T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE ENDÜSTRİ İŞLETMECİLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

VERİMLİLİK ARTTIRMA TEKNİĞİ OLARAK METOT ETÜDÜNÜN BİR HAZIR GİYİM İŞLETMESİNDE UYGULANMASININ İŞLETME PERFORMANSINA ETKİLERİ

Zeycan Aydan (KÖSE) DEMİRBAŞ

Danışman
Prof. Dr. Üzeyme DOĞAN

2010

YEMİN METNİ

Tezli Yüksek Lisans projesi olarak sunduğum “Verimlilik Arttırma Tekniği Olarak Metot Etüdünün Bir Hazır Giyim İşletmesinde Uygulanmasının İşletme Performansına Etkileri” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

..../..../.....

Zeycan Aydan (Köse) Demirbaş

YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV TUTANAĞI

Öğrencinin

Adı ve Soyadı : **Zeycan Aydan (Köse) Demirbaş**
Anabilim Dalı : **İşletme**
Programı : **Üretim Yönetimi ve Endüstri İşletmeciliği**
Tez Konusu : **Verimlilik Arttırma Tekniği Olarak Metot Etüdünün Bir Hazır Giyim İşletmesinde Uygulanmasının İşletme Performansına Etkileri**
Sınav Tarihi ve Saati :

Yukarıda kimlik bilgileri belirtilen öğrenci Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün …….. tarih ve ……. sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisansüstü Yönetmeliği'nin 18. maddesi gereğince yüksek lisans tez sınavına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini ……. dakikalık süre içinde savunmasından sonra jüri üyelerince gerek tez konusu gerekse tezin dayanağı olan Anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI OLDUĞUNA	O	OY BİRLİĞİ	O
DÜZELTİLMESİNE	O*	OY ÇOKLUĞU	O
REDDİNE	O**		

ile karar verilmiştir.

Jüri teşkil edilmediği için sınav yapılamamıştır. O***
Öğrenci sınava gelmemiştir. O**

* Bu halde adaya 3 ay süre verilir.
** Bu halde adayın kaydı silinir.
*** Bu halde sınav için yeni bir tarih belirlenir.

	Evet
Tez burs, ödül veya teşvik programlarına (Tüba, Fulbright vb.) aday olabilir.	O
Tez mevcut hali ile basılabilir.	O
Tez gözden geçirildikten sonra basılabilir.	O
Tezin basımı gerekliliği yoktur.	O

JÜRİ ÜYELERİ				İMZA
……..…	□ Başarılı	□ Düzeltme	□ Red	…….....
……..…	□ Başarılı	□ Düzeltme	□ Red	…….....
……..…	□ Başarılı	□ Düzeltme	□ Red	…….....

ÖZET

Tezli Yüksek Lisans Tezi

Verimlilik Arttırma Tekniği Olarak Metot Etüdünün Bir Hazır Giyim İşletmesinde Uygulanmasının İşletme Performansına Etkileri

Zeycan Aydan (Köse) Demirbaş

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Üretim Yönetimi ve Endüstri İlişkileri Programı

Günümüzde üretim, iletişim ve bilgi teknolojilerinin hızla gelişmesi ile birlikte işletmeler küresel bir rekabet ortamı içinde hızla değişen çevresel şartlara uyum sağlayarak yaşamlarını sürdürmeye çalışmaktadırlar. İşletmelerin bu rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmeleri, büyüyebilmeleri ve rakiplerinin önüne geçebilmeleri için, rekabet güçlerini arttırmaları gerekmektedir. Rekabet gücünü arttırabilmek için rekabet gücünü etkileyen faktörleri yani işletme performansını ölçmesi ve değerlendirmesi işletmeler için büyük önem taşımaktadır.

İşletmelerin rekabet gücünü arttıran en önemli performans ölçütlerinden biri verimliliktir. Basit olarak çıktı/girdi oranı olarak tanımlanan verimlilik, üretim miktarının arttırılması veya kullanılan üretim faktörlerinin azaltılması ile yükseltilebilmektedir. Verimlilik artışı ile işletmeler maliyetlerinin düşmesini ve işletme kârlılığının artmasını sağlamaktadır. İşletmeler bu amaçla verimliliği arttırmak üzere çeşitli yaklaşımlar ve teknikler kullanmaktadırlar.

Verimliliğin arttırılmasında kullanılan en önemli tekniklerden biri olan metot etüdü, bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Metot etüdü; süreçlerin, ekipman tasarımlarının ve iş yeri planlarının iyileştirilmesinde, daha etkin üretim yöntemlerinin geliştirilmesinde, üretim girdilerinin azaltılmasında ve daha iyi çalışma şartlarının geliştirilmesinde kullanılan bir tekniktir.

Bu çalışmanın ilk bölümünde, performans kavramı ve performans boyutları üzerinde durulmuştur. Önemli bir performans boyutu olan verimlilik kavramı ve ölçümü daha detaylı olarak incelenmiştir. İkinci bölümde metot etüdü kavramı, temel yöntem ve teknikleri anlatılmıştır. Bir hazır giyim işletmesinin numune dikim bölümünde metot etüdü uygulaması yapılmış ve uygulamanın işletme performans ölçütlerinden verim ve verimliliğe etkisi araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Metot Etüdü, Performans, Verimlilik, Hazır Giyim.

ABTRACT

Master Thesis

Effects of Applying Motion Study, as Productivity Improvement Technique, in An Apparel Company on Business Performance

Zeycan Aydan (Köse) Demirbaş

Dokuz Eylül University

Institute of Social Sciences

Department of Business Administration

Production Management Program

Nowadays, with the rapid development of manufacturing, communications and information technology, corporations are trying to live in a global competitive environment by adapting themselves to rapidly changing environmental conditions. In this competitive environment, companies have to increase the competitive advantages to survive, to grow and to eliminate competitors. To increase competitive advantages, it is very important to measure and evaluate the factors that effects competitive advantages, in the other words business performance.

Productivity, which increases the competitive advantage of firms, is one of the most important performance criteria. Productivity that is simply defined as output/ input, can be improved by increasing production quantity or reduction of production factors usage. Firms provide the cost reduction and increase of business profitability by productivity improvement. For this purpose, firms use various approaches and techniques to improve productivity.

Method Study, which is one of the most important technique to improve productivity, is the subject of this study. Method study is a technique which is used to improve process, equipment design and work place plans, to develop more efficient production methods and better working conditions.

In the first part of this study, the performance concept and the performance dimensions are emphasized. As an important performance dimension, the concept of productivity and its measurement have been investigated in details. In the second section the concept of method study, basic method and techniques are explained. An application of method study is fulfilled in the Sample Sewing Department of an apparel company and the effects of the application to efficiency and productivity, which are the dimensions of business performance, is researched.

Key words: Method Study, Performance, Productivity, Apparel.

İÇİNDEKİLER

VERİMLİLİK ARTTIRMA TEKNİĞİ OLARAK METOT ETÜDÜNÜN BİR HAZIR GİYİM İŞLETMESİNDE UYGULANMASININ İŞLETME PERFORMANSINA ETKİLERİ

YEMİN METNİ iii
YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV TUTANAĞI iiii
ÖZET iv
ABTRACT vii
İÇİNDEKİLER viii
KISALTMALAR xii
TABLO LİSTESİ xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ xiiii
EKLER LİSTESİ xivv

GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM
İŞLETME PERFORMANSI VE VERİMLİLİK

1.1 Performans Kavramı ve Tanımı 3
1.2 İşletmelerde Performans Yönetim Süreci 6
1.2.1 Performans Ölçme Sistemi 8
1.3 Performans Boyutları 10
1.3.1 Etkenlik 11
1.3.2 Verim ve Girdilerden Yararlanma Boyutu 12
1.3.3 Kalite 14
1.3.4 Yenilik 15
1.3.5 Çalışma Yaşamının Kalitesi 17
1.3.6 Kârlılık Boyutu 19
1.3.7 Verimlilik Boyutu 20
1.4 VERİMLİLİK 22
1.4.1 Verimlilik Kavramı ve Tarihsel Gelişimi 22
1.4.2 Verimliliği Etkileyen Faktörler 24

1.4.3 Verimlilik Yönetimi 27
1.4.4 Verimlilik Ölçümü ve Verimlilik Göstergeleri 27
1.4.5 Verimlilik Artırma Teknikleri 31
1.4.6 Verimlilik ve Metot Etüdü ilişkisi 32

İKİNCİ BÖLÜM
METOT ETÜDÜ

2.1 Metot Etüdü Kavramı ve Tanımı 33
2.2 Metot Etüdünün Tarihsel Gelişimi 34
2.3 Metot Etüdünün Amacı ve Konuları 35
2.4 Metot Etüdü Uzmanı 36
2.5 Metot Etüdünde Uygulanan Temel Yöntem 37
2.5.1 Etüdü Yapılacak İşin Seçimi 38
2.5.2 Olayların Kaydedilmesi 40
2.5.3 Eleştirerek İnceleme 41
2.5.4 Yeni Yöntemin Geliştirilmesi 42
2.5.5 Yeni Yöntemin Tanımlanması 44
2.5.6 Yeni Yöntemin Yerleştirilmesi ve Sürdürülmesi 44
2.6 Metot Etüdü Teknikleri 46
2.6.1 Metot Etüdü Tekniklerinde Kullanılan Simgeler 47
2.6.2 Makro Hareket Etüdü ve Teknikleri 48
2.6.3 Mikro Hareket Etüdü ve Teknikleri 61
2.7 Metot Etüdü ile İlgili Yapılan Çalışmalar 66

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
METOT ETÜDÜNÜN BİR HAZIR GİYİM İLETMESİNDE UYGULANMASI

3.1 Uygulamanın Amacı 69
3.2 Uygulamanın Kapsamı 69
3.3 Türkiye'de Hazır Giyim Sektörü ve Önemi 69
3.4 Uygulama Yapılan İşletmenin Tanıtılması 72
3.5 Hazır Giyim İşletmesinde Metot Etüdü Uygulaması 73
3.5.1 Modelhanenin Tanıtılması 73
3.5.2 Numune Dikim Bölümü Üretim Süreci 74

3.5.3 Uygulama 77

SONUÇ VE ÖNERİLER 96
KAYNAKLAR 101
EKLER 109

KISALTMALAR

OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
PD	Product Development (ürün geliştirme)
s.	Sayfa no
SRF	Sample Request Form (numune talep formu)

TABLO LİSTESİ

Tablo 1:	Verimlilik Göstergeleri Sınıflandırması	29
Tablo 2:	Verimlilik Arttırma Teknikleri	31
Tablo 3:	Etkinlik Simgeleri Tablosu	47
Tablo 4:	Birleşik İşlem Simgeleri Tablosu	48
Tablo 5:	Makro Hareket Etüdü Teknikleri ve Uygulama Alanları	49
Tablo 6:	Mikro Hareket Etüdü Teknikleri	63
Tablo 7:	İki El Süreç Şeması Etkinlik Simgeleri	64
Tablo 8:	2007-2008 Yılları Hazır Giyim İhracatı ve Değişimi	70
Tablo 9:	Üretimden Farklı Uygulanan Operasyonlar Listesi	78
Tablo 10:	İşçilerin Gözlemlenen Süredeki Verim Oranları(%)	81
Tablo 11:	Bekleme Sürelerinin Alt Nedenleri Ve Toplam Süreye Oranları	82
Tablo 12:	Mevcut Durumda İşçilerin Yürüyüş Mesafeleri	86
Tablo 13:	Uygulama Sonrası İşçilerin Gözlemlenen Süredeki Verim Oranları(%)	93
Tablo 14:	İyileştirme Sonrası İşçilerin Yürüme Mesafeleri	94

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1:	Performans Yönetim Süreci	7
Şekil 2:	İşletmelerin Performans Spirali	21
Şekil 3:	İşletme Verimlilik Faktörleri	25
Şekil 4:	Verimlilik Yönetimi Süreci	27
Şekil 5:	Temel Süreç Şeması Örneği	51
Şekil 6:	İş Akımı Şeması Örneği	54
Şekil 7:	Akım Diyagramı Örneği	55
Şekil 8:	İp Diyagramı Örnek Çizimi	58
Şekil 9:	Çoklu Etkinlik Şeması Örneği	59
Şekil 10:	Gezi Şeması Örneği	60
Şekil 11:	İşletmenin Genel Üretim Süreci	73
Şekil 12:	İşletmenin Numune Üretim Süreç Haritası	75
Şekil 13:	Klasik 5 Cep Pantolon Temel Süreç Şeması-Mevcut Durum	80
Şekil 14:	Numune Dikim Bölümü İşyeri Yerleşim Planı	84
Şekil 15:	Dikim Operatörü 1 İçin Oluşturulan İp Diyagramı-Mevcut Durum	85
Şekil 16:	Kasım Ayının Günlük Verimlilik Oranı(%)	87
Şekil 17:	Klasik 5 Cep Pantolon Temel Süreç Şeması-Önerilen Durum	90
Şekil 18:	Düzenlenmiş Yeni İş Yeri Yerleşim Planı	91
Şekil 19:	Dikim Operatörü 1 İçin Oluşturulan İp Diyagramı-Önerilen Durum	92
Şekil 20:	Uygulama Sonrası Günlük Verimlilik Oranı (%)	94
Şekil 21:	Banda Giren Haftalık Ortalama İş Adetleri	95

EKLER LİSTESİ

Ek 1: İş Akımı Şeması Form Örneği 110
Ek 2: Klasik 5 Cep Pantolon Temel Süreç Şeması-Mevcut Durum 111
Ek 3: Klasik 5 Cep Pantolon Temel Süreç Şeması-Önerilen Durum 112
Ek 4: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 1 113
Ek 5: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 2 114
Ek 6: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 3 115
Ek 7: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 4 116
Ek 8: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 5 117
Ek 9: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 6 118
Ek 10: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 7 119
Ek 11: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 8 120
Ek 12: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 9 121
Ek 13: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 10 122
Ek 14: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 11 123
Ek 15: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 1 124
Ek 16: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 2 125
Ek 17: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 3 126
Ek 18: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 4 127
Ek 19: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 5 128
Ek 20: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 6 129
Ek 21: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 7 130

GİRİŞ

Günümüzde küreselleşmenin artması ile birlikte, işletmeler artık sadece ulusal boyutta değil, uluslararası rekabet ortamında faaliyetlerini sürdürmek durumundadır. Ayrıca ürün ve üretim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler, pazarlardaki değişimler, özellikle pazarların önemli ölçüde doyuma ulaşması, müşterilerin daha bilinçli ve seçici olması gibi faktörler işletmelerin müşteri odaklı yaklaşımlara yönelmesini sağlamıştır. Tüketicilerin ihtiyaç ve beklentilerine uygun ürünlerin tasarlanması bu ürünlerin hızlı tüketimini hızlandırmış ve yeni ürünler talep edilir olmuştur. Bu durum piyasaya sürülen ürün çeşidi arttırmış ve ürün yaşam süreleri kısalmıştır. Bu şartlar altında işletmelerin başarılı olması da giderek zorlaşmaktadır.

İşletmelerin amaçlarını gerçekleştirebilmeleri, yaşamlarını sürdürebilmeleri, pazar paylarını arttırabilmeleri, yeni pazarlara girebilmeleri için bu rekabet ortamına uyum sağlayabilmeleri zorunlu olmuştur. Rekabet üstünlüğü sağlayabilmek için işletmeler, çok çeşitli ürünleri, istenen kalitede, uygun maliyetle ve hızlı bir şekilde üreterek ve en kısa sürede piyasaya sürerek sağlamaya çalışmaktadırlar.

İşletmelerin değişen durumlara uyum sağlayabilmeleri için öncelikle mevcut durumunu belirlemesi, bu noktadan başlayarak hareket etmesi gerekir. Bu aşamada işletmelerin rekabet gücünü ortaya koyan faktörleri yani işletme performansını ölçmesi hayati önem taşımaktadır.

İşletmelerin en önemli performans göstergelerinden biri olan verimlilik kavramı, yaşamın her alanında vazgeçilmez, öncelikli ve değeri artan bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Verimliliğin artırılması mikro açıdan işletme düzeyinde daha düşük maliyetle daha çok üretim ve daha çok gelir ve kar anlamına gelirken, makro açıdan bakıldığında ulusal refahı artırması ve yaşam standartlarında yükselme anlamına gelmektedir.

İşletme verimliliğinin arttırılabilmesi için, verimliliği etkileyen faktörlerin çok iyi anlaşılması ve bu faktörlerin iyi yönetilmesi gerekmektedir. Verimliliği arttırmak için kullanılan pek çok yöntem ve yaklaşım bulunmaktadır. Bu tekniklerin en önemlilerinden biri olan metot etüdü bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde performans kavramı, işletme performansı ve neden ölçülmesi gerektiği, işletmelerde performans yönetimi üzerinde durulduktan sonra işletmelerin rekabet gücünü belirleyen yedi performans boyutu açıklanmıştır. Bu yedi performans boyutundan biri olan "verimlilik" daha detaylı olarak incelenerek verimliliğin işletmeler için önemi, tarihsel gelişimi, verimliliği etkileyen faktörler ve verimlilik ölçümü üzerinde durulmuştur.

İkinci bölümde metot etüdü kavramı, metot etüdünün tarihsel gelişimi, metot etüdünün temel yöntemi ve metot etüdü teknikleri üzerinde durulmuştur. Üçüncü bölümde metot etüdünün bir hazır giyim işletmesinde uygulaması anlatılmıştır. Bu bölümde önce hazır giyim işletmeleri hakkında genel bilgi verilmiş, ardından uygulamanın yapıldığı hazır giyim işletmesi tanıtılmıştır. Uygulamanın amacı, kapsamı ve yöntemine değinildikten sonra uygulama sonuçları verilmiştir.

Tüm bu çalışmanın sonuçları "Sonuçlar ve Öneriler" bölümünde genel olarak özetlenmiştir. Ayrıca uygulama yapılan işletmeye yönelik olarak uygulanabilecek öneriler sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞLETME PERFORMANSI ve VERİMLİLİK

İşletmelerin iç ve dış çevresi sürekli bir değişim içindedir. Bu değişime ayak uydurabilmek, artan küresel rekabet ortamında varlığını sürdürebilmek için rekabet güçlerini arttıran faktörleri daha iyi yönetmek zorundadırlar. Klasik bir ifade ile ölçemediğinizi yönetemezsiniz. Bu nedenle performans ölçüm ve gelişimi işletmelerin başarısını değerlendirebilmek için çok önemlidir.

Bu bölümde önce performans kavramı, işletmelerde performans ve yönetimi üzerinde durulacak, ardından rekabet faktörlerini ifade eden performans boyutları hakkında bilgi verilecektir. İşletmeler için önemli bir performans boyutu olan verimlilik, ayrı bir başlık altında daha detaylı incelenecektir. Verimliliğin işletmeler için önemi, tarihsel gelişimi, verimliliği etkileyen faktörler ve verimlilik ölçümü konuları üzerinde durulacaktır.

1.1 Performans Kavramı ve Tanımı

Performans kelimesi Fransızca kökenli bir sözcük olup Türkçe karşılığı "başarım" kelimesidir.[1] Başarım kelimesinin sözlük anlamı "elde edilen başarı"dır.[2] Ancak günlük dilde ve işletme literatüründe "başarım" kelimesi yerine "performans" kelimesi kullanılmaktadır.

Performans kavramı ile ilgili literatürde farklı tanımlamalar bulunmaktadır:

"Performans, genel anlamda amaçlı ve planlanmış bir etkinlik sonucunda elde edileni, nicel veya nitel olarak belirleyen bir kavramdır."[3]

Performans, sahip olunan eldeki imkânlar ile amaçlara ulaşmadaki başarı ölçüsüdür.[4]

---

[1] Türk Dil Kurumu, Türkçe Sözlük, http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=performans&ayn=tam (28.10.2009)
[2] Türk Dil Kurumu, Türkçe Sözlük, http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=ba%FEar%FDm&ayn=tam (28.10.2009)
[3] Zühal Akal, İşletme Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:473, Ankara, 2005,s. 17

Performans, amaç ve hedeflere ulaşmak için gelecekteki başarılı faaliyetleri yerine getirme potansiyelidir.[5]

Bir işi yapan bir bireyin, bir grubun ya da bir kurumun o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiği, neyi sağlayabildiğinin nicel ve nitel olarak anlatımıdır. [6]

Örgütsel davranış açısından performans, çalışanların örgütsel amaçları gerçekleştirebilmek için yerine getirdiği faaliyetler sonucunda elde ettiği mal, hizmet ve düşünce türünden üründür.[7]

Performans kavramı, görev ve kişi ile ilgilidir ve görev tanımlarının sınırları içinde yer alan sorumlulukların yerine getirilme derecesini ifade etmektedir. Performans sonucu, işi yapan bireyin, grubun, bölümün nereye varabildiğini gösteren bir değerdir. [8]

Tüm bu tanımlar değerlendirildiğinde performans şu şekilde tanımlanabilir: "Performans, bir bireyin, bir grubun ya da bir kurumun amaçları doğrultusunda gerçekleştirdiği faaliyetlerin sonuç göstergesidir."

İşletmeler açısından bakıldığında ise, bir iş sisteminin performansı belirli bir zaman sonucundaki çıktısı ya da çalışma sonucudur. Her işletme belirli amaçları ve görevleri gerçekleştirmek için kurulur. Bu durumda işletme performansı, işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için yapılan tüm faaliyetlerin değerlendirilmesi olarak tanımlanabilir. [9]

---

[4] Kuruüzüm, s.9

[5] Michel J. Lebas, Performance Measurement And Performance Management, International Journal of Production Economics, Volume 41, Issues 1-3, October 1995, Pages 23-35

[6] İ. Melih Baş, Ayhan Artar, İşletmelerde Performans Denetimi, MPM Yayınları, Yayın No: 435, Ankara, 1991, s. 13

[7] Kürşat Yılmaz, Performans Değerlendirme sürecinde 360 Derece Geri Bildirim Sistemi, Verimlilik Dergisi Sayı: 2005/1, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara, 2005, s. 29

[8] Özlem Karaca, Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının Performans Değerlendirme Sonuçları Üzerindeki Etkisi-Üretim Sektöründe Bir İşletme Uygulaması(Yayınlanmamış Tezsiz Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2004, s.22

[9] Akal, s. 17

İşletmelerde performansın ne olduğunu belirlemek için, yöneticilerin ve değerlendiricilerin önce iki anahtar soruya cevap vermesi gerekir. Bu sorular:

- Neden ölçüyoruz? Bu soru ölçüm yapmanın kullanım amacının ne olduğunu tespit etmek içindir.
- Neyi ölçüyoruz? Performansı belirlemek için sadece amacını belirlemek yetmemekte ve bir faaliyetle ilişkilendirilmesi gerekmektedir.

Bu iki soru birbirinden ayrılmaz niteliktedir. Soruların cevapları tek ve basit değildir. Değişik kültürlere, farklı sosyo-ekonomik durumlara göre sorulara farklı cevaplar alınacaktır.[10]

"Neden ölçmek istiyoruz?" sorusuna cevap verebilmek için 5 önemli soruya daha cevap bulmak gerekmektedir. Bu sorulara verilen cevaplar, ihtiyaç duyulan ölçüt tiplerini belirlemeye yardım edecektir. Bu sorular şunlardır:[11]

1. Neredeydik? Bu soru işletmenin olduğu yere nasıl geldiğini ifade eder ve geçmişle ilgilidir.
2. Şimdi neredeyiz? Bu soru organizasyonu tanımlayan sürecin mevcut durumunu tanımlar ve gelecekteki başarı potansiyelini ifade eder.
3. Nereye varmak istiyoruz? Bu soru işletmenin uzun dönemli potansiyeline göre değerlendirme yapmak amacı ile sorulmaktadır Ölçümler işletmenin amaç, hedef ve faaliyet planlarını destekler nitelikte olması gerekmektedir.
4. Oraya nasıl ulaşacağız? Ölçümler işletme bütçesini, planlı faaliyetlerini ve sürekli iyileştirmeyi destekleme amacına hizmet etmektedir.
5. Oraya vardığımızı nasıl bileceğiz? Bu soru performanslar için standartların oluşturulması gerektiğini ifade etmektedir. Ölçüm sonuçları, bu standartlarla karşılaştırılarak ilgili bölümlere geri besleme yapılmalıdır.

Bu sorular işletme performansının tanımlanmasına yardımcı olmakta ve performans geliştirilecek alanlara dikkat çekmektedir.[12] Bir anlamda performans işletmelerin geleceğini şekillendirmektedir.

[10] Lebas, s.24
[11] Lebas, s.24
[12] Akal, s.31-33

Performans, her işletmenin kendi amaçlarına ve stratejilerine göre farklı parametrelerle tanımladığı bir kavramdır. Bu nedenle performans objektif değil, sübjektif bir olgudur. Performans işletmenin her bölümü ve her kademesi için ayrı ayrı belirlenebilir.

1.2 İşletmelerde Performans Yönetim Süreci

"Performans yönetimi, örgütü istenen amaçlara yöneltmek için mevcut ve geleceğe ilişkin durumları ile ilgili bilgi toplama, bunları karşılaştırma ve performansın sürekli gelişimini sağlayacak yeni ve gerekli etkinlikleri başlatma, sürdürme görevlerini sürekli bir şekilde yerine getiren bir yönetim süreci" şeklinde tanımlanmaktadır. [13] İşletmelerde performans yönetiminin etkin sürdürülebilmesi için sürecin aşamalarının eksiksiz ve doğru olarak gerçekleştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Performans yönetim sürecini ve performans ölçümünün süreç içindeki yerini anlamak için şekil 1'i incelemek faydalı olacaktır. Şekilden de görüldüğü üzere performans yönetim sürecinin aşamaları şunlardır:

1. İşletme stratejilerinin ve vizyonunun belirlenmesi
2. İşletme mevcut performans düzeyinin tespit edilmesi
3. Performans ölçüm sisteminin geliştirilmesi
4. İşletme performansını geliştirmek için tekniklerin uygulanması
5. Örgütsel dönüşüm sürecinin gerçekleşmesi esnasında verilerin kaydedilerek süreç sonunda performans ölçümünün yapılması ve değerlendirilmesi
6. Elde edilen performans sonuçlarının beklenen performans ile karşılaştırılarak kontrol edilmesi

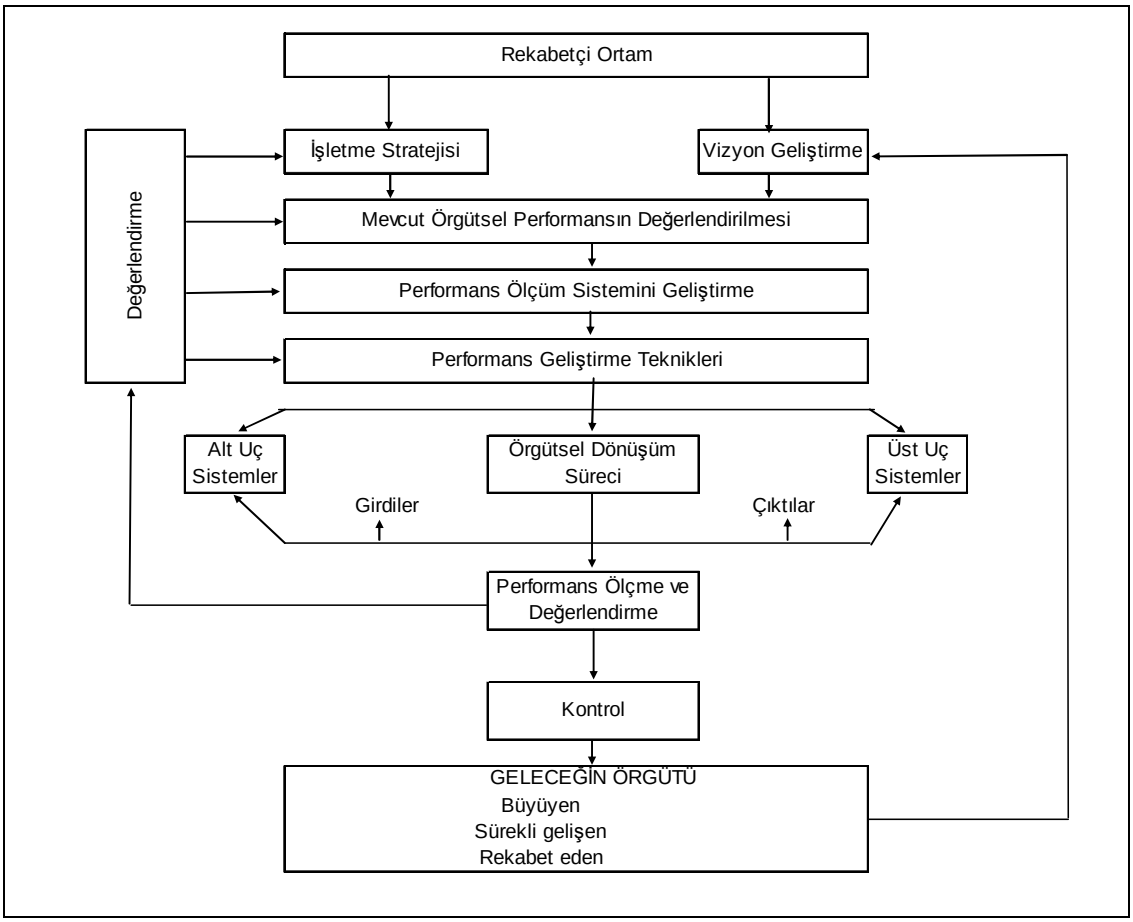
Performans yönetim süreci, yöneticilere rutin faaliyetlerde karar alma, faaliyetleri kontrol etme ve planlama, süreç ve faaliyetlerin etkinlik ve verimliliğini belirleme ve işletme amaçlarına ulaşmayı sağlayacak şekilde çalışanları motive etme konularında destek sağlamaktır. Ayrıca sistem, iyi yapılan iş için verilecek

[13] Aydın Kayabaşı, İşletmelerin Rekabet Gücünün Geliştirilmesinde Lojistik Faaliyetlerinin Performansının Arttırılması: Üretim İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama(Yayınlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2007,s.102

ödüller açısından çalışan ve yöneticilerin performansını değerlemeyi sağlamaktadır.[14]

Sürecin yöneticilere sağladığı diğer bir önemli konu, örgütün daha kolay kontrol edilebilmesini sağlayan geri beslemelerdir. Geri beslemeler sayesinde sürece yeni bilgiler girmekte, süreç esneklik kazanarak kendini değişimlere adapte edebilmektedir. Ayrıca başarı ve başarısızlığın derinlemesine analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. [15]

Şekil 1: Performans Yönetim Süreci



Kaynak: Dağdelen, s.52

[14] Kabadayı, Ebru Tümer, İşletmelrdeki Üretim Performans Ölçütlerinin Gelişimi, Özellikleri ve Sürekli İyileştirme ile İlişkisi, Doğuş Üniversitesi Dergisi, Sayı:6, 2002, s.61-75

[15] Kayabaşı, s.99

1.2.1 Performans Ölçme Sistemi

İşletmeler günümüz rekabet ortamında, yaşamlarını sürdürebilmek ve rakiplerinin önüne geçebilmek için, değişime uyum sağlamak ve hatta değişimi kendileri yaratmak zorundadırlar. Bunu sağlayabilmek için öncelikle işletmeler nerede bulunduklarını tespit etmek durumundadırlar. Performans ölçümü bu aşamada işletmelerin elindeki en kullanışlı araçlardan biridir.

Performans ölçümünün tarihsel gelişimine bakıldığında finansal ölçütlerden finansal olmayan ölçütlere doğru bir gelişme gösterdiği görülmektedir. 1850-1925 yılları arasında temel muhasebe tekniklerinin geliştirilmesi ile işletmelerde performans ölçümü başlamıştır. Bu dönemde standart maliyetler, bütçe teknikleri gibi temel maliyet ve yönetim muhasebesi yöntemleri geliştirilmiş ve işletmelerde kullanılmıştır. General Motors, Dupont ve General Electric gibi işletmeler finansal ve fiziki sermayenin verimli bir şekilde dağılımını sağlamak için finansal denetim sistemleri kullanmışlardır. [16]

1980'li yıllara kadar performans ölçümü ile ilgili bir gelişme gerçekleşmemiştir. Ancak 1980'li yıllara kadar olan dönemde güç üreticiden tüketiciye geçmiş, "müşteri odaklı üretim" süreci başlamıştır. Küresel rekabetin oluşması işletmelere yeni fırsatlar yanında yeni problemler de getirmiştir. 1980'li yıllardan itibaren, mevcut performans ölçüm yöntemlerinin performans değerlendirmede yetersiz kaldığı görülmüştür. İşletmeler kurumsal performansı değerlendirmede finansal ölçütlerin yanında müşteri memnuniyeti, çalışan memnuniyeti, esneklik, teslim süresi, pazar payı, kalite ve marka değeri gibi finansal olmayan performans ölçütlerini de kullanmaya başlamışlardır.[17] Ayrıca performans ölçütleri birbirini etkilediğinden kurumsal performans değerlendirmemede bütünleşik sistemlere ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren işletme performansını değerlendirmeye yönelik pek çok yöntem ve modelin ortaya çıktığı görülmektedir. [18]

---

[16] Mehmet Fatih Güner, Mehmet Ünsal Memiş, Kurumsal Performans Değerlendirme Yöntemlerinin Gelişim Süreci: 1850'lerden 200'lere Bir İnceleme, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 16, Sayı 2, 2007, s.299-310

[17] Güner, s. 302-303

[18] Kabadayı, s.61-62

Performans ölçümü aslında performans yönetiminin daha çok kontrol işlevi ile ilgilidir. Örgütsel kararların uygulanması sonucunda hedeflenen yöne gidilip gidilmediğini görmek için, yani kontrol işlevini yerine getirmek için bir performans ölçüm sisteminin varlığı gerekmektedir.[19]

Performans ölçümü, bir faaliyetin etkinlik ve etkililiğinin miktarının belirlenmesi süreci olarak tanımlanmaktadır. Performans ölçümü işletmelerde kullanılan teknik, araç ve yöntemlerin hepsini kapsamaktadır. Bu açıdan bakıldığında işletme faaliyetlerinin performansını ölçmek için kullanılan ölçütlerin bütünü de işletme performans sistemini oluşturmaktadır.[20]

Akal, performans ölçüm sistemlerini, "işletmelerde performansın geliştirilmesi amacıyla stratejik hedefler doğrultusunda yönetim sürecinin, birimlerin ve bireylerin gösterdiği performansı belirleyen, değerlendiren ve sonuçlara göre düzeltici faaliyetlerin uygulanmasını sağlayarak performans gelişimini destekleyen yönetim sistemleri" olarak tanımlanmaktadır.[21]

Performans ölçme sistemleri dört ana elemandan oluşmaktadır. Bu dört elemanın doğru, açık ve net olarak tanımlanmış olması sistemin iyi bir şekilde çalışmasını sağlayacaktır. Bu elemanlar:

1. Performans sistemi: Sistemin işleyiş şekli tanımlanmış olmalıdır.
2. Performans boyutları: Sistemde hangi performans boyutları üzerine ağırlık verileceği belirlenmiş olmalıdır.
3. Performans standardı: Performansın kabul edilebilir ve erişilebilir düzeyi tanımlanmış olmalıdır.
4. Performans göstergesi: Belirlenmiş performans boyutlarına göre hangi göstergelerin kullanılacağına karar verilmelidir.

[19] Osman Dağdelen, Büyük İşletmelerde Dönemsel ve Stratejik Performans Ölçme Sistemleri(Yayınlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 1997,s.51

[20] Oya Y. Yüreğir, Gülsün Nakıboğlu, Performans Ölçümü ve Ölçüm Sistemleri: Genel Bir Bakış, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 16, Sayı 2, 2007, s. 545-562

[21] Akal, s.131

Performans ölçüm sistemlerinden beklenen yararları sağlayabilmek için, sistemin bazı özellikleri taşıması gerekmektedir. Bu nitelikler şunlardır:[22][23]

1. Sistem işletmenin hem iç hem de dış çevresi ile ilgili bilgi vermelidir.
2. Sistem ihtiyaç duyulan bilgiyi, yeterli seviyede sağlamalıdır.
3. Sistemin sağladığı bilgi, kullanıcılar tarafından anlaşılabilir olmalıdır.
4. Sistem bilgiyi düzenli, sürekli ve zamanında sağlamalıdır.
5. Sistem, güdüleyici olmalı, gelişme yönünde itici güç olmalıdır.
6. Sistem, iç-dış koşullardaki değişmelere karşı duyarlı ve esnek ve dinamik bir yapıda olmalı, ihtiyaca göre sistem düzenlenmelidir.
7. Sistemdeki göstergelerin tanımları ve ölçü birimleri net olarak ifade edilmiş olmalıdır.

1.3 Performans Boyutları

İşletme yönetiminin temel görevi, işletme amaçlarını ve görevlerini en iyi şekilde gerçekleştirmektir. En iyinin "ne" olduğu, yönetimin performansa bakış açısına göre şekillenmektedir. Bu nedenle işletmeler, performansı hangi boyutları ile ele alacaklarına karar vermelidirler.

Bu çalışmada, literatürde genel kabul görmüş yedi performans boyutu tanımlanacaktır. Bunlar:

- Etkenlik
- Verim ve girdilerden yararlanma
- Kalite
- Çalışma yaşamının kalitesi
- Yenilik
- Karlılık
- Verimlilik

İşletmenin toplam performansının değerlendirilebilmesi için bu boyutların her biri ile ilgili performans ölçütlerinin belirlenmesi doğru sonuçlar sağlayacaktır. Bu açıdan bakıldığında doğru performans ölçütlerinin seçilmesi çok önemlidir.

[22] Akal, s.97-98
[23] Lebas, s.35

İşletmelerde performans ölçütleri ile ilgili doğru kararlar alınmış olması doğru işlerin yapılmasını ve performansın iyileşmesini sağlayacaktır. Yanlış ölçütler ise stratejik amaçları engelleyecek, birimler arasında çatışmalara yol açabilecek ve içsel bürokrasinin korunmasını destekleyecektir. Ayrıca çalışanların yararlı olmayan faaliyetlere gereksiz çaba ve zaman harcamalarına sebep olacaklardır.[24]

Bu aşamada performans boyutları ve bu boyutlara ait ölçütler sırasıyla incelenecektir:

1.3.1 Etkenlik

Etkenlik, Baş ve Artar'a göre, bir üretim kaynağının fiili kullanım durumunun, belli tekniklerle tanımlanmış standartlarla karşılaştırılması ile bulunan bir gösterge olarak tanımlanmaktadır.[25]

Akal'a göre etkenlik işletmelerin gerçekleştirdikleri faaliyetlerin, işletmeyi amaçlarına ne derece ulaştırdığını gösteren bir performans boyutudur ve işletmenin toplam performansını yansıtmaktadır.[26]

Etkenlik, gerçekleştirilen faaliyetlerin amaçlar doğrultusunda olup olmadığının, işlerin zamanında, istenen kalitede ve miktarda gerçekleşip gerçekleşmediğinin bir göstergesidir. Etkenlik boyutu, faaliyetlerin çıktısı ile amacı arasında ilişki kurarak örgüt amaçlarının geçekleştirilmesine katkı sağlamaktadır.[27]

Etkenlik bazı kaynaklarda "etkililik" kelimesi ile ifade edilmektedir. Her iki kavramın da ifade ettiği aslında, "doğru işlerin yapılması"dır. [28] Etkenlik ölçümü işletmeye nerede olduğunu belirleme imkanı sağlamaktadır. Ölçüm eldeki girdilerden ne denli iyi biçimde çıktı üretilebileceğini göstermenin yanında mevcut kapasitenin kullanılma düzeyine ilişkin bir gösterge de sağlamaktadır.

---

[24] Kabadayı, s.67-68
[25] Baş, Artar, s.33
[26] Akal, s.36
[27] Gülşah Karaman, Türkiye'de Gıda Sektöründe Kalite Yönetim Sistemlerinin İşletme Performansına Etkisi Üzerine Bir Araştırma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2005, s. 34
[28] Acar, s.75

Etkenlik ölçümleri performans geliştirme sürecinde yönetime iki konuda fayda sağlamaktadır.[29]

1. Mevcut şartlar altında eldeki kaynakların tam kapasitede kullanılmasını sağlamak
2. Örgütün iç ve dış kısıtlamalarını yok sayarak ideal potansiyele ulaşmak

Etkenlik ölçümü matematiksel formül olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir. Bu gösterge ile elde edilen sonuç eğer birden büyükse, işletme olması gerekenden daha etken demektir. Eğer sonuç birden küçükse işletme düşük performans göstermiş demektir.

$$\text{Etkenlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı}}{\text{Beklenen (standart) Çıktı}}$$

Aşağıda işletmelerde kullanılan bazı etkenlik göstergeleri verilmiştir:

- Gerçekleşen projeler %'si
- Pazar payı %'si
- Zamanında teslim edilen mal %'si
- Satış personeli tarafından gerçekleştirilen satış kotası %'si
- Üretim planından sapma %'si

1.3.2 Verim ve Girdilerden Yararlanma Boyutu

"Verim ve girdilerden yararlanma kavramları, bir işletmenin ürün ya da hizmet üretme sürecinde üretim kaynaklarından ne derece yararlanıldığını gösteren bir performans boyutudur. " [30]

Verim işletmenin girdileri ile ilgili bir performans boyutudur ve kullanılan araçlara yöneliktir. Yapılan faaliyetlerin en doğru şekilde, en az kaynak tüketimi ile en düşük maliyetle ve en az israfla gerçekleşip gerçekleşmediği konusu üzerinde durur.

[29] Akal, s.37
[30] Akal, s. 39

Verim oranı aşağıdaki eşitlik ile her tür girdi için hesaplanabilmektedir.

$$\text{Verim} = \frac{\text{Kullanılması Beklenen Kaynaklar(Yararlı girdi)}}{\text{Kullanılan Kaynaklar}} \text{ X } 100$$

Kullanılması beklenen kaynaklar için standart ya da tahmini veriler kullanılır. Bu veriler mevcut koşullar için optimum kabul edilen değerlerdir. Saptanmış standartlara ulaşıldığında verim 1 olur. Birden büyük bir oran daha yüksek bir verim düzeyini göstermektedir.

Girdilerden yararlanma oranı, üretim sürecinde kullanılan girdi ile mevcut üretim kaynaklarının potansiyel gücü arasında yapılan karşılaştırma ölçütüdür. Bu oran aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmaktadır.

$$\text{Girdilerden yararlanma oranı} = \frac{\text{Kullanılan Girdi}}{\text{Kullanılabilir Girdi}} \text{ X } 100$$

Randıman, diğer adı ile teknik verim oranı, girdilerden elde edilen yararlı çıktı ilişkisini gösteren bir orandır.

$$\text{Teknik Verim Oranı} = \frac{\text{Yararlı Çıktı}}{\text{Kullanılan Girdi}}$$

Randıman oranının ölçümü çıktı ve girdinin aynı birimlerle ifade edildiği durumlarda mümkündür. Süreçte girdi kayıpları ne kadar azaltılabilirse randıman oranı, o oranda artacaktır.

Aşağıda işletmelerde kullanılan bazı verim göstergeleri verilmiştir:

- Üretim için planlanan malzeme eksikliği %'si
- Makine kullanım oranları
- Yer kullanım oranları
- Stok devir oranları
- Direkt işçilik süresi oranı
- Fazla mesai oranı

1.3.3 Kalite

Kalite, bir ürün ya da hizmetin kullanıcı isteklerini karşılama derecesini ve ürünün belirlenen teknik özelliklere uygunluk ve hatasız olma derecesini belirleyen bir kavramdır.[31] Başka bir deyişle kalite bir ürün veya hizmetin bir gereksinimi karşılayabilme yeteneği ile ilgili vasıf ve kendine has özelliklerinin toplamıdır. Bu özellikler, ekonomik gereksinim yanında kullanılabilirlik, kolay bakım, güvenilirlik, tasarıma ait tüm gereksinmelere ilişkindir.[32]

Baş ve Artar'a göre bir ürünün kalitesi, tüketici gereksinmelerini olanaklı olan en ekonomik düzeyde karşılamayı amaçlayan tasarım, uygunluk, kullanım boyutlarının birleşimi olup nicel ve nitel ifade edilen öğelerin toplamıdır.[33] Tanım değerlendirildiğinde kalite ölçümleri tasarım, uygunluk ve kullanım boyutları ile ilgili belirlenmiş ölçütler aracılığıyla yapılmaktadır. Ayrıca kalite performansı değerlendirilirken, kaliteyi ekonomik düzeyde elde edebilmek için kalite maliyetlerinin de göz önünde bulundurulması ve maliyetlerle ilgili ölçütler belirlenmesi gerekmektedir. Aşağıda işletmelerde kullanılan bazı kalite göstergeleri verilmiştir:

- Üretimde ret oranları
- Yeniden işlenen ürün oranı
- Yeniden işleme süresi / Toplam üretim süresi
- Satın alınan malzemede ret oranları
- İşçilik hatası %'si
- Toplam kalite maliyetleri / Satışların maliyeti
- Toplam israf maliyetleri / Toplam üretim maliyeti

Sullivan işletme düzeyinde kalite yaklaşımının gelişimini yedi aşamadan geçerek gerçekleştirdiğini belirtmiştir.[34]

1. Aşama: *Ürün odaklı yaklaşım:* İlk aşamada üretimden sonra testler ile ürün kontrolü ve sorun çözme çalışmaları yapılmaktadır.

2. Aşama: *Süreç odaklı yaklaşımı:* Bu aşamada üretim sürerken kalite sağlamaya yönelik faaliyetler ve kontroller yapılmaktadır.

---

[31] Akal, s.50
[32] Prokopenko, s.208
[33] Baş, Artar,s.65
[34] Baş, Artar, s.68

3. Aşama: *Sistem odaklı yaklaşım:* Bu aşamada işletmedeki tüm birimlerin katılımı ile kalite sağlanmaya çalışılmaktadır.

4. Aşama: *İnsancıllaştırma:* Bu aşamada tüm işgörenlerin kalite anlayışı eğitim ile geliştirilmeye çalışılmaktadır.

5. Aşama: *Toplum odaklı yaklaşım:* Bu aşamada ürün ve süreç tasarımı en düşük maliyet ve çevresel etkilerden en az etkilenecek şekilde düzenlemektedir.

6. Aşama: *Taguchi Yaklaşımı:* Bu aşamada kalite kayıp fonksiyonunun kullanımı gerçekleştirilmektedir.

7. Aşama: *Müşteri odaklı Yaklaşım:* Bu aşamada müşterilerin isteklerini sürekli olarak üretim sistemlerine aktaracak şekilde kalite fonksiyonunun işletmede yaygınlaştırılması gerçekleştirilir.

Uygulamada kalite kavramı sadece ürün ve üretim faaliyetleri bazında ele alınmaktadır. Ancak kalite anlayışının örgütün bütün alanlarına yayılması işletme bölümleri arasında sinerji yaratarak işletme performansının artmasına yardımcı olmaktadır. Kaliteli ürün ya da hizmet kadar, kaliteli faaliyetler ve kaliteli yönetim de önemli bir performans göstergesidir. Ayrıca kaliteli ürün ve hizmet üretebilmek için, kaliteli tasarım, kaliteli pazar araştırması, kaliteli hammadde, kaliteli üretim, kaliteli işçilik ve kaliteli servisin de gerekli olduğu zaman içinde anlaşılmıştır. Bunun sonucunda, Toplam Kalite Yönetimi anlayışı gelişip uygulanmaya başlanmıştır. [35]

Toplam kalite yönetimi anlayışı ile kalitenin sağlanması ve iyileştirilmesi amacıyla kalite kontrol çemberleri, öneri sistemleri, sıfır hata ve sıfır stok gibi uygulamalar geliştirilmiştir. Bu uygulamalar, istenen kalitenin sağlanması yanında işletme etkenliğine de katkıda bulunmaktadır. Kalitenin arttırılması, kalite maliyetlerini azalttığı için işletme karlılığı da artmaktadır. Ayrıca iyi kalite algılaması, ürünün pazardaki değerini de arttırmaktadır. [36]

1.3.4 Yenilik

İşletmeler tüm yaşam evreleri boyunca kendi iç dinamiklerinden ve işletme dışı çevresel değişimlerden etkilenirler. Değişim işletmeler için kaçınılmaz bir olgudur. Değişimin çok hızlı olduğu günümüz rekabet ortamında yeniliği hedef

[35] Karaman, s.43
[36] Akal, s.51-53

olarak benimsemeyen işletmeler, çevreye uyum sağlayamayacak, rakiplerinden geride kalacaktır.

Aslında yenilik, işletmenin çevresel tehdit ve fırsatlarla mücadele etmesini sağlayan yeni uygulama biçimleridir. Yenilik, işletme amaçlarını daha etkili ve ekonomik şekilde gerçekleştirmeye yönelmiş ürün, hizmet ve süreçlerde gerçekleştirilen olumlu, özel ve planlı değişimlerdir. [37]

"Yenilik, iç ve dış çevrelerden kaynaklanan her türlü baskı, tehdit, istek ve olanaklara, teknoloji, ürünler, hizmetler, yöntemler, politikalar açısından başarılı olarak yanıt vermek için yapılan değişimleri içeren yaratıcı bir süreçtir. "[38]

İşletme düzeyinde yenilikler dört başlık altında toplanabilir:[39]

1. **Ürün ve hizmet yenilikleri:** İşletmenin üretim ya da hizmet çıktılarında meydana gelen değişikliklerdir. Ürün veya hizmet yepyeni bir ürün yada geliştirilmiş bir ürün de olabilir.
2. **Teknolojik yenilikler:** Örgütün üretim süreci ve yöntemleri ile ilgili teknik yeniliklerdir. Bu yenilik maliyet düşürücü veya ürün geliştirmeye yönelik bir yenilik olabilir.
3. **Yapısal yenilikler:** Yönetim süreçlerini ve sistemlerini etkileyen yeniliklerdir.
4. **Örgüt kültürü yenilikleri:** Çalışanların inanç, tutum, davranışlarının değişimini hedef alan yeniliklerdir.

Yenilik sadece üretim odaklı bir kavram olmayıp, bir işletmenin bütün fonksiyonları içinde gerçekleştirilmesi mümkündür. Ayrıca bir bölümde gerçekleşen bir yenilik, işletmenin diğer bölümlerinde yapılabilecek yenilikleri de tetikleyebilmektedir. Örneğin işletme yeni bir ürün için yeni bir kullanım alanı dolayısıyla yeni bir müşteri kitlesi bulursa bu pazarlama fonksiyonunda bir yenilik sayılır. Bu ürünün üretim sürecinde maliyet düşürücü bir geliştirme yapmak üretimde bir yeniliktir. Bu üretim yeniliği için yapılacak yatırımın finansman yöntemi, daha önce kullanılmamış bir yol olan finansal kiralama kullanılmış olsun. Bu yeni yöntemin

[37] Melek V. Tüz, Değişim ve Kaos Ortamında İşletme Davranışı, Alfa Akademi Basım Yayım Dağıtım, 2004, s. 10
[38] Akal, s.53
[39] Tüz, s.32-35

kullanılması da finans bölümü için bir yeniliktir. Burada önemli nokta işletme bölümleri arasındaki uyumun sağlanmasıdır. [40]

Yenilik yaratma, işletmeler için önemli bir rekabet avantajı sağlamaktadır. Yenilikçilik firma kültürü olarak yeni fikirlere açık olmayı ifade etmektedir. Dinamik bir yetenek olan yenilikçilik kültürü, işletmelerin faaliyetlerini sistematik olarak iyileştirmesini ve geliştirmesini sağlamaktadır.[41] Bu amaçla yönetimler yaratıcılığı, yeni fikirleri, grup çalışmalarını, geliştirici eğitimi destekleyen bir kültür oluşturmalıdır.[42]

Aşağıda işletmelerde kullanılan bazı kalite göstergeleri verilmiştir:

- Yeni uygulanan üretim yöntemleri sayısı
- Yeni yöntemler ile sağlanan zaman ve maliyet tasarrufu
- Tasarlanan yeni ürün sayısı
- Pazara sunulan yeni ürün oranı

1.3.5 Çalışma Yaşamının Kalitesi

İşgücü kaynağı, işletmelerin en önemli girdi faktörlerinden biri olarak, işletme performansını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle çalışma yaşamı kalitesi çağdaş işletme yönetiminde çok önemli bir performans göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışma yaşamı kalitesi ile ilgili çalışmalar 1950'li yıllarda başlamış, özellikle işin geliştirilmesi, teknik ürünler ve insani iş konuları üzerinde yoğunlaşmıştır. İş içerisinde insani nitelikler ile teknik niteliklerin birleştirilmesi, çalışmaların temelini oluşturmuştur. Bu çalışmalardan sonra bireylerin ve örgütlerin ihtiyaçlarını bütünleştirme fikri ön plana çıkmaya başlamıştır. 1960'lı yıllardan itibaren araştırmacılar iş kalitesini iyileştirme, çalışanların iş devamsızlığını azaltma,

[40] Baş, Artar, s.29

[41] Oya, Erdil, Hakan Kitapçı, TKY Araçlarının Kullanımı ve Firme Yenilikçiliğinin Yeni Ürün Geliştirme Hızı ve İşletme Performansına Etkisi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:21,Sayı:1, 2007, s.236

[42] Akal, s.56-57

üretkenliği ve işten memnuniyeti arttırmak için iş tasarımının oluşturulması konularında çalışmalar yapmışlardır.[43]

Çalışma yaşamı kalitesi düşüncesi, iş görenin sadece emeği kiralanan bir robot değil, yönetimle ortak amaçları paylaşabilen, katılmalı yönetim tarzı ile sorunlara çözüm getirebilen, karar alma süreçlerine aktif olarak katılabilen insanlar olduğu temeline dayanmaktadır. [44]

Akal'a göre, çalışma yaşamı kalitesi işletmede çalışanlar ile ilgili fiziksel çalışma koşulları, örgüt kültürü, ücret, bilgi ve beceri geliştirme, sorun çözme ve yönetime katılım gibi kavramların niteliğini belirleyen ve çalışanların bu kavramlara karşı davranış ve düşüncelerini gösteren bir performans boyutudur.[45]

Nawsrom ve Davis'e göre çalışma yaşamı kalitesi kavramı, çalışanların tüm iş çevresinde uygun olan ve olmayan şartlarını ifade etmektedir. Brakelmann'a göre ise iş yaşamının, çalışanların insani gereksinmelerinin ve haklarının en üst seviyede karşılanmasını sağlayacak şekilde düzenlenmesinin, işin insancıllaştırılmasının zorunlu koşuludur.[46]

Çalışma yaşamının kalitesi çalışmalarının dört temel amacı bulunmaktadır.[47] Bu amaçlar şöyle sıralanabilir:

- Daha demokratik bir örgüt yapısının oluşturulması ve çalışanların kararlara katılımının sağlanması
- Çalışanların artan üretim ve karlılıktan payını alması
- Daha iyi iş güvenliğinin sağlanması
- Kişinin gelişimine katkıda bulunacak iş ortamının hazırlanması

Çalışma yaşamının kalitesinin iyileştirilmesi adil ücret sistemleri, teşvik sistemleri, iş güvencesi, uygun fiziki çalışma koşulları, mesleki eğitim ve işyerinde yükselme imkânları, katılımcı yönetim uygulamaları, öneri sistemleri gibi konular

[43] Taşdan, Murat, İş Yaşamı Niteliği Çalışmaları, Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, No: 2008/1, Ankara, 2008, s.127-151
[44] Baş, Artar, s. 21
[45] Akal, s. 58
[46] Taşdan, s. 131
[47] Taşdan, s. 133

üzerinde çalışmalar yapılarak mümkün olacaktır.[48] Bu uygulamaların katkısını ölçmek ve değerlendirmek bu konudaki performans sonuçlarını verecektir. Aşağıda çalışma yaşamı kalitesini ölçmek için işletmelerde kullanılan bazı göstergeler verilmiştir:

- İşçi devir oranı
- Devamsızlık oranı
- İşe geç kalma %'si
- Çalışan memnuniyeti %'si
- İşçi başına verilen öneri sayısı
- Aylık öneri sayısı

1.3.6 Kârlılık Boyutu

İşletmeler, yaşamlarını sürdürebilmek ve büyümek için kar elde etmek ve karlılıklarını arttırmak zorundadırlar. İşletmelerin düzenli takip edilen bir mali sistemi olduğundan dolayı, kâr ve kârlılık en kolay ölçülebilen performans boyutudur. Bu konuda çok sayıda ölçüt bulunmaktadır. Kârlılığı tanımlamadan önce kâr kavramı tanımlamak gereklidir.

Kâr, bir işletmenin belirli bir dönem içinde gerçekleştirdiği faaliyetler sonucunda elde ettiği gelirler ile bu faaliyetleri gerçekleştirebilmek için harcadığı giderler arasındaki olumlu farktır. Aradaki fakın negatif olması zarar edildiğini göstermektedir. [49]

Kâr = Gelirler- Giderler

Kârın bir performans göstergesi olarak kullanabilmek için, kârı sağlayan faktörlerle yani satışlar, kullanılan varlıklar, yatırımlar ile ilişkisini değerlendirmek gerekmektedir. İşletmelerde kârlılık göstergesi olarak satışların kârlılık oranı ile mali kârlılık oranı kullanılmaktadır. Bu iki göstergenin dışında katma değer karlılık oranı, çalışan başına kar oranı, yatırımların getirisi gibi farklı göstergeler de kullanılabilmektedir. [50]

---

[48] Akal, s.61
[49] Karaman, s. 42
[50] Akal, s.63-64

Satışların kârlılık oranı, belli bir dönem içinde elde edilen kârın, satışlara bölünmesi ile elde edilen bir orandır. Mali kârlılık oranı ise belli bir dönem içinde elde edilen kârın öz sermayeye bölünmesi ile elde edilen bir orandır.

$$\text{Satışların kârlılığı} = \frac{\text{Net kâr}}{\text{Satışlar}} \text{ X } 100$$

$$\text{Mali kârlılık oranı} = \frac{\text{Net kâr}}{\text{Öz sermaye}} \text{ X } 100$$

Matematiksel formüllerden de anlaşılacağı üzere, bir işletmede kârlılığın arttırılabilmesi için, kârın arttırılması bunun için de giderlerin düşürülmesi ve gelirlerin arttırılması gerekmektedir. Giderlerin düşürülmesi için maliyetlerin azaltılması, gelirlerin arttırılması için de pazar payının arttırılması gerekmektedir.

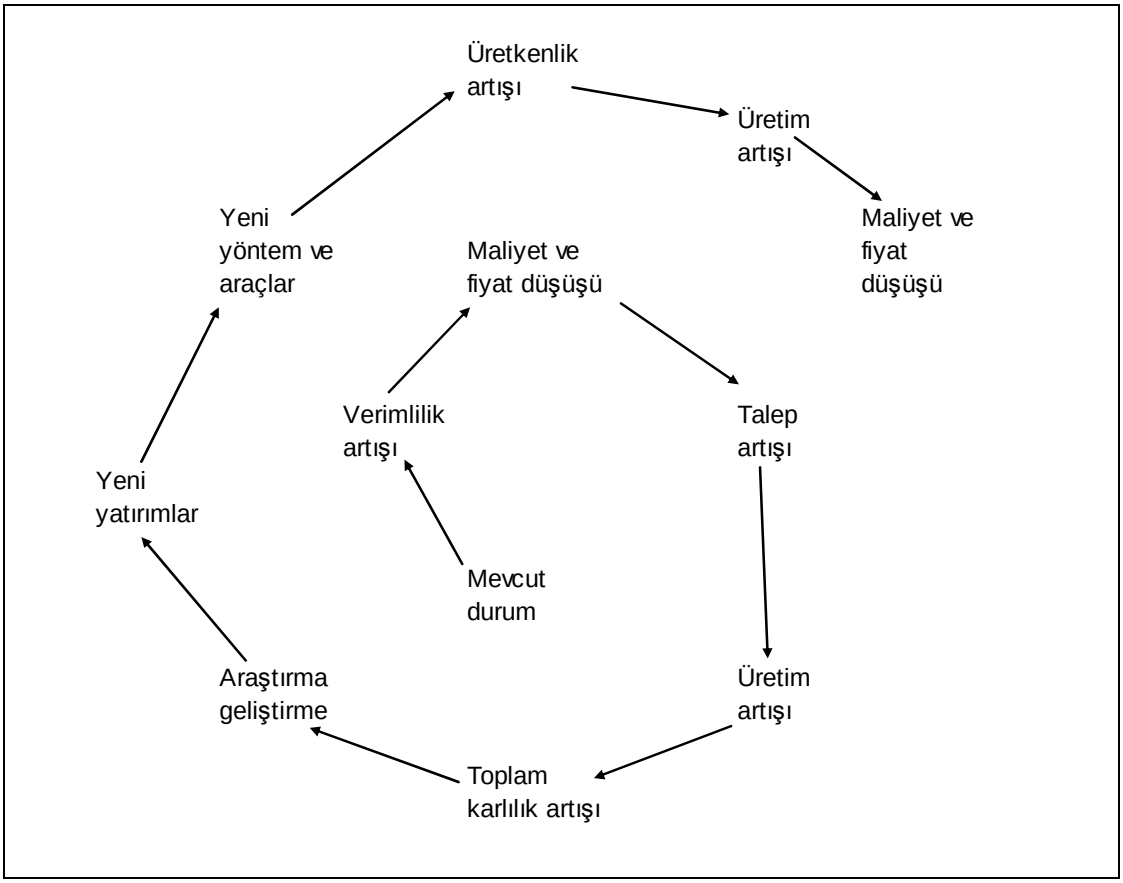
Kârlılık, klasik performans göstergesi olarak işletmelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak kârlılık analizleri işletmelerde kısa dönemler için kullanılabilen göstergelerdir. Bu nedenle uzun dönemli kararlar alınırken sadece bu göstergelere dayanarak kararlar vermek riskli durumlar ortaya koyacaktır.

1.3.7 Verimlilik Boyutu

Verimlilik, işletme performansının odak noktasıdır. Hedefleri içinde verimlilik bulunmayan bir işletmenin iyi yönetilmesi söz konusu olamaz. Şekil 2'de verimlilik artışı ile işletme performansının bir çevrim olarak nasıl arttığı özetlenmiştir.

Verimlilik artışı, işletme maliyetlerinin düşmesini sağlamakta ve düşük fiyatlı ürün üretme imkânı vermektedir. Düşük fiyatlı ürün, talep artışını sağlamakta, bu durum da doğal olarak üretimi artırmaktadır. Daha fazla üretim işletmenin toplam karlılığını arttırmaktadır. Elde edilen kar, araştırma-geliştirmeye, yeni yatırımlara ve yeni üretim yöntemlerine aktarılarak üretkenlik artışını sağlanmaktadır. Üretkenlik artışı, üretim artışı, maliyet düşüşü ve daha fazla gelir ve kar anlamına gelmektedir. İşletme performansı böylece artan bir ivme ile iyileşmektedir.

Şekil 2: İşletmelerin Performans Spirali



Kaynak: Kuruüzüm, s.10

Ulusal ekonomiler bakımından incelendiğinde verimlilik, bir ülkenin dış rekabet ve pazarlama gücünü göstermektedir. Gelişme çabasında olan ülkeler verimliliklerini arttıramadıklarında ve maliyetlerini düşüremediklerinde gelişmiş ülkeler karşısında rekabet olanaklarını tümüyle kaybetmektedirler. Bu durum onların fakirlik döngüsü içine sıkışmalarına neden olmaktadır. [51]

Gelişmekte olan ülkelerde kıt kaynakların doğru alanlara yatırımının yapılabilmesi için, verimlilik tahminleri kullanılmaktadır. Verimlilik artışı sağlanabilecek ve bu sayede ekonomilerin rekabet gücünü arttıracak sektörlere yatırım önceliği verilmektedir. Ayrıca verimlilik sosyal gelişmeyi kolaylaştıran ve

[51] Üzeyme, Doğan, Verimlilik Analizleri ve Verimlilik-Ergonomi İlişkileri, İzmir Ticaret Borsası Yayınları, No: 31, İzmir, 1987, s.33-38

toplum refahını arttıran bir olgudur. Daha az insan gücü ile daha fazla katma değer yaratan ekonomilerin refah seviyelerinin de yüksek olduğu görülmektedir.[52]

Ulusal ekonomiler ve işletmeler için bu kadar önem arz eden verimlilik kavramı "1.4 VERİMLİLİK" başlığı altında daha detaylı olarak incelenecektir.

1.4 VERİMLİLİK

1.4.1 Verimlilik Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

İnsanoğlu var olduğundan bu yana, kendi varoluşunu sürdürebilmek için kendini ve hayatı yeniden üretmeyi yıllar içinde öğrenmiş, tükettiklerinin yaşamına yön verdiğinin farkına varmış ve tükettiği kadar üretmesi gerektiğinin bilincine varmıştır. Bu bilinçle, insanoğlu kendine yetebilmek için yollar aramış, tarih boyunca daha fazla üretmek için çeşitli yöntemler geliştirmiştir.

Verimlilik kavramı, üretimin toplumsallaştığı ve üretilenlerin dolaşıma başladığı dönemlerden itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Literatürde ilk defa Georgeus Agricola (1494–1555) De Re Metallica adlı eserinde madenin yer altından çıkarılma yöntemleri ve "prodüktivite" kelimesini kullanarak prodüktiviteyi arttıran etmenler üzerinde durmuştur.

18. yüzyılda serbest ticareti savunan fizyokratların çalışmaları verimlilik kavramını ön plana çıkarmaya başlamıştır. Fizyokratlardan François Quesnay (1694–1774) ilk kez "üretim tarzının" verimliliğe olan etkisini ortaya koymuştur. Adam Smith Ulusların Zenginliği adlı eserinde işgücündeki ilerlemenin işbölümü ile sağlanacağını vurgulamıştır. [53]

19. yüzyıla girilmesi ile birlikte teknolojide gelişmeler olmuş, bu gelişmeler üretimde de artışları sağlamıştır. Bu dönemde Karl Marx (1819–1883) sermayeyi değişmeyen ve değişen sermaye olarak sınıflandırmış ve değişen sermayenin işgücü olduğunu belirtmiştir. Marx, emek verimliliğinin artması ile emek fiyatının

[52] Doğan, s. 37

[53] Yasemin T. Tokta, Geçmişten Günümüze Verimlilik, MPM Verimlilik Dergisi No:3, Ankara, 2002, s.12

düşebileceğini ve bunun da sermaye mallarında artışlara yol açacağını, bu durumunda uzun vadede sınıf çatışmalarına sebep olacağını ifade etmiştir. [54]

20. yüzyıl başlarında üretimde işgücünün bilimsel verilere uygun olarak geliştirilmesi, işgücünün verimlilik değerlerinin ortaya konulması konularında gelişmeler yaşanmıştır. Amerikalı mühendis Frederick Winslow Taylor, işgücü verimliliği üzerinde çalışmalar yapmıştır. Bu amaçla en verimli çalışma tarzını bulmak için uygulamalar yapmış, işleri standartlaştırmış ve "birim zamanda birim iş" ifadesini yeniden tanımlamıştır. [55]

Verimliliğin bilimsel tanımı OECD'nin 1950 yılında yayınladığı "Terminologie De La Productivite" adlı kitapta "verimlilik, hasılanın üretim faktörlerinden herhangi birine olan oranıdır" ifadesiyle tanımlanmıştır. [56]

Verimlilik kavramı, faklı kaynaklarda farklı açılardan değerlendirilmekte ve dar ve geniş anlamları ile tanımlanmaktadır. "İktisadi açıdan değerlendirildiğinde verimlilik, kaynak kullanımının etkinliği olarak ifade edilmektedir. Teknik açıdan değerlendirildiğinde ise, verimlilik üretimde kullanılan girdiler ile yaratılan çıktılar arasındaki oran olarak tanımlanmaktadır." [57]

"Verimlilik geniş anlamda, tabiatta sınırlı olarak bulunan ve insan ihtiyaçlarının tatmini için üretimde kullanılan kaynakların etkinliğinin bir ölçüsüdür. Dar anlamda ise hâsılanın bir girdiye veya girdiler toplamına oranı olup, üretilen mal ve hizmetler miktarı ile bu üretimde kullanılan girdi miktarları arasındaki ilişkidir."[58]

Ramsay'in verimlilik tanımı daha geniş kapsamlıdır. "Verimlilik, kaliteli mal ve hizmet üretim ve dağıtımı için, yaratıcı düşünce, araştırma-geliştirme ve olanaklı olan tüm iyileştirme teknikleri ve yaklaşımları kullanılarak, elde edilebilir tüm

---

[54] Recep Kök, Ertuğrul Deliktaş, Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri, Dokuz Eylül Matbaası Yayın No: 25-8/1, İzmir, 2003, s.35

[55] Tokta, s.24

[56] Kök, Deliktaş, s.31

[57] Orhan Kuruüzüm, Verimliliği Arttırmada İş Etüdü Teori ve Uygulamaları, İTÜ Matbaası Yayın Sayı: 1497, İstanbul, 1992, s. 4

[58] Kök, Deliktaş, s.33

kaynakların optimum kullanımı, bilinen en iyi kaynakların araştırılması ve yenilerinin üretilmesidir."[59]

Prokopenko verimliliği şu ifadeler ile tanımlamıştır: "Verimlilik, bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı yaratmak için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir."[60]

Verimlilik tanımlamaları, farklı kelimelerle ve farklı içerikte tanımlanmasına rağmen, temelde aynı matematiksel formüle dayanmaktadır:

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}} = \frac{\text{Üretim miktarı}}{\text{Üretim faktörleri miktarı}}$$

Bu formüle göre verimlilik artışı;

1. Aynı miktarda girdi kullanılarak daha fazla çıktı elde edilmesi,
2. Daha az girdi kullanılarak aynı üretim miktarının elde edilmesi,
3. Daha az girdi miktarının kullanılarak çıktı miktarının arttırılması,
4. Girdi miktarındaki artış oranından daha yüksek oranda artan çıktı elde edilmesi,
5. Çıktı azalış oranından daha fazla oranda azalan girdi kullanılması ile sağlanacaktır. [61]

1.4.2 Verimliliği Etkileyen Faktörler

Verimlilik artışı, işleri daha iyi yaparak değil, doğru işleri daha iyi yaparak sağlanabilir. Doğru işleri belirleyebilmek için önce verimliliği etkileyen faktörlerin bilinmesi ve bu faktörlerden denetlenebilecek olanlar üzerinde çalışmalar yürütülmesi sonuca hızlı varılmasını sağlayacaktır. Emek, sermaye, sosyal ve örgütsel çevre arası ilişkiler dengelendiği ve bir bütünlük kazandığı zaman verimlilikte önemli artışlar elde edilebilir.

---

[59] Melkote r. Ramsay, İşletme Verimliliği Ölçümü ve Uluslar arası İşgücü Verimliliği El kitabı, Milli prodüktivite Merkezi Yayınları No:705, Ankara, 2008, s.18

[60] Joseph Prokopenko, Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:476, Ankara, 2003, s.19

[61] Cem Acar, "Yönetim Kararlarının Alınmasında Verimlilik Ölçütünün Rolü", (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2007

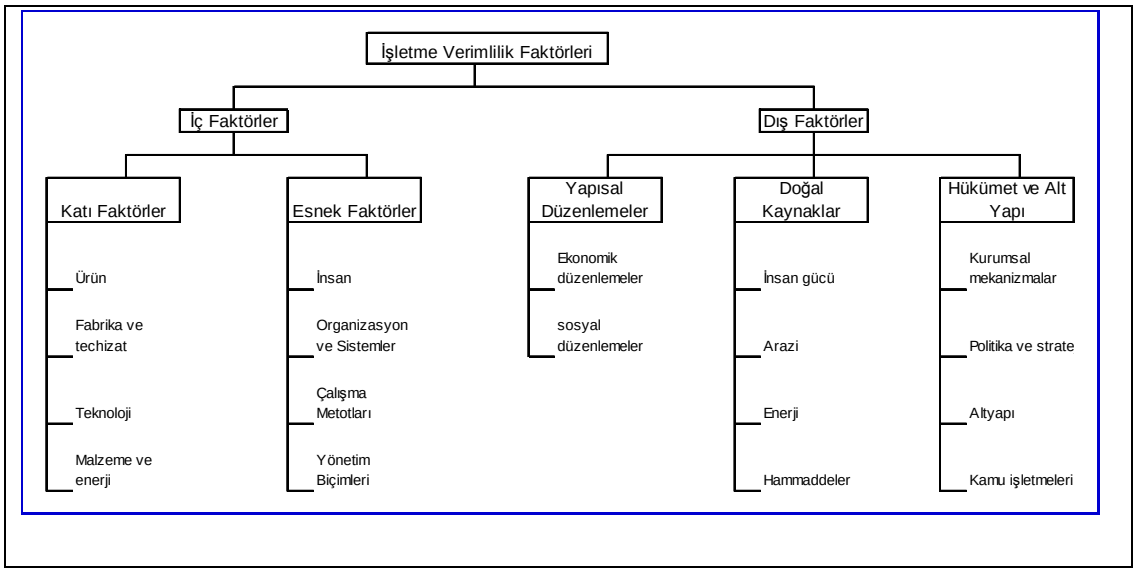
Verimliliği etkileyen faktörler kaynaklarda farklı sınıflandırmalar altında incelenmektedir. Faktörlerin sınıflandırılmasında Prokopenko'nun sınıflandırma şekli temel alınmıştır. [62] Buna göre verimliliği etkileyen faktörler iki temel gruba ayrılmaktadır:

1. İç Faktörler
2. Dış Faktörler

İç faktörler işletmenin denetleyebildiği, dış faktörler ise işletmenin denetleyemediği faktörlerdir. Verimliliği arttırabilmek için yapılacak ilk iş, sorun yaratan konuların bu faktörlerden hangisinin etki alanına girdiğini belirlemektir. İkinci adım ise tespit edilen faktörlerden hangisinin denetlenebilir olduğuna karar vermektir. İşletmeler denetlenebilir faktörleri yönetebilecekleri, yönlendirebilecekleri ve planlı olarak değiştirebilecekleri için bu faktörler üzerine eğilmeleri, verimliliğin arttırılmasında kilit noktasını oluşturacaktır. Şekil 3'de verimliliği etkileyen faktörler bir şema halinde verilmiştir.

Bu çalışmanın konusu olan metot etüdü de, denetlenebilen ve esnek iç faktörlerden insan kaynağının, organizasyonların, sistemlerin, çalışma metotlarının geliştirilmesine imkân veren bir tekniktir.

Şekil 3: İşletme Verimlilik Faktörleri



Kaynak: Prokopenko, s.25

[62] Prokopenko, s.25-26

1.4.2.1 İç Faktörler

İç faktörler, işletmenin denetleyebildiği faktörler olup, esnek olmayan(katı) ve esnek faktörler olarak iki gruba ayrılmaktadır.

Esnek Olmayan (Katı) Faktörler

Katı faktörler, üzerinde değiştirme, düzenleme yapması daha zor olan, değişiklik yapıldığında yüksek maliyet getirecek faktörlerdir. Ürün, fabrika yeri ve yerleşimi, eldeki teçhizatlar, teknoloji ve malzeme ve enerji ile ilgili konular katı faktörler içinde yer alır.

Esnek Faktörler

Esnek faktörler ise düzenlenmesi, değiştirilmesi daha kolay olan, daha az maliyet gerektiren faktörlerdir. Örgütler ve sistemler, insan, yönetim biçimleri ve iş metotları esnek faktörler içinde yer alır.

1.4.2.2 Dış Faktörler

Dış faktörler ise işletmenin dış çevresinden kaynaklanan, işletmenin doğrudan denetleyemediği faktörlerdir. Yapısal düzenlemeler, doğal kaynaklar ve hükümet-alt yapı olmak üzere üç başlık altında incelenebilirler.

Yapısal Düzenlemeler

Yapısal düzenlemeler içine ekonomik, demografik ve sosyal değişimlerden kaynaklanan konular girmektedir.

Doğal Kaynaklar

İnsan gücü, arazi, enerji, hammadde gibi işletmeyi etkileyen dış faktörler doğal kaynaklar başlığı altında toplanabilecek konulardır.

Hükümet ve Altyapı

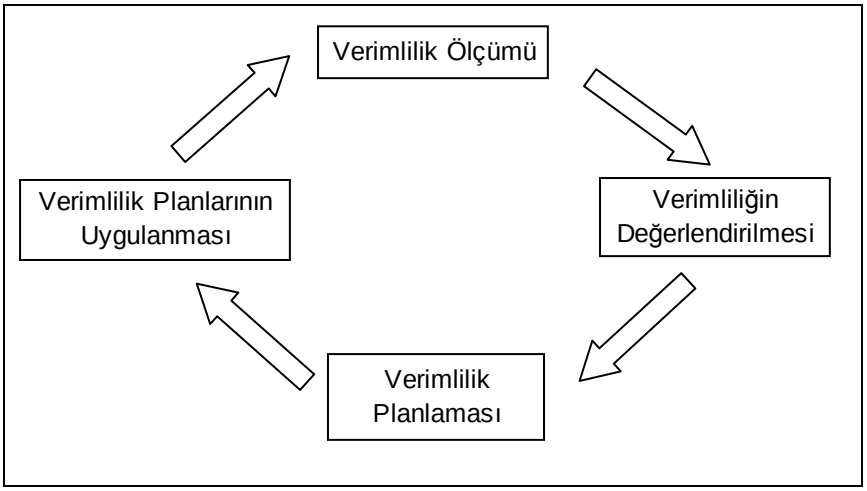
Hükümet yönetiminden kaynaklanan çeşitli uygulamalar da işletmeleri etkileyen faktörlerdendir.

1.4.3 Verimlilik Yönetimi

Verimlilik yönetimi işletmelerde yönetim etkenliğinin bir fonksiyonu ve sonucudur. Verimliliği arttırmak yönetimin temel amacı ve sorumluluğudur. Verimlilik artışı aynı zamanda bir değişim sürecidir. Bu nedenle tüm örgütsel öğeler açısından değişimin hızı ve ölçeğinin planlanması, koordine edilmesi gerekir.

Verimliliği yönetim süreci dört temel aşamadan oluşmaktadır. Süreç dinamik olup döngüsel olarak tekrarlanmaktadır. Süreç, verimlilik ölçümünün yapılması ile başlamaktadır. Verimlilik artışı gerçekleştirilmek istenen bölümün verimlilik açısından nerede olduğunun belirlenmesi gerekir. Verimlilik ölçümlerinin nasıl yapılacağına karar verilerek gerekli veriler toplanır. İkinci aşama ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesidir. Değerlendirmenin ardından nereye varılmak istendiğine karar verilir, hedefler belirlenir. Hedefler tespit edildikten sonra üçüncü aşama olan verimlilik planlamasına geçilir. Son aşamada planlar uygulamaya geçirilir. Verimlilik ölçümü ile verimlilikteki iyileşme takip edilir.

Şekil 4: Verimlilik Yönetimi Süreci



Kaynak: Yavuz, s.14

1.4.4 Verimlilik Ölçümü ve Verimlilik Göstergeleri

Herhangi bir üretim sisteminde verimliliğin iyileştirilebilmesi için önce işletmenin nerede olduğunun ve mevcut verimlilik seviyesinin tespit edilmesi gerekir. Bu ise sistemin çıktısı ile girdi faktörlerinin verimlilik düzeyini; mevcut girdi faktörleri

ve mevcut teknoloji ile mümkün olan verimlilik potansiyelinin bir analizini; sistemin verimliliğini arttırabilecek alternatif kaynaklar ve daha gelişmiş teknoloji kullanımı konusunda bir araştırmayı gerektirir. Bu bilgilerin elde edilebilmesi için düzgün işleyen bir ölçüm sisteminin kurulması çok önemlidir. [63]

Verimlilik ölçüm sonuçlarının anlamlı olabilmesi için bazı niteliklere sahip olması gerekmektedir. Verimlilik ölçüm sistemi bu nitelikleri kapsayacak şekilde tasarlanmalıdır:[64]

1. **Geçerlilik:** Ölçüm sonucu gerçek verimlilikteki değişimleri doğru olarak yansıtmalıdır.
2. **Kapsam**: Ölçü, bir girdi kaynağının tüm kullanım alanlarını kapsayabilirse sonuçlar o kadar doğru olacaktır.
3. **Karşılaştırılabilirlik:** Ölçülerin zaman içinde karşılaştırılabilir olmaları için ortak bir paydaya indirgenmeleri gereklidir.
4. **Yararlılık:** Ölçü etkili bir faaliyet için kullanılabilecek şekilde yararlı olmalıdır.
5. **Uyumluluk:** Ölçü olarak kullanılan veriler, mevcut kaynaklardan ve yönetim bilgi sisteminden elde edilebilmelidir.
6. **Maliyet etkililiği:** Ölçünün elde edilmesinden sağlanan yarar, verileri elde etme maliyetinden daha fazla olmalıdır.

Verimlilik göstergeleri, yaklaşım düzeyine göre ve verimlilik ölçümünde girdi ve çıktının hesaplara ne şekilde dahil edildiğine göre iki başlık altında sınıflandırılmaktadır.[65] Verimlilik ölçümünde kullanılan göstergelerin sınıflandırılması Tablo 1' de görülmektedir.

[63] Ramsay, s. 32
[64] Ramsay, s.32-33
[65] İlknur Yavuz, Verimlilik ve Etkinlik Ölçümüne Yeni Yaklaşımlar ve İllere Göre İmalat Sanayinde Etkinlik Karşılaştırmaları, Milli prodüktivite Merkezi Yayınları No:667, Ankara, 2003

Tablo 1: Verimlilik Göstergeleri Sınıflandırması

VERİMLİLİK	Yaklaşım Düzeyine göre	Girdi ve çıktının hesaplara ne şekilde dahil edildiğine göre		
		Fiziksel / parasal ifade edilişine göre	Girdi faktörlerinin bir kısmı yada tamamının hesaplamalara alınmasına göre	Hesaplamada toplam girdi/çıktı yada değişim olarak girdi/çıktı kullanılmasına göre
	Makro	Fiziksel	Toplam faktör verimliliği	Ortalama verimlilik
	Mikro	Parasal	Kısmi verimlilik	Marjinal verimlilik
		Yarı fiziksel		
		Yarı parasal		

Kaynak: Yavuz, 2003, s.17

Yaklaşım düzeyine göre verimlik göstergeleri makro ve mikro olarak iki alt gruba ayrılmaktadır. Makro göstergeler, ulusal düzeyde verimlilik düzeyini belirlemek için kullanılmaktadır. Mikro göstergeler ise işletme düzeyinde ya da daha alt birimlerde verimlilik düzeyini ifade etmektedir.

Girdi ve çıktının hesaplara ne şekilde dahil edildiğine göre yapılan verimlilik göstergelerinde ise çıktı ve girdi olarak ne kullanıldığı önemlidir. Makro ve mikro düzeyde fiziksel çıktı olarak ton, metre vb. veriler kullanılabilir. Ancak parasal değerler kullanılacaksa, verimlilik düzeyine göre çıktı olarak neyin seçildiği önemlidir. Hem makro hem de mikro düzeyde parasal veya fiziksel verimlilik hesap edilebilir. Girdiler işçilik, hammadde/malzeme, sermaye, enerji veya bilgi olabilir. Kullanım amacına göre girdiler, fiziksel yada parasal olarak yada ortalama yada marjinal olarak ifade edilebilir. [66]

Üretim faktörlerinin bir kısmı veya tamamının hesaplamalara alınmasına göre verimlilik göstergeleri üç grupta toplanabilir:

1.4.4.1 Toplam Faktör Verimliliği

"Toplam faktör verimliliği, belli bir ürerim faaliyeti sonucunda elde edilen üretim miktarının, bu üretimin elde edilmesinde harcanan toplam üretim faktörleri miktarına oranıdır."[67]

[66] Yavuz, s.16-17
[67] Acar, s.76

Toplam faktör verimliliği formül olarak şu şekilde ifade edilebilir:

$$\text{Toplam Faktör Verimliliği} = \frac{\text{Toplam sistem çıktısı}}{\text{Toplam sistem girdisi}} = \frac{\text{Toplam Üretim Miktarı}}{\text{Toplam Girdi Miktarı}}$$

Bütün girdilerin hesaba katılması bu göstergenin hesaplanmasını zorlaştırmaktadır. Üretim girdilerinin aynı paydada toplanabilmesi için, aynı ölçü birimine çevrilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle uygulamada girdilerin miktarları parasal değere dönüştürülerek hesaplama yapılmaktadır. Ancak çıktı ve girdi fiyatlarının birçok unsurdan etkilenmesi nedeniyle ölçüm sonuçlarının uzun vadede karşılaştırılabilir olmasını engellemektedir.

1.4.4.2 Kısmi Verimlilik

Kısmi verimlilik elde edilen toplam üretim miktarının belirli bir girdiye oranıdır. Bulunan ölçüm o girdinin ismiyle adlandırılır. Tek girdinin kullanılması nedeniyle bu ölçümlerin hesaplanması daha kolaydır. Ancak sonuçlar değerlendirilirken bütün kısmi verimlilik ölçümlerinin beraber yorumlanması daha yararlı olacaktır.

$$\text{Kısmi Verimlilik} = \frac{\text{Toplam sistem çıktısı}}{\text{Tek faktör girdisi}} = \frac{\text{Toplam Üretim Miktarı}}{\text{Tek Girdi Miktarı}}$$

$$\text{İşgücü Verimliliği} = \frac{\text{Üretim Miktarı}}{\text{İşgücü Miktarı}}$$

$$\text{Makine Verimliliği} = \frac{\text{Üretim Miktarı}}{\text{Makine Miktarı x Makine saati}}$$

$$\text{Malzeme Verimliliği} = \frac{\text{Üretim Miktarı}}{\text{Malzeme Miktarı}}$$

$$\text{Sermaye Verimliliği} = \frac{\text{Üretim Miktarı}}{\text{Üretimde Kullanılan Sermaye}}$$

Uygulamada en çok kullanılan kısmi verimlilik göstergesi işgücü verimliliğidir. İşgücü miktarı için, çalışan işçi sayısı veya adamxsaat değerleri kullanılmaktadır.

1.4.4.3 Çoklu Faktör Verimliliği

Çoklu faktör verimliliği, toplam çıktı ya da çıktının bir bölümü ile girdilerin birkaç çeşidi arasındaki ilişkileri ölçen oranlardır.

$$\text{Çoklu Faktör Verimliliği} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{İşgücü + Enerji}}$$

veya

$$\text{Çoklu Faktör Verimliliği} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Malzeme + Enerji}}$$

1.4.5 Verimlilik Artırma Teknikleri

Verimliliği arttırmak üzere kullanılan pek çok teknik bulunmaktadır. Bu teknikler çoğunlukla bilgi toplama ve iş etkinliğini arttırmaya yöneliktir. Teknikler iki ana başlık altında toplanmaktadır. Tablo 3'de bu iki grup yaklaşım altında bulunan teknikler sıralanmıştır.

- Teknik yaklaşım-mühendislik yöntemleri
- Davranışsal yöntemler

Tablo 2: Verimlilik Arttırma Teknikleri

Teknik yaklaşım-mühendislik yöntemleri	**Davranışsal yöntemler**
İş Etüdü=Metot Etüdü + İş Ölçümü İş Basitleştirme Pareto Analizi Tam Zamanında Üretim Yöntemi Değer Analizi Yolu İle Yönetim Maliyet-Fayda Analizi Sıfır Bazlı Bütçe Maliyet-Verimlilik Tahsisi	Örgüt Geliştirme Beyin Fırtınası Güç-Alanı Analizi Nominal Gruplama Tekniği

Kaynak: Prokopenko, s.147-179 bilgilerden faydalanılarak tez yazarı tarafından oluşturulmuştur.

1.4.6 Verimlilik ve Metot Etüdü ilişkisi

Bu çalışmanın ana konusunu oluşturan metot etüdü, Tablo 3'de görüldüğü üzere verimlilik arttırma tekniklerinden biridir.

Metot etüdü, daha kolay ve daha etkin yöntemlerin geliştirilip uygulanmasını sağlayan bir teknik olup, doğrudan kaynakların kullanımını azaltan bir etkiye sahiptir. Metot etüdü uygulanacak iş, önce detaylı bir şekilde kaydedildikten sonra eleştirel olarak incelenmektedir. Eleştirel olarak incelemede amaç, ürünün fiziksel durumunda veya biçiminde değişmeleri sağlayan işlem sayısını arttırmak, diğer etkinlikleri azaltmaktır. Diğer bir deyişle metot etüdü verimsiz etkinlikleri ortadan kaldırmaya yönelik bir tekniktir.

Verimlilik ise bir üretim veya hizmet süreci sonunda üretilmiş üretim miktarı ile bu üretim miktarını üretmek için kullanılan üretim kaynaklarının arasındaki orandır. Matematiksel ifade ile çıktı/girdi oranıdır. Metot etüdünün amacı kullanılan kaynakları azaltmak olduğuna göre, azalan girdi (çıktı miktarı artmasa dahi) verimliliğin artmasını sağlayacaktır. Bu nedenle metot etüdü en önemli verimlilik arttırma tekniklerinden biridir.

Bir verimlilik arttırma tekniği olan metot etüdü, 2. bölümde daha detaylı olarak incelenecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

METOT ETÜDÜ

2.1 Metot Etüdü Kavramı ve Tanımı

Metot kelimesi, Fransızca kökenli bir kelime olup Türkçe karşılığı "yöntem" kelimesidir. [68] Yöntem kelimesinin sözlük anlamı "bir amaca erişmek için izlenen, tutulan yol, usul, sistem, prosedür, politika" olarak tanımlanmaktadır.[69] Etüt kelimesi de Fransızca kökenli bir olup sözlük anlamı "Herhangi bir konuda yapılan inceleme, araştırma" dır.[70]

Metot etüdü İngilizce kaynaklarda "motion study" yani "hareket etüdü" terimi ile ifade edilmektedir. Türkçe kaynaklarda ise yaygın olarak "metot etüdü" terimi kullanılmaktadır. Bazı kaynaklarda ise metot etüdü yerine "iş şekillendirme" terimi kullanılmaktadır.[71] Metot etüdü, kaynaklarda "iş etüdü" konusu altında yer almaktadır. İş etüdü, metot etüdü ile iş ölçümü tekniklerinin uygulamalarını ifade etmek için kullanılan genel bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sözlük anlamları birleştirildiğinde metot etüdü, bir amaca erişmek için izlenen sistemin incelenmesi olarak tanımlanabilir.

Metot etüdünün Uluslararası Çalışma Örgütü tarafından yayınlanmış genel kabul görmüş tanımı şöyledir: "Metot etüdü, daha kolay ve daha etken yöntemlerin geliştirilmesi, uygulanması ve maliyetlerin düşürülmesi amacıyla, bir işin yapılışındaki mevcut ve önerilen yolların dizgesel(sistematik) olarak kaydedilmesi ve eleştirilerek incelenmesidir." [72]

---

[68] Türk Dil Kurumu, Türkçe Sözlük, http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=metot&ayn=tam (28.10.2009)

[69] Türk Dil Kurumu, Türkçe Sözlük, http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=y%F6ntem&ayn=tam (28.10.2009)

[70] Türk Dil Kurumu, Türkçe Sözlük, http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=et%FCt&ayn=tam (28.10.2009)

[71] Mustafa Nazmi Ercan, Tekstilde İş ve Zaman Etüdü(Ders Kitabı), Ege Üniversitesi Müh. Fak. Yayınları No:124, İzmir, 1991, s.102

[72] George Kanawaty, İş Etüdü(ILO), Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:29, Ankara, 2004, s.85

2.2 Metot Etüdünün Tarihsel Gelişimi

Metot etüdü, ilk kez Frank ve Lillian Gilbreth tarafından 1900'lü yıllarda ortaya atılmıştır. Gilbreth'ler modern hareket etüdünün kurucuları olarak kabul edilmektedir. Bir operasyonun gerçekleştirilmesinde kullanılan vücut hareketlerinin analizi, gereksiz hareketler elimine edilerek operasyonun geliştirilmesi, gerekli işlemlerin basitleştirilmesi ve en yüksek etkinliğin sağlanması için en uygun hareket dengesinin kurulması üzerine çalışmalar yürütmüşlerdir.[73]

Frank Gilbreth iş yaşamına duvarcı olarak başlamıştır. Tuğla örme hareketlerini inceledikçe işçilerin faklı hareketler kullandığının farkına varmıştır. Ustasının ona işin nasıl yapılacağını gösterdiğinde ustasının farklı hareket grubu kullandığını, kendisi çalışırken farklı hareket grubu kullandığını ve işler acele olduğunda farklı hareket grubu kullandığını fark etmiştir. Bu farklı uygulamaları sorgulamış ve en iyi metodu araştırma üzerine eğilmiştir. [74] O dönemde saatte 120 adet tuğla dizmek memnun edici bir performans olarak kabul edilmekteydi. Frank Gilbreth yaptığı metot iyileştirmeleri ile saatte dizilebilen tuğla sayısını 350 adete çıkarmıştır.[75]

Lillian Gilbreth iyi eğitimli bir psikolog ve insan odaklı bir kişiydi. Gilbreth'lerin ortak çalışmaları sonucu, metot etüdü teknikleri geliştirmenin yanında yorgunluk, monotonluk, ustalığın aktarımı ve engelleyici durumlar gibi konular üzerinde de çalışmışlardır. İş hareketleri üzerine olan tecrübeleri onları daha kısa ve daha az yorucu hareketler için işyeri düzeni geliştirmeye yöneltmiştir. Onların sistematik çalışmaları maliyetleri büyük oranda azaltmış ve metot analizi üzerine yeni bir iş alanı yaratmıştır.

Yorgunluk sorunu üzerinde detaylı araştırmalar yapan Gilbreth'ler, iş nedeniyle oluşan yorgunluğun iş yükünün azaltılması, dinlenme zamanlarının

---

[73] Benjamin Niebels , Andris Freivalds. Methods, Standarts and Work Design, Published by Mc Graw Hill, New York, Amerika, 2003

[74] Fred E. Meyers, James R. Stewart, Motion and Time Study for Lean Manufacturing, Northern İlinois University Prentice hall Saddle River, New Jersey USA, 2002,s 26

[75] Niebels, Freivalds, s. 11

verilmesi ve çevrimdeki ağır iş elemanlarının aralıklı olarak tekrarını sağlanması ile engellenebileceğini bulmuşlardır.[76]

Gereksiz hareketlerin elenmesi ve kalan hareketlerin basite indirgenmesi Gilbreth'lerin bulduğu teknikler arasındadır. Bu istenmeyen hareketlerin elenmesi "iş basitleştirme" olarak bilinmektedir.

Gilbreth'ler ürünün hareketini belli bir plan üzerinde göstermek için akış şemaları kullanmışlardır. Süreç elementlerinin ilişkilerini ve sırasını göstermek için süreç şemaları, tek bir operasyonun detaylarını göstermek için operasyon şemaları geliştirmişlerdir. Ayrıca operatörün hareket yollarını belirlemeyi sağlayan cyclegraph ve chronocyclegraph analiz tekniklerini geliştirmişlerdir. Bu teknikler sayesinde çok hızlı olan hareketler için, hızlı hareket resmi çeken kameralar ve mikrokronometre adı verilen özel saatler kullanarak ölçümler yapmışlardır. Bu çalışmalar sonucu mikro hareket etüdünün temelini oluşturmuşlardır. [77]

2.3 Metot Etüdünün Amacı ve Konuları

Metot etüdü iki ana amaca hizmet etmektedir. Birinci amacı bir ürünün üretiminde uygulanan süreçleri iyileştirerek ve israfı azaltarak verimliliği arttırmak, ikinci amacı ise çalışan kişilerin işten kaynaklanan zorlanmalarını ve yorgunluklarını azaltmak ve iş güvenliğini arttırmaktır.

Bu amaçları gerçekleştirmek üzere metot etüdü aşağıdaki konu başlıkları üzerinde odaklanmıştır:[78] [79]

- Süreç ve yöntemlerin düzeltilerek en iyi metodun geliştirilmesi
- Çalışanlarda hareket ekonomisi bilincinin geliştirilmesi
- Fabrikanın, atölyenin, işyeri düzeninin, tesisat ve donatımların düzeltilmesi ve tasarlanması
- Ekonomik ve verimli üretim aletlerin geliştirilmesi
- Yeni makine, araç ve gereç seçimi

---

[76] Gülören Yılmaz ve Arkadaşları, Endüstri Mühendisliği Esas ve Teknikleri, Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayını, Karabük, 1977, s.12
[77] Meyers, Stewart, s. 29, 30
[78] Kanawaty, s.85
[79] Meyers, Stewart, s. 5

- İnsan gücünde artırım sağlanması ve aşırı yorgunluğun azaltılması
- Malzeme, makine ve insan gücünün kullanılmasının düzeltilmesi
- Yeni çalışanların metoda göre eğitimi
- Daha iyi çalışma koşullarının geliştirilmesi
- Maliyetlerin azaltılması

2.4 Metot Etüdü Uzmanı

Metot etüdü uzmanı, metot etüdü teknikleri üzerinde uzmanlaşmış ve bu teknikleri sahada uygulayabilen kişidir. İngilizce kaynaklarda "metot mühendisliği" olarak tanımlanan bu uzmanlık alanı, görev içeriği işletmeden işletmeye değişmekle birlikte, bir ürünü üretmek için en iyi üretim metodunu, üretim sürecini, üretim araç ve donanımları ile üretim için gerekli kişisel becerileri tasarlama, yaratma ve seçme faaliyetlerini içermektedir.[80] Metot mühendisi, gereksiz her elemanı ya da operasyonu ortadan kaldırmaktan ve gerekli olduğunu tespit ettiği eleman ya da operasyonların en hızlı ve en iyi metot olarak gerçekleştirilmesinden sorumludur.[81]

Bir ürünün üretim sürecinde metot etüdü uzmanı iki aşamadan sorumlu olmaktadır. Birinci aşama ürünün üretileceği çeşitli iş yerlerinin tasarlanması ve geliştirilmesidir. İkinci aşama ise ürünün daha iyi yollarla üretimini sağlamak ve kalitesini geliştirmek için iş yerlerinde tekrar metot etüdü çalışmalarının yapılmasıdır. İşletmelerde bu iki aşamanın içerdiği görevler farklı iki bölüm tarafından da gerçekleştirilebilmektedir.

Metot etüdü tekniklerinin etkin şekilde uygulanabilmesi için bu konuda çalışacak olan kişilerin bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özellikler bazı davranış şekillerini, bakış açısını ve kişisel nitelikleri içermektedir. Bu konuda çalışmayı düşünen kişilerin bu özelliklere sahip olması, metot etüdü uygulamasındaki başarısını da etkileyecektir.

---

[80] Niebels, Freivalds, s. 5–6

[81] Mücella Güner, Can Ünal, A.Aslı İlleez, "Tekstil Ve Konfeksiyon Sektöründe Metot Mühendisliği Çalışmaları" Ya/Em'2004 - Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği - Xxıv Ulusal Kongresi, Gaziantep – Adana, 2004, Erişim adresi: http://yaem2004.cukurova.edu.tr/bildiriler/037%20-%20tammetin.pdf(18.04.2009)

Bu özellikler şunlardır:

- Etütçü, öncelikle insancıl bir bakış açısına sahip olmalıdır.
- Etütçü çalıştığı alanda bilgi sahibi olmalıdır.
- Etütçü sorgulayıcı tavrını her zaman korumalı, “her zaman daha iyi bir yol vardır” düşüncesini aklından çıkarmamalıdır.
- İnsan davranışı ve ergonomi konusunda bilgili olmalıdır
- Kişiler ile iletişimi çok iyi olmalı, birlikte çalıştığı kişilerle empati kurabilmelidir.
- Etütçü çok iyi bir dinleyici olmalı, her türlü fikre saygı göstermelidir.
- Kişilik bakımından anlayışlı, sabırlı ve ikna kabiliyeti yüksek olmalıdır.

2.5 Metot Etüdünde Uygulanan Temel Yöntem

Metot etüdü temel yöntemi bilimsel yaklaşım prensiplerini kullanan diğer teknikler gibi sistematik bir yapıya sahiptir. Temel yöntem altı aşamadan oluşmaktadır. Bu yöntem “6 basamak yöntemi” olarak da adlandırılmaktadır. [82] Yöntem, iyileştirmenin söz konusu olduğu her yerde ve her büyüklükteki çalışma sistemleri için geçerlidir. Yönteminin aşamaları şu şekilde sıralanabilir:[83]

1. Etüdü yapılacak işin seçilmesi
2. Gözlem yolu ile mevcut yöntem hakkındaki bütün ilgili olayların kaydedilmesi
3. Amaca en uygun tekniğin kullanılarak bu olayların eleştirilerek düzenli bir sıra içinde incelenmesi
4. Bütün koşullar göz önüne alınarak en kolay, ekonomik ve etken yöntemin geliştirilmesi
5. Yeni yöntemin tanımlanması
6. Yeni yöntemin standart bir uygulama olacak şekilde yerleştirilmesi ve düzenli denetimlerle sürdürülmesi

Yöntemin her aşaması atlanmadan ve sırası ile uygulanması etüdün başarısı için çok önemlidir. Altı basamak yöntemi, metot etüdünün temelini oluşturduğu için önce yöntemin aşamaları detaylı olarak incelenecektir.

---

[82] Mücella Güner, Tekstil ve Konfeksiyonda İş Etüdü, Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Yayını No:11, İzmir, 2000

[83] Kanawaty, s. 86

2.5.1 Etüdü Yapılacak İşin Seçimi

Bir iş için metot etüdü uygulanmasına karar verilmeden önce işletme amaçları mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. İşletme amaçları genel amaçlardan bölüm amaçlarına doğru incelenerek uygulama kararı alınmalıdır. İşletme amaçlarına hizmet etmeyen bir konuda metot etüdü uygulanması anlamsız olacaktır.[84]

Karar aşamasında işletme amaçlarının etkilediği bazı faktörlerin dikkate alınması gerekir. Bunlar ekonomik faktörler, teknik faktörler ve insan faktörü olarak 3 başlık altında toplanabilir:

1. Ekonomik faktörler: Bir işin ekonomik önemi ve işin uygulanma süresi metot etüdü uygulama kararını etkileyen temel konulardır. Bu aşamada sorulacak soru şu olmalıdır: "Bu iş için metot etüdü yapmaya değer mi?". Metot etüdüne konu olacak işler öncelikle üretimi yavaşlatan veya durduran darboğaz niteliği taşıyan işlerdir. Ayrıca yeni ürünün üretim süreçleri, yüksek üretim maliyeti olan ürünlerin süreçleri de incelenecek alanlardır.

2. Teknik faktörler: Etüt yapılacak iş hakkında ve etüt uygulamak için yeterli teknik bilgiye sahip olmak burada dikkat edilmesi gereken noktadır.

3. İnsan faktörü: Metot etüdünde iş seçimini etkileyen en önemli faktördür. İş kaynaklı incinme ve sakatlanmalara neden olan sık tekrarlamalı, yüksek kaza oranı olan, yorgunluğun fazla olduğu zorluk derecesi yüksek işler ve işçilerin sürekli şikâyet ettiği konular metot etüdü uzmanının incelemesi gereken insan faktörünün etkilediği alanlardır. Bunun dışında hem araştırma sırasında hem de metot değişiklikleri aşamalarında insanların tepkileri söz konusudur. İş seçimine karar verilirken bu tepkiler de göz önünde bulundurulmalıdır.

Metot etüdü için bir iş seçerken araştırılacak noktalar için standart bir listenin olması çalışmanın başarısını arttıran bir etmendir. Böyle bir liste hem gözden kaçırmaları engelleyecek hem de işleri karşılaştırmayı kolaylaştıracaktır. Bu liste

[84] Ercan, s. 106

gereksinimlere göre farklı içeriklerde oluşturulabilir. Aşağıda genel içerikte bir sorgulama listesi örneği verilmiştir.[85]

ARAŞTIRMA NOKTALARI İÇİN SORGULAMA LİSTESİ

1. Ürün veya işlem nedir?
2. Araştırma kim tarafından önerilmektedir?
3. Önerinin nedeni nedir?
4. Araştırma hangi sınırlar içinde yapılmalıdır?
5. İş hakkında detaylı bilgiler:
    - Bu ürünün haftalık üretim miktarı nedir?
    - Haftalık üretim miktarı toplam üretimin yüzde kaçıdır?
    - İşin devam edeceği süre ne kadardır?
    - Uzun vadede tahminlenen üretim miktarı nedir?
    - Şu anda işte kaç kişi çalışmaktadır?
    - Farklı ücret dilimlerinde kaç işçi çalışmaktadır?
    - İşçi veya grup başına çıktı miktarı nedir?
    - Ücret ödeme şekli nedir?
    - En iyi çalışan işçi ile en kötü çalışan işçinin günlük çıktıları ne kadardır?
    - İşin kazaya neden olabilecek özellikleri var mıdır?
    - Üretim standartları var mı? Varsa ne zaman belirlenmiştir?
    - Malzeme aktarma faaliyetlerinde aksamalar var mı?
6. İşyeri düzeni hakkında bilgiler:
    - İş için kullanılan alan yeterli mi?
    - Daha fazla yer kazanma olanağı var mı?
    - Yerin azaltılması mümkün mü?
7. Makine, ekipman ve el araçları hakkında bilgiler
    - Kullanılan makine, ekipman ve el araçlarının maliyeti ne kadardır?
    - Makinelerin kullanım oranı nedir?
8. Ürün hakkında bilgiler
    - Ürünün değişmesi iş akışlarını değiştiriyor mu?
    - Ürünün daha kolay yapılabilmesi için değiştirilme olanağı var mı?
    - Ürün kalite standartları nelerdir?

[85] Mustafa Kurt, Metin Dağdeviren, İş Etüdü, Gazi Kitabevi Yayınları, Ankara, 2003, s.42

- Ürün kontrolleri ne zaman yapılmaktadır?

9. Metot etüdü sonucu elde edilecek kazançlar neler olabilir?
    - İş kapsamı azaltılabilir mi?
    - Makineler daha etken kullanılabilir mi?
    - İşgücü daha iyi kullanılabilir mi?

Bu aşamada diğer önemli bir nokta, araştırmanın sınırlarını tanımlamaktır. Tanımlama, amacın dışına çıkmayı önleyecektir. Metot etüdü ile büyük iyileşme sağlanacak işler tespit edildikten sonra hepsi tek kalemde değil, teker teker ele alınarak incelenmelidir.

Çalışılacak iş veya işyeri alanına karar verildikten sonra, olayların detaylı kaydedilmesinden önce etütçü sahada gezerek işçileri, işi, iş yerini ve çalışma çevresini gözlemlemelidir. Bu esnada etütçü işçilerin davranışını ve performansını etkileyen başka faktörler olup olmadığını belirlemelidir. Tüm bu faktörleri belirlemek duruma farklı bir bakış açısı ile bakmayı sağlayacak ve verilerin toplanmasında ve analiz edilmesinde etütçüye yol gösterici olacaktır. Bu gözlem esnasında edinilen bilgiler standart bir form üzerine kaydedilebilir. Şekil xx de iş/iş yeri analizi için kullanılabilecek form örneği verilmiştir.[86]

2.5.2 Olayların Kaydedilmesi

İşin seçilmesinden sonra ikinci aşama, mevcut duruma ilişkin olayların kaydedilmesidir. Çalışmanın başarısı olayları doğru kaydetmeye bağlıdır çünkü eleştirerek inceleme ve yeni metot geliştirme bu kayıtlara göre yapılacaktır. Kayıtların açık ve anlaşılabilir olması gerekir.

Olayları kaydetmenin alışılmış şekli gözlem sonuçlarının yazıya dökülmesidir. Ancak kaydetme işlemi dakikası dakikasına kayıt gerektiren ve detayları yazılan olaylarda zorlaşmakta ve birkaç dakikalık işlemlerin yazımı birkaç sayfa sürebilmektedir. Bu durumu kolaylaştırmak ve metot etüdü görevlileri tarafından anlaşılmasını sağlamak için bazı tekniklerden faydalanılır. Standart şema ve diyagram üzerine kayıt en çok kullanılan tekniklerdir. Kayıt teknikleri, “metot

[86] Niebels, Freivalds, s. 30-31

etüdünün çalışma düzeyleri ve teknikleri" başlığı altında detaylı olarak incelenecektir.

2.5.3 Eleştirerek İnceleme

Eleştirerek inceleme, soruşturma tekniği ile yapılmaktadır. Soruşturma tekniği, sırasıyla her etkinliği dizgesel ve ilerleyen bir soru dizisi ile eleştirerek inceleyen bir araçtır.[87] Soruşturma tekniği, gerçeklerin ve varoluş nedenlerinin belirlenebilmesi için gerekli soruları kapsamaktadır.

Eleştirel incelemenin amacı "yapma" işlemleri dışındaki diğer etkinlikleri en aza indirgemektir. "Yapma" işlemleri bir ürünü hammaddeden son ürün haline getiren işlemlerdir. Diğer etkinlikler ise ilk ele alınacak faaliyetler olup açıkça "verimsiz" olan işlerdir. Bu faaliyetleri en aza indirgeme şu dört eylem ile gerçekleştirilir:[88]

- Etkinlikleri ortadan kaldırmak
- Etkinlikleri birleştirmek
- Etkinlikleri yeniden düzenlemek
- Etkinlikleri basitleştirmek

Soruşturma iki aşamalı soru grubundan oluşur. Birincil aşamada her etkinliğin amacı, yeri, sırası, kişisi ve yolu sistematik bir soruşturma ile kaydedilir ve her yanıt için bir neden araştırılır. Birincil sorular şunlardır:

AMAÇ: Gerçekten ne iş yapılıyor?
İşin yapılması niçin önemli?
YER: İş nerede yapılıyor?
Niçin özellikle o yerde yapılıyor?
SIRA: İş ne zaman yapılıyor?
Niçin özellikle o zaman yapılıyor?
KİŞİ: İşi kim yapıyor?
Niçin özellikle o kişi tarafından yapılıyor?
YOL: İş nasıl yapılıyor?
Niçin özellikle o yoldan gidilerek yapılıyor?

[87] Kanawaty, s. 100
[88] Gülören Yılmaz ve Arkadaşları, s. 42

Soruşturma tekniğinin ikinci aşamasında, birincil sorulara verilen yanıtlar daha derinlemesine araştırılır ve böylece mevcut yöntemi geliştirmek için daha iyi ve uygun yer, sıra, kişi ve yolların olup olmadığı belirlenir. Bu aşamada şu sorular yöneltilir:

AMAÇ: Başka ne yapılabilir?
Başka ne yapılmalıdır?
YER: Başka nerede yapılabilir?
Nerede yapılmalıdır?
SIRA: İş ne zaman yapılabilir?
Ne zaman yapılmalıdır?
KİŞİ: Başka kim yapabilir?
Kim yapmalıdır?
YOL: Başka nasıl yapılabilir?
Nasıl yapılmalıdır?

Birinci ve ikinci aşamada yöneltilen sorulara alınan cevaplar bir araya getirilerek bir liste oluşturulur. Bu sorular metot etüdü her uygulandığında sistematik olarak sorulmalıdır. Başarılı bir metot etüdü için bu sorular temel sorulardır.

Eğer işlem gerçek bir gereksinmeye dayanmıyorsa ya da ulaşılmak istenen amaca daha iyi bir yolla ulaşılabileceği düşünülüyorsa daha başlangıçta işlemin ayrıntılarına girilmeyerek boş yere zaman kaybedilmesine engel olunur.

2.5.4 Yeni Yöntemin Geliştirilmesi

Bu aşamada esas olan en uygun çözümleri bulmaktır. En iyi çözümler ancak mevcut çözümleri bir yana bırakıp ideal çözümlere yönelmekle bulunabilir. [89] Aslında soruşturma tekniğinde ikincil sorular soruldukça, birçoğu kendi kendini yanıtlandırmaktadır.

- Ne yapılmalıdır?
- Nerede yapılmalıdır?
- Ne zaman yapılmalıdır?
- Kim yapmalıdır?
- Nasıl yapılmalıdır?

[89] Ercan, s.111

Bu sorulara ideal çözümler aranırken önce işletmenin sınırsız imkânları varmış gibi düşünülmelidir. İstisnalar unutulmalı ve kuramsal durumlar için sistemler geliştirilmelidir. Hayal edilen ideal çözüm, bulunan çözümler için bir referans noktası oluşturacaktır. Böyle bir bakış açısı etütçünün yaratıcı yeteneklerini aktif hale getirecektir.

Çözümler her şeyden önce teknik açıdan iş güvenliği sağlamalı, ekonomik açıdan karlı, hukuksal açıdan yasal ve hümaniter açıdan insanca olmalıdır.[90]

Çözümler bulununca, metot etüdü uzmanına sadece bu çözümlerin uygulanması işi kalır. Yapılacak ilk adım, önerilen yöntemin bir iş akım şeması üzerine kaydını yapmaktır. Bu sayede mevcut ve önerilen yöntemleri karşılaştırma imkânı olacaktır. Her iki yöntem karşılaştırıldığında azaltılan verimsiz hareketlerden kazançlar zaman, mesafe ve gider tasarrufu olarak görülebilecektir.

Yöntem geliştirme aşamasında metot etüdü uzmanı sadece malzemenin ve işçilerin hareketlerini etüt etmekle kalmayacak, daha derin araştırma yapmak zorunda kalacaktır. Örneğin ürünün daha kolay ve daha çabuk yapılmasını sağlayacak değişiklikleri ürün modelini çizen tasarımcı ile paylaşması ve gerektiğinde tartışması gerekecektir. Tasarımın üretime uygunluğuna, değişik malzeme kullanma olanaklarına dikkati çekmek, önceden üzerinde durulmayan konularla ilgili yeni fikirler önermek durumunda kalacaktır.

Yeni yöntemin geliştirilmesi beceri ve anlayış gerektirmektedir. Hemen hemen her konuda teknik ve idari personel ile konuşarak sorular sormak, onların fikirlerini almak, cevaplar bilinse bile, onları da geliştirilecek konunun içine katmak doğru bir yaklaşım olacaktır. Bu yaklaşım yeni yöntemin uygulanmasını kolaylaştıracaktır. [91]

[90] Ercan, s. 115
[91] Kanawaty, s. 173

2.5.5 Yeni Yöntemin Tanımlanması

Yeni yöntemi tanımlamak amacıyla işçi tarafından gerçekleştirilen bütün işler için standart uygulama formu hazırlanmalıdır. Bu formda, yöntemler basit terimlerle ve ifadeler ile tanımlanır.

Formda 3 temel bilgi yer almalıdır:[92]

- Kullanılacak araç-gereç ve genel çalışma koşulları
- Yöntemin tanımı
- İşyeri yerleştirme düzeninin diyagramı, kullanılacak araç ve makinelerin kullanım talimatları

2.5.6 Yeni Yöntemin Yerleştirilmesi ve Sürdürülmesi

Geliştirilen yeni yöntemi yerleştirme aşaması beş basamaktan oluşmaktadır:

1. Bölüm yöneticisinin değişikliği benimsemesini sağlamak
2. Bölüm müdürünün değişikliği onaylamasını sağlamak
3. İşçi ve temsilcilerinin değişikliği benimsemelerini sağlamak
4. Yeni yönteme göre çalışabilmeleri için işçileri yeniden eğitmek
5. İşin istenen seviyeye geldiğinden emin oluncaya kadar ilgilenmek ve destek vermek

Yeni yöntem üst yönetimin onayına sunulmadan önce bölüm yöneticileri ile paylaşılmalı ve fikirleri alınmalıdır. Eğer değişikliğin getirdiği masraflar düşükse bölüm yöneticilerinin onayı ile yeni yöntem uygulanmaya başlanabilir.

Ancak yöntem yeni araç ve gereçlerin satın alınması için sermaye yatırımı gerektiriyorsa üst yönetimden tam onay almak gerekebilmektedir. Bu durumda iş etüdü uzmanının taleplerinin doğruluğunu kanıtlaması ve yönetimi inandırması gerekecektir.

[92] Kanawaty, s. 176

İş etüdü uzmanı bu aşamada mevcut ve önerilen yöntemin detaylı bir raporunu hazırlamalıdır. Raporda şu noktalar üzerinde durulmalıdır: [93]

- Mevcut ve önerilen yöntemlerde kullanılan işçilik, malzeme miktarı ve gider tutarları ile yeni yöntem ile sağlanacak artırım
- Yeni yöntemin uygulanması için gerekli olan etkinlikler
- Çalışma yerlerinin yeniden düzenleme masrafları
- Gerekirse satın alınması gereken yeni donatım masrafları

Geliştirilen yöntemin uygulanması en zor aşamalardan biridir. Bu aşamada iş etüdü uzmanının kişisel nitelikleri ve yetenekleri ön plana çıkar. Ne yapmak istediğini açık bir dille ifade edebilmesi, kişilerin güvenini kazanabilmesi çok önemlidir. İş etüdü uzmanı yaptığı işi bildiğine yönetimi inandırmalı, denetleyici ve teknisyenlerin saygısını kazanmalıdır.

Uygulamanın etkileyeceği kişilerin bir başlangıç eğitiminden geçirilmesi değişikliklerin kolayca benimsenmesini sağlayacaktır. Çünkü insanlar ne olup bittiğini bilmek ve anlamak isterler. Ne yapılmak ve niçin yapılmak istendiği hakkında bilgilendirme yapmak akıldaki soru işaretlerini azaltacak ve güvenin artmasını sağlayacaktır.

İşçi sayısını etkileyecek bir değişiklik önerilmişse, bir işçinin işten çıkarılmasına yönelik planlar huzursuzluk yaratmayacak şekilde çok dikkatle uygulanmalıdır. İşten çıkarma işyerindeki sosyal grupları doğrudan etkilemekte ve bu konuda hassasiyet gösterilmemesi, işçilerin normalde kabul edebileceği değişiklikler karşısında direnmelerine neden olabilmektedir.

İşten çıkarma söz konusu değilse, yeni yöntem geliştirme aşamasına işçinin de katılmasını teşvik etmek işçinin yöntemi benimsemesini kolaylaştıracaktır. İşçiye yapılacak düzenlemeler konusunda önerilerini ve nerede uygulanabileceğini sormak ona önem verdiğinizi hissettirecektir. Tam bir işbirliğinin sağlanabilmesi için güven ortamının oluşturulması çok önemlidir.

İşçilerin güvenini kazanırken iş etüdü uzmanı işçilerin kararlar konusunda ustabaşına danışmadan doğrudan kendisine gelmeye eğilimli oldukları

[93] Kanawaty, s. 175

görülmektedir. Bu durumun doğmasına olanak verilmemelidir. İş etüdü uzmanı yürütme ile ilgili kararların yalnız ustabaşından gelmesi gerektiğini kesinlikle ifade etmelidir.

İşçilerin yeniden eğitilme ihtiyacı işin niteliğine göre değişmektedir. İşçilerin eğitiminde önemli olan şey, işçide işi doğru olarak yapma alışkanlığını sağlamaktır. Alışkanlık düşünmeyi azaltır ve verimlilik artışını destekler.

İlk eğitim verilirken iş akışı şemaları ile süreçler anlatılabilir veya makine başında doğrudan eğitim verilebilir. Yapılan her hareketin nedeni açıklanarak metodun anlaşılması sağlanmalıdır.

Yeniden eğitim verilirken eski yöntemin videoya çekilmesi ve işçiye yavaşlatılmış film gösterisinin izletilmesi, işçinin bilinçsizce yaptığı gereksiz hareketleri görmesini sağlayacaktır. Bu gereksiz hareketlerin görülmesi, işçinin yeni metodu öğrenmesini kolaylaştıracaktır. İşçinin yeni metodu yüksek hızda ve dengeli bir hızda yapabilmesi için uzun bir uygulama dönemi geçirmesi gerekebilir.

Yeni metodun yerleştirme sürecinde yapılması gereken önemli bir konu da işi yakında takip etmek ve önceden düşünülmeyen engellerin oluşmasına meydan vermemektir. Bu süre yeni yönteme “dadılık yapmak” olarak adlandırılmaktadır. [94]

2.6 Metot Etüdü Teknikleri

Metot etüdü çalışmaları iki düzeyde gerçekleştirilebilir:[95]

1. Makro hareket etüdü
2. Mikro hareket etüdü

Uygulamada genellikle önce makro hareket etüdü, sonra mikro hareket etüdü yapılmaktadır. Makro ve mikro hareket etütlerini detaylı olarak incelemeden önce tekniklerde kullanılan simgeleri ve simgelerin anlamlarını açıklamak yerinde olacaktır.

[94] Kanawaty, s. 179
[95] Meyers, Stewart, s. 38,39

2.6.1 Metot Etüdü Tekniklerinde Kullanılan Simgeler

Her süreç kendi içinde alt faaliyetlere(etkinliklere) ayrılabilir. Her etkinlik ürüne göre farklılık göstermekle birlikte bütün süreçlerde beş etkinlik sınıfı bulunmaktadır. Bu etkinlikler şunlardır:

- İşlem
- Taşıma
- Kontrol
- Gecikme
- Depolama

Metot etüdü tekniklerinde bu beş etkinliği ifade etmek için beş farklı standart simge kullanılmaktadır. Bu simgeler etkinlikleri açık, sırasıyla ve kolaylıkla kaydetmeye imkân vermekte ve metot etüdü uzmanına zaman kazandırmaktadır. Bir süreç incelenmeye başlandığında, önce tüm gözlemlenen etkinlikler yazılır ve amacına göre sürecin her etkinliği bu beş sınıfa göre ayrıştırılır. Bu simgeler Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3: Etkinlik Simgeleri Tablosu

SİMGE ŞEKLİ	ETKİNLİĞİN ADI	ETKİNLİĞİN İÇERİĞİ
	İŞLEM	Süreç, yöntem ya da işlemdeki temel basamakları gösterir. İşlem herhangi bir parçanın, malzemenin veya hizmetin tamamlanmasına yönelik bir aşamadır. Bu esnada herhangi bir parça değişikliğe uğrar, düzeltilir.
	YOKLAMA (KONTROL)	Nitelik ve nicelikle ilgili olarak yapılan kontrolleri gösterir.
	TAŞIMA	İşçilerin, malzemenin yada araçların bir yerden bir yere hareketlerini gösterir.
	GECİKME BEKLEME	Olayların akışı sırasında oluşan gecikmeleri gösterir.
	SÜREKLİ DEPOLAMA	Bir yetkiye bağlı olarak malzemenin depoya girişi ya da çıkışındaki denetimli depolama; yada örnek tutma amacı ile bir nesnenin saklanmasını gösterir. Sürekli depolama bir malın izinsiz alınamayacağı bir yerde korunması halinde meydana gelir.

Kaynak: Kanawaty, s.

Aynı işçi tarafından aynı anda yapılan etkinlikler birleşik etkinlikler olarak adlandırılır. Yapılan iki işlemin simgeleri birleştirilir. Tablo 4'de birleşik işlem simgelerine örnekler verilmiştir. [96]

Tablo 4: Birleşik İşlem Simgeleri Tablosu

SİMGE	ETKİNLİĞİN ADI	ETKİNLİĞİN İÇERİĞİ
	KONTROLLÜ İŞLEM	Bir işlem yapılırken aynı esnada kontrol de yapılıyor ise bu simge kullanılır.
	TAŞIMALI İŞLEM	Bir işlem yapılırken aynı esnada taşıma da yapılıyor ise bu simge kullanılır.

Kaynak: Kurt, Dağdeviren, s.25

2.6.2 Makro Hareket Etüdü ve Teknikleri

Tüm fabrika akış ve süreçleri üzerinde yapılan çalışmalar makro hareket etüdü kapsamına girmektedir. Örneğin üretimin tüm basamakları, malzeme aktarımı, fabrika yerleştirme düzeni, işyerinde işçilerin hareketleri gibi konular bu kapsam içinde incelenmektedir.

Makro hareket etüdü çalışmalarında, çeşitli metot etüdü teknikleri kullanılmaktadır. Bu teknikler içinde şema ve diyagramlar en çok kullanılan metot etüdü araçlarıdır. Şemalar süreçleri sırası ile gösteren tekniklerdir. Bazı şemalar süreçleri hem zaman ölçeğine hem de sırasına göre kaydetmeye uygundurlar. Diyagramlar ise hareketleri ve hareket yönlerini açıkça gösteren şekilli çizimlerdir. Diyagramlar şemalarla tespit edilebilen bilgilerin tümünü gösteremezler. Bu nedenle tek başlarına değil, şemalar ile birlikte kullanılmaktadırlar. Tablo 5'da makro hareket etüdünde kullanılan şema ve diyagramlar listelenmiştir.

[96] Kurt, Dağdeviren, s.25

Tablo 5: Makro Hareket Etüdü Teknikleri ve Uygulama Alanları

Tekniğin Adı	Tekniğin Uygulama Alanı
Temel Süreç Şeması	Üretimin bütün basamaklarında süreç iyileştirme
İş Akımı Şeması-İşçi, Malzeme, Donatım Tipi	Üretimin bütün basamaklarında süreç iyileştirme, malzeme dolaşımı ve aktarımı, fabrika düzeni, işçilerin hareketi
Çoklu Etkinlik Şeması	İşyeri düzeni, takım çalışması
Akım diyagramı	Malzeme dolaşımı ve aktarımı, fabrika düzeni, işçilerin hareketi, üretim basamakları süreç iyileştirme
İp diyagramı	İşçilerin hareketi
Gezi Şemaları	Malzemelerin fabrika içi dolaşımı

Kaynak: Kanawaty, s.90-92 yararlanılarak oluşturulmuştur.

2.6.2.1 Temel Süreç Şeması

Temel süreç şeması, bir ürünün her bir parçasının, hammaddeden son ürün haline gelinceye kadar işlemden geçtiği tüm sürecin operasyonlarının işlem ve yoklama etkinlikleri temelinde sıralanarak kaydedildiği şemadır. Şema her parçayı her işlemi, her üretim basamağını ve her parçanın montaja giriş sırasını içermektedir. Temel süreç şeması tek sayfada hammadde, gerekli aksesuarlar, üretim sırası, montaj sırası, donatım ihtiyacı, standart zamanlar gibi birçok bilgiyi bir arada göstermektedir.

Temel süreç şeması metot etüdü uzmanına mevcut süreci tüm ayrıntıları ile gözünün önüne getirme imkânı sağlamaktadır. Böylece her hangi bir operasyonda yapılan bir değişikliğin hangi operasyonları etkileyeceğini görmek kolaylaşmaktadır. Şema bu yapısı ile etüt uzmanına sürecin iyileştirme olanaklarını sunmakta ve yeniden tasarlanmasında ve planlanmasında yardımcı olmaktadır. Şema ayrıca

ideal yerleşim planını da göstermekte ve makine ve teçhizatların yerleşim planının oluşturulmasında etütçüye yardımcı bir araç olmaktadır.[97]

Temel süreç şemasında sadece işlem ve kontrol etkinlikleri gösterilmektedir. İşlem etkinlikleri daire, kontrol etkinlikleri ise kare şeklinde simge ile gösterilmektedir. Şema oluşturmaya başlamadan önce şemaya başlık verilir ve parça numarası, çizim numarası, süreç tanımı, mevcut ve önerilen metot bilgisi, tarih ve şemaya hazırlayan kişinin adı gibi ek bilgiler yazılır.

Temel süreç şemasını oluşturmak için şu işlemler sırasıyla yapılmalıdır:

- Önce ürünün üretimi için gerekli parçalar tanımlanır.
- Her bir parçanın üretimi için gerekli olan operasyonlar ve operasyonların sırası tespit edilir.
- Montaj sürecinin başladığı ilk parça belirlenir. Bu parça, montaj temel parçasıdır.
- Çizim yapılacak sayfanın sağ tarafına dik bir çizgi çekilir. Bu çizgi montajın temel parçasının işlem ve yoklamalarını göstermek için kullanılır. Çizgi üzerine her bir işlem için bir daire, her bir kontrol için kare çizilir. Montaj temel parçasının etkinlikleri üstten alta doğru sıralanır.
- Montaj temel parçasının soluna, temel parçaya eklenecek ilk parça için dik bir çizgi daha çizilir. Bu parçanın işlem ve yoklamaları bu dik çizgi üzerine sıralanır. Temel parçaya eklenecek ilk parçanın son operasyonu çizildikten sonra dikey çizginin ucu, yatay bir çizgi ile temel parçaya eklendiği yere birleştirilir.
- Montaja girecek ikinci parça için de, birinci parçanın soluna dik bir çizgi çizilir ve parçanın operasyonları bu çizgi üzerine sıralanır.
- Ürünü oluşturan diğer tüm parçalar da montaja giriş sıralarına göre aynı şekilde sayfanın soluna doğru sıralanır ve her bir parça için çizilen dikey çizgi üzerine etkinlikleri çizilir.
- Ürünü oluşturan parçaların işlemden geçtiği her operasyona bir numara verilir. Numaralamaya montaj temel parçasının ilk operasyonundan başlanır ve akışa göre sıra ile numara verilir. İşlemler ve kontroller için ayrı ayrı numaralama yapılır. İkinci parçanın birinciye bağlandığı noktada ikinci

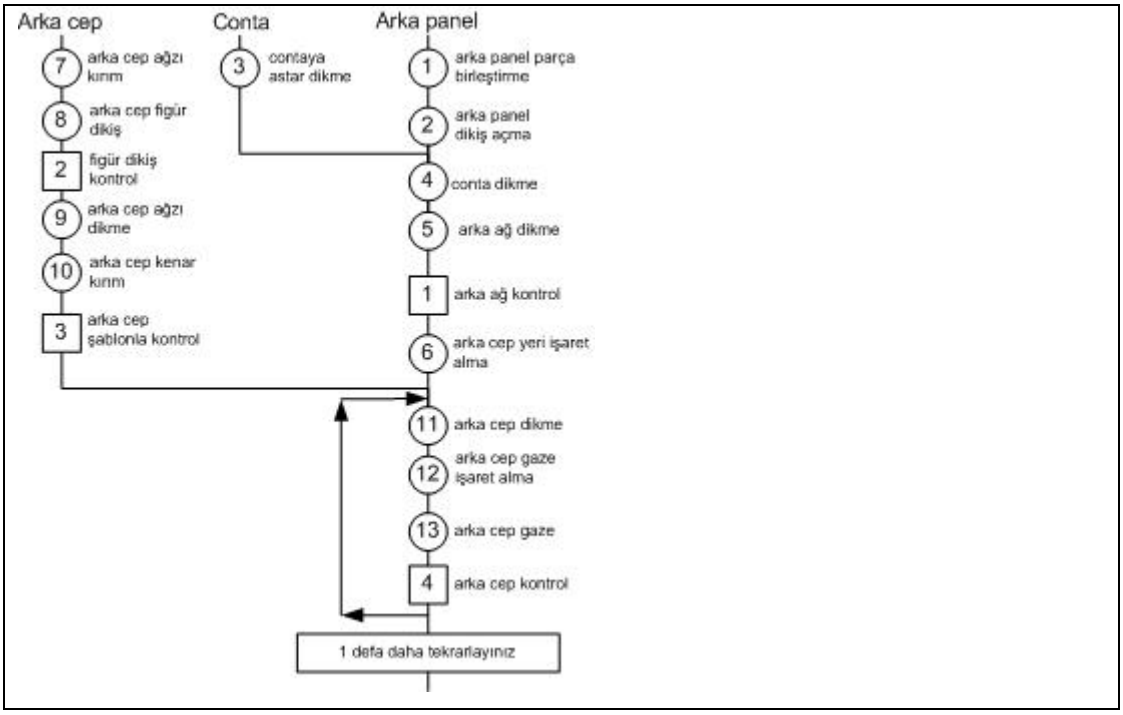
[97] Niebels, Freivalds, s.32-33

parçanın numaralamasına geçilir ve temel parçaya monte edildiği yere kadar numaralanır. Aynı işlem veya kontrolün tekrarlandığı durumda tekrarlanan işlemin altına kaç kez tekrarlanacağı not edilir ve numaralandırmada tekrar sayıları da hesap edilmelidir.

Simgeler sürece göre sıralanırken, simgelerin yanına işlem hakkında kısa notlar da yazılabilir. İşlem süresi, simgelerin soluna, işlem ya da kontrol sırasında neler yapıldığını anlatan kısa tanımlar da simgelerin sağına yazılır.

Temel süreç şemasının her ürün için farklı olması nedeniyle, şema için standart bir form oluşturmak pratik değildir. Teorik bilgilere dayanarak Şekil 5'de örnek bir temel süreç şeması oluşturulmuştur.

Şekil 5: Temel Süreç Şeması Örneği



2.6.2.2 İş Akımı Şeması

İş akımı şeması bir ürün ya da yöntem ile ilgili tüm olayların akışını sırasıyla gösteren bir süreç şemasıdır. Şema gözlemlenen olayların ve bu olayların birbirleriyle olan ilişkilerinin anlaşılmasına yardımcı olur. İş akımı şeması temel süreç şeması ile gösterilebilecek kadar çok işlemi kapsamına almaz. Şema genellikle bir

ürünün tüm sürecini göstermek yerine ürünün belli bir parçasının üretim aşamalarını göstermek için kullanılmaktadır. Bir montajın her temel parçası için ayrı bir akım şeması hazırlamak, her bir parça üretiminde karşılaşılan gecikme, taşıma ve depolama etkinliklerini ayrı ayrı gözlemleme imkânı vermektedir. [98]

İş akımı şemasında işlem ve yoklama etkinliklerine ek olarak "taşıma", "gecikme" ve "depolama" etkinlikleri de gösterilir. Bu ek etkinlikler üretimde istenmeyen, maliyet yaratan faaliyetler olup iyileştirme yapılacak noktalara işaret etmektedir.

İş akımı şeması sürekli olarak kullanılacaksa standart hazırlanmış form oluşturmak en iyisidir. Standart formun kullanılması gerekli bilgilerin gözden kaçırılmasını da önleyecektir. Standart formun yeterli bilgiyi verebilmesi için aşağıdaki konuları içermesi gerekir:[99]

1. Etüdün tarihi
2. İşlemin adı
3. İşlemin metodunun mevcut yöntem mi, önerilen yöntem mi olduğu bilgisi
4. Sürecin başlangıç ve bitiş noktaları,
5. İşlemin yapıldığı bölüm veya fabrika
6. Malzeme veya ürünün adı, kod numarası ve varsa teknik resmi
7. Gözlemcinin ve varsa onaylayan kişinin adı soyadı
8. Kullanılan simgelerin listesi ve açıklaması
9. Şemanın referans numarası, sayfa numarası ve toplam sayfa sayısı
10. Uzaklık, süre, işçilik ve malzeme masrafı

İş akımı şeması oluşturulurken önce süreç gözlemlenir ve etkinlikler akışa göre alt alta forma yazılır. Etkinliğin niteliğine göre simgesi form üzerine işaretlenir. Gözlem esnasında bir kronometre yardımı ile etkinliklerin süreleri de not alınabilir. Gözlem sonunda sürecin kaç adet etkinlikten oluştuğu hesaplanır. Taşıma etkinliklerinin hangi noktadan hangi noktaya yapıldığı not alındığı takdirde, taşıma mesafeleri de hesaplanabilir.

[98] Niebels, Freivalds, s.36-37
[99] Kanawaty, s.100

Soruşturma tekniği kullanılarak her etkinliğin gerekli olup olmadığı sorgulanır. Sorgulama sonuçlarına göre süreç yeniden düzenlenerek, yeni bir iş akımı şemasına önerilen süreç yazılır. Önerilen sürecin etkinlikleri tipine göre sayılır ve taşıma mesafeleri de hesaplanır. Böylece gerçekleştirilecek iyileştirmeler de hesaplanabilir.[100]Şekil 6'da bir iş akımı şeması örneği verilmiştir.

İş akımı şeması üç farklı konuda hazırlanabilir:

1. İşçi tipi: İşçinin yaptığı işin kaydedildiği iş akımı şemasıdır.
2. Malzeme tipi: Malzemenin nasıl taşındığını veya işlendiğinin kaydedildiği iş akımı şemasıdır.
3. Donatım tipi: Araç-gerecin nasıl kullanıldığının kaydedildiği iş akımı şemasıdır.

Bu üç tip iş akımı şeması için aynı biçimde hazırlanmış formlar kullanılır, sadece form üzerine hangi tip şema olarak kullanıldığı not alınmalıdır. Uygulamada kullanılan bir iş akımı şeması form örneği Ek 1'de verilmiştir.

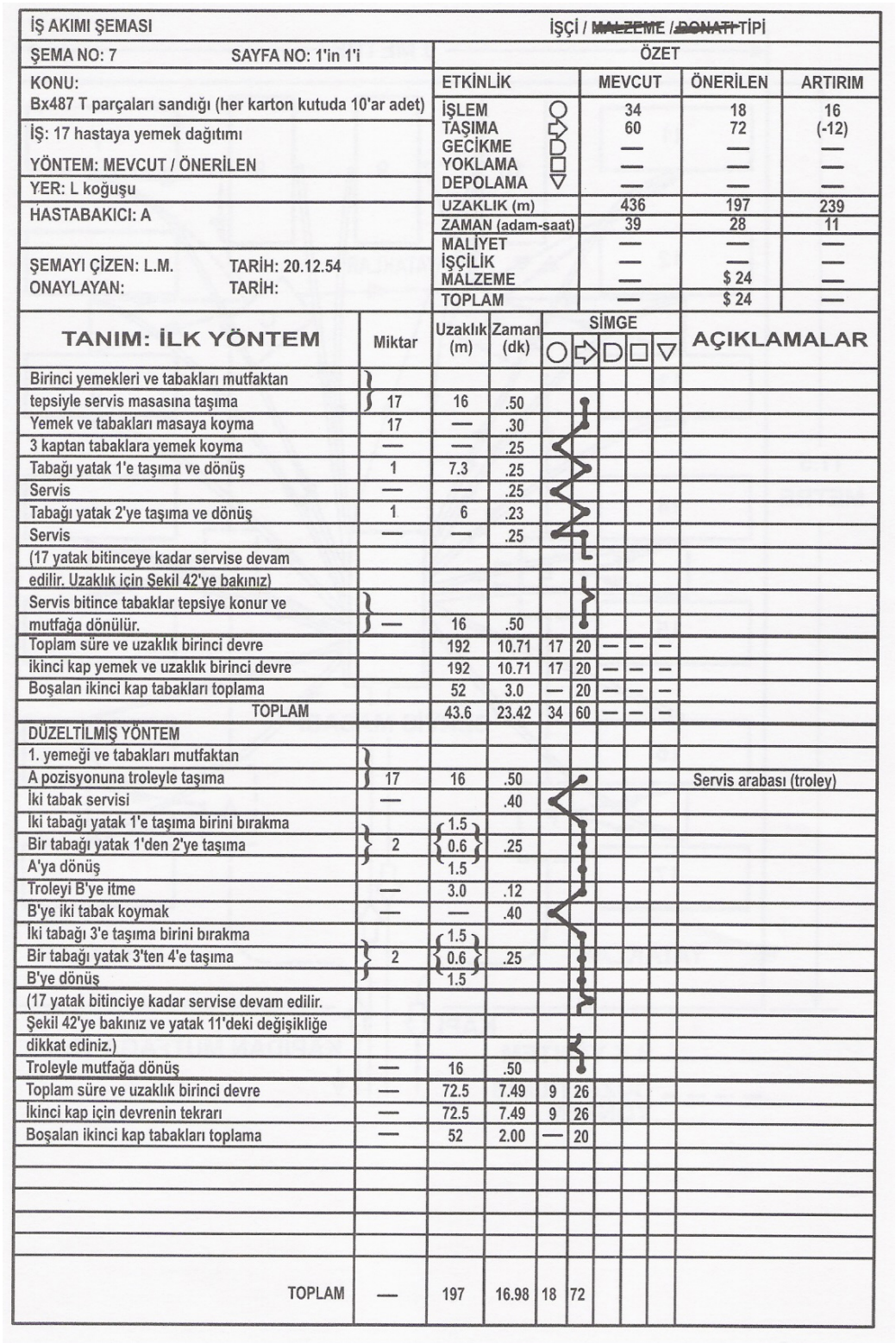
2.6.2.3 Akım Diyagramı

Akım diyagramı fabrikada makinelerin konumlarını ve çalışma yerlerini gösteren ölçekli bir plandır.[101] Akım diyagramları mevcut yöntemin soruşturulması aşamasında çok faydalı bir çözümleme aracıdır. Akışın görsel olarak gösterilmesini sağladığı için mevcut durumu net olarak ortaya koymaktadır.

Akım diyagramı hazırlanırken ürünlerin ve parçaların hareketleri gözlemlenir ve hareket yolları diyagram üzerine işaretlenir. İhtiyaca göre her hareket yolu ayrı akım diyagramları üzerine çizilebilir veya birçok hareket yolu tek bir akım diyagramı üzerinde de gösterilebilir. Akış yönü küçük oklar yardımıyla gösterilmelidir. Farklı hareket yolları tek bir diyagram üzerinde gösteriliyor ise yollar farklı renkte oklarla gösterilmesi karışıklığı önleyecektir. Şekil 7'de akım diyagramı örneği incelenebilir.

[100] Meyers, Stewart, s. 81
[101] Kanawaty, s.112

Şekil 6: İş Akımı Şeması Örneği



İŞ AKIMI ŞEMASI — İŞÇİ / ~~MALZEME~~ / ~~DONATI~~ TİPİ

ŞEMA NO: 7 — SAYFA NO: 1'in 1'i

KONU: Bx487 T parçaları sandığı (her karton kutuda 10'ar adet)

İŞ: 17 hastaya yemek dağıtımı

YÖNTEM: MEVCUT / ÖNERİLEN

YER: L koğuşu

HASTABAKICI: A

ŞEMAYI ÇİZEN: L.M. — TARİH: 20.12.54

ONAYLAYAN: — TARİH:

ÖZET

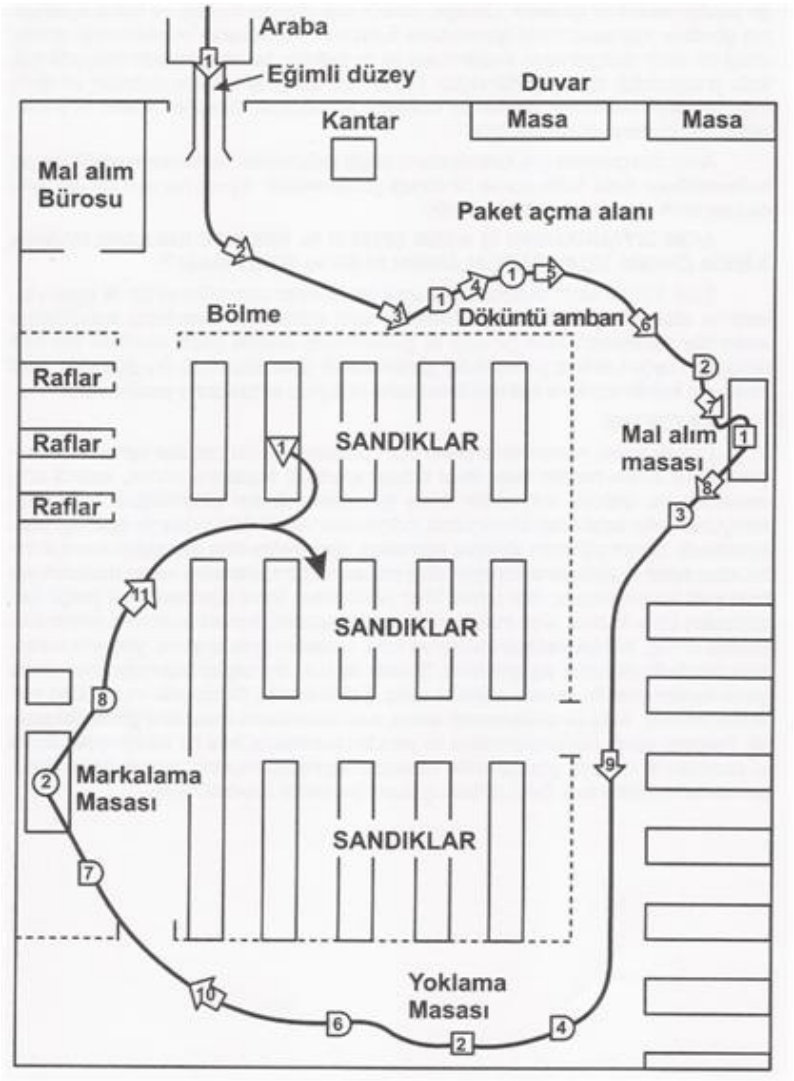
ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
İŞLEM	34	18	16
TAŞIMA	60	72	(-12)
GECİKME	—	—	—
YOKLAMA	—	—	—
DEPOLAMA	—	—	—
UZAKLIK (m)	436	197	239
ZAMAN (adam-saat)	39	28	11
MALİYET	—	—	—
İŞÇİLİK	—	—	—
MALZEME	—	$ 24	—
TOPLAM	—	$ 24	—

TANIM: İLK YÖNTEM	Miktar	Uzaklık (m)	Zaman (dk)	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	AÇIKLAMALAR
Birinci yemekleri ve tabakları mutfaktan tepsiyle servis masasına taşıma	17	16	.50						
Yemek ve tabakları masaya koyma	17	—	.30						
3 kaptan tabaklara yemek koyma	—	—	.25						
Tabağı yatak 1'e taşıma ve dönüş	1	7.3	.25						
Servis	—	—	.25						
Tabağı yatak 2'ye taşıma ve dönüş	1	6	.23						
Servis	—	—	.25						
(17 yatak bitinceye kadar servise devam edilir. Uzaklık için Şekil 42'ye bakınız)									
Servis bitince tabaklar tepsiye konur ve mutfağa dönülür.	—	16	.50						
Toplam süre ve uzaklık birinci devre		192	10.71	17	20	—	—	—	
ikinci kap yemek ve uzaklık birinci devre		192	10.71	17	20	—	—	—	
Boşalan ikinci kap tabakları toplama		52	3.0	—	20	—	—	—	
TOPLAM		43.6	23.42	34	60	—	—	—	
DÜZELTİLMİŞ YÖNTEM									
1. yemeği ve tabakları mutfaktan A pozisyonuna troleyle taşıma	17	16	.50						Servis arabası (troley)
İki tabak servisi	—		.40						
İki tabağı yatak 1'e taşıma birini bırakma		1.5							
Bir tabağı yatak 1'den 2'ye taşıma	2	0.6	.25						
A'ya dönüş		1.5							
Troleyi B'ye itme	—	3.0	.12						
B'ye iki tabak koymak	—	—	.40						
İki tabağı 3'e taşıma birini bırakma		1.5							
Bir tabağı yatak 3'ten 4'e taşıma	2	0.6	.25						
B'ye dönüş		1.5							
(17 yatak bitinciye kadar servise devam edilir. Şekil 42'ye bakınız ve yatak 11'deki değişikliğe dikkat ediniz.)									
Troleyle mutfağa dönüş	—	16	.50						
Toplam süre ve uzaklık birinci devre	—	72.5	7.49	9	26				
İkinci kap için devrenin tekrarı	—	72.5	7.49	9	26				
Boşalan ikinci kap tabakları toplama	—	52	2.00	—	20				
TOPLAM	—	197	16.98	18	72				

Kaynak: Kanawaty, s.134

Akım diyagramları genellikle süreç akışını geliştirmek için iş akım şeması ile birlikte kullanılırlar. Süreç şemasında kullanılan simgeler diyagram üzerine işaretlenerek etkinliklerin nerede yapıldığı da gösterilebilir.[102] Diyagram, geçici ve kalıcı depolama alanlarını, kontrol noktalarını ve iş yerlerini görme imkanı sunmaktadır. Akım diyagramları sayesinde parçaların hareket yollarındaki geri dönüşleri ve birden fazla hareketin olduğu süreçlerde hareket yollarının çakışma noktalarını belirlemek de oldukça kolaylaşmaktadır. Bu özellikleri ile metot etüdü uzmanına ideal işyeri yerleşimini geliştirmede yardımcı olmaktadırlar.[103]

Şekil 7: Akım Diyagramı Örneği



Kaynak: Kanawaty, s.114

[102] Kurt, Dağdeviren, s.43
[103] Niebels, Freivalds, s.39-40

Akım diyagramları şu konular hakkında bilgi vermektedir:[104]

1. Hareket yollarının kesişme noktaları: Hareket yollarının belli noktalarda kesişmesi istenmeyen bir durumdur. Bu durum o noktalarda kalabalık ve güvenlik problemi yaratır. Daha iyi bir iş yeri planı kesişme noktalarını azaltacaktır.
2. Geri dönüşler: Malzemelerin işletme içinde geri dönüşleri hareketleri akım diyagramlarında görülebilir. Geri dönüşlerin azaltılması malzemenin daha kısa mesafelerle hareket etmesini sağlayacaktır.
3. Hareket mesafeleri: Akım diyagramları ölçeklendirilerek hareket edilen mesafe hesaplanabilir. Makinelerin ve bölümlerin yerleri yeniden düzenlenerek kat edilen mesafeler azaltılabilir.
4. Süreç: Her bir ürünün süreç akışı akım diyagramı üzerine çizilerek operasyonların birbirini izlemesi incelenebilir. Mümkünse operasyon sıraları değiştirilerek işyeri planına uyum sağlanabilir. Operasyon sıraları değiştirilemiyorsa donatımların yerleri değiştirilebilir. Böylece daha esnek bir fabrika yerleşimi oluşturulabilir.

2.6.2.4 İp Diyagramı

İp diyagramı, işçilerin, malzemelerin ya da donatımın bir akış boyunca hareket yollarını takip etmek ve ölçmek için iplik dolaştırılarak yapılan ölçekli bir plandır. [105]

İp diyagramı akım diyagramlarının özel bir şeklidir. İp diyagramlarının ölçeğe uygun olarak çizilmeleri önemlidir çünkü çizimde kullanılan iplerle hareket yerleri arasında kat edilen mesafelerin ölçülmesi sağlanmaktadır.

Diğer metot etüdü tekniklerinde olduğu gibi gözlem yapılarak bütün olaylar önce etüt formu üzerine kaydedilmekte sonra ip diyagramı üzerine işaretlenmektedir. Uygulamalarda ip diyagramı genellikle işçi hareketlerini göstermek için kullanılmaktadır. İşçi işini yaptığı sırada bir noktadan diğerine hareket ederken izlenmektedir. Hareket alanı dar ise sabit bir noktadan da gözlem yapılabilir. Hareket alanı geniş ise işçinin peşi sıra gezilerek hareketleri gözlemlenir.

[104] Meyers, Stewart, s. 69,71
[105] Kanawaty, s.125

Çalışmaya başlamadan önce durak noktalarına numara veya harf verilirse, gözlem esnasında not almayı kolaylaştıracaktır. Kaydetme işi yeterli bilgi elde edildiğinden emin oluncaya kadar sürdürülmelidir. Bu süre bir saat, bir gün veya daha uzun bir süre de olabilir.

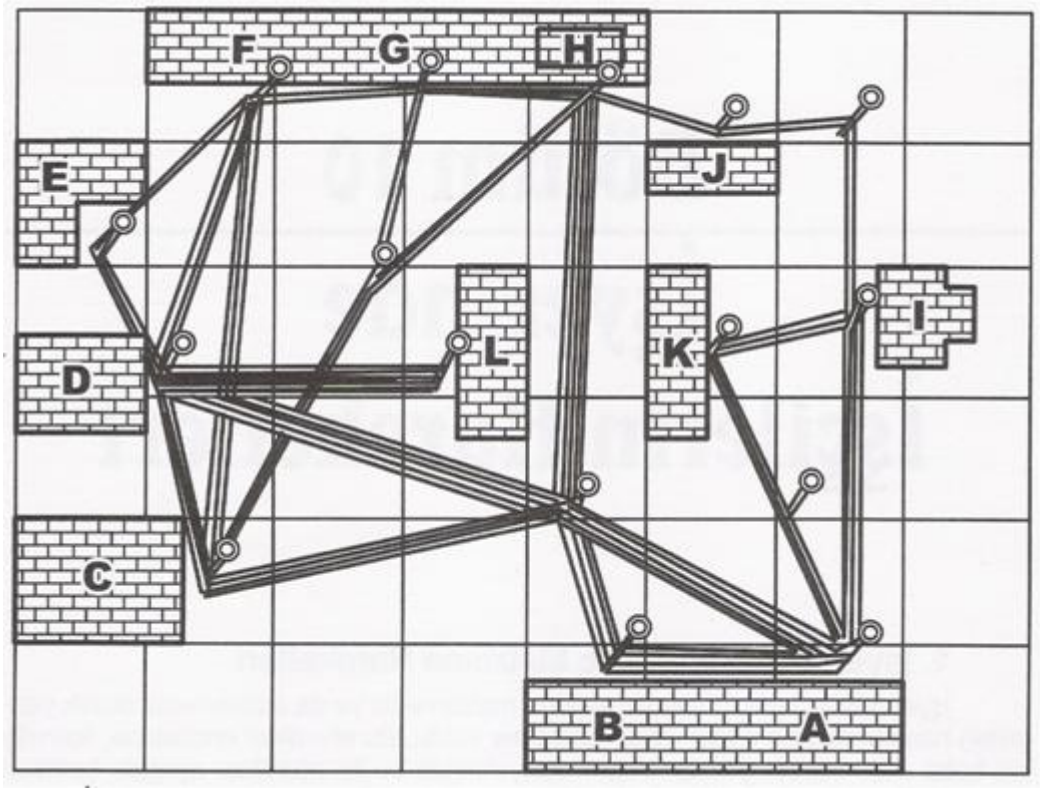
Etüt işlemi tamamlandıktan sonra etüt sonuçları ip diyagramı üzerine aktarılmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile mühendislik alanında kullanılan çizim programları sayesinde, ip diyagramları da kolaylıkla hazırlanabilmektedir. Ancak bilgisayar programının bulunmadığı durumlarda ip diyagramını oluşturmak için aşağıda ifade edilen işlemler sırası gerçekleştirilmelidir:

1. İşyeri planı hazırlandıktan sonra yumuşak bir tahta üzerine yerleştirilir.
2. Durma noktaları üzerine toplu iğneler, en az 1cm mesafesi tahta üzerinde kalacak şekilde yerleştirilir. Hareket yolu üzerindeki dönüş noktalarına da iğneler konmalıdır.
3. Ölçülü uzunlukta bir ip parçası alınır, ipin ucu hareketin başlangıç noktasında olan iğneye bağlanır.
4. Etüt kâğıdındaki sıraya göre iplik, iğnelerin etrafından hareket tamamlanıncaya kadar dolaştırılır. En fazla hareketin yapıldığı yollar en fazla sayıda iplik geçenlerdir.
5. Artakalan ip uzunluğu ölçülür ve ipin toplam uzunluğundan çıkarılarak kullanılan ip uzunluğu yani katedilen yol mesafesi bulunmuş olur.

İş yeri yerleştirme düzenini geliştirme aşamasında, iğneler noktalar arasında kaydırılarak en az hareketle bütün işlemlerin gerçekleştirilebileceği bir düzen bulunmaya çalışılır. Yeni diyagram üzerinde, iplik iğneler etrafına sarılarak kullanılan iplik mesafesi hesap edilir. Yeni düzenleme ile gerçekleştirilecek iyileştirme miktarı da hesaplanabilir.

İp diyagramı değişiklikleri işçilere ve yönetime açıklamak için kullanılabilecek yararlı bir tekniktir. İş yeri yerleştirme düzeninin mevcut ve önerilen diyagramları yapıldığında farklar açıkça ortaya konulabilir. Şekil 8'de ip diyagramı örnek çizimi görülmektedir.

Şekil 8: İp Diyagramı Örnek Çizimi



Kaynak: Kanawaty, s.126

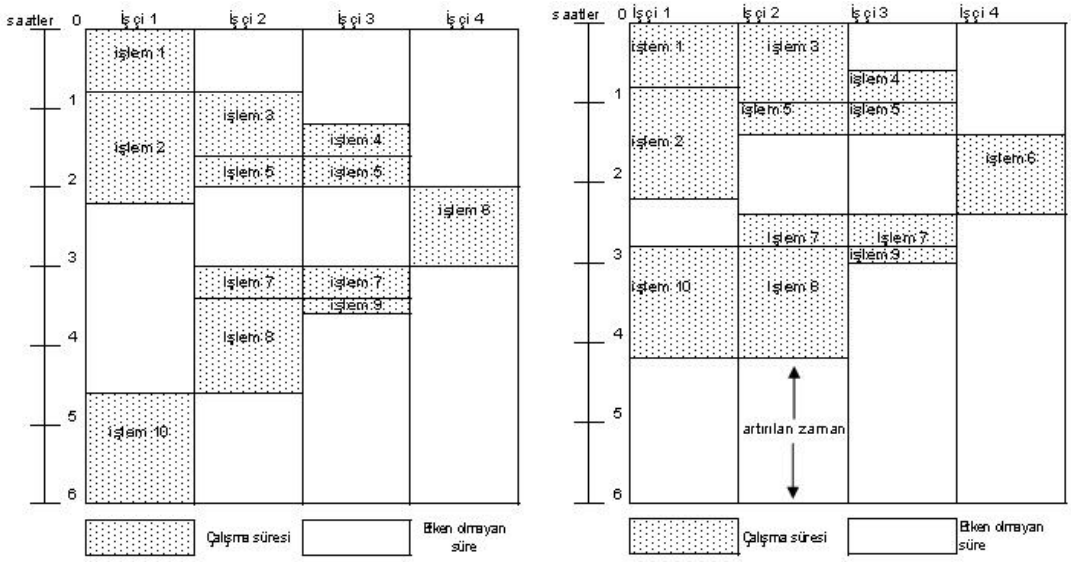
2.6.2.5 Çoklu Etkinlik Şeması

Çoklu etkinlik süreç şeması birden çok nesnenin (işçi, makine veya aracın) aynı zaman içinde gerçekleşen etkinliklerinin ve birbirleri ile ilişkilerinin kaydedildiği bir şema türüdür. [106]

Bu şemanın etüdü, etken olmayan sürelerin tespit edilmesini ve yapılacak düzenlemeler ile bu sürelerin azaltılmasına imkan sağlamaktadır. Aynı zaman içinde gerçekleşenler aynı forma not edildiği için süreç sırasında işçiler tarafından boş geçirilen süre açık olarak tespit edilebilir. İhtiyaç duyulan makine ve işçi sayısını belirlemek için de kullanılmaktadır. Bu şema özellikle çalışan işçi gruplarını örgütlemede çok faydalı bir tekniktir.

[106] Kanawaty, s.135

Şekil 9: Çoklu Etkinlik Şeması Örneği



Kaynak: Kanawaty, s.136-137'den uyarlanmıştır.

Şemayı hazırlarken incelenecek her nesne için bir kolon oluşturulur. Kolonların sol yanına zaman ölçeği çizilir. Etkinlikler ilgili nesnenin kolonuna çalışma süresi ve boş süre yönünden kaydedilir. Süre kol saati veya kronometre ile ölçülebilir. Bu şemanın kaydedilmesinde zamanlama çok önemlidir. Bu etüdün uygulanması ile belli bir süre içinde hangi nesnenin çalıştığı hangisinin boş kaldığı ve eşzamanlı çalışan nesneler hangileri açık olarak görülebilmektedir. Şekil 9'da çoklu etkinlik şeması örneği verilmiştir. Soldaki şekil mevcut durumun, sağdaki ise iyileştirme sonrası çoklu etkinlik şemasını göstermektedir.

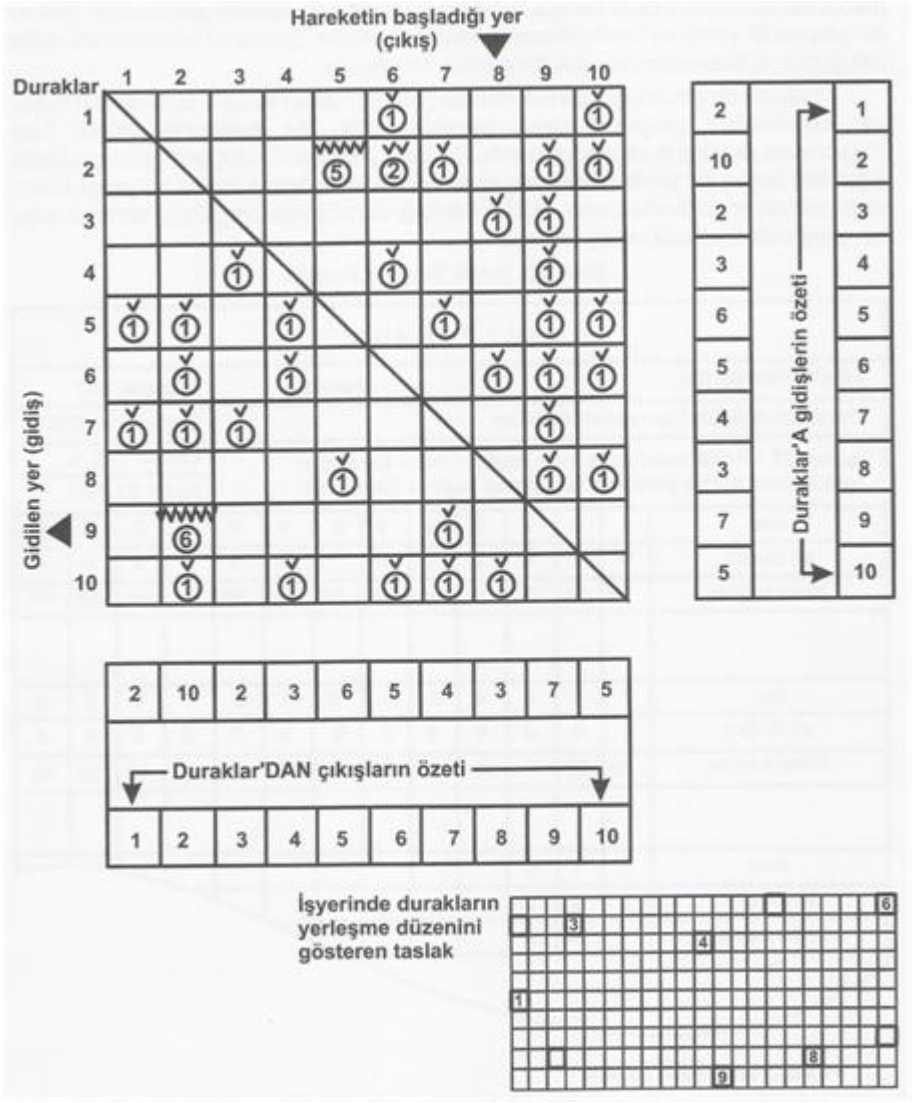
Çoklu etkinlik şeması, bir işçi ile birden fazla makine tarafından yapılan etkinliklerin ilişkisini göstermek için de kullanılabilir. Bu etüt sonucunda işçi ve makine sürelerinin daha iyi kullanılıp kullanılamayacağı tespit edilebilir. Kaydedilen şema eleştirel olarak incelenerek boş süreler azaltılmaya çalışılır. Yapılan etkinlikler nesneler arasında dengeli dağıtılarak toplam işlem süresinde azaltma sağlanabilmektedir.

2.6.2.6 Gezi şeması

İşçi, malzeme ve araçların hareketini çok fazla ve karmaşık olduğu durumlarda gezi şeması kullanılır. Gezi şeması, belli bir zaman süresi içinde

işçilerin, malzemenin veya araçların çeşitli işyerleri arasındaki hareketlerini bir çizelge üzerinde gösteren bir kayıt tekniğidir. Hareketler çizelge üzerine sayısal olarak kaydedilmektedir.

Şekil 10:Gezi Şeması Örneği



Kaynak: Kanawaty, s.147

Gezi şemaları genellikle içinde eşit daha küçük karelerin bulunduğu büyük bir kare biçimindedir. Küçük karelerin her biri bir iş durağını göstermektedir. İş durağı sayısına göre büyük bir kare, durak sayısı kadar sütun ve satıra bölünür. Karenin üstü soldan sağa doğru, sol yanı da yukarıdan aşağıya doğru numaralandırılır. Karenin üst yanı hareketlerin başladığı durakları, sol yanı ise gidilen durakları

göstermektedir. Hareketin başladığı durağın sütunu ile gidilen durağın satırının kesiştiği kare üzerine işaret konulur. Etüt sonucunda her karedeki işaretler toplanır ve kare içine yazılır. Etüdün sonucu harekete başlanan ve gidilen duraklar açısından bir cetvel üzerinde özetlenebilmektedir.

Şemanın sağ tarafına iki sütunlu bir cetvel hazırlanır. Cetvelin bir sütununa duraklar yazılır, diğer sütuna ise her durağa yapılan gidişlerin toplamı yazılır. Her durağa ait gidişler soldan sağa doğru kare içindeki sayılar toplanarak bulunur. Harekete başlanılan duraklar için karenin altına hazırlanan bir cetvel üzerinde aynı işlem uygulanır. Cetveller üzerinden hangi duraklar üzerinde hareketin daha fazla olduğu görülebilmektedir. Bu durakların birbirine olan mesafesi göz önünde bulundurulmalıdır. Hareket sırası da etüt sonucuna göre düzenlenebilmektedir. Şekil 10'da gezi şeması örneği verilmiştir.

2.6.3 Mikro Hareket Etüdü ve Teknikleri

Mikro hareket etüdü daha detaylı operasyonel incelemeleri kapsamaktadır.[107] Mikro hareket tanımlanabilir ve ölçülebilir en küçük harekettir. Bu etüt teknikleri bir faaliyetin çok daha ayrıntılı incelenmesine ve geliştirilmesine imkân vermektedir. Özellikle yığın üretim yapılan çok tekrarlı işlemlerde, el ve parmak hareketlerinin önem kazandığı operasyonlarda ve hayati önem taşıyan hassas işlerde kullanılması tercih edilmelidir.

Operasyonların içinde de etken olmayan süreler bulunmaktadır. Operasyonel iyileştirmeler yapabilmek için operasyon çevrim süresini azaltmak gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmek için operasyonlar önce en küçük gruplara ayrılır, sonra tüm gereksiz işleri ayrıştırılır, eğer mümkünse bazı bölümler birleştirilir ve iş sırası yeniden düzenlenir.

Hareketlerde iyileştirmeler yapabilmek için hareket ekonomisi prensipleri göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle iş istasyonlarının ve büro tipi işlerin geliştirilmesinde çok faydalı olan bu prensipler, el işçiliğinden kaynaklanan yorgunlukların önlenmesinde de kullanılırlar. İş yeri düzeni tasarlanırken bu prensipler tasarımın temelini oluşturmalıdır.

[107] Kurt, Dağdeviren, s. 21

Bu prensipler üç konu başlığı altında toplanabilir:

1. **İnsan vücudunun kullanımı ile ilgili prensipler**
   - İki elin hareketleri aynı anda işleme başlayıp aynı anda durmalıdır.
   - Dinlenme süresi dışında iki el aynı anda boş kalmalıdır.
   - Kolların hareketi aynı anda olmalı ve simetrik ve zıt yönlere doğru olmalıdır.
   - Hareketler, işin yapılabilmesini sağlayacak organları(parmak, el, kol, bacak) en az düzeyde kullanacak şekilde tasarlanmalıdır.
   - Sürekli eğrisel hareketler, ani doğrusal hareketlere tercih edilmelidir.
   - Çalışma alanı görüş alanı içine yerleştirilmiş olmalıdır.
   - Balistik serbest hareketler, sınırlı ve kontrollü hareketlere göre daha kolay ve daha doğru olarak gerçekleştirilebilir.

2. **İş istasyonunun düzenlenmesi ile ilgili prensipler**
   - Bütün alet ve malzemeler için sabit bir yer belirlenmelidir.
   - Belirlenen sabit yerler maksimum çalışma alanı içinde olmalı ve baş çevrilmeden görülebilecek bir konumda olmalıdır.
   - Eğimli taşıma düzenekleri, kaydıraklı sistemler kullanılarak malzemelerin çalışma noktalarına yakın yere ulaştırılması sağlanmalıdır.
   - Malzeme ve araçlar işin yapılış sırasına göre yerleştirilmelidir.
   - Çalışılan ortamın sıcaklığı ve ışıklandırması ihtiyaca uygun ayarlanmalıdır.
   - Varsa çalışılan masa ve sandalyenin yüksekliği, çalışma şekline ve kişiye uygun ayarlanmalıdır.

3. **Araç, gereç ve donatımın tasarlanması ve yeniden düzenlenmesi ile ilgili prensipler**
   - Eller mümkün olduğunca serbest kalmalı, mengene gibi aletlerle tutma işi gerçekleştirilmelidir.
   - Araç üzerinde parmakların ayrı hareketler yaptığı işlerde parmaklar üzerine binen yük eşit dağıtılmalıdır.
   - Kullanılan araçların sapları elle iyi kavranacak şekilde tasarlanmalıdır.
   - Mümkünse kullanılan aletlerin özellikleri tek bir alette de birleştirilmelidir.
   - Araçlar kolaylıkla alıp yerleştirilebilir nitelikte olmalı, mümkünse otomatik olarak yerine yerleşmelidir.

- Araçların bir pedal vasıtasıyla kullanımı olanakları araştırılmalıdır.

Operasyonlar çok sık tekrarlanan hareketlerden oluşmaktadır ve bu hareketlerin gözle takibi çok zordur. Bu nedenle mikro hareket etüdünde analiz için filmler ve videolar kullanılmaktadır. Filmler ve videolar gözlemle yapılan tekniklere göre çok fazla ayrıntı verebilirler ve tekrar tekrar kullanılabilirler. Mikro hareket etüdünde kullanılan teknikler aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 6: Mikro Hareket Etüdü Teknikleri

Tekniğin Adı	Tekniğin Uygulama Alanı
İki El Süreç Şeması	İş yeri düzeni, işçinin iş başındaki hareketleri
En küçük hareket etüdü	İşçinin iş başındaki hareketleri
Cyclegraph	İş yeri düzeni, işçinin iş başındaki hareketleri
Chronocyclegraph	İş yeri düzeni, işçinin iş başındaki hareketleri

Kaynak: Kanawaty, s.90-92 yararlanılarak oluşturulmuştur.

2.6.3.1 İki El Süreç Şeması

İki el süreç şeması bir işçinin elleri ile gerçekleştirdiği ve birbiri ile bağlantılı olan etkinliklerin kaydedildiği süreç şemasıdır.[108]

Süreç şemalarının özel bir şekli olan iki el süreç şemasında işlem daha detaylı kayıt edilir. İş akımı şemasında tek bir olay olarak gösterilen işlem, daha alt elementlerine ayrılarak kayıt edilir.

İki el süreç şemasında da iş akımı şemalarında kullanılan simgeler kullanılır ancak daha detaylı kayıt nedeniyle simgeler farklı anlamlar kazanmıştır. Simgelerin hangi anlamlar kazandığı Tablo 7'de belirtilmiştir.

[108] Kanawaty , s.158

Tablo 7: İki El Süreç Şeması Etkinlik Simgeleri

SİMGE ŞEKLİ	ETKİNLİĞİN ADI	ETKİNLİĞİN İÇERİĞİ
	İŞLEM	İki el süreç şemasında bu simge kavrama, kullanma, koyma, bırakma etkinlikleri için kullanılır.
	YOKLAMA (KONTROL)	Bu simge seyrek kullanılır çünkü bir nesneyi yoklayan ellerin hareketleri işlem simgesi altında girmektedir.
	TAŞIMA	Bu simge elin işe, araca veya malzemeye olan hareketini göstermek için kullanılır.
	GECİKME BEKLEME	Bu simge elin boş anlarını kaydetmek için kullanılır.
	TUTMA	İş akımı şemasında “sürekli depolama” için kullanılan bu simge, iki el süreç şemasında “tutma” anlamında kullanılır. Eldeki işin, malzemenin ve aracın tutulma durumunu gösterir.

Kaynak: Kanawaty, s.159’dan yararlanılarak oluşturulmuştur.

İki el süreç şeması için hazırlanacak standart formda şu konu başlıkları bulunmalıdır:

1. Etüt tarihi
2. Şemanın adı, numarası, sayfası ve sayfa sayısı
3. İşlem adı
4. İşlemin uygulandığı yer
5. İş yeri yerleştirme düzeni resmi ve/veya açıklaması
6. Gözlemleyen kişinin adı
7. Gözlemlenen işçinin adı
8. Sağ ve sol elin hareketlerini kaydetmek için ayrı yer

Kaydetmeye başlamadan önce etüt yapılacak işlem, baştan sona birkaç kez gözlemlenir. Her işlem devrinde tek bir elin şemasının kaydetmek, tek bir ele dikkati toplayacak ve hatalı kayıt olasılığını azaltacaktır. Her kayıt anında tek bir simgeyi kaydedilmeli, acele edilmemelidir. Uygulanan metodun başında, bir parçayı almak veya tutmak iyi bir başlangıç noktasıdır. Parçayı ilk tutan elden kayda başlamak en

doğrusudur. İki elin aynı anda yaptığı işler aynı satır üzerine kaydedilmelidir. Bazı işlem sürelerinin çok kısa olması gözlemi zorlaştırabilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, gözlemlenen işlem ve taşıma etkinliklerinin birleştirilmeden ayrı ayrı kayıt edilmesidir.

Soruşturma tekniği kullanılarak her bir işlem sorular sorularak incelenir. İki el süreç şeması iş yerlerinin yeniden düzenlenmesinde çok faydalı bilgiler sağlamaktadır. Yeni metot tasarlama aşamasında ellerin hareketini azaltabilmek ve bir ele düşen iş yükünü dengelemek için işyeri düzenin de tasarlanması gerekecektir.

2.6.3.2 En Küçük Hareket Etüdü

En küçük hareket etüdü, sürekli tekrarlanan işlemlerde hareketlerin ve çabaların nasıl azaltılabileceğini belirlemek ve yorgunluğu en aza indirebilmek için en iyi hareket şekillerini tanımlamak için kullanılan ayrıntılı bir metot inceleme şeklidir.

Bu teknik, insan etkinliklerini yapılma amacına göre küçük hareket gruplarına ayırma ilkesine dayanmaktadır. Bu küçük hareket gruplarına “therblig” adı verilmektedir.

En küçük hareket etüdü Frank B. Gilbreth tarafından geliştirilmiştir. Gilbreth 17 tane temel el ya da göz hareketi belirlemiştir. Therblig’ler belli bir simge, harf ve renk ile gösterilmektedir. Bu etüt tekniği ile hareketlerin çok detaylı tanımlamaları yapılabilir. Bu etüdün uygulamasını yapan kişinin bu konuda uzmanlaşmış olması gerekmektedir.

2.6.3.3 Simo Şeması

Simo şeması ortak bir zaman ölçeği üzerinde bir işçinin vücut organları ile yaptığı hareketlerin “therblig”ler olarak kaydedildiği şemalardır. Bu şema, işçi tipi iş akımı şemasının detaylı hareket şeması olarak da ifade edilebilir.

Bu teknik, hareketlerin en doğru şekilde kaydedilmesini sağlayan mikro hareket tekniğidir.[109]

Hareketleri detaylı olarak kaydedebilmek için istendiğinde durdurulabilen veya yavaşlatılabilen filmler kullanılmaktadır. Hareketler önce filme kaydedilmekte, sonra film izlenerek simo şeması hazırlanmaktadır. Hareketler "wink" sayacı ile ölçülmektedir. 1 wink dakikanın 2000'de biridir.[110]

2.6.3.4 Cyclegraph ve Chronocyclegraph (Çevrim Grafiği)

Çevrim grafiği yöntemi, el ve kol hareketlerinin ağırlık kazandığı operasyonlarda kullanılan bir yöntemdir. Kısa ve tekrarlı işlemlerde hareketin izlediği yolun uzunluğu değil, hareketin yönünün değişmesi ve hareketi engelleyen faktörler önem kazanmaktadır. Bu nedenle bu hareketlerin izlediği yol detaylı olarak incelenmelidir. [111]

Cyclegraph bir fotoğraf üzerinde hareket yollarının bir ışık çizgisi halinde kaydedildiği bir tekniktir. İşçinin el hareketleri, işçinin parmağına takılan küçük lambalı bir yüzükten yayılan ışık fotoğraf üzerine kaydedilerek izlenmektedir. İşyerleri arasında dolaşan bir işçinin de şapkasına takılan bir lamba ile hareketleri takip edilebilmektedir.

Chronocyclegraph tekniğinde de, hareketler ışığın izlerinin fotoğraf üzerine kaydedilmesi ile incelenmektedir. Ancak ışık izleri sürekli değil, armut biçimli noktalar şeklinde görülmektedirler. Noktaların sivri uçları hareket yönünü, boşluklar da hareket hızını göstermektedir.[112]

2.7 Metot Etüdü ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Metot etüdü ile ilgili kaynaklar incelendiğinde, metot etüdü çalışmalarının çoğunlukla "iş etüdü" başlığı altında değerlendirildiği görülmüştür. İş etüdü başlığı altında yapılan çalışmalarda metot etüdüne teorik olarak değinildiği, uygulama

[109] Kurt, Dağdeviren, s.55
[110] Kanawaty, s.171
[111] Kurt, Dağdeviren, s.55
[112] Kanawaty, s. 173

olarak da çoğunlukla iş ölçümü tekniklerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Özellikle iş örneklemesi, standart zamanların tespit edilmesi, standart zamanlara göre verimliliğin belirlenmesi ve maliyetlerin hesaplanması gibi konularda uygulamalı çalışmalar yapılmıştır. İş etüdü uygulamalarının, çeşitli imalat işletmelerinde uygulandığı ve bu işletmeler içinde tekstil ve hazır giyim üzerine işletmeler de bulunduğu belirlenmiştir. Metot etüdünün tek başına incelendiği ve sadece metot etüdü uygulamasının yapıldığı çalışma sayısının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Metot etüdü ile ilgili yapılan çalışmalardan ikisinin içeriği örnek olması açısından aşağıda özetlenmiştir.

Metot etüdü ile ilgili çalışmalardan olan, "İmalat sanayinde verimlilik ve metod etüdü uygulamaları" adlı tez çalışmasında bir imalat işletmesinde metot etüdü uygulaması yapılmıştır. Uygulama yapılan işletmede basınçlı kap, kazan, ızgara düzenleri, fan ve katı yakıtlı yakma sistemleri üretilmektedir. Uygulamada üretilen ürünlerin genel tanıtımı yapıldıktan sonra kuruluş yeri ve iş yeri yerleşiminin mevcut durumu değerlendirilmiş, işyeri planı hazırlanmıştır. İş yerinin çalışma koşulları aydınlatma, havalandırma, sıcaklık, gürültü, titreşim açılarından değerlendirilerek mevcut durumu tespit edilmiştir. Atölyelerde çalışma yerlerinin ergonomik değerlendirmesi yapılmıştır. Tüm değerlendirmelere dayanarak iş yeri yerleşimini ve çalışma şartlarının geliştirmek üzere bazı öneriler yapılmış ve yeni bir iş yeri yerleşim planı verilmiştir. Temel süreç şeması, iş akımı şeması ve iki el süreç şeması mevcut durum uygulamaları yapılmıştır.[113]

Metot etüdü ile ilgili çalışmalardan bir diğeri, traktör emniyet kabini imalatı yapan bir işletmede uygulanmıştır. Uygulamada arka sol çamurluğun profil kısmı ve çamurluk üst sacının üretimi incelenmiş, metot etüdü ve iş ölçümü tekniklerinin uygulaması yapılmıştır. Metot etüdü tekniklerinden temel süreç şeması, çoklu etkinlik şeması ve iki el süreç şeması kullanılmıştır. Uygulamalar değerlendirilmiş ve toplam iş süresinin, gereksiz hareketlere neden olan kötü yerleştirme düzeni yüzünden uzadığı tespit edilmiştir. Bu tespite yönelik olarak yeni bir iş yeri yerleşim planı önerilmiş ve uygulaması yapılmıştır. Önerilen iş yeri planı uygulandığında taşıma işlemlerinde %57'lik bir azalma sağlanmıştır. Bu kazanç üretimde yaşanan

[113] Şadiye Nurşen Enginoğlu, "İmalat Sanayiinde Verimlilik Ve Metod Etüdü Uygulamaları", İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 1989

gecikmelerinde azalmasını sağlamış, günlük üretim adedi 40 adetten 45 adede çıkarılmıştır.[114]

Hazır giyim işletmelerinde detaylı işlemlerin olması ve bu işlemlerin el işçiliğine dayanması nedeniyle, otomasyon az kullanılmakta ve işlem süreleri yüksek olmaktadır. Ayrıca teslimat sürelerini günden güne azalması, zaman faktörünü işletmelerin rekabet avantajı kazanmasında önemli bir kriter haline getirmiştir. Bu açıda bakıldığında, metot etüdü tekniklerinin hazır giyim işletmelerinde uygulanması, kayıp zamanları azaltmak ve zaman tasarrufu sağlamak açısından çok büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın uygulaması, hem hazır giyim işletmelerine hem de metot etüdü konusunda çalışmak isteyen kişilere bir örnek teşkil edecektir.

[114] Ramazan YAMAN, Emine UÇMUŞ, Demet GÖNEN, "Traktör Emniyet Kabini İmalatı Yapan Bir İşletmede Metot Ve Zaman Etüdü Teknikleri İle Verimliliğin Arttırılması", Balıkesir Üniversitesi FBE Dergisi Cilt:10, Sayı:2, 13-32, Balıkesir, 2008, Erişim Adresi: http://fbe.balikesir.edu.tr/dergi/20082/BAUFBE2008-2-2.pdf(20.12.2009)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

METOT ETÜDÜNÜN BİR HAZIR GİYİM İŞLETMESİNDE UYGULANMASI

Çalışmanın bu bölümünde önce uygulamanın amacı ve kapsamı açıklanacak, sonra Türkiye'de hazır giyim sektörü ve önemi üzerinde durulacaktır. Ardından uygulama yapılan işletme hakkında bilgi verilerek işletmede yapılan metot etüdü uygulamasının detayları açıklanacaktır. Son olarak uygulamanın sonuçları ve işletme için öneriler sıralanacaktır.

3.1 Uygulamanın Amacı

Bu uygulamanın amacı, bir hazır giyim işletmesinde metot etüdü uygulamasının, işletme performans ölçütlerinden olan verimlilik ve verime etkisini araştırmaktır.

3.2 Uygulamanın Kapsamı

Uygulamada metot etüdü tekniklerinden üç tanesi uygulanarak numune dikim bölümünün işgücü verimliliği ile işçilerin gözlemlenen süre içindeki bireysel verimleri zaman bazında değerlendirilmiştir. Kullanılan metot etüdü teknikleri şunlardır:

1. Temel süreç şeması
2. İş akımı şeması(işçi tipi)
3. İp diyagramı

3.3 Türkiye'de Hazır Giyim Sektörü ve Önemi

İnsanların yaşamını devam ettirebilmesi için üç temel ihtiyacı bulunmaktadır. Bunlar beslenme, giyinme ve barınmadır. Hazır giyim sektörü bu anlamda yüksek ve sürekli talebi olan stratejik bir sanayi dalıdır.

Hazır giyim diğer bir ifade ile konfeksiyon sektörü tekstil, deri, plastik hammaddelerini kullanarak gerek giyim, gerekse aksesuar olarak kullanılan eşyaların üretimini konu alan geniş bir sektördür. Temel hammaddeleri dışında fermuar, düğme, metal aksesuar, etiket, çıt çıt, tela vb. gibi yan sanayilerin üretimini

etkileyen bir sanayidir. Hazır giyim sanayi, hammadde olarak kumaş kullanması nedeniyle tekstil sektörü ile birlikte anılmakta ve tekstil sektörünün bir uzantısı olarak görülmektedir. [115]

Türk tekstil ve hazır giyim sanayi ülke ekonomisi içinde öncelikli bir yere sahiptir. Türkiye ihracatının %16,6'sini gerçekleştiren tekstil ve hazır giyim sektörü, ithalat-ihracat dengesi itibarıyla ülkeye en fazla katma değer yaratan sektör durumundadır. Ülkemizde 2008 yılı itibarıyla gerçekleştirilen 132 milyar Dolarlık ihracat ve 201 milyar Dolarlık ithalat rakamı göz önüne alındığında 69 milyar Dolarlık dış ticaret açığı meydana geldiği görülmektedir. Buna karşın, tekstil ve hazır giyim sektörünün ihracat ve ithalat dengesi göz önüne alındığında, sektörün 21,8 milyar Dolarlık ihracatı ve 9,4 milyar Dolarlık ithalatı ile ülke ekonomisine 12,4 milyar Dolarlık katma değer sağladığı görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında hazır giyim sektörünün net ihracatçı olma özelliğini vurgulamak gerekir.[116][117]

Tablo 8: 2007-2008 Yılları Hazır Giyim İhracatı ve Değişimi

	HAZIR GİYİM İHRACATI	**2007**	**2008**	**2007 /2008 Değişim**
		$	**$**	**%**
61	ÖRME GİYİM EŞYASI VE AKSESUARLARI	8.022.460.339	7.832.879.238	-2,4
62	ÖRÜLMEMİŞ GİYİM EŞYASI VE AKSESUARLARI	5.445.285.739	5.326.310.325	-2,2
	TOPLAM	**13.467.746.078**	**13.159.189.563**	**-2,3**

Kaynak:www.dtm.gov.tr/.../TekstilKonfeksiyonDb/Tekstil_Konfeksiyon_web.doc

Hazır giyim sektörü 2008 yılında 2007'ye göre %2,3 oranında azalışla 13,2 milyar dolarlık ihracat gerçekleştirmiştir. Sektör ihracat artışında son dönemde bir

[115] Arslan, Oğuzhan, Konfeksiyon İşletmelerinde Yönetim Bilgi Sistemlerinin Tasarlanması ve uygulanması, Dokuz Eylül Sosyal Bilimler Enstitüsü(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İzmir, 2002

[116] Orakçıoğlu, Süleyman, Türk Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Girdi Fiyatları ve Döviz Kurlarının Rekabete Etkisi, erişim adresi:
http://www.turktrade.org.tr/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=224

[117] İTKİB Genel Sekreterliği, İstatistiklerle Türkiye Tekstil ve Konfeksiyon Dış Ticareti, İstanbul, 2008, erişim adresi, http://www.itkib.org.tr/itkib/istatistik/dosyalar/2008_YILLIK_ISTATISTIK.pdf

yavaşlama görülse de, 2000 yılında yaklaşık 6,2 milyar dolarlık ihracatı olan sektör aradan geçen zaman içinde 2008 yılında bu rakamı ikiye katlamıştır.[118]

Türk Tekstil ve Konfeksiyon Sanayi uluslararası tekstil ticaretinde önemli bir yeri ve konumu bulunmaktadır. 2006 yıllık Dünya Ticaret Örgütü verilerine göre, Türkiye Dünyanın 4. büyük hazır giyim tedarikçisi ve 8. büyük tekstil tedarikçisidir. Eurostat verilerine göre ise hem tekstilde, hem de hazır giyimde AB ülkelerinin 2. tedarikçisi durumundadır.[119]

Hazır giyim sektörü, tasarımdan paketlemeye dört temel süreçte gerçekleşmektedir. Birinci aşama, tasarımdır. Model geliştirme- kalıp çıkarma gibi faaliyetlerin gerçekleştirildiği bu aşamada, işlemler büyük ölçüde bilgisayar destekli tasarım ile yapılabilmektedir. İkinci aşama dikim öncesi işlemler olup serileme, kesim pastalı hazırlama ve kesim gibi aşamaları içermektedir. Bu aşamada da büyük ölçüde bilgisayar destekli tasarım ve üretim teknolojileri kullanılmaktadır. Üçüncü aşama dikim sürecidir. Dikiş makinelerinde artan hız ve ek donanımlarla çok daha hızlı çalışmak mümkün olmuştur. Bazı dikim işlemleri otomatlarda yapılabilmektedir. Ancak dikim süresi, toplam işlem süresinin %10-30 kadarını oluşturmakta, geri kalan süre kumaş ve aksesuarı dikime hazır pozisyona getirmek için harcanmaktadır. Giyimin temel hammaddesi olan kumaşın şekil stabilitesine sahip olmaması nedeniyle el işçiliğinin yerine robot gibi otomatik çalışan sistemler çok fazla kullanılamamakta ve dikim işlemleri emek yoğun özelliğini korumaktadır. Son aşama ise dikim sonrası ütüleme-kalite kontrol, paketleme gibi işlemler olup yine el işçiliğine dayanan işlemlerdir.[120]

Teknolojinin hızla geliştiği günümüzde süreçleri bakımından yüksek teknolojinin en az etkilediği sektör hazır giyim sektörüdür ve bu nedenle hala emek yoğun yapısını korumaktadır. Sektör bu özelliği ile önemli bir istihdam alanıdır. Ülkemizde hazır giyim sektöründe 1,5 milyon kişi çalışmaktadır. [121]

---

[118] www.dtm.gov.tr/.../TekstilKonfeksiyonDb/Tekstil_Konfeksiyon_web.doc
[119] Orakçıoğlu, s.1
[120] Tarakçıoğlu, Işık, 1. Tekstil Şurası Konuşması, İstanbul Ticaret Odası Yayınları Yayın No: 2007-39, İstanbul, 2007, s.114-121
[121] ITO, 1. Tekstil Şurası Sonuç Bildirgesi, İstanbul Ticaret Odası Yayınları Yayın No: 2007-39, İstanbul, 2007, s.6

Ülkemizde tekstil ve konfeksiyon sektöründe 40,000 civarında işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerin %25'i ihracat yapmakta, %92'si KOBİ niteliği taşımaktadır. [122] Bu nedenle kobilerin karşılaştıkları sorunlar hazır giyim sektörü için de geçerli olmaktadır.

Ülkemiz açısından bu kadar önem taşıyan hazır giyim işletmelerinin rekabet güçlerini arttırabilmeleri için gerekli aksiyonu almak üzere, bu işletmelerin desteklenmesi ve yönlendirilmesi gerekmektedir. Bu aksiyonlar aslında, işletmelerin performansının ölçüsü de olan, doğru işi, doğru zamanda, doğru biçimde, istenen kalitede, doğru miktarda ve en az maliyetle üretmektir.[123]

3.4 Uygulama Yapılan İşletmenin Tanıtılması

Uygulama yapılan işletme, yıkamalı ürünler üreten ve Avrupa, Asya, Avustralya ve Amerika'da pek çok ülkeye ihracat yapan bir hazır giyim işletmesidir. 2001 yılında kurulmuş olan işletme, 65,000m² açık, 30,000m² kapalı alana sahiptir. İşletmenin şu anda toplam 510 çalışanı bulunmaktadır. İşletme aylık 253,000 parça üretim kapasitesine sahiptir. İşletmede ağırlıklı kot pantolon üretimi yapılmakla birlikte, etek, ceket, yelek, çanta gibi yıkamalı her türlü ürün üretimi yapılabilmektedir.

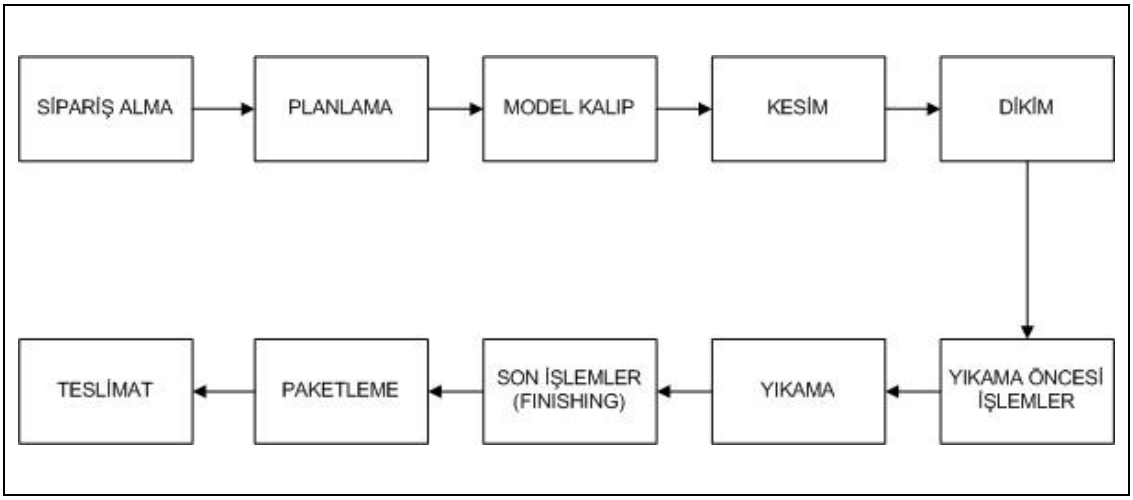
İşletmenin genel üretim süreci Şekil 11'de görülmektedir. İşletme planlama, model-kalıp, yıkama işlemlerini kendi bünyesinde gerçekleştirmekte, kesim, dikim, yıkama öncesi işlemler(zımpara, hipo, bıyık vb.), finishing ve paketleme işlemlerini fason olarak ürettirmektedir.

---

[122] ITO, s.7

[123] CÖNER, Altan, Alper Gelin, "Konfeksiyon Sektöründe Kotasız Bir Dünyaya Hazırlanırken Kritik Pazarlama Stratejileri Üzerine Bir Çalışma", 1. Kobi'ler ve Verimlilik Kongresi El Kitabı, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları Yayın No:43, İstanbul, 2004, s. 481-493

Şekil 11:İşletmenin Genel Üretim Süreci



İşletme bünyesinde ayrıca ürün geliştirme bölümü bulunmaktadır. Bu bölümde yeni ürün tasarımları yapılmakta ve koleksiyonlar hazırlanmaktadır. İşletme, müşterilerine koleksiyon sunumu yaparak tasarım hizmeti vermektedir. Ayrıca müşterilere özel, ürün geliştirme toplantıları yapılarak değişik kumaş ve yıkama özellikleri sunulmakta ve model geliştirme konusunda hizmet verilmektedir.

3.5 Hazır Giyim İşletmesinde Metot Etüdü Uygulaması

Metot etüdü, işletmenin modelhane numune dikim bölümünde uygulanmıştır. Numune dikim bölümü, modelhanenin diğer bölümlerinden doğrudan etkilendiği için modelhaneyi kısaca tanıtmak yerinde olacaktır.

3.5.1 Modelhanenin Tanıtılması

Modelhane, pek çok bölümden bilgi alarak bu bilgilerin üretime hazır hale getirilmesini sağlayan ve pek çok bölüme bu bilgileri ulaştırarak diğer bölümleri destekleyen bir bölümdür. Modelhanenin üç temel fonksiyonu vardır:

1. Müşterinin istediği nitelikte numune üretimini sağlamak
2. Müşteriden aldığı bilgiler ve kendi bünyesinde oluşturduğu bilgiler doğrultusunda giysi kalıplarının oluşturulmasını sağlamak
3. Müşteriden aldığı bilgiler ve kendi bünyesinde oluşturduğu bilgiler ile üretime bilgi sağlamak ve üretimin sorunsuz işlemesine yardımcı olmak

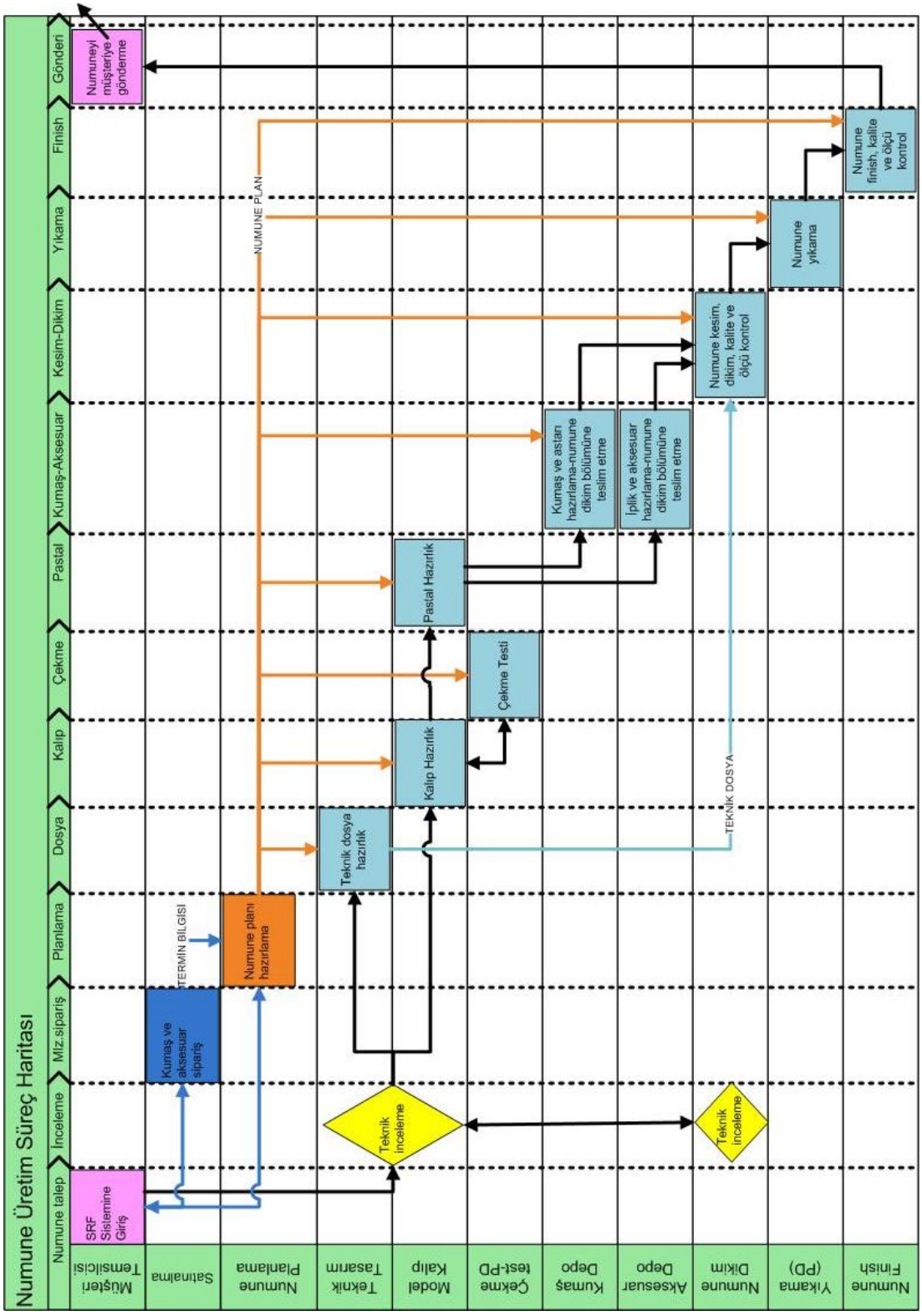
Modelhane kendi içinde dört bölüme ayrılmaktadır. Bu bölümler:

1. **Teknik Tasarım:** Bu bölüm müşteriden gelen teknik dosyaların çevirisini yaparak, bu bilgilerin işletmede kullanılmasını kolaylaştıracak teknik dosyanın hazırlığını yapmaktadır. Teknik tasarım bölümünde toplam 6 kişi çalışmaktadır.
2. **Model-kalıp:** Müşteriden gelen veya ürün geliştirme bölümünde tasarımı yapılan modelin, giysi kalıplarına dönüştürülmesini ve kalıpların serileme işlemlerini yapmaktadır. Kalıp oluşturma işlemi bilgisayar destekli tasarım sisteminde oluşturulmaktadır. Ayrıca ürünlerin yıkamalı ürün olması dolayısı ile kumaşın çekme-uzama değerleri kalıplara yansıtılması işlemi de yapılmaktadır. Model kalıp bölümünde toplam 11 kişi çalışmaktadır.
3. **Numune Dikim:** Numunelerin kesim ve dikim işlemlerinin yapıldığı bölümdür. Numune dikim bölümünde yönetim personeli 4 kişi, direkt üretim personeli 27 kişidir.
4. **Numune Son İşlemler (Finishing):** Numunelerin metal ve karton aksesuarlarının takıldığı, son kontrol, ölçü kontrol ve son ütüsünün yapıldığı bölümdür. Bu bölümde biri süpervizör olmak üzere toplam 5 kişi çalışmaktadır.

3.5.2 Numune Dikim Bölümü Üretim Süreci

Uygulama yapılan numune dikim bölümü, numune üretim sürecine hizmet etmektedir. Numune üretimi süreci Şekil 12'de görülmektedir. Numune üretim süreci müşteri temsilcisinin SRF(numune talep formu) sistemine numune talebini yapması ile başlamaktadır. SRF sistemi, işletme içinde ilgili bölümlerin görebildiği bir bilgisayar programıdır. Numune talep formunun bulunduğu sistemde, talep girişi yapıldığı andan itibaren satın alma, planlama, teknik tasarım ve model kalıp bölümlerine otomatik bilgi gitmektedir.

Şekil 12:İşletmenin Numune Üretim Süreç Haritası



Kaynak: Modelhane süreci izlenerek tez yazarı tarafından oluşturulmuştur.

Satın alma bölümü numune üretimi için gerekli malzemelerin temin edilmesini sağlamaktadır. Numune planlama, malzemelerin termin tarihine göre numunelerin üretim planını oluşturmaktadır. Model kalıp ve teknik tasarım bölümü, numune üretim planına göre numunenin kalıp ve teknik dosya hazırlıklarına başlamaktadır.

Kumaşın işletmeye ulaşması ile kumaşa çekme testi uygulanmaktadır. Çekme test sonuçları kalıplara aktarılarak pastal planı oluşturulmaktadır. Fiili numune üretimi, pastal planı plotterdan çıktı alınarak SRF formu ile kumaş depoya teslim edilmesi ile başlamaktadır. Kumaş depo, numune kumaş ve astarını SRF deki bilgilere göre hazırlamaktadır. Kumaşlar, pastal planı ve SRF çıktısı ile birlikte numune dikim bölümüne teslim edilmektedir. Numune dikim bölümünde, pastal planına göre kumaş ve astarın kesim işlemi ile SRF ve teknik dosyadaki bilgilere göre numunenin dikim işlemi gerçekleştirilmektedir. Son olarak dikilen numune yıkama işlemlerinden geçmek üzere PD (Ürün Geliştirme) bölümüne gönderilmektedir. Yıkama işleminden sonra numune son işlemler(numune finish) bölümüne gelir. Finish işlemlerinden sonra numune, müşteri temsilcisi tarafından müşterisine gönderilir.

Numune dikim bölümünde metot etüdü uygulamadan önce modelhanenin diğer bölümleri hakkında gözlem ve soru sorma yolu ile genel bilgi edinilmiş ve bu bölümlerin yaşadığı sorunlar izlenmiştir. Bu genel gözlem, hem o bölümün hem de numune dikim bölümünün sorunlarının çözümlenmesinde kolaylık sağlamıştır.

3.5.3 Uygulama

3.5.3.1 Numune Dikim Bölümünün Mevcut Durumunun Saptanması

Numune dikim bölümünün mevcut durumu hakkında genel özellikler şu şekilde sıralanabilir:

- Numune dikim bölümünde metot mühendisliği çalışması daha önce yapılmamıştır. Ürünlerin süreç akışı ve operasyonların metotları standart değildir. Operasyonların standart süreleri tespit edilmemiştir.
- Bölümün performans ölçütleri ve standartları belirlenmemiştir.
- Numune dikim bölümünde her türlü ürün numunesi hazırlanmakta olup günlük üretim adedi 60 adet olarak belirlenmiştir. Bu adet, üretilebilen numune adetlerinin ortalaması alınarak tespit edilmiştir.
- Numuneler bant içinde SRF ile birlikte hareket etmektedir.
- Her SRF'de müşterinin talebine ve numune tipine göre farklı adette numune bulunabilmektedir.
- Her yeni SRF, teknik dosyası, kesilmiş parçaları, iplik, aksesuarları ile birlikte bir kasaya konularak (kaç adetlik olursa olsun) bir modelci numune operatörüne verilmektedir.
- Numune dikim bölümünde 2 adet kesim, 25 adet dikim operatörü bulunmaktadır.
- Ön ve arkanın montajına kadar olan tüm operasyonlar(arka cep takma hariç) modelci adı verilen numune operatörü tarafından dikilmektedir. Sadece arka cep takma operasyonu bu konuda uzmanlaşmış numune operatörü tarafından dikilmektedir. Toplam 17 adet modelci ve 1 adet arka cep takma dikim operatörü bulunmaktadır. Ön ve arka bedenlerin birleştirme operasyonu ile birlikte numuneler montaj bandında hareket etmeye başlamaktadır. Montaj bandında toplam 7 dikim operatörü bulunmaktadır.
- Numuneler çok farklı modellerde olduğu için her numunenin dikim tekniği, dolayısıyla dikim süreci değişmektedir. Bu nedenle süreç değerlendirilirken önce klasik beş cepli kot pantolonun süreç akışı temel alınmıştır. Farklı modellerde görülen operasyonel farklılıklar belirlenmiş ve değişkenliklerden operatörlerin nasıl etkilendikleri gözlemlenmiştir.

3.5.3.2 Temel Süreç Şeması Uygulaması

Numune dikim bölümünde çok farklı modellerde numune üretimi yapılmaktadır. Bu nedenle model olarak sürekli dikilen klasik 5 cepli pantolon seçilmiştir. Klasik 5 cepli pantolon için mevcut durumun temel süreç şeması oluşturulmuştur. Mevcut durum temel süreç şeması Şekil 13'de verilmiştir. Şekil 13'ün A3 formatı Ek 2'de verilmiştir.

Temel süreç şemasında görüldüğü üzere pantolon toplam 11 parçadan oluşmaktadır. Pantolonun temel parçaları ön ve arka bedenler olup, aynı anda birbirlerine montaj edilmektedir. Ön beden üzerine daha fazla parçanın montajı yapıldığı için ana parça, ön beden kabul edilmiştir.

Temel süreç şeması oluşturulduktan sonra operasyonlara soruşturma tekniği tek tek uygulanarak değerlendirilmiştir. Numune dikim bölümünde klasik 5 cep pantolon için uygulanan operasyonları üretimle karşılaştırabilmek için üretim atölyesinde metotlar gözlemlenerek farklılıklar ve nedenleri tespit edilmiştir.

Tablo 9: Üretimden Farklı Uygulanan Operasyonlar Listesi

NUMUNE DİKİM BÖLÜMÜNDE UYGULANAN OPERASYONLAR			
	OPERASYON ADI	NUMUNE DİKİM BÖLÜMÜNDE UYGULANMA NEDENİ	ÜRETİMDE UYGULANMA DURUMU
1	sol patlete işaret alma	kalite	Üretimde uygulanmıyor.
2	sol patlet dikiş açma-ön ağ kırım	kalite	Üretimde uygulanmıyor.
3	cep ağzı ve cep torbası ütü	bu operasyonun bir getirisi yok, tamamen alışkanlık	Üretimde uygulanmıyor.
4	sağ patlet ütü	bu operasyonun bir getirisi yok, tamamen alışkanlık	Üretimde uygulanmıyor.
5	arka cep yeri işaret alma	makine	Üretimde otomat kullanılıyorsa, bu operasyon uygulanmıyor. Üretimde otomat yoksa uygulanıyor
6	arka cep kenar kırım	makine	Üretimde otomat kullanılıyorsa, bu operasyon uygulanmıyor. Üretimde otomat yoksa uygulanıyor
7	kemere tela yapıştırma	makine	Bu operasyon üretimde konveyör ısıtma bandında uygulanıyor.
8	köprü ütü	makine	Bu operasyon üretimde konveyör ısıtma bandında uygulanıyor.
9	köprü kesme	makine ve az adetli üretim	Köprü takma operasyonu üretimde otomatta takıldığı için köprü kesme işlemi uygulanmıyor.
10	basen çıma işaret alma	az adetli üretim	Üretimde basen çıma işareti makine üzerine alındığı için tek tek işaret alınmamaktadır.
11	kemere ve bedene işaret alma	kalite	Üretimde kemere ve bedene işaret alınmamaktadır.

Kaynak: İşletmede uygulama sonucu elde edilen bilgilerle tez yazarı tarafından oluşturulmuştur.

Bu değerlendirme sonucunda numune dikim bandında uygulanan operasyonların çoğunluğunun üretimle aynı şekilde yapıldığı görülmüştür. Ancak bazı operasyonların üretimde uygulanmadığı, bazı operasyonların ise üretimden farklı bir metotla uygulandığı tespit edilmiştir. Üretimde uygulanmayan operasyonların neden numune dikim bandında uygulandığı sorgulanmıştır. Bu operasyonların listesi ve uygulanma nedenleri Tablo 9'de sıralanmıştır.

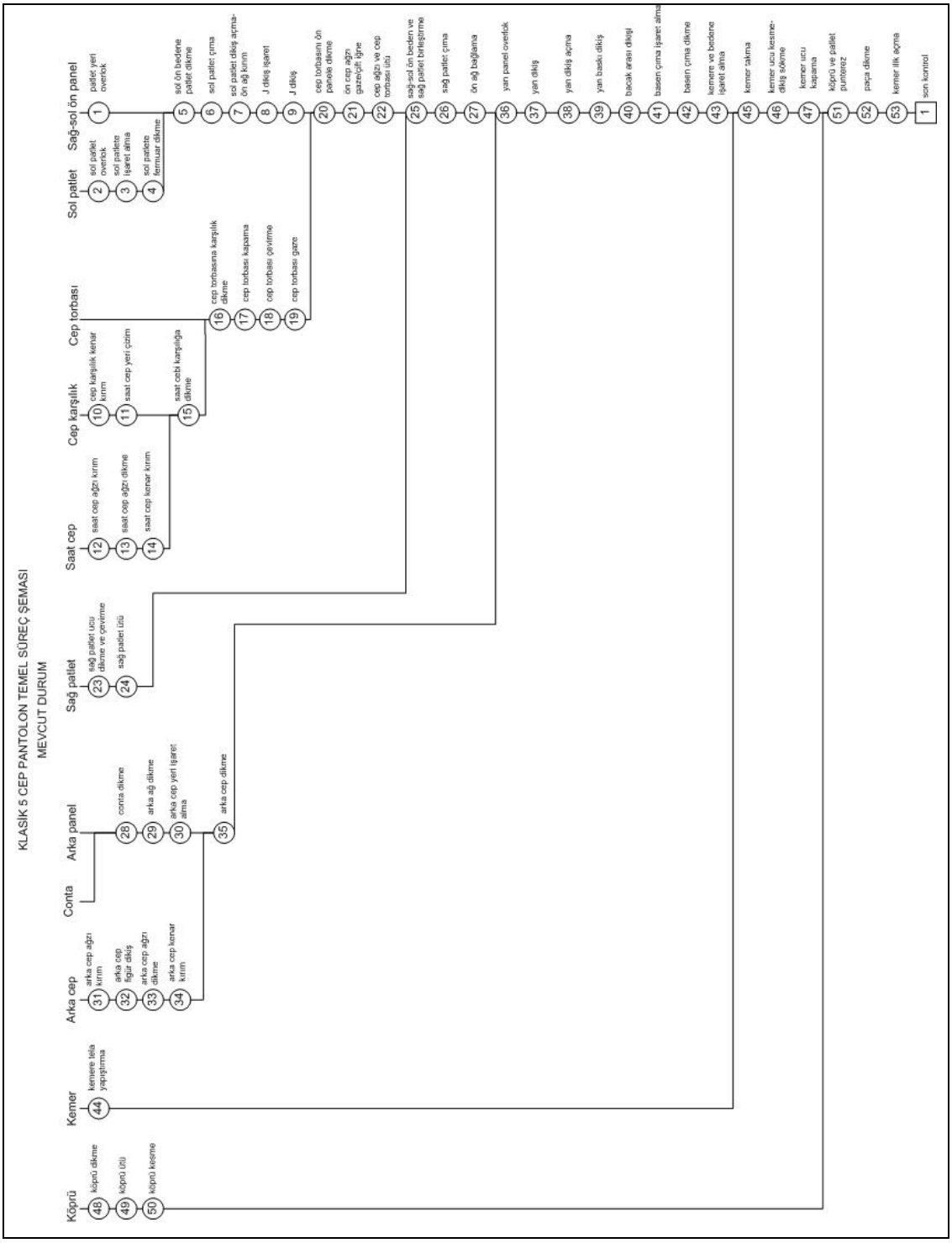
Numune dikim yönetimi ile üretimden farklı uygulanan operasyonlar değerlendirilmiş, sağ patlet ütü ve cep ağzı ve cep torbası ütü operasyonlarının gereksiz olduğuna ve kaldırılmasına karar verilmiştir. Uygulamadan kaldırılan operasyonlar konusunda operatörler bilgilendirilmiş, bu operasyonları uygulayıp uygulamadıkları kontrol edilmiştir.

3.5.3.3 İş Akımı Şeması Uygulaması

İş akımı şeması olarak Ek 1'de görülen form kullanılmıştır. Kullanılan form, Kanawaty'nin İş Etüdü kitabındaki iş akımı şeması örnek formundan uyarlama yapılarak hazırlanmıştır. İş akımı şeması işçi tipi kullanılmış, seçilen 10 adet işçi ortalama 4,5 saat boyunca gözlemlenmiştir. Gözlem esnasında işçilerin yaptığı işlemler, taşımalar, gecikmeler, ekstra kontroller, makine ayar işlemleri, ürün tamir işlemleri gerçekleşen süreleri ile birlikte not edilmiştir. Sürelerin tespit edilmesinde Casio HS-50W markalı dijital kronometre kullanılmıştır. Kronometre saat-dakika-saniye-saliseyi ayrı ayrı gösterebilen, hem her tuşlama arasında geçen süreyi hem de toplam süreyi dijital ekranda gösterebilmektedir. 1 numaralı dikim operatörü için hazırlanan iş akım şeması sayfa sayfa Ek 4, Ek 5, Ek 6, Ek 7, Ek 8, Ek 9, Ek 10, Ek 11, Ek 12, Ek 13, Ek 14'de sırasıyla verilmiştir. Diğer 9 işçinin iş akımı şemaları aynı şekilde hazırlanmıştır.

Her operatörün farklı modelleri ve farklı kumaşları çalışması nedeniyle süreçleri ve işlemleri iş akımı şemalarından karşılaştırmak mümkün olmamaktadır. Bu nedenle iş akımı şemaları, işçilerin gözlemlenen süreler için yaptıkları işlemleri karşılaştırmak için kullanılmıştır.

Şekil 13:Klasik 5 Cep Pantolon Temel Süreç Şeması-Mevcut Durum



Gözlem sonunda not edilen etkinliklerin toplam süreleri ve genel toplam süre içindeki % payları hesaplanmıştır. Böylece işçilerin gözlemlenen süre içindeki verimi (zaman girdisini kullanma oranı) hesaplanmıştır. Verim hesaplanırken ürünü üretmek için kullanılan işlem süreleri toplam süreye oranlanmıştır. İşlem dışındaki taşıma, bekleme, kontrol, makine tamir-ayar ve ürün tamir etkinlikleri kayıp zamanlardır. Bu zamanlar olması beklenmeyen ve istenmeyen sürelerdir.

Mevcut yerleşim planında yapılan gözlem sonucunda, işçilerin her birinin gözlemlenen süre içindeki verim sonuçları Tablo 10'da verilmiştir. Sonuçlar içinde en düşük verim % 23,9, en yüksek verim % 57,1 olarak hesaplanmıştır. 10 işçinin etkinliklerinin ortalamaları hesaplandığında verim (zaman girdisi kullanma oranı) % 44 olarak hesaplanmıştır. Tablo 10'dan da görüldüğü üzere bekleme sürelerinin en yüksek kayba neden olduğu görülmektedir.

Bekleme süreleri nedenleri içinde iş bekleme, makinede, kalıp, bilgi, kayıp-arama ve özel ihtiyaç kaynaklı beklemeler sayılabilir. Tablo 11'da bekleme sürelerinin detaylı alt nedenleri, her işçi için belirlenen bekleme sürelerinin toplam gözlemlenen süreye oranları verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere en yüksek kayıp, iş bekleme ve bilgi kaynaklı beklemelerdir. İş beklemelerin, özellikle montaj bandında çalışan işçilerde fazla olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 10:İşçilerin Gözlemlenen Süredeki Verim Oranları(%)

	işçi 1	işçi 2	işçi 3	işçi 4	işçi 5	işçi 6	işçi 7	işçi 8	işçi 9	işçi 10	10 işçinin ortalaması
İŞLEM ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	52,1%	45,3%	49,4%	57,1%	23,9%	44,9%	46,9%	39,9%	27,5%	48,9%	44,0%
TAŞIMA ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	11,9%	4,3%	12,4%	7,2%	5,4%	9,8%	3,6%	7,3%	3,7%	3,3%	6,7%
BEKLEME ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	11,3%	17,8%	13,8%	13,1%	40,9%	12,0%	33,2%	12,2%	52,0%	30,1%	23,8%
KONTROL ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	1,0%	1,6%	0,7%	0,2%	0,5%	1,9%	0,7%	5,9%	0,0%	0,7%	1,2%
MAKİNE AYAR-TAMİR ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	21,2%	10,3%	19,3%	17,8%	19,1%	24,7%	8,0%	13,7%	7,7%	16,1%	15,3%
ÜRÜN TAMİR ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	2,4%	20,7%	4,5%	4,6%	10,2%	6,8%	7,6%	20,9%	9,0%	0,9%	8,9%

Kaynak: İş akımı şemalarının sonuçlarına dayanarak oluşturulmuştur.

Tablo 11:Bekleme Sürelerinin Alt Nedenleri Ve Toplam Süreye Oranları

	işçi 1	işçi 2	işçi 3	işçi 4	işçi 5	işçi 6	işçi 7	işçi 8	işçi 9	işçi 10
İŞ BEKLEME SÜRESİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	0,0%	0,0%	3,3%	6,0%	33,8%	3,8%	31,4%	0,2%	47,8%	23,1%
MAKİNE BEKLEME SÜRESİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	0,2%	0,8%	0,6%	0,4%	3,8%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	2,3%
KALIP KAYNAKLI BEKLEME SÜRESİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	0,4%	1,1%	0,8%	1,1%	3,3%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%
BİLGİ KAYNAKLI BEKLEME SÜRESİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	7,0%	9,9%	5,2%	1,6%	0,0%	5,5%	1,1%	8,4%	3,6%	2,6%
KAYIP-ARAMA KAYNAKLI BEKLEME SÜRESİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	1,3%	1,7%	2,2%	1,3%	0,0%	0,8%	0,2%	0,7%	0,6%	1,6%
ÖZEL İHTİYAÇ KAYNAKLI BEKLEME SÜRESİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	2,5%	4,3%	1,7%	2,7%	0,0%	1,8%	0,3%	2,7%	0,1%	0,5%

Kaynak: İş akımı şemalarının sonuçlarına dayanarak oluşturulmuştur.

İş akım şeması uygulamasından sonra numune dikim bandında şu genel problemler tespit edilmiştir:

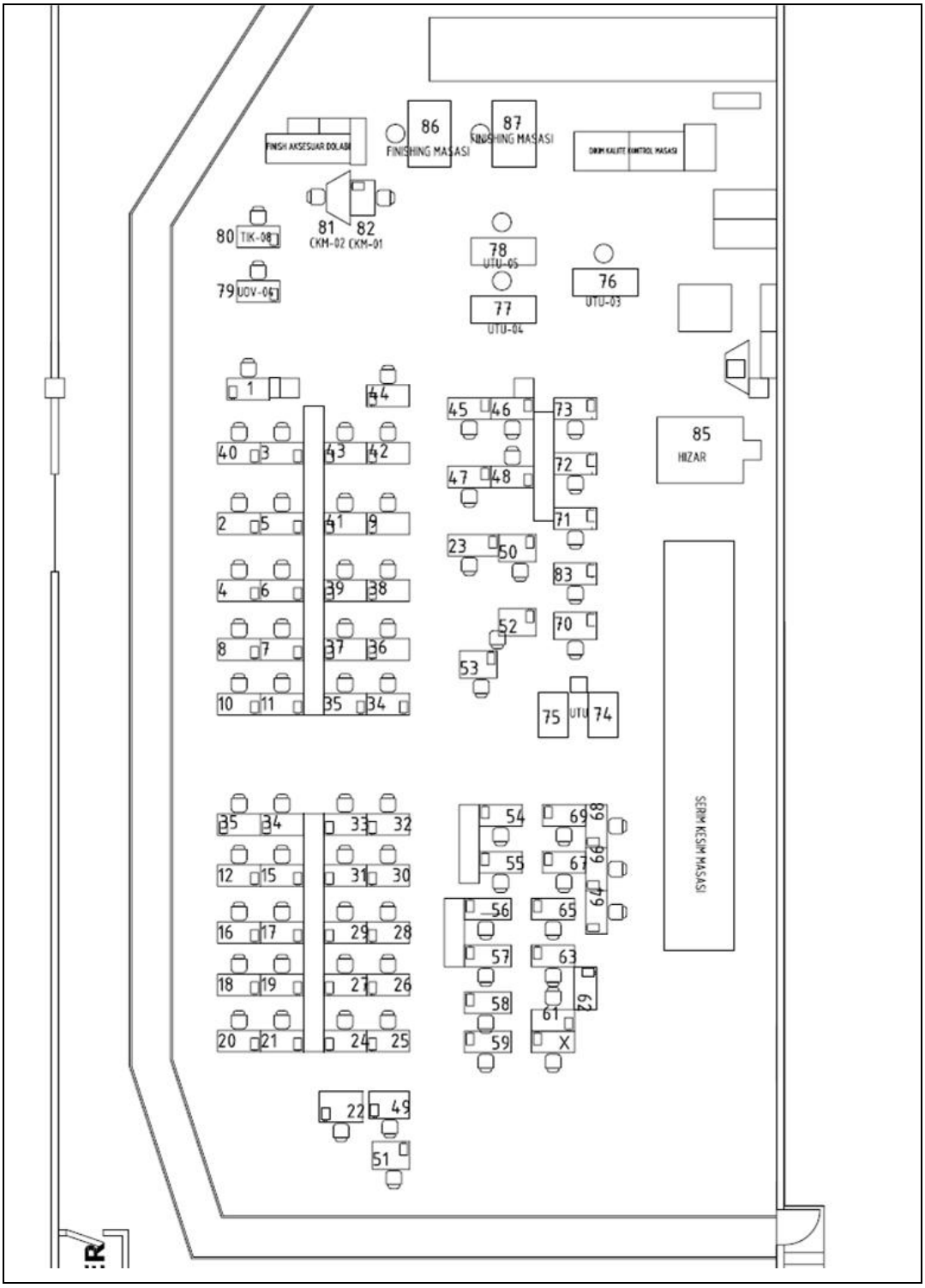
- Modelci numune dikim operatörleri çok fazla parçanın hem hazırlık hem de montaj işlemlerini yaptıkları için, bu işlemleri gerçekleştirmek üzere makineler arasında gidiş gelişler çok fazla olmaktadır. Bu fazla hareket, çalışanların işe karşı konsantrasyonunu da azaltmaktadır.
- Çalışanlara yüklenen operasyonlara göre makinelerin yerleşimi uygun değildir. Mevcut iş yeri yerleşimi taşıma etkinliklerini arttırmakta, çalışanları daha fazla mesafede hareket etmek zorunda bırakmaktadır.
- Teknik dosyada bilgi eksiklikleri bulunmakta, SRF ile dosya arasında çelişkili bilgilere rastlanmaktadır. Bu nedenle süpervizörlere soru sorma-cevap bekleme, ölçü alma, kalıpla karşılaştırma, ek kontroller gibi kayıp zamanlar oluşmaktadır.
- Bazı ürünler hem teknik dosya hem de örnek numune incelenerek dikilmektedir. Dosya ve numunenin niteliklerinin birbirine uymaması nedeniyle de çelişkili durumlar oluşmakta, yine konuşma ve beklemelere neden olmaktadır.
- Bilgi akışının doğru ve zamanında olmaması nedeniyle ürün sökülüp dikilerek tamir edilmektedir. Bu durum, oluşan zaman kayıplarını arttırmaktadır.
- Kalıp hataları ve kalıpların pastala eklenmesinin unutulması gibi sorunların dikim bandında ekstra konuşma ve beklemelere sebep vererek zaman kayıplarına neden olduğu tespit edilmiştir.

- Çizim kalıplarının üretime uygun hazırlanmaması sonucu kalıplar işçiler tarafından kesilerek kullanıma hazır hale getirilmektedir. Bu kesim süreleri de kayıp zamanları arttırmaktadır.
- Bant içinde iplik ve malzeme arama işlemlerinin fazla olduğu tespit edilmiştir.
- Bazı operasyonları kaliteli gerçekleştirebilmek için ek işlemler yapıldığı tespit edilmiştir. Bu ek işlemler de operasyonun süresini arttırmaktadır.
- Yaşanan problemlerden dolayı bazı işçilerin tedirginlik nedeniyle, ürünü istenenden daha fazla kontrol ettikleri gözlemlenmiştir.
- Ütü operasyonlarında çok fazla ve gereksiz yere ütüleme yapıldığı tespit edilmiştir. Bu sorunun kalın kumaşlarda kumaşın iyi ütülenmemsinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Ancak fazla ütülemenin alışkanlık haline geldiği ve işlem sürelerini arttırdığı görülmüştür.
- Numune üretimi hakkında ön yargılar bulunmaktadır. İşçiler arasında "numunenin çok kaliteli üretilmesi gerektiği" düşüncesi hakimdir. Bu düşünce nedeniyle işlemlerde gereksiz hareketlerin arttığı, ekstra ütü operasyonlarının yapıldığı ve işçilerde tempo düşüklüğü yarattığı gözlemlenmiştir.
- Yaşanan bazı sorunlardan dolayı, sorunu önleyebilmek için sorunun temeline inmek ve sorunu temelden çözmek yerine işçilere bazı ek görevler yüklenmiştir. Örneğin numune kritik formu yazmak gibi…

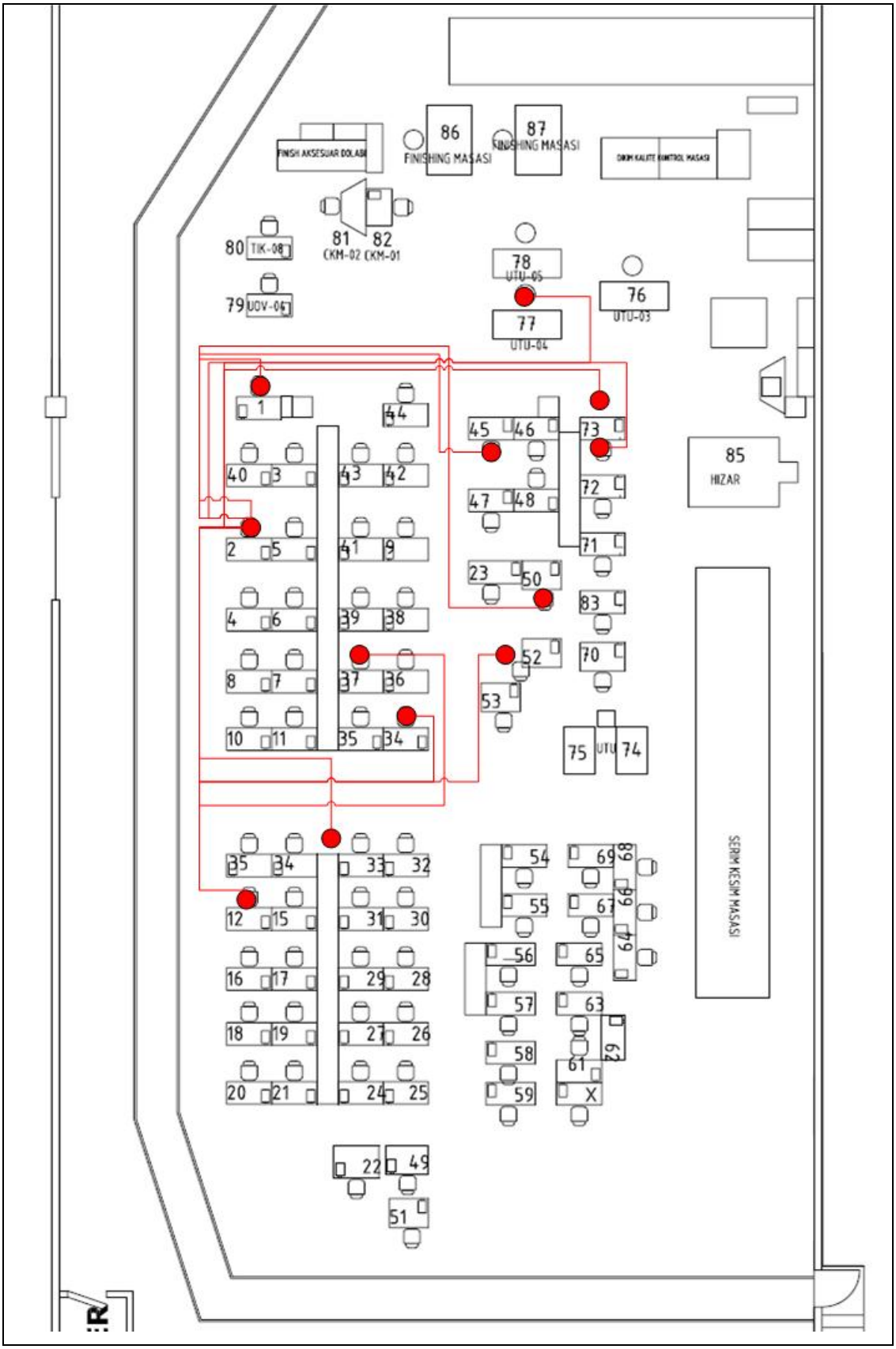
3.5.3.4 İp Diyagramı Uygulaması

İp diyagramı oluşturulmadan önce numune dikim bölümünün işyeri yerleşim planı Auto CAD programında oluşturulmuştur. Numune dikim bölümünün mevcut durum iş yeri yerleşim planı Şekil 14'de verilmiştir.

Şekil 14:Numune Dikim Bölümü İşyeri Yerleşim Planı



Şekil 15:Dikim Operatörü 1 İçin Oluşturulan İp Diyagramı-Mevcut Durum



İş yeri planı örneği Microsoft Visio bilgisayar programına aktarıldıktan sonra klasik 5 cepli kot pantolon modelinin üretiminde yer alan 8 işçi için ip diyagramları oluşturulmuştur. Dikim operatörü 1 için mevcut iş yeri planına göre hazırlanan ip diyagramı Şekil 15'de görülmektedir.

İp diyagramları hazırlandıktan sonra işçilerin yürüyüş mesafeleri hesaplanmıştır. Tablo 12'de mevcut durumda işçilerin klasik 5 cepli pantolon üretimi için yürümesi gereken mesafeler verilmiştir. Bu mesafeler her numune talep formu için tekrarlanacak olan mesafelerdir.

Tablo 12:Mevcut Durumda İşçilerin Yürüyüş Mesafeleri

İŞÇİLER	YÜRÜME MESAFELERİ(m)
dikim operatörü 1	294,1
dikim operatörü 2	46,8
dikim operatörü 3	33,0
dikim operatörü 4	21,2
dikim operatörü 5	17,7
dikim operatörü 6	24,0
dikim operatörü 7	20,4
dikim operatörü 8	40,0
TOPLAM	497,2

3.5.3.5 Bant Verimliliğin Hesaplanması

Numune dikim bölümünün işgücü verimliliğini hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{İşgücü Verimliliği} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı}}{\text{Kullanılan İşgücü Girdisi}} = \frac{\text{Üretim Adedi}}{\text{Çalışan Sayısı x Çalışma Süresi}}$$

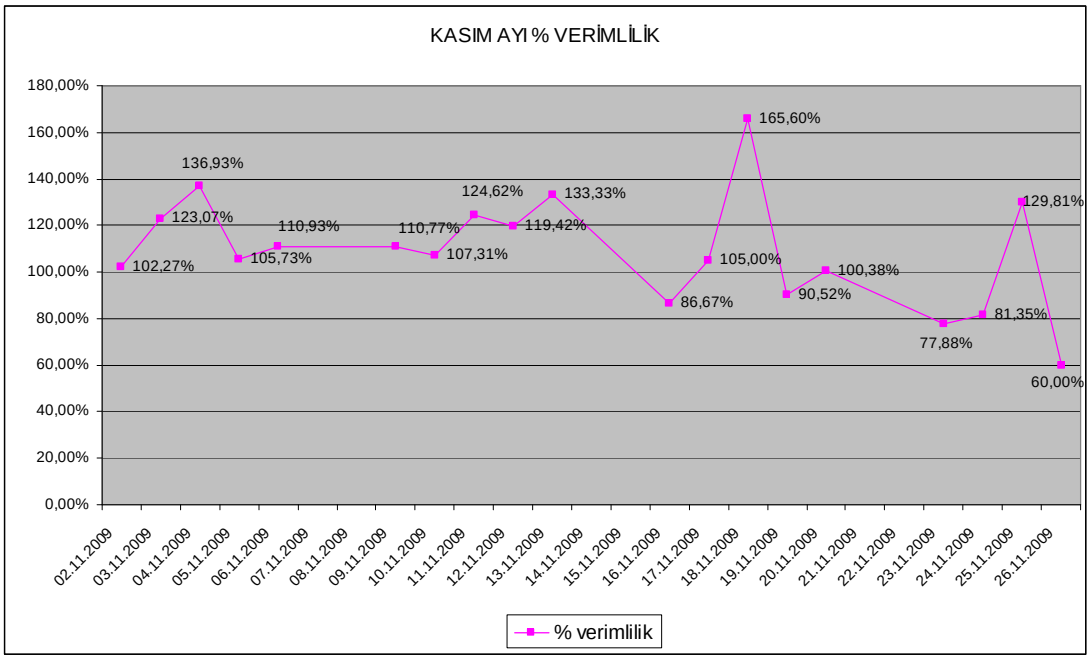
Günlük planlanan üretim adedi 60 adet olduğu için planlanan adede göre verimlilik oranı aşağıdaki formülün sonucuna göre 0,247 adet/adam-saat olarak bulunmuştur.

$$\text{İşgücü Verimliliği} = \frac{\text{Üretim Adedi}}{\text{Çalışan Sayısı x Çalışma Süresi}} = \frac{60(\text{adet})}{27(\text{işçi sayısı}) \times 9\ (\text{saat})}$$

0, 247 adet/adam-saat verimlilik oranı %100 kabul edilerek günlük verimlilik değerleri yüzde olarak hesaplanmıştır. Kasım ayı verimliliklerinin günlük değişimi Şekil 16'da görülmektedir. Aslında günlük sonuçlara bakıldığında günlük 60 adet baz kabul edilmesi hesaplanan orana göre numune bandının verimlilik oranları % 100'ün üzerinde seyretmektedir. Ancak işçilerin en fazla % 57 olan verim oranları göz önünde bulundurulduğunda, verim ve verimlilik sonuçları birbirleri ile çelişmektedir. Bu çelişki 2 durumu akla getirmektedir.

- Planlamada baz alınan günlük 60 adet numune, bantta çalışan kişi sayısına göre düşük bir adettir.
- Bölümde olması gerekenden fazla kişi çalışmaktadır.

Şekil 16:Kasım Ayının Günlük Verimlilik Oranı(%)



3.5.3.6 Yapılan Değişiklikler ve Elde Edilen Sonuçlar

Metot etüdü uygulaması sonucunda pek çok sorun tespit edilmiştir. Mevcut durumun tespit edilmesinden sonra üst yönetime mevcut durum hakkında sunum yapılmış ve uygulama konusunda tam destek alınmıştır. Tespit edilen sorunlardan öncelikle hangisinin çözülmesi gerektiğinin kararı, numune dikim bandı yönetimi, modelhanenin bağlı olduğu direktör ve tez yazarının ortak kararı ile verilmiştir.

Numune dikim bandında verim ve verimliliği arttırmak üzere 2 temel konu üzerine odaklanılmış ve iyileştirmeler yapılmıştır:

1. Montajda karşılaşılan iş bekleme sürelerinin azaltılması
2. İşçilerin taşıma sürelerinin azaltılması

Bu kayıp sürelerin azaltılması sağlandığında hem verim artmış hem de kazanılan bu sürelerin işlem süresi olarak kullanılması ile birlikte üretilen numune adedinin arttırılması ve dolayısıyla verimliliğin artması amaçlanmıştır.

Öncelikle temel süreç şeması genel olarak değerlendirilmiş ve cep ağzı ve cep torbası ütü ile sağ patlet ütü operasyonlarının gereksiz olduğuna karar verilmiş ve bu operasyonlar uygulamadan kaldırılmıştır. Klasik 5 cepli pantolon için düzeltilmiş temel süreç şeması Şekil 17'de verilmiştir. Şekil 17'nin A3 boyutu Ek 3'de verilmiştir.

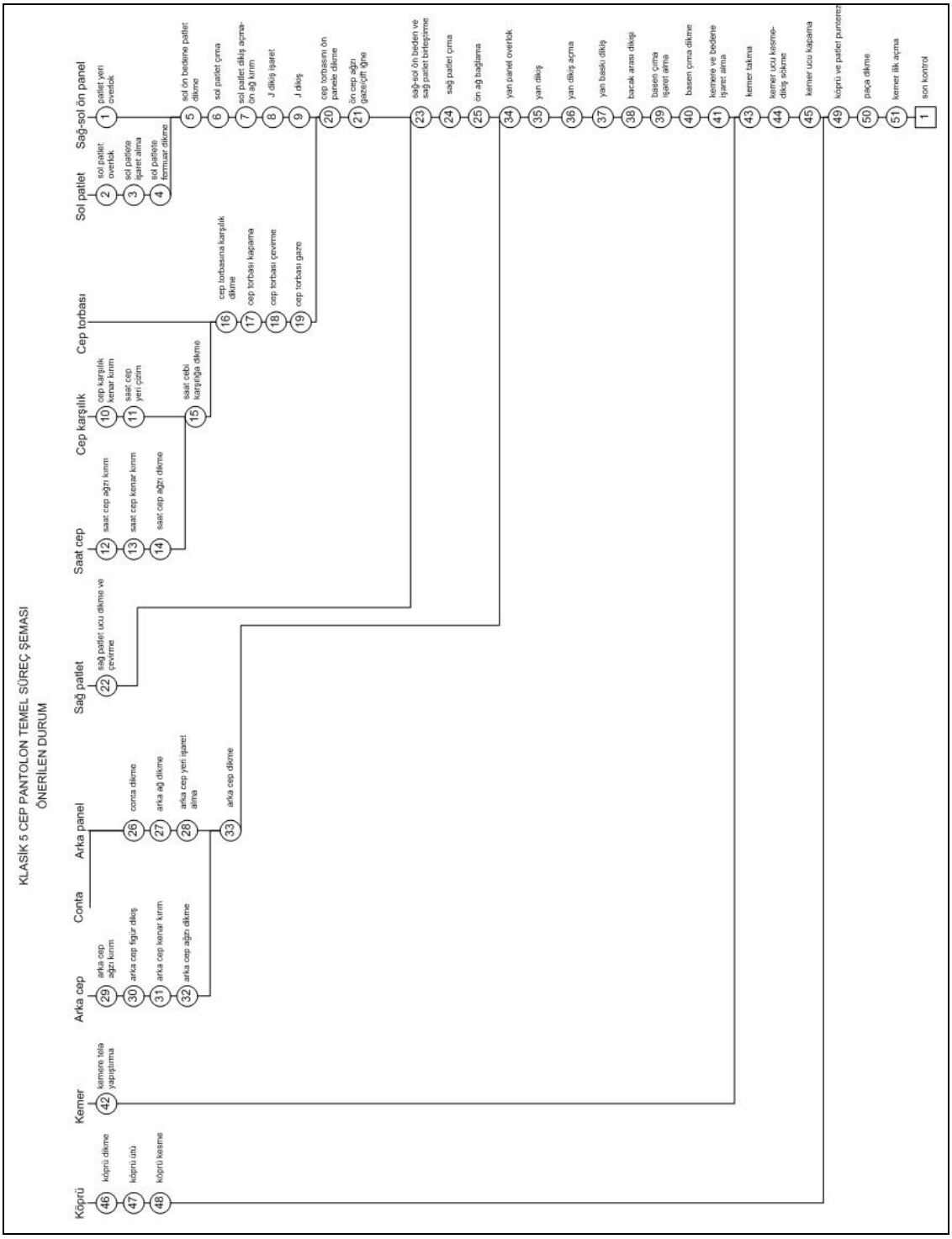
İkinci aşamada kişilere yüklenen operasyonlar değerlendirilmiştir. Montaja giren iş adedini arttırmak üzere modelci dikim operatörlerinin iş yükünün azaltılması hedeflenmiştir. İş yükünü azaltmak için, modelci operatörünün hareketini arttıran operasyonlar tespit edilmiştir. Özellikle ürünün parçalarının ütü hazırlık operasyonlarının, numune daha modelciye gelmeden önce hazırlanmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Tasarlanan yeni süreçte, numune önce modelci operatörüne değil, ön hazırlık bölümüne gelmektedir. Ön hazırlık bölümünde çalışan işçiler arka cep ağzı kırım, arka cep figür, arka cep kenar kırım, saat cep ağzı ve saat cep kenar kırım, cep karşılık kenar kırım, köprü dikme, kemere tela yapıştırma operasyonları verilmiştir. Modele göre bazı ek parçaların (fleto ve apolet gibi) ütü operasyonları da ön hazırlık tarafından gerçekleştirilmektedir. Ön hazırlıktan çıkan numune kasaları sabit bir iş alanına bırakılmaktadır. Modelci dikim operatörleri yeni

işlerini bu alandan almaktadır. Ayrıca modelcilerin yaptığı, ancak bir montaj operasyonu olan kemere ilik açma operasyonu da montajda “paça dikme“ operasyonunu yapan dikim operatörüne yüklenerek modelcinin ilik makine gidip gelmesi engellenmiştir.

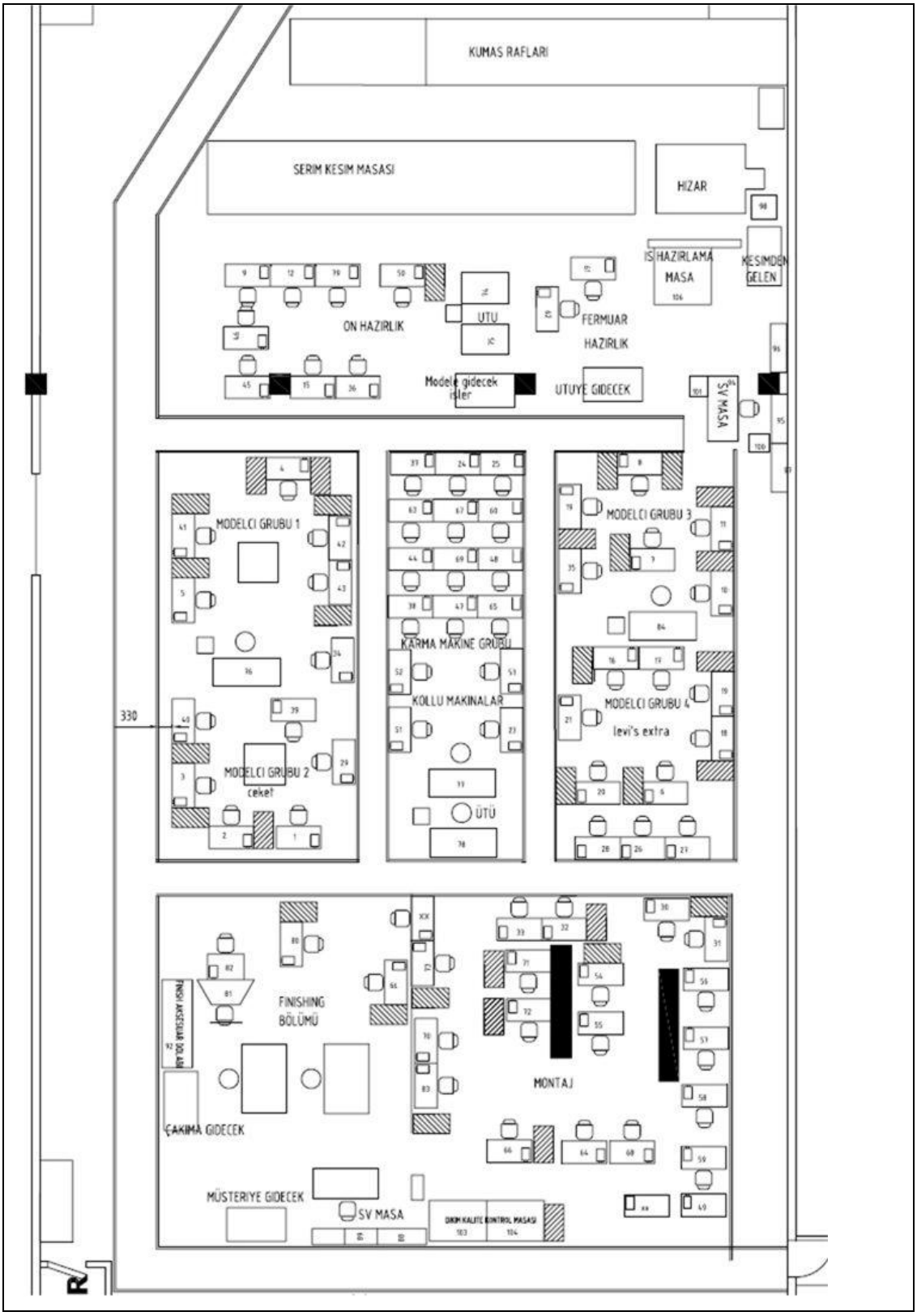
Oluşturulan yeni süreç için makine yerleşimi düzenlenerek iş yeri planı hazırlanmıştır. Yeni iş yeri yerleşim planı Şekil 18’de verilmiştir. İş yeri planında serim kesim masası kumaş deposunun önüne yerleştirilerek kumaş toplarının daha kısa mesafelerde taşınması sağlanmıştır. Serim-kesim masasının ön kısmına ön hazırlık ve tasnif alanı yerleştirilmiştir. İşlerin tasnif edildiği ve yerleştirildiği alanlar oluşturulması ile iş ve malzeme arama etkinliklerinin azaltılması hedeflenmiştir. Modelci dikim operatörleri, dört kişilik grup olarak ayrıldıktan sonra her bir grup hücre oluşturacak şekilde makineleri yerleştirilmiştir. Böylece her bir grupta kişi başına bir çift iğne kilit dikiş makinesi, grup başına iki adet tek iğne kilit dikiş makinesi yerleştirilmiştir. Ayrıca bir adet üç ip overlok dikiş makinesi ile bir ütü paskarası iki hücre tarafından ortak kullanılacak şekilde yerleştirilmiştir. Dört hücrenin de kullandığı az sayıdaki ortak makineler ile kollu dikiş makineleri yürüme mesafeleri dört hücreye eşit olacak şekilde iş alanının ortasına yerleştirilmiştir. Montaj bölümü makineleri de modelcilerin makinelerinin sonuna sürece göre yerleştirilmiştir.

Plana göre makineler yer değiştirilerek yeni süreç uygulamaya konmuştur. İki haftalık bir alışma süresinden sonra iş akımı şeması uygulaması yeni süreç için aynı işçilerle çalışılarak tekrarlanmıştır. Yeni durumda gerçekleşen işlem, taşıma, kontrol, makine ayar, ürün tamir etkinliklerinin toplam gözlem süresine oranları hesaplanmıştır. Öncesi ve sonrası durumlar karşılaştırılmış ve verim sonuçları değerlendirilmiştir. 1 numaralı dikim operatörünün önerilen durum için hazırlanan iş akım şeması sayfa sayfa Ek 14, Ek 15, Ek 16, Ek 17,Ek 18, Ek 19, Ek 20 ve Ek 21’de sırasıyla verilmiştir. Diğer 9 işçinin iş akımı şemaları aynı şekilde hazırlanmıştır.

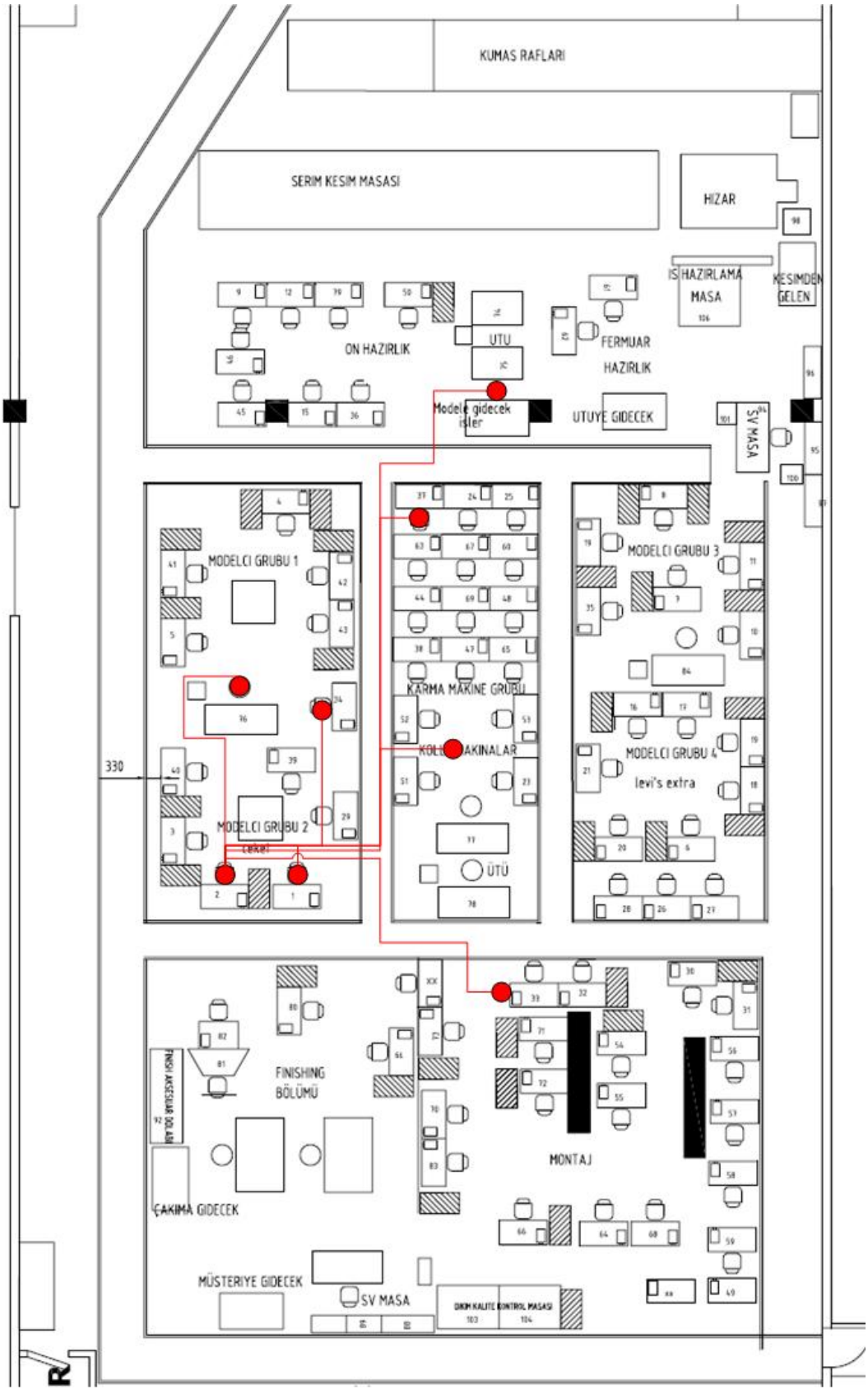
Şekil 17:Klasik 5 Cep Pantolon Temel Süreç Şeması-Önerilen Durum



Şekil 18:Düzenlenmiş Yeni İş Yeri Yerleşim Planı



Şekil 19:Dikim Operatörü 1 İçin Oluşturulan İp Diyagramı-Önerilen Durum



İyileştirme öncesi ve sonrası işçilerin gerçekleştirdiklerin etkinliklerin toplam süreye oranı Tablo 13'de verilmiştir. Değerlendirilen 10 işçinin öncesi ve sonrası durumlarda gerçekleştirdikleri işlem sürelerinin genel olarak arttığı, taşıma sürelerinin de azatlığı belirlenmiştir. 10 işçinin ortalamasına bakıldığında da işlem sürelerinin toplam süreye oranı %44'den %54'e yükseldiği görülmektedir. Ayrıca yeni işyeri yerleşim planının uygulanması, taşıma sürelerinin de azalmasını sağlamıştır. Taşıma süresinin toplam süreye oranı %6,7'den % 4,3'e indirilerek %2,4'lük bir iyileşme sağlanmıştır.

İyileştirme sonrası hazırlanan ip diyagramları ile işçilerin yürüme mesafeleri yeniden hesaplanmıştır. Yeni işyeri yerleşimine göre dikim operatörü 1 için hazırlanmış ip diyagramı Şekil 19'da verilmiştir. Tablo 14'de iyileştirme öncesi ve sonrası yürüme mesafeleri karşılaştırılmıştır. Yürüme mesafelerinde en iyi iyileşme modelci dikim operatöründe gerçekleşmiştir. İyileştirme öncesi her bir SRF için 294m yürürken, iyileştirme sonrası 115m yürümeye başlamıştır. 8 işçinin toplam yürüme mesafesinde de %45'lik bir iyileşme olduğu belirlenmiştir. Yürüme mesafelerinin azalması hem taşıma sürelerinden tasarruf sağlamış hem de işçilerin fazla yürümesinden kaynaklanan iş yorgunluklarının azalmasını sağlamıştır.

Tablo 13:Uygulama Sonrası İşçilerin Gözlemlenen Süredeki Verim Oranları(%)

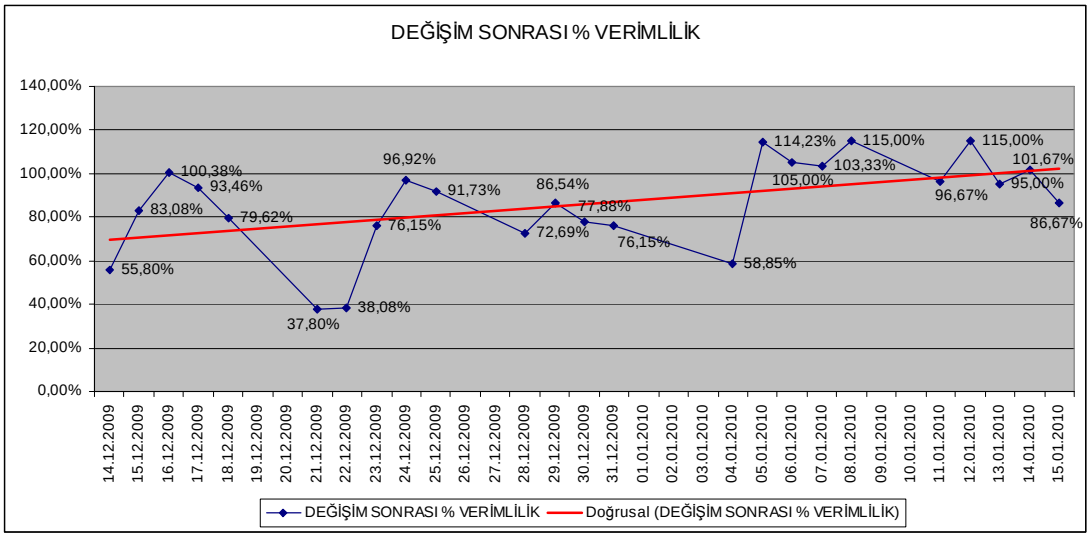
İŞÇİLER →	**işçi 1**	**işçi 2**	**işçi 3**	**işçi 4**	**işçi 5**	**işçi 6**	**işçi 7**	**işçi 8**	**işçi 9**	**işçi 10**	**10 işçinin ortalaması**
ETKİNLİKLER ↓											
İŞLEM ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	47,9%	68,2%	63,1%	60,0%	32,4%	41,8%	73,6%	41,2%	51,2%	61,9%	54,3%
TAŞIMA ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	6,4%	1,8%	3,2%	3,0%	2,6%	4,3%	4,6%	4,3%	9,5%	4,1%	4,3%
BEKLEME ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	16,3%	14,4%	13,2%	17,4%	25,4%	33,5%	7,4%	7,6%	13,9%	18,9%	16,8%
KONTROL ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	0,6%	0,1%	0,5%	0,3%	5,1%	0,2%	0,6%	5,9%	0,8%	1,6%	1,5%
MAKİNE AYAR-TAMİR ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	16,4%	10,3%	13,1%	15,8%	9,5%	20,2%	10,8%	23,1%	22,9%	10,5%	14,8%
ÜRÜN TAMİR ETKİNLİKLERİNİN TOPLAM SÜREYE ORANI (%)	12,4%	5,2%	6,9%	3,4%	25,1%	0,0%	2,9%	17,9%	1,6%	3,0%	8,3%

Tablo 14:İyileştirme Sonrası İşçilerin Yürüme Mesafeleri

İŞÇİLER	YÜRÜME MESAFELERİ(m)	
Dikim operatörü 1	294,1	115,7
Dikim operatörü 2	46,8	41,6
Dikim operatörü 3	33,0	20,6
Dikim operatörü 4	21,2	21,2
Dikim operatörü 5	17,7	22,5
Dikim operatörü 6	24,0	3,4
Dikim operatörü 7	20,4	17,8
Dikim operatörü 8	40,0	27,8
TOPLAM	**497,2**	**270,6**
TOPLAM YÜRÜME MESAFESİNDE DEĞİŞİM		**45,6%**

Numune dikim bölümünde yapılan süreç düzenlemesi ve makine yer değişimi sonucunda verimlilikteki bir aylık değişim grafiği Şekil 19'de verilmiştir. Grafikte değişim sonrası verimliliğin düştüğü görülmektedir. Ancak doğrusal eğilim çizgisine bakılarak zaman geçtikçe verimliliğin artış eğilimi gösterdiği görülmektedir.

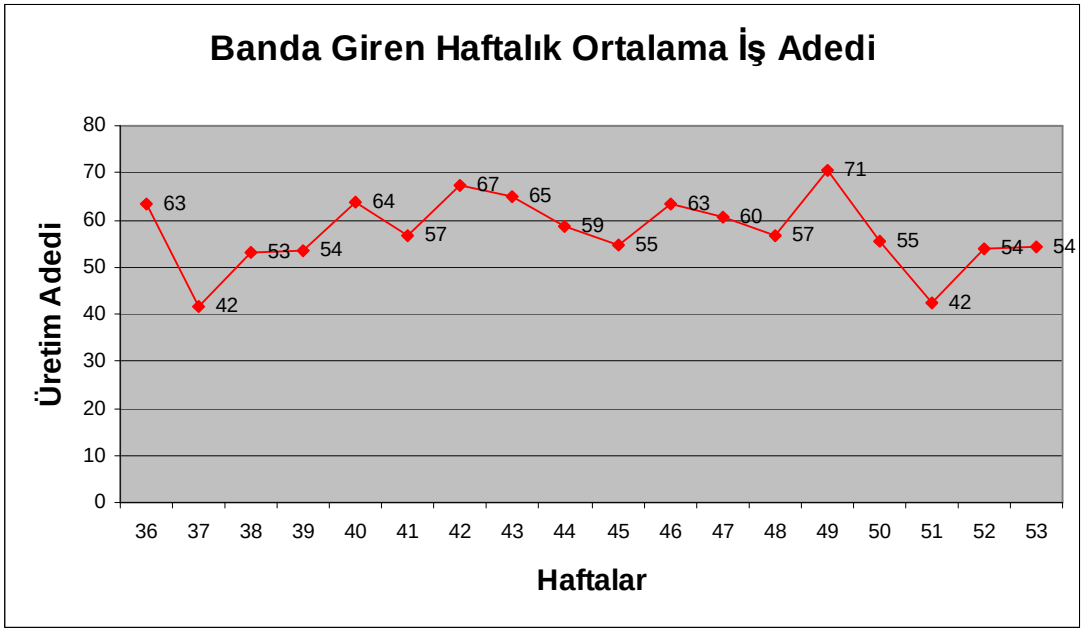
Şekil 20:Uygulama Sonrası Günlük Verimlilik Oranı (%)



Makine yerleşimi ve süreçte gerçekleştirilen planlı değişimden sonra verimliliğin artmamasının 2 temel sebebi belirlenmiştir:

- Öncelikle çalışanların değişime ayak uydurması, yeni şartlarına alışması 2 haftadan daha uzun bir süre almıştır. Bunun sebebi özellikle eski alışkanlıklara bağlılık, yeni şartları kabullenmeme gibi psikolojik faktörler olduğu gözlemlenmiştir.
- Banda giren iş adedinin planlanan adedin altında olması nedeniyle, doğal olarak çıkış adetlerinde artış sağlanamamıştır. Banda giren haftalık ortalama iş adedini gösteren grafik Şekil 20'de görülmektedir. 18 haftanın ortalaması 57 adet olup, bu adet planlanan adet olan 60 adedin altındadır. Banda giren iş adetlerinin arttırılabilmesi için modelistlerin verebileceği kesim emri sayısının arttırılması gerekmektedir. Bu dar boğazın giderilmesi için yönetim tarafından gerekli düzenlemeler yapılarak uygulanmaya başlanmıştır.

Şekil 21:Banda Giren Haftalık Ortalama İş Adetleri



SONUÇ VE ÖNERİLER

Son 20 yılda iletişim ve bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, işletmelerin iç ve dış çevresini etkilemiştir. Günümüzde işletmeler çok daha hızlı değişen çevresel şartlarda ve küresel bir rekabet ortamı içinde varlıklarını sürdürmeye çalışmaktadırlar. İşletmelerin bu rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmeleri, büyüyebilmeleri ve rakiplerinin önüne geçebilmeleri için, rekabet güçlerini kısa vadede korumaları, uzun vadede de arttırmaları zorunluluk olmuştur.

Rekabet gücünü arttırabilmek için, işletmeler önce bu açıdan nerede olduğunu ve işletme amaçları doğrultusunda nereye varmak istediğini belirlemek durumundadır. Nerede olduğunu belirlemek demek, rekabet güçlerini etkileyen faktörleri yani işletme performans boyutlarını ölçmesi ve değerlendirmesi demektir. Her işletmenin içinde bulunduğu çevreye göre rekabet şartları farklı olacağı için, rekabet gücünün etkileyen faktörleri dolayısıyla performans ölçütleri de farklı olacaktır. Bu nedenle her işletme kendi performans ölçütlerini ve bu ölçütlerin hedef değerlerini belirlemelidir.

Performans ölçümü işletmelere kendini daha kolay denetleme imkânı sunmaktadır. Sürekli bir süreç olan performans ölçümü ile işletmeler, belli aralıklar ile elde ettiği ölçüm sonuçlarını değerlendirilerek faaliyetlerini kontrol etmekte, gerekli ise sonuçların iyileşmesi için önlemler alabilmektedir. Performans ölçüm sistemleri işletmeler için adeta bir ön uyarı sistemidir.

Bu çalışmada işletmelerde ortak olarak kullanılan etkenlik, verim, kalite, yenilik, karlılık, çalışma yaşamının kalitesi ve verimlilik başlıkları altında yedi performans boyutu açıklamış ve özellikle verimlilik boyutu üzerinde ayrıntılı olarak durulmuştur. Sanayileşmenin başladığı yıllardan bu yana verimlilik, önemini hala yitirmeyen ve dünyadaki kaynakların gittikçe azalması ile aslında değeri gittikçe artan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

İşletmelerin rekabet gücünü arttıran en önemli performans ölçütlerinden biri olan verimlilik, basit olarak çıktı/girdi oranı olarak tanımlanmaktadır. Verimliliğin arttırılması çıktı/girdi oranından da anlaşıldığı üzere ya çıktı miktarının arttırılması yada girdi miktarının azaltılması ile sağlanacaktır. Her iki şekilde de verimlilik artışı

ile işletmeler maliyetlerinin düşmesini sağlamakta ve dolayısıyla işletme kârlılığının arttırabilmektedirler. İşletme karlılığını arttırmak işletmelerin temel amaçlarından biri olduğu için, verimliliği arttırmak da işletmelerin temel hedeflerinden biri olmaktadır.

Mikro açıdan bakıldığında, verimliliğin artırılması işletme düzeyinde daha düşük maliyetle daha çok üretim ve daha çok gelir ve kâr anlamına gelirken, makro açıdan bakıldığında ulusal refahın artması ve yaşam standartlarında yükselme anlamına gelmektedir.

İşletme verimliliğinin arttırılabilmesi için, verimliliği etkileyen faktörlerin çok iyi anlaşılması ve bu faktörlerin iyi yönetilmesi gerekmektedir. Özellikle esnek iç faktörler işletmelerin değiştirebildiği ve yönetebildiği faktörlerdir. İşletmelerin bu faktörler üzerine yoğunlaşması verimliliğin arttırılmasını kolaylaştıracaktır.

Verimlilik yönetimi sürekli bir döngüdür. Verimlilik ölçüm ve değerlendirilmesi yapıldıktan sonra verimlilik planları yapılmalı ve bu planlar uygulamaya konmalıdır. Uygulama sonunda verimlilik sonuçları yeniden ölçülerek bir önceki sonuçlarla karşılaştırılarak yeniden değerlendirilmelidir.

İşletmeler çeşitli yaklaşımlar ve teknikler kullanarak verimliliklerini arttırmaya çalışmaktadırlar. Bu tekniklerin en önemlilerinden biri de metot etüdüdür. Metot etüdü; süreçlerin, ekipman tasarımlarının ve iş yeri planlarının iyileştirilmesinde, daha etkin üretim yöntemlerinin geliştirilmesinde, üretim girdilerinin azaltılmasında ve daha iyi çalışma şartlarının geliştirilmesinde kullanılan bir tekniktir.

Temel yöntemi itibariyle metot etüdünde önce etüt uygulanacak işin daha seçim aşamasında işletme amaçlarına hizmet edip etmediği incelenmektedir. Ayrıca iş ekonomik, teknik ve insani faktörler açısından değerlendirilmekte, işin metot etüdü yapmaya değip değmeyeceğine karar verilmektedir. Böylece daha işin seçilmesi aşamasında, metot etüdü işletmelerin “etkenlik” performans ölçütünü destekleyen bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır.

İş seçimi yapıldıktan sonra metodun eleştirel inceleme aşamasında işlemler tek tek amaç, yer, sıra, yapan kişi ve yapılan yöntem açısından sorgulanmaktadır. Bu sorgulama ile işlemlerin gerekli olup olmadığına, gerekli ise yapıldığı yerin,

yapıldığı zamanın, yapan kişinin ve yapılma yönteminin uygun olup olmadığına karar verilmektedir. Sorulara alınan cevaplar, işlemleri tamamen ortadan kaldırma, ortadan kaldırılamıyorsa işlemleri birleştirme, düzenleme ve basitleştirme yoluyla daha etken hale getirme imkânı vermektedir. Bu aşamada işlemlerin kaldırılması veya birleştirilmesi ile doğrudan girdi faktörlerinin kullanımında azaltma sağlanabilmektedir. Kullanılan üretim girdilerini azaltması ile metot etüdü, doğrudan verimlilik ve kârlılık artışı sağlayan bir özelliğe sahip olmaktadır. İşlemlerin basitleştirilmesi ile, işin zorluğunu azaltılmış olmakta, bu sayede iş yorgunluğu da azaltılmış olmaktadır. Bu yönü ile metot etüdü, çalışan yaşamı kalitesine de olumlu yönde etki etmektedir.

Süreçlerin düzenlenmesi ve iş yerlerinin de sürece göre yerleştirilmesi ile çalışanların yürüyüş mesafeleri azaltılabilmektedir. Bu sayede hem fazla çaba, hem de zaman kaybı engellenmiş olmaktadır. Gösterilen çabanın azaltılması iş yorgunluğunu azaltmakta, zaman kaybı ise verim ve verimliliği arttırmaktadır.

Metotların geliştirilmesi aşamasında yeni üretim yöntemleri geliştirilmekte, yeni ekipman, el aletleri tasarımları yapılmaktadır. Metot etüdünün bu aşaması bir çok performans boyutunun geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Öncelikle yeni metotlar ve ekipman tasarımları işletmenin “yenilik” performans boyutunu desteklemektedir. Bu metotların ve ekipmanların kullanımı ile hem işlemler daha basitleştirilmiş olmakta, hem de işin zorluğu azaltılmış olmaktadır. Bazı durumlarda yeni metot zaman kazancı sağlamasa da ürün kalitesinin iyileşmesine yardımcı olmaktadır. Metot etüdünde geliştirilen metodun standartlaştırılması da kalitenin hep aynı standartta üretilmesini temin etmektedir. Tüm bu açılardan metot etüdü verimlilik, karlılık, kalite, verim, çalışma yaşamı kalitesine etki etmektedir.

Bu çalışmada metot etüdü uygulaması, bir hazır giyim işletmesinde yapılmıştır. Hazır giyim işletmeleri, insanların üç temel ihtiyacından biri olan giyinme ihtiyacını karşılayan bir sektördür ve bu nedenledir ki stratejik bir öneme sahiptir. Ülkemizde hazır giyim işletmeleri hem sağladıkları istihdam olanakları hem de ihracat hacmi ile önemli bir yere sahiptir. Ayrıca ithalat-ihracat dengesi itibarıyla en fazla katma değer yaratan sektörlerden biridir. Ülkemizde 2008 yılı itibarıyla ülke ekonomisine 12,4 milyar Dolarlık katma değer sağladığı görülmektedir. Ülkemizde

hazır giyim işletmelerinin rekabet güçlerinin arttırılması yönünde çalışmalar yapılması büyük bir önem arz etmektedir.

Çalışmanın uygulaması, bir hazır giyim işletmesinin modelhane bölümünde numune dikim bandında yapılmıştır. Numune dikim bandında en az 2 en fazla 10 olmak üzere farklı modellerde numune ürünler dikilmektedir. Numunelerin büyük çoğunluğu müşterilere gönderilmek üzere, bazıları da üretime referans olması için üretilmektedir. Çalışmanın üretimin az adetli yapıldığı bir bantta çalışma uygulanması, ürün çeşitliliğinin giderek arttığı ve üretim adetlerinin gittikçe düştüğü hazır giyim üretimine örnek teşkil edecek bir çalışma olacaktır.

Metot etüdünün temel süreç şeması, iş akımı şeması ve ip diyagramı teknikleri uygulanarak verim ve verimliliğe etkisi araştırılmıştır. Bantta çok farklı modeller dikilmesi nedeniyle temel süreç şeması ve ip diyagramı klasik 5 cepli pantolon modeli baz alınarak yapılmıştır. İş akımı şeması işçilere uygulanarak gözlemlenen zaman içinde işçilerin verimi hesaplanmıştır. Bantta verimlilik hesabı yapılmamaktadır. Bu nedenle üretim adetleri günlük olarak takip edilerek verimlilikleri hesaplanmıştır.

Mevcut durumun tespit edilmesinden sonra taşıma ve iş bekleme sürelerinin azaltılması, bu sayede verim ve verimliliğin arttırılması hedeflenmiştir. Bu iki hedefe yönelik olarak süreçte iyileştirmeler yapılmış, sürece göre makine yerleşimleri en az hareket olacak şekilde düzenlenmeye çalışılmıştır. Yeni iş yeri yerleşim planı oluşturulmuş ve uygulamaya konulmuştur.

Yapılan planlı değişikliklerin verim ve verimlilik değerleri ölçülmüş ve elde edilen sonuçlar mevcut durum sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Uygulama sonucunda işçilerin verim değerlerinde artışlar sağlandığı görülmüştür. Her işçinin verim değerinde farklı artışlar görülmekle birlikte, ortalamaya bakıldığında %10'luk bir verim artışı sağlanmıştır. Taşıma ve iş bekleme sürelerinin de azaldığı tespit edilmiştir. Gözlemlenen zaman içinde verimlilik değerlerinde artış sağlanamamıştır. Bunun temel nedeni modelistlerden çıkan iş adedinin planlananın da altına düşmüş olmasıdır. Banda yeterli besleme yapılamadığı için çıkış sayısı artmamış ve verimlilik artışı da sağlanamamıştır. Bu konuda modelhane yönetimi bilgilendirilmiş, bu dar boğazın giderilmesi için yönetim tarafından çalışmalar başlatılmıştır.

Mevcut durumun tespit edilmesi aşamasında modelhanede ve numune dikim bandında belirlenen bazı problemler bu çalışmanın kapsamına alınmamıştır. Bu problemler işletmenin iyileştirmeye açık alanlarıdır. İyileştirmeye açık alanlarda çalışmalar yapılması işletme yönetimine önerilmiştir. Bu alanlar şunlardır:

- Teknik dosyanın yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Gözlemler sonucunda teknik dosyanın eksik ve çelişkili bilgiler içerdiği, doğal olarak doğru üretimi gerçekleştirilebilmek için, işçilerin sürekli olarak soru sordukları ve bu nedenle zaman kaybettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca yanlış bilgiler sonucu yanlış üretimlerin yapıldığı, bunun sonucunda yeniden işleme kayıp sürelerinin oluştuğu belirlenmiştir.
- Az adetli üretim yapılması nedeniyle üretimde uygulanan bazı yöntemlerin ve kullanılan bazı aparatların, numune dikim bandında kullanılmadığı tespit edilmiştir. Örneğin mıknatıslı dayama aparatının kullanılması ile makine ayar sürelerinin azaltılması sağlanabilir. Bu konuda operasyonlar tek tek gözden geçirilerek yapılabilecek iyileştirmeler tespit edilmelidir.
- Banda giren işlerin iplik, aksesuar ve teknik dosyasının sürekli eksik olduğu ve bu eksiklikler nedeniyle işçilerin sürekli beklemek zorunda kaldığı tespit edilmiştir. Bant girişinde tasnif işleminin uygulanması gerekmektedir. Tasnif işleminin kalitesi, kayıpları doğrudan azaltmaktadır. Bu konuda girişimde bulunularak iş yeri yerleşim planına tasnif işleminin yapılacağı ve işlerin düzenleneceği alanlar oluşturulmuştur. Tasnif işleminin aşamaları belirlenmiştir. Tasnif işleminin etkin sürdürülmesi bant kayıplarının önlenmesinde büyük önem taşımaktadır.
- Her bir modelin standart sürelerinin hesaplanması ve model sürelerini tespit edilmesi gerekmektedir. Sürelerin belirlenmesi, planlamanın daha etkin ve doğru yapılmasını, modellerin zorluk derecelerini belirlenmesini sağlayacaktır. Bu sayede numune dikim operatörlerine hedef vermek kolaylaşacak, operatörlerin dikim yetkinliklerini gruplandırmak mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

ACAR, Cem. “Yönetim Kararlarının Alınmasında Verimlilik Ölçütünü Rolü”, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2007

AFT, Lawrence S. Productivity Measurement and Improvement, Published by Prentice Hall, Engle Wood Cliffs, New Jersey, Amerika, 1992

AKAL, Zühal. İşletme **Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:473, Ankara, 2005

AKDEDE, Hadi Sacit, Aykut Hamit Turan, **Kobilerde Verimlilik: İnsan Kaynakları ve Teknoloji Yaklaşımı İle Bir Model**, 1. Kobi’ler ve Verimlilik Kongresi El Kitabı, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları Yayın No:43, İstanbul, 2004, s.213-222

ARAS, Güler. **Avrupa Birliği ve Dünya Pazarlarına Uyum Açısından Türk Tekstil ve Konfeksiyon Sektörünün Rekabet Yeteneği(Finanasal Yaklaşım)**, İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçıları Birlikleri Yayını Om yayınevi, İstanbul, 2006, s. 59-277

ARSLAN, Oğuzhan, “Konfeksiyon İşletmelerinde Yönetim Bilgi Sistemlerinin Tasarlanması ve Uygulanması”, Dokuz Eylül Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İzmir, 2002

BAŞ, İ. Melih, Ayhan Artar. **İşletmelerde Performans Denetimi**, MPM Yayınları, Yayın No: 435, Ankara, 1991, s. 13

BEKTAŞ, Kazım. **Ekonomik Olarak Küreselleşen Dünyada Rekabet Gücü ve Üstünlüğünün Önemi ve Kaynakları: Türkiye Kobi’leri için Bir Değerlendirme**, 1. Kobi’ler ve Verimlilik Kongresi El Kitabı, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları Yayın No:43, İstanbul, 2004, s.565-590

BESLER, Senem, H. Zümrüt Tonus, “Kobilerin Uluslararası Düzeyde Rekabet Gücü”, **1. Kobi’ler ve Verimlilik Kongresi El Kitabı**, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları Yayın No:43, İstanbul, 2004, s.591-601

CÖNER, Altan, Alper Gelin, “Konfeksiyon Sektöründe Kotasız Bir Dünyaya Hazırlanırken Kritik Pazarlama Stratejileri Üzerine Bir Çalışma”, **1. Kobi’ler ve Verimlilik Kongresi El Kitabı**, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları Yayın No:43, İstanbul, 2004, s. 481-493

ÇAPÇI, Semra Ayşe, “Kobilerde Çalışma Süreleri Verimli Kullanılıyor Mu?”, **1. Kobi’ler ve Verimlilik Kongresi El Kitabı**, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları Yayın No:43, İstanbul, 2004, s.718-723

DAĞDELEN, Osman. “Büyük İşletmelerde Dönemsel ve Stratejik Performans Ölçme Sistemleri”,(Yayınlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 1997,s.34-71

DAL, Vedat, “Bir Hazırgiyim Firmasının Son İşlemler Bölümünde Verimlilik Analizi Çalışması”, **1. Kobi’ler ve Verimlilik Kongeresi El Kitabı**, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları Yayın No:43, İstanbul, 2004, s.724-731

DEMİRCİ, Sevgin Fettahoğlu. “Verimlilik Bilinci ve Kültürünün İşlevselliği, Değişime Katkısı”, **Verimlilik Dergisi**, Milli Prodüktivite Merkezi yayınları, No:2005/3, Ankara, 2005, s. 27-47

DOĞAN, Üzeyme. Verimlilik Analizleri Ve Verimlilik- Ergonomi İlişkileri, İzmir Ticaret Borsası Yayınları No:31, İzmir, 1987

DTM, Türk Tekstil ve Konfeksiyon Sektörünün 2007-2008 İhracat Rakamları, www.dtm.gov.tr/.../TekstilKonfeksiyonDb/Tekstil_Konfeksiyon_web.doc Erişim tarihi: 31.11.2009

ENGİNOĞLU, Şadiye Nurşen. “İmalat Sanayiinde Verimlilik Ve Metod Etüdü Uygulamaları”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 1989

ERARI, Ferhat. “Küreselleşme Sürecinde Kobilerin Verimlilik Düzeyi ve Rekabet Gücü”, **Verimlilik Dergisi**, MPM yayınları Yayın No:2002/1, Ankara, 2002, s.20-39

ERCAN, Mustafa Nazmi. **Tekstilde İş ve Zaman Etüdü (Ders Kitabı)**, Ege Üniversitesi Müh. Fak. Yayınları No:124, İzmir, 1991, s.102

ERDİL, Oya, Hakan Kitapçı. “TKY Araçlarının Kullanımı ve Firma Yenilikçiliğinin Yeni Ürün Geliştirme Hızı ve İşletme Performansına Etkisi”, **İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt:21,Sayı:1, 2007, s.236, http://194.27.49.253/iibf/2E15.pdf (20.12.2009)

GÜNER, Mehmet Fatih, Mehmet Ünsal Memiş. “Kurumsal Performans Değerlendirme Yöntemlerinin Gelişim Süreci: 1850’lerden 200’lere Bir İnceleme”, **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 16, Sayı 2, 2007, s.299-310

GÜNER, Mücella. **Tekstil ve Konfeksiyonda İş Etüdü**, Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Yayını No:11, İzmir, 2000

GÜNER, Mücella, Can Ünal, A.Aslı İlleez. “Tekstil Ve Konfeksiyon Sektöründe Metot Mühendisliği Çalışmaları”, Ya/Em'2004 - Yöneylem Araştırması / Endüstri Mühendisliği - Xxıv Ulusal Kongre Bildirileri, Gaziantep – Adana, 2004, Erişim adresi:
http://yaem2004.cukurova.edu.tr/bildiriler/037%20-%20tammetin.pdf(18.04.2009)

GÜNAYDIN, Demet. “İşletmelerde Performans İyileştirmede Süreç Yaklaşımının Rolü Üzerine Bir Araştırma” (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2005

İMER, Hayriye. “Avrupa Birliği İle Entegrasyon Sürecinde Türk Tekstil ve Konfeksiyon Sanayinin Rekabet Gücü ve Gelişme Olanakları” (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2006

İTKİB Genel Sekreterliği, İstatistiklerle Türkiye Tekstil ve Konfeksiyon Dış Ticareti, İstanbul, 2008, erişim adresi:

http://www.itkib.org.tr/itkib/istatistik/dosyalar/2008_YILLIK_ISTATISTIK.pdf

İTO, 1. Tekstil Şurası Sonuç Bildirgesi, İstanbul Ticaret Odası Yayınları Yayın No:2007-39, Entegre Matbaacılık, İstanbul, 2007, s. 5-23, 114-121

KABADAYI, Ebru Tümer, "İşletmelerdeki Üretim Performans Ölçütlerinin Gelişimi, Özellikleri ve Sürekli İyileştirme ile İlişkisi", **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, Sayı:6, 2002, s.61-75, Erişim tarihi: 20.12.2009
Erişim adresi: http://www1.dogus.edu.tr/dogustru/journal/sayi_6/M00077.PDF

KANAWATY, George. **İş Etüdü (ILO)**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:29, Ankara, 2004, s.85

KARACA, Özlem, "Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının Performans Değerlendirme Sonuçları Üzerindeki Etkisi-Üretim Sektöründe Bir İşletme Uygulaması" (Yayınlanmamış Tezsiz Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2004, s.22-42

KARAMAN, Gülşah. "Türkiye'de Gıda Sektöründe Kalite Yönetim Sistemlerinin İşletme Performansına Etkisi Üzerine Bir Araştırma" (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2005, s. 34-49

KAYABAŞI, Aydın. "İşletmelerin Rekabet Gücünün Geliştirilmesinde Lojistik Faaliyetlerinin Performansının Arttırılması: Üretim İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama" (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2007,s.98-104

KORKUT, Aşkım Deniz. "Türk Tekstil sektöründeki Gelişmeler Işığında Askeri Dikimevlerinin Verimliliğinin İncelenmesi", (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2005

KÖK, Recep, Ertuğrul Deliktaş. **Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri**, Dokuz Eylül Matbaası Yayın No: 25-8/1, İzmir, 2003, s.7-59

KURT, A. Murat. “Etkin Bir Kalite Aracı Olarak Hoshin Karni Ve İşletme Performansına Etkisi”, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2008

KURT, Mustafa, Metin Dağdeviren, **İş Etüdü**, Gazi Kitabevi Yayınları, Ankara, 2003

KURUÜZÜM, Orhan. **Verimliliği Arttırmada İş Etüdü Teori ve Uygulamaları**, İTÜ Matbaası Yayın Sayı: 1497, İstanbul, 1992, s. 1-47

MANKINS, Michael C, Richard Steele. Muhteşem Stratejileri Muhteşem Performansa Dönüştürmek, **Harward Business Review Dergisinden Seçmeler: Yüksek Performanslı Kuruluş**, Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası Yayınları Yayın No: 508, İstanbul, 2006

MEMMEDOV, Senan. “Tekstilde Verimliliği Arttırmada İş Etüdü Uygulamaları”, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2006

MEYERS, Fred E., James R. Strewart. **Motion and Time Study for Lean Manufacturing**, Northern İlinois University Prentice hall Saddle River, New Jersey USA, 2002,s 26

NİEBELS, Benjamin, Andris Freivalds. **Methods, Standarts and Work Design**, published by Mc Graw Hill, New York, Amerika, 2003

ÖZTÜRK, Ümit. **Organizasyonlarda Performans Yönetimi**, Sistem Yayıncılık, İnsan Kaynakları Dizisi Yayın No:508, 1. basım, İstanbul, 2006

PROKOPENKO, Joseph. **Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:476, Ankara, 2003

RAMSAY, M.R. **İşletme Verimliliği Ölçümü Elkitabı**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları Yayın No:705, Ankara, 2008

SALVENDY, Gavriel. **Handbook of Human Factors and Ergonomics**, published by John Wiley&Sons Inc., New Jersey, Amerika, 2006

SHERMERHORN, John R. Jr. **Management for Productivity**, Southern İllinois University at Carbondale, published by John Wiley&Sons , Amerika, 1989

SIMONS, Robert. "Yüksek Performanslı İşlerin Tasarlanması", **Harward Business Review Dergisinden Seçmeler: Yüksek Performanslı Kuruluş**, Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası Yayınları Yayın No: 508, İstanbul, 2006

ŞENGÜN, Murat. "Süreç İnovasyonunun Verimliliğe Etkisi: Bir Uygulama", (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2009

TARAKÇIOĞLU, Işık. **1. Tekstil Şurası Sonuç Bildirgesi**, İstanbul Ticaret Odası Yayınları Yayın No: 2007-39, İstanbul, 2007, s.114-121

TAŞDAN, Murat. İş Yaşamı Niteliği Çalışmaları, **Verimlilik Dergisi**, MPM Yayınları Yayın No:2008/1, Ankara, 2008

TAŞLIYAN, Mustafa, Mehmet Güven, İsmail Bakan, Tuba Büyükbeşe, "Kobilerde İnsan Kaynakları Eğitiminin Verimlilik Üzerine Etkileri: Kahramanmaraş'ta Bir Alan Araştırması", **1. Kobi'ler ve Verimlilik Kongresi El Kitabı**, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları Yayın No:43, İstanbul, 2004, s.82-90

TURNER, Wayne, Joe H. Mize, E. Kenneth, John W. Nazemtz. **Endüstri ve Sistem Mühendisiliğine Giriş**, Değişim Yayınları, İstanbul, 2006

TÜMER, Sumru. "Kobilerde Bireysel Performansı Değerlendirmenin Verimliliğe Etkisi", **1. Kobi'ler ve Verimlilik Kongresi El Kitabı**, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları Yayın No:43, İstanbul, 2004

TOKTA, Yasemin T. **Geçmişten Günümüze Verimlilik**, MPM Verimlilik Dergisi No:3, Ankara, 2002, s.7-35

TÜRK DİL KURUMU, Türkçe Sözlük, http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=metot&ayn=tam (28.10.2009)

TÜRK DİL KURUMU, Türkçe Sözlük, http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=y%F6ntem&ayn=tam (28.10.2009)

TÜRK DİL KURUMU, Türkçe Sözlük, http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=et%FCt&ayn=tam (28.10.2009)

TÜZ, Melek V. **Değişim ve Kaos Ortamında İşletme Davranışı**, Alfa Akademi Basım Yayım Dağıtım, 2004, s. 10

YAMAN, Ramazan, Emine Uçmuş, Demet Gönen, "Traktör Emniyet Kabini İmalatı Yapan Bir İşletmede Metot Ve Zaman Etüdü Teknikleri İle Verimliliğin Arttırılması", **Balıkesir Üniversitesi FBE Dergisi**, Cilt:10, Sayı:2, Balıkesir, 2008, s.13-32, Erişim Adresi: http://fbe.balikesir.edu.tr/dergi/20082/BAUFBE2008-2-2.pdf(20.12.2009)

YARALIOĞLU, Kaan. "İmalat Hattındaki Kritik Bir Tezgahta İş Etüdü Uygulaması İle Darboğazların Giderilmesi", (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 1988

YAVUZ, İlknur. **Verimlilik ve Etkinlik Ölçümüne Yeni Yaklaşımlar ve İllere Göre İmalat Sanayinde Etkinlik Karşılaştırmaları**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:667, Ankara, 2003

YILMAZ, Gülören ve Arkadaşları, **Endüstri Mühendisliği Esas ve Teknikleri**, Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayını, Karabük, 1977, s.11-48

YILMAZ, Kürşat. "Performans Değerlendirme sürecinde 360 Derece Geri Bildirim Sistemi", **Verimlilik Dergisi**, Sayı:2005/1, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara, 2005, s. 27-44

YÜCEL, Önder. "Konfeksiyon İşletmelerinde Çalışma Yaşamı Kalitesi ve Analizi", **Verimlilik Dergisi**, MPM Yayınları Yayın No:2007/4, Ankara, 2007

YÜREĞİR, Oya Y., Gülsün Nakıboğlu, “Performans Ölçümü ve Ölçüm Sistemleri: Genel Bir Bakış”, **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 16, Sayı 2, 2007, s. 545-562

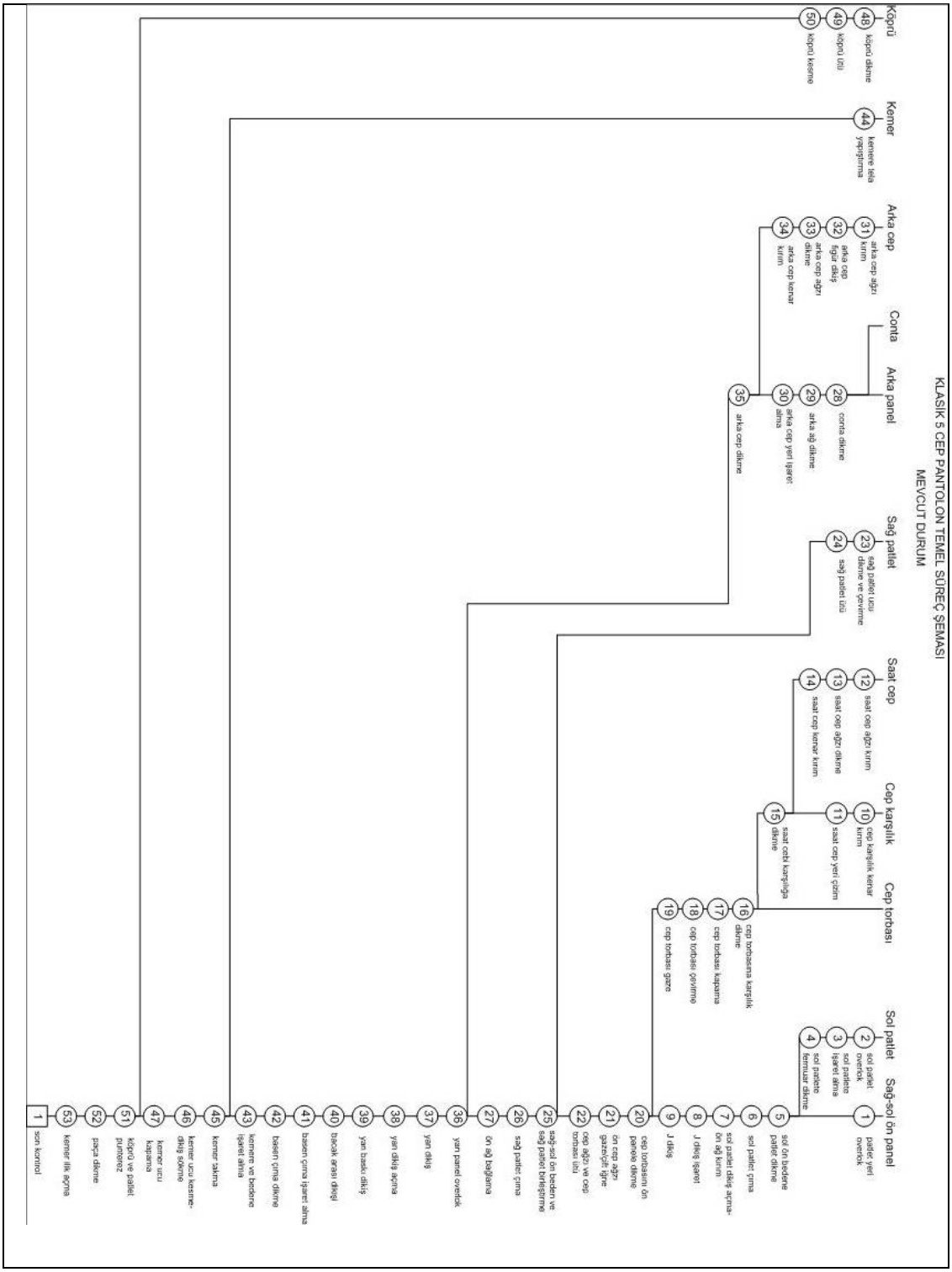
EKLER

Ek 1: İş Akımı Şeması Form Örneği

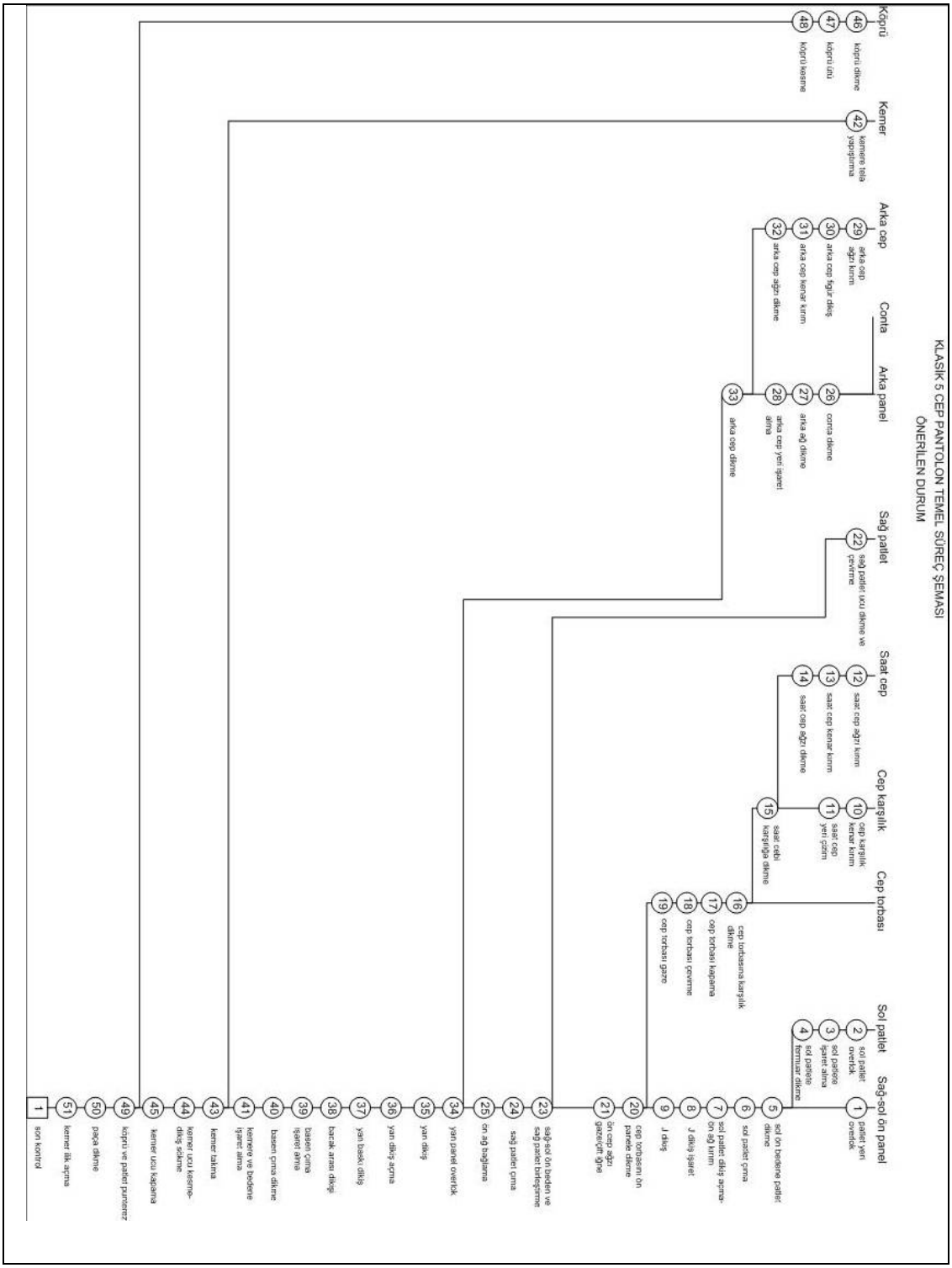
İŞ AKIMI ŞEMASI		İŞÇİ TİPİ	TARİH:		
ŞEMA NO: 1			ÖZET		
MODEL		ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
		İŞLEM ○			
		TAŞIMA ⇨			
ANA MAKİNE:		BEKLEME D			
YÖNTEM: MEVCUT		KONTROL □			
		DEPOLAMA ▽			
		MAK. AYAR-TAMİR ■			
		TAMİR **			
		UZAKLIK(m)			
		ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI:		MALİYET			
		İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI:		MALZEME			
		TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m

Ek 2: Klasik 5 Cep Pantolon Temel Süreç Şeması-Mevcut Durum



Ek 3: Klasik 5 Cep Pantolon Temel Süreç Şeması-Önerilen Durum



Ek 4: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 1

İŞ AKIMI ŞEMASI					İŞÇİ TİPİ	TARİH:15/10/2009		
ŞEMA NO: 1		SAYFA NO: 1			ÖZET			
MODEL					ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
					İŞLEM ○	19		
					TAŞIMA ⇨	20		
ANA MAKİNE:					BEKLEME D	8		
YÖNTEM:MEVCUT					KONTROL □	0		
					DEPOLAMA ▽	0		
					MAK. AYAR-TA ■	10		
					TAMİR **	3		
					UZAKLIK(m)			
					ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.					MALİYET			
					İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ					MALZEME			
					TOPLAM	60		

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame(1 dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
	50	dosya okuma figür bakma	1 34 52	157,53									
		demet toparlama	0 16 37	27,28									
		yerine yürüme	0 13 75	22,92									
		konuşma	0 24 52	40,87									
		ip takma-bağlama-geçirme	0 59 56	99,27									
		deneme dikme	0 18 5	30,08									
		sağ patlet dikme-çevirme	0 33 82	56,37									
		dosya okuma	0 52 43	87,38									
		ip seçme	0 11 82	19,70									
	36	yürüme	0 22 65	37,75									
		ip bağlama-geçirme-denem dikme	1 21 26	135,43									
		saat cep ağzı dikme	0 33 94	56,57									
		dikiş sökme	0 6 87	11,45	TMR								
	75	ütüye yürüme	0 8 0	13,33									
		ütüde düzeltme	0 19 51	32,52	TMR								
	36	yürüme	0 9 0	15,00									
		saat cep ağzı dikme	0 29 68	49,47									
		demet toparlama	0 8 37	13,95									
		yerine yürüme	0 14 47	24,12									
	77	ütüye yürüme	0 17 99	29,98									
		patlet ütü	0 21 85	36,42									
		saat cep kenar kırım	1 0 45	100,75									
		yerine yürüme	0 12 20	20,33									
		dosya okuma	1 2 23	103,72									
		ip iş alma	0 19 69	32,82									
		konuşma	0 17 63	29,38									
	35	yürüme	0 8 9	13,48									
		ip bağlama	0 27 21	45,35									
		yerine oturma	0 8 53	14,22									
		ip geçirme	0 27 60	46,00									
		patlet overlok	0 19 47	32,45									
		ip kesme	0 10 7	16,78									
		yerine yürüme	0 14 29	23,82									
		yürüme	0 13 87	23,12									
		iş alma	0 8 35	13,92									
		yürüme	0 9 26	15,43									
		ip bağlama	0 12 79	21,32									
		konuşma	0 26 13	43,55									
		ip geçirme-masur sarma-takma	0 45 12	75,20									
		sol patlete fermuar dikme	0 15 31	25,52									
		konuşma	0 9 82	16,37									
		SV masasına yürüme	0 8 29	13,82									
		konuşma fermuarlar siyah	0 15 65	26,08									
		yerine yürüme	0 9 21	15,35									
		dosya okuma-cevap bekleme	1 31 84	153,07									
	1	gitme-gelme	0 10 65	17,75									
		yerine oturma	0 16 97	28,28									
		konuşma	0 57 46	95,77									
		ip seçme	0 22 10	36,83									
		yürüme ip sarmanın oraya	0 11 83	19,72									
		ip arama	0 53 51	89,18	2.sayfa								
		yerine yürüme	0 16 2	26,70									
		yerine oturma	0 25 88	43,13									
		ip bağlama-geçirme-masura takma	0 26 83	44,72									
2		cep toprbasına cep karşılığı dikme	1 2 77	104,62									
		dikiş sökme fermuar	0 30 18	50,30									
		masura değiştirme	0 26 40	44,00									
		demet toparlama	0 14 17	23,62									
		konuşma-SV fermuar mak.da hazırla	0 29 68	49,47									
	61	yürüme	0 23 91	39,85									

Ek 5: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 2

İŞ AKIMI ŞEMASI — İŞÇİ TİPİ — TARİH: 15/10/2009

ŞEMA NO: 1 — SAYFA NO: 2

MODEL

ANA MAKİNE:

YÖNTEM: MEVCUT

ÇALIŞAN ADI: K. K.

ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ

ÖZET

ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
İŞLEM ○	30		
TAŞIMA ⇨	14		
BEKLEME D	4		
KONTROL □	1		
DEPOLAMA ▽	0		
MAK. AYAR-TA ■	10		
TAMİR **	1		
UZAKLIK(m)			
ZAMAN			
MALİYET			
İŞÇİLİK			
MALZEME			
TOPLAM	60		

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame(1 dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		fermuar kesme	0 39 60	66,00									
	62	diğer mak. Oturma	0 7 35	12,25									
		fermuar stoper takma	0 20 60	34,33									
		elcik alma	0 7 81	13,02									
		yerine yürüme	0 26 28	43,80									
		fermuar patlet alma	0 12 61	21,02									
	1	gitme-gelme	0 11 53	19,22									
		yerleşme	0 9 76	16,27									
		fermuar dikme	0 44 27	73,78									
		sol patleti bedene dikme	0 52 35	87,25									
	76	yürüme	0 8 72	14,53									
		konuşma	0 40 41	67,35									
	1	yürüme	0 7 81	13,02									
		fermuar dikme	0 26 98	44,97									
	77	yürüme	0 6 27	10,45									
		sol patlet dikiş açma-ön ağ kırım	0 42 75	71,25									
		konuşma-soru sordular	0 15 67	26,12									
		sol patlet dikiş açma-ön ağ kırım	0 10 54	17,57									
		dernek toplantısına	0 3 98	6,63									
		yerine yürüme	0 3 89	6,48									
	73	yürüme	0 13 65	22,75									
		dosya okuma	0 16 49	27,48									
		soru sorma-kk	0 15 32	25,53									
		yürüme	0 8 0	13,33									
		ip bağlama-geçirme	1 38 12	163,53									
		program ayar	0 18 66	31,10									
		demet alma-yerleştirme	0 14 41	24,02									
3		kemr ilik açma	1 1 66	102,77									
	76	demeti bırakma	0 10 44	17,40									
		makine kapama-ip kesme	0 16 29	27,15									
		ip seçme	0 14 7	23,45									
		ip bağlama	0 23 57	39,28									
	55	yürüme bobin almak için	0 9 63	16,05									
	73	yürüme	0 12 99	21,65									
		iplik bağlama-geçirme	1 24 3	140,05									
		program ayar-denem dikme	0 21 27	35,45									
		arka mak.dan demet alma	0 5 45	9,08									
		kemer ilik açma	0 26 72	44,53									
		arka mak.dan demet alma	0 6 11	10,18									
		kemer ilik açma	0 29 64	49,40									
		iş-ip bırakma	0 8 56	14,27	syf 3								
		yerine yürüme	0 16 76	27,93									
		sandalye düzeltme	0 9 42	15,70									
		dosya okuma	0 26 2	43,37									
		ip takma-bağlama-geçirme	0 13 75	22,92									
		J dikişişaret alma	0 34 15	56,92									
		dosya okuma	0 27 87	46,45									
		dikiş adım ayar-ip takma-bağlam-geçirme	1 3 30	105,50									
		patlet dış çıma	0 16 25	27,08									
		J dikişişaret alma	0 49 58	82,63									
		patlet dış çıma	0 15 54	25,90									
		ip geçirme	0 37 49	62,48									
		j dikiş çift iğne	0 31 42	52,37									
		adım kontrol	0 6 34	10,57									
		j dikiş çift iğne	0 35 83	59,72									
		ip takma-bağlama	0 45 59	75,98									
		dosya okuma	0 20 32	33,87									
		yanlış ip-tekrar ip bağlama	1 1 69	102,82	tmr								
		dosya okuma	0 13 11	21,85									
		saat cep dikme	0 39 2	65,03	beşgen cep								

Ek 6: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 3

İŞ AKIMI ŞEMASI				İŞÇİ TİPİ	TARİH: 15/10/2009		
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 3			ÖZET			
MODEL				ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
				İŞLEM ○	29		
				TAŞIMA ⇨	10		
ANA MAKİNE:				BEKLEME D	5		
YÖNTEM: MEVCUT				KONTROL □	3		
				DEPOLAMA ▽	0		
				MAK. AYAR-TA ■	9		
				TAMİR **	4		
				UZAKLIK(m)			
				ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.				MALİYET			
				İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ				MALZEME			
				TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1 dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		konuşma	0 6 15	10,25			1						
		saat cep dikme	0 16 40	27,33			1						
		dosya bırakma	0 2 75	4,58			1						
		saat cep dikme	0 36 13	60,22			1						
		dikiş sökme-dikme	0 51 78	86,30								1	
		saat cep dikme	0 17 9	28,48			1						
		ip kesme-bağlama-geçirme	1 1 91	103,18								1	
		cep torba demet açma	0 14 45	24,08			1						
		cep torbasına karşılık dikme	0 40 93	68,22								1	
		demet toparlama	0 11 82	19,70								1	
		demet-ip alma	0 15 60	26,00			1						
	35	yürüme	0 10 63	17,72				1					
		ip bağlama	0 29 28	48,80								1	
		oturma	0 8 47	14,12				1					
		ip geçirme	0 35 30	58,83								1	
		cep torba kapama-overlok	1 4 45	107,42			1						
		soru sorma	0 9 97	16,62				1					
		iş-ip toplama	0 6 27	10,45			1						
	1	yerine yürüme	0 19 73	32,88				1					
	2	yerine yürüme	0 11 47	19,12				1					
		ip seçme	0 17 51	29,18			1						
	1	yürüme	0 7 98	13,30				1					
		ip bağlama-geçirme	0 28 25	47,08								1	
		cep torbası çevirme	1 5 38	108,97			1						
		cep torbası gaze	2 28 69	247,82			1						
		yerine yürüme	0 14 39	23,98				1					
		düşünme-demete bakma	0 18 56	30,93				1					
	50	yürüme	0 18 64	31,07				1					
		program yapma	0 26 26	43,77								1	
		deneme dikme	0 9 32	15,53								1	
		dikiş adımı kontrol	0 15 35	25,58	syf 4				1				
		cep yerleşimi için pozisyon ayarlama	0 55 5	91,75								1	
		kağıt kesme	0 25 45	42,42			1						
	50	cep figür dikiş	0 29 38	48,97								1	
		şablonla kontrol	0 18 82	31,37					1				
		kağıt kesme	0 17 15	28,58			1						
		cep figür dikiş	0 27 24	45,40								1	
		şablonla kontrol	0 9 66	16,10					1				
		kağıt kesme	0 31 67	52,78			1						
		cep figür dikiş kontrol	0 38 30	63,83								1	
		cep figür dikiş	0 24 51	40,85								1	
		ip koptu-bağlama	0 25 80	43,00								1	
		SV ye seslenme-bekleme-konuşma	1 14 9	123,48					1				
		makine kapama	0 12 55	20,92								1	
		ip-demet toplama	0 13 92	23,20			1						
		yerine yürüme	0 15 0	25,00				1					
		arka ceplerin kağıtlarını çıkarma	1 21 94	136,57			1						
		kalıp kesme	0 18 61	31,02					1				
		arka cep işaret	1 22 32	137,20			1						
		çöp atma	0 17 51	29,18				1					
	77	yürüme	0 9 20	15,33				1					
		arka cep ağzı kenar kırım	0 43 23	72,05			1						
		cep ağzı regüle	0 9 95	16,58								1	
		arka cep ağzı kenar kırım	0 24 9	40,15			1						
		cep ağzı regüle	0 11 20	18,67								1	
		arka cep ağzı kenar kırım	0 30 9	50,15			1						
		cep ağzı regüle	0 10 90	18,17								1	
		arka cep ağzı kenar kırım	0 12 81	21,35			1						
		yerine yürüme	0 12 72	21,20				1					
		dosya okuma	0 33 51	55,85			1						

Ek 7: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 4

İŞ AKIMI ŞEMASI					İŞÇİ TİPİ	TARİH:15/10/2009		
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 4				ÖZET			
MODEL					ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
					İŞLEM ○	32		
					TAŞIMA ⇨	9		
ANA MAKİNE:					BEKLEME D	5		
YÖNTEM:MEVCUT					KONTROL □	5		
					DEPOLAMA ▽	0		
					MAK. AYAR-TA ■	9		
					TAMİR **	0		
					UZAKLIK(m)			
					ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.					MALİYET			
					İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ					MALZEME			
					TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		konuşma-memdune hn. dosya anlama	1 54 65	191,08									
		dosya okuma	0 19 62	32,70									
		ip seçme	0 32 30	53,83									
		iş alma	0 7 27	12,12									
	37	yürüme	0 18 68	31,13									
		ip bağlama-geçirme-deneme dikme-kontrol	1 2 25	103,75									
		arka cep ağzı çift iğne	0 11 92	19,87									
		adım kontrol	0 8 42	14,03									
		arka cep ağzı çift iğne	0 21 55	35,92									
		parça dikme	0 7 89	13,15									
		demet alma	0 12 67	21,12									
		yerine yürüme	0 14 97	24,95									
		iş-kalıp alma	0 20 32	33,87									
	77	ütüye yürüme	0 11 59	19,32									
		arka cep kenar kırım	0 41 23	68,72									
		figürle şablon karşılaştırma	0 12 91	21,52									
		arka cebe işaret alma	0 27 69	46,15									
		işarete göre kenar kırım	0 39 78	66,30									
		şablonla kontrol	0 8 10	13,50									
		şablon yerleştirme-işaret alma	0 20 19	33,65	syf 5								
		arka cep kenar kırım işarete göre	0 39 99	66,65									
		şablon yerleştirme-işaret alma	0 20 49	34,15									
		konuşma-soru soruldu	0 7 86	13,10									
		arka cep kenar kırım işarete göre	0 42 52	70,87									
		şablonla kontrol	0 6 74	11,23									
		demet toparlama	0 4 90	8,17									
		yerine yürüme	0 13 28	22,13									
		wc ye gitme	4 2 1	403,35									
		dosya okuma	0 26 10	43,50									
		ip seçme	0 7 73	12,88									
		ip takma-bağlama-geçirme-masur değişitirme	2 5 54	209,23	masur sarma dahil								
		dosya okuma	0 12 86	21,43									
		ip beden toplama	0 14 23	23,72									
		dosya okuma	0 31 32	52,20									
		ip seçme	0 17 24	28,73									
		demet alma	0 18 80	31,33									
	44	yürüme	0 7 86	13,10									
		ip takma-bağlama-geçirme-masur değişitirme	2 38 80	264,67									
		biyeyi aparata takma	0 24 5	40,08									
		biye dikme-kontrol	0 24 45	40,75									
		bedenleri düzeltme-açma	0 12 8	20,13									
	44	ön cep ağzına biye dikme kontrol	3 0 94	301,57									
		masur çıkarma	0 17 81	29,68									
		iş-ip toplama	0 8 45	14,08									
		yerine yürüme	0 8 9	13,48									
		ip bağlama-masura takma	0 40 55	67,58									
		ön cep ağzı tutturma	0 29 59	49,32									
		cep ağzı tutturma	1 5 15	108,58									
		konuşma-iş hakkında	0 18 60	31,00									
		demet iş-ip alma	0 18 0	30,00									
	34	yürüme	0 11 76	19,60									
		ip bağlama	0 31 57	52,62									
		oturma	0 5 46	9,10									
		ip geçirme-dikiş adım ayar-kontrol	1 8 33	113,88									
		sağ sol ön-patlet birleştirme	1 50 55	184,25									
		ip-iş alma	0 9 33	15,55									
		yürüme	0 11 97	19,95									
		makine ayar	0 24 6	40,10									
		konuşma dosya hakk	0 41 35	68,92									
		sağ patlet çıma	1 1 47	102,45									

Ek 8: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 5

İŞ AKIMI ŞEMASI				İŞÇİ TİPİ	TARİH: 15/10/2009		
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 5			ÖZET			
MODEL				ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
				İŞLEM ○	25		
				TAŞIMA ⇨	24		
ANA MAKİNE:				BEKLEME D	9		
YÖNTEM: MEVCUT				KONTROL □	0		
				DEPOLAMA ▽	0		
				MAK. AYAR-TA ■	2		
				TAMİR **	0		
				UZAKLIK(m)			
				ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.				MALİYET			
				İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ				MALZEME			
				TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		elcik takma	0 42 76	71,27									
		dosya okuma	0 36 22	60,37									
		SV masasına yürüme	0 20 88	34,80									
		konuşma ön ağ ipliği öğrenme	1 15 22	125,37									
		yerine yürüme	0 18 29	30,48									
		ip bağlama-geçirme	1 6 32	110,53									
		ön ağ bağlama çift iğne	1 7 63	112,72									
		ön ağ bağlama çift iğne	0 58 71	97,85									
	78	yürüme	0 16 16	26,83									
		cep ağzı-cep torbası ütü	1 1 13	101,88	syf 6								
		yürüme	0 11 50	19,17									
		dosya okuma	0 11 5	18,42									
		ip arama	0 20 0	33,33									
		dosya okuma	0 19 70	32,83									
		konuşma ip hakkında	0 37 42	62,37									
		ip sarmaya yürüme	0 15 50	25,83									
		ip sarma	0 39 60	66,00									
		yerine yürüme	0 14 87	24,78									
		dosya okuma	1 5 81	109,68									
		konuşma	0 51 76	86,27									
		köprü-ip alma	0 22 80	38,00									
	46	yürüme	0 11 29	18,82									
		makine başında bekleme-ayar oluyor	0 31 95	53,25									
		yerine yürüme	0 10 55	17,58									
		demet toparlama	0 39 39	65,65									
	14	kasa bırakma	0 9 5	15,08									
		konuşma	0 13 92	23,20									
		yerine yürüme	0 9 46	15,77									
		çizim kalıplarını toparlama	0 27 7	45,12									
	14	kalıp bırakma-gelme	0 14 39	23,98									
		yeni kasa alma-araba altından	0 14 19	23,65									
		kasadan işçıkarma	0 31 83	53,05									
	14	gitme-gelme	0 17 98	29,97									
		beden kalıp çıkarma	1 46 33	177,22									
		sol patlet arama	0 21 37	35,62									
		arka parçaları toplama-ad yazma	0 18 76	31,27									
		cep torba kağıt çıkarma	0 30 30	50,50									
		kalıpları rulolama	0 31 63	52,72									
		yerine oturma	0 16 30	27,17									
		dosyaya ad yazma-okuma	2 1 35	202,25									
		astarları çıkarma	0 15 92	26,53									
		ip arama	0 7 94	13,23									
	14	yürüme	0 10 53	17,55									
		ip alma	0 35 29	58,82									
		yerine yürüme	0 9 7	15,12									
		diğer dosyadan iplik noı yazma	1 33 83	156,38									
	sv masa	yürüme	0 20 92	34,87									
		konuşma	0 16 69	27,82									
		yürüme	0 7 72	12,87									
	sv masa	yürüme	0 15 22	25,37									
		konuşma iplikler ne olacak	1 12 74	121,23									
		yerine yürüme	0 14 97	24,95									
		dosya okuma yazma	0 23 93	39,88									
	14	gitme-gelme	0 18 0	30,00									
		ip sarmaya yürüme	0 25 15	41,92									
		ip sarma	1 20 84	134,73									
		ip sarma	0 45 76	76,27									
		yerine yürüme	0 20 23	33,72									
	32	yürüme	0 14 60	24,33									
		ip sarmaya yürüme	0 12 46	20,77									

Ek 9: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 6

İŞ AKIMI ŞEMASI					İŞÇİ TİPİ	TARİH: 15/10/2009		
ŞEMA NO: 1		SAYFA NO: 6			ÖZET			
MODEL					ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
					İŞLEM ○	26		
					TAŞIMA ⇨	16		
ANA MAKİNE:					BEKLEME D	5		
YÖNTEM: MEVCUT					KONTROL □	0		
					DEPOLAMA ▽	0		
					MAK. AYAR-TA ■	13		
					TAMİR **	0		
					UZAKLIK(m)			
					ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.					MALİYET			
					İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ					MALZEME			
					TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		ip sarma	1 15 25	125,42	syf 7								
	32	yürüme kesim tarafı	0 15 19	25,32									
		yerine yürüme	0 8 68	14,47									
		ip bağlama	0 32 47	54,12									
		sağ patlet ucu dikme	0 14 95	24,92									
		demet alma	0 9 29	15,48									
	77	yürüme	0 16 96	28,27									
		sağ patlet çevirme-ütü	0 31 1	51,68									
		cep karşılık kenar kırım	1 41 57	169,28									
		demet toplama	0 5 50	9,17									
		yerine yürüme	0 11 55	19,25									
		dosya okuma	0 21 9	35,15									
		soru sorma	0 17 1	28,35									
	36	yürüme	0 22 29	37,15									
		ip bağlama	0 32 11	53,52									
		ip geçirme-dikiş adım ayar-kontrol	1 11 95	119,92									
		saat cep ağzı dikme	0 19 1	31,68									
		dikiş kesme	0 6 74	11,23									
		yerine yürürme	0 15 43	25,72									
	77	yürüme	0 18 63	31,05									
		saat cep kenar kırım	0 53 19	88,65									
		yerine yürüme	0 11 48	19,13									
	36	ip alma gelme	0 28 70	47,83									
		dosya okuma	0 31 5	51,75									
		ip bağlama	0 22 30	37,17									
	75	yürüme	0 16 0	26,67									
		konuşma-memdune hn iş hakkında	0 17 32	28,87									
		yürüme 75-32-46	0 22 94	38,23									
	46	ip bağlama	0 50 58	84,30									
		makinede bekleme ayarlanıyor	2 46 77	277,95									
		köprü dikme	0 40 59	67,65									
		köprü toplama	0 14 61	24,35									
		ip toplama	0 11 46	19,10									
		iş-ip toplama	0 17 33	28,88									
	32	yürüme	0 8 81	14,68									
		dosya bakma	0 13 13	21,88									
		yerine yürüme	0 10 91	18,18									
		çizim kalıp parça düzenleme	0 23 1	38,35									
		saat cep yeri çizim	0 37 53	62,55									
		sol patlet çizim	0 46 60	77,67									
		ip geçirme	0 38 37	63,95									
		dikiş adım ayarı yapma	0 16 54	27,57									
		saat cep dikme	1 16 84	128,07									
		ip takma bağlama-masur değiştirme	0 58 86	98,10									
		cep karşılığını cep torbasına dikme	1 53 2	188,37									
		demet alma	0 17 16	28,60									
	35	yürüme	0 10 97	18,28									
		ip bağlama	0 30 86	51,43									
		konuşma ayşe	0 28 83	48,05									
		ip geçirme	0 20 45	34,08									
		konuşma ayşe	0 37 68	62,80									
		cep torbası kapama	1 5 60	109,33									
		iş-ip toplama	0 5 24	8,73									
		yerine yürüme	0 15 3	25,05									
		konuşma	0 18 16	30,27									
		ip seçme	0 10 37	17,28									
		parça ayırma	0 16 90	28,17									
	1	yürüme	0 5 0	8,33									
		ip bağlama-geçirme-masur takma	0 35 17	58,62									
		cep torbası çevirme	0 50 28	83,80									

Ek 10: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 7

İŞ AKIMI ŞEMASI					İŞÇİ TİPİ	TARİH:15/10/2009		
ŞEMA NO: 1		SAYFA NO: 7			ÖZET			
MODEL					ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
					İŞLEM ○	26		
					TAŞIMA ⇨	17		
ANA MAKİNE:					BEKLEME D	4		
YÖNTEM:MEVCUT					KONTROL □	0		
					DEPOLAMA ▽	0		
					MAK. AYAR-TA ■	9		
					TAMİR **	3		
					UZAKLIK(m)			
					ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.					MALİYET			
					İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ					MALZEME			
					TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○ ⇨ D □ ▽ ■ **	UZAKLIK m
		cep torbası gaze	1: 4: 28	107,13			
		cep torbasını ön cep ağzına dikme	2: 12: 59	220,98			
		ip kesme-makine kapatma	0: 12: 82	21,37			
		yerine yürüme	0: 4: 57	7,62			
	35	yürüme	0: 15: 25	25,42			
		ip bağlama	0: 32: 65	54,42			
		yerine oturma	0: 7: 85	13,08			
		ip geçirme-dikiş adım ayar	0: 58: 0	96,67			
		sol patlet overlok	0: 25: 33	42,22			
		ip-iş toplama	0: 7: 9	11,82			
		yerine yürüme	0: 13: 85	23,08			
		kasadan iş alma	0: 14: 35	23,92			
	30	yürüme	0: 13: 24	22,07			
		yerine yürüme fermuar almak için	0: 21: 94	36,57			
		fermuar alma	0: 37: 25	62,08			
	18	yürüme	0: 8: 88	14,80			
		konuşma	0: 19: 85	33,08			
	76	yürüme	0: 16: 13	26,88			
		konuşma	0: 15: 3	25,05			
		yerine yürüme	0: 15: 82	26,37			
		konuşma	0: 27: 93	46,55			
		iş alma	0: 8: 41	14,02			
	61	yürüme	0: 20: 67	34,45			
		fermuar kesme	0: 26: 1	43,35			
	62	yer değiştirme	0: 9: 24	15,40			
		stoper takma	0: 9: 33	15,55			
		elcik alma	0: 8: 85	14,75			
		yerine yürüme	0: 17: 14	28,57			
		demet yerleştirme	0: 30: 27	50,45			
		su içme	0: 8: 45	14,08			
	1	yürüme	0: 11: 95	19,92			
	2	gitme-gelme	0: 10: 24	17,07			
		ip bağlama-geçirme-masur takma	0: 56: 69	94,48			
		sol patlete fermuar dikme	0: 50: 6	83,43			
		ön ağa sol patlet dikme	1: 2: 71	104,52			
	77	yürüme	0: 10: 49	17,48			
		sol patlet kırma-ön ağ ütü	1: 7: 9	111,82			
		yerine yürüme	0: 19: 66	32,77			
		dosya okuma	0: 20: 55	34,25			
		ip bağlama-geçirme-masur takma-adım ayar	1: 17: 25	128,75			
		dikiş payı kesme	0: 18: 0	30,00			
		j dikiş işaret	0: 24: 16	40,27	syf 9		
		sol patlet dış çıma	0: 33: 10	55,17			
		sol patlet dikiş payı regüle	0: 16: 7	26,78			
		j dikiş işaret	0: 23: 36	38,93			
		sol patlet dış çıma	0: 19: 6	31,77			
		ip bağlama-geçirme	0: 41: 83	69,72			
		dosya okuma	0: 10: 12	16,87			
		j dikiş çift iğne	0: 57: 51	95,85			
		masur sökme	0: 17: 37	28,95			
		dosya okuma	0: 13: 40	22,33			
		masur sarma	0: 35: 85	59,75			
		iş alma	0: 23: 35	38,92			
	44	yürüme	0: 8: 91	14,85			
		biye takma	0: 32: 7	53,45			
		ip bağlama-geçirme	1: 17: 57	129,28			
		yemek mola	: :	0,00	41:30:53		
		cep ağzına biye dikme	2: 35: 47	259,12	sayfa 10		
		biyegeçirme	0: 27: 36	45,60			
		dikiş sökme biye genişledi	1: 26: 96	144,93	TMR		

Ek 11: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 8

İŞ AKIMI ŞEMASI				İŞÇİ TİPİ	TARİH:15/10/2009			
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 8			ÖZET				
MODEL				ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM	
				İŞLEM ○	27			
				TAŞIMA ⇨	15			
ANA MAKİNE:				BEKLEME D	4			
YÖNTEM:MEVCUT				KONTROL □	5			
				DEPOLAMA ▽	0			
				MAK. AYAR-TA ■	7			
				TAMİR **	2			
				UZAKLIK(m)				
				ZAMAN				
ÇALIŞAN ADI: K. K.				MALİYET				
				İŞÇİLİK				
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ				MALZEME				
				TOPLAM				

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		ön ağ bağlama çift iğne	1 58 75	197,92									
	77	yürüme	0 14 4	23,40									
		cep ağzı-cep torbası ütü	1 4 32	107,20									
		yerine yürüme	0 18 66	31,10									
		köprü alma	0 18 47	30,78									
		konuşma memdune hn. Kemer hak	0 15 53	25,88									
	30	kemer götürme	0 15 89	26,48									
		konuşma memdune hn	0 30 50	50,83									
		yerine yürüme	0 11 99	19,98									
		dosya okuma	0 19 13	31,88									
		ip alma	0 7 45	12,42									
	46	yürüme	0 10 89	18,15									
		ip bağlama-geçirme	1 43 36	172,27									
		köprü uçlarını kesme	0 14 54	24,23									
		köprü dikme	1 0 4	100,07									
		köprü toplama	0 24 84	41,40									
		köprü kontrol	0 32 50	54,17									
		çöp atma	0 33 57	55,95									
	30	yürüme	0 10 0	16,67									
		konuşma ip hakkında	0 56 59	94,32									
		yerine yürüme	0 13 5	21,75									
		ip sarmaya yürüme	0 14 67	24,45									
		ip sarma	0 21 99	36,65	syf 11								
	30	ip bırakma	0 11 11	18,52									
		yerine yürüme	0 13 34	22,23									
		kalıp-arka cep alma	0 21 27	35,45									
	78	yürüme	0 12 28	20,47									
		arka cepleri pastal kağıdına yapıştırma	0 43 38	72,30									
		çöp atma gelme	0 14 12	23,53									
		pastal kağıdı alma	0 7 0	11,67									
	78	yürüme	0 12 54	20,90									
		arka cepleri pastal kağıdına yapıştırma	0 35 52	59,20									
		yerine yürüme	0 15 14	25,23									
		arka cep çentik yerlerine bakma	0 52 67	87,78									
		arka cep işaret alma	2 24 83	241,38									
		kağıt kesme	0 12 75	21,25									
		dosya okuma	0 23 82	39,70									
		ip demet alma	0 17 77	29,62									
	50	yürüme	0 17 21	28,68									
		ip bağlama masur sarma	1 28 17	146,95									
		ip geçirme-masur takma	0 34 24	57,07									
		disket takma-program ayar-deneme	2 24 24	240,40									
		dikiş gidişi kontrol-kalıpla	0 56 57	94,28									
		cep yerleşim yeri etiketleme	0 47 46	79,10									
		cep figür dikiş	1 7 9	111,82									
		dikiş sökme	1 40 60	167,67									
		cep figür dikiş	0 21 50	35,83									
		kalıpla kontrol	0 9 96	16,60									
		cep figür dikiş	0 46 80	78,00									
		kalıpla kontrol	0 15 66	26,10									
		kağıt kesme-cep figür dikiş	0 47 64	79,40									
		kalıpla kontrol	0 12 43	20,72									
		cep figür dikiş	0 40 99	68,32									
		kontrol	0 7 99	13,32									
		ip kesme	0 14 34	23,90									
		çekmece yerleştirme	0 10 92	18,20									
		yerine yürüme	0 13 52	22,53									
		arka cep kağıtlarını sökme	1 48 72	181,20									
		çöp atma gelme	0 13 22	22,03									
		çizim kalıp kesme	0 17 28	28,80									

Ek 12: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 9

İŞ AKIMI ŞEMASI			İŞÇİ TİPİ	TARİH: 15/10/2009			
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 9		ÖZET				
MODEL			ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM	
			İŞLEM ○	23			
			TAŞIMA ⇨	20			
ANA MAKİNE:			BEKLEME D	12			
YÖNTEM: MEVCUT			KONTROL □	1			
			DEPOLAMA ▽	0			
			MAK. AYAR-TA ■	4			
			TAMİR **	0			
			UZAKLIK(m)				
			ZAMAN				
ÇALIŞAN ADI: K. K.			MALİYET				
			İŞÇİLİK				
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ			MALZEME				
			TOPLAM				

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		konuşma etiket sorma	0 16 45	27,42									
		su içme	0 8 0	13,33									
	77	yürüme	0 15 0	25,00									
		işisteme	0 12 2	20,03									
		yerine yürüme	0 12 73	21,22									
		yeni kasa alma-sandalye arkasından	0 10 56	17,60									
		dosya okuma	0 50 55	84,25									
		kağıtlarını çıkarma	2 5 95	209,92									
		kalıp akğıtlarını rulolama	0 8 64	14,40									
		arka bedenlere yazı yazma	0 20 31	33,85									
		dosya okuma	0 10 47	17,45									
		SV masasına yürüme	0 26 19	43,65									
		konuşma iplik bilgisi yok	1 10 21	117,02									
		cevap bekleme	0 35 43	59,05									
		konuşma	0 17 77	29,62									
		ip arama	0 24 26	40,43									
		punterezde ip arama	0 18 71	31,18									
		yerine yürüme	0 21 69	36,15									
		ip ararma	0 46 25	77,08									
		43 den ip sarmaya gitme	0 10 18	16,97									
		yerine yürüme kalıp için	0 12 86	21,43									
		ip sarmaya yürüme	0 18 20	30,33									
		ip sarma	3 10 14	316,90									
		ip toplama	0 8 52	14,20									
		yerine yürüme	0 20 85	34,75									
	52	arka bedenleri bırakma	0 23 49	39,15									
		yerine yürüme	0 14 53	24,22									
		ip bağlama-geçirme-masura çıkarma	1 18 30	130,50									
		konuşma memdune hn	0 39 82	66,37	baskılı cep torbaları								
		masura sarma-takma	1 54 23	190,38									
		çöp atma	0 6 23	10,38									
		dosya okuma	0 10 21	17,02									
	55	yürüme	0 15 95	26,58									
		kasadsan torba alma	0 26 38	43,97									
		yerine yürüme	0 12 88	21,47									
		cep torbasını karşılaştırma	0 24 36	40,60									
		sağ patlet ucu dikme-çevirme	0 41 22	68,70	syf 13								
		su içme	0 9 66	16,10									
		parçaları alma	0 6 74	11,23									
	76	yürüme	0 11 11	18,52									
		patlet ütü	0 17 76	29,60									
		saat cep ağzı kırım	0 27 45	45,75									
		cep karşılık kenar kırım	1 12 86	121,43									
		demet toplama	0 3 80	6,33									
		yerine yürüme	0 12 45	20,75									
		yerine oturma	0 15 37	25,62									
		saat cep yeri çizim	0 41 77	69,62									
		patlet kalıp kesme	0 10 21	17,02									
		sol patlet çizim	0 27 87	46,45									
		dosya okuma	0 12 88	21,47									
		ip-iş alma	0 11 9	18,48									
	36	yürüme	0 16 27	27,12									
		ip bağlama	0 20 57	34,28									
		yerine oturma	0 8 15	13,58									
		ip geçirme	0 45 30	75,50									
		saat cep ağzı dikme	0 27 62	46,03									
		yerine yürüme	0 22 88	38,13									
	78	yürüme	0 13 95	23,25									
		saat cep kenar kırım	1 4 9	106,82									
		yerine yürüme	0 13 45	22,42									

Ek 13: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 10

İŞ AKIMI ŞEMASI				İŞÇİ TİPİ	TARİH: 15/10/2009			
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 10			ÖZET				
MODEL				ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM	
				İŞLEM ○	40			
				TAŞIMA ⇨	24			
ANA MAKİNE:				BEKLEME D	14			
YÖNTEM: MEVCUT				KONTROL □	1			
				DEPOLAMA ▽	0			
				MAK. AYAR-TA ■	18			
				TAMİR **	2			
				UZAKLIK(m)				
				ZAMAN				
ÇALIŞAN ADI: K. K.				MALİYET				
				İŞÇİLİK				
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ				MALZEME				
				TOPLAM				

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		konuşma-baskılı cepler	0 32 60	54,33				1					
		ip arama	0 20 29	33,82									
		konuşma-baskılı cepler	0 10 10	16,83									
	35	yürüme	0 20 97	34,95			1						
		ip bağlama	0 27 79	46,32								1	
		yerine yürüme	0 9 0	15,00			1						
		ip geçirme-adım ayar	1 0 99	101,65								1	
		sol patlet overlok	0 24 18	40,30		1							
		yerine yürüme	0 17 64	29,40			1						
		ip bağlama-geçirme-masur takma	1 7 72	112,87								1	
		saat cep dikme çift iğne	1 22 89	138,15		1							
		masur değiştirme	0 34 60	57,67								1	
		cep torbasına cep karşılık dikme	1 3 85	106,42		1							
		cep torbasına cep karşılık dikm diğer taraf	0 52 84	88,07			1						
		ip iş alma	0 10 43	17,38			1						
	34	yürüme	0 10 95	18,25			1						
		ip bağlama	0 32 91	54,85								1	
		yerine oturma	0 5 82	9,70			1						
		ip geçirme adım ayar	0 19 9	31,82								1	
		cep torbası kapama	1 14 76	124,60		1							
		ip-iş alma	0 7 88	13,13			1						
		yerine yürüme	0 20 44	34,07			1						
		ip-iş alma	0 23 62	39,37			1						
	76	yürüme	0 7 52	12,53			1						
		konuşma-soru sorma	0 18 7	30,12				1					
		cep torbası çevirme	1 1 47	102,45	syf 14		1						
		köprü-ip alma	0 22 27	37,12			1						
	46	yürüme	0 12 66	21,10				1					
		ip bağlama-geçirme	2 2 34	203,90								1	
		köprü dikme	0 47 84	79,73		1							
		kontrol-iş toplama	0 11 80	19,67					1				
		ip kesme	0 9 54	15,90								1	
		çöp atma	0 9 86	16,43		1							
		yerine yürüme	0 14 88	24,80			1						
	56	dosya bırakma	0 23 99	39,98				1					
		beden etiketi alma	0 5 0	8,33			1						
		yerine yürüme	0 15 68	26,13			1						
		etiket dikme	1 7 13	111,88								1	
		bedenleri götürme	0 14 75	24,58		1							
		yerine yürüme	0 18 42	30,70			1						
	1	yürüme	0 6 7	10,12				1					
	2	ip alma-gelme	0 19 78	32,97								1	
		ip bağlama-masur takma	0 33 6	55,10								1	
		cep torba gaze	1 3 56	105,93		1							
		demet düzeltme	0 13 3	21,72			1						
		cep ağzına cep torbası dikme	1 41 43	169,05		1							
		ip bağlama-geçirme-masur takma	1 5 40	109,00								1	
		konuşma	0 24 58	40,97				1					
		sol patlete fermuar dikme	1 4 55	107,58		1							
		ön bedene sol patlet dikme	1 13 27	122,12		1							
	2	beden ip bırakma	0 10 38	17,30			1						
	77	ütüye yürüme	0 13 80	23,00				1					
		ütü bekleme dolu	0 28 77	47,95									
		patlet dikiş açma	0 44 66	74,43		1							
		yerine yürüme	0 10 64	17,73			1						
		makine ayar	0 30 64	51,07								1	
		dosya okuma	0 16 0	26,67		1							
		sandalye ayak düzeltme	0 10 68	17,80				1					
		j dikiş çizim	0 56 18	93,63		1							
		j dikiş çizim	0 34 32	57,20									

Ek 14: İş Akımı Şeması Mevcut Durum-Sayfa 11

İŞ AKIMI ŞEMASI			İŞÇİ TİPİ	TARİH: 15/10/2009		
ŞEMA NO: 1	**SAYFA NO: 11**		ÖZET			
MODEL			ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
			İŞLEM ○	16		
			TAŞIMA ⇨	7		
ANA MAKİNE:			BEKLEME D	7		
YÖNTEM: MEVCUT			KONTROL □	0		
			DEPOLAMA ▽	0		
			MAK. AYAR-TA ■	7		
			TAMİR **	2		
			UZAKLIK(m)			
			ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.			MALİYET			
			İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ			MALZEME			
			TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○ ⇨ D □ ▽ ■ **	UZAKLIK m
		sağ patlet çıma	0 26 42	44,03			
		ip bağlama	0 50 54	84,23			
		j dikiş çift iğne	0 56 20	93,67			
		biye-masur-iş alma	0 28 70	47,83			
		yürüme	0 10 73	17,88			
		ip bağlama-geçirme-masur takma	2 12 34	220,57			
		biye geçirme	0 24 10	40,17	tmr		
		cep ağzına biye dikme	0 52 77	87,95			
		iş sökme	0 38 24	63,73			
		cep ağzına biye dikme	2 47 35	278,92			
		masur çıkarma-ip kesme	0 17 62	29,37			
		yerine yürüme	0 12 22	20,37			
		yerine oturma	0 9 17	15,28			
		masur takma-denem dikme	0 38 27	63,78			
		cep ağzı tutturma	1 37 42	162,37	syf 15		
		bedenleri eşleme	0 10 9	16,82			
		iş-ip alma	0 21 84	36,40			
	35	yürüme	0 11 80	19,67			
		ip bağlama	0 28 0	46,67			
		ip geçirme-ayar	1 2 75	104,58			
		konuşma modelistle	0 30 47	50,78			
		işleri arama	1 2 6	103,43			
		sağ-sol beden patlet birleştirme	1 38 60	164,33			
		konuşma modelistle	0 19 39	32,32			
		sağ-sol beden patlet birleştirme	0 47 59	79,32			
		ip beden alma	0 9 1	15,02			
		yerine yürüme	0 15 37	25,62			
		sağ patlet çıma	1 28 77	147,95			
		ip takma-bağlama-masur takma	1 19 28	132,13			
		ön ağ bağlama çift iğne	0 54 44	90,73			
		konuşma-soru soruldu	0 49 84	83,07			
		ön ağ bağlama	0 48 35	80,58			
		konuşma	0 20 58	34,30			
		ön ağ bağlama	0 11 10	18,50			
	77	yürüme	0 13 32	22,20			
		ön cep ağzı-cep torba ütü	0 53 62	89,37			
		yerine yürüme	0 15 15	25,25			
		wc ye gitme	4 24 79	441,32			
		kalıp kesme	0 30 87	51,45			
		çay mola		0,00			
		BİTTİ		0,00	6:47:31:98		
				0,00			
				0,00			
				0,00			
				0,00			
				0,00			

Ek 15: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 1

İŞ AKIMI ŞEMASI				İŞÇİ TİPİ	TARİH: 29/12/2009		
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 1			ÖZET			
MODEL				ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
				İŞLEM ○	26		
				TAŞIMA ⇨	13		
ANA MAKİNE:				BEKLEME D	11		
YÖNTEM: ÖNERİLEN				KONTROL □	0		
				DEPOLAMA ▽	0		
				MAK. AYAR-TA ■	9		
				TAMİR **	1		
				UZAKLIK(m)			
				ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.				MALİYET			
				İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ				MALZEME			
				TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
	32	yürüme	0 5 93	9,88			1						
		konuşma-SV	0 7 33	12,22									
		konuşma-SV-dosyası eksik	1 52 94	188,23									
		ip arama	0 25 91	43,18									
		yerine yürüme	0 14 0	23,33									
		masur çıkarma-takma	0 29 42	49,03									
		ip geçirme-iğneden geçirme	0 49 47	82,45									
		sağ patlet dikme çevirme	0 59 19	98,65									
		kalıp alma	0 18 80	31,33									
		kalıp kesme	0 9 95	16,58									
		çizim kalemi alma	0 10 12	16,87									
2	2	sol patlet çizim	0 32 59	54,32									
		karşılıkı alma	0 8 63	14,38									
		karşılık kalıp kesme	0 13 63	22,72									
		karşılık çizme	0 35 3	58,38									
		dosya okuma	1 1 3	101,72			1						
		arka bedenlere yazı yazma	0 15 28	25,47									
	52	yürüme	0 6 5	10,08									
		yerine yürürme	0 7 51	12,52									
		iplik seçme	0 36 54	60,90									
	69	yürüme	0 15 13	25,22									
		konuşma-rafiye	0 12 92	21,53									
		yerine yürüme	0 15 0	25,00									
		dosya okuma	0 41 18	68,63									
	1	masur sarma	0 42 31	70,52								1	
		masur alma	0 20 74	34,57									
	34	yürüme-yerine yürüme	0 22 7	36,78									
		yürüme	0 10 0	16,67									
	34	makinede bekleme	0 7 95	13,25									
	34	ip bağlama-geçirme-adım ayar	1 47 64	179,40									
		arka cep ağzı ve kenarları overlok	1 34 4	156,73									
		overlok çöp tenekesini itme	0 5 73	9,55									
		arka cep ağzı ve kenarları overlok-devam	1 18 34	130,57									
1		sol cep ağzı overlok	0 20 44	34,07									
		ip koptu-lüperden ip geçirme	1 55 54	192,57									
		konuşma-sema-eski işler hakkında	0 36 58	60,97									
		dikiş sökme-dikme	0 31 49	52,48									
		saat cep ağzı overlok	0 16 78	27,97			1						
		sol patlet overlok	0 26 34	43,90			1						
		bobin ve parçaları toplama	0 18 53	30,88			1						
		yerine yürüme	0 8 28	13,80									
		parça sıralama	0 9 54	15,90									
	48	yürüme	0 12 69	21,15									
		konuşma-rafiye	0 13 70	22,83									
	48	ip bağlama-geçirme-masur takma	2 23 37	238,95									
2		arka cep ağzı -saat cep ağzı çift iğne	1 41 35	168,92									
		parçalar arasını kesme	0 24 43	40,72									
		masur çıkarma	0 25 72	42,87									
	8	yürüme	0 8 32	13,87									
		yerine yürüme	0 16 46	27,43									
		parça-fermuar alma	0 23 1	38,35									
		ip geçirme	0 46 97	78,28	syf 2								
2	1	fermuar dikme	1 10 89	118,15			1						
		masur çıkarma-parça alma	0 17 32	28,87									
	2	yürüme	0 10 79	17,98									
		masur takma	0 24 81	41,35								1	
		ön beden demetini açma	0 12 98	21,63									
		ön bedene sol patlet takma	0 21 55	35,92									
		konuşma-bülent-iş hakkında	0 10 26	17,10									
		ön bedene sol patlet takma	0 40 84	68,07			1						

Ek 16: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 2

İŞ AKIMI ŞEMASI				İŞÇİ TİPİ	TARİH: 29/12/2009		
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 2			ÖZET			
MODEL				ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
				İŞLEM ○	23		
				TAŞIMA ⇨	12		
ANA MAKİNE:				BEKLEME D	6		
YÖNTEM: ÖNERİLEN				KONTROL □	1		
				DEPOLAMA ▽	0		
				MAK. AYAR-TA ■	5		
				TAMİR **	13		
				UZAKLIK(m)			
				ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.				MALİYET			
				İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ				MALZEME			
				TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
	76	yürüme ütü	0 6 0	10,00									
2		sol patlet dikiş açma	0 54 95	91,58									
		yerine yürüme	0 7 27	12,12									
		J dikiş işaret	0 31 90	53,17									
		makine ayarı	0 6 95	11,58									
		dosya okuma	0 14 6	23,43									
		sol patlet dış çıma	0 20 14	33,57									
		J dikiş işaret	0 15 73	26,22									
		sol patlet dış çıma	0 19 5	31,75									
		dosya okuma	0 6 55	10,92									
	2	ip takma-bağlama-geçirme	1 41 90	169,83									
1	2	J dikiş-kontrol	0 45 28	75,47									
1		J dikiş-kontrol	0 48 25	80,42									
		dikiş sökme-dikme tmr	1 45 80	176,33									
		konuşma	0 20 72	34,53									
		tamir devam	0 17 88	29,80									
		karşılık kalıp arama	0 33 29	55,48									
		dosya okuma	0 21 80	36,33									
		kalıp ölçme	0 18 74	31,23									
		dosya okuma	0 18 83	31,38									
		yürüme-refiye	0 12 48	20,80									
		konuşma-refiye	0 11 98	19,97									
		yerine yürüme	0 18 78	31,30									
		saat cebi karşılığa dikme	0 54 44	90,73									
		çizim kalemi açma	0 12 58	20,97									
1		saat cep gaze-çizme	0 14 19	23,65									
1		saat cep gaze dikme	0 18 86	31,43									
		saat cep gaze dikme-çizim-diğer taraf	1 18 33	130,55									
		karşılık altı regüle	0 16 90	28,17									
		saat cep çizim-dikme-tamir	0 50 20	83,67									
		dikiş sökme	0 15 55	25,92									
1	2	saat cep çizim-dikme	1 29 25	148,75									
		karşılık altı regüle	0 17 95	29,92									
		iplik- parça alma	0 34 81	58,02									
	38	yürüme	0 8 77	14,62									
		ip bağlama geçirme-ayar	1 52 64	187,73									
		cep torbasına karşılık dikme	0 31 82	53,03									
		konuşma-refiye soru sordu-patlet kalıbı hakkı	0 35 13	58,55									
		cep torbasına karşılık dikme-kesme	1 8 63	114,38									
		dikiş sökme	2 37 65	262,75									
		yerine yürüme	0 8 24	13,73	syf 3								
		kalıp çizme	0 22 68	37,80									
	61	yürüme	0 13 68	22,80									
	38	yürüme	0 15 62	26,03									
		dikiş sökme-dikme	1 8 81	114,68									
		iplik-parça tplama	0 14 12	23,53									
		yerine yürüme	0 7 64	12,73									
		dikiş sökme patletler ters çalışılmış	7 17 91	729,85									
	34	yürüme	0 9 54	15,90									
		iplik bağlama-geçirme	1 30 78	151,30									
		sol patlet overlok-TMR	0 32 2	53,37									
		parça-iptoplama	0 9 39	15,65									
		yürüme	0 7 9	11,82									
		masura takma	0 25 4	41,73									
		fermuar dikme sol patlete tamir	1 33 72	156,20									
		önleri arama	0 22 78	37,97									
		sol öne patlet dikme TMR	1 7 50	112,50									
		dosya okuma-konuşma-gülbeniz hn	2 30 81	251,35									
	76	yürüme	0 12 88	21,47									
		sol patlet ütü-kırma TMR	1 6 7	110,12									

Ek 17: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 3

İŞ AKIMI ŞEMASI					İŞÇİ TİPİ	TARİH: 29/12/2009		
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 3				ÖZET			
MODEL					ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
					İŞLEM ○	15		
					TAŞIMA ⇨	18		
ANA MAKİNE:					BEKLEME D	8		
YÖNTEM: ÖNERİLEN					KONTROL □	0		
					DEPOLAMA ▽	0		
					MAK. AYAR-TA ■	9		
					TAMİR **	10		
					UZAKLIK(m)			
					ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.					MALİYET			
					İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ					MALZEME			
					TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		yürüme yerine	0 8 47	14,12									
		J dikiş çizim TMR	0 25 71	42,85									
1	2	Fermuarlı patlet dış çıma TMR	0 17 69	29,48									
		J dikiş çizim TMR	0 20 58	34,30									
1	2	Fermuarlı patlet dış çıma TMR	0 14 64	24,40									
		iplik geçirme-ayar-çift iğne	0 43 10	71,83									
		WC ye gitme	4 36 46	460,77									
		J dikiş tamir	1 46 71	177,85									
		J dikiş sökme	0 59 67	99,45									
2	2	J dikiş dikme-TMR	1 7 12	111,87									
		İplik geçirme	0 16 77	27,95									
		Ön cep ağzına torba dikme	0 23 28	38,80									
		Ön cep ağzına torba dikme	1 25 34	142,23									
	1	Yürüme-oturma	0 15 17	25,28									
		masur sarma	0 45 14	75,23									
		İp demet alma	0 28 61	47,68									
	44	yürüme	0 7 51	12,52									
		ip sarmaya yürüme	0 16 41	27,35									
		ip sarma	1 6 45	110,75									
	5	yürüme	0 12 95	21,58									
	44	yürüme	0 4 80	8,00									
		ip bağlama-geçirme	3 18 24	330,40									
		makine ayar-biye dikişi olmadı	1 26 28	143,80									
2	44	ön cep ağzı biye-kontrol	1 41 54	169,23									
		bedenler arası biye kesme	0 12 39	20,65									
		dikiş sökme-dikme	1 13 5	121,75									
		masur çıkarma-ip kesme	0 38 95	64,92									
		yerine yürüme	0 15 71	26,18									
		beden alma	0 19 0	31,67									
	76	ütüye yürüme	6 41	10,68									
		ön patlet yeri ütü-TMR	0 12 12	20,20									
		yerine yürüme	0 5 0	8,33									
		parça-ip alma	0 14 83	24,72	syf 4								
	34	yürüme	0 9 1	15,02									
		konuşma yurdanur	0 14 25	23,75									
		yerine yürüme	0 8 54	14,23									
		arka cep kalıp kontrol kesme	1 0 31	100,52									
		arka cep ilik yeri işaret	20 72	34,53									
		yürüme 73	0 9 49	15,82									
		konuşma refiye ilik hakkında	0 25 17	41,95									
		yerine yürüme	0 6 0	10,00									
		ilik yerini tersten işaretleme-tekrar-TMR	1 26 41	144,02									
		konuşma-SV-G-ilkik yerleşimi hakkında	0 28 70	47,83									
		ilik yeri işaret	0 14 79	24,65									
	34	yürüme	0 7 11	11,85									
		iplik bağlama-geçirme	1 7 19	111,98									
		cep torbası overlok kapama	2 12 74	221,23									
		yerine yürüme	0 9 18	15,30									
		İplik alma	0 10 34	17,23									
		Yürüme 2	0 8 0	13,33									
		iplik bağlama-geçirme-masura takma	1 4 67	107,78									
		cep torbası tutturma	0 33 86	56,43									
		iplik parça alma	0 33 22	55,37									
	73	yürüme	0 4 42	7,37									
		ip bağlama-geçirme-ayar	0 42 83	71,38									
		konuşma-refiye-iplik hakkında	1 36 16	160,27									
		yürüme	0 18 69	31,15									
		iplik hakkında konuşma-yanlış olmuş	3 37 86	363,10									
		Konuşma-ipler yanlış çıktı	5 12 89	521,48									
		iş alma	0 43 94	73,23									

Ek 18: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 4

İŞ AKIMI ŞEMASI				İŞÇİ TİPİ	TARİH: 29/12/2009		
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 4			ÖZET			
MODEL				ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
				İŞLEM ○	23		
				TAŞIMA ⇨	21		
ANA MAKİNE:				BEKLEME D	9		
YÖNTEM: ÖNERİLEN				KONTROL □	0		
				DEPOLAMA ▽	0		
				MAK. AYAR-TA ■	6		
				TAMİR **	0		
				UZAKLIK(m)			
				ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.				MALİYET			
				İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ				MALZEME			
				TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		yürüme 73den 2ye	5 0	8,33									
		parçaları kasaya toplama	1 37 86	163,10									
		yürüme ön hazırlık	0 11 91	19,85									
		iş bekleme-iş hazır değil	5 2 84	504,73									
		kalıpları açma	0 55 83	93,05									
		yerine yürüme	0 24 76	41,27									
4		kasa açma-bedenden kağıt sökme-kağıt sar	3 21 9	335,15									
		arka bedenleri 52 ye bırakma	0 12 37	20,62									
		yerine yürüme	0 12 82	21,37									
		dosya okuma	0 42 3	70,05									
		yürüme-SV masa	0 13 93	23,22									
		sorma-selvedge nereye	0 54 55	90,92									
		yerine yürüme	0 16 60	27,67									
		ön hazırlığa yürüme	0 18 81	31,35									
		yerine yürüme	0 13 43	22,38									
		dosya okuma	0 27 96	46,60									
		masur sarma 2 masur	1 49 14	181,90									
	2	iplik geçirme	1 11 41	119,02									
		konuşma	0 17 19	28,65									
		iş bekleme-ön hazırlıktan gelmedi	3 0 45	300,75									
		patlet kalıp kesme	0 13 33	22,22									
		sol patlet ilik işaret	1 19 56	132,60									
		numune inceleme	0 28 28	47,13									
		bir sağ patlet dikme	0 16 0	26,67									
		yürüme SV masa	0 13 39	22,32									
		konuşma-selvedge var neden?	0 32 97	54,95	syf 5								
		sağ patlet ucu dikme çevirme	0 49 84	83,07									
		karşılık kalıp kesme	0 40 67	67,78									
		parça alma-iplik alma	0 23 89	39,82									
	34	yürüme	0 8 84	14,73									
		iplik geçirme-ayar-çift iğne	1 17 20	128,67									
		ön bedenleri alma-gelme	0 13 77	22,95									
				0,00									
		sol patlet yeri overlok	0 58 66	97,77									
		iplik kesme-beden alma	0 8 14	13,57									
		yürüme-yerine	0 11 16	18,60									
		patlet yeri çentik atma	0 47 87	79,78									
		yürüme ütü 77	0 5 12	8,53									
		sağ ön patlet yeri kırım	1 8 26	113,77									
		yerine yürüme	0 9 68	16,13									
		konuşma-bülente seslenme	0 20 99	34,98									
		karşılık alma-gelme	0 19 10	31,83									
4		karşılığa işaret alma	1 10 68	117,80									
		parçaları bırakma	0 18 84	31,40									
		karşılığa saat cebi dikme	0 55 49	92,48									
		yürüme SV masa	0 14 21	23,68									
		karşılık gösterme	0 4 60	7,67									
		yeri,ne yürüme	0 14 0	23,33									
		karşılığa saat cebi dikme	2 15 36	225,60									
		ip-patlet alma	0 15 2	25,03									
		yürüme ilik mak.	0 7 61	12,68									
		iplik geçirme-makine ayar-deneme dikme	3 20 82	334,70									
4		patlete ilik açma 3 ilik	1 36 85	161,42									
		patlet iplik alma	0 8 47	14,12									
		yerine yürüme	0 7 55	12,58									
		astar-iplik alma	0 34 54	57,57									
		masur sarma	0 24 76	41,27									
		parça-ip alma	0 7 31	12,18									
	69	yürüme	0 13 88	23,13									
		iplik geçirme-makine ayar-biye takma	2 0 44	200,73									

Ek 19: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 5

İŞ AKIMI ŞEMASI					İŞÇİ TİPİ	TARİH: 29/12/2009		
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 5				ÖZET			
MODEL					ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
					İŞLEM ○	33		
					TAŞIMA ⇨	5		
ANA MAKİNE:					BEKLEME D	7		
YÖNTEM: ÖNERİLEN					KONTROL □	1		
					DEPOLAMA ▽	0		
					MAK. AYAR-TA ■	5		
					TAMİR **	8		
					UZAKLIK(m)			
					ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.					MALİYET			
					İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ					MALZEME			
					TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○ ⇨ D □ ▽ ■ **	UZAKLIK m
		patlete biye dikme	2 58 45	297,42			
		patlete biye dikme-regüle	1 10 23	117,05			
		konuşma-kalıpta uygunsuzluk var-geri dönüld	5 39 46	565,77	patletlerde uzama var		
		patlete biye dikme-sağsol	1 1 88	103,13			
		konuşma-SV-G-soru sordu	0 8 93	14,88			
		patlete biye dikme-kesme	2 4 23	207,05	sağ sol		
		parça-ip alma	0 24 66	41,10			
		yerine yürüme	0 12 64	21,07			
		parçaları yerleştirme	0 10 24	17,07			
		numune inceleme	0 27 12	45,20			
		iplik bağlama-masur takma	0 42 45	70,75			
		patlet ucu biye tutturma	0 39 40	65,67			
		yürüme 1 den 2 ye	0 9 35	15,58			
		masur takma	0 30 64	51,07			
4		cep torbasına karşılık dikme	1 59 87	199,78			
		cep torbasına karşılık dikme	1 45 61	176,02			
		cep telefonunu kontrol etme	0 10 49	17,48	syf 6		
		numune inceleme	0 22 41	37,35			
		dosya okuma	0 35 56	59,27			
		işleri alma	0 3 0	5,00			
	1	yürüme	0 5 29	8,82			
4		cep torbası kapama kilit	0 32 77	54,62			
		konuşma-sV-G-sol patlet hakkında	0 35 31	58,85			
		cep torbası kapama	1 26 29	143,82			
		konuşma-bülent-köprü için ip sordu	0 17 16	28,60			
		cep torbası kapama	0 50 5	83,42			
4		cep torbası çevirme	1 51 2	185,03			
4		cep torbası gaze	2 49 43	282,38			
	2	yürüme	0 14 67	24,45			
		işleri alma ve yerleştirme	0 10 99	18,32			
4		ön cep ağzına cep torbası dikme	3 55 59	392,65			
		makine ayar	0 24 13	40,22			
		ön cep ağzı çift iğne	0 34 91	58,18			
		masura değiştirme	0 19 67	32,78			
		dikiş sökme	1 6 48	110,80			
		ön cep ağzı çift iğne	0 28 45	47,42			
		dikiş sökme	0 36 82	61,37			
		ön cep ağzı çift iğne tamir	0 27 92	46,53			
		iplik geçirme	1 8 2	113,37			
		dikiş sökme	0 30 0	50,00			
		ön cep ağzı çift iğne tamir	0 28 45	47,42			
		ön cep ağzı çift iğne	3 30 78	351,30			
		dikiş sökme-dikme	1 8 3	113,38			
		sağ patlet ve biye alma	0 12 13	20,22			
		bedenleri düzeltme	0 14 68	24,47			
		melanj kağıtları katlama	0 56 55	94,25			
		patlet boylarını karşılaştırma	0 26 67	44,45			
		sağ bedene patlet dikme-çıma	1 8 19	113,65			
		numune inceleme	0 17 78	29,63			
		sağ bedene patlet dikme-çıma	1 53 66	189,43			
		cep torbası tutturma	1 42 94	171,57			
		numune inceleme	0 13 34	22,23			
		sol bedene patlet dikme	0 49 91	83,18			
		dikiş sökme dikme	1 1 88	103,13			
		YEMEK MOLA		0,00	41:30:60		
		cep torbası tutturma	4 16 36	427,27			
		konuşma-zeycan-patler hakkında	0 20 0	33,33			
		cep torbası tutturma	0 43 25	72,08			
		ütülere bakma-ütüler dolu	0 53 29	88,82			
	37	yürüme	0 9 8	15,13			

Ek 20: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 6

İŞ AKIMI ŞEMASI					İŞÇİ TİPİ	TARİH: 29/12/2009		
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 6				ÖZET			
MODEL					ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
					İŞLEM ○	18		
					TAŞIMA ⇨	26		
ANA MAKİNE:					BEKLEME D	11		
YÖNTEM: ÖNERİLEN					KONTROL □	1		
					DEPOLAMA ▽	0		
					MAK. AYAR-TA ■	4		
					TAMİR **	0		
					UZAKLIK(m)			
					ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.					MALİYET			
					İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ					MALZEME			
					TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○ ⇨ D □ ▽ ■ **	UZAKLIK m
		iplik geçirme-ayar	5 0 51	500,85			
4		arka cep ağzı çift iğne+kesme	2 37 69	262,82			
		iplik kesme-demet alma	0 13 38	22,30			
		yerine yürüme	0 17 24	28,73			
		kalıp kesme	0 43 33	72,22			
		ütüye yürüme	0 8 0	13,33			
		arka cep yeri ütü ve işaret alma	3 3 97	306,62			
		yerine yürüme	0 6 74	11,23	syf 7		
		demet alma	0 19 79	32,98			
		ütüye yürüme merkez	0 6 93	11,55			
		sol patlet ütü kırım	1 26 36	143,93			
		yerine yürüme	0 6 46	10,77			
		SV-C seslenme	0 14 57	24,28			
		J dikiş çizim-dikme	7 11 67	719,45			
		Sv ile konuşma	0 40 0	66,67			
		iplik alma-	0 20 0	33,33			
	7	yürüme	0 6 50	10,83			
		masura sarma	0 20 15	33,58			
	2	yürüme	0 6 0	10,00			
		iplik geçirme-masur takma	1 14 50	124,17			
		kalıp kontrol etme	1 21 15	135,25			
		arka cebe astar dikme	2 59 24	298,73			
		parçalar arası dikiş kesme	0 14 24	23,73			
		arka cepleri düzenleme	0 46 20	77,00			
		yürüme çakım makinesi	0 15 75	26,25			
		konuşma	0 19 5	31,75			
	72	yürüme	0 11 0	18,33			
		konuşma	19 78	32,97			
		numuneyi alma	0 25 29	42,15			
		TL masasına yürüme	0 12 23	20,38			
		Arka cepleri sorma	0 41 73	69,55			
		yerine yürüme	0 12 74	21,23			
		masur takma-ip bağlama	1 28 86	148,10			
		ön ağ bağlama-çift iğnede	5 18 71	531,18			
		konuşma-ismail-arka cep hakkında	0 29 54	49,23			
		numune inceleme	0 58 75	97,92			
		yürüme sv masa	0 20 29	33,82			
		etiket sorma	0 25 35	42,25			
		yerine yürüme	0 15 75	26,25			
		SRF bırakma-SV masasına	0 23 87	39,78			
	72	yürüme	0 12 55	20,92			
		yerine yürüme	0 11 16	18,60			
	çakma	yürüme	0 10 0	16,67			
		çakmada iş bırakma	0 19 68	32,80			
		çakmadan gelme	0 9 95	16,58			
		düşünme	0 10 0	16,67			
		yürüme ön hazırlık	0 9 28	15,47			
		ön hazırlıktan iş sorma	1 12 71	121,18			
		yerine yürüme	0 23 91	39,85			
		eski kalıpları toplama	1 9 96	116,60			
		ön hazırlığa melanj kağıdı götürme-gelme	0 30 52	50,87			
		konuşma	0 40 0	66,67			
		yerine yürüme	0 20 0	33,33			
		yeni kasa açma	3 26 49	344,15			
		çakmaya iş bırakma-gelme	0 14 38	23,97			
		dosya okuma	2 5 44	209,07			
		yürüme-remziye hn.	0 15 0	25,00			
		ip alma-remziye hndan	0 20 78	34,63			
		ip sarmaya yürüme	0 25 42	42,37			
		ip sarma	0 42 53	70,88			

Ek 21: İş Akımı Şeması Önerilen Durum-Sayfa 7

İŞ AKIMI ŞEMASI					İŞÇİ TİPİ	TARİH: 29/12/2009		
ŞEMA NO: 1	SAYFA NO: 7				ÖZET			
MODEL					ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİLEN	ARTIRIM
					İŞLEM ○	28		
					TAŞIMA ⇨	15		
ANA MAKİNE:					BEKLEME D	8		
YÖNTEM:ÖNERİLEN					KONTROL □	0		
					DEPOLAMA ▽	0		
					MAK. AYAR-TA ■	5		
					TAMİR **	5		
					UZAKLIK(m)			
					ZAMAN			
ÇALIŞAN ADI: K. K.					MALİYET			
					İŞÇİLİK			
ETÜTÇÜNÜN ADI: ZEYCAN AYDAN DEMİRBAŞ					MALZEME			
					TOPLAM			

MİKTAR	MAKİNE NO	TANIM	ZAMAN	toplam süre hame (1dk/100)	AÇIKLAMALAR	SİMGE ○	⇨	D	□	▽	■	**	UZAKLIK m
		yürüme-remziye hn.	0 29 53	49,22			1						
		yerine yürüme	0 13 71	22,85			1						
		iplik bırakma remziye hn.	0 25 0	41,67			1						
		yürüme-kk	0 12 55	20,92	syf 8								
		konuşma dilber hn.kkdan	0 20 0	33,33				1					
		yerine yürüme	0 12 19	20,32				1					
		ip takma-masur takma	0 57 1	95,02								1	
		numune inceleme	0 22 16	36,93		1							
1		eski işe süs dikiş yapma	0 45 24	75,40		1							
1		eski işe süs dikiş yapma	0 50 69	84,48		1							
1		eski işe süs dikiş yapma	0 44 64	74,40		1							
1		eski işe süs dikiş yapma	0 49 87	83,12		1							
		konuşma-çakımcı ile	0 35 50	59,17				1					
		çakıma yürüme	0 10 0	16,67				1					
		işleri çakıma bırakma	0 35 70	59,50		1							
		yürüme kk masası iplik bırakma	0 9 38	15,63		1							
		yerine yürüme	0 11 14	18,57			1						
		masur sarma	1 32 36	153,93								1	
		ip geçirme-masur rtakma	0 49 1	81,68								1	
		çakıma gitme-gelme	0 26 1	43,35			1						
1	2	arka cep dikme	3 0 87	301,45		1							
		arka cep gaze işaret	0 34 18	56,97		1							
1		arka cep dikme-gaze	0 5 0	8,33		1							
		arka cep sökme-dikme	0 32 27	53,78								1	
		arka cep dikme-gaze	0 46 63	77,72		1							
		arka cep gaze işaret	0 17 88	29,80		1							
		arka cep gaze diğer cep	1 1 68	102,80		1							
		konuşma-yurdanur-ayak sorma	1 7 33	112,22				1					
		iş-ip toplama	1 5 74	109,57		1							
	42	yürüme	0 14 81	24,68			1						
		ip bağlama-geçirme-masur sarma-takma	2 14 82	224,70								1	
1		arka cep çıma	0 45 25	75,42		1							
		arka cep sökme-dikme	0 41 6	68,43								1	
		arka cep dikme-çıma-devam	1 6 7	110,12		1							
		konuşma-SV-C-dikiş olmuyor	3 33 13	355,22				1					
	2	çift iğneye geldik 2	0 28 25	47,08			1						
		arka cep dikme-gaze işaret	9 5 90	909,83		1							
		eski işi sökme dikme TMR	3 37 9	361,82								1	
		Konuşma-SV C	2 29 72	249,53			1						
		Arka cep dikme-gaze-işaret	4 23 60	439,33		1							
		tamirin devamı	2 7 32	212,20								1	
		SV-G ile konuşma-hatalı işler hakkında	1 1 10	101,83				1					
		tamirin devamı	5 31 38	552,30								1	
		bedenleri kasadan çıkarma	0 27 82	46,37		1							
		üretim etiket dikme	0 55 86	93,10			1						
		konuşma-memdune hnla	0 24 19	40,32				1					
		kemer kalıp kesme	0 45 51	75,85				1					
1		kemer işaret alma	0 37 90	63,17		1							
1		kemer işaret alma	0 36 53	60,88		1							
2		kemer işaret alma	1 40 49	167,48		1							
		bedenleri-kalıpları toplama	1 48 75	181,25								1	
		işleri bırakma-33	0 10 9	16,82			1						
		yerine yürüme	0 8 98	14,97			1						
		arka bedenleri düzenleme	0 26 10	43,50	syf 9								
		dosya okuma	0 18 89	31,48								1	
		işleri 52 ye bırakma	0 8 7	13,45				1					
		yerine yürüme	0 8 0	13,33				1					
		iplik geçirme-masura takma	0 56 19	93,65								1	
		numune inceleme	0 37 81	63,02		1							
		işleri masaya yerleştirme	0 32 89	54,82								1	
		sol patlet işaret	1 20 70	134,50								1	