

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**KONFEKSİYON SEKTÖRÜNDE
NUMUNE ÜRETİM SÜRECİNİN
OPTİMİZASYONU**

Merve KAMBUR

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mücella GÜNER

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

**Bilim Dalı Kodu: 621.01.00
Sunuş Tarihi: 16.01.2014**

Bornova-İZMİR

2014

Merve KAMBUR tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “Konfeksiyon Sektöründe Numune Üretim Sürecinin Optimizasyonu” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş vetarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı :
Raportör Üye :
Üye :

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi / ~~Doktora Tezi~~ olarak sunduğum “Konfeksiyon Sektöründe Numune Üretim Sürecinin Optimizasyonu” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

.... / / 20..

İmzası

Adı-Soyadı

ÖZET

**KONFEKSİYON SEKTÖRÜNDE NUMUNE ÜRETİM
SÜRECİNİN OPTİMİZASYONU**

KAMBUR, Merve

Yüksek Lisans Tezi, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mücella GÜNER

Ocak 2014, 97 sayfa

Bu tezde konfeksiyon işletmelerinde bulunan numune departmanlarının üretim sürecinin iyileştirilmesi amaçlanmış ve bu amaç doğrultusunda öncelikle problem çözme ve süreç iyileştirme teknikleri incelenmiş, anlaşılmasının kolay olması için bu teknikler örneklerle desteklenmiştir.

İyileştirmenin ölçülebilir olması ve teoride kalmaması için bir uygulama alanı seçilmiş ve söz konusu uygulama alanının mevcut durumu bilimsel tekniklerle ortaya konmuştur.

Mevcut durumu belirlenen numune departmanı için bir iyileştirme planı çıkarılarak iyileştirme çalışmalarına başlanmıştır. İyileştirme planı çıkarılırken incelenen tekniklerden uygulama alanının sorunlarını çözebilecek olanlar seçilmiştir.

İyileştirme çalışmaları tamamlandıktan sonra tekrar mevcut durum ölçülmüş ve elde edilen sonuçlar, iyileştirme öncesinde elde edilen verilerle istatistik bilim dalından faydalanılarak karşılaştırılmıştır.

Anahtar sözcükler: Süreç iyileştirme, optimizasyon, numune üretim süreci, konfeksiyon.

ABSTRACT

**OPTIMISATION OF SAMPLE PRODUCTION PROCESS IN
READY-MADE SECTOR**

KAMBUR, Merve

MSc in Textile Eng.

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mücella GÜNER

January 2014, 97 pages

In this study, sample production process optimisation in the garment industry has been proposed. To this effect, problem solving and process optimisation methods has been researched and supported with examples.

In order to measure the optimisation results, an application area was chosen, present condition of which is highlighted through scientific methods.

An optimisation schedule has been drafted and implemented. While drafting the optimisation schedule, suitable methods have been chosen according to the specified application area.

After the optimisation process has finished, results were measured again and these results have been compared to first data via a statistical software.

Keywords: Process optimisation, optimisation, sample production process, ready-made.

TEŐEKKÖR

Bu alıŐma sűresince uygulama alanı konusunda gerekli verilerin saėlanmasında kolaylık gűsteren firma sahibi ve firma çalıŐanlarına, kıymetli gűrűŐlerinden yararlandıėım Sayın Doç. Dr. Műcella GÜNER' e ve tez sűrecinde anlayıŐını esirgemeyen aileme teŐekkűrű bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	VII
ABSTRACT	IX
TEŞEKKÜR	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XVII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XXI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	2
3. BİR KONFEKSİYON İŞLETMESİNDE NUMUNE ÜRETİM SÜRECİNİN GENEL HATLARI İLE ŞEMATİZE EDİLMESİ	6
4. SÜREÇ İYİLEŞTİRME AŞAMALARINDA KULLANILAN TEKNİKLER	7
4.1 Fikir Üretme Teknikleri	9
4.1.1 Beyin Fırtınası Tekniği	9
4.1.2 Altı Şapkalı Düşünme Tekniği	9
4.1.3 Güç Alanı Analizi	13
4.2 Sürecin Kalitesinin Arttırılmasına Yönelik Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri	14
4.2.1 Gözlem ve Süreç Adımlarının Analizi.....	14
4.2.2 Müşteri Görüşmeleri	15
4.2.3 Pareto Analizi	15

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.2.4 Balık Kılçığı Diyagramı	19
4.2.5 Kontrol Diyagramı	21
4.2.6 5N-1K Tekniği	22
4.2.7 Radar Diyagramı	22
4.2.8 Ağaç Diyagramı	23
4.2.9 Histogram	24
4.2.10 SWOT Analizi	25
4.2.11 Kök-Neden Analizi	26
4.2.12 5S Metodu	27
4.2.13 Zaman etüdü	28
4.2.14 İş Örnekleme	30
4.2.15 Önceden Saptanmış Hareket- Zaman Standartları	31
4.2.16 Ağ Analizi	32
4.2.17 Gantt Şeması	34
4.2.18 Süreç Katma Değer Analizi	35
4.2.19 Maliyet/ Süre Analizleri	35
4.2.20 Dağılım Diyagramı	36
4.2.21 Akış Diyagramı	37
4.2.22 İlişki Diyagramı	39

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.2.23 İlişkilendirme Diyagramı	41
4.3 Karar Verme Teknikleri	43
4.3.1 Kuyruk Teorisi	43
4.3.2 Delphi Tekniği	44
4.3.3 Çoklu Oylama	45
4.3.4 Nominal Grup Tekniği	47
4.3.5 Kıyaslama	47
4.4 Süreç İyileştirmede Kullanılan Geniş Kapsamlı Teknikler	48
4.4.1 Altı Sigma Felsefesi	48
4.4.2 Pukö Döngüsü	49
4.4.3 Değer Akış Haritalandırma Tekniği	51
5. SÜREÇ İYİLEŞTİRME METODOLOJİLERİ	54
5.1 Süreç İyileştirme Yöntem 1	54
5.2 Süreç İyileştirme Yöntem 2	57
5.3 Süreç İyileştirme Yöntem 3	58
5.4 Süreç İyileştirme Yöntem 4	60
6. UYGULAMA ÇALIŞMASI	63
6.1 Firmanın Tanıtımı	63
6.2 Uygulama Çalışmasının Kapsamı	63

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
6.3 Uygulama Çalışmasında Kullanılmakta Olan Metot Akışı	63
6.3.1 Hazırlık safhası	63
6.3.2 Süreç değerlendirme safhası	64
6.3.3 Süreç çözümleme safhası	67
6.3.4 Uygulama safhası	72
7.SONUÇ	87
KAYNAKLAR DİZİNİ	92

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Süreç yönetimi sistemi	2
2.2 Süreç derecelendirme tablosu	3
2.3 EFQM Mükemmellik Modeli.....	4
3.1 Konfeksiyon işletmelerinde numune bölümü iş akışı	6
4.1 Kilo kaybının sürücü ve engelleyici güçlerinin Güç Alanı Analizi yöntemi ile belirlenmesi	14
4.2 Pareto Diyagramı	18
4.3 Bakım onarım maliyetlerinin Pareto Grafiği' nin ABC sınıflandırması ile çizimi	18
4.4 Balık Kılçığı (Neden- Sonuç) Diyagramı	20
4.5 Kontrol Diyagramı	21
4.6 Radar Diyagramı Örneği	23
4.7a Neden- Neden Ağaç Diyagramı	24
4.7b Neden – Nasıl Ağaç Diyagramı	24
4.8 Histogram örneği	25
4.9 SWOT Analizi etkenleri	26
4.10 Kök – Neden Analizi örneği	27
4.11a Operasyonlarda temel hareketlerin sıralaması	32

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.11b Tornavida ile vida sıkma işlemi adımları	32
4.12 Ev yapımı için çizilen İlişki Ağı	33
4.13 Kritik yolun hesaplanması	33
4.14 Koleksiyon numunelerinin gönderimi için hazırlanmış bir Zaman Planı örneği	34
4.15 Çeşitli dağılım Diyagramları	36
4.16 Basit bir İş Akış Diyagramı örneği	38
4.17a İlişki Diyagramında Temel Fikir	40
4.17b İlişki Diyagramında Temel Sonuç	40
4.18 Konfeksiyonda müşteri şikayetlerinden bazılarının işletme ile ilişkisi.	41
4.19 İşletmelerde Kuyruk Sistemi	43
4.20 Altı Sigma Döngüsü	49
4.21a PUKÖ Döngüsü	50
4.21b PUKÖ yönetimi ve araçları	50
4.22 Değer Akış Haritalandırma aşamaları	51
4.23 Bir Ürün Ailesi seçilme örneği	52
4.24 Gelecek Durum Haritası örneği	52

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.1 Süreç İyileştirme Yöntem 1	56
5.2 Süreç İyileştirme Yöntem 2	58
5.3 Süreç İyileştirme Yöntem 3 – İş Akış Şeması	60
5.4a Süreç İyileştirme Döngüsü - Yöntem 4	61
5.4b Süreç iyileştirme döngüsü ve süreç değerlendirme	61
5.4c Süreç iyileştirme döngüsü ve süreç çözümleme	62
5.4d Süreç iyileştirme döngüsü ve iyileştirmenin uygulanması	62
6.1 Süreç İyileştirme - Yöntem 4	63
6.2 Süreç İyileştirme - Yöntem 4, süreç değerlendirme safhası	65
6.3a Numune üretim iş akışı	65
6.3b Numune onay iş akışı	66
6.4 İşletme için hazırlanmış olan Balık Kılıçığı Diyagramı	67
6.5 Süreç İyileştirme - Yöntem 4, süreç çözümleme safhası	68
6.6 İşletme sorunlarının Balık Kılıçığı üzerinde gösterilmesi	69
6.7a Mart ayında üretilen hatalı numune sayısının departman bazında dağılımını gösteren grafik	70
6.7b Mart ayında üretilen hatalı numune sayısının departman bazında dağılımını gösteren pasta grafiği	70
6.8 Pareto Grafiği	71

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
6.9 Süreç İyileştirme - Yöntem 4, uygulama safhası	72
6.10 Pis yaka ve ribana yaka	73
6.11 Numune gönderi takvimi	74
6.12 12 modeli olan bir koleksiyonun numune hazırlığına ait Gantt Şeması	75
6.13 İşetme için hazırlanmış olan teknik İngilizce sözlüğü	76
6.14 Malzeme sipariş iletisi	79
6.15 Renklerle anlaşma sisteminin uygulandığı bir çalışma şekli dosyası ...	80
6.16 Kesim esnasında kalıpların karışmasını önlemeye yönelik yapılan uygulamanın bir örneği	81
6.17 Baskı pozisyonu hatasının önlenmesine yönelik yapılan bir uygulama örneği	82
6.18 Kök-Neden analizi uygulaması	84
6.19 Kök-Neden analizi uygulaması – 2	85
7.1 Uygulama kapsamında günlük üretilen ortalama numune adetlerini gösteren grafik	87
7.2 Günlük üretilen numune adetleri arasındaki fark	89
7.3 Hatalı numune oranları arasındaki fark	90

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Altı Şapkalı Düşünme Tekniği kullanılarak verilmiş bir karar	12
4.2 Delme hatası dağılımını gösteren kontrol kartı	16
4.3 En büyük değerden en küçüğe doğru verilerin tasnifi	17
4.4 Süreç analiz formu	20
4.5 Zaman etüdü formu	29
4.6 Akış Diyagramının çizilmesinde kullanılan semboller	39
4.7 Serim makinesi alma İlişkilendirme Diyagramı örneği	42
6.1 Hatalı ve toplam üretilen numune adedinin Çetele Diyagramı ile belirlenmesi	66
6.2 En büyük değerden en küçüğe doğru veri tasnifi	71
6.3 Kumaş stok formu örneği	77
6.4 Aksesuar stok formu	78
6.5 Numune not formu	83
7.1 Uygulama sonrası numune adetlerini gösteren Haziran ayı çetelesi	87
7.2 Departman bazında hatalı numune dağılımlarının kıyaslanması	90
7.3 İyileştirme öncesi ve sonrası departman bazlı hata dağılımlarının istatistiki olarak karşılaştırılması	90

1. GİRİŞ

Türkiye’de gündemde olan sektörler arasında yerini koruması her geçen gün daha da zorlaşan tekstil ve hazır giyim sektörünün seri üretim hatlarında gerçekleştirilen optimizasyon çalışmalarında “sıfır hata” kavramına oldukça yaklaşmıştır. Hatta bu konuda seri üretim hatları ile yetinilmemiş, tekstil şirketlerinin idari birimlerinde de oldukça verimli iyileştirmeler gerçekleştirilmiştir.

Periyodik olarak tekrar eden, standart süreçler söz konusu olduğunda iyileştirme işlemi daha kolayken, numune departmanları gibi birimlerde bu standardizasyon gerçekleşmediğinden, iyileştirme zorlaşmaktadır.

Konfeksiyon işletmelerinde numune departmanlarının iyileştirilmesini kapsayan bu çalışmada, genel olarak konfeksiyon işletmelerinin toplam karlılığının artırılması hedeflenmektedir. Çünkü, numune departmanının verimliliği seri üretimin verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Bu kapsamda ulaşılmak istenen özel amaçlar; numune departmanının verimliliğini, karlılığını arttırmak, işletmenin kurumsal imajını oluşturarak markalaşmasını sağlamak ve müşteri sayısını arttırmaktır. Söz konusu hedeflere ulaşabilmek için ise numune departmanındaki malzeme ve zaman kayıplarının giderilmesi, numune maliyetinin düşürülmesi, üretilen numune sayısının artırılması ve hatalı ürün sayısının azaltılması amaçlanmıştır.

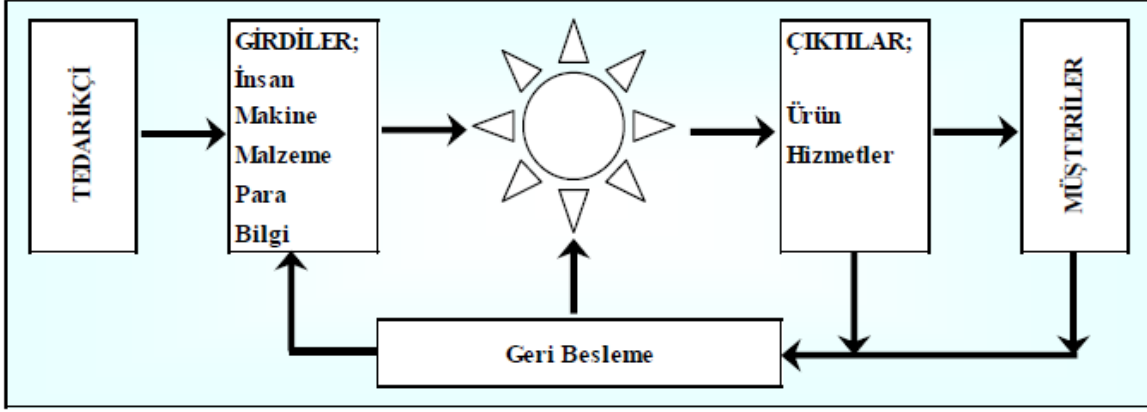
Yukarıdaki amaçların tümüne ulaşabilmek adına problem çözme, fikir üretme, karar verme, ölçme, süreç iyileştirme teknikleri incelenmiş olup, bu tez çalışmasının konusuna ve uygulama yapılan yerin mevcut durumuna uygun olan teknikler seçilerek uygulama gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmasının literatürde kullanılabilir bir kaynak olarak yer alması ve bundan sonra bu konu ile ilgili yapılacak çalışmalara referans olması, çalışmanın en önemli sonucu olacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

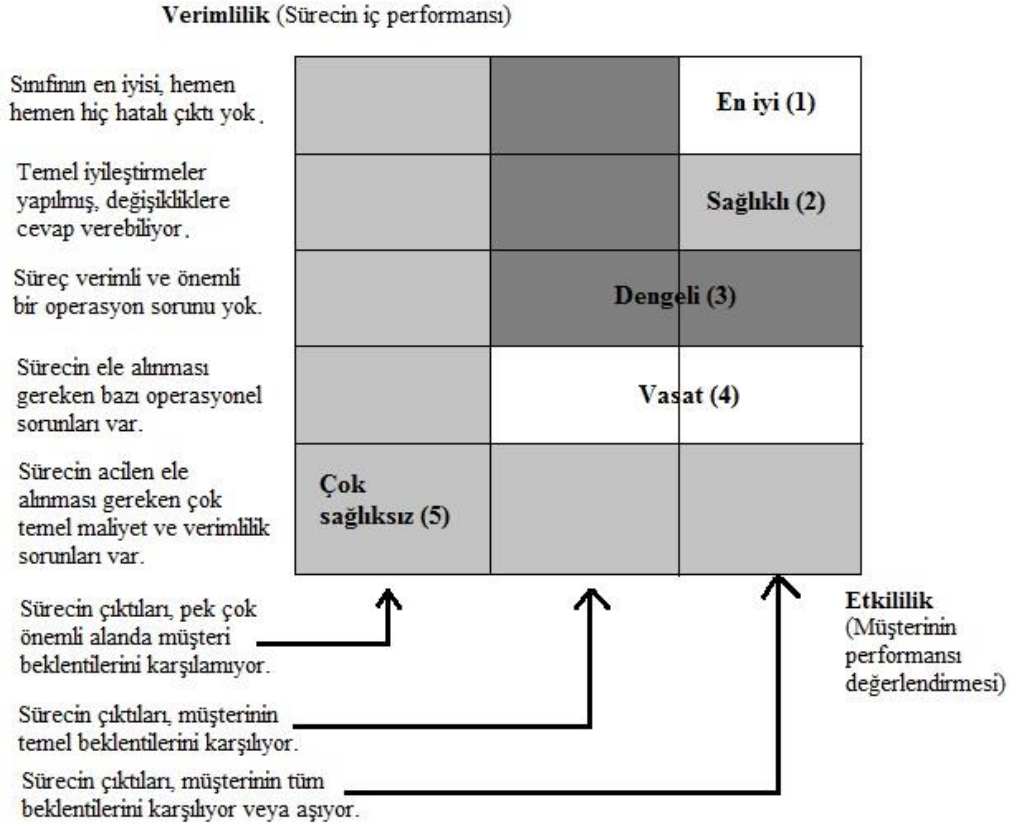
Süreç, insan, malzeme, bilgi, enerji gibi girdilerin müşteri ihtiyacını karşılamak için çıktıya dönüştürülmesini sağlayan birbirine bağımlı, ölçülebilir bir seri faaliyettir.

Süreç yönetimi ise, kuruluştaki varolan tüm süreçlerin belirlenmesini, değişen müşteri ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda gözden geçirilerek sürekli iyileştirilmesini, gerekiyorsa yeniden tasarlanmasını öngörmektedir (IQ Uluslararası Kalite Danışmanlık ve Organizasyon A.Ş.). Şekil 2.1’de Süreç Yönetimi Sistemi şematize edilmiştir.



Şekil 2.1. Süreç Yönetimi Sistemi (İllez,2006).

Sürecin tanımında ölçülebilir olduğu belirtilmektedir. Eğer işletmeciler doğru bir iyileştirme yapmak istiyorlarsa süreçlerini de doğru ölçmeleri gerekmektedir. Süreç ölçmenin en önemli iki boyutu “etkililik (doğru iş yapmak) ve verimlilik (az maliyetli iş yapmak)”tir. Verimliliği ölçmek için veri toplamaya yardımcı olan tez içerisinde anlatılan çok sayıda yöntem mevcuttur. Fakat etkililiği ölçmek daha zor olacaktır. Bunun içinse bir müşteri memnuniyeti anketi hazırlayarak çok sık olmasa da periyodik olarak bu anketlerin yapılması sağlanabilir. Ayrıca pazar payı ve karlılığın artması da etkililiğin arttığının göstergelerindedir. Etkililik ve verimliliği kullanarak mevcut süreçte iyileştirmenin gerekli olup olmadığını bulmak gerekmektedir. Aşağıda Şekil 2.2 incelendiğinde sürecin derecesinin belirlenmesine yönelik hazırlanmış model görülecektir (Eyüboğlu, 2010).



Şekil 2.2. Süreç Derecelendirme Tablosu.

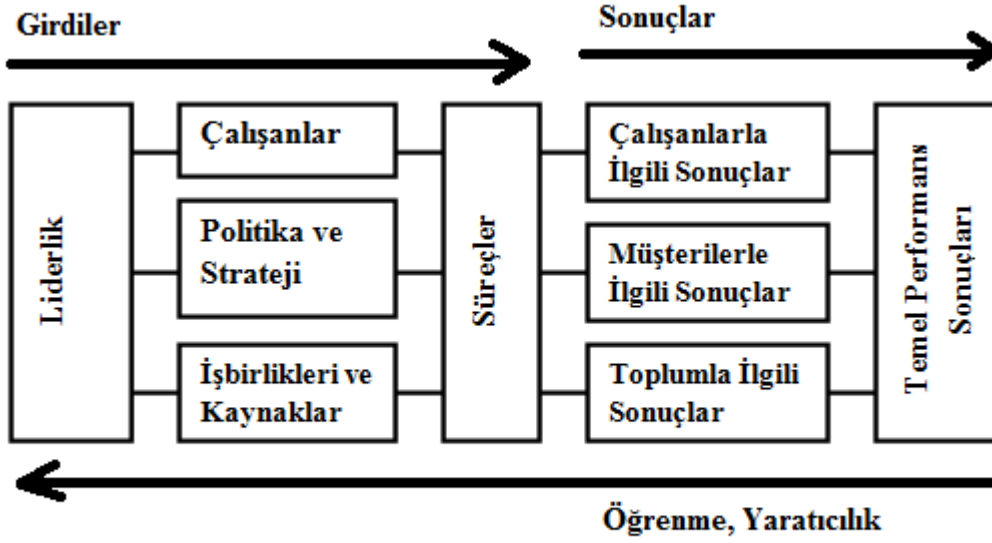
Süreç derecesi belirlemede önemli olan konu, verimlilik ve etkililik basamaklarından hangilerinin seçileceğidir. Burada da sezgisel yöntemler ön plana çıkmaktadır. Yukarıdaki model ile ölçülen süreç derecesine göre, işletme, iyileştirme yapıp yapmayacağına, eğer yapacaksa bir danışman gerekip gerekmediğine karar vermelidir. Sonuç olarak, bu şekilde yapılan bir derecelendirme, mevcut sürecin durumunu anlamak için bazı işletmelerde yol gösterici olarak kullanılmaktadır.

Süreç optimizasyonu denildiğinde ise akla ilk olarak zaman gelmektedir, Josephs' in (1997) zaman yönetimi konusundaki görüşü şöyledir: Modern yönetim düşüncesinde “zaman” önemli bir üretim faktörü ve bir kaynak olarak ele alınmış ve onun iyi yönetimi işletme yöneticilerinin temel hedefleri arasına girmiştir, zaman yönetimi, zamanı mümkün olduğunca etkili bir biçimde kullanmak ve denetlemek için bir sistem olarak tanımlanabilir. 70’li yıllarda maliyet, 80’li yıllarda kalite, günümüzde ve gelecek yıllarda zaman, örgütlerin rekabet üstünlüğü sağlamaları açısından en önemli unsur olarak ortaya çıkmaktadır.

Zamanın kötü yönetimi işletmelerde tıkanıklığa, verimsiz sürelerin artmasına, zaman kaybına, memnuniyetsiz çalışma ortamının oluşmasına neden olur, işletmelerin gelişmelerini engeller, bunlar da maliyetleri artırır, müşteri kaybına yol açar (Mackenzie, 1974). Günümüz rekabet koşullarının en önemli unsuru olan zamanın yanında, işçik, malzeme gibi maliyetler süreç iyileştirmenin ilgilendiği ana konulardır (Şimşek, 2007). Tam zamanında üretim sisteminin uygulanmasının merkezini oluşturan özellikler arasında hazırlık zamanının

azaltılması ilk sırada yer almaktadır (Nakamura vd., 1998).

Süreç konusunda çalışmalar yapan Eyüboğlu süreç yönetimi ve süreç iyileştirmenin bir kerede yapılıp bitirilecek bir proje olmadığını, ‘sürekli iyileştirme’ kavramının süreç yönetiminin ayrılmaz bir parçası olduğunu, bu nedenle, firmada süreç iyileştirme düşünülüyorsa bunun tek seferlik bir çalışma değil, firmadaki herkesin katılımını gerektiren ve devamlılık arz eden bir çalışmaya da bir çalışma biçimi olduğunun hatırlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca TKY yaklaşımının kalbini süreç yönetimi ve süreç iyileştirme kavramlarının oluşturduğunu, TKY uygulamak isteyen firmaların da EFQM Mükemmellik Modelini uygulamaları gerektiğini bildirmektedir. Şekil 2.3’ te EFQM’in Mükemmellik Modeli verilmiştir (Eyüboğlu, 2010).



EFQM Mükemmellik Modelinin tüm ticari kullanım hakları EFQM'e aittir.

Şekil 2.3. EFQM Mükemmellik Modeli.

Literatür taramasında konfeksiyon işletmelerinde numune hazırlık sürecinin optimizasyonu ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak konfeksiyonda seri üretimin yapıldığı hatlara süreç optimizasyonu uygulanmış ve bu uygulamalar literatüre aktarılmıştır. Süreç optimizasyonu yapılırken çeşitli süreç iyileştirme teknikleri kullanılmıştır. Literatürde konfeksiyon sektöründe süreç planlaması ile ilgili yapılan çalışmalar tarandığında Güner’ in erkek gömleği üretim sürecine 6 sigma yöntemini uygulayıp kalite sorunu yaratan kuşak, ilik ve düğme hatalarının giderildiği, ayrıca tekrar kesim, tamir ve kalıp değişim zamanlarında önemli azalmalar elde edildiği çalışması (Güner vd., 2010) ve konfeksiyon işletmelerinde zamanı örgütsel bir biçimde yönetebilmek için süreç iyileştirme tekniklerinden biri olan ABC analizini uygulayarak faaliyetlerin sınıflandırılması ve önem derecesine göre sıralanması üzerine bir makalesi bulunmaktadır. Bunun için değerlendirme ve süreçleri gözden geçirme tekniği olan PERT tekniğinden faydalanarak bir metodoloji geliştirilmiş, çalışmanın sonunda da pareto analizi yapılarak faaliyetlerin nispi oranlarını ortaya koyan grafik oluşturulmuştur (Güner, 2009). Bunlara ek olarak Güner ve Yücel’ in (2008) giysi dikim süresine etki eden faktörlerin analizini yaptığı makalede 12

adet faktör belirlenerek incelenmiş, incelenen faktörlerden kumaş ağırlığı ve dikiş adım sayılarının birim zamana etkilerinin önemsiz olduğu, diğer faktörlerin ise belirlenen istatistiksel güven sınırları içerisinde önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kurumer (1996), çalışmasında konfeksiyon işletmelerinde verimi etkileyen faaliyetlerin temel zaman içindeki paylarını araştırmıştır. Değişik yapıya sahip 6 işletmede “iş örnekleme metodu uygulayarak, belirlenen faaliyetlerin temel zaman içerisindeki yüzde dağılımlarını belirlemiştir. Tekstilden çok farklı sektörlerde çalışan faaliyetlerinin analizi için yine bu yöntemin kullanıldığı görülmektedir (Dianne vd., 2003). Güner, İllez ve Yaşatan’ın (2009) konfeksiyon sektöründe müşteri temsilcilerinin faaliyetlerinin analizi için uygulamış olduğu iş örneklemeinde verimsiz çalışma süresinin fazlalığı dikkat çekmektedir.

İllez (2006), konfeksiyon sektörüne yönelik süreç planlama probleminin matematiksel bir model kullanılarak çözülebilmesi için yaptığı çalışmada dikimhanede bir modelden diğerine geçerken oluşan hazırlık aşamalarını en küçük yapan modeli geliştirmeye çalışmıştır.

Ekip çalışmasının da süreç yönetimine etkisi vardır ve bunun destekli bir ispatı olarak uygulaması tekstil sanayinde yapılmış bir çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda ekip çalışmasının, süreç yönetiminin bütün basamaklarında ihtiyaç duyulan, sistemin etkin ve verimli bir şekilde çalışmasında sistemin başarısını artırıcı rol oynayan, işletmeler için kesinlikle uygulanması gereken bir yöntem olduğu ispatlanmıştır (Selek, 2006).

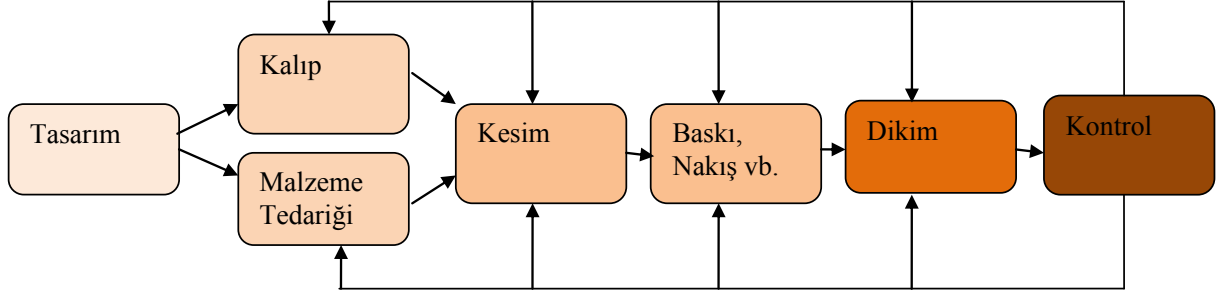
Tekstil sektörüne benzerliği açısından verilebilecek başka bir örnek, Altı Sigma yönteminin otomotiv sanayine uygulanması üzerine yapılan bir yüksek lisans tezidir. Bu çalışmanın amacı Altı Sigma yönteminin süreç iyileştirmeye olan faydasını kanıtlamaktır ve uygulama için otomotiv fabrikası tercih edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kalite düzeyi istenen seviyede olmayan bir ürün ile ilgili süreç incelenmiş ve gerçekleştirilen iyileştirme çalışmaları neticesinde bu sürecin hata seviyesi eski durumuna göre oldukça iyi bir noktaya ulaşmıştır (Balcı, 2005).

Süreç optimizasyonu ile ilgili genel çalışmalara baktığımızda, yönetim ile ilgili (Selimoğlu, 2005), (Besçeli, 2006), (Eroğlu, 2006), (Lon, 1994), (Bozkurt, 2003), (Browne vd., 1998), (Kumar and Prommathed, 2006), (Bagchi vd.), havacılık sanayinde (Akçay vd., 2010), makine imalat endüstrisinde (Yıldız, 2010), yazılım sektöründe (Gül, 2006), (Rajkumar, 1998) ve lojistik alanında (Sarıkaya, 2008) birçok uygulama bulunmaktadır.

3. BİR KONFEKSİYON İŞLETMESİNDE GENEL HATLARI İLE NUMUNE ÜRETİM SÜRECİNİN ŞEMATİZE EDİLMESİ

Konfeksiyon işletmelerinde numune bölümü iş akışı firmanın büyüklüğüne müşteri çeşidine ürün çeşidine ve bölüm yöneticisine bağlı olarak farklılık gösterse de bir numunenin ortaya çıkışındaki süreç temel prensipte her zaman aynıdır.

Günümüzde moda ürünler üreten firmaların numune üretim süreçleri ilk olarak tasarım ile başlamaktadır. Dışarıdan gelen veya firmada çizilen tasarımların ilk olarak kalıpları çıkartılır. Kalıbın çıkarıldığı sırada kumaş ve aksesuar tedarigi gerçekleştirilir. Eğer model parça baskılı ise kumaş kesildikten sonra baskıya gönderilir. Baskısı yapılan kumaş diğer parçaları ile birlikte dikime gider ve buradan kontrole gönderilir. Kontrol sonucuna göre numune, düzeltme için geri gönderilebilir, tamamen revize edilebilir veya onay alıp çoğaltmaları istenebilir. Buradan sonraki aşamalar firmanın numune sürecine göre değişiklik göstermektedir. Şekil 3.1' de bir işletmenin numune üretimi genel iş akış süreci şematize edilmiştir.



Şekil 3.1. Konfeksiyon işletmelerinde numune bölümü iş akışı.

İş akışı işletmeye göre değişiklik göstereceğinden uygulama yapılan işletmenin numune bölümü iş akışı işletmenin tanıtımının yapıldığı kısımda detaylı olarak anlatılmıştır.

4. SÜREÇ İYİLEŞTİRME AŞAMALARINDA KULLANILAN TEKNİKLER

Süreç iyileştirme tekniklerinin sayısı oldukça fazla olup, yapılarına göre ayrı başlıklar altında incelenmeleri gerekmektedir. Süreç iyileştirme teknikleri için kullanılan sınıflandırmalar çok net olmamakla birlikte çeşitli kaynaklarda birbirlerine göre farklılık göstermektedirler. Bu tez çalışmasının kapsamında uygun görülerek yapılan sınıflandırma aşağıdaki gibidir:

Fikir Üretme Teknikleri: Fikir üretme teknikleri, iyileştirmenin uygulamaya konmasından önce veya problem belirleme aşamasında kullanılan, sadece katılanların önceki tecrübelerine ve bilgi birikimlerine dayanarak düşünmesi, düşündüklerini söylemesi ve bunların yorumlanması prensibi ile çalışan tekniklerdir. Fikir üretme tekniklerinde amaç, bir konu üzerinde daha fazla düşünülmesini sağlayarak başarıya ulaşmaktır. Böylece uygulama aşamasında gerçekleştirilmesi muhtemel olan yararsız işlemlerin doğuracağı zaman ve maliyet kaybından da kurtulmak mümkündür. Bu amaçla aşağıdaki tekniklerin “Fikir Üretme” sınıfında incelenmesi uygun görülmüştür:

- Beyin Fırtınası Tekniği
- Altı Şapkalı Düşünme Tekniği
- Güç Alanı Analizi

Bu yöntemler incelendiğinde aynı sınıf başlığı altında toplanmalarının nedeni daha da iyi kavranacaktır.

Sürecin Kalitesinin Artırılmasına Yönelik Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri: Bu yöntemler genellikle, kullanıcıya süreci ölçme, analiz etme ve değerlendirme olanağı sunmakta, kullanıcının süreç içerisinde bulunan problemlerin nerede olduğunu uygulamalı olarak bulmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte doğrudan süreci kısaltmaya, düzene sokmaya ve standartlaştırmaya yönelik teknikler de bu sınıfın başlığı altında incelenmiştir. Sınıfın isminden de anlaşılacağı gibi, bu teknikler sadece süreci iyileştirmekle kalmamakta, aynı zamanda sürecin müşteri beklentileri doğrultusunda eğitilmesini de sağlamaktadır. Bu özelliği ile burada kullanılan teknikler, sürecin kalitesinin artırılmasına yönelik hizmet etmektedirler. Bu özellikleri kısmen veya tamamen taşımaları nedeni ile aşağıdaki tekniklerin, yukarıda adı geçen sınıfta incelenmesi uygun görülmüştür:

- Gözlem ve Süreç Adımlarının Analizi
- Müşteri Görüşmeleri
- Pareto Analizi
- Balık Kılıcı Diyagramı
- Kontrol Diyagramı
- 5N-1K Tekniği
- Radar Diyagramı
- Ağaç Diyagramı
- Histogram
- SWOT Analizi
- Kök-Neden Analizi

- 5S Metodu
- Zaman Etüdü
- İş Örneklemesi
- Önceden Saptanmış Hareket-Zaman Standartları
- Ağ Analizi
- Gantt Şeması
- Süreç Katma Değer Analizi
- Maliyet-Süre Analizleri
- Dağılım Diyagramı
- Akış Diyagramı
- İlişki Diyagramı
- İlişkilendirme Diyagramı

Karar Verme Teknikleri: Bu sınıfta incelenen yöntemler, adından da anlaşılacağı gibi, tartışılan konuda birden fazla alternatif olması durumunda nihai kararın verilmesi için kullanılan tekniklerdir. Karar verme teknikleri genelde hem matematiksel işlemler kullanmak, hem de tartışma konusunu mantıksal çerçeveden geçirmek suretiyle uygulanırlar. Fakat bazıları bu uygulamalardan bir tanesini de içerebilir. Karar verme tekniklerinin sayısı oldukça fazla olup içlerinde çok kompleks olarak uygulananlar da mevcuttur. Örneğin Promethee ve Electre yöntemleri birer karar verme yöntemi olup uygulanması zor olan tekniklerdir. Kısaca AHP dediğimiz Analitik Hiyerarşi Prosesi de bir karar verme tekniğidir ve bahsi geçen diğer iki tekniğe göre uygulanması daha basittir. Fakat burada bahsedilen yöntemler genellikle tüm özellikleri belirlenmiş olan alternatiflerden birinin seçilmesi için kullanılacak yöntemlerdir. (Örneğin işyeri bölgesinin seçimi, araba seçimi vb.) Ayrıca bu yöntemler kullanılırken çoğunlukla, eldeki değişkenlerin özelliklerinin nominal ya da sayısal değerlere çevrilmesi gerekmektedir. Bunların dışında daha basit şekilde formülize edilmiş ya da herhangi bir matematiksel işlem gerektirmeyen, düşünmeye dayalı karar verme teknikleri de mevcuttur ve yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bu özelliklerinden dolayı aşağıdaki tekniklerin “Karar Verme Teknikleri” sınıfında incelenmesi uygun görülmüştür.

- Kuyruk Teorisi
- Delphi Tekniği
- Çoklu Oylama
- Nominal Grup Tekniği
- Kıyaslama(Hedef Saptama- Benchmarking)

Süreç İyileştirmede Kullanılan Geniş Kapsamlı Teknikler: Bu sınıf altında incelenen teknikler kapsamlarının geniş olması nedeni ile yukarıdaki sınıflardan herhangi birinin altında incelenmemiş, ayrı bir başlık altında toplanmışlardır. Bu teknikler genellikle yukarıdaki sınıfların hepsinin içine girebileceği için bir iyileştirme sürecini ifade etmektedirler. Bu özelliklerinden dolayı, bu sınıf altında incelenmesi uygun görülen teknikler aşağıda sıralanmıştır:

- Altı Sigma Felsefesi
- PUKÖ Döngüsü
- Değer Akış Haritalandırma Tekniği

4.1 Fikir Üretme Teknikleri

4.1.1 Beyin Fırtınası Tekniği

Süreç iyileştirme ekibinin yapacağı grup çalışması, incelenen süreçlerdeki eksiklikler, problemler ve geliştirme fırsatlarının belirlenmesine olanak tanır. Beyin fırtınası tekniği daha çok düşünce yaratmak için belli sayıda bireyden oluşan bir grubun yaratıcı kapasitesinden yararlanmayı amaçlar. Grup üyelerinden her birinin yaratıcı düşüncesi yaratıcı grubu doğurur. Bir beyin fırtınası toplantısında grup üyeleri 4 ile 12 kişi arasında değişir (Efil, 1996).

Beyin fırtınası tekniği uygulanırken aşağıdaki etkinliklere yer verilmesi gerekir;

- Katılımcılara önce fikir üretecekleri bir konu verilir. Örneğin "Bir kursta öğrendiğiniz bilgileri çevrenizdeki kişilere nasıl ulaştıracaksınız?"
- Katılımcıların her birine bu konudaki görüşleri sorulur. Katılımcının görüşü üzerinde hiçbir yorum yapılmadan tahtaya ya da büyük bir kağıda yazılır.

Bu aşamada aşağıdaki temel ilkelere uyulmalıdır;

• **Önce düşün, sonra tartış:** Beyin fırtınası sürecinde katılımcının fikirlerini sınamadan, mantık süzgecinden geçirip elemeyen olduğu gibi söylemesi gerekir. Katılımcı konuyla ilgili tüm düşüncelerini rahatlıkla söyleyebilmeli, yanlış yapmaktan korkmamalıdır. Tekniğin bu özelliği katılımcıya duyurulmalıdır.

• **Farklı fikirler iyidir:** Katılımcıların alışılmışın dışında, gerçekçi görülmeyen fikirlerine de değer verilmelidir. Saçma gelen bir fikrin, geliştirildiği zaman en iyisi olabileceği unutulmamalıdır.

• **Nicelik önemlidir:** Konuyla ilgili ne kadar çok sayıda fikir üretilirse, o kadar iyidir. Çok sayıda fikir arasından en iyisini seçmek daha kolaydır.

• **Fikirleri birleştir ve geliştir:** Katılımcıların gelen fikirleri geliştirmeleri, farklı fikirleri birleştirmeleri teşvik edilmelidir. Katılımcıların fikirleri listelendikten sonra, ortaya atılan tüm fikirler katılımcılarla birlikte tek tek değerlendirilmelidir. Değerlendirme sırasında benzer olan fikirler birleştirilir. Açık olmayan fikirler sahibine açıklattırılır.

Katılımcılarla birlikte en iyi olan fikirler seçilir ve uygulamaya koyulur.

4.1.2. Altı Şapkalı Düşünme Tekniği

Edward de Bono'nun Altı Şapkalı Düşünme Tekniği'nin temelinde, düşüncelerimizi altı farklı bakışı simgeleyen farklı renklerdeki şapkalara takarak ortaya koymak ve yaratıcılığımızı geliştirmek yatmaktadır. Lateral düşünmeyi (İlk bakışta imkansız gibi görünen bir enstantane anlatılarak, bu noktaya nasıl gelmiş

olabileceği sorulur- ormanda yanmış dalgıç gibi) destekleyici olarak, bir sorunun çözümünde belli bir yaklaşımın adaptasyonunu, paralel düşünmenin hayata geçirilmesi olarak tariflemektedir. Altı farklı yaklaşım tanımlamış ve her bir yaklaşımı farklı renkte şapkaların takılması ile sembolize etmiştir.

Şapkalar, düşüncelerin ayrıştırılması için kullanılan bir semboldür. Şapkaların rengi değiştikçe, rengin simgelediği düşüncelerin belirli bir düzen içinde sırasıyla aktarılması beklenir.

• Beyaz Şapka (Tarafsız Şapka)

Beyaz tarafsız ve objektiftir. Bu şapka objektif olgular ve rakamlarla ilgilidir. Erişebildiğimiz bilgileri değerlendirmeyi, gereksinim duyduğumuz net bilgi ve raporları ortaya koymayı ve konuyla ilgili sorularımızı yöneltmeyi bu bakış açısı sayesinde gerçekleştirebiliriz.

Beyaz şapkayı giyince şunlara benzer sorular sorarız:

- Elimizde ne gibi bilgiler var?
- Daha hangi bilgiler gerekiyor?
- Eksik bilgiler nelerdir?
- Gerekli bilgileri nasıl elde ederiz?
- Ne tür sorular sormalıyız?

Beyaz şapka, dikkatimizi elde olan bilgiler ve eksik bilgiler üzerinde toplamak için kullanılır. Beyaz şapkaca düşünmesinin amacı pratik olmaktır. Bu yüzden her türlü bilgiyi ortaya koymalıyız. Önemli olan bilgilerin kesinlik derecesini doğru bir biçimde belirtmektir.

• Kırmızı Şapka (Duygusal, Kişisel Şapka)

Kırmızı, öfke, tutku ve duyguyu çağırır. Duygusal bir bakış açısı verir. Bir şeyden niçin hoşlandığımızı ya da hoşlanmadığımızı bilemeyebiliriz. Oysa kırmızı şapkayı kullandığımızda, hiçbir açıklama yapmaksızın duygularımızı ve sezgilerimizi söyleme fırsatını elde ederiz. Doğal olarak duygulara sahibiz ve kırmızı şapka tüm duygularımızı açıklamamıza olanak verir. Sübjektiftir.

Genel olarak zihnimizin arka planında korku, öfke, nefret, şüphe, kıskançlık ya da sevgi gibi güçlü duygular yer alabilir. Bu duygusal arka plan algılama biçimimizi sınırlar ve yönlendirir. Kırmızı şapka düşünmesinin amacı, bu arka planı görünür kılmak ve sonradan ortaya çıkan etkisinin gözlemlemesini sağlamaktır.

Kırmızı şapka takmak düşünür “Konu hakkında duygularım bunlar mıdır? Bu olay, durum, öneri, sorun vb. hakkında neler hissediyorum?” deme olanağı sağlar. Duyguları düşünmenin önemli bir parçası olarak meşrulaştırır. Duyguları görünür kılar, böylece duygular düşünme haritasının veya harita üzerinde rotayı çizen değer sisteminin de bir parçası olurlar.

• Siyah Şapka (Kötümser şapka, tedbir şapkası)

Siyah karamsar ve olumsuzdur, kötümserdir. Bir şeyin niçin yapılmayacağını görür. Bir bakıma, şapkaların en yararlı olanıdır. En sık kullanılan şapka, kesinlikle siyah şapkadır. Siyah renk bize yargıcın cüppesini anımsatır. Siyah şapka tehlikelere dikkat çeker. Bu şapka zararlı şeyler yapmamıza engel olur. Riskleri ve bir şeyin neden işe yaramayabileceğini gösterir. Siyah şapka olmazsa, başımız sürekli derde girer. Bununla birlikte, siyah şapkanın gereğinden fazla kullanılması da tehlikeli olabilir.

Bu şapka eleştirme şapkasıdır. Ancak bir tartışmada taraf tutmak anlamına gelmediğini özellikle belirtmek gerekir. Herhangi bir taraf tutma ve herhangi bir tartışma söz konusu değildir. Olumsuz durumların ortaya çıkmaması için yapılan objektif bir girişimdir. Düşünme ve yöntemindeki hatalara işaret edebilir.

• Sarı Şapka (İyimser)

Sarı güneş gibi aydınlık ve olumludur. İyimser umutlu ve olumlu düşünme ile ilgilidir. Sarı şapkayı önümüze koyup düşünmekle, yapılan bir önerinin değerini ve yararını saptamak için hemen çaba göstermeye başlamış oluruz. "Bunun iyi yönü ne?" deriz.

Ortaya atılan görüşü beğenmesek bile sarı şapka bizden, bu önerinin iyi yönlerini de bulmamızı ister.

- Bunun ne gibi yararları var?
- Bundan kim yararlanacak?
- Bu yararlar nasıl ortaya çıkabilir?
- Değişik değerler nelerdir?"

O işin avantajları ortaya konulur. Övgü, olumlu görüşler söyler. Sarı şapka düşünmesi değerli ve yararlı olan şeyleri arar ve araştırır. Daha sonra bu değerli ve yararlı şeyler için mantıklı destekler sağlamaya çalışır. Sağlam temellere dayanan bir iyimserliği ortaya koymaya çalışır. Bu düşünme, yapıcı ve üreticidir. Somut teklifler ve öneriler çıkar.

• Yeşil Şapka (Yenilikçi, üretken, alternatifler şapkası)

Yeşil bereket ve verimli büyüme demektir. Yaratıcılık ve yeni fikirlerle ilgilidir. Yeşil renk, büyümenin, enerjinin ve yaşamın simgesi olan bitkileri çağırır. Yeşil şapka enerji şapkasıdır. Yeşil şapkayla düşündüğümüz zaman, öneriler ileri sürer, yeni görüş ve seçenekler ortaya koyabilirsiniz. Yine bu şapkayla, ortaya atılan bir görüşe ilişkin değişiklikler önerebilirsiniz.

Yeşil şapka size çeşitli olabilirlikler yakalama fırsatı verir. Yeşil şapkayı kullanan herkes yaratıcı olmaya çaba gösterir. Yeşil şapka takmak insanları otomatik olarak daha yaratıcı hale getirmez. Ancak bu şapka düşünürlere daha yaratıcı olmaları için gerekli zamanı ve dikkati sağlayabilir.

Toplantıya katılanların yaratıcı olmaları teşvik edilir. Yaratıcı duraksamayla düşünür. Bir an için duraksayarak bulunduğu noktada alternatif fikirlerin olup olmayacağını araştırır. Düşünür bu fikirden ileri doğru hareket ederek yeni bir fikre ulaşır. Kışkırtma yeşil şapka düşünmesinin önemli bir unsurudur. Kışkırtma olağan düşünme kalıplarının dışına çıkmamız için kullanılır.

• **Mavi Şapka (Serinkanlı durum analizi, kontrol şapkası.)**

Mavi serinkanlılığı temsil eder ve her şeyin üstündeki göğün rengidir. Düşünme sürecinin düzenlenmesi ve kontrolü ile uğraşır. Mavi şapka doğrudan doğruya düşünce sürecinin kendisine bakmak içindir. Büyük resmi gören şapkadır.

- Bundan sonra ne yapmalıyız?
- Şu ana kadar neler başardık?

Mavi şapkayı ne düşüneceğimizi açıklamak ve bu düşüncenin sonunda neyi elde etmek istediğimize karar vermek için tartışmaya başlarken kullanırız. Kullanacağımız şapkaları sıraya koymak ve sonuçta elde ettiklerimizi özetlemekte de kullanılabilir. Mavi şapka düşünme sürecini gözler ve oyunun kurallarına dikkat edilmesini sağlar. Tartışmayı durdurur ve disiplini sağlar. Mavi şapka düşünürü orkestra şefi gibidir. Diğer şapkaların kullanılması için çağrıda bulunur.

Altı şapkalı düşünme kavramının iki ana amacı vardır.

➤ Düşünürün her seferinde sadece bir şeyle uğraşmasını sağlayarak düşünme faaliyetini sadeleştirmektir. Altı şapkalı düşünme tekniği ile düşünür duyguların, mantığın, bilginin, umut ve yaratıcılığın hepsine aynı anda dikkat etmek yerine onlarla ayrı ayrı ilgilenilme olanağı sağlar.

➤ Gerekli düşünme biçimlerine istenildiği anda geçiş yapmayı sağlamaktır. Düşünme Şapkalarının bir tür kısaltılmış talimatlar olduğu söylenebilir. Altı şapka kavramından en fazla yararın sağlanabilmesi için herkesin oyunun kuralları hakkında bilgi sahibi olması gerektiği açıkça ortadadır. Altı şapkalı kavram, ancak insanlar arasında bir tür ortak dil haline geldiğinde verimli olacaktır. Diğer yan amaçları ise;

- Düşünme sürecine odaklanıp geliştirmek.
- Yaratıcılığı cesaretlendirmek, paralel ve lateral düşünme.
- İletişimi iyileştirme.
- Karar verme sürecini hızlandırma.
- Tartışmalardan kaçınma.
- Tanımlanmış rol-oynama olanağı elde etme.
- Dikkati yönlendirme.

Konunun daha iyi anlaşılması amacı ile basit bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Çizelge 4.1'de sözkonusu teknik ile gerçekleştirilmiş bir toplantı gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Altı Şapkalı Düşünme Tekniği kullanılarak verilmiş bir karar.

Konu: Ara sokaklar ve bir ana cadde ile bağlantılı bir sokakta sürekli kaza olması dolayısı ile belediyenin yetkili kişileri toplantı yapmaktadır.

ŞAPKA SAHİPLERİNİN KURABİLECEĞİ CÜMLELER	ŞAPKA RENGİ	İP UCLARI
Bu yıl bu yolda 4 çocuk yararlandı.		Olgular, bilgi ve ham veriler
Evim o sokağa yakın ve bu yolu geçmeye çalışırken her zaman korkuyorum.		Duygular, hisler
Bu durum sürücülerin şehir içinde süratli ve dikkatsiz gitmesinden kaynaklanıyor. Bir şeyler yapılmazsa kazalar artacaktır.		Problemler, nedenleri, olumsuz sonuçları
Orası dönmek için kullanılıyor ayrıca iki cadde arasındaki geçiş süresini oldukça kısaltıyor.		Olumlu yanları, iyi tarafları
Belki de biz bu yolu kavşağa çevirmeliyiz. Bir de ışık ve yaya geçidi eklersek tehlike azalacaktır.		Öneriler, çözümler, fikirler
Kavşak eklenmesi için yol çalışması yapılmasına, çalışmanın başlama tarihi konusunda ise mahalle sakinlerinin fikrinin alınmasına karar verildi.		Planlama, kararlar

4.1.3. Güç Alanı Analizi

Güç alanı analizi, bir problemin çözümünü destekleyen veya karşı olan faktörlerin belirlenmesi için kullanılır. Değişim güçler arasındaki mücadelenin sonucudur. Bu fikri geliştiren tekniğe Güç Alanı Analizi denir. İstenen değişikliğin tüm yönlerini görmeyi sağlar. Sürücü güç değişikliğe zorlayan, önleyici güç ise hareketi engelleyen güçtür.

Bu tekniğe göre organizasyonda iki tip güç vardır:

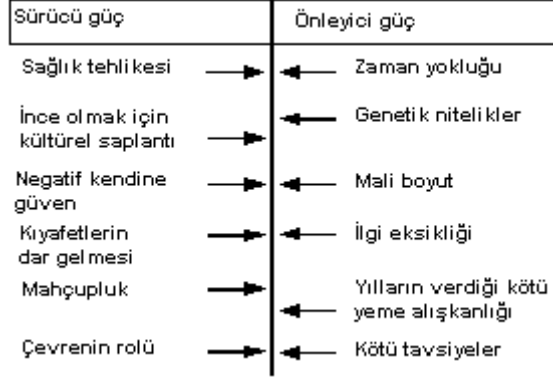
1. Sürücü güçler
2. Engelleyici güçler

Sürücü güçler üst yönetimin alt yönetim kademeleri üzerindeki olumlu yada olumsuz etkileridir. Engelleyici güçler ise organizasyonun daha yüksek performansla çalışmasını sınırlayan faktörlerdir. Örneğin her organizasyonda tembellik, işten kaçma, hata yapma korkusu vs nedenlerden dolayı organizasyonun performansının artmasına engel teşkil eden faktörler mevcuttur. Bu engelleyici güçlerin ortadan kaldırılmasında iki farklı yöntem söz konusu olabilir. Organizasyonda takdir ve ödüllendirmeye dayalı bir motivasyon sistemi, yetki ve sorumluluk devri, kalıcı yönetim teknikleri (ekip çalışması, öneri sistemleri vs.), yatay iletişim, ortak vizyon ve misyona sahip olma vs, faktörler organizasyonun gelişmesini “engelleyici faktörler” in ortadan kalkmasına yardımcı olabilir.

Buna karşın organizasyonda korkuya ve cezalandırmaya dayalı bir sistemin aynı zamanda merkeziyetçi hiyerarşik bir yönetim yapısının mevcut olması durumunda ise organizasyonun önündeki engelleyici güçlerin ortadan kaldırılması zor olabilir. Bu durumda organizasyona karşı duyulan güven ortamı yok olur ve organizasyona karşı düşmanlık daha da artabilir.

Güç alanı analizi tekniği işte bu organizasyon yapısı ve kültürünün çalışanlar üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini görmemize olanak sağlar.

Aşağıdaki örnekte kilo verme ile ilgili motive edici ve önleyici düşünceler güç alanı analizi kullanılarak belirlenmiştir (Dalgıç). Şekil 4.1.'de konunun anlaşılmasını sağlayacak bir örnek verilmiştir.



Şekil 4.1. Kilo kaybının sürücü ve engelleyici güçlerinin Güç Alanı Analizi yöntemi ile belirlenmesi.

4.2 Sürecin Kalitesinin Arttırılmasına Yönelik Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri

4.2.1. Gözlem ve Süreç Adımlarının Analizi

Süreç iyileştirme ekibinin süreç iyileştirme fırsatlarını değerlendirebileceği yöntemlerden biridir. Ekip üyeleri tarafından akış diyagramları üzerinde çalışılarak iyileştirme fırsatları belirlenir. Öncelikli olarak sürecin genel işleyiş yapısı ve fonksiyonlar arası geçişler akış diyagramları yardımı ile ele alınır. Bununla birlikte süreçlerin gözlemlenmesi için mevcut tüm bilgilerin toplanması, ilgili dokümanlar ve araçların hazırlanması, organizasyonel yapının değerlendirilmesi ön hazırlık aşamasını oluşturur. Ekip üyeleri, yaptıkları çalışmalar sonucunda inceledikleri süreç adımları hakkında yeterli bilgiye sahip olduktan sonra, yapılacak gözlem çalışmasıyla süreç iyileştirme fırsatlarını belirler.

Ele alınan süreç ve adımları için aşağıdaki sorulara cevap aranır (Melan, 1993):

- Faaliyet nedir? Amacı nedir? Neden yapılıyor? Girdileri ve çıktıları nelerdir? Faaliyet gerçekleştirilmezse ne olur? Sürecin bütün adımları gerekli midir?

- Faaliyet nerede gerçekleşiyor? Niçin su anki yerinde gerçekleşiyor? Başka bir yerde daha düşük maliyetle gerçekleştirilebilir mi?

- Faaliyet ne zaman yapılıyor? Neden bu zamanda yapılıyor? Başka bir zamanda daha iyi yapılabilir mi?

- Faaliyeti kim gerçekleştiriyor? Niçin bu kişi gerçekleştiriyor? Daha iyi yapabilecek bir kişi var mı? İşi daha düşük yetkinlikte bir kişinin yapabilmesi için değişiklik yapılabilir mi?

- Faaliyet ne kadar iyi yapılıyor? Hangi yöntem izleniyor? Faaliyetin daha iyi yapılabilmesi sağlanabilir mi? Faaliyet sürecin diğer adımlarıyla birleştirilebilir mi? Değerlendirmeler yapılırken, neyi neye göre değerlendirdiğimiz büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle kıyaslama yapacağımız hedefin doğru belirlenmesi gerekir.

4.2.2. Müşteri Görüşmeleri

Süreç iyileştirme ekibi, sürecin iç ve dış müşterileri ile bir araya gelerek, mevcut veya potansiyel problemler, sürecin performansı ile ilgili beklenti ve öneriler, geliştirme fırsatlarını engelleyici faktörler hakkında bilgi toplar. Müşteri görüşmeleri sırasında fonksiyonel seviyelerde oluşan kopukluk ve aksaklıklar da tespit edilmeye çalışılır. Fonksiyonel kopukluk süreç içinde eksik ve düşük performans gösteren ara yüzlerdir. Fonksiyonel kopukluklar aşağıdaki sorular yardımıyla belirlenmeye çalışılır (İdea, 2001):

- Sürecin işleyişinde eksik bileşenler var mı?
- Mevcut bileşenler arasında gereksiz ya da yanlış yönlendirilmiş bileşenler var mı?
- Performans düzeyi yetersiz kalan bileşenler var mı?

Müşterilerle yapılan birebir görüşmelerde, sürecin müşteri taleplerini karşılama ne kadar yeterli olduğu, sürecin girdileri ve çıktıları arasındaki denge belirlenmeye çalışılır. Her bir sürecin amacı müşteri talep ve beklentilerini karşılayan bir çıktı üretmek olmalıdır.

4.2.3. Pareto Analizi

Pareto çizelgeleri ve tabloları, gerçeklerin sergilenmesinde kullanılan sunuş tekniklerindedir. Bütünü etkileyen önemli etkenlerin diğerlerinden ayrılarak, önceliklerin belirlenmesine ve hangi noktalara yoğunlaşılması gerektiğine karar verilmesine yardımcı olur.

Sorunlara neden olan öğelerin önem derecelerine göre sıralanarak, alınacak karşı önlemlerin hangi nedenlere göre yönlendirilmesi gerektiği konusunda yardımcı olan etkili bir araçtır (Özevren, 2000).

Pareto analizi adımları örnek verilerek aşağıda anlatılmıştır (Özcan, 2001).

1. Adım: Bütün Elemanların Listelenmesi

Önce hataların tespiti gerekmektedir. Daha sonra her bir hataya sebep olan bütün elemanların toplanması ve listelenmesi ilk safhayı oluşturmaktadır. Bunun için veriler toplanırken şu esaslara dikkat etmek gerekir:

- Önce süreçteki problemler tespit edilir.
- Tespit edilen problemin sebepleri araştırılır. Problemin sebeplerini bulmak için; problem iyi tanınmalı, problemin ne zaman ortaya çıktığı, nerede olduğu, nasıl olduğu, problemin önemi, boyutu, ciddiyeti, kimleri ilgilendirdiği ve diğer faktörlerin neler olduğu belirlenir.

2. Adım: Elemanların Ölçümü

- Belirli bir zaman aralığında ve düzenli bir şekilde analiz edilebilecek verilerin toplanmasında kullanılacak bir form tanzim edilir.
- Tespit edilen sebepler kontrol kartına kaydedilir ve analiz edilecek problem hakkındaki sayısal veriler toplanıp kontrol kartına işlenir.

Bir cıvata somunu ile ilgili delme hataları bulunması ve bu delme hatalarının azaltılmasının hedeflenmesi dolayısı ile yapılan Pareto Analizi adımlarla birlikte incelenmiştir. İlk olarak delme hatalarının azaltılmasına yardımcı olacak sebepler belirlenir ve veriler toplanır. Çeşitli hata kaynaklarına göre tespit edilen hatalar çetele usulü ile Çizelge 4.2'deki gibi bir kontrol kartına işlenir.

Çizelge 4.2. Delme hatası dağılımını gösteren kontrol kartı.

Delme hatası	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.hafta
Kötü Numaralandırma	/	//	/	///
Okunaksız	//// ////	////	//// ////	///
Yerini değiştirme	/		//	
Eksik	//	///	////	//
Diğer	//	////		
Toplam	11	14	17	8

3. Adım: Elemanların Sınıflandırılması

Bu safhada elde edilen veriler en büyük değerden (bu değer sayı olabileceği gibi maliyette olabilir) en küçük değere doğru sınıflandırılır.

4. Adım: Kümülatif Dağılımların Hesaplanması

Yukarıdaki tasnif yapıldıktan sonra toplam alınır. Her bir değer için toplam içindeki yüzde değeri hesap edilir. Daha sonra bu yüzdelerin kümülatif toplamı hesap edilir. Tasnif edilen veriler kullanılarak pareto grafiği çizilir. Vida delme hatalarının, en büyük değerden en küçüğe verilerin tasnif edilmesini Çizelge 4.3'teki gibi gösterebiliriz.

Çizelge 4.3. En büyük değerden en küçüğe doğru verilerin tasnifi.

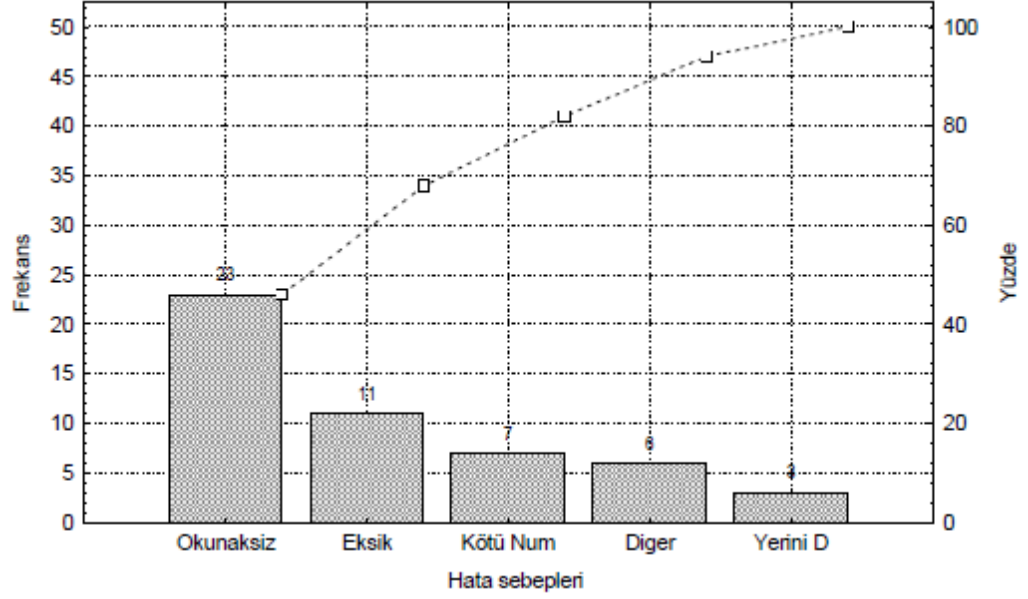
Delme hatası kaynakları	Hata adedi (sıklık)	%	Kümülatif %
Okunaksız	23	46	46
Eksik	11	22	68
Kötü	7	14	82
Numaralandırma	3	6	88
Yerini	6	7	100
Değiştirme			
Diğer			
Toplam	50	100	

5. Adım: Pareto Grafiğinin Çizimi

İlgilenilen problem için belirlenen sebepler yatay eksene eşit aralıklarla ve önem derecelerine göre sütunlar halinde yerleştirilir. Problemin en önemli sebebini temsil eden sütun en sola yerleştirilir. Sağa doğru ise problemde önem dereceleri gittikçe azalan sebepleri temsil eden sütunlar yer almaktadır. Bazı durumlarda Pareto Analizinde çok fazla sayıda kolon bulunabilir. Genellikle önemsiz kolonlar üst üste getirilerek, en sağda önemsiz ve kısa sütunlar bir grup altında toplanarak “diğerleri” şeklinde ifade edilmekte ve tek sütun halinde yerleştirilmektedir. Ayrıca hata sınıf sayısı arttıkça sağlanacak fayda giderek azalır. Muayene işlemlerinin yürütülmesi güçleşir. Normal şartlarda belirli bir mamul için 3-6 hata adedi tespiti yeterlidir. Değişken ve veri sayısının daha fazla olduğu uygulamalarda birbirine yakın olan değerler birleştirilerek sınıf sayısı azaltılır. Bu birleştirme esnasında aynı sınıftan olabileceklere A, B, C harfleri verildiğinden bu analize ABC analizi de denmektedir. Pareto grafiğinde çizgi ile gösterilen bir toplam eğri yer alır. % 100 seviyesine ulaştığı zaman tamamlanmış olan bu eğri esas olarak öncesi ve sonrası karşılaştırmalarında yardımcı olması için kullanılır. Grafiğin sağ tarafında 0’ dan 100’e kadar işaretli başka bir dikey eksen yer alır. Bu dikey eksen hata yüzdelerini gösterir. Yüzdeyi aşağıdaki formülü kullanarak bulmak oldukça basittir.

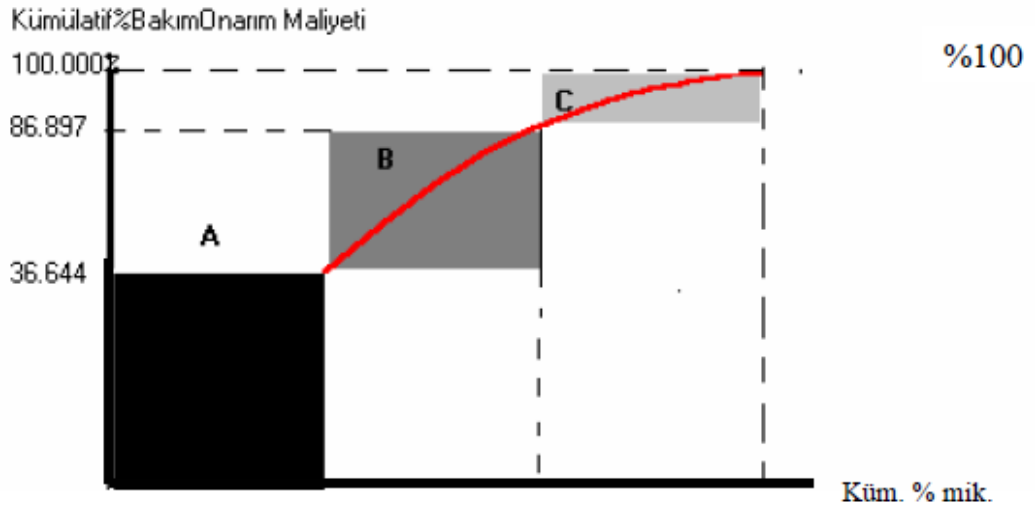
$$\text{Hata Yüzdesi} = \frac{\text{Kolondaki Hata Miktarı}}{\text{Toplam hata miktarı}} \times 100$$

Elde edilen tüm bu veriler ışığında çizilen Pareto Diyagramı Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Pareto diyagramı.

Şekil 4.3' te ise bir çimento fabrikasındaki bakım onarım maliyetlerinin pareto grafiğinin ABC sınıflandırması ile çizimi görülmektedir.



Şekil 4.3. Bakım onarım maliyetlerinin Pareto Grafiği'nin ABC sınıflandırması ile çizimi.

6.Adım: Pareto Grafiğinin Yorumu

Pareto grafiğinde en büyük sütun için de ayrı bir grafik çizilmeli, onun sebepleri araştırılmalıdır. Yapılmış olan uygulamada en büyük hatanın "okunaksız" olmasından kaynaklandığı görülür. Vida delme hatasının %46'sını teşkil eden bu hatanın ortadan kaldırılması için hemen harekete geçilir. Fakat bu okunaksız oluşun sebepleri araştırılıp ayrı bir grafik çizildiğinde belki de bu hatanın ortadan kaldırılma maliyetinin ve gerekli zamanın çok fazla olduğu, ikinci önemli hatanın çözümünün ise daha kısa ve daha az maliyette olduğu görülebilir.

4.2.4 Balık Kılıcı Diyagramı

Balık kılıcı diyagramı, bir sorunun veya olayın çeşitli nedenlerini belirlemeye, sıraya dizmeye ve göstermeye yarayan bir araçtır. Bir iş sürecini geliştirmek için süreç sırasında ve süreç sonunda elde edilen çıktılar hakkında yeterli ve gerekli bilgiye sahip olmak gerekir. Sebep-sonuç diyagramı bu amaca ulaşma için önemli bir kalite aracıdır. Belirlenen bir sonuç ve onu etkileyen tüm etkenlerin ilişkileri grafiksel olarak gösterilir. Balık kılıcı diyagramı, "Neden-Sonuç Diyagramı" olarak da bilinmektedir. Şemanın yapısı üyelerin sistematik bir şekilde düşünmesine yardımcı olmaktadır.

Balık Kılıcı diyagramı aşağıdaki adımlarla gerçekleştirilir (Çetin vd., 2001);

- İncelenen süreçle ilgili ele alınacak problem belirlenir.
- Belirlenen probleme dair ana faktörler kılıcığın üzerine kaydedilir.
- Grup üyeleri eşit sürelerde, tartışmaya girmeden, birbirlerinin düşüncelerini yorumlamadan bunları yardımcı faktörler olarak belirleyerek kılıcığın küçük dallarına kaydettirirler. Bu çalışma sırasında beyin fırtınası tekniğinden yararlanılır.
- Belirlenen tüm faktörler grup içerisinde oylama yapılarak alınan oylar kılıcığa kaydedilir.
- En fazla oy alanlar arasında yeniden oylama yapılarak sıralama belirlenir.
- Öncelikleri belirlenen hususların biri veya birkaçı için çözüm üretilerek, düzeltici ve önleyici faaliyetlere kaynak sağlanır.
- Düzeltici ve önleyici faaliyet talebinde bulunulur.

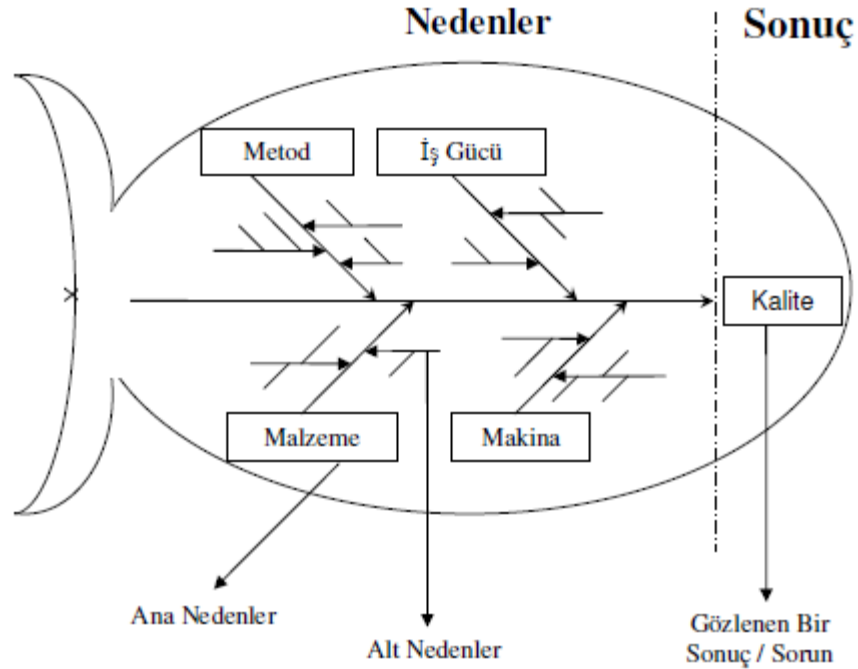
Süreçlerin işleyiş yapılarının incelenmesi, sorunların ve nedenlerinin belirlenmesi, müşteri beklentilerine göre olması gerekenin tespiti, mevcut durum ile olması gerekenin kıyaslanması ve süreç içerisinde meydana gelen kopuklukların tanımlanması amacı ile süreç analizleri yapılmaktadır. Yapılan bu analiz çalışmaları sonuçlarının süreç analiz formlarıyla toplaması kopukluğun ortaya çıktığı adımların daha net tanımlanmasına yardımcı olacaktır (İdea, 2001). Bu amaçla hazırlanmış form örneği çizelge 4.4' te yer almaktadır.

Çizelge 4.4. Süreç Analiz Formu.

Kopukluğun Ortaya Çıktığı Süreç Adımı	Kop. No	Kopukluk Tanımı	Mevcut Durum	Hedef Durum	Süreç Hedefleri Üzerindeki Etkisi
Yarı mamulün hazırlanması	1	Hazırlık süresi çok uzun	ortalama 1 saat	10 dakikaya indirilebilir	Yüksek
Paketleme malzemesinin hazırlanması	2	Hazırlık süresi çok uzun	ortalama 1 saat	5 dakikaya indirilebilir	Yüksek
	3	Malzeme kalitesinde sorunlar yaşıyor	Kalite kontrolü yapılmıyor	Sorunsuz malzeme kabulü	
Kontrol noktaları	4	Son kontrolde kalan ürün sayısı fazla	% 6 oranla son kontrolde ürün red ediliyor	% 0,5'e indirilebilir	Yüksek
Paketleme işlemi çevim süresi	5	Çevim süresi çok uzun	13 dakika/dz	7 dakika/dz	Yüksek

Yukarıdaki formdan yararlanarak balık kılıçığı diyagramını oluşturmak daha kolay olacaktır.

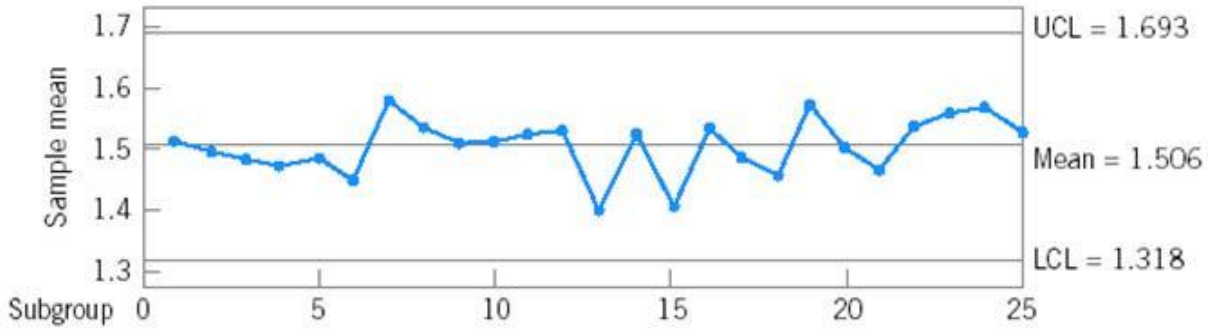
Şekil 4.4' te bir aracın çok benzin harcamasının nedeninin belirlenmesine ait Balık Kılıçığı Diyagramı gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Balık Kılıçığı (Neden-Sonuç) Diyagramı.

4.2.5. Kontrol Diyagramı (Kontrol Şeması-Kontrol Grafiği-Kontrol Kartları)

Kontrol kartları ilk olarak 1924 yılında Bell Telephone Laboratories elemanlarından W. A. Shewhart tarafından geliştirilmiştir. Kontrol şeması, bir sürecin istatistiksel olarak kontrol altında olup olmadığını belirlemek için; süreçte meydana gelen sapmaların ne kadarının rastgele değişimlerden ve ne kadarının belirli olaylardan / bireysel eylemlerden dolayı meydana geldiği belirlemek istendiğinde kullanılan bir tekniktir. Kontrol şeması basit olarak, süreç ortalamasının her iki yanında, istatistiksel olarak belirlenmiş Üst Kontrol Limiti (ÜKL) ve Alt Kontrol Limiti (AKL) çizgilerinden oluşan bir hareket çizelgesidir ve Şekil 4.5’ te bir örneği verilmiştir.



Şekil 4.5 Kontrol Diyagramı.

Üst ve Alt Kontrol Limitleri, işleyen bir sürece müdahalede bulunmaksızın, örnekler olarak ve örnek ortalamalarını uygun formüllere koyarak hesaplanır. Herhangi bir noktanın limitlerin dışına düştüğünü ya da beklenmedik durumlar oluşturduğunu belirlemek amacıyla, örnek ortalamaları Alt ve Üst limitlerin de bulunduğu bir çizelge üzerine çizilir. Örnek ortalamalarından herhangi birisi Üst ve Alt Kontrol limitleri dışına çıkarsa, buradan sürecin “kontrol dışında” olduğu anlaşılır. Noktaların limitlerin içinde dalgalanması (limitler içinde kalması), sürecin içinde oluşan sapmaların bir sonucudur. Bu sonuçlar, sistem içindeki genel nedenlerden doğar ve sadece bu sistemin değiştirilmesiyle etkilenebilirler. Genel nedenlere tasarım, makine seçimi, üretim planlaması, önleyici bakım gibi faaliyetlerden kaynaklanan nedenler örnek olarak verilebilir. Kontrol limitleri dışında kalan noktalar ise, özel nedenlerden kaynaklanırlar. Bunlar; insan hataları, planlanmamış olaylar, beklenmedik durumlar, makine arızaları gibi süreci kontrol dışı tutan sebeplerdir. Bu özel nedenler, Kontrol Çizelgesi, bir kontrol aracı olarak kullanılmadan önce yok edilmelidir. Özel nedenler bertaraf edildikten sonra, süreç kontrol altında olabilir ve süreçte değişiklik olup olmadığını anlamak için düzenli aralıklarla örnekler alınır (Çınar ve Kılıç, 2003).

Kontrol kartı oluşturma aşamaları:

- İlk adım hangi tip kontrol kartının kullanılacağını tespitidir, gözlenecek özellik tespit edilir.
- Değerlerin ölçüm sıklıkları belirlenir (saat, gün, vardiya vb.).
- Kontrol limitleri hesaplanır.

- Saptanan limitlerin yeterliliği tespit edildikten sonra limitler grafiklendirilir.
- Kontrol limitleri dışında kalan noktalar belirlenir ve sebepleri araştırılır.

4.2.6 5N-1K Tekniği

Sürecin içerisindeki herhangi bir operasyonun tanımlanmasında, görev tanımlarının çok net bir şekilde yapılmasında ve yapılan işlerin nasıl geliştirileceği konusunda uygulayanlara yardımcı olmaktadır.

Sürece “Ne?, Nerede?, Ne Zaman?, Nasıl?, Niçin?, Kim Tarafından?” soruları ayrıntılı olarak sorularak aşağıdaki şekilde uygulanmaktadır (B.V.M. E. M. Ar-Ge Birimi Kalite Geliştirme Ekibi):

- Ne yapılıyor? Ne yapılmalı? Başka neler yapılabilir?
- Nerede yapılıyor? Nerede yapılmalı? Başka nerede yapılabilir?
- Ne zaman yapılıyor? Ne zaman yapılmalı? Başka ne zaman yapılabilir?
- Nasıl yapılıyor? Nasıl yapılmalı? Başka nasıl yapılabilir?
- Niçin yapılıyor? Niçin o şekilde yapılıyor?
- Kim tarafından yapılıyor? Kim tarafından yapılmalı? Başka kimler tarafından yapılabilir?

4.2.7 Radar Diyagramı

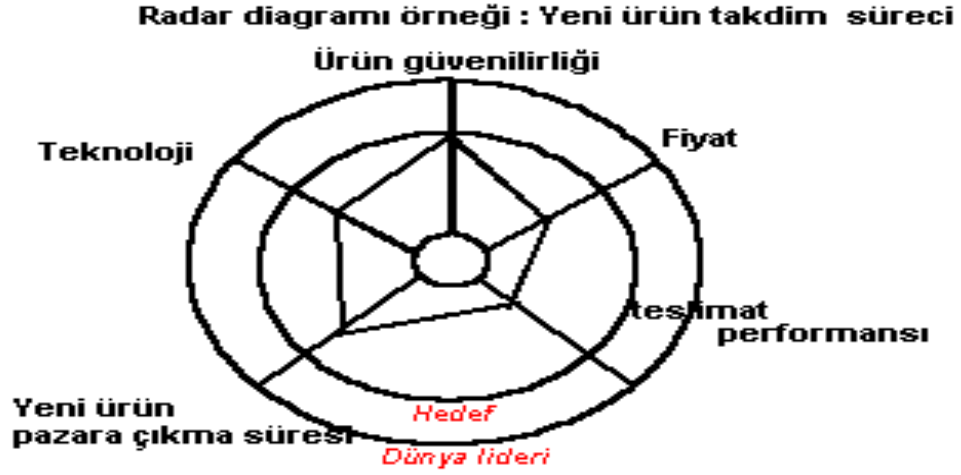
Organizasyonun şimdiki performansı ile hedef performansı arasındaki farkı bir grafik üzerinde görebilmek için kullanılır. Güçlü ve iyileşmeye açık alanların görülmesini sağlar. İyi kurulduğunda her kategorinin performansını sergiler. Takım üyelerinin organizasyonun performansı hakkındaki değişik görüşlerini ortaya çıkartır.

ADIM 1- Ölçme sınıfları belirlenir. 5–10 ortalama sınıf sayısıdır. Kategoriler beyin fırtınası veya benzerlik diyagramından gelen başlıklarla oluşturulur.

ADIM 2- Grafik oluşturulur.

ADIM 3- Performans sınıflarının ölçüm değerleri belirlenir.

ADIM 4- Takımın karar verdiği ölçümler birleştirilir.

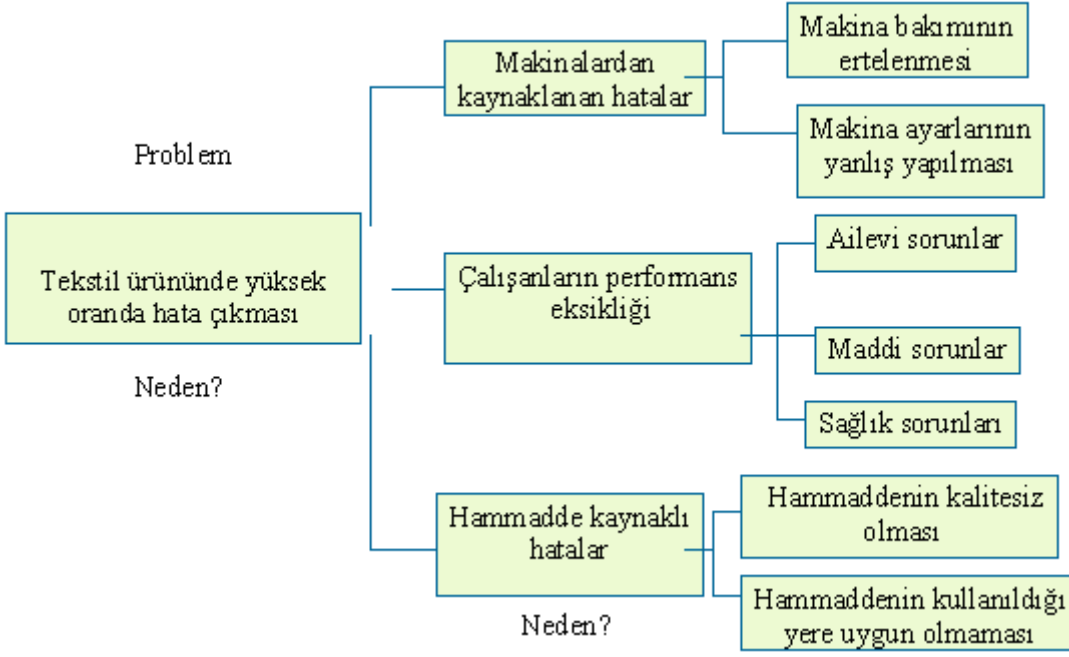


Şekil 4.6. Radar diyaqramı örneği.

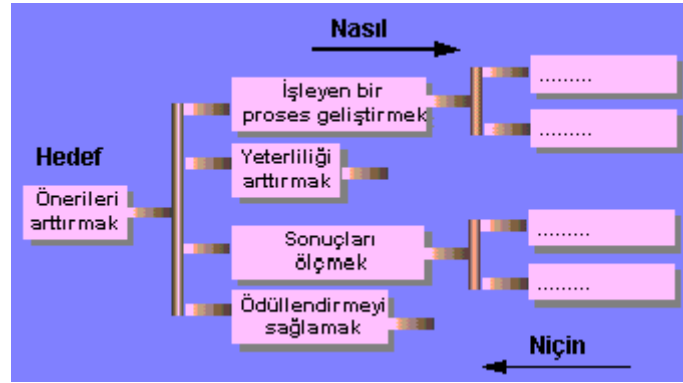
Şekil 4.6’ da görülebilen diyaqramda en büyük performans farklılığı olan kısım üzerinde yoğunlaşılır ve bu kısım için yapılabilecek iyileştirmeler için çalışmalara başlanır.

4.2.8 Ağaç Diyagramı

Belli bir hedefe ulaşmak amacıyla, yapılması gereken işlerin bir haritasını çıkarmaya yarayan tekniktir. Ağaç diyagramı belirlenen amacı gerçekleştirmek için oluşturulması gereken ön istekler haritası niteliğinde olup takım çalışmasını gerektirir. Ağaç diyagramı; konuları veya düşünceleri uygulanabilir başlıklar altında tanımlamak amacıyla kullanılan planlama ve analiz aracıdır. Bu açıdan amacın bilinmesi çok önemlidir. Amaçlara ulaşmak için birtakım diğer araçlardan yararlanarak ön koşulların neler olduğunu belirlemelidir. Bu aşamada ‘‘ne yapmalıyız?’’ ve ‘Amaca ulaşmak için ön koşullar nelerdir?’ soruları sorulmalıdır. Ön koşulların ilk bölümü oluşturulduğunda, diğer aşamalara geçilmelidir. Bu aşamada tüm ön koşullar tamamen belirleninceye kadar tekrarlanmalıdır. Daha sonra işin yapmak için gerekli adımları tanımlanması gerekir. Bu nedenle önce ana başlıkların sonra da detayların tanımlanmasına yönelik bir çalışma yürütülmelidir. Çalışmada problemin olası sebeplerini ve alternatif çözüm önerilerini de tanımlamak gerekir (Dalgıç). Şekil 4.7a’ da Neden-Neden, Şekil 4.7b’ de ise Neden-Nasıl Ağaç Diyagramı örnekleri gösterilmiştir.



Şekil 4.7a. Neden-Neden Ağaç Diyagramı.



Şekil 4.7b. Neden-Nasıl Ağaç Diyagramı.

4.2.9 Histogram

Bir veri dizisindeki değişikliklerin sınıflandırılması ve bunların dağılımının çubuklar ile gösterimidir.

- Histogramlar elimizde bulunan veri gruplarının frekans dağılımını grafiksel olarak vermektedir.

- Histogramlar sayısal tablolarda gözlenemeyen gruplaşmaların daha kolay anlaşılmasını sağlar.

- Histogramlar genellikle boyut, ağırlık, sıcaklık gibi ölçülebilir özelliklerin ölçümünden elde edilen verilerin, yani çok sayıdaki gözlemin dağılımını ve değişkenliğini görüntülemekte kullanılır.

•Bu değişkenliğin yorumlanmasıyla nedenlerin ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmaların geliştirilmesine katkı sağlar.

•Bu nedenle histogramlar, prosesi kontrol altında tutmanın en önemli araçlarından biridir.

•Histogramlar genellikle bir olayın oluş sıklığını göstermek ve belirlenen zaman aralığında tanımlanan problemin daha sık meydana gelip gelmeyeceğini hesaplamak ve ortaya çıkan dağılım şeklini bilinen bir dağılım ile karşılaştırmak amacıyla kullanılmaktadır.

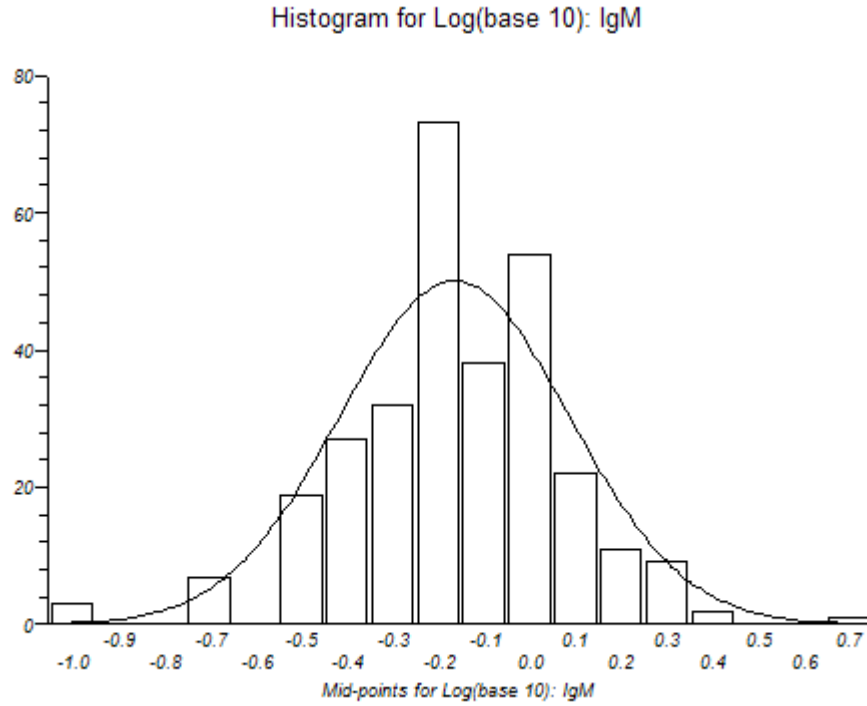
•Histogramda belirli bir ölçünün kendi içerisindeki dağılımı gösterilir.

•Her histogram sadece bir tek özelliği ölçmektedir.

•Eğer bir diyagram histogram şeklinde düzenlenmişse, o diyagram binlerce rakam içeren herhangi bir diyagramdan daha anlamlı olabilmektedir.

•Bu açıdan histogram bir veri dizisindeki dağılımı özetleyen bir diyagramdır.

Şekil 4.8’ de bir histogram örneği gösterilmiştir.



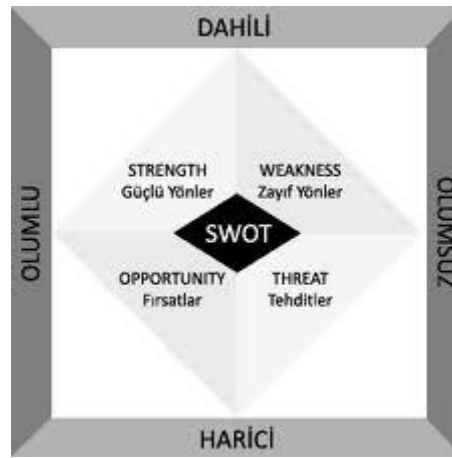
Şekil 4.8. Histogram örneği.

4.2.10 SWOT Analizi

Kurumsal yapının bir takım kriterlere tabi tutularak incelenmesi teknikleri, modern iş yönetiminin elinden düşmeyen araçlarıdır. Bu sayede o kurumun şu anki durumu, doğru işleyip işlemediği kolaylıkla belirlenmiş olur. Bu tekniklerden

biri olan "SWOT Analizi", firmanın kurumsal işlerliği, rekabet gücü, sektördeki konumu, piyasadaki dış tehditlerin varlığı vs. gibi iç ve dış değerlendirmelerin yapılabildiği en etkili değerlendirme yöntemlerinden biridir. Kapsam olarak Güç Alanı Analizi ile benzerlik göstermektedir. Bu nedenle fikir üretme teknikleri başlığı altında da incelenebilir.

İşletmenin amaçlarına ulaşabilmesi için hem işletme içinden hem de işletme dışında ne gibi olanaklara sahip olduğu belirlenir. Yöneticiler bunu yaparken "SWOT Analizinden" yararlanırlar. Bu analiz ile işletmenin; güçlü ve zayıf yönleri (işgücü, teknoloji, finansman kaynakları, üretim ve pazarlama olanakları vb.) ile dış çevrenin sağladığı/sağlayabileceği fırsat ve tehditler (ekonomik, siyasi, sosyo-kültürel, hukuki etkiler, rakipler, müşteriler, tedarikçiler vb.) saptanır. Şekil 4.9' da SWOT Analizini gerçekleştirirken göz önüne alınan etkenler gösterilmiştir.



Şekil 4.9. SWOT Analizi Etkenleri.

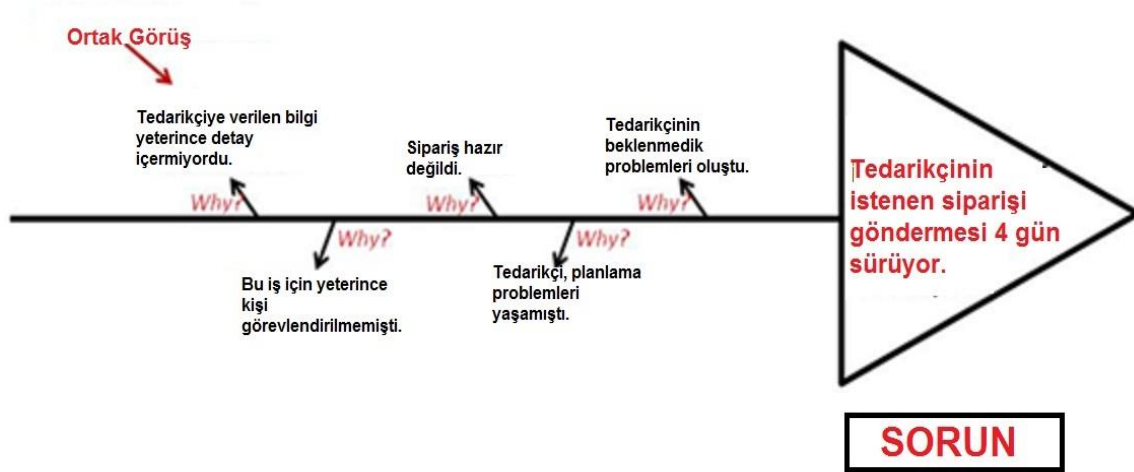
Stratejik bir plan geliştirilmesi aşamasında, sorun tanımlama ve çözüm oluşturulması aşamalarında, nicel verilerin yetersiz, bilgilerin kişilerin belleklerinde olduğu durumların analizinde SWOT Analizi kullanılır.

Organizasyonlarda SWOT analizi yapılmasının başlıca iki yararı bulunmaktadır. İlk olarak, SWOT analizi yapılarak organizasyonun mevcut durumu tesbit edilir. Bu çerçevede güçlü ve zayıf yönler ile organizasyonun karşı karşıya bulunduğu fırsatlar ve tehdit unsurları ortaya konulmaya çalışılır. Bu anlamda SWOT bir "mevcut durum" analizidir. SWOT aynı zamanda organizasyonun gelecekteki durumunun ne olacağını tesbit ve tahmin etmeye yarayan bir analiz tekniğidir. Bu ikinci anlamda SWOT bir "gelecek durum" analizidir. SWOT analizinin en önemli yönü organizasyonun hem iç, hem de dış durum değerlendirmesine imkan tanımasıdır.

4.2.11 Kök Neden Analizi

Bu analize metodundan dolayı "5 neden analizi" de denmektedir. Analizin amacı işleme veya probleme en az 5 defa "neden" sorusunu sormak sureti ile

problemin kaynağına veya işlemin katma değerine ulaşabilmektir. Aşağıdaki şekilde bir inşaat firmasının işini bitirmesinin neden uzadığına dair bir 5 neden analizi gösterilmiştir. Temelde şekil ve yapı olarak balık kılıçığı diyagramına benzediği açıkça görülmektedir. Ayrıca Ağaç Diyagramı ile de benzerlik göstermektedir. Şekil 4.10’ da bir problemin Kök –Neden Analizi ile çözümü gösterilmiştir.



Şekil 4.10. Kök Neden Analizi örneği.

4.2.12 5S Metodu

Japonca “Seiri”, “Seiton”, “Seiso”, “Seiketsu”, “Shitsuke” kelimelerinin kısaltılmışı olan 5S, çalışma yerinin (ofis, ambar, kalıphane v.b.) düzenlenmesinde çok etkili olan basit bir yöntemdir (Baraçlıoğlu). Yöntemi oluşturan kelimeler şöyle tanımlanabilir:

Seiri: (SINIFLANDIRMA) “Sadece gerekli olan”: İşletme içinde sadece gerekli olan malzemeyi bulundurmamak, bunun dışında kalan her şeyi işletme dışına alarak karmaşayı önlemek ve düzeni sağlamaktır. Bunun için en önemli konu kişilerin çalışma ortamındaki gereksinmelerini gözden geçirmeleridir. Ofis ya da işletme ortamında; “Buna gerçekten gerek var mı?”, “Varsa ne kadar gerek var?” gibi sorulara alınacak yanıtlarla ayıklama yapılabilir.

Seiton: (DÜZEN) “Her şeye bir yer ve her şey yerli yerinde”: Genel düzen ve tertibi ifade eder. Malzeme kutuları için bir yer belirlenmiş ise; malzeme kesinlikle orada olmalı ve asla kaldırılmamalıdır. Rahat çalışma unsurunun vazgeçilmez bir parçası olarak görülen düzen sisteminde, her şey elinizin altında ve bildiğiniz yerdedir. Düzenlemede amaç, gerekli olan şeyi ararken ve yerine koyarken meydana gelecek zaman israfını önlemektir. Seitonun temelinde “Görmesi kolay, alması kolay ve yerine koyması kolay (easy to see, easy to get, easy to return)” anlayışı yatmaktadır. En önemli nokta bir “ŞEY” varsa bir de “YER” olmalıdır. Bir “ŞEY” için ayrılıp belirlenmiş bir yerde hiçbir “ŞEY” yoksa bile sorun var demektir.

Seiso : (TEMİZLİK) “Her yeri temiz tutmak”: Temizlik kavramı çok önemli ve gereklidir çünkü toz, kir ve artıklar verimsizliğin, hatalı ürünün ve iş

kazalarının kaynağıdır. İşin yerleşimi, çöp üretimine ya da kirlenmeye engel olacak şekilde yapılmalı, atıkların belli bir şekilde toplanması da sağlanmalıdır. Bunun ile ilgili olarak yapılacak düzenlemeler görsel olarak sağlanmalı ve sıkı bir şekilde izlenmelidir.

Seiketsu: (STANDARTLAŞTIRMA) “Sürekli temiz olan alet ve ekipmanlar ve bunların uygun şekilde kullanılması”: Her ne kadar temizliği, bu temizliğin korunması ve sağlanması için gerekli standartların oluşturulması çalışmalarından kesin bir çizgi ile ayırmak mümkün değil ise de; bu konu genel olarak işletme içerisinde kullanılan alet ve ekipmanların sürekli olarak temiz ve bakımlı olabilmelerini sağlamak amacıyla belirli bir standartlaşmaya gidilmesine yöneliktir.

Shitsuke: (DİSİPLİN) “Özdenetim ve kuralları alışkanlık haline getirmek” :Disiplinin sağlanması için kurallar konmalı, bu kurallar öğretilmeli ve denetlenmelidir. Shitsuke, işletme disiplininin sağlanması amacıyla konulmuş basit kuralların takibini bir alışkanlık haline getirmek suretiyle herkesin, her an denetiminin sağlanmasıdır. Yani kuralları günlük birer alışkanlık haline getirmektir. Bu durum sayesinde verimliliği arttırmak ve iş güvenliğini sağlamak mümkün hale gelir.

5S uygulamaları, iş yerinde görülmeyen her türlü gereksiz şeyi azaltarak kalite ve güvenlik seviyelerinde ilerleme, gereksiz zamanlar ve maliyetlerde azalma sağlayacağından işletme karını arttıracaktır. 5S’in yararları İngilizce 5S ile özetlenebilir.

- Sales (Satışlar) : Satışlardaki artış
- Savings (Tasarruflar): Maliyetlerde tasarruf
- Safety (Güvenlik): Güvenli bir çalışma ortamının sağlanması
- Standardization (Standartlaştırma) : Prosedürlerin standartlaştırılması
- Satisfaction (Tatmin) : Çalışan ve müşteri tatmininin sağlanması

4.2.13 Zaman Etüdü

Zaman etüdünün temel prensibi iş akışının etütçü tarafından gözlemlenmesidir. İş etütçü bu gözlemi yaparken bir zaman ölçme aleti (kronometre) ve zaman ölçü formu kullanır. Etütçü kayıt almaya başlarken önce işlem bütününe işlem basamaklarına ayırır ve her işlem basamağı sonunda kronometrede okuduğu süreyi kaydeder, bu esnada iş görenin çalışma temposunu (randıman) tahmin eder. Daha sonra her işlem basamağına ait okunan süre ortalaması ile tahmin edilen randımanların ortalaması çarpılır, böylece her işlem basamağı için “temel zaman” elde edilir (İlleez, 2006). Çizelge 4.5’ te Zaman Etüdü Formu gösterimiştir.

Çizelge 4.5. Zaman Etüdü formu.

ZAMAN ETÜD FORMU ARKA SAHİFE

Sıra No	İŞLEMLER	Ölçülen Süre t_i	Tempo	Normal Zaman	Zaman Çeşitli
1-	PUNTANIN AYARLANMASI	3	100	—	t_i
2-	KARŞI PUNTAYI TAKMAK	4	95	—	t_i
3-	AYNANIN ÇENELERİNİN AÇILMASI	3	90	—	t_i
4-	AYNA PUNTASININ TAKILMASI	6	95	—	t_i
5-	KALEM VE ARABA AYARI	20	100	—	t_i
6-	İŞ PARÇASININ YERLEŞTİRİLMESİ	10	115	—	t_i
7-	PUNTANIN MENGENE AYAĞININ SIKILMASI	4	110	—	t_i
8-	ŞARTELİN AÇILMASI	2	100	—	t_i
9-	TAKIMIN İŞ PARÇASINA YAKLAŞTIRILMASI	23	100	—	t_i
10-	DEVİR KOLLARININ AYARLANMASI	8	100	—	t_i
11-	TOZ PASO İŞLEMİNİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ	70	100	—	t_i
12-	MALZEMENİN TEZGAHTAN ALINMASI	10	110	—	t_i
13-	ÖLÇÜM KONTROLÜNÜN YAPILMASI	6	100	—	t_i
14-					
15-					
16-					
Zaman Çeşitleri		Esas Zaman		—	—
t_i	et_i	t_i 'nin zamanı		—	—
t_i				—	—

Formun 3. sütununda yani ölçülen zaman kısmında bulunan değerler o işin yapılması için harcanan süreleri göstermektedir. Bu süreler ölçüm yöntemi ile elde edilir. Tempo sütununda bulunan veriler ise etüt uzmanı tarafından bilgi ve tecrübesine dayalı olarak belirlenir. Etüt uzmanı kesinlikle sürelere bakarak tempo takdiri yapmamalıdır. Etüt alma işlemi bittikten sonra hesaplama kısmına geçilir. Örneğin yukarıdaki tabloda “karşı puntayı takmak” işlemi için gerekli temel zaman;

$$(4 \cdot 95) / 100 = 3,8 \text{ br zaman olarak hesaplanır.}$$

Yalnızca temel zamanları düşünerek etüt yapmak bizi gerçek verimliliğe ulaştırmaz. Söz konusu işlemin ortalama süresini bulabilmek için temel zamanın standart birim zamana dönüştürülmesi gerekmektedir. Bunun için de temel zamanlara, bölücü zaman ve yorulma payı gibi işi aksatıcı/yavaşlatıcı zamanların eklenmesi gerekir. Eklenen bu zamanlar işlemin süresini uzattığı için, standart zaman temel zamana yaklaştıkça, yani ek zamanlar azaltıldıkça verimlilik artacaktır. Ancak verimlilik artışı için sadece ek zamanların düşürülmeye çalışılması yanlış bir uygulama olup, aynı zamanda temel zamanlar üzerinde incelemeler yapılmalı, benzer işlemlerin temel zamanları kıyaslanmalı ve bu kıyaslamada büyük olan değer küçük olana mümkün olduğunca yaklaşması için çalışmalar yapılmalıdır.

Zaman etüdü, işletmenin verimlilik hesabında kullanılmasının yanında, alınan siparişi ne kadar sürede yetiştirebileceği, bu sipariş için katlanması gereken iş gücü maliyeti hesabının yapılmasında da çok etkin bir şekilde rol oynamaktadır.

4.2.14 İş Örnekleme

İş Örnekleme, bir ya da birden çok aynı türden iş sistemi ile ilgili olarak önceden belirlenmiş olan akış türlerinin ortaya çıkma sıklıklarının rastsal, kısa süreli gözlemler yoluyla belirlenmesidir. Rastsal gözlemler sırasında gözlenen işçi veya makinenin hangi durumda oldukları kaydedilmekte ve yeterli sayıda gözlem sonucu elde edildikten sonra gözlenen işçilerin veya makinelerin hatta atölyenin çalışma ve boş durma yüzdeleri bulunmaktadır. İş örnekleme tekniği ilk olarak 1925 yılında Kohlweiler tarafından bir tav fırını tesisinde üretim araçlarının zamanlarının incelenmesi amacıyla kullanılmıştır. Kohlweiler'in bu çalışmasının pek tanınmamasına karşın Tippet'in 1934'de tekstil sanayinde makine duruş süreleri konusunda uygulama geniş yankılar uyandırmıştır. Bu tarihten sonra teknik hızla yayılmış ve günümüzde iş etüdü yöntemleri arasında vazgeçilmez yerini almıştır. Masraflı ve pek pratik olmayan sürekli gözlem yöntemlerinden farklı olarak örnekleme temelde olasılık kuramına dayanır. Olasılık "bir olayın oluşma olasılığının derecesi" olarak tanımlanmaktadır. Çok bilinen ve basit bir örnek "para atma" dır. Para atma oyununda iki olasılık vardır; ya "yazı" ya da "tura" gelecektir. Olasılık kuramına göre bu olgu "paranın 100 kez atılışında 50 kez yazı 50 kez tura gelme olasılığı vardır" biçiminde kalıplaşmıştır. Gerçekte 46-54 ya da 48-52 gibi bir sayı da gerçekleşebilir. Fakat atış sayısı arttıkça kuralın gerçekliğinin de giderek kesinleştiği ispatlanmıştır. Diğer bir deyişle, atış sayısı ne kadar çok olursa 50-50 oranına ulaşma şansı o kadar artmaktadır. Bu, söz konusu nesnenin grubuna ya da kütesine oranla alınacak örnek hacmi büyüdükçe o örneğin, aslını daha doğru olarak temsil edeceğini göstermektedir (MPM Yayınları). Bu durumda örnekleme hacminin önemi anlaşılmaktadır. Örneğin temsil edici nitelikte olup olmadığına ilişkin güvenilirlik de belirli bir güvenlik düzeyine göre açıklanabilir. Hata derecesini %5 ve güven aralığını %95 olarak aldıktan sonra alınması gereken gözlem sayısı aşağıdaki formülden hesaplanabilir:

$$n = (Z/e)^2 * p * q$$

Burada;

Z: %95 güven aralığı için normal dağılım tablosundan elde edilen değeri,

e: hata derecesini,

p: ölçülen işin amacı doğrultusunda gerçekleşme yüzdesini,

q: ölçülen işin amacı doğrultusunda gerçekleşmeme yüzdesini ifade etmektedir.

Konunun daha iyi anlaşılabilmesi amacı ile Dokuz Eylül Üniversitesi Endüstri Mühendisliği öğrencilerinin iş örnekleme metodunu kullanarak bir problemi çözmeleri incelenmiştir. Aşağıda çalışmanın özeti gösterilmektedir.

Çalışmanın amacı: Günlük yaşam içerisinde farkına varılan bir problem olan; Eshot bünyesinde çalışmakta olan Buca kooperatifi ve Tınaztepe yerleşke güzergâhında işleyen toplu taşıma araçlarının verimsiz kullanılıyor ve müşteri memnuniyetsizliği yaratıyor olması durumunun iyileştirilmesini sağlamaktır. Bu doğrultuda öncelikle problem net olarak tanımlandıktan sonra mevcut durumun ayrıntılı olarak incelemesi yapıp buna uygun olarak çözüm önerisi

geliştirilmiştir.

Problemin tespit edildiği güzertahtaki araçlar incelenmiş ve günde toplam 786 kez Tınaztepe-Buca Koop. Arasında sefer yaptıkları tespit edilmiştir. Yukarıda verilmiş olan formülün kullanılabilmesi için öncelikle p ve q değerleri konusunda bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle analiz edilen duruma ilişkin birçok rastgele gözlem yapılmalıdır. Bir ön etüt olarak rastgele aralıklarla 90 adet gözlem yapılmış ve bu gözlemlere dayanarak zamanında kalkan otobüs oranı (p) %20, kalkamayan otobüs oranı ise (q) %80 olarak belirlenmiştir. Bu durumda alınması gereken örneklem sayısı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$n=(1.645/0.05)^2*0.2*0.8=174$$

Ön etüt olarak 90 gözlem yapıldığından geriye yapılacak 84 gözlem kalmıştır. Belirlenen gerekli gözlem sayısı ancak istenen kesinlik ve güvenlik düzeyleri için geçerlidir. Ayrıca bu gözlemler rastgele yapılmış olmalıdır. Gözlemlerin rastgele yapıldığından emin olmak için Rastgele Sayılar Tablosu kullanılmıştır. Rastgele örnekleme çalışması yapılırken yeni gözlemlerin yapılacağı saat aralıkları belirlenmiştir. 09.00 – 17.00 saatleri arasında gözlem yapılmasına karar verildikten sonra, bu 8 saat, $8 \times 60 = 480$ dakika olduğundan 10’ar dakikalık 48 periyoda ayrılmıştır. Rastgele sayılar tablosundan değerler alınarak, 48 ve 48’den büyük olan değerler çıkarıldıktan sonra geriye kalan sayılar 10 ile çarparak başlangıç saati olan 09.00’a eklenir. Böylece hangi saatlerde gözlem yapılacağı belirlenmiş olur. Örneğin rastgele sayılar tablosundan 24 sayısını çekilirse; başlangıç saati olan 09.00’a $24 \times 10 = 240$ dakika eklenir. Böylece gözlem saat 13.00’te yapılmış olur. Bu yöntemle 84 gözlem yaptıktan sonra iş örnekleme kapsamında yapılan çalışmalarla elde edilen gözlem değerleri yorumlandığında aşağıdaki p ve q değerlerine ulaşılmıştır;

Zamanında kalkan otobüs sayısı: $18/84 = \%22$ (p)

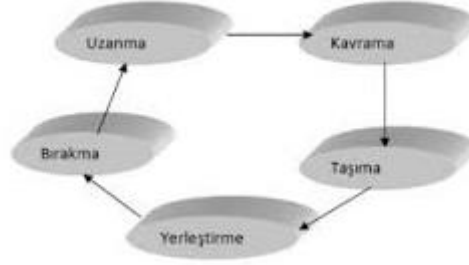
Zamanında kalkamayan otobüs sayısı: $66/84 = \%78$ (q)

Bu sonuçlardan yola çıkılarak yapılan incelemeler sonucu problemin ortadan kaldırılması ve sistemin iyileştirilmesi için geliştirilen öneri; “Her otobüsün her turunda Buca Koop.’u 2 defa dolaşması yerine Tınaztepe Kampüs - Buca Koop güzergâhı üzerinde bir ring sistemi oluşturularak az sayıda yolcu için otobüslerin tur atması engellenip bu yolcuların Tınaztepe son durakta toplanarak ringler arcılığı ile Buca Koop.’a ulaşımının sağlanması”dır (D.E.Ü. Endüstri Müh. Bölümü, 2010).

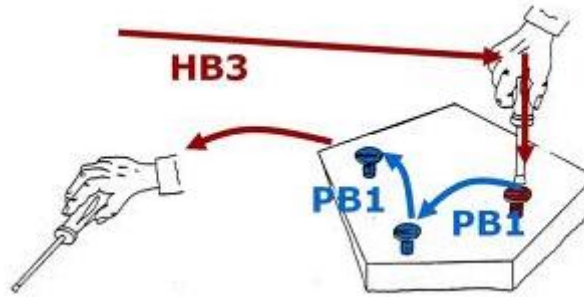
4.2.15 Önceden Saptanmış Hareket-Zaman Standartları

Bu yöntem kısaca “ metot zamanlarının ölçümü ” kelimelerinin İngilizce karşılığı olan “Method’s Time Measurement ” kelimelerinin baş harflerinden oluşan “MTM” yöntemi olarak bilinir. Hareket akışlarını temel hareketlere ayırıştıran bir yöntemdir. Her temel hareketin norm bir değeri vardır. Bu değerler temel hareketlere etki eden faktörler göz önüne alınarak saptanmıştır. Bu yöntemde performans her bir temel hareket için %100 olarak kabul edilir ve

süreler ona göre belirlenir (İllez, 2006). Şekil 4.11a'da bir operasyon esnasında gerçekleştirilen temel hareketlerin sıralaması, Şekil 4.11b' de ise tornavida ile iş yapma örneği gösterilmiştir.



Şekil 4.11a. Operasyonlarda temel hareketlerin sıralaması.



Şekil 4.11b. Tornavida ile vida sıkma işlemi adımları.

4.2.16 Ağ Analizi

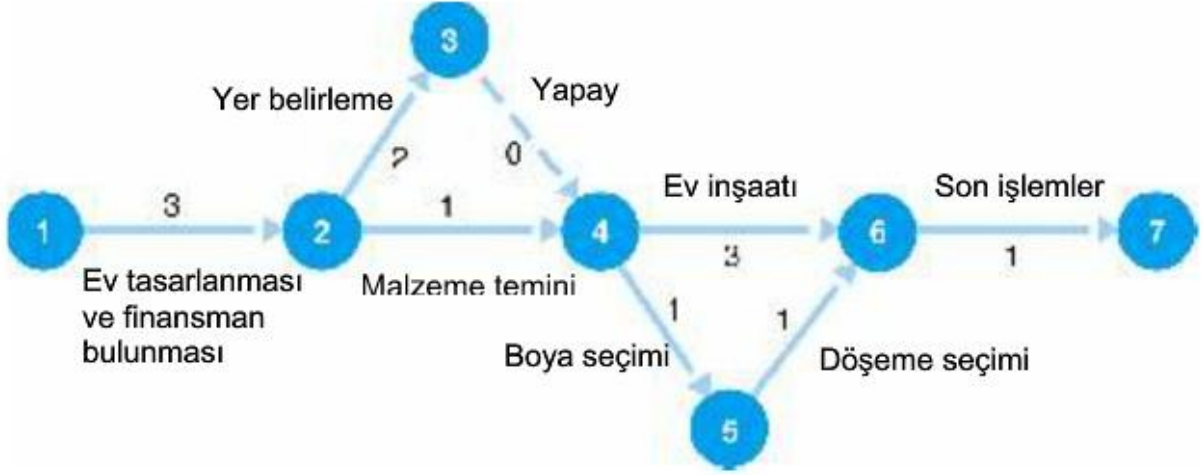
Ağ analizi yöntemi iki uygulamalı teknikten biri olarak ortaya çıkabilir; bunlardan biri Kritik Yol Yöntemi, (C.P.M.-Critical Path Method), ötekisi Program Değerlendirme Gözden Geçirme Yöntemidir (P.E.R.T.-Program Evaluation Review Technique). CPM deterministik bir metod olup, olasılığı hesaba katmamaktadır. PERT ise olasılıktan yararlanmayı gerektirmektedir; ancak dayandıkları temel bir birine çok benzemekte olup üretim süreci sırasında ardışık dar boğazlar oluşturan operasyonların belirlenmesidir (İllez, 2006).

Konunun daha anlaşılır olması için aşağıdaki örnekte bir evin yapım aşamasının ağ analizi, CPM Tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Faaliyetler ve Süreler:

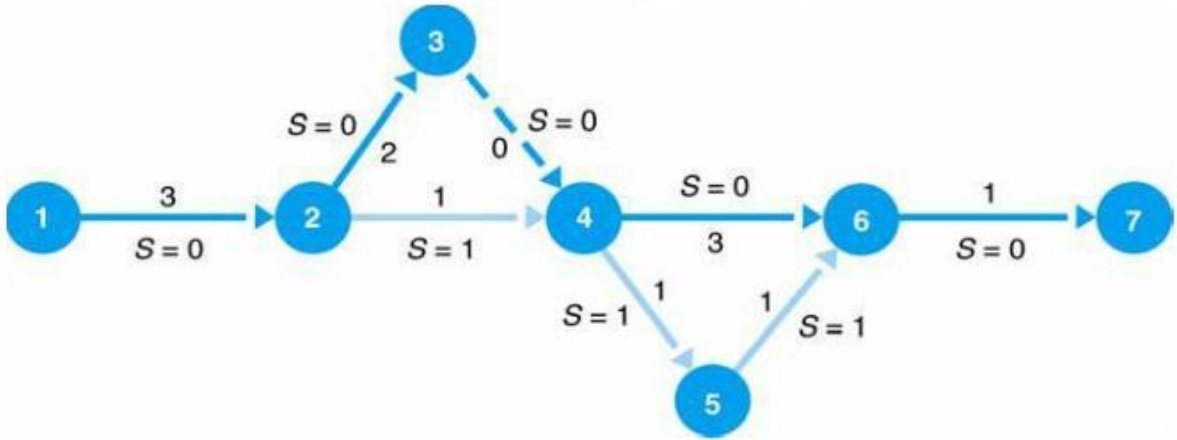
1.Evin tasarlanması ve gerekli finansmanın bulunması	3
2.Yer seçimi	2
3.Malzeme temini	1
4.Evin inşaatı	3
5.Boya seçimi	1
6.Döşemelik seçimi	1
7.Son işlemler	1

İşlem süreleri belirlendikten sonra kritik yolun bulunması ve tamamlanma süresinin saptanması için ilişki ağı çizimine geçilir. Şekil 4.12’ de İlişki Ağı gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Ev yapımı için çizilen İlişki Ağı.

İlişkiler belirlendikten sonra erken ve geç zamanlar hesaplanır. Bu zamanlar arasındaki farklardan yararlanarak kritik yol bulunur. Şekil 4.13’ te kritik yolun hesaplanması gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Kritik yolun hesaplanması.

Kritik yol: 1-2-3-4-6-7

Çevrim süresi: 12 ay

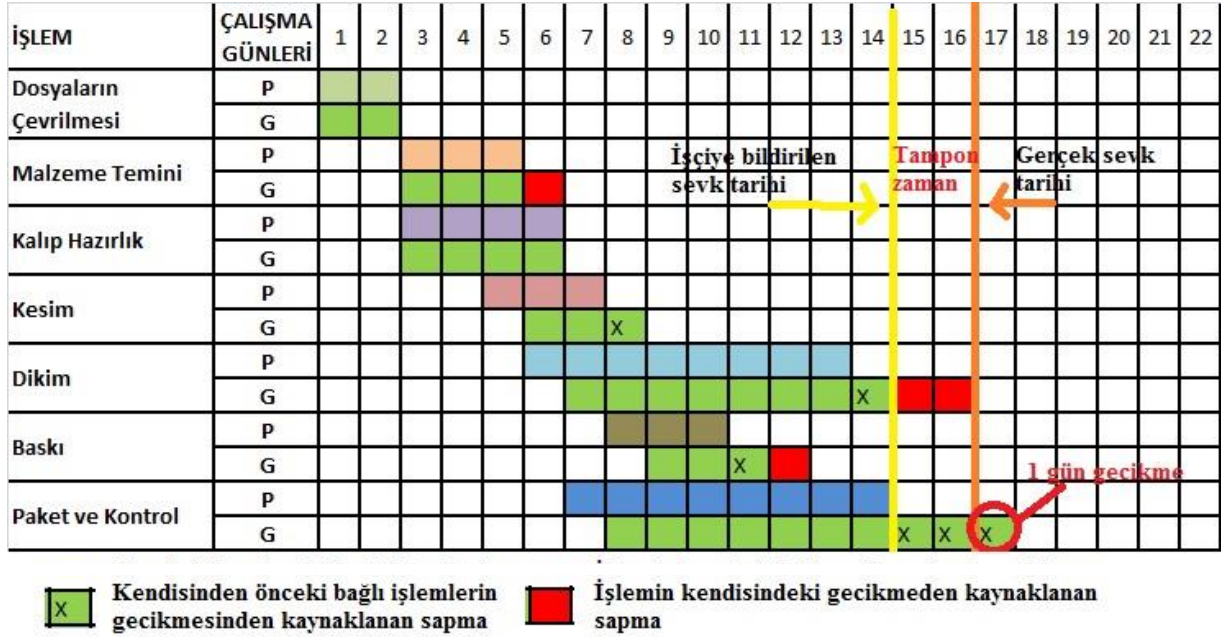
Tamamlanma süresi: 9 ay (kritik yol üzerindeki toplam)

Yukarıdaki örnekte çevrim süresi 12 ay iken tamamlanma süresi 9 ay bulunmuştur. Bu aradaki farkın nedeni sürecin işleminde bazı paralel işlemlerin olmasıdır. Yani belirtilen işlemlerden birbirine bağlı olmayanlar aynı anda yürütülebilmektedir. Bu plan sayesinde paralel zamanların artırılması ve tamamlanma süresinin kısaltılması da sağlanabilmektedir.

4.2.17 Gantt Şeması (Zaman Planı)

Faaliyet analizinin daha anlaşılır olabilmesi için görsel verilere çevrilmesi gerekmektedir. Bunu yaparken de “Gantt Şeması (Zaman Planı)” tekniğinden yararlanmak durumu kolaylaştıracaktır. Böylece sürecin planlanmış (P) ve gerçekleştirilebilmiş (G) zamansal değerleri izlenecektir. Gantt şeması, Henry L. Gantt tarafından, işletme faaliyetlerinin planlanmış olanlarla gerçekleşmiş olanlarını mukayeselerini yapmak ve yöneticiye, çalışmanın akışı bakımından gerekli bilgileri vermek, kontrolü sağlamak için geliştirilen bir şemadır. Bu şemanın dikey sütunlarında süre, yatay satırda görevler yer almaktadır. Ardışık iki yatay satırın ilkinde o görevin planlanan süresi ikincisinde ise gerçekleşen süresi işaretlenir (Gülerman, 1970).

Şekil 4.14’ te konfeksiyon işletmesinde koleksiyon numunelerinin hazırlığına ait bir Gantt Şeması örneği verilmiştir.



Şekil 4.14. Koleksiyon numuneleri gönderimi için hazırlanmış bir Zaman Planı örneği.

İşletmelerde bu şema olmadan da sevk tarihinin ne kadar geciktiği ya da gecikmediği kayıt altına alınabilir. Fakat Gantt Şeması kullanıldığında gerçekleşen gecikmenin hangi departmandan kaynaklandığını belirlemek oldukça kolaylaşacaktır. Yukarıdaki örnekte de görüldüğü gibi sorunu aradığımız saha 7 bölümden 2 veya 3 bölüme düşürülmekte ve optimizasyon işleminde sorun tespitinin süresi oldukça kısalmaktadır.

4.2.18 Süreç Katma Değer Analizi

Katma değer analizi, süreç içerisinde yer alan faaliyetlerin, sürecin çıktısına hangi oranda katkıda bulunduğunun ifade edilmesidir. Bir organizasyonda müşteri beklentilerine katkıda bulunan tüm faaliyetler katma değer yaratan faaliyetler olarak adlandırılır. Katma değer aşağıdaki şekilde ifade edilir (Büyükkılıç, 2002):

$$\text{Katma Değer} = \text{İşlem Sonrası Değer} - \text{İşlem Öncesi Değer}$$

Her bir birim, bir alt birimin veya bir sonraki sürecin çalışmalarına katma değer sağlama şartıyla mevcuttur. Katma değer sağlamayan birimlerse sistemden çıkarılmalıdır (Özevren, 2000).

Organizasyon içinde katma değeri olmayan faaliyetler de mevcut olabilir. Bu nedenle yapılan çalışmalarda bu tip faaliyetlerin de tespit edilmesi ve sınıflandırılması önemlidir. Sınıflandırmaları şu şekilde örneklendirebiliriz (Mercedes-Benz Türk A.Ş.).

- Gerçek değeri olan faaliyetler (kesim- dikimin gerçekleştirilmesi, müşteri şikayet kaydının alınması vb.),

- İç katma değeri olan faaliyetler (ölçme ve değerlendirme),

- Değer katmayan faaliyetler (taşıma, depolama işlemleri vb.).

Faaliyetler, müşteri talepleri üzerinde rol oynayıp oynamaması ya da işletme fonksiyonları üzerindeki etkisi, elde edilen çıktıya kazandırdığı değer bazında sınıflandırılır. Değer katmayan faaliyetlerin yüzdesi hesaplanır ve olası nedenleri araştırılır. Analizde aşağıdaki sorulara cevap aranır:

- İç katma değeri olan faaliyetlerin çevrim süresi nasıl kısaltılabilir?

- Gerçek katma değeri olan faaliyetler nasıl optimize edilebilir?

- Maliyetler düşürülebilir mi?

- Değer katmayan faaliyetlerin oranı nasıl minimize edilebilir?

4.2.19 Maliyet / Süre Analizleri

Maliyet süre analizinde süreç içinde yer alan tüm faaliyetlerin maliyetleri ve bu faaliyetlerin gerçekleşmesi için gereken süreler incelenir. İncelenen faaliyetler için aşağıdaki sorulara yanıt aranır (İdea, 2001).

- Süreç içinde yer alan faaliyetlerin gerçekleşme süresi nedir?

- İki faaliyet arasındaki bekleme süresi nedir? Gerçekleşme süresi ve bekleme süreleri toplamı nedir?

- Gerçekleşen faaliyetin kullandığı iş gücü, malzeme ve bunların maliyeti nedir?

- Mevcut yapıdaki maliyetler azaltılabilir mi?

Yapılan çalışmalar sonucunda süreçteki adımların gerçekleşme süreleri ve bekleme süreleri hesaplanır. Böylece süreç maliyetinin ağırlıklı olarak hangi

adımlardan meydana geldiği ve iyileştirilebilecek bekleme süreleri yüzde olarak ifade edilir. Amaç süreç çevrim süresini azaltarak süreç maliyetinin düşürülmesidir. Bekleme noktaları ve buralarda harcanan süre tespit edileceği için iyileştirme yapılması gereken süreç adımları belirlenmiş olur.

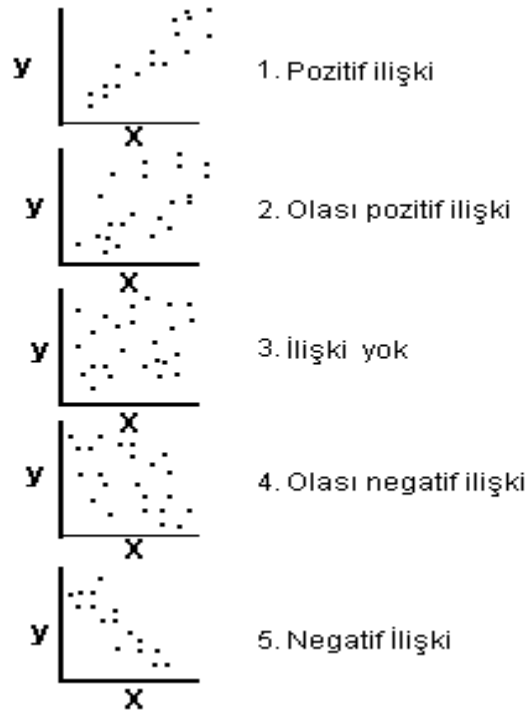
4.2.20 Dağılım Diyagramı

Dağılım Diyagramı, iki değişkenin ilişkili olduğu teorisini test etmek amacıyla bir değişken değiştiğinde diğer değişkenin durumunu göstermek için kullanılır ve olası sebep ve sonuç ilişkisini test etmek için bir tekniktir. Bir değişkenin, diğerinin sebebi olduğunu ispatlamaz fakat ilişkinin var olduğu ve zayıf olduğu yerleri ortaya çıkarır. Dağılım Diyagramı, X eksenini birinci değişkenin ölçüm değerlerini, Y eksenini de ikinci değişkenin değerlerini gösterecek şekilde kurulur. Noktalardan oluşan kümenin sıklığı ve yönü iki değişken arasındaki ilişki hakkında ipuçları verir.

Dağılım Diyagramı oluşturma aşamaları;

- Aralarında ilişki kurulmak istenen değişkenler toplanarak bir tablo oluşturulur (50–100 çift civarında veriye ihtiyaç vardır).
- Değişkenlere ait veriler yatay ve dikey eksenlere yerleştirilerek kesişim noktaları grafik üzerinde işaretlenir
- İşaretlenen noktaların dağılımına göre değişkenler arasında yorum yapılır.

Şekil 4.15’ te ortaya çıkabilecek Dağılım Diyagramı çeşitleri ve adlandırmaları gösterilmiştir.



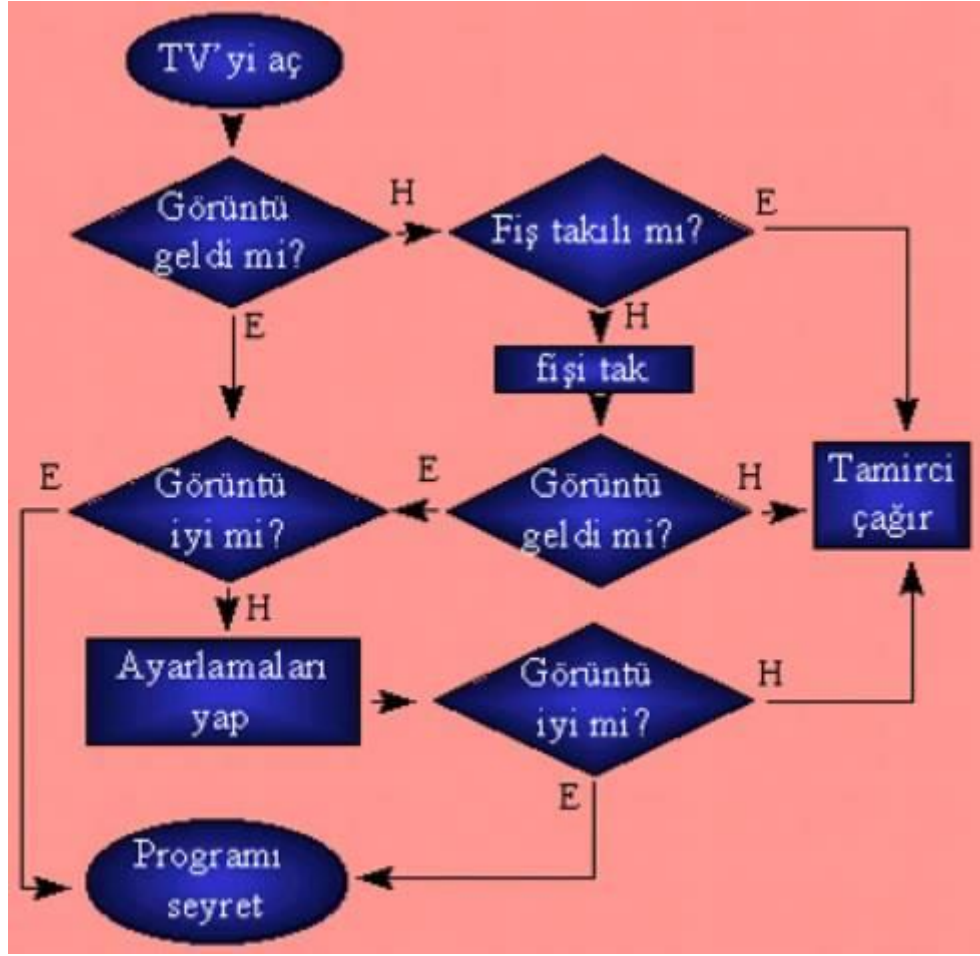
Şekil 4.15. Çeşitli Dağılım Diyagramları.

4.2.21 Akış Diyagramı

Herhangi bir ürün veya servisi oluşturan olayların akışını belirlemek amacıyla kullanılır. Sürecin tüm adımlarını gösteren resimsel bir tanıtımdır. Sürecin çeşitli adımlarının, diğer hangi adımlarla ilgili olduğunu belirler. Daha önce gözden kaçabilen problemin kaynağı olabilecek adımlar bulunabilir. Takımın süreç hakkında hemfikir olmasını sağlar. Akış diyagramları bir malzeme çıkışından, bir ürün servisine kadar çeşitli durumlarda kullanılabilir. Uygulama aşamaları aşağıda belirtildiği gibidir (Dalgıç):

1. Sürecin yapısını ve sınırlarını belirle.
2. Sürecin adımlarını belirle ve sırala.
3. Uygun sembolleri kullanarak akış diyagramını çiz.
4. Doğruluğunu test et, son hale getir.
5. İdeal akışı çiz, farklılıkları iyileştirme fırsatı olarak belirle.





Yapılan uygulamada iş akışı ayrıntılı bir şekilde çıkarılarak akış diyagramı oluşturulmuştur. Yine de konunun daha anlaşılır olması için Şekil 4.16' daki akış diyagramı incelenebilir.



Şekil 4.16. Basit bir Akış Diyagramı örneği.

Süreç şemalarında bir iş ya da işlemin kaydedilmesinde 6 adet standart sembol kullanılır. Bu semboller Çizelge 4.6' da gösterilmiştir.

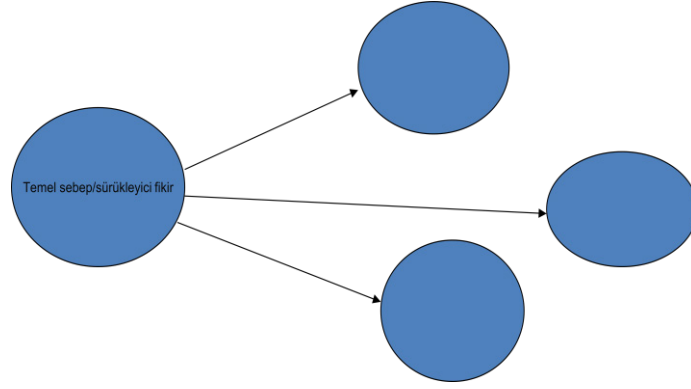
Çizelge 4.6. Akış Diyagramının çizilmesinde kullanılan semboller.

ASME Sembolü	Tanımı	Belirttiği Aktivite
	Dönüşüm veya modifikasyon işlemi	Tüm modifikasyonlar ve değiştirmeler
	Taşıma	Ürünü bir iş yerinden başka bir işyerine taşıma
	Geçici stoklama	İşin süreç içinde gecikme veya beklemesi
	Doğrulama	Ürünün standart bir miktar veya kalite ile mukayesesi
	Kontrol / muayene	Kararlaştırılan kontrol noktası
	Depolama	Ham veya işlenmiş materyalin işlenmesi

4.2.22 İlişki Diyagramı

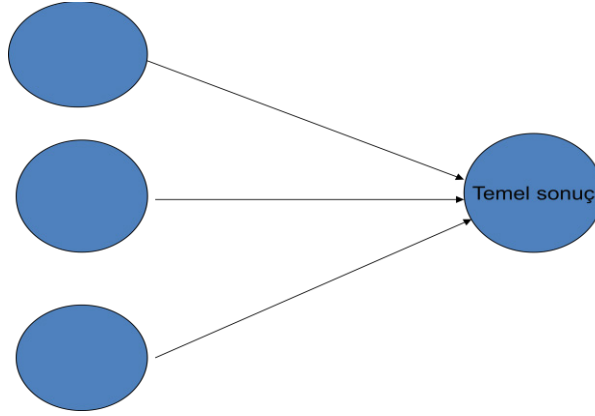
Karmaşık bir duruma uygun bir çözüml bulmak için karışık nedensel ilişkileri sınıflandırmak amacıyla geliştirilmiş bir tekniktir. Bu diyagram faktörler arası neden-sonuç bağlantılarının açıklık kazanmasını sağlar. Çeşitli problemlerin çözümlünde kullanılan ilişki diyagramı, birçok konu hakkında yöneticilere karşılaştırma yapabilme konusunda yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda bu diyagram, etkili bir çözüml elde etmek için yeni fikirlerin oluşmasını sağlamaktadır. İlişki diyagramı, önerileri önceliklendirmede kullanılan bir yöntemdir. Uygulama aşamaları aşağıda yazıldığı gibidir ve İlişki Diyagramında temel fikir ve sonuç, Şekil 4.17a ve 4.17b' de gösterilmiştir.

- Takımın konu ile ilgili uzman kişilerden (4-6 kişi ideal) oluşturulur.
- Bir problem konusu üzerinde anlaşmaya varılır (sebepl-sonuç veya ağaç diyagramlarından yararlanılır).
- Fikir üretilmesi ve başlıkların A, B, C gibi isimlendirilir.
- Her bir fikir için "A fikri B fikrine yol açar mı?" sorusu sorulur. Sebepl fikirden sonuç fikrine tek yönlü bir ok çizilir. Takım arasında anlaşmazlık varsa ok çizilmez.
- En fazla sayıda dışarıya giden ok, o fikrin temel sebepl/sürükleyici fikir olduğunu gösterir.



Şekil 4.17a. İlişki Diyagramında temel fikir.

En fazla sayıda içeri gelen ok ise, o fikrin temel sonuç olduğunu gösterir.



Şekil 4.17b. İlişki Diyagramında temel sonuç.

Bu diyagram karşılıklı ilişki şeması olarak da bilinir. Karmaşık problemleri, birbirine karışmış nedenler ve sonuçlar arasındaki mantıksal bağlantıları ayırarak çözmeye yarayan bir araçtır. Bu tekniği uygularken grup defalarca diyagram oluşturur ve gözden geçirip düzeltir. Bu teknik insanların düşünce biçimlerini değiştirmeleri, problemlerin çözülmesi için bir yol bulmalarını sağlayan kullanışlı bir yaklaşımdır. İlişki diyagramının yararlarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- Karmaşık neden sonuç ilişkileri ağına sahip problemlerin mantıksal olarak sıralanabilmesine olanak verdiklerinden, genel durum üzerinde geniş bir bakış açısı elde etmek için planlama çalışmalarında yararlıdır.

- Takım üyelerini kendi aralarında uzlaşmaya yönlendirirler.

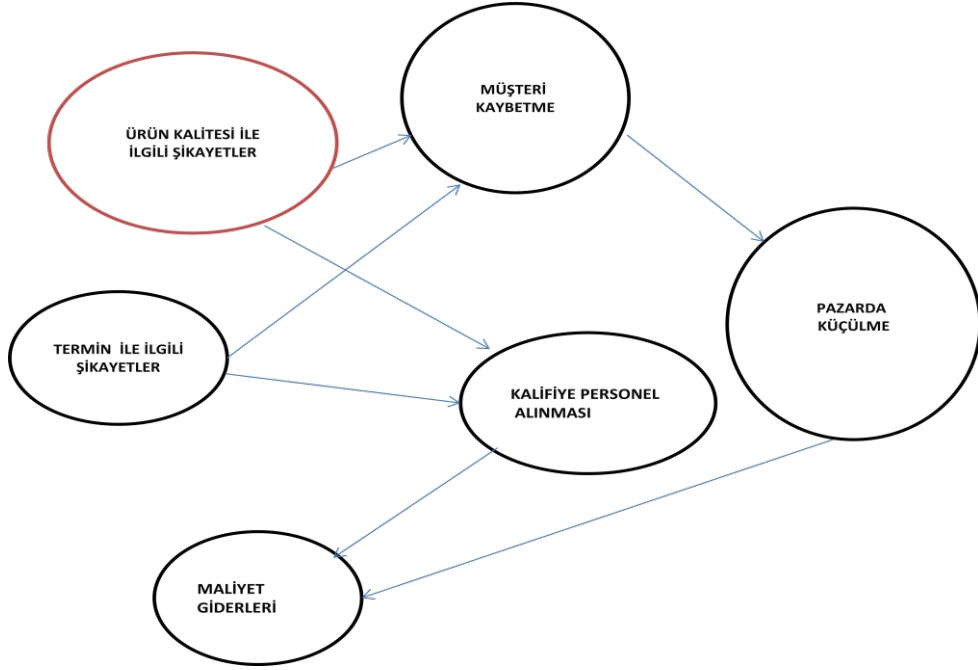
- Belirli bir formata ait olmadıklarından, insanların düşünce biçimlerini değiştirmelerine ve geliştirmelerine yardımcı olurlar.

- Önceliklerin belirli olarak belirlenmesini sağlar ve problemlerin nedenleriyle olan ilişkilerini netleştirerek anlaşılmasını kolaylaştırır.

• Başka bir deyişle, İlişki diyagramları geleneksel neden –sonuç diyagramlarının gövde, dal ve daha ince dallarını oluşturan sayısız nedensel faktör arasındaki karmaşık ilişkileri netleştiren bir teknik olarak da tanımlanabilir.

• Neden sonuç diyagramlarıyla üstesinden gelinmeyecek kadar çok karmaşık nedensel ilişkilerin açıklanmasında kullanılır.

Şekil 4.18’ de konfeksiyonda müşteri şikayetlerinden bazılarının işletme ile ilişkisi üzerine çizilmiş bir ilişki diyagramı gösterilmiştir.



Şekil 4.18. Konfeksiyonda müşteri şikayetlerinden bazılarının işletme ile ilişkisi.

4.2.23 İlişkilendirme Diyagramı

İlişkilendirme Diyagramı, takımın çok sayıda fikir üretebilmesi ve daha sonra bu fikirleri doğal bir şekilde gruplandırabilmesi ve özetlemesi için kullanılır. Sürecin tüm aşamalarında takımdaki herkesin yaratıcılığını teşvik eder. İletişim engellerinin kırılmasını sağlar. İlişkilendirme Diyagramı da tıpkı İlişki Diyagramı gibi bir önerileri önceliklendirme yöntemidir. Uygulama esnasında yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır (Dalgıç).

1. Üzerinde konuşulan konu bir cümle ile ifade edilir.
2. Beyin fırtınası yapılarak en az 20 fikir üretilir. Her fikir etiketlere uzaktan görülebilecek şekilde yazılır. Tipik bir diyagram 40-60 fikirden oluşur.
3. Fikirler, konuşmadan eşzamanlı olarak 5-10 adet ilgili gruba toplanır.
4. Her bir grup için takımın ortak kararı ile özet / başlık kartları oluşturulur. Her fikir grubu için bir başlık oluşturularak etiketlere yazılır ve o grubun başına konur. Taslak başlık kartları Her grup için cümleler üzerinde karar birliğine varılır. Başlık kartları son haline getirilir. Çok büyük gruplandırmalarda gerek görülüyorsa alt gruplara bölünerek başlıkları oluşturulur. Not kartlarından

birinin başlık kartı olması mümkündür, fakat yeni bir kart yaratmak daha yenilikçi fikirlere ulaştırabilir.

Tüm bu işlemlerin ardından İlişkilendirme Diyagramı son haline getirilir. Çizelge 4.7’ de bir konfeksiyon işletmesine alınacak olan yeni serim makinesi için uygulanan ilişkilendirme diyagramı gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Serim makinesi alma İlişkilendirme Diyagramı örneği.

SERVİS RAHATLIĞI		
SATIN KOLAY	ALIMI	BAKIMI KOLAY
Tedarikçi Yok	Baskıcı	Referans Bilgisi
Hangi Tür ve Model		Gizli Maliyetler
GÜVENLİ ve EKONOMİK OLMALI		
Busbar Sistemi		
Araştırmalarda İyi Not		
Operatör Taşıyıcıda Gerekli Önlem		
İŞLETME İÇİN EKONOMİK OLMALI		
KULLANIRKEN UCUZ		
Servis Aralıkları		
Az Elektrik Harcamalı		
OPERATÖR KULLANIMINA UYGUN		
Operatör taşıyıcı, inip-binmeye uygun		
“Touch Screen”		
Yazılım Rahatlığı		

4.3 Karar Verme Teknikleri

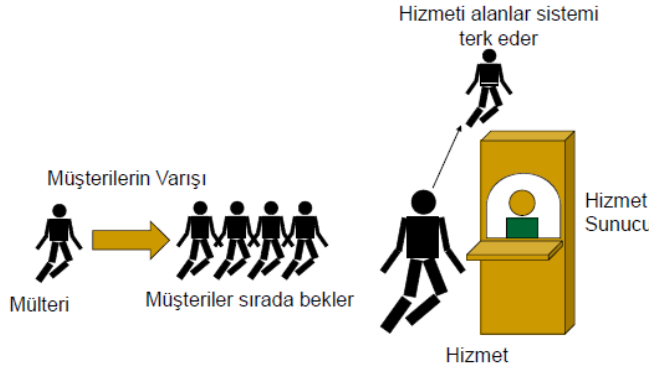
4.3.1 Kuyruk Teorisi

Kuyruk teorisi bekleyen sıraların (ya da kuyrukların) matematiksel olarak incelenmesidir. Teori, sıraya girilmesi, kuyrukta bekleme (aslında bir depolama işlemi) ve sıranın önünde hizmet sağlayanlar tarafından servisin sunulmasını içeren birçok ilişkili işlemin matematiksel analizine uygundur.

Teori, kuyrukta ya da sistemde ortalama bekleme zamanı, bekleyen ya da alınan hizmetin beklenen değerini ve belirli durumlarda (müsait bir servis sağlayıcıya sahip olunan ya da hizmet almak için belirli bir zamanın beklendiği) bir sistemle karşılaşma olasılığını içeren birkaç performans ölçümünü hesaplamayı ve bunları üretmeyi sağlar (Aydın).

Konfeksiyon işletmesinde kuyruk teorisi uygulaması oldukça az sayıdadır. Bunun nedeni konfeksiyondaki süreç içerisinde gelişler tesadüfi değil, planlıdır. Fakat kuyruk teorisi daha çok müşteri gelişlerinin tesadüfi olduğu alanlarda kullanılır. Banka gişeleri, bilet gişeleri gibi hizmet sektörünün birçok alanı kuyruk teorisi kullanılarak incelenebilir. Aynı zamanda konfeksiyon sektöründe de gelişlerin tesadüfi olduğu kısımlara bu teori ile yaklaşmak mümkündür. Bu sayede konfeksiyon işletmelerinde oluşan darboğazlar belirlenerek rahatlatılacaktır. Şekil 4.19' da işletmelerde kuyruk sisteminin temsili olarak bir şekli gösterilmiştir.

İşletmelerde Kuyruk Sistemi



Şekil 4.19. İşletmelerde Kuyruk Sistemi.

Kuyruk teorisinin konfeksiyona uygulanabileceği kısımlardan biri kesimhane bölümüdür. Çünkü günümüzde konfeksiyon işletmelerine gelen siparişler istikrarlı olmadığından, kesimhaneler bu durumdan oldukça etkilenmektedir. Üretimin diğer departmanları ise esnekliğe daha açık olduğundan değişen iş yoğunluğuna kesimhaneye göre daha kolay ayak uydurabilmektedir.

Kuyruk teorisinin genel uygulanma prensibi ise maliyet üzerinedir. Yani yapılacak olan yeniliğin işletmede nasıl bir maliyet değişikliği yaşatacağı üzerine sorulan soruların cevabını vermektedir. Bu teori için hali hazırda kullanılan hesaplama programları olmakla birlikte, manuel olarak sonuca ulaşılabilir. Uygulamaya başlayabilmek için öncelikle işletmede uygulamanın yapılacağı

bölüme ait gerekli maliyet, adet ve süre verileri toplanır. Daha sonra alınmak istenen yeni servis vericinin alınmaması durumundaki toplam maliyet ve alınması durumundaki toplam maliyet kuyruk teorisi formülleri ile hesaplanır. Hangi durumdaki toplam maliyet daha küçük çıktı ise o durumun seçilmesine karar verilir.

Unutulmamalıdır ki Kuyruk Teorisi uygulanırken müşteri memnuniyetsizliğinin maliyeti hesaba katılmadıkça bir konfeksiyon işletmesi için gerçek sonuca ulaşmak pek mümkün değildir.

4.3.2 Delphi Tekniği

Delphi tekniği, görüş farklılıklarının olduğu ortamlarda uzlaşma sağlama aracı olarak kullanılır. Delphi tekniği, özellikle politik ya da duygusal ortamlarda karar verme durumunda kalındığında veya kararların güçlü gruplar tarafından etkilenme olasılığının olduğu durumlarda kullanılmalıdır.

Delphi, bir problem durumuna ilişkin uzman görüşlerini sistematik bir şekilde elde eden bir tekniktir. Delphi tekniği kullanılarak bir problem durumuna farklı açılardan bakan bireylerin ve grupların yüz yüze gelmeden uzlaşmaları amaçlanmaktadır. Linston ve Turoff Delphi tekniğini, karmaşık problemlerin üstesinden gelebilmek için bir grup bireyin, içerisinde etkili olarak iletişim kurabileceği bir yapı oluşturma olarak ifade etmektedirler. Delphi tekniği ile katılımcıların farklı bakış açılarının yanında yaratıcılıklarından da yararlanılması amaçlanmaktadır.

Görüşlerin toplanmasında bir oy birliği ya da oy çokluğu ile karar vermek ya da sonuca ulaşmak söz konusu değildir. İstatistiklerle anonim bir ortak eğilim belirleme esası benimsenir.

Delphi tekniğinin uygulanması, odaklanılan alanda uzman olan kişilerin ya da hedef kitlenin temsilcilerinin problem durumuna ilişkin yaklaşımlarını, bakış açılarını ortaya çıkarmaya, incelemeye ve bir uzlaşma sağlamaya yönelik bir dizi aşamadan oluşur. Bu aşamalar aşağıda sıralanmıştır.

- **Problemin Belirlenmesi:** Araştırma problemi tüm katılımcılar tarafından aynı şekilde anlaşılacak biçimde bir cümle ile ifade edilmelidir.

- **Panel Üyelerinin Seçimi:** Panel üyeleri deneyimleri ve nitelikleri neticesinde araştırma konusunda derin bir bakış sağlayabilmeli, konu hakkında önemli görüşlere sahip olmalıdırlar. Delphi tekniği kullanılarak büyük ya da küçük sayıda uzman grubuyla çalışmak mümkündür. En az 7 uzmandan oluşan bir grup olmalıdır. Grup genişliği 100 ya da daha fazla olabilir. İdeal grup büyüklüğü 10-20 uzmandan oluşur.

- **Araştırma Problemine İlişkin Açık Uçlu Olarak Hazırlanan Sorunun Panel Üyelerine Gönderilmesi:** Anketin katılımcılara gönderilme işlemi posta, e-posta ya da belgegeçer yoluyla yapılabilir

•**Birinci Delphi Anketinin Cevaplanması:** Her bir katılımcı, sorulan soruya ilişkin düşüncelerini listeleyp isimsiz şekilde araştırmacıya gönderir. Böylece Birinci Delphi Uygulaması tamamlanmış olur.

•**İkinci Delphi Anketinin Düzenlenmesi ve Gönderilmesi:** Birinci Delphi uygulamasında katılımcıların belirttiği görüşler maddeler halinde sıralanarak yapılandırılmış anket formu olan İkinci Delphi Anketi hazırlanır ve katılımcılara gönderilir.

•**İkinci Delphi Anketinin Cevaplanması:** Katılımcılar her bir maddenin önem düzeyini ve maddeye katılma düzeylerini Likert tipi bir ölçekle belirtirler. Her madde altında belirtilen yere katılma/katılmama, önemli görme/görmeme nedenlerini yazarlar. Bu kez anket üzerinde belirtilen yere adını da yazarak belirtilen tarih içerisinde araştırmacıya anketi iletirler ve İkinci Delphi Uygulaması tamamlanır.

•**İkinci Delphi Anketinin Analizi:** Anket maddelerinin her birinin birinci çeyrek, ikinci çeyrek, medyan ve genişlik değerleri hesaplanır. Her bir maddeye ilişkin yapılan katılma/katılmama, önemseme/önemsememe gibi yorumlar ek bir formda toplanır.

•**Üçüncü Delphi Anketinin Düzenlenmesi ve Gönderilmesi:** İkinci anketin aynısıdır. Bu ankette her bir madde başında ankete ilişkin olarak hesaplanan birinci-üçüncü çeyrek, medyan ve genişlik yer alır. Yönergede bu istatistiklerin ne anlama geldiği örneklerle anlatılır. Ek olarak gönderilen formda da maddelere ilişkin yorumlar ve tartışmalar yer alır. Katılımcının ikinci ankette her bir maddeye verdiği cevaplar da madde başında yer alır.

•**Üçüncü Delphi Anketinin Cevaplanması:** Bu ankette katılımcılardan kararlarını tekrar gözden geçirmeleri istenir. Eski kararında ısrar ediyorsa kararını yuvarlak içine alması, eğer yeni bir karar oluşturduysa onu boş bırakılan yere yazması istenir. Anketler tamamlanıp araştırmacıya iletilerek Üçüncü Delphi Uygulaması tamamlanmış olur.

•**Üçüncü Delphi Anketinin Analizi ve Uygulamaların Sonuçlandırılması:** Üçüncü Delphi anketinin analizi için ikinci Delphi uygulamasında yapılan istatistikler kullanılır. Çeyrekler arasındaki genişlikte bir azalma olduysa uzlaşma yönünde bir hareketten söz edilebilir. Uzlaşma yönünde hareketliliğin sağlanması için anket tekrar sayısı iki-üç olabileceği gibi, on da olabilir. Fakat genel olarak dördüncü uygulama sonucunda sonuçların doyurucu olduğu belirtilmektedir.

4.3.3 Çoklu Oylama

Beyin fırtınasında ortaya çıkan fikirlerin en önemlilerini belirlemede kullanılan yöntemlerden biridir. Çoklu oylama tekniği; bir karar verme tekniğidir. Uzun bir liste halindeki görüşlerin, sistemli bir oylama tekniği ile yönetilebilir sayıdaki görüşe/görüşlere indirgenmesidir. Böylelikle grup halinde üretilen

görüşlerden hangilerininin daha öncelikli olduğu ortaya çıkarılmış olur. Bu tekniğin uygulama aşamaları aşağıda sıralanmıştır (B.V.M.E.M. Ar-Ge Birimi Kalite Geliştirme Ekibi).

- Beyin fırtınasında üretilen görüşler liste haline getirilir.
- Her görüşe bir harf ya da sıra numarası verilir.
- Grup üyelerinin listeden görüşlerin üçte birini seçmeleri istenir.
- Sıra ile görüşler oylanır.
- Grup sayısına bağlı olarak az oy alan görüşler listeden çıkarılır.
- Görüşler puan sırasına göre yeniden sıralanır.
- Bu işlemler istenilen görüş sayısı kalıncaya kadar tekrar edilebilir.

Aşağıdaki örnekte akademik öğrenci başarısızlığının öğretmenden kaynaklanan nedenlerinin tartışılması üzerine uygulanmış bir Çoklu Oylama Tekniği görülmektedir. Uygulamaya 6 kişi katılmıştır.

Beyin fırtınası sonuçları	1. Oylama sonucu
A- Ders işleme tarzı	4
B- Öğrenciyi yeterince tanımama	4
C- Öğrenciyle olumsuz iletişim kurma	2
Ç- Kendini yenilememe	4
D- Hizmet içi eğitimin sürekli olmaması	1
E- Bireysel farkları dikkate almama	3
F- Fakültelerin yetersizliği	2
G- Kendini sorgulamama	0
Ğ- Çevreyi iyi tanımama	0
H- Kıyas yapmama (iyilerle)	2
I- Aileyi tanımama	3
İ- Sınıfa hazırlıksız gelme	4
J- Plansız çalışma	2
K- Öğrencilerin nasıl izlenebileceğini bilmeme	2
L- Bir grupla ders işleme	1
M- Okul idaresiyle çatışma yaşama	1
N- Öğretmen arkadaşlarıyla iyi ilişkiler kurmama	0
O- Kaynak ve araştırma gereği görmeme	2
Ö- Teknolojiden yararlanamama	2
P- Sınıflar arası duvarlar	0
R- Sınıfta otoriter bir ortam yaratma	3
S- İstatistik bilmeme	2

Ş- Korku kültürünün egemen olması	1
T- Ekonomik yetersizlikler	1
U- Eğitim ortamını sınıfa tam olarak uygulamama	0
Ü- Değerlendirmenin yetersizliği	2
V- İkili öğretim	2

İlk oylama sonucundan geriye en çok oy alan 4 neden bırakılmıştır. Eğer istenirse tekrar oylama yapılarak bu sayı daha da azaltılabilir.

- Ders işleme tarzı (4)
- Öğrenciyi yeterince tanımama (4)
- Kendini yenilememe (4)
- Sınıfa hazırlıksız gelme (4)

4.3.4 Nominal Grup Tekniği

Takım üyeleri arasında görüş birliği sağlamak için kullanılan puanlama tekniğidir. Hangi sorunların üzerinde hangi sıra ile çalışılacağı seçilirken çoğunlukla sesi en yüksek olanın ya da en yetkili olanın istediği olur. Nominal grup tekniğinin avantajı sorun seçiminde gruptaki herkesin eşit olmasını sağlar. Süreç adımları aşağıda sıralanmıştır (B.V.M. E. M. Ar-Ge Birimi Kalite Geliştirme Ekibi).

- Gruptaki herkesten en önemli sorunu yazmasını istenir. Grup üyeleri sorunu yazamıyorlarsa bir kişi onları tahtaya yazmalıdır. Üyelere sorunları yazmaları için karton dağıtılmışsa yazım iş bittiği zaman bu kartonlar toplanmalıdır.

- Sorunları grup üyelerinin hepsinin görebileceği bir yere asılır.
- Yazılanları grup üyeleri ile birlikte gözden geçirilir. Bir sorun yinelenmişse tek başlık altında toplanır.

- Üyelerden grupta üretilmiş sorun maddesi kadar harf yazmalarını istenir. Örneğin 5 Sorun ortaya çıkmışsa herkes kartonuna A' dan E' ye kadar harfleri yazacaktır.

- Her soruna bir harf verin ve grup üyelerinden sorunları önem sırasına göre puanlandırmalarını istenir. En önemsiz sorun 1, en önemlisi 5 puan alacaktır.

- Her grup üyesinin listeye eklediği görüş sayısı kadar puan verme hakkı vardır.

- Her harfin yanına verilen puanlar toplanır. En yüksek puana sahip olan sorun, grup için en önemli sorundur.

- Puanları topladıktan sonra konular sıralanır.

4.3.5 Kıyaslama (Benchmarking)

Kıyaslamanın sözlük anlamı “herhangi bir şeyin ölçümünde kullanılacak

bir referans noktası”dır. Kıyaslama, hem başkalarından süreç adımları ile ilgili fikir almayı sağlamaktadır, hem de iyileştirilmeye çalışılan sürece hedef koyarken yardımcı olmaktadır. 1980’li yıllarda ABD’de uygulanmaya başlayan ve karşılıklı olarak bilgi ve deneyimlerden yararlanmayı hedefleyen kıyaslama çalışmaları, ülkemizde de yaygınlaşma eğilimindedir. Kıyaslama yaklaşımı rakip firmalar arasında da köprü kurmayı sağlayabilmektedir (Kalder Kıyaslama Komitesi, 2000).

Kıyaslama, çevreyi gözlem yoluyla ya da gazate ve kitaplardan öğrenilen bilgiler ile olabilmektedir. Ama esas olarak yapılması gereken, belirli ölçütlere göre sınıfının en iyisi olan kuruluşları seçip, onlarla yazılı olarak görüşüp anlaşarak, gizliliği de içeren kurumsal bir çalışma yürütmektir.

Kıyaslama, aynı iş kolundan olan şirketlerle yapılabileceği gibi farklı iş kolları ile de yapılabilir. Çünkü firmaların çıktıları birbirine uymasa dahi süreçlerinde veya bulundukları departmanlarda benzerlikler varsa bu alanlarda kıyaslama yapılabilmektedir (Eyüboğlu, 2010).

Kıyaslama yaparken unutulmaması gereken en önemli konu, kıyaslamının kopya çekme şeklinde gerçekleştirilmemesi gerektiğidir. Öğrenilecek ve benimsenecek olan sürecin belirlendikten sonra öncelikle incelenmesi, değerlendirilmesi ve işletmeye uygun bir hale getirilerek yürürlüğe konması gerekmektedir. Yani kıyaslama sonucunda uygulamaya karar verilirse, gereken yerlere uyarlama yapılması, kıyaslamının verimli sonuçlanması açısından büyük önem teşkil etmektedir.

4.4 Süreç İyileştirmede Kullanılan Geniş Kapsamlı Teknikler

4.4.1 Altı Sigma Felsefesi

Altı Sigma yaklaşımı, başlı başına bir süreç iyileştirme metodudur. Altı Sigma; müşteri ihtiyaçlarını kusursuza yakın karşılama, mükemmelliğin istatistiksel adı, ortak mantığın organize olması, hatalı ürün olasılığının 0,0000034 olması gibi birbirini tamamlayan kavramlarla tanımlanabilir. Amacı müşteri memnuniyetini arttırmak, çevrim süresini düşürmek ve hata oranını azaltmaktır. Altı Sigma uygulamalarında DMAIC(Define-Measure-Analyz-Improve-Control) yöntemi kullanılmaktadır. Aslında bu yöntem kullanılarak süreç iyileştirme yapılırken yukarıda anlatılan analiz, ölçme, planlama tekniklerinden bir çoğu kullanılmaktadır.

$$6\sigma=[(\text{süreç}) * (\text{tanımla} + \text{ölç} + \text{analiz et} + \text{iyileştir} + \text{kontrol et})]$$

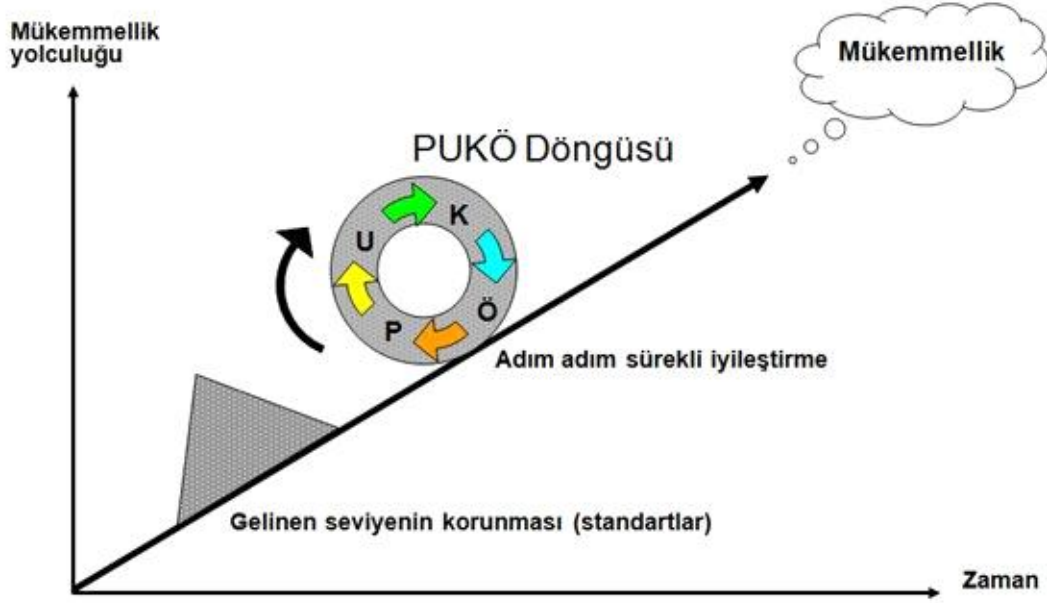


Şekil 4.20. Altı Sigma döngüsü.

Şekil 4.20’ de gösterilen döngü kalite yönetiminde kullanılan, sürekli iyileştirmenin temel parçalarından biri olan ve yine süreci iyileştirmeye yönelik PUKÖ döngüsü ile oldukça benzerdir.

4.4.2 PUKÖ Döngüsü

PUKÖ Döngüsü, Deming tarafından ortaya atılmış ve TKY’ de çok yaygın hale gelmiştir. Deming, bir şirketin müşteri beklentilerine daha uygun bir kalitede üretim yapabilmesi için, araştırma, tasarım, üretim ve satış bölümleri arasındaki sürekli alışveriş ve etkileşimin önemli olduğunu savunmuştur. Bu etkileşim ve alışveriş PUKÖ çemberi ile ifade edilmektedir. Deming’e göre, kaliteye öncelik veren belirlilikler ve sorumluluklar bu çember ekseninde dönmelidirler. Bu özelliği sayesinde PUKÖ döngüsü, işletmelerde sürekli iyileştirmeyi sağlayan bir araç olarak kullanılmaktadır. Şekil 4.21a’ da döngünün şematik olarak ifadesi, Şekil 4.21b’ de ise Pukö yönetimi ve araçları gösterilmiştir (Yılmaz, 2003).



Şekil 4.21a. P(Planla), U(Uygula), K(Kontrol et), Ö(Önlem al) Döngüsü.



Şekil 4.21b. PUKÖ Yönetimi ve Araçları

Yukarıdaki şekillerden de anlaşılacağı gibi, PUKÖ Döngüsü bir defalık bir uygulama değildir. Sırası ile her operasyona uygulanmalı ve bu şekilde devam edilmelidir. Aynı zamanda bir üst operasyonun uygulaması sürerken, önceki

iyileştirilmiş basamak bulunduğu seviyede korunmalıdır. Çünkü anlık iyileştirmeler anlık sonuçlar vermekte ve uygulama başarılı sayılmamaktadır.

4.4.3 Değer Akış Haritalandırma Tekniği

Değer akışı haritalandırma, ürünün geçtiği değer akışı boyunca oluşan malzeme ve bilgi akışının görülmesine ve anlaşılmasına yardımcı olan bir kağıt kalem tekniğidir.

Değer akışı haritalandırma ile anlatılmak istenen çok basit bir süreçtir; müşteriden tedarikçiye ürünün üretim yolu izlenmeli, malzeme ve bilgi akışında yer alan her prosesi dikkatli bir şekilde sembollerle çizilmeli daha sonra bir dizi kritik anahtar soru sorarak akışın nasıl akması gerektiğini gösteren gelecek durum haritası çizilmelidir.



Şekil 4.22. Değer Akış Haritalandırma aşamaları.

Şekil 4.22' de gösterilen Değer Akış Haritalandırma Tekniği'nin temel aşamaları aşağıda açıklanmıştır.

- **Ürün ailesinin seçilmesi:** Bir ürün ailesi, benzer süreç adımlarından geçen ve özellikle üretimin son aşamalarındaki proseslerde ortak ekipman kullanan ürünler grubudur. Şekil 4.23' te konu ile ilgili bir örnek verilmiştir.

•**Faaliyet planının hazırlanması:** Faaliyet planı, mevcut durumdan tasarlanan yeni duruma geçişin nasıl, ne zaman ve kimler tarafından gerçekleştirileceğini açıklar. Gelecek durum ile ilgili planlar hayata geçirildikçe belirli bir zaman içerisinde yeni bir mevcut duruma dönüşecektir ve böylece yeni bir gelecek durum haritası çıkartılarak haritalandırma prosesi tekrarlanacaktır. Diğer bir deyişle değer akışı sürecinde bir “sürekli iyileştirme” sağlanmaktadır (Birgün vd., 2006).

5. SÜREÇ İYİLEŞTİRME METODOLOJİLERİ

Süreç iyileştirme konusunda uygulanmakta olan, bazı adımların kombinasyonu şeklinde oluşturulmuş çok sayıda yöntem mevcuttur. Temel adımlar değişmemekle birlikte, bazı kuruluşlar kendilerine özgü modeller geliştirmeyi denemişler ve başarılı da olmuşlardır. Bu bölümde 4 süreç iyileştirme yöntemi açıklanacaktır.

5.1 Süreç İyileştirme Yöntem 1

Bu bölümde açıklanacak olan süreç iyileştirme yöntemi dokuz adımdan oluşmaktadır (Bozkurt, 2003).

Adım 1 - Sürecin Çıktı Şartlarının Tanımlanması: Süreç iyileştirme ekibi, öncelikle iyileştirilecek sürecin çıktısını kullanan müşterilerin şartlarını ve (varsa) uyulması gereken yasal şartları tanımlar.

Adım 2 - Sürecin Girdi Şartlarının Tanımlanması: Ekip, çıktı şartlarını tanımladıktan sonra, çıktının üretilmesinde kullanılan girdileri ve şartlarını tanımlar. Girdi şartlarının tanımlanmasında, çıktı şartları ile sürecin koşulları dikkate alınır. Her girdi için, spesifikasyonların tanımlandığı ürün şartnameleri hazırlanır. Süreçte kullanılan girdiler, belirlenmiş olan şartlara uygun olmazsa, sürecin çıktıları da müşterilerin şartlarını karşılamayacaktır.

Adım 3 - Katma Değer Yaratan Önemli İşlem Basamaklarının Tanımlanması: Süreçteki katma değer yaratan işlem basamakları, ürün ya da sürecin değiştirildiği ya da dönüştürüldüğü işlem basamaklarıdır. Her süreçte bir değişiklik ya da dönüşüm vardır. Örneğin; bir boya fabrikasında çeşitli kimyasal maddeler ve ham maddeler proses edilerek nihai ürün şekline dönüştürülür. Bu adımda süreçteki önemli değişikliklerin meydana geldiği işlem basamakları tanımlanır. Bu dönüşümler istatistiksel olarak ölçülebilir. Sürecin değişkenliği önemlidir ve sürecin kararlı olup olmadığını ortaya koyar. Dönüşümlerin olduğu yerlerde bazı ölçütler geliştirilerek süreç denetim altına alınır.

Adım 4 - Sürecin İş Akış Şemasının Hazırlanması: Sürecin gereği gibi analiz edilebilmesi ve incelenmesi için akış şeması hazırlanır.

Adım 5 - Varyansların Analizi ve Çözümler Hakkında Beyin Fırtınası Yapılması: Varyans, bir şeyin mevcut durumu ile olması gereken durumu arasındaki farktır. Süreçteki herhangi bir kalite sorunu, orada bir varyans olduğu anlamına gelir. Herhangi bir varyans ise, süreçte iyileşme fırsatı olduğu anlamına gelir. Varyans, sürecin normal performansının dışında bir şeydir. Müşteri şartlarından ve sürecin normal performansından kaynaklanmak üzere iki tür varyans vardır. Fabrika X' de mükemmel binek arabası üretildiğini varsayalım. Fabrika Y' de ise özellikleri Fabrika X' de üretilene göre çok daha üstün olmasına karşın, fiyatı daha ucuz otomobiller üretilmekte olsun. Bu durumda Fabrika X, muhtemelen müşteri kaybedecektir çünkü ürünleri müşteri şartlarını karşılamamaktadır. Bu da bir kalite sorunu olarak değerlendirilmelidir. İyileştirme ekibi, süreci yakından tanımasının sağladığı avantajı kullanarak, süreçte karşılaşılan varyansların tanımlanabilmesi amacıyla beyin fırtınası yapar. Ekip,

beyin fırtınası sonuçlarını daha önceden hazırlamış olduğu ve varyans tanımı, nedeni, yeri, düzeltme noktası ve kontrol eden gibi bölümlerin yer aldığı bir form üzerine kaydeder.

İyileştirme ekibi daha sonra her varyans için “Varyans Çözümü” konulu beyin fırtınası yapar ve sonuçları varyans tanımı, nedenleri, girdideki değişiklikler, süreçteki değişiklikler, ekipmanlardaki değişiklikler, sosyal sistemdeki değişiklikler gibi bilgilerin yer aldığı bir form üzerine kaydeder.

Adım 6 - Çevrim Süresinin Analiz Edilmesi Ve Firelerin Ortadan Kaldırılması: Herhangi bir organizasyonda kalite ve verimlilik iş görenlerin fire ve israflar üzerine odaklanmasıyla artar. İstif azaldıkça sürecin işleyişi hızlanacaktır. Süreç, hızlı bir şekilde işledikçe sürecin önemli bir performans göstergesi olan çevrim süresi de kısalacaktır. Sürecin çevrim süresinin kısalması da doğrudan maliyet ve verimlilik gibi kritik faktörleri olumlu yönde etkileyecektir. Süreçlerde karşılaşılan istif kaynakları genellikle aşağıdakilerden oluşur:

- Boşa giden çabalar,
- Yeniden işleme, yeniden inceleme, yeniden plan yapma, yeniden gözden geçirme,
- Boşa harcanan alanlar,
- Stokta tutulan iskarta, fire ürünler,
- Fireye neden olan ürün kusurları,
- Boşa yapılan taşımalar.

Herhangi bir kuruluşta tüm iş görenlerin çalıştıkları ve / veya sorumlu oldukları süreçler vardır ve her sürecinde bir çevrim süresi vardır. Süreç iyileştirme çalışmalarında çevrim süresinin kısaltılması önemli bir hedeftir. Çevrim süreleri incelenerek, istif kaynakları belirlenebilir, nedenleri saptanabilir ve ortadan kaldırılabilir. İstifin azalması sonucunda kalite ve verimlilik düzeyleri de artar. Sürecin çevrim süresinin analizinde sürecin mevcut işlem basamaklarının sayısı, hedeflenen süreç çevrim süresi, elimine edilebilecek olan işlem basamakları, birleştirilebilecek olan işlem basamakları, daha hızlı tamamlanabilecek olan işlem basamakları, basitleştirilebilecek olan işlem basamakları ve yeniden düzenlenebilecek olan işlem basamakları gibi faktörler de dikkate alınır. Analiz sonrası gerekli iyileştirmeler yapılır ve iş akışı yeniden tasarlanır.

Adım 7 - Prensiplere Uygunluğun Analizi: Süreçlerin iş akış şemaları, bir anlamda süreçlerdeki çalışma değerlerini gösterir. Kuruluşlarda yönetimler, işlerin yürütülüş biçimini şekillendiren bazı prensipler geliştirir. Bu adımda süreçlerin iş akışlarının prensiplere uygunluğu analiz edilir. Yönetim, çalışanların işleri hakkındaki kararları kendilerinin verebileceklerini söylüyorsa, ancak iş akışı üzerindeki kontrol noktaları çok fazlaysa prensiplere uyulmuyor demektir. Yönetim, ekip çalışmasına değer verdiğini söylüyor, ancak çalışmaları sırasında insanlarla yüz yüze gelip konuşmadan, tartışmadan işlerini yürütüyorsa, yine prensiplere uyulmadığından söz edilebilir. Ekip, sürecin her işlem basamağını prensiplere uygunluğu açısından değerlendirmelidir.

Adım 8 - Yeni Sürecin Tanımlanması Ve Uygulanması: İyileştirme ekibi, süreçteki iyileştirme fırsatlarını ortaya çıkartabilmek için süreci sürekli olarak analiz edecektir. Ekip, sürecin iyileştirilmiş durumunun iş akışı hakkında uzlaşmaya vardığı zaman deneme yapılabilecektir. Süreçte yapılan her değişiklik bir deney olarak algılanmalıdır. Yeni süreç uygulanmaya başlandıktan sonra uygun bir veri toplama planı hazırlanarak veri toplanmalı ve sonuçlar ölçülmelidir. Ekip, geliştirdiği iyileştirmeleri uygulamaya yetkili değilse, ekibin lideri ilgili yöneticilerden gerekli izin ve onayları talep etmelidir.

Adım 9 - Sürecin İyileştirilmesinin Sürdürülmesi: Süreç iyileştirmeleri, birbirleri üzerine inşa edilir. Süreç iyileştirme ekibi, iyileştirme sonucu elde edilen durumun, olabileceklerin en iyisi olduğunu asla düşünmemelidir. Ekibin en önemli görevi, süreci sürekli iyileştirmektir. En önemli ölçüt ise, elde edilen iyileştirme oranlarıdır.

Şekil 5.1’ de Yöntem 1’ in aşamaları sıralanmıştır.

Adım No	Açıklama
Adım 1	Çıktı şartlarının tanımlanması ↓
Adım 2	Girdi şartlarının tanımlanması ↓
Adım 3	Katma değer yaratan önemli işlem basamaklarının tanımlanması ↓
Adım 4	Sürecin iş akış şemasının hazırlanması ↓
Adım 5	Varians analizi ve çözümler için beyin fırtınası yapılması ↓
Adım 6	Çevrim stresinin analizi ve firelerin ortadan kaldırılması ↓
Adım 7	Prensiplere uygunluğun analizi ↓
Adım 8	Yeni sürecin tanımlanması ve uygulanması ↓
Adım 9	Sürecin iyileştirilmesinin sürdürülmesi

Şekil 5.1. Süreç İyileştirme Yöntem 1.

5.2 Süreç İyileştirme Yöntem 2

Bu bölümde açıklanacak olan ikinci süreç iyileştirme yöntemi 7 adımdan oluşmaktadır (Bozkurt, 2003).

Adım 1 - Sorunların ve/veya İyileştirme Fırsatlarının Belirlenmesi İçin Beyin Fırtınası Yapılması: Süreç iyileştirme ekibi, üzerinde çalışılacak süreci belirledikten sonra "Sürecimizde karşılaştığımız sorunlar ve/veya iyileştirme fırsatları nelerdir?" konusunda beyin fırtınası oturumu yapar.

Adım 2 - Sorunun ve/veya İyileştirme Fırsatının Seçilmesi: Süreç iyileştirme ekibi beyin fırtınası sonrası, uygun karar alma tekniklerinden birisini kullanarak üzerinde çalışılacak olan konuyu seçer. Seçme işlemi yapıldıktan sonra, sorun ve/veya iyileştirme fırsatı herkesin anlayabileceği açıklıkta tanımlanır.

Adım 3 - Nedenlerin Analizi ve Veri Toplanması: Süreç iyileştirme ekibi bu adımda, üzerinde çalışılacak olan sorunun ve/veya iyileştirme fırsatının nedenlerini analiz etmeye başlar. Analize, sürecin iş akışının hazırlanmasıyla başlanır. Ekip, iş akışını hazırladığı süreci aşağıdakiler açısından inceler:

- Sorunlar, hatalar, varyanslar sürecin hangi işlem basamaklarında meydana gelmektedir?
- Katma değer yaratmayan boşta geçen süreler, gecikmeler sürecin hangi işlem basamaklarında meydana gelmektedir?
- Dar boğazların, yeniden işlemlerin ve israfların nerelerde olduğu iş akışında açık bir şekilde görülmekte midir?
- Sürecin çıktısını kullanan iç ve/veya dış müşterilerden çıktıya ilişkin herhangi bir bilgi alınmakta mıdır?
- Sürecin iyileştirilmesi için ne tür veriye gereksinim duyulmaktadır?
- Tanımlanmış olan veri nasıl toplanacaktır?
- Veriyi kim toplayacaktır?
- Veri ne zaman toplanacaktır?

Ekip iyileştirme amacıyla kullanacağı veriyi topladıktan sonra, sorunun ve/veya iyileştirme fırsatının nedenlerinin belirlenmesi için balık kılıcı diyagramı, pareto şeması, serpilme diyagramları gibi tekniklerden uygun olanları kullanır.

Adım 4 - Çözümlerin Belirlenmesi İçin Analiz Yapılması: Süreç iyileştirme ekibi gerekli veriyi toplayıp analiz ettikten sonra, çözümlerin belirlenebilmesi için beyin fırtınası yapar. Ekip, daha sonra beyin fırtınası uygulamasının sonuçlarını karar alma teknikleri kullanarak değerlendirir. Çözümler; hemen uygulanabilecek çözümler, uygulanabilmesi için ek kaynak gerektiren çözümler, kısa vadede en büyük etkiyi yapabilecek çözümler ve uzun vadede en büyük etkiyi yapabilecek çözümler olarak kategorize edilebilir.

Adım 5 - Gerekli Tedbirlerin Uygulanması: Süreç iyileştirme ekibi, sürecin iyileştirilmesi amacıyla uygulanabilecek çözümleri seçtikten sonra uygulamaya geçilmesi için gerekli olan eylem planını hazırlar. Eylem planında;

sorunun tanımı, sorunun ortadan kaldırılması için yapılacak olan çalışmalar, hedeflenen bitirme tarihi ve eylem planını hayata geçirmekten sorumlu olanların isimleri, vb bilgi ve açıklamalar yer alır. Süreç iyileştirme ekibi, kendisine verilen yetkileri dikkate alarak, gerektiğinde yönetimden değişikliklerin uygulanması amacıyla izin alır.

Adım 6 - Ölçme ve Standartlaştırma: Sürecin iyileştirilmesi amacıyla geliştirilen çözümlerin uygulanmasından sonra süreç performansı ve çıktıları ölçülmeye devam edilir. Süreç performansının istenilen değere ulaşmasından sonra, sürecin yeni işleyiş biçimi standartlaştırılır.

Adım 7 - Ödüllendirme: Yönetim, süreç iyileştirme ekibini elde ettiği başarıları nedeniyle kutlar ve şirket prensiplerine uygun olarak ödüllendirir. Süreç iyileştirme çalışmaları sürdürülmeye devam edilir.

Şekil 5.2' de Yöntem 2' nin aşamaları şematize edilmiştir.

Adım No	Açıklama
Adım 1	Sorunların Ve/Veya İyileştirme Fırsatlarının Belirlenmesi İçin Beyin Fırtınası Yapıtılması ↓
Adım 2	Sorunun ve/veya İyileştirme Fırsatının Seçilmesi ↓
Adım 3	Nedenlerin Analizi ve Veri Toplanması ↓
Adım 4	Çözümlerin Belirlenmesi İçin Analiz Yapılması ↓
Adım 5	Gerekli Önlemlerin Uygulanması ↓
Adım 6	Ölçme ve Standartlaştırma ↓
Adım 7	Ödüllendirme ↓

Şekil 5.2. Süreç İyileştirme Yöntem 2.

5.3 Süreç İyileştirme Yöntem 3

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) özel sektörün yanı sıra, son yıllarda kamu sektöründeki kuruluşlar da, modern yönetim tekniklerini uygulamaya başlamışlardır. Kamu sektöründe özellikle savunma bakanlığına bağlı birimlerde toplam kalite yönetimi çalışmaları kapsamında süreç iyileştirme programları yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. Bu bölümde açıklanacak olan süreç

iyileştirme yöntemi ABD Deniz Kuvvetleri Komutanlığı birimlerinde eğitim faaliyetlerinde kullanılmakta olup, aşağıdaki iki bölümden oluşmaktadır:

- Aşağıda açıklanacak olan adımlardan 1. Adım ile 7. Adım arası “süreç basitleştirme” bölümüdür. Ekipler süreç iyileştirme çalışmalarını bu adımlarla başlatır. Sürecin yeterlik ve kararlılığına bağlı olarak ekip 8. Adım’a ya da doğrudan 14. Adım’a geçebilir.

- Aşağıda açıklanacak olan adımlardan 8. Adım ile 14. Adım arası “**PUKÖ** (planla, uygula, kontrol et ve önlem al) **Çevrimi**” bölümüdür.

Modelin 14 adımının kullanılması ekibin süreç hakkındaki bilgisini artıracak, karar alma seçeneklerini çoğaltacak ve uzun erimde sonuçların başarılı olma olasılığını artıracaktır. Modelin adımları aşağıdakilerden oluşur (Bozkurt, 2003):

Adım 1- İyileştirilecek sürecin seçilmesi ve süreç iyileştirme amacının belirlenmesi.

Adım 2- Süreç iyileştirme ekibinin oluşturulması.

Adım 3- Sürecin iş akış şemasının hazırlanması.

Adım 4- Sürecin basitleştirilmesi ve gerekli değişikliklerin yapılması.

Adım 5- Veri toplama planının geliştirilmesi ve veri toplanması.

Adım 6- Sürecin kararlı olup olmadığının analizi.

Adım 7- Sürecin yeterli olup olmadığının analizi.

Adım 8- Yetersizliğin ana nedenlerinin tanımlanması.

Adım 9- Süreç değişikliği uygulama planı.

Adım 10- Gerekliğinde veri toplama planının revize edilmesi.

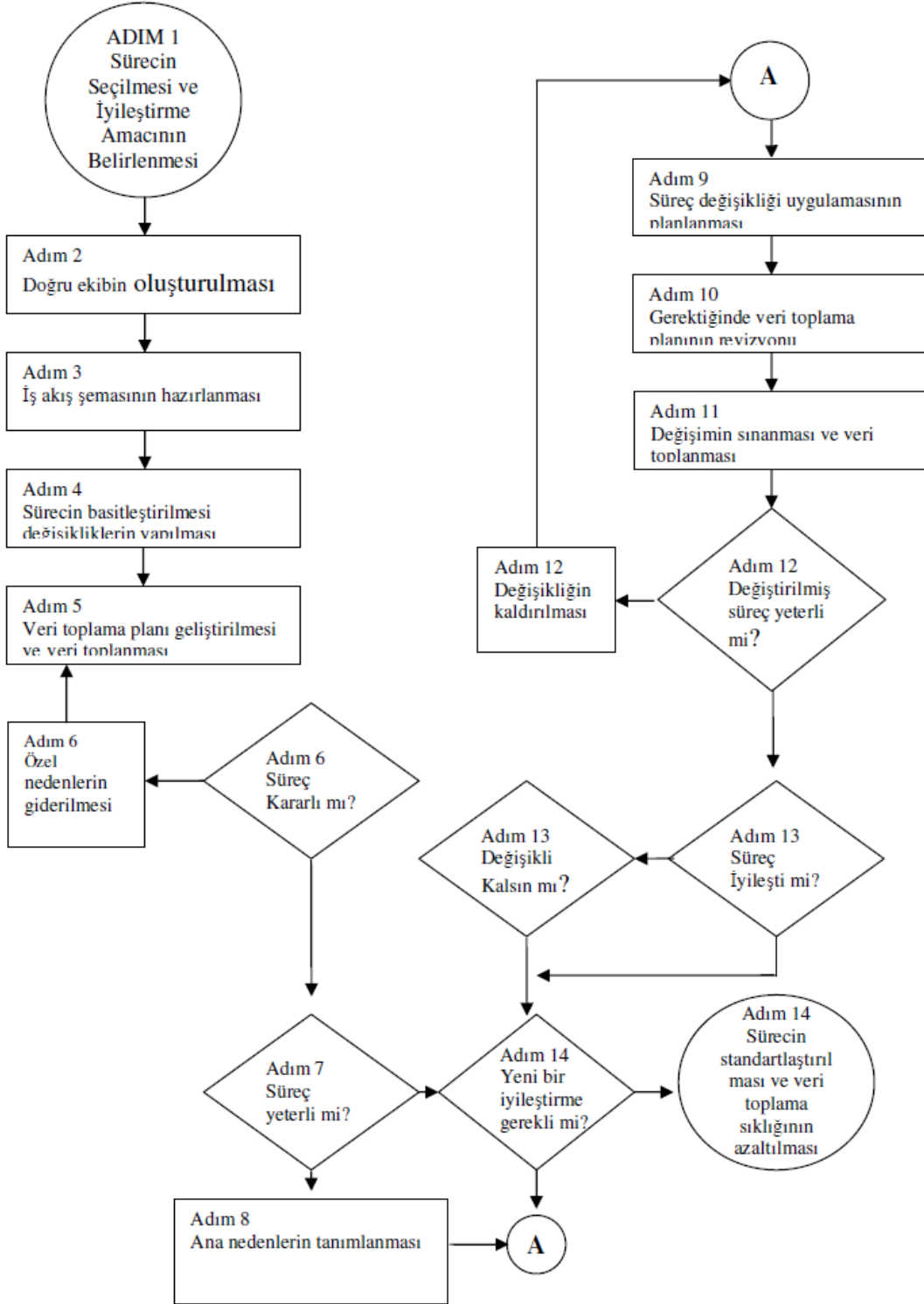
Adım 11- Değişikliğin test edilmesi ve veri toplanması.

Adım 12- Düzeltilmiş sürecin kararlı olup olmadığının analizi.

Adım13- Değişikliğin süreci iyileştirip iyileştirmediğinin değerlendirilmesi.

Adım 14- Sürecin standartlaştırılması ve veri toplama sıklığının azaltılması.

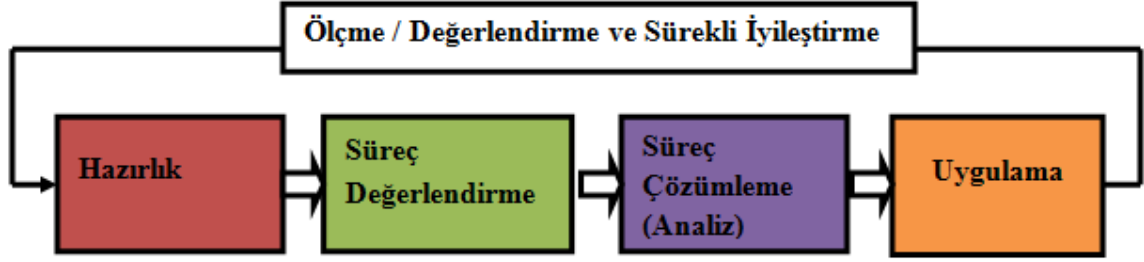
Şekil 5.3’ te Yöntem 3’ ün aşamaları şematize edilmiştir.



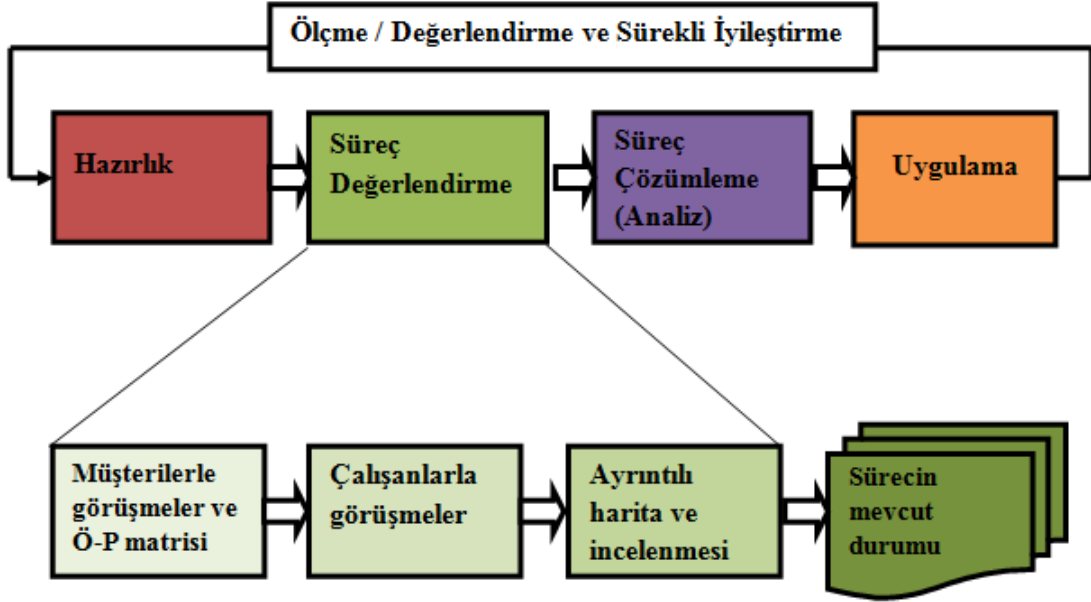
Şekil 5.3. Süreç İyileştirme Yöntem 3 – İş Akış Şeması.

5.4 Süreç İyileştirme Yöntem 4

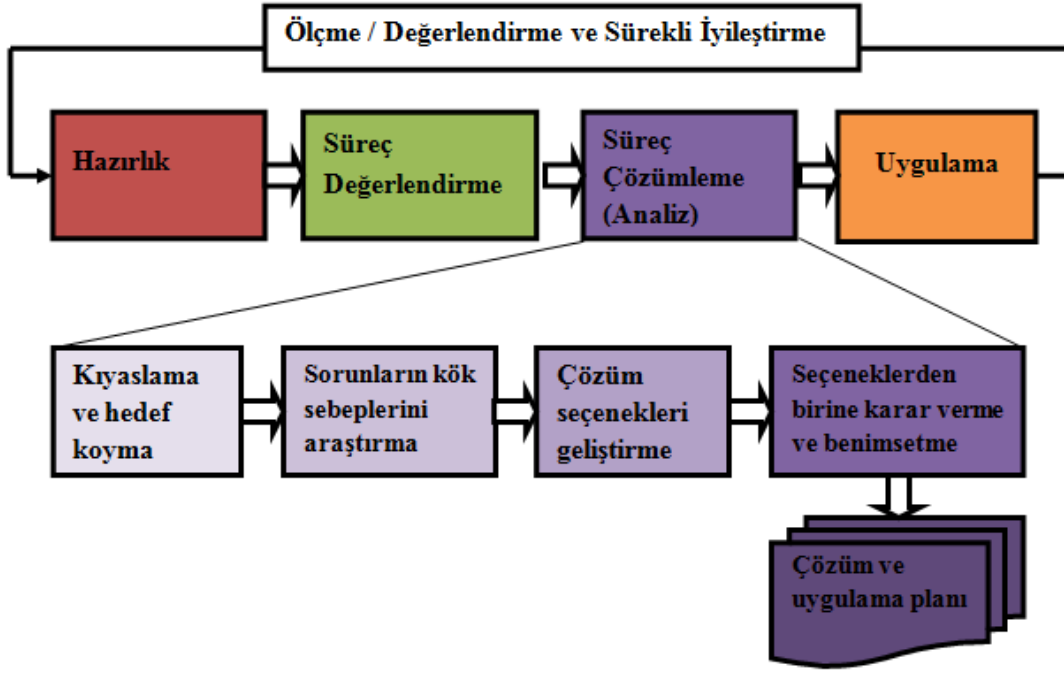
Bu yöntem Şekil 5.4a, 5.4b, 5.4c ve 5.4d’ de gösterilmiş olup, aslında yukarıda anlatılmış olan yöntemlerin belirgin başlıklar halinde toplanmış şeklidir (Eyüboğlu, 2010).



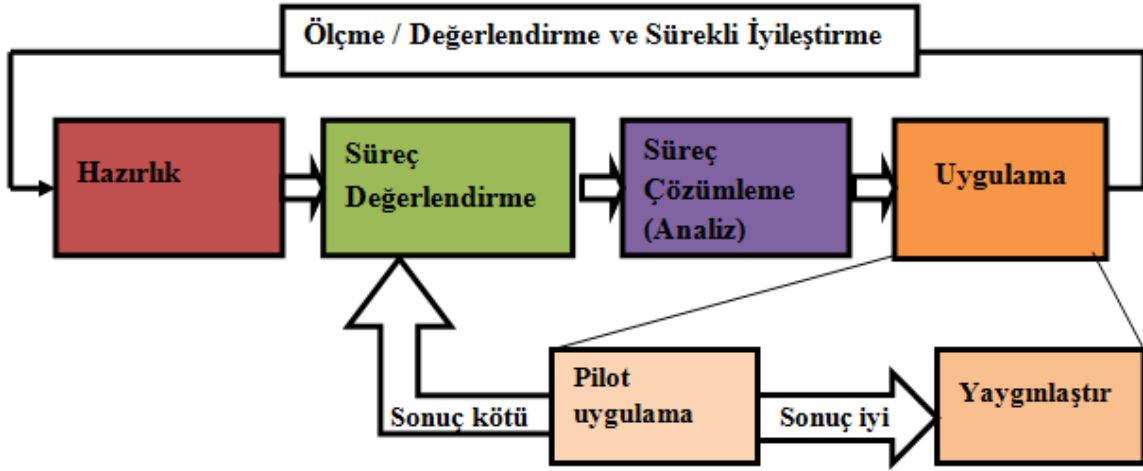
Şekil 5.4a. Süreç iyileştirme döngüsü-Yöntem 4.



Şekil 5.4b. Süreç iyileştirme döngüsü ve süreç değerlendirme.



Şekil 5.4c. Süreç iyileştirme döngüsü ve süreç çözümleme.



Şekil 5.4d. Süreç iyileştirme döngüsü ve iyileştirmenin uygulanması.

6. UYGULAMA ÇALIŞMASI

6.1 Firmanın Tanıtımı

Altı sigma uygulaması 10 adet tam zamanlı çalışanı bulunan, 240m² alana kurulmuş İzmir Altındağ'da bulunan bir şirketin ofisinde, numune ön hazırlık ve dikim süreci üzerine yapılmıştır.

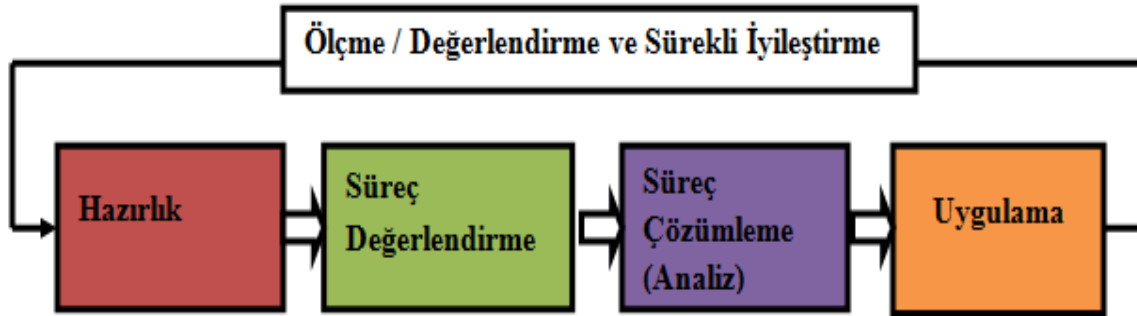
Firma, başta İngiltere olmak üzere İtalya, Fransa, Yunanistan, Almanya, Rusya gibi ülkelere tekstil ürünleri ihraç etmekte ve yurt içerisinde herhangi bir pazar payı bulunmamaktadır. Firmanın ofis kısmı dışında kendisine ait başka bir üretim yeri bulunmamakta, tüm üretimlerini firma çalışanlarının kontrolü altında belirli kalite düzeyine sahip fason üreticilerine yaptırmaktadır.

6.2 Uygulama Çalışmasının Kapsamı

Bu çalışmanın uygulama kapsamında üretimin herhangi bir aşamasına değinilmemiş olup, numune süreci yönetimden üretime tamamı ile ele alınarak irdelenmiş, iyileştirme yapılması ve eklenmesi gereken işlemler belirlenmiş, hata oranları saptanmış ve bu sorunlar üzerine yoğunlaşmıştır.

6.3 Uygulama Çalışmasında Kullanılmakta Olan Metod Akışı

Önceki bölümde incelenmiş olan metod akışları arasından “Süreç İyileştirme – Yöntem 4” adlı akış seçilmiştir. Bu akışın seçilmesinin sebebi proje sürecine uygun ve diğerlerine nazaran daha fazla esnetilebilir olması ise de, diğer metod akışları da bu uygulama için kullanılabilir. Uygulamada kullanılan metod akışı şematik olarak Şekil 6.1’ de gösterilmiştir.



Şekil 6.1. Süreç İyileştirme – Yöntem 4.

6.3.1 Hazırlık safhası

Süreç iyileştirmeyi başlamadan önce uygulamanın gerçekleştirileceği alanın çok iyi tanınması gerekmektedir. Hazırlık safhası, süreci tanımak ve tanımlamak için gerçekleştirilen işlemleri kapsamaktadır. Numune sürecinin iyileştirilmesi için yapılan uygulamada hazırlık safhası içerisinde gerçekleştirilen işlemler aşağıda sıralanmıştır.

- İşletmenin gözlenmesi

- İş yeri sahipleri ve çalışanlarla toplantı (Beyin Fırtınası)
- Şikayetlerin listelenmesi
- Numune bölümünün ve işletmede numune bölümünü etkileyen güçlü ve zayıf yanların tespiti (SWOT Analizi)

Numune bölümünde gerçekleştirilen SWOT Analizi özet olarak aşağıda verilmiştir.

Zayıf yanlar:

- Baskı işletmesi çok uzakta, zaman kaybı yaratıyor.
- Plansız bir işleyiş mevcut.
- Çalışanlarda da not alma, plan yapma alışkanlığı yok.
- Hatalı numune sayısı çok fazla ve aynı hatalar tekrarlanıyor.
- Her çalışan her işten sorumlu-iş tanımı yok.

Güçlü yanlar:

- Küçük olması esnekliğini kolaylaştırıyor.
- Her çalışan her işten sorumlu, biri yokken diğeri onun yerini alabiliyor.
- Bürokrasi yok, işletme içi iletişimde harcanan süre az.
- Küçük olduğundan az sayıda çoğaltmalar için uygun.

Tehtidler:

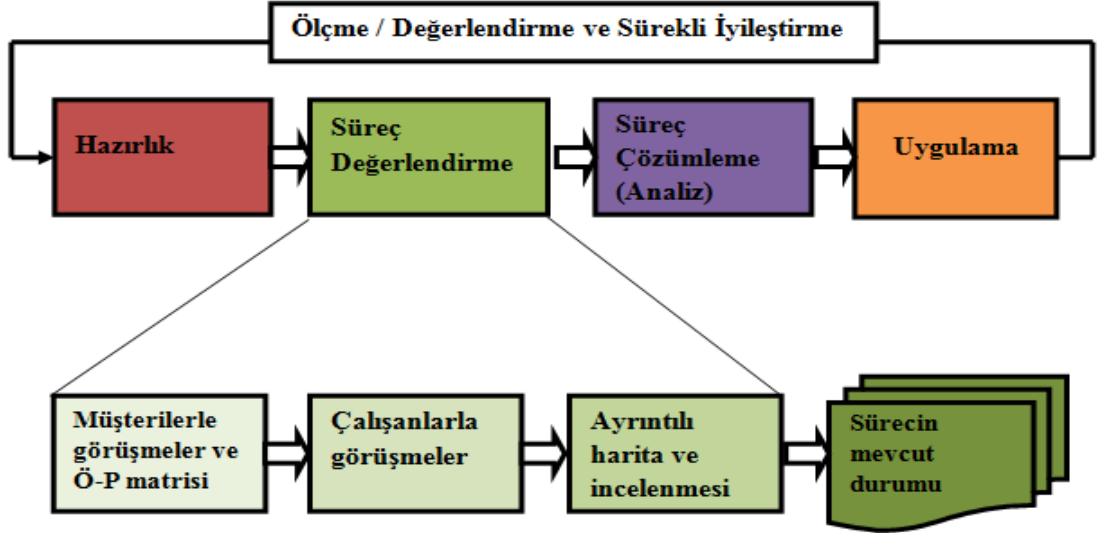
- Kendi tasarımlarını yaratmadığı sürece müşteri kaybetme riski yüksek.
- Tanınan çevrede olması nedeniyle küçük bir finansal sıkıntı duyulduğu anda firmaya duyulan güven eksiliyor.

Fırsatlar:

- Büyümeye açık bir bölüm, bunun için kapasitesi de mevcut.
- Düzeltilecek çok şey var, verimlilik rahatça arttırılabilir.

6.3.2 Süreç değerlendirme safhası

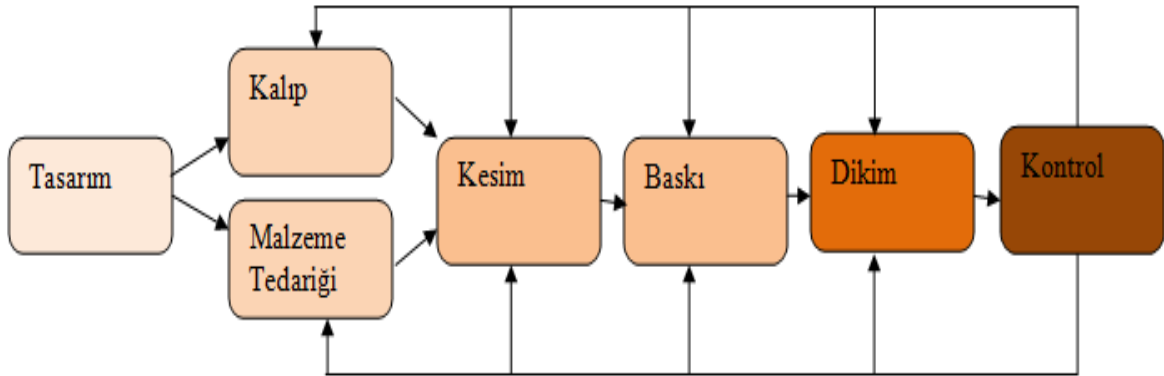
Süreç değerlendirme safhası, Şekil 6.2' de de görüleceği gibi, sürecin mevcut durumunun ortaya konulmasını temel alarak bunun gerçekleştirilmesine yönelik bir takım görüşmelerin yapılması ve sürecin ayrıntılı bir şekilde haritasının çıkarılıp incelenmesini kapsamaktadır.



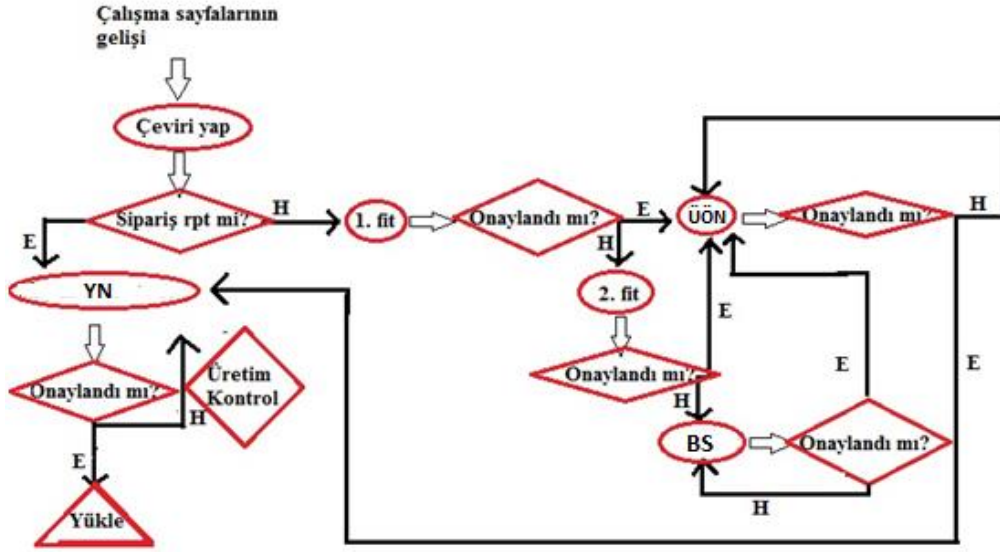
Şekil 6.2. Süreç iyileştirme – Yöntem 4, süreç değerlendirme safhası.

Uygulama çalışması kapsamında süreç değerlendirme safhası için gerçekleştirilen işlemler aşağıda sıralanmıştır.

- Müşteri istekleri ve hazırlık safhasında yapılan görüşmeler karşılaştırılmıştır.
- Sürecin iş akış şeması çıkarılmıştır. Süreci tanımlayan iki adet akış şeması çıkarılmış olup Şekil 6.3a bir numunenin üretimi esnasında işlem gördüğü departmanlardan oluşmaktadır. Şekil 6.3b ise siparişi gelen bir modelin ilk fit numunesinden başlayarak yükleme onayı alan yükleme numunesine kadar gerçekleşen süreci tanıtmaktadır.



Şekil 6.3a. Numune üretim iş akışı.



Şekil 6.3b. Numune Onay İş Akışı (rpt= tekrar, ÜÖN= üretim öncesi numunesi, BS= beden seti, YN= yükleme numunesi)

Numune Onay İş Akış Diyagramının hazırlanmasında Akış Diyagramı Tekniği'nden yararlanılmıştır.

- Mevcut akış ile elde edilen numune ve hatalı numune adetleri tespit edilmiştir. Hatalı numune ve toplam numune adetleri, Çetele Diyagramı ile tespit edilmiş olup, bu diyagram Çizelge 6.1' de gösterilmiştir.

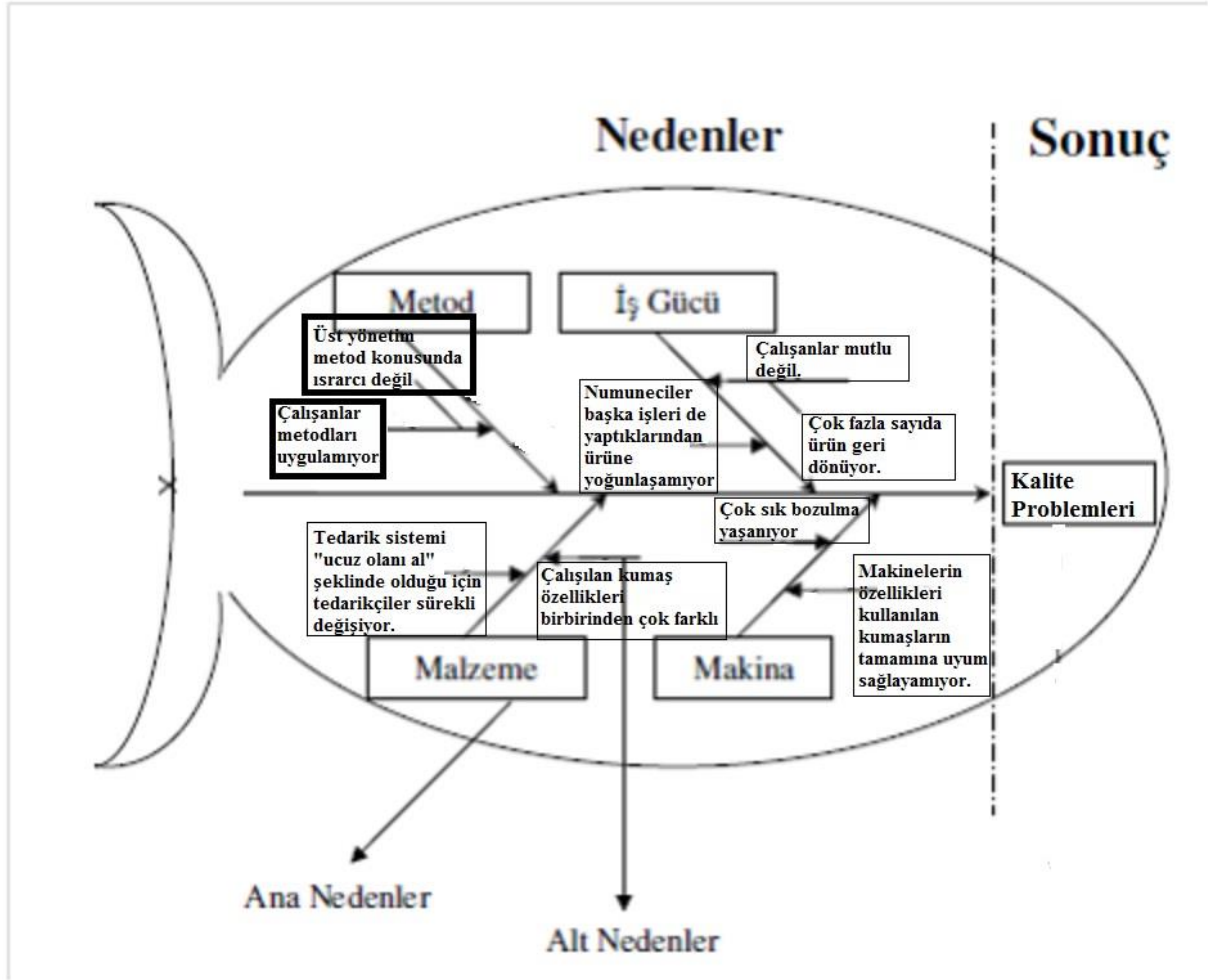
Çizelge 6.1. Hatalı ve toplam üretilen numune adedinin çetele diyagramı ile belirlenmesi.

2012 yılı Mart ayı numune dökümü	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	toplam	ortalama		
Numune Sayısı	10	12	5	0	13	10	3	8	5	4	0	13	17	12	14	13	0	0	9	8	9	10	11	3	0	15	14	6	6	8	4	242	9.307692		
Hatalı Numune Sayısı	2	5	1	0	4	6	2	4	2	1	0	3	7	4	4	5	0	0	3	4	3	4	4	0	0	4	5	2	2	2	2	85	3.269231		
2012 yılı Ocak ayı numune dökümü																																			
Numune Sayısı																																	250	9.615385	
Hatalı Numune Sayısı																																	80	3.076923	
2013 yılı Şubat ayı numune dökümü																																			
Numune Sayısı																																		270	10.8
Hatalı Numune Sayısı																																		86	3.44

Yukarıdaki diyagramda da görüleceği gibi hatalı ve toplam numune adetleri Mart ayı boyunca günlük olarak tutulmuş olup Ocak ve Şubat aylarının adet verileri firmadan temin edilmiştir. Bu aylarda günlük adetler bulunmamaktadır fakat istatistiki olarak gerçek ortalamaya daha yakın bir sonuç çıkması açısından ortalama günlük üretim adedi hesabına eklenmişlerdir. Bu diyagrama göre, numune departmanının mevcut durumda;

Günlük ortalama üretim adedi: 10 adet/gün
 Günlük ortalama hatalı üretim adedi: 3,3adet/gün
 Hatalı numune oranı: %33 olarak hesaplanır.

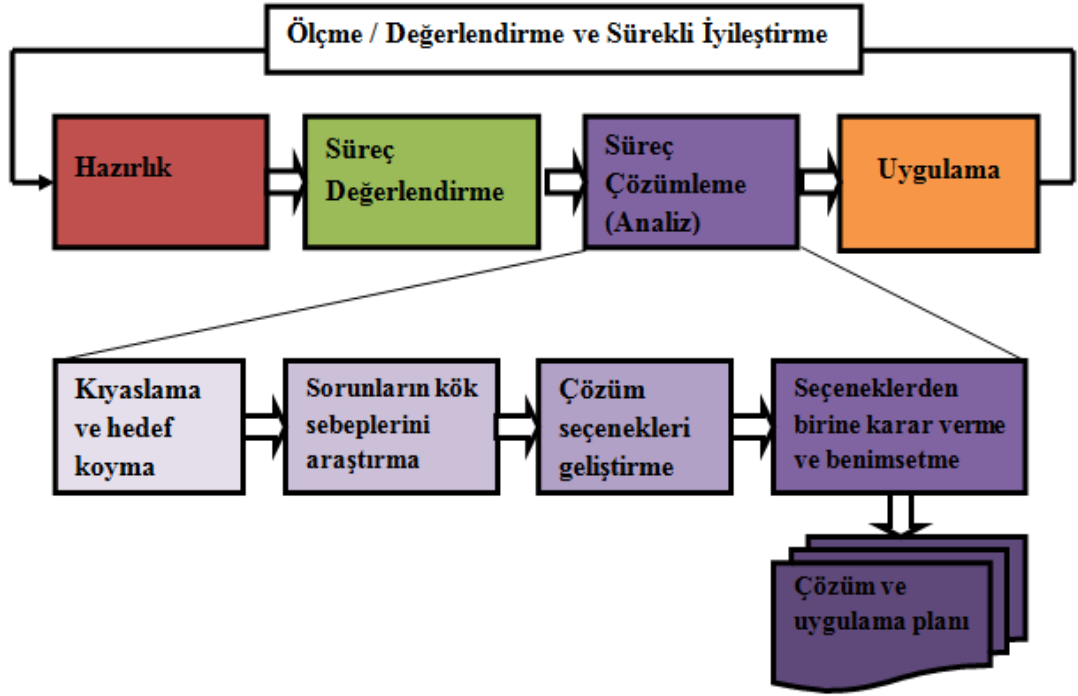
- Balık Kılıcı Diyagramı oluşturularak iş akışında yüzeysel olarak tespit edilen bozukluklar belirli başlıkların altına sokulmuştur. Hazırlanan diyagram Şekil 6.4' te gösterilmiştir.



Şekil 6.4. İşletme için hazırlanmış olan Balık Kılıcı Diyagramı.

6.3.3 Süreç çözümü safhası

Süreç çözümü safhası, iyileştirme sırasında hedef koyma, problemlerin kök sebeplerini araştırma, problemle uygun çözüm yolları bulma, bu çözüm yolları arasından en uygun olana karar verme gibi aşamalardan oluşur. Bu aşamalar Şekil 6.5' te gösterilmiştir.



Şekil 6.5. Süreç iyileştirme – Yöntem 4, süreç çözümleme safhası

Uygulama sırasında bu safha için gerçekleştirilmesi gereken ilk aşama kıyaslama ve hedef koyma işlemidir. Fakat firmanın siparişlerindeki ürün çeşitliliği ve de istikrarsızlığı nedeni ile numune departmanı, diğer firmalarla kıyaslanıp ulaşması gereken üretim adetleri saptanamamıştır. Fakat yapılan gözlemlerden ve boşa harcanan vakitlerden yola çıkılarak, bu kayıplar azaltıldığında ulaşılabilecek tahmini rakamlar aşağıda belirtilmiştir.

- 15 adet/ gün numune
- 2 adet/ gün hatalı numune
- %13,3 hata oranı

Bu safhada ikinci olarak, hazırlık safhasında listelenmiş olan sorunlar, yöneticiler ile beyin fırtınası yapılarak kök nedenlerine göre sınıflandırılmıştır. Tespit edilen sorunlar aşağıda belirtilmiştir.

Genel sorunlar:

- Gönderi tarihlerindeki karışıklık.
- Numunelerin benzemesi nedeni ile idarenin ve operatörlerin numuneleri birbirini ile karıştırması.
- İşletmenin genelindeki plansızlık.

Çeviri problemleri:

- İşçilerin eksik yapılan çevirileri kendileri yorumlamaları.

Kalıp problemleri:

- Kumaş özelliğine dikkat edilmeden kalıp çıkarılması.
- Kalıp üzerine çalışma tipinin yazılmaması.

Malzeme temini sorunları:

- Stokta bulunan aksesuar, kumaş vs. nin tekrar temin edilmesi.
- Eksik ya da fazla temin edilen malzemenin üretim esnasında farkedilmesi.
- Malzeme temininin gecikmesi.

Kesim problemleri:

- Numunede çekme yaşanması.
- Kesim esnasında benzer kalıpların karıştırılması.

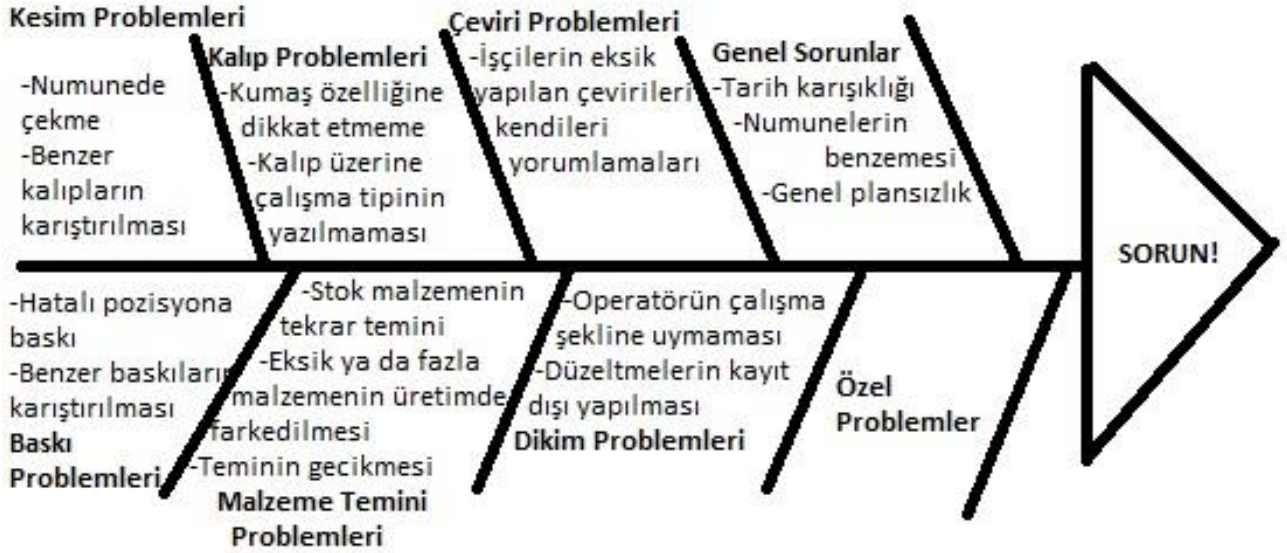
Baskı problemleri:

- Baskının hatalı pozisyonda basılması.
- Benzer baskıların karıştırılması.

Dikim problemleri:

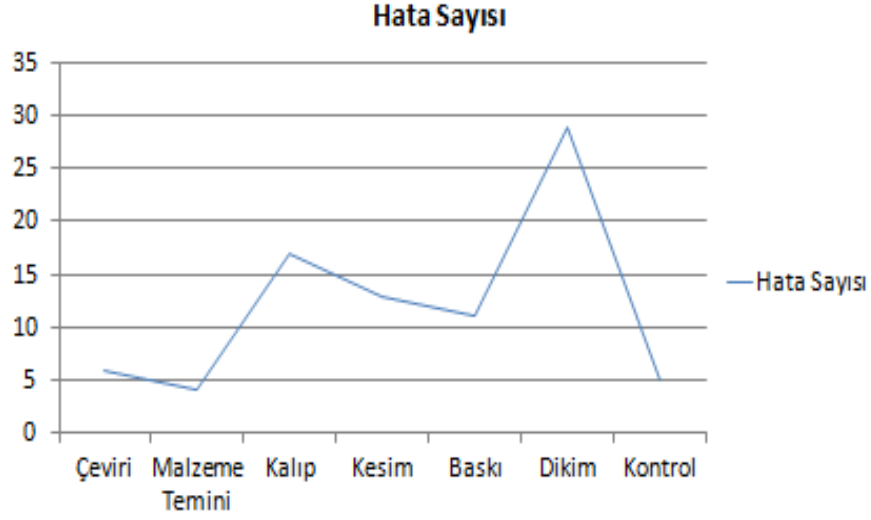
- Operatörün çalışma şekline uymaması.
- Düzeltmelerin kayıt dışı yapılması.

Şekil 6.6' da yukarıda yazılan problemler balık kılıçığı üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 6.6. İşletme problemlerinin Balık Kılıçığı Diyagramı üzerinde gösterilmesi.

Bu işlemlerin ardından hataların daha iyi analiz edilebilmesi için, aylık hatalı ürün adedinin departman bazında dağılımını gösteren bir grafik oluşturulmuştur.



Şekil 6.7a. Mart ayında üretilen hatalı numune sayısının departmanlara göre dağılışını gösteren grafik.

Şekil 6.7a' daki grafikte birlikte hatalı ürün adedi Şekil 6.7b' deki pasta grafiğinde de gösterilmiş ve departmanlara göre hatalı ürün dağılımının birbiri ile kıyaslanması işlemi kolaylaştırılmıştır.



Şekil 6.7b. Departmanlara göre mart ayı hatalı ürün yüzdelerini gösteren pasta grafiği.

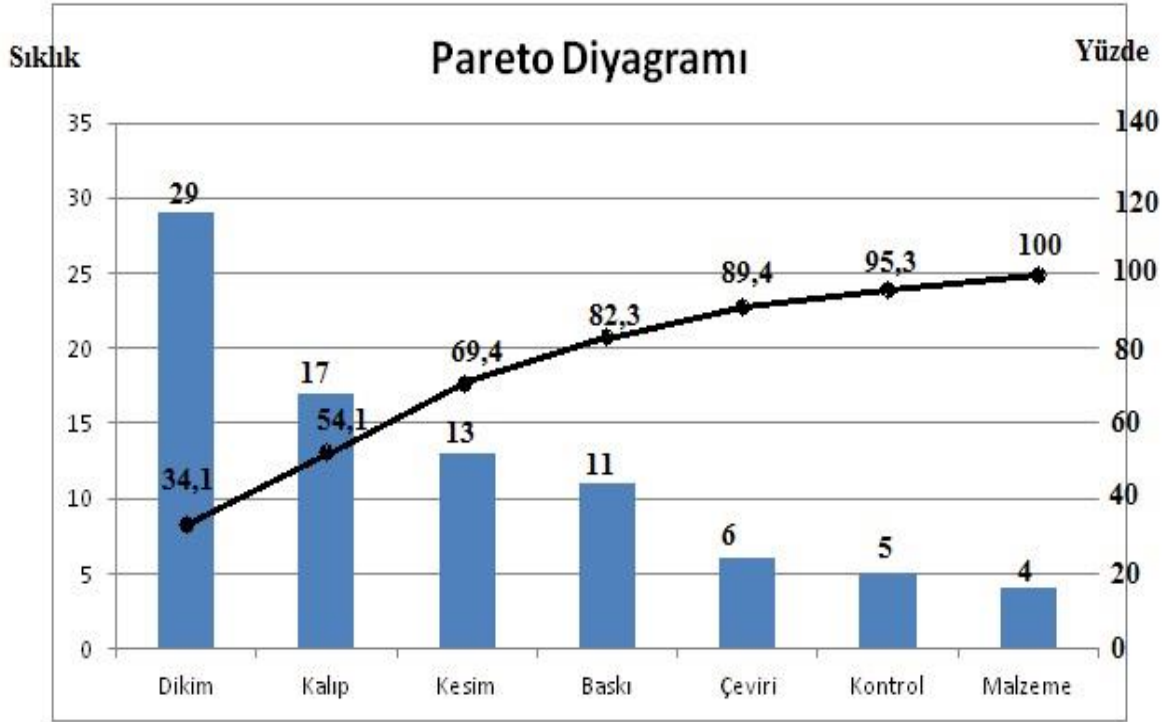
Yukarıdaki grafikler yardımı ile hatalar incelenerek bunları azaltmak ve problemleri çözmek için kullanılacak yöntemler seçilmiş ve planlanmıştır.

Uygulamada, tespit edilen tüm hatalar iyileştirme kapsamına alındığı için öncelikli olarak iyileştirilmesi gereken hataların tespit edilmesi elzem değildir. Fakat uygulamada Altı Sigma gibi bir iyileştirme yöntemi kullanılmış olması durumunda bu tespiti yapmak zorunlu hale gelecektir. Bu nedenle hataların önem derecesini görebilmek amacı ile bir Pareto Diyagramı oluşturulmuştur. Diyagramı oluştururken öncelikle veriler Çizelge 6.2’ deki gibi Pareto Analizi’ne uygun hale getirilmiştir.

Çizelge 6.2. En büyük değerden en küçüğe doğru veri tasnifi.

Hatalı numune kaynakları	Hata adedi(sıklık)	%	Kümülatif (%)
Dikim	29	34,1	34,1
Kalıp	17	20	54,1
Kesim	13	15,3	69,4
Baskı	11	12,9	82,3
Çeviri	6	7,1	89,4
Kontrol	5	5,9	95,3
Malzeme	4	4,7	100
TOPLAM	85	100	

Tablodaki veriler kullanılarak Şekil 6.8’ deki Pareto Grafiği çizilmiştir.

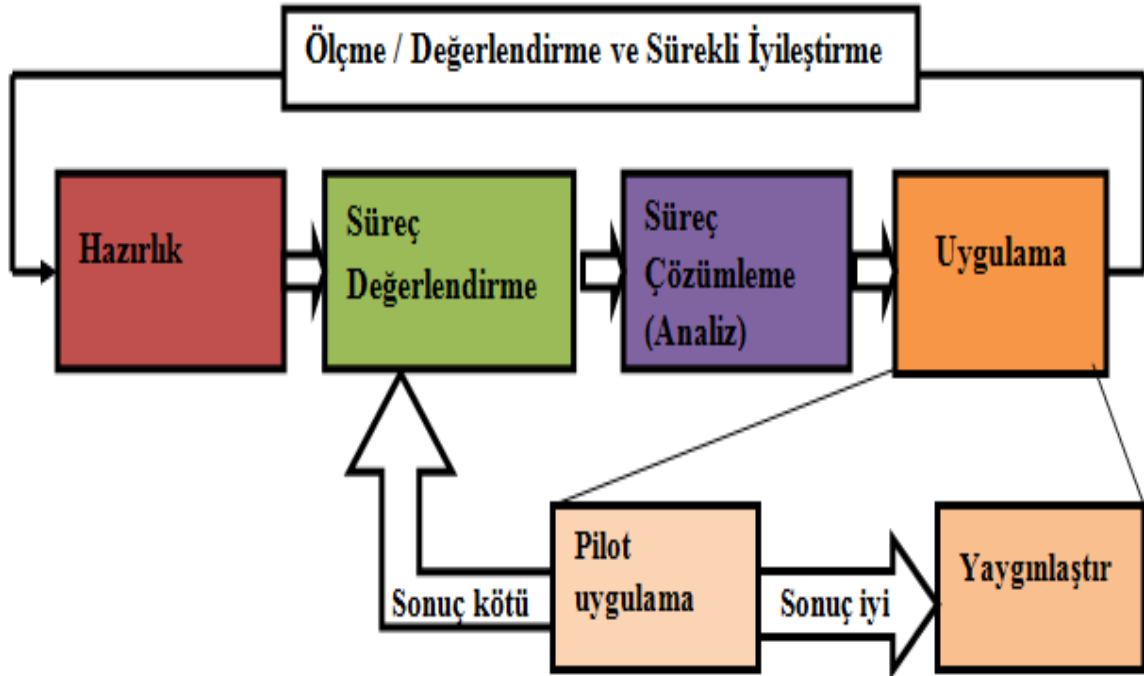


Şekil 6.8. Pareto Grafiği.

Grafikte deağıkça görüleceği gibi, 7 adet değişken sınıfından yalnızca 4 adedi hataların %80'ini oluşturmaktadır. İyileştirme maliyetlerini ve iyileştirmeye harcanacak zamanı göz önünde bulunduran işletmeler bu diyagramı kullanarak hangi konuların iyileştirilmesine öncelik verileceğini rahatlıkla belirleyebilmektedirler. Daha ayrıntılı bir sonuç için ilk 4 veya 3 neden, tekrar incelemeye alınarak hepsi için ayrı ayrı olmak üzere birer Pareto Grafiği izilebilir. Fakat yukarıda da belirtildiği gibi, bu uygulamada, tespit edilen tüm sorunlar ele alınacağı için daha detaylı bir grafiğe ihtiyaç duyulmamıştır.

6.3.4 Uygulama safhası

Uygulama safhası, seçilen iyileştirme tekniklerinin uygulanması, uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi ve standartlaştırılması aşamalarını kapsamaktadır. Uygulama safhası Şekil 6.9' da da Şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 6.9. Süreç iyileştirme – Yöntem 4, uygulama safhası.

6.3.4.1 Genel problemlerin çözümlenmesi

Sorun 1: Numunelerin müşterilere gönderilmesi gereken tarihler maillerde kalmakta, bu nedenle de gönderilerde gecikmeler yaşanmakta ya da bazı numuneler veya detaylar atlanmaktadır. Bu durum hem müşteri memnuniyetsizliğine hem de gönderi masraflarının artmasına neden olduğu gibi, işletme içerisindeki işlerin karışıklığına, personelin de bu durumdan etkilenmesine yol açmaktadır. Ayrıca işletmenin baskı tedarikçisi Bua'da bulunduğundan baskısı yapılacak modeller biriktirilerek götürülmekte, mesafe fazla olduğu için hem zaman kaybı hem de yakıt maliyetinin fazlalığı önlenmektedir. Fakat bir modelin baskı detayının gözden kaçması o baskının en erken 3 gün sonra

yetişmesine, bu da ya baskısı ihmal edilen modelle birlikte gönderilecek tüm numunelerin geç gönderilmesine, ya da ek gönderi yapılmasına neden olmaktadır.

Sorun 2: Firma siparişlerinin çoğunluğuna sahip olan müşterinin hedef kitlesi dar olduğu için sattığı modeller de birbirine çok benzemekte, bazıları sadece baskı farkı, bazıları ise sadece küçük dikiş detayları farkı ile birbirlerinden ayrılmaktadır.

Bu durumu Şekil 6.10 ile örnekleyecek olursak, iki modelin tüm ölçüleri aynı iken bir modelin yakası için ribana kullanılmakta, diğer modelin yakasına herhangi bir kumaş dikilmeyip pis bırakılmaktadır. Bu modellerin isimleri de birbirine çok benzeyeceğinden, birbiri ile karıştırılmaları kaçınılmaz olmaktadır.



Şekil 6.10. Pis yaka ve ribana yaka.

zm: Yukarıda söz konusu olan karıştırmaların ve gönderi tarihi gecikmelerinin engellenmesine yarayan ayrıntılı bir numune gönderi takvimi hazırlanmıştır. Bu takvimde modellerin resimleri, sipariş ve model numaraları, isimleri, renkleri, gönderilmesi gerek numune eşitleri, adetleri ve tarihleri yer almakta, ayrıca giden numunelerin yükleme onayı alıp almadığı bilgisine de bu takvimden ulaşılabilmektedir. Bu takvim için ofisin idari kısmında bir yer belirlenmiş ve güncel olarak takip edilmeye başlanmıştır. Böylece ek kargo gönderimleri azaltılmış ve numune üretimi konusunda daha planlı çalışılmaya başlanmıştır. Şekil 6.11' de hazırlanan numune gönderi takvimi gösterilmiştir.

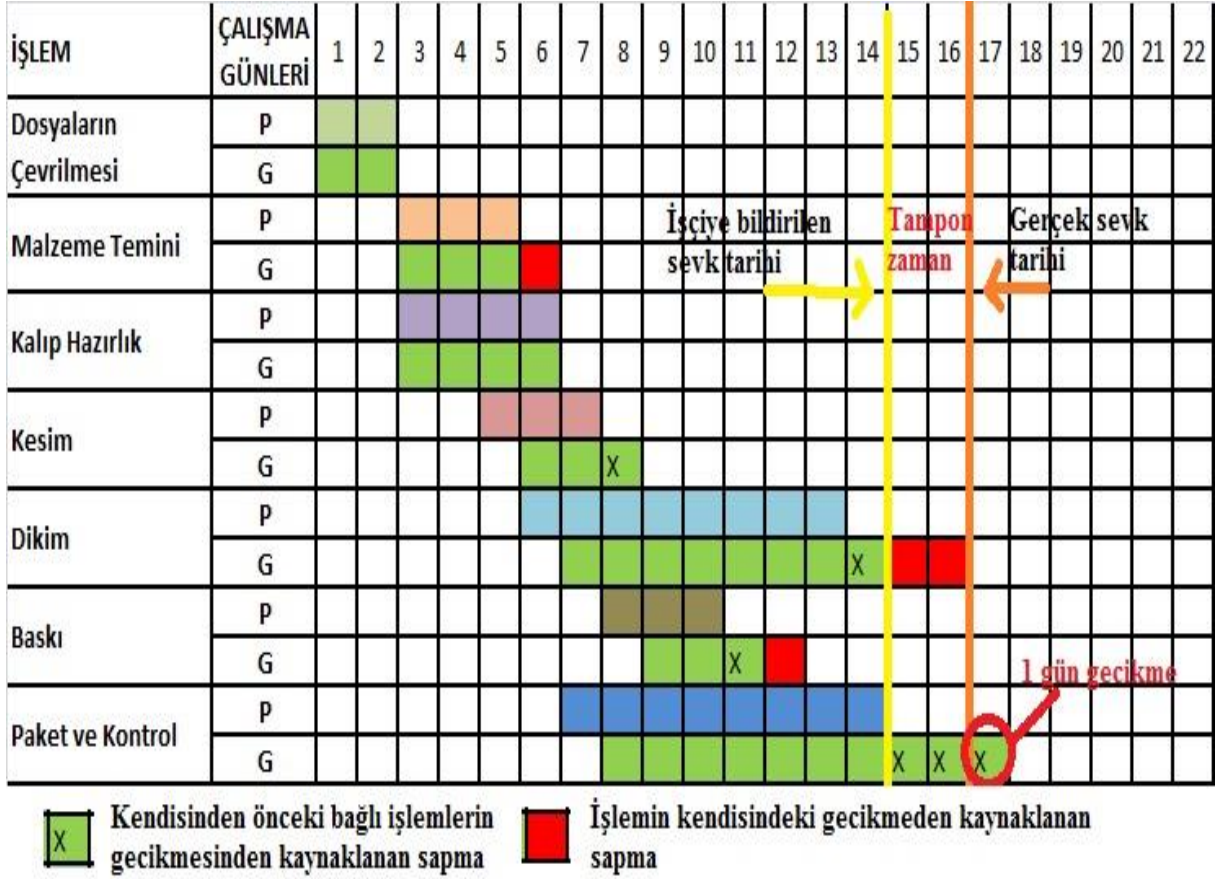
1	resim	Sipariş no	stil kod	tanım	renk	Ön giden	Tarih	YN giden	Tarih	✓
2		12840	TS0373	Covent slit	Punchy Pink (P8)					
3		12839	TS0178	Retro Oversized	Rose Bloom (P8)					
										

Şekil 6.11. Numune gönderi takvimi.

Sorun 3: İşletme içerisindeki plansızlıktan kaynaklanan gönderi gecikmeleri yaşanmaktadır. Numune bandında akışa giren bir koleksiyonun bir işlemi için planlanan sürenin dışını çıkılması, o koleksiyonun bu aşamadan sonraki diğer tüm bölümleri geç ulaşması ve geç gönderilmesi anlamına gelmektedir. En son zaman alan aşama dikim aşaması olduğu için diğer bölümlerdeki gecikmeler burada telafi edilmeye çalışılmakta, bu da dikiş kalitesini etkilemekte hatta tekrar dikimlere neden olmaktadır. Eğer yaşanan gecikmeler en son aşamada telafi edilmezse gönderilerde gecikmeler yaşanmaktadır. Ayrıca idari personel, işlerin yetişmesi için dikim operatörlerine baskı yapmaktadır.

Çözüm: Numune bölümüne ve koleksiyon hazırlığına uygun bir zaman planı hazırlanmıştır. Şema, bir veya birkaç adet üretilen numuneler için uygun değildir çünkü, bu numunelerin üretimi bir gün içerisinde tamamlanmaktadır.

Zaman planının hazırlanmasında Gantt Şeması'ndan yararlanılmıştır. Bu şemada koleksiyon numunelerinin departman bazında planlanan ve gerçekleşen üretim süreleri bulunmaktadır. Şema, hem idari kısımda, hem de üretim kısmında belirlenen, rahat görülecek bir yere asılmış ve işçilere şema hakkında bilgi verilmiş, şemada bildirilen tarihlere uymaları istenmiştir. Böylece numune üretiminde departmanlarda harcanan sürelerin planlanan zamanla uyum içerisinde olup olmadığı kontrol edilmiş olup aynı zamanda tüm departmanların daha motive çalışması sağlanmıştır. Zaman planı, gönderilerde yaşanan gecikmelerin aslında hangi departmandan kaynaklandığını da net bir şekilde ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda bu şema, gönderi tarihlerinin gecikmesini engellemeye yardımcı olmuş ve müşterilerin bu konudaki memnuniyetinin artmasını da sağlamıştır. Şekil 6.12' de hazırlanmış olan zaman planı gösterilmektedir.



Şekil 6.12. 12 model olan bir koleksiyonun numune hazırlığına ait Gantt Şeması.

6.3.4.2 Çeviriden kaynaklanan problemlerin çözülmesi

Sorun 1: Müşterilerin numuneler için gönderdiği ölçü tabloları İngilizce içerikli olup ilk olarak idari personel tarafından dilimize çevirilmektedir. Operatörler, bu çeviri esnasında eksik yazılan bilgileri kendileri yorumlamayı tercih etmekte, sorma gereği duydukları zaman ise idari personelin ofiste olmayışı nedeni ile yine kendilerine uygun gelen şekilde çalışmaktadırlar.

Bu konuyu örnekleyecek olursak, yaka genişliği ölçüsünün biye dahil veya hariç bilgisinin çeviriye eklenmemiş olması nedeniyle personel, bu iki seçenekten biri ile çalışmakta, bu da ölçülerin tolerans dışına çıkmasına sebep olmaktadır.

Çözüm: Ölçü tablolarında karşılaşılan teknik terimlerin sözlüğü oluşturularak operatörlerin rahatça görebileceği bir yere asılmıştır. Böylece eksik buldukları ya da anlamadıkları kısımlarda bu tablodan yardım almaları sağlanmıştır. Ayrıca sözlükte bulunmayıp karşılarına çıkan kelimeler için bu tabloda yer ayrılmış ve bunları yazmaları istenmiştir. Böylece sözlüğün gelişiminin sürdürülmesi ve güncellenmesi amaçlanmaktadır. Şekil 6.13' te söz konusu sözlüğün resmi bulunmaktadır.

bilginin de güncel olarak tutulması kolaylaştırılmıştır. Çizelge 6.3' te boş bir kumaş stok çizelgesi örneği verilmiştir.

Çizelge 6.3. Kumaş stok formu örneği.

STOK NO						
Müşteri						
Model No						
Tanım						
Boyahane						
Kumaş cinsi						
Renk			Kg			
En			Gr/m2			
Çekme testi			Not			
Kesim Tarihi			Kesim Sonrası kalan			
2. Kesim Tarihi			Kesim Sonrası kalan			
3. Kesim Tarihi			Kesim Sonrası kalan			
4. Kesim Tarihi			Kesim Sonrası kalan			
5. Kesim Tarihi			Kesim Sonrası kalan			
6. Kesim Tarihi			Kesim Sonrası kalan			

Çözüm 2: Aksesuar bölümü düzenlenmiş ve hangi tür malzemelerin nerede olduğunu, stok adetlerini ve özelliklerini içeren bir dosya oluşturulmuştur. Oluşturulan bu dosya, çok kapsamlı olmamakla birlikte, aksesuar stok bilgilerinin güncel olarak korunmasını sağlamaya yöneliktir. Aksesuar bölümü düzenlemesi

esnasında “5S Tekniği’nden” yararlanılmış, az kullanılacak olan malzemelerin daha arka veya üst kısımlara, sık kullanılacak malzemelerin ise ön ve orta yükseklikteki kısımlara koyulmasına özen gösterilmiştir. Ayrıca, alışanlar da yapılan düzenlemenin içerisine dahil edilmiş, hangi malzemenin hangi plana göre yerleştirildiğini kavramaları sağlanmıştır. 5S Tekniği’ne göre uygulama yapılan yerin temizlik ve düzeninin devamlılığının sağlanması amacı ile çalışanların periyodik olarak görevlendirilmesi öngörülmektedir. Fakat, işletmede gerçekleştirilen düzenlemede alınan eşyanın yerine aynı şekilde koyulması planlandığı için, temizleme veya düzenleme işlemlerine yönelik bir görevlendirme söz konusu olmamıştır.

Aksesuar stok formu örneği izelge 6.4’ te gösterilmiştir.

Çizelge 6.4. Aksesuar stok formu.

AKSESUAR STOK DOSYASI									
raf/koli no	malzeme	tanım	renk	güncel stok adedi	1. ıkış tarih- adet	2. ıkış tarih- adet	3. ıkış tarih- adet	4. ıkış tarih- adet	5. ıkış tarih- adet
1	düğme	4 delikli Pes	kırk beyaz	200	30-12.12.11	13-23.01.12			
1	düğme	2 delikli pantolon	lacivert	35	10-14.12.11	10-14.12.11			
1	fermuar	dipli 35 cm metal	turuncu	25	73-24.04.12	56-26.04.12			
1	fermuar	separe 20 cm metal	siyah	34	73-24.04.12	56-26.04.12			
2	saten askılık	4 cm	E 820- pembe	490 mt	40 mt-19.03.12	70 mt-04.04.12			
2	saten askılık	4 cm	B 456-gri	250 mt	250 mt-06.05.12				
2	saten askılık	4 cm	B897-gül kurusu	300 mt	200 mt-06.05.12				

Sorun 2: Stokta bulunan malzemelerin renk farkı veya diğer küçük detay farkları nedeni ile numunelerde kullanılamaması ve bunun sonucu olarak stokların eritilememesi işletme için malzeme maliyetinin artmasına neden olmaktadır. Örneğin, düğmeli bir numune dikiminde, düğme boyutunun ve şeklinin stoktaki ile uyumlu olmasına rağmen, renginin farklı olması, stoktaki düğmelerin kullanılabilmesini engellemektedir.

özüm: Müşteriler ile görüşülerek üretim öncesi numunesi (PPS) ve yükleme numunesi (Shipment Sample) dışındaki numunelerde birebir aynı olmasa

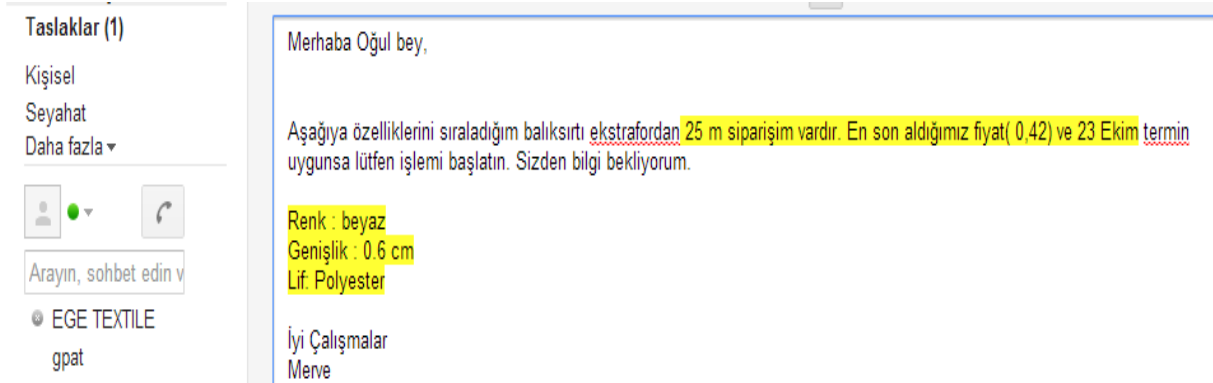
da stoktaki malzemelerin eritilmesi amacı ile kullanılmalarına yönelik izin alınmıştır. Yukarıda bahsi geçen iki tip numunenin bu uygulamanın dışında tutulmasının sebebi ise bu numunelerin üretimi temsil eden numuneler olmasıdır. Bu nedenle üretim öncesi numunesi ve yükleme numunesinde kullanılan tüm malzemelerin asılları ile aynı olmaları gerekmektedir.

Sorun 3: Eksik ya da fazla temin edilmiş olan malzemelerin numunelerin üretimi esnasında farkedilmesi nedeni ile numuneleri yetiştirememeye ya da stoğu arttırma gibi sorunlar yaşanmaktadır.

Çözüm: Malzeme siparişleri mail yolu ile verilmektedir. Bu sorunu engellemek için bu maillerin çıktıları alınıp elemanlardan birine verilmeye başlanmış, sipariş geldiği zaman bu çıktılara bakarak sayım yapması istenmiştir. Ayrıca elemanın dikkat etmesi gereken yerler renklendirilmiştir. Böylece fazla gelen siparişlerin geri gönderilmesi, eksik gelenlerin ise numune üretimini geciktirmeden temin edilmesi sağlanmıştır.

Ayrıca sayımı yapan elemandan, kendisinin bu belgeler ile işi bittikten sonra, belgeleri muhasebe havuzuna koyması istenmiş, böylece faturaların doğruluğunun kontrol edilmesi de kolaylaştırılmıştır.

Şekil 6.14' te kontrol için şirket çalışanına verilen bir malzeme sipariş maili çıktısı gösterilmiştir.



Şekil 6.14. Malzeme sipariş iletisi.

Sorun 4: Malzeme temininin gecikmesi, numune gönderi tarihini de etkilediğinden firmanın ciddi sorunlarından biri haline gelmiştir.

Çözüm: Yukarıdaki şekilde de görüleceği gibi elektronik yazışmalarda temin tarihleri de bulunduğu için, malzeme sayımı yapacak olan elemandan bu siparişlerin geliş tarihlerini de takip etmesi, gecikmeleri bildirmesi istenmiştir. Böylece malzeme temininde yaşanan gecikmelerin de önemli derecede azaltılması planlanmıştır.

6.3.4.4 Kalıp problemlerinin çözülmesi

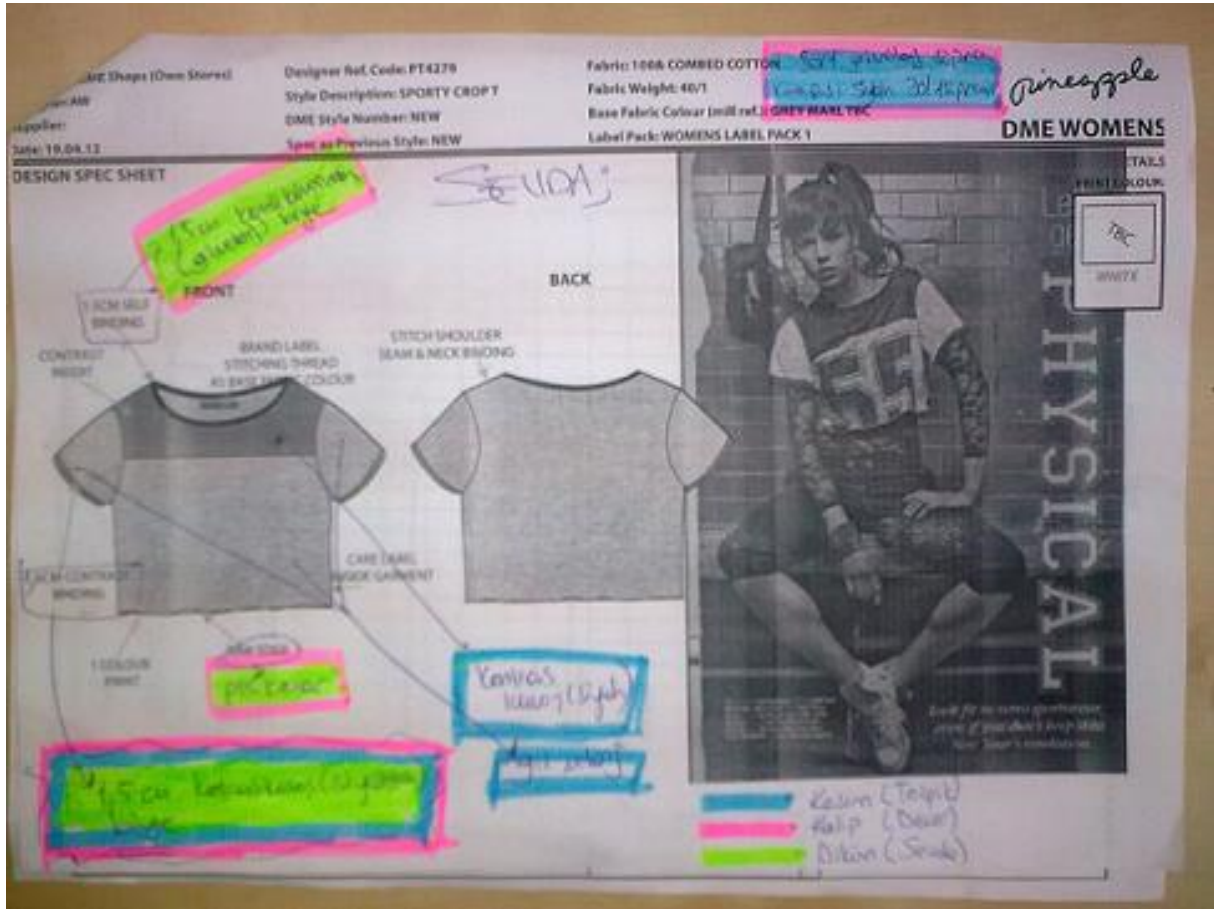
Sorun 1: Kalıp çıkarma işlemi esnasında kumaş özelliğine dikkat edilmeden çalışılması, kalıp ölçülerinin tolerans dışına çıkmasına neden olmaktadır. Örneğin

viskon içerikli bir kumaş yıkama ve ütüleme sonrası çok fazla salma özelliği gösterirken, tamamı pamuk içerikli olan kumaşlar boyutlarını koruma eğilimindedirler. Bu nedenle kumaşların çekme-salma değerleri göz önünde bulundurulmadan çalışılan kalıplar ölçü tablosuna uygun çıkmamakta, bu durum da tekrar dikimlere ve kalıp düzeltmelerine neden olmaktadır.

Çözüm: Müşteriden gelen çalışma şekli dosyalarına kumaş tipinin de yazılması kararı alınmıştır. Böylece kalıpcının, kalıp çıkarma esnasında bu özelliklere dikkat ederek çalışması sağlanmıştır.

Sorun 2: Kalıp üzerinde bulunması gereken bilgilerin eksik olması, dikim ve kesim işçilerinin işini oldukça zorlaştırmaktadır. Çeviriler doğru yapılmış olsa da, bu konuda en sık rastlanan hatalar yaka genişliği ve etek ucu kıvrımları olarak saptanmıştır.

Çözüm: Her işçinin kendisini ilgilendiren kısmı görsel olarak vurgulayabilmek, gözden kaçmaları en aza indirmek amacı ile ilkel bir renklerle anlaşma sistemi kurulmuştur. Bu sistemde her bölüme ya da işçiye bir renk atanmış, çalışma şekli dosyalarındaki bilgiler, ilgili bölümlerin renkleri ile işaretlenmiştir. Böylece işçilerin dikkat etmeleri gereken kısımlar konusundaki algılarının daha kuvvetli olması sağlanmıştır. Şekil 6.15' te bu uygulamanın gerçekleştirildiği bir çalışma şekli dosyası gösterilmiştir.



Şekil 6.15. Renklerle anlaşma sisteminin uygulandığı bir çalışma şekli dosyası.

6.3.4.5 Kesim problemlerinin çözümlenmesi

Sorun 1: Firma siparişlerinin çoğunluğunu oluşturan müşterinin modelleri birbirine çok benzediği için işletmede bir takım karışıklıklar doğduğu önceki bölümlerde belirtilmiştir. Bu durumun karışıklığa neden olduğu bölümlerden biri de kesim bölümüdür. Modeller birbirine çok benzedikleri için kesimci bazen yanlış modeli kesmekte, bu da kumaş sarfiyatının artmasına neden olmaktadır.

Çözüm: Kalıpların karışmasını engellemek amacı ile kendisinden üretilmiş olan en son modelin resmi kalıpların üzerine yapıştırılmıştır. Böylece mevcut olan her kalıp bir kimliğe sahip olmuş ve kesim esnasındaki kalıp karışıklıklarının önüne geçilmiştir. Şekil 6.16' da bu uygulamanın bir örneği gösterilmiştir.



Şekil 6.16. Kesim esnasında kalıpların karışmasını önlemeye yönelik yapılan uygulamanın bir örneği.

Sorun 2: Top kumaştan yapılan kesimlerde, kesimin kumaşın yeterince dinlendirmeden yapılmasından dolayı ölçülerde çekme meydana gelmesi, işletmenin en büyük ölçü problemlerinden biri haline gelmiştir.

Çözüm: Normalde her günün sabahında yapılan numune program bir gün önceden yapılmaya başlanmıştır ve bu uygulama ile ertesi gün banta girecek kumaşlar, bir gün öncesinin iş saati bitiminde açılarak dinlenmeleri için bırakılmıştır. Fakat işler her zaman programla uyumlu yürümediği için, acil

yapılması gereken kesimlerde olmaktadır. Bu durumlar için ise kesim elemanı, kesimidikiş payı kadar büyük yapması konusunda uyarılmıştır. Böylece kesilen kumaşların çekmesinden doğan yeniden kesimler, dolayısıyla da kumaş sarfiyatı azaltılmıştır.

6.3.4.6 Baskı problemlerinin çözümlenmesi

Sorun: Baskılı numunelerde baskının hatalı pozisyona basılması nedeni ile hem baskı işleminin tekrarlanması gerekmekte, hem de yeniden kesim gerektiği için kumaş sarfiyatı artmaktadır. Baskı pozisyonu genellikle baskı atölyesi aranarak bildirildiği için bu tip hatalar oluşmaktadır.

Çözüm: Baskı için gönderilen kumaşlarla birlikte, olması gereken baskı pozisyonunu gösteren bir resim de gönderilmeye başlanmıştır. Böylece hem baskıcıların bu durumu gözden kaçırmaması engellenmiş, hem de yanlış yapılan bir baskı söz konusu olduğunda hangi tarafın hatalı olduğunun da ortaya çıkarılması kolaylaştırılmıştır. Şekil 6.17' de bu uygulamanın gerçekleştirildiği bir resim gösterilmiştir.



Şekil 6.17. Baskı pozisyonu hatasının önlenmesine yönelik yapılan bir uygulama örneği.

6.3.4.7 Dikim problemlerinin çözümlenmesi

Sorun 1: Dikim operatörleri çalışma şekli sayfalarındaki detayları gözden kaçırmaları nedeni ile yanlış çalışmaktadırlar.

Çözüm: Önceki problemlerin çözümünde kullanılan renklerle anlaşma sisteminin bu sorunun da çözümü olması planlanmıştır.

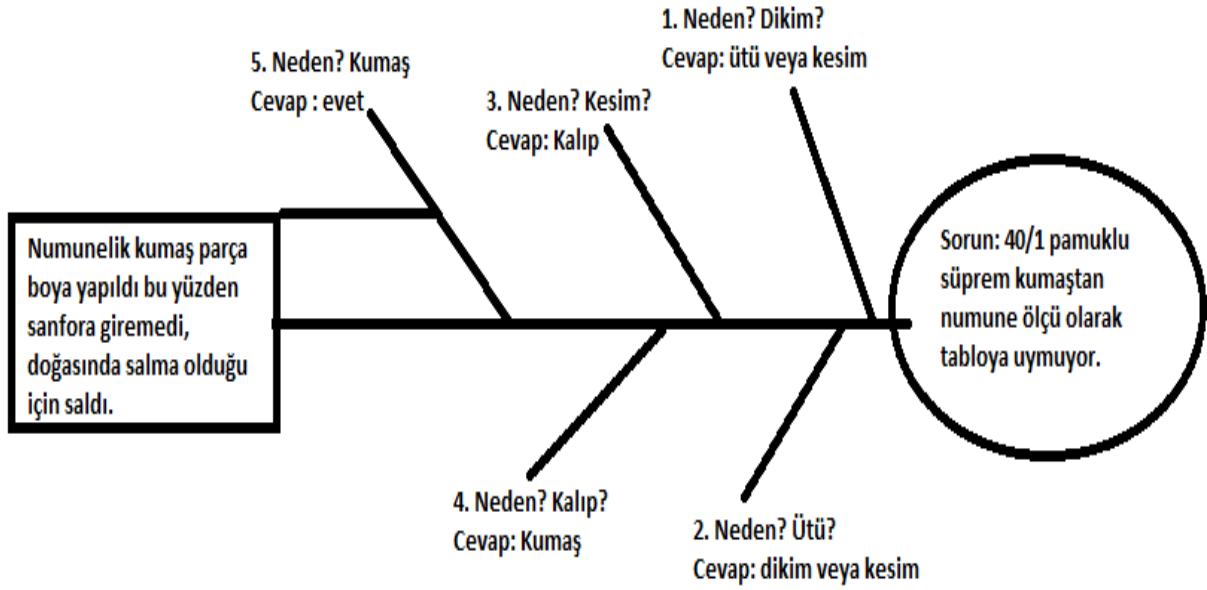
Sorun 2: Dikimde en sık rastlanan hata ise eğer operatör kesilmiş olan numuneyi dikerken ölçü tablosuna uydurabilmek için regüle etme, esnetme ya da kalıbı etkileyecek başka herhangi bir değişiklik yapma ihtiyacı duydu ise bunu kalıpcıya aktarmaması sonucu dikilecek olan bir sonraki aşama numunesi de hatalı olmaktadır.

Örneğin dikim operatörü dikimi bittiğinde boyu uzun gelen bir numuneyi keserek ölçüye uydurmakta ve bunu kayda geçmemektedir. Müşteriye gönderilen numune onay alırsa bir sonraki numune de aynı kalıpla kesilmekte ve hatta üretim de bu kalıpla yapılmaktadır. Bu da üretimde olan tüm ürünlerin boylarının uzun olması, düzeltme için regüle yapılması anlamına gelmektedir.

Çözüm: Dikim operatörünün bu tarz düzeltmeleri aklında tutması zor olacağından ve de bu konuda düzenli bir sistem oluşturulmak istendiğinden dolayı bir numune not formu hazırlanmış ve bu değişikliklerin anında kayda geçilmesi planlanmıştır. Doldurulan form idareye teslim edilmekte, eğer yapılması gereken düzeltme varsa ilgili birimlere idare tarafından bildirilmektedir. İşleri biten formlar kalıp dosyalarının içerisine koyularak kalıp geçmişinin takibi de kolaylaştırılmıştır. Çizelge 6.5’ te hazırlanmış olan numune not formu gösterilmiştir.

Çizelge 6.5. Numune not formu.

EGE TEKSTİL NUMUNE NOT FORMU			
SİPARİŞ NO		TARİH	
TANIM		OPERATÖR	
STYLE NO			
BEDEN			
LÜTFEN AŞAĞIYA YAPTIĞINIZ DEĞİŞİKLİKLERİ ÖLÇÜLERİ İLE BİRLİKTE YAZINIZ			
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			
6)			
7)			
8)			
9)			
10)			
LÜTFEN AŞAĞIYA ÖLÇÜ TABLOSUNDA GÖRMEYİŞİNİZ AKSESUAR POZİSYONU, ÖZELLİĞİ, KORDON BOYU GİBİ HATIRLANMASI GEREKEN ÖZELLİKLERİ YAZINIZ			



Şekil 6.19. Kök-Neden analizi uygulaması-2.

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi, sorunun ana nedeni, az miktarda kumaş gerektiğinden ve bu renk piyasada bulunamadığından kumaşa parça boya yaptırılmış, bu nedenle kumaş sanfora girip doğal boyutlarına kavuşamamış, doğasında salma olduğu için de numune ölçüleri tolerans dışı çıkmıştır.

Sorun 3: Firmanın bir ortağı, aynı zamanda kamyon, tır gibi büyük araçlara parça üretip satmaktadır. Söz konusu parçaların birtanesi halat şeklinde olup, üretimi aşamasında uçlarına halka ve kancalar dikilmektedir. Dikim işlemi için dışarıdan hizmet alımı yapmakta ve bir grup halatı 120 TL'ye diktirmektedir. Bir grupta ise 30 adet halat bulunmaktadır. Dikim maliyetinin yüksek olması nedeni ile tekstil firmasına bu halatların dikimini gerçekleştirecek bir makinenin alınması gündeme getirilmiştir. Fakat halat siparişleri sürekli olmayacağı için verimliliğin yüksek olmayacağı tartışılmıştır. Bu nedenle makine tedarik firması ile görüşülerek fikirleri alınmıştır. Makine firması önerdikleri makinenin halat işleri bittikten sonra yapılacak basit ve ücretsiz bir çevirme işlemi ile giysi dikiminde de kullanılabilceğini belirtmiştir. Bunun üzerinde söz konusu makinenin alınma kararı için fizibilite etüdü gerçekleştirilmiştir.

Eldeki veriler aşağıda sıralanmıştır:

Alınmak istenen makinenin fiyatı: 3.500 TL

Makine alındığı takdirde aylık sabit gideri: 60 TL (Elektrik dahil edilmiştir)

Çekme halatlarını dikecek işçinin günlük maliyeti: 50 TL (Tekstil firmasındaki operatörlerden biri günde 2 saat mesaiye kalarak bu işleri yapmayı kabul etmiştir. Ücrete yemek dahildir.)

Birim dikiş ipliği maliyeti: 45 Kr. (%5 fire dahil)

Bir halatın dikilme süresi (standart birim zamanı): 90 sn.

Siparişi kesinleşen grup adedi: 50 (sipariş adedi 1500 adet)
50 grup halatı dışarıda diktirmenin maliyeti: 6000 TL

Yukarıdaki veriler ışığında gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

İşçilik maliyeti

Bir işçi 2 saat mesaiye kalarak bir günde; $120/1,5= 80$ adet halat dikecektir.

Bu durumda 1500 adet halatı, $(1500/80= 18,75)$ 19. günün içerisinde bitirecektir. Bu iş için işçilik maliyeti;

$19*50=950$ TL olacaktır.

Dikiş ipliği maliyeti

$45*1500= 67.5$ TL

Siparişin toplam maliyeti

$3500+950+60+67.5= 4577.5$ TL

Yukarıdaki hesaplamalar sonucunda yalnızca kesinleşen siparişin maliyeti dikkate alındığında hizmet alımı ve imalat arasındaki fark 1422,5 TL olmaktadır. Yani firma ortağı çekme halatlarını satarken dışarıya diktirdiği durumdaki kardankazanacağı paradan 1422,5 TL daha fazla kar edecektir. Üstelik bu aşamadan sonra sipariş gelmese dahi zarar edilmemiş olmakla birlikte, tekstil firmasına ücretsiz, yeni bir makine eklenmiş, numune hattının da böylelikle yatırım yapmaksızın kapasitesi artırılmış olacaktır. Sonuç olarak bu makinenin alınmasına karar verilmiştir.

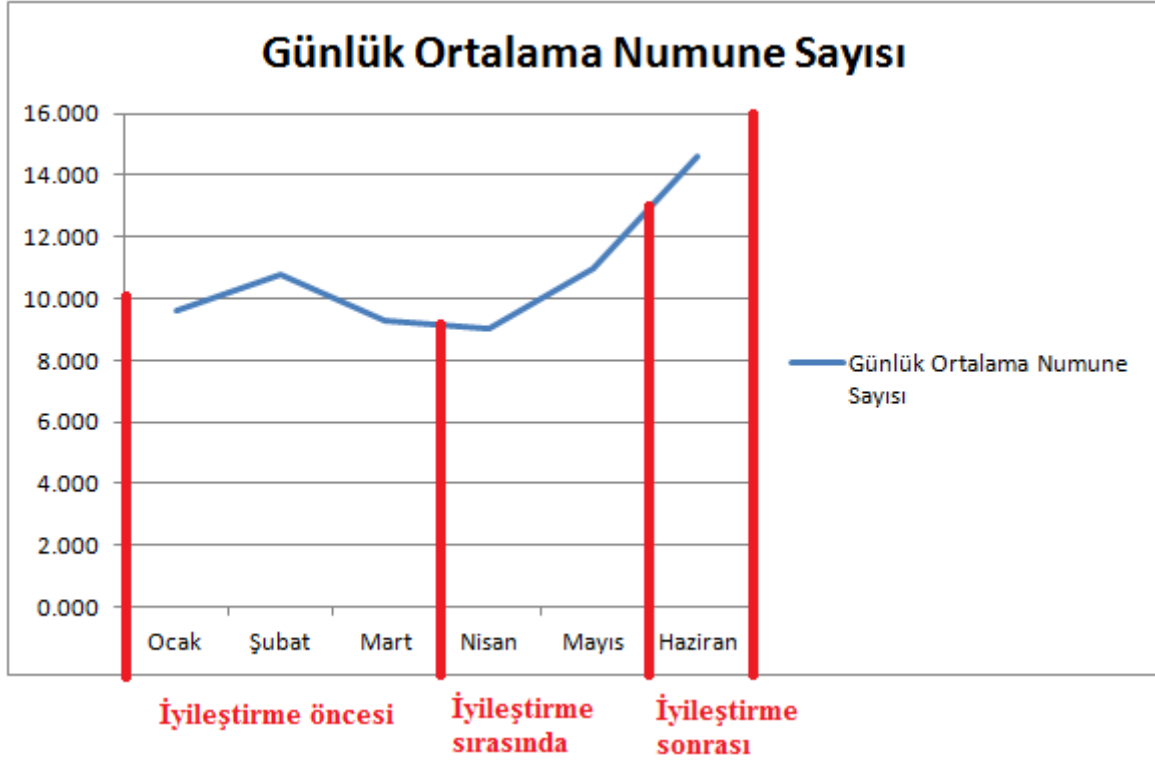
7. SONUÇ

Yapılan uygulamaların olumlu yönde sonuç verip vermediğinin rasyonel olarak değerlendirilebilmesi amacı ile aylık üretilen numune sayıları ve hatalı numune sayıları incelenmiştir. Çizelge 7.1’ de uygulama sonrası 2012 yılı Haziran ayının çetelesi gösterilmiştir.

Çizelge 7.1. Uygulama sonrası numune adetlerini gösteren Haziran ayı çetelesi.

2012 yılı Haziran ayı numune dökümü	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	toplam	ortalama
Numune Sayısı	15	5	0	20	18	17	15	14	5	0	15	16	17	14	14	8	0	10	16	16	15	18	7	0	19	14	18	17	15	8	366	14.64
Hatalı Numune Sayısı	3	2	0	5	3	4	4	4	2	0	3	2	2	3	2	2	0	1	3	4	3	4	1	0	1	3	4	7	5	2	79	3.16

Bu uygulamanın öncesinde, uygulama sırasında ve sonrasında gerçekleştirilmiş olan ölçümler ise Şekil 7.1’ de gösterilmiştir.



Şekil 7.1. Uygulama kapsamında günlük ortalama numune adetlerini gösteren grafik.

İyileştirme öncesi yapılan ölçümler ile iyileştirme sonrası yapılan ölçümlerin karşılaştırılmasının kolay olması açısından iyileştirme öncesi ölçümleri hatırlayalım;

Günlük ortalama üretim adedi: 9,91 adet/gün
 Günlük ortalama hatalı üretim adedi: 3,3 adet/gün
 Hatalı numune oranı: %33,46 olarak hesaplanmıştır.

İyileştirme sonrası için aynı dökümü gerçekleştirecek olursak,

Günlük ortalama üretim adedi: 14,64 adet/gün
Günlük ortalama hatalı üretim adedi: 3,16 adet/gün
Hatalı numune oranı: %21,56 olarak hesaplanır.

Aradaki farkı sayısal olarak ortaya koyacak olursak,
Günlük ortalama üretim adedi: yaklaşık olarak %40 artmış,
Günlük numune sayısı üzerinden hesaplanan hatalı üretim adedi ise yaklaşık %11 azalmıştır. Uygulamanın ön çalışmaları esnasında günlük numune üretim adedinin %15 artırılması öngörülmüştür. Fakat sonuçlara bakıldığında sözkonusu değişkenin %40 arttığı görülmektedir. Gerçekleştirilen iyileştirmelerin etkisi yanında yaz aylarının gelmesi ile birlikte firmanın siparişlerinin artması da bu artışın sebeplerinden biri olarak tahmin edilmektedir.

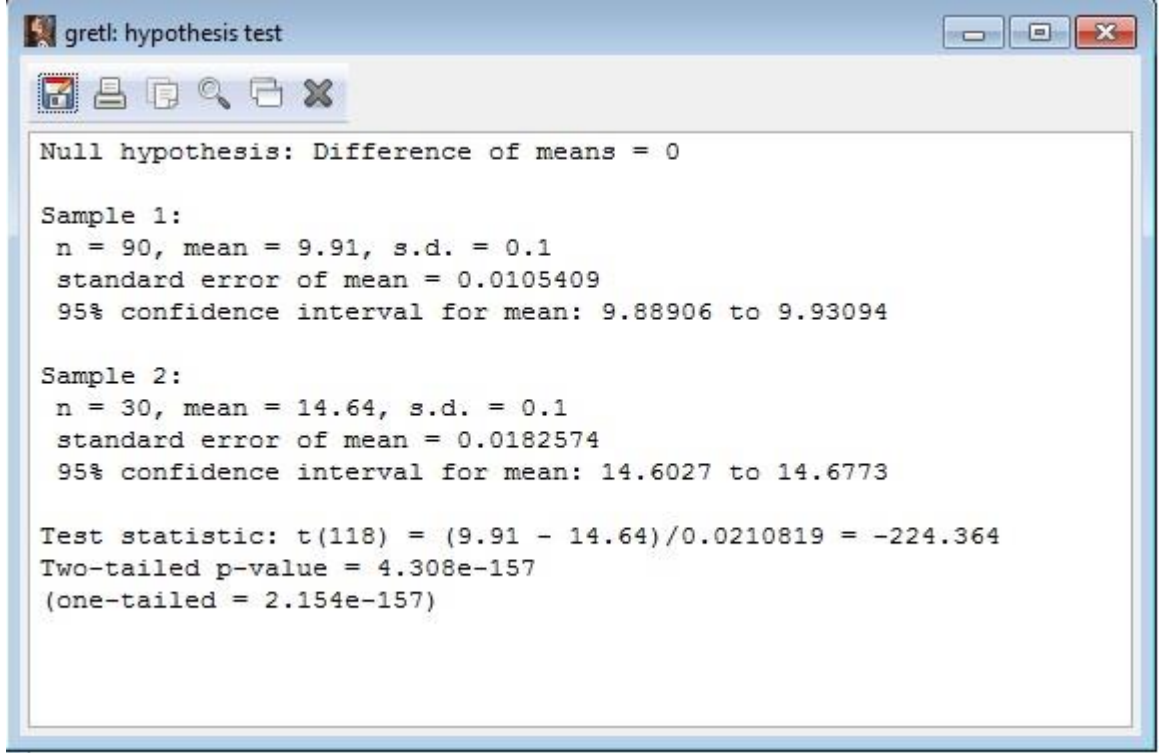
İyileştirme sonrası tespit edilen ortalamalar, iyileştirme öncesi hesaplanan ortalamalar ile sayısal olarak karşılaştırıldığında, aradaki farkın olumlu yönde olduğu açıkça görülmektedir. Fakat sonucun statistiki olarak önemli olup olmadığını ölçebilmek adına, veriler “Gretl” isimli istatistik programında karşılaştırılmıştır. Şekil 7.2 ve 7.3’ te gerçekleştirilen hesaplamaların ekran alıntıları gösterilmiştir. Sonuçların değerlendirilmesinde “İki Yönlü Varyans Analizi” kullanılmıştır. Değerlendirmeye başlamadan önce ilk değerlendirilecek konunun hipotezi kurulmuştur.

H0: Numune bölümünde yapılan iyileştirmede günlük üretilen numune adedinin artırılması amacına ulaşamamıştır. Diğer bir deyiş ile numune bölümündeki iyileştirme öncesi ve sonrası üretim adedi ortalamalarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur. Matematiksel olarak görülen fark sadece tesadüfidir.

H1: Numune bölümünde yapılan iyileştirmede günlük üretilen numune adedinin artırılması amacına ulaşılmıştır. Diğer bir deyiş ile numune bölümündeki iyileştirme öncesi ve sonrası üretim adedi ortalamalarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır. Matematiksel olarak görülen fark sadece tesadüfi değildir.

Değerlendirmeler %95 güven aralığında yapılmıştır. Bu hipoteze göre Z test istatistiğinin p değeri olarak çıkan sonucunda;

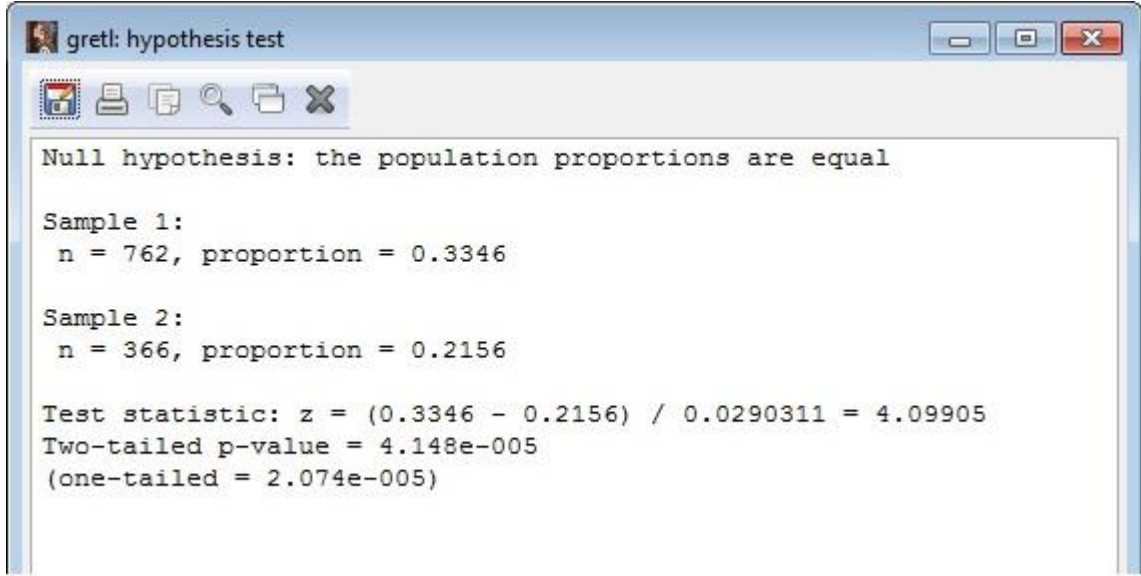
- $p < 0.05$ ise; H0 hipotezi reddedilir.
- $p > 0.05$ ise; H0 hipotezi kabul edilir.



Şekil 7.2. Günlük üretilen numune adetleri arasındaki fark.

H0: Numune bölümünde yapılan iyileştirmede günlük üretilen hatalı numune oranlarının düşürülmesi amacına ulaşamamıştır. Diğer bir deyiş ile numune bölümündeki iyileştirme öncesi ve sonrası hatalı üretim oranlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur. Matematiksel olarak görülen fark sadece tesadüfidir.

H1: Numune bölümünde yapılan iyileştirmede günlük üretilen hatalı numune oranlarının düşürülmesi amacına ulaşılmıştır. Diğer bir deyiş ile numune bölümündeki iyileştirme öncesi ve sonrası hatalı üretim oranlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır. Matematiksel olarak görülen fark sadece tesadüfi değildir.



Şekil 7.3. Hatalı numune oranları arasındaki fark.

Yukarıdaki şekillerde de görüleceği gibi p değeri her iki işlem için de 0.05'ten küçük çıkmıştır. Bu durumda her iki hipotezde de H0 red edilmiş olur. Diğer bir deyişle, yapılan iyileştirmeler yukarıdaki konular bakımından faydalı olmuştur.

Ayrıca hataların departman bazında hata dağılımlarının da sonuçları ölçülerek bir önceki veriler ile kıyaslanmıştır. Çizelge 7.2' de verilerin kıyaslanması gösterilmiştir.

Çizelge 7.2. Departman bazında hatalı numune dağılımlarının kıyaslanması.

	Önce		Sonra	
	Adet	%(üretilen adede göre)	Adet	%(üretilen adede göre)
Çeviri	6	2.362204724	5	1.366120219
Malzeme	4	1.57480315	4	1.092896175
Kalıp	17	6.692913386	15	4.098360656
Kesim	13	5.118110236	18	4.918032787
Baskı	11	4.330708661	8	2.18579235
Dikim	29	11.41732283	23	6.284153005
Kontrol	5	1.968503937	6	1.639344262
TOPLAM	85	33.46456693	79	21.58469945

Bu çizelgedeki veriler aynı istatistik programına aktarılarak sonucun istatistiki olarak önemli olup olmadığı tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen hesaplamaların sonuçları Çizelge 7.2' ye eklenerek Çizelge 7.3' te gösterilmiştir.

Çizelge 7.3. İyileştirme öncesi ve sonrası departman bazlı hata dağılımlarının istatistiki olarak karşılaştırılması.

	Önce		Sonra		p değeri	Fark
	Adet	%(üretilen adede göre)	Adet	%(üretilen adede göre)		
Çeviri	6	2.362204724	5	1.366120219	0.15	yok
Malzeme	4	1.57480315	4	1.092896175	0.41	yok
Kalıp	17	6.692913386	15	4.098360656	0.025	var
Kesim	13	5.118110236	18	4.918032787	0.86	yok
Baskı	11	4.330708661	8	2.18579235	0.019	var
Dikim	29	11.41732283	23	6.284153005	0.001	var
Kontrol	5	1.968503937	6	1.639344262	0.63	yok
TOPLAM	85	33.46456693	79	21.58469945	0	var

Yukarıdaki adetlere bakıldığında yapılan uygulamanın işletmenin verimliliğine doğrudan katkı sağladığı açıkça görülmektedir. Fakat p değeri ve fark sütunlarına bakıldığında çeviri, malzeme, kesim ve kontrol bölümlerinde yapılan iyileştirmeler konusunda amaca ulaşılamamışken, kalıp, baskı ve dikim bölümlerinde, aynı zamanda da numune bölümü genel olarak değerlendirildiğinde hata oranları önemli ölçüde azaltılmıştır.

Elbette numune departmanında bu uygulamanın sonucunda üretilen numune adedi dışında ölçülebilen ve ölçülemeyen iyileşmeler de gerçekleşmiştir.

Bunları sıralayacak olursak;

- Firmanın üretim için aldığı sipariş adedi %15 oranında artmıştır.
- Firmanın kendisinin tasarlayıp müşterilerine gönderdiği numunelerinin sayısı %35 oranında artmıştır.
- Firmanın kendi tasarladığı ürünlerden müşterilerinin verdiği sipariş adedi %10 oranında artmıştır.
- Stok miktarlarında düşme olmasa da fazla alımlardan kaynaklanan birikmeler olmamıştır.
- Numune gönderimi esnasında yaşanan gecikmeler azalmış, gönderi masrafı %15 düşmüştür.
- Müşteri memnuniyeti artmış, 2 ayda bir yapılan toplantıdaki şikayetler karşılaştırıldığında iyileştirme gerçekleştirilen konulardan herhangi bir şikayet gelmediği tespit edilmiştir.

Firmanın planlı bir çalışma sistemine sahip olmasına katkı sağlaması yönü ile de önemli olan bu uygulamanın standart bir hale getirilerek, hata yüzdesi verimli bir şekilde azaltılamayan departmanlar ve sorunlar üzerinde tekrar çalışılmasına ve yeni bir pareto analizi gerçekleştirilerek yüksek maliyete neden olan noktalara yoğunlaşılmasına karar verilmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akçay, R., Memiş, E., Özlü, E. ve Budak, E.**, 1-2 Ekim 2010, Havacılık Sanayinde Süreç Optimizasyonu İçin Kararlılık Diyagramlarının Kullanımı, 2. Ulusal Talaşlı İmalat Sempozyumu, Konya.
- Aydın, Ö.** “Kuyruk Teorisi”, ozlemaydin.trakya.edu.tr/Mod_2012_5.pptx (Erişim tarihi: 4 Ocak 2013)
- Bagchi, T. P., Gupta, J. N. D. and Sriskandarjah, C.**, A Review of TSP based approaches for flowshop scheduling, *European Journal of Operational Research*.
- Balcı, Ş.**, 2005, Altı Sigma Süreç İyileştirme Tekniği ve Sanayide Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Balıkesir Valiliği Milli Eğitim M. AR-GE Birimi Kalite Geliştirme Ekibi**, “Problem Çözme Teknikleri”, www.arge10.com/dosyalar/TKY/pct.ppt (Erişim tarihi: 4 Ocak 2013)
- Baraçoğlu, H.**, Yıldız Teknik Ü. Endüstri Mühendisliğine Giriş Ders Notları, İstanbul.
- Besceli, İ.**, 2006, Süreçlerle Yönetim ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Birgün, S., Gülen, K. G., ve Özkan K.**, 2006, Yalın üretime geçiş sürecinde değer akışı haritalama tekniğinin kullanılması: imalat sektöründe bir uygulama, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9): 47-59s.
- Bozkurt, R.**, 2003, Süreç İyileştirme, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 3. Basım, 661, Ankara.
- Browne, J. B., Harhen, J. and Shivran, J.**, 1998, Production Management Systems: A CIM Perspective, Addison – Wesley Publishing Co.
- Büyükkılıç, D.**, 2002, Verimlilik Ölçme ve Değerlendirme, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, İstanbul.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Çetin, C., Akın, B. ve Erol, V.**, 2001, Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Güvence Sistemi, Beta, 2. Baskı, İstanbul.
- Çınar, C. ve Kılıç, Y.**, 2003, Toplam Kalite Yönetimi (TKY) Eğitimi, T.C. Hava Kuvvetleri Komutanlığı 3. Hava İkmal Bakım Merkez Komutanlığı, Ankara.
- Dokuz Eylül Üniversitesi Endüstri Müh. Bölümü**, 2010, “Kent İçi Toplu Taşıma Sisteminde Bir Problemin İş Etüdü Yaklaşımıyla İyileştirilmesi, http://www.ituemk.org/dosyalar/2010_1.pdf (Erişim tarihi: 4 Ocak 2013)
- Dalgıç, Ali C.**, “Toplam Kalite Yönetimi”, <http://www1.gantep.edu.tr/~dalgiç/TKY/TKY14.htm> (Erişim tarihi: 4 Ocak 2013)
- Dianne Pelletier, RN, DipEd(Nsg), MSci(Soc), BScN and Christine Duffield, RN, BSc DipNsgEd, Mh, PhD**, 2003, Work Sampling: Valuable Methodology To Define Nursing Practice Patterns, Center for Health Services Management, University of Technology, 5;31–38, Sydney, Australia.
- Efil, İ.**, 1996, Yönetimde Kalite Çemberleri ve Uygulama Örnekleri, Uludağ Üniversitesi, Yayın no: 11, 3. baskı, Bursa.
- Eroğlu, C.**, 2006, Süreç İyileştirme ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Eyüboğlu, F.**, 2010, Süreç Yönetimi ve Süreç İyileştirme, Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Gül, Z.**, 2006, Yazılım Geliştirme Sürecinin İyileştirilmesi ve Türkiye Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gülerman A.**, 1970, Pert/Maliyet Tekniğinin İşletmede Bir Yönetim Aracı Olarak Kullanılması”, Ankara, 2s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Güner, M.**, 2009, Konfeksiyon işletmelerinde örgütsel zaman yönetimi için ABC Analizinin Uygulanması, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 19(2).
- Güner, M., Akman, Ü. ve Yücel, Ö.**, 2010, Erkek gömleği üretim sürecinin altı sigma yöntemi ile iyileştirilmesi, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 20(1).
- Güner, M., İllez, A. ve Yaşatan, İ.**, 2009, Bir konfeksiyon işletmesinde ofis çalışanlarının kayıp zamanlarının iş örnekleme yöntemiyle belirlenmesi, *Tekstil ve Mühendis Dergisi*, 14(68): 28-38s.
- Güner, M. ve Yücel, Ö.**, 2008, Giysi dikim süresine etki eden faktörlerin analizi, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 18(1).
- IQ Uluslararası Kalite Danışmanlık ve Organizasyon A.Ş.** “Süreç Yönetimi”, ftp://ftp.lib.metu.edu.tr/doc/QM/surec_yonetimi.pdf (Erişim tarihi: 4 Ocak 2013)
- İdea**, 2001, Kritik İş Süreçleri Analiz ve Geliştirme Metodolojisi (KİSAG), İstanbul.
- İllez, A.**, 2006, Konfeksiyon Sektöründe Süreç Planlamasında Kullanılabilecek Matematiksel Yöntemler, Yüksek Lisans Tezi, Ege Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- İş Etüdü**, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, 189s.
- Josephs, R.**, 1997, How To Gain An Extra Hour Every Day, Epsilon Yayınları, 12-34s.
- Kalder Kıyaslama Komitesi**, 2000, Kıyaslama, Kalder Yayınları, İstanbul.
- Kumar, S. and Prommathed, P.**, 2006, Improving a manufacturing process by mapping and simulation of critical operations, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(1).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kurumer, G.**, 1996, Konfeksiyon işletmelerinde verimi etkileyen faaliyetlerin temel zaman içindeki paylarının araştırılması, *Tekstil ve Mühendis Dergisi*, 53-54, 19-26s.
- Lon, R.**, 1994, Process Reengineering: The Key To Achieving Breakthrough Success, ASQC Quality Press, Milwaukee.
- Mackenzie, R. A.**, 1974, The time trap, Managing your way out, çeviren: Güneri, Y., İlgı Yayıncılık, İstanbul, 38-61s.
- Melan, Eugene H.**, 1993, Process Management: Methods for Improving Products and Services. New York: Mc-Graw Hill Inc.
- Mercedes-Benz Türk A.Ş.**, Kuruluş İçi Süreç Yönetimi Eğitim Dökümanı.
- Nakamura, M vd.**, 1998, Adoption Of Just-in-Time Manufacturing Methods at U.S. and Japanese – Owned Plants: Some Empirical Evidence, IEEE Transactions on Engineering Management, 45(3).
- Özcan, S.**, 2001, İstatistiksel proses kontrol tekniklerinden pareto analizi ve çimento sanayiinde bir uygulama, *Cumhuriyet Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(2): 151-174s.
- Özevren, M.**, 2000, Toplam Kalite Yönetimi Temel Kavramlar ve Uygulamalar, Alfa Basım, 2. Baskı, İstanbul.
- Rajkumar, K.**, Narendron, T.T., 1998, A heuristic for sequencing PCB assembly to minimize set-up times, *Production Planning & Control*, 9(5).
- Sarıkaya, G.**, 2008, Süreç Yönetimi ve Lojistik Biriminde Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Selek, İ.**, 2006, Süreç Yönetiminin Başarısında Ekip Çalışmasının Etkisi ve Funika Tekstil A.Ş.'de Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Selimoğlu, N.**, 2005, Süreç Yönetimi Ve Süreç İyileştirmede Bilgi Yönetiminin Rolü ve Uygulamaya İlişkin Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şimşek, Ş.**, 2007, Zaman Yönetimi ve Yönetimsel Zamanda Etkinlik, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Yıldız, A.**, Benzetim Modellemesi ile Üretim Sistemlerinde Süreç Optimizasyonu ve Bir Uygulama Çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yılmaz, M.**, 2003, Kalite Yönetim Sistemlerinin Evrimi Ve Toplam Kalite Yönetiminin Banknot Matbaası Genel Müdürlüğüne Uygulanabilirliği, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, TCMB Piyasalar Genel Müdürlüğü, Ankara.

