanına götürülmesi	2 mt	6 sn
III-i: Operatörün malzemeyi fırına bırakması.	1,5 mt	4 sn
III-ii: Fırından malzeme alanına, yeni malzemeyi almak üzere geri dönmesi.	1,5 mt	4 sn
IV-i: Operatörün malzemeyi almak üzere fırına ilerlemesi.	1,5 mt	4 sn
IV-ii: Operatörün fırından aldığı malzemeyi prese taşıması.	1 mt	7 sn
IV-iii: Preslenen malzemenin göz kıvrırmaya alınması	1 mt	10 sn
IV-iv: Kıvrılan malzemenin malzeme alanına götürülmesi	2 mt	6 sn



Şekil 5.2. Afs Ve Fwa Makineleri İçin Operatör Hareketleri



Şekil 5.3. Afs Ve Fwa Makineleri İçin Önce ve Sonra Operatör Yerleşimi

Yapılan düzenleme ile bir operatörün çalışma saati israf olmaktan çıkarılacak ve daha verimli bir şekilde çalışılmış olacaktır.

5.2.3. İşletmenin Genel Olarak Akış Ve Katma Değer Açısından Gözlemlenmesi

X ürününün üretim süreci içinde geçirdiği evrelerden kesim-delik, parabolik hadde,yan kesim, soğuk delik, bağlantı ve lastik deliği, FWA 170 göz kıvrırma ve AFS-2 göz kıvrırma işlemlerinden sonra malzemenin yapısal özelliklerini kazanabilmesi açısından ortalama 45 dakika arasında beklenmesi zorunludur. Bekleme işlemi normalde değer katmayan bir işlemdir. Ancak bu durumda malzemenin istenen sıcaklığa ulaşmasının beklenmesi, malzeme yapısı ile ilgili bir olay olduğundan zorunludur.Kesim-delik işleminden sonraki bekleme işlemi sırasında, malzeme bir sonraki işlem basamağının yanına taşınmaktadır. Aynı anda bir sonraki işlem için gereken hazırlık işlemleri de yapılmakta ve malzemenin makine ayarlarını beklemesi engellenmektedir. Bu şekilde eşzamanlı yürütülen bekleme, taşıma ve ayar faaliyetleri ek olarak zaman harcanmasını engellemektedir.

İşletmede sipariş üzerine çalışılmakta ve kesinlikle sipariş gelmeden malzeme alımı veya ürün üretimi yapılmamaktadır. Bu durum hem hammadde, hem yarı mamul, hem de bitmiş ürün açısından gereksiz envanter birikimini ortadan kaldırmaktadır. İç envanter gözlemlendiğinde, ürün oldukça ağır ve hacimli olmasına rağmen parti büyüklüğü 100 olarak kabul edilmekte ve genellikle siparişler de bu mantığa göre alınmaktadır.

SONUÇ

Şartların hemen hemen herkes için benzer olduğu global dünya düzeninde, her bir firma ayakta kalabilmek ve varlığını sürdürebilmek için teknolojik gelişmeleri takip etmeli, bunun yanında etkinlik, verimlilik, kalite, ürünü düşük fiyata mal edebilme gibi konularla da üst düzeyde ilgilenmelidir. Bu konular, israfın azaltılması, kaynakların israfsız kullanılması, süreçlerle yönetim, işletmelerdeki süreçlerin akışkanlaştırılması, değer katmayan faaliyetlerin azaltılması ve dahası yok edilmesi, değer katan faaliyetlerin ise daha verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmelerine çalışılması konularını da beraberinde getirmiştir. Süreç performansını arttırabilmek bir anlamda israfsız çalışma ile mümkün olacaktır.

Bu çalışmada , işletmelerde karşılaşılan israf çeşitleri, bu israfların nedenleri, bu israfların nasıl yok edilebileceği; işletmedeki süreçler, bu süreçlerin kesintisiz bir biçimde birbirine bağlanması yani akışkanlaştırılması; işletme faaliyetlerinden katma değer yaratanların faydalarının en üst düzeye çıkarılması, katma değer yaratmayanların sayılarının ve içeriklerinin mümkünse yok edilmesi, mümkün değilse en az düzeye indirilebilmesi ve tüm bunlar için öneriler sunulmuştur.

Sistem; belli bir amaç doğrultusunda, belli bir hedefe yönelik, kendini oluşturan parçaları senkronize bir biçimde çalıştıran bir iç dinamiğe sahip olan ve bu sayede bir sonuca ulaşan işlevler ve işlemler bütünüdür. Süreç girdileri çıktılara dönüştüren basamakların, konuların ya da faaliyetlerin dizilişidir.

İsraf müşteri açısından ürün veya hizmetin üretilmesine değer katmayan her şeydir. Eğer değer katmıyorsa israftır. Ürüne değer katmak için gereken malzeme, işgücü, parça, alan ve zamanın minimum olmayan tüm miktarları israftır.

Akış, değer konusu üzerine yoğunlaşır. Ürün, tasarım, hizmet, sipariş yani müşteri için yaratılan her şeyi değer olarak tanımlanır. Odak noktası bölüm, tedarikçi, fabrika, prosedürler, araç ve gereçler, envanter ya da şirketin ya da faaliyetin yüz yüze olduğu diğer başka kavramlar olmamalıdır. Tüm uygulamalar dikkatlice gerçekleştirilmeli ve değer konusunun müşteriye düzgün ve sürekli bir biçimde ulaştırılması için tüm kesintilerin engellenmesi üzerinde çalışılmalıdır.

Katma değer analizi, süreçlerin akışkanlaştırılmasında kullanılan, basit, direkt ve etkili bir araçtır. Katma değer analizi, süreçteki her basamağın müşteri ihtiyaçlarına ya da isteklerine katkı sağlayıp sağlamadığı hakkında detaylı değerlendirmeler yapan bir yaklaşımdır.

Hammaddeler, yarı mamuller ya da süreç içindeki diğer ürün parçaları üretim sürecine tabi tutulduklarında, topladıkları her şey onlara değer katar. Katma değer ürünün işlem görmeden önceki değeri ile işlem gördükten sonraki değeri arasındaki farktır ve ürüne süreç sırasında katılır.

Tezin uygulama bölümünde, uygulamanın gerçekleştirildiği işletme; israf, akış ve katma değer açılarından incelenmiştir. Seçilen bir ürün için akış haritası çizilmiş, aynı ürün akış yönetimi, israfsız çalışmanın ilkeleri ve katma değer analizi kavramları açısından incelenmiştir. Ayrıca iki makine için bir değerlendirme yapılmış, operatör sayısının fazla olduğu görülmüş ve bu konuda bir iyileştirme önerilmiştir.

KAYNAKÇA

Andersen, Björn(1999) *Business Process Improvement Toolbox*, ASQC Quality Pres, Milwaukee, Wisconsin

Anupindi R.; Chapra S.; Deskhsmuh S.; Mieghem J.; Zemel E. (1999) *Managing Business Process Flows* PRENTICE HALL, New Jersey

Asunakutlu, Tuncer ve Coşkun, Bayram,(2000) *Statejik Yönetimde Örgütün Rolüne İlişkin Bir Değerlendirme*, DEÜ, SBE DERGİ Cilt 2 sayı 4

Can, Halil(1999) *Organizasyon Ve Yönetim*, Siyasal Kitabevi, İstanbul

Demir, Hulusi Ve Gümüsoğlu, Şevkinaz(1994), *Üretim/İşlemler Yönetimi*, Beta Basım, İstanbul

Development Team(2003), *Identifying Waste On The Shopfloor*, Productivity Pres, New York

Galloway, J., (1994) *Mapping Work Processes*, McGraw Hill, New York

Harrington H. J.(1991) *Business Process Improvement*, Mc-Graw Hill, New York

Jones, Daniel ve Womack, Jim(2002), *Yalın Düşünce*, Sistem Yayıncılık, İstanbul

Juran, J. M., (1998), *Quality Handbook*, Mc-Graw-Hill, New York

Pyzdek, Thomas(2003), *The Six Sigma Handbook* Mc-Graw-Hill, USA

Scholtes, Peter, R.(1987), *The Leader's Handbook*, McGraw Hill, New York

Straker, David (1995), *A Toolbook For Quality Improvement And Problem Solving*
Prentice Hall, UK

Suzaki, Kiyoshi, (1987), *The Manufacturing Challenge*, The Free Pres, New York

Trischler, William(1996). *Understanding And Applying Value Added Assessment-
Eliminating Business Process Waste* ASQC Quality Press, Milwaukee, Wisconsin

TS3461/ Temmuz 1980, *Değer Analizi Kavramlar Ve Yöntemler*



Ek 1: İşletmelerde faaliyetlerin sınıflandırılması(Kaynak:Trischler,1996)

Evreler	Faaliyet	Eşanlamlı faaliyet	İlgili faaliyet	Harita sembolü
Hazırlık	Görevlendirmeler	Tahsis Tayin	Teslim Atama Dağıtım	
	İstekler	-	-	
	Ayarlar	Kurulum	Yerleştirme Düzenleme Hazırlık	
	Aşamalar	Depolamalar	Programlama	
Depolama	Dosyalamalar	Kataloglama Sınıflandırma	Depozit Kayıtlandırma	
	Kayıtlar	Dokümantasyon	Giriş Dosyalama Girdi Etiketleme Gönderim Kopyalama	
	Güncellemeler	Düzeltilme	Tekrar yaratma Yenileme	
	Beklemeler	Gecikme Ara	Duruş Kesinti	
Hareket ve Taşıma	Harmanlamalar	Sınıflandırma Ayırma	Karşılaştırma Düzenleme	
	Toplamalar	Biriktirme Bir araya getirme	Montaj Derleme	
	Kopyalar	Kopyalama Çoğaltma	Kaydetme	

	Teslimler	Dağıtım Gönderi Transfer	Boşaltım	
	Dağılımlar	Dağıtım	Fakslar Mailler Gönderiler	
	Dağıtımlar	Dağılım	Gönderiler İtme	
	Yüklemeler	Doldurma	Toplama İstifleme	
	Hareketler	Taşıma İtme Çekme	Bulup getirme Gönderiler	
	Teslim almalar	Kabul	Teslim alma Kazanım Ele geçirme Tedarik etme	
Süreç kontrol	Onaylar	Tasdik etme Doğrulama Teyit etme	Uygun bulma Tasvip etme	
	Kolaylaştırmalar	Çare bulma	Hızlandırma Koordinasyon	
	Özdeşleştirmeler	Sınıflama Sınıflandırma Tasnif etme	Analiz etme Tanımlama	
	Etiketlemeler	İşaretleme	Kayıt	
	Ölçümler	Sayım Ağırlıklandırma	Kalibrasyon	
	Gözlemler	Gözleme İzleme Denetleme	Kontrol etme	

	Gözden geçirmeler	Audit Analiz etme Değerlendirme Araştırma	Kontrol etme Soruşturma Tahkikat yapma	☐
	Seçimler	Tercih etme	-	☐
	Doğrulamalar	Teyit etme Konfirme etme Kesinleştirme Geçerli kılma	Saptama Tespit etme	☐
İşleme hataları	Ayarlar	Uyarlama Adapte etme	Uydurma Uyma	☐
	Değişiklikler	Ayarlama Modifikasyon Düzeltilme	Değişim Revize etme	☐
	Bakımlar	Temizleme Tamir etme	-	☐
	Uzlaşımlar	-	Ayarlama Belirleme Uyarlama	☐
	Tamirler	Düzeltilme	Değişim Bakım Revize etme	☐
	Geri dönüşler	İade etme Geri verme	Yer değiştirme	☐
	Gözden geçirmeler	Düzeltilme Düzenleme	Ayarlama Değiştirme	☐
İşleme israfları	Elemeler	Kaldırmalar	Ertelemeler Elden çıkarmalar	☐

Ek-2: Katma Değer Analizi Sözlüğü (Kaynak: Trischler, 1996)

No	Faaliyetin fiili	Değerlendirme	Sembol	Kategori
1.	Analiz etmek	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol
2.	Anlaşmak için görüşmek	Değer katar	Dikdörtgen	Planlama
3.	Araştırmak	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol
4.	Atamak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hazırlık
5.	Audit etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
6.	Ayarlamak	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
7.	Ayırmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
8.	Bakım yapmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
9.	Basamaklandırmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hazırlık
10.	Beklemek	Değer katmaz	Yarım daire	Depolama
11.	Belgelendirmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
12.	Belirlemek	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
13.	Biriktirmek	Değer katmaz	Ters üçgen	Depolama
14.	Birleştirmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
15.	Bütünleştirmek	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
16.	Çekmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
17.	Dağıtım yapmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
18.	Dağıtmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
19.	Değişiklik yapmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
20.	Değiştirmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
21.	Doğrulamak	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol
22.	Doldurmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
23.	Dosyalamak	Değer katmaz	Ters üçgen	Depolama
24.	Duraksamak	Değer katmaz	Yarım daire	Depolama
25.	Düzeltilmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
26.	Düzenlemek	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol

27.	Elemek	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme israfı
28.	Ertelemek	Değer katmaz	Ters üçgen	Depolama
29.	Etiketlemek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
30.	Formüle etmek	Değer katar	Dikdörtgen	Planlama
31.	Geçerli kılmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
32.	Geliştirmek	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
33.	Gerçekleştirmek	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
34.	Geri vermek	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
35.	Gönderiyi almak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
36.	Gözlemlemek	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol
37.	Güncellemek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
38.	Hareket etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
39.	Hesaplamak	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
40.	Hızlandırmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
41.	İade etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
42.	İdare etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
43.	İliştirmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
44.	İmzalamak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
45.	İntibak etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
46.	İşaretlemek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
47.	İtmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
48.	İzlemek	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol
49.	Kabul etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
50.	Kaldırmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme israfı
51.	Kalibre etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
52.	Katalog oluşturmak	Değer katmaz	Ters üçgen	Depolama
53.	Kayıt etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
54.	Kolaylaştırmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol

55.	Kontrol etmek	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol
56.	Kopyalamak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
57.	Makine yüklemek	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
58.	Mevcut bulundurmak	Değer katar	Dikdörtgen	Planlama
59.	Modifiye etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
60.	Montajlamak	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
61.	Onarmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
62.	Onaylamak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
63.	Ölçümlemek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
64.	Önceliklendirmek	Değer katar	Dikdörtgen	Planlama
65.	Paylaştırmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hazırlık
66.	Planlamak	Değer katar	Dikdörtgen	Planlama
67.	Raporlama yapmak	Değer katar	Dikdörtgen	Süreç kontrol
68.	Revize etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
69.	Düzeltilme	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
70.	Sağlamak	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
71.	Sayım yapmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
72.	Seçim yapmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
73.	Seçmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
74.	Set up yapmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hazırlık
75.	Sınıflandırma yapmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
76.	Sıralandırmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
77.	Süreçlendirmek	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
78.	Talep etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hazırlık
79.	Tamamlamak	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
80.	Tamir etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
81.	Tanımlamak	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
82.	Tanımlamak	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol

83.	Tartmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
84.	Tasarlamak	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
85.	Tasdik etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
86.	Tasnif etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
87.	Taşımak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
88.	Tayin etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hazırlık
89.	Tekrar düzenlemek	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
90.	Tekrar gözden geçirmek	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol
91.	Tekrar üretmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
92.	Temizlik yapmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
93.	Teslim etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
94.	Test yapmak	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol
95.	Tetkik etmek	Değer katmaz	Elips	Süreç kontrol
96.	Teyit etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Süreç kontrol
97.	Toplamak	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
98.	Transfer etmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.
99.	Uygulamak	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
100.	Uygunluk sağlamak	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme hataları
101.	Uzlaştırmak	Değer katmaz	Dikdörtgen	İşleme israfı
102.	Üretim yapmak	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
103.	Üretmek	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
104.	Yaratmak	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
105.	Yaymak-göçermek	Değer katar	Dikdörtgen	Gerçekleştirme
106.	Yerleştirmek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hazırlık
107.	Yönetmek	Değer katar	Dikdörtgen	Önleme
108.	Yüklemek	Değer katmaz	Dikdörtgen	Hareket ve taş.

Ek-3: Örnek İş Akış Diyagramı

BÖLÜM ADI:		ÜRETİM		TARİH:	04.08.2004	MEVCUT YÖNTEM:	●	
SÜREÇ ADI:		PARABOLİK HADDE SÜRECİ		SAYFA NO:	1/2	ÖNERİLEN YÖNTEM:		
İnsan Malzeme Teçhizat MEVCUT ÖNERİLEN		YAPILAN İŞ ÖZETİ: ÇELİK MAKASLARA BELİRLİ BİR ISI VERİLEREK PARABOLİK AÇI (PARABOLİK TABER) İŞLEMİNİN YAPILMASI						
FAALİYET		MEVCUT	ÖNERİLEN	TASARRUF	OPERATÖR ADI:		HAZIRLAYAN:	
İŞLEM					A B C			
TAŞIMA								
BEKLEME								
KONTROL								
STOK								
UZAKLIK							ONAYLAYAN:	
SÜRE								
MALİYET								
İŞ TANIMI		MIKTAR	UZAKLIK	ZAMAN	SEMBOL			AÇIKLAMA
MALZEMENİN MAKİNANIN YANINA GETİRİLMESİ	100 ADET	8 mt	80 sn		●			FORKLİFT YARDIMI İLE
MALZEMENİN MİKNATISLA OTOMATİK OLARAK TAŞIYICI RAYA ALINMASI	8 ADET	2,5 mt	30 sn		●			
MALZEMENİN HAREKETLİ RAY ÜZERİNDE FİRİNLANMASI	8 ADET	6 mt	1500 sn		●	●		PERİYODİK SÜRE
MALZEMENİN OPERATÖR TARAFINDAN KIZAĞA ALINMASI	1 ADET	1,5 mt	10 sn		●			
MALZEMENİN KIZAKTAN YÜRÜMESİNİN BEKLENMESİ	1 ADET	-	15 sn			●		
MALZEMENİN OTOMATİK OLARAK KIZAKTAN HADDEYE ALINMASI	1 ADET	1 mt	6 sn		●			
HADDE İŞLEMİ	1 ADET	-	22 sn		●			
MALZEMENİN OPERATÖR TARAFINDAN DOĞRULTMA MAKİNASINA TAŞINMASI	1 ADET	2 mt	5 sn		●			CALASKAR YARDIMI İLE
DOĞRULTMA İŞLEMİ	1 ADET	-	4 sn		●			
MALZEMENİN OPERATÖR TARAFINDAN YAN KESİM İŞLEMİNE TAŞINMASI	1 ADET	1,5 mt	5 sn		●			CALASKAR YARDIMI İLE
YAN KESİM İŞLEMİ	1 ADET	-	6 sn		●			
MALZEMENİN OPERATÖR TARAFINDAN TAŞIYICI ARAÇ ÜZERİNE ALINMASI	1 ADET	1 mt	4 sn		●			CALASKAR YARDIMI İLE
MALZEMENİN TAŞIYICI ARAÇ ÜZERİNDE SOĞUMAYA BIRAKILMASI	100 ADET	-	1500 sn		●			