

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

Akif ABDULLAYEV

125462

125462

İŞ ANALİZİ VE TEKNİKLERİ

- Bir Uygulama -

YÜKSEK LİSANS TEZİ

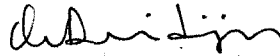
TEZ YÖNETİCİSİ
Doç. Dr. Osman DEMİRDÖĞEN


ERZURUM-2003

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON


SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

**Bu çalışma, İşletme Anabilim Dalının Üretim Yönetimi ve Pazarlama
Dahında jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.**


Doç.Dr. Osman DEMİRDÖĞEN
Danışman / Jüri

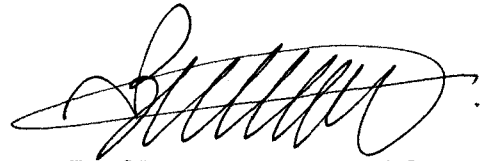

Prof.Dr. Uğur GÜLLÜLÜ

Jüri


Yrd.Doç.Dr. Kerem KARABULUT

Jüri

Yukarıdaki imzalar, adı geçen öğretim üyelerine aittir.05.102/2003


Prof.Dr. Vahdettin BAŞCI
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TABLolar	vi
ÇİZELGELER	vii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. İŞ ANALİZİ	3
1.1 İş Analizinin Tanımı.....	3
1.1.1 Toparlanacak iş verileri.....	5
1.1.2 İş kimliğini belirleme.....	6
1.1.3 İş görev ve sorumlulukları.....	6
1.1.4 Kişisel gerekler.....	6
1.2 İşletmenin Çalışma Koşulları.....	7
1.3 İş Verilerini Toparlama Yöntemleri.....	7
1.4 Analizcilerin Seçimi ve Eğitimi.....	8
1.5 Analizcilere Bilgi Verecek İşgörenlerin Seçimi.....	10
1.6 İş Analizi ve Ergonomi İlişkisi.....	11
1.7 İşletmelerde Yenilik Politikaları.....	13
1.7.1 Yeniliğin İlkeleri.....	13

İKİNCİ BÖLÜM

2. İŞ ANALİZİ TEKNİKLERİ	15
2.1 Metot Etüdünün Tanımı.....	15
2.1.1 Metot etüdünde yapılacak işler.....	15
2.1.2 Metot etüdünün temel elemanları.....	19
2.1.3 Hareket ekonomisi prensipleri.....	22
2.1.4 Metot etüdünde kullanılan grafik araçlar.....	23

2.2 Zaman Etüdü	25
2.2.1 Zaman etüdünde kullanılan araçlar	27
2.2.2 Standart zaman ve gerçek zaman	27
2.2.3 Kronometrik zaman etüdü.....	29
2.2.4 Bilgisayar destekli zaman etüdü.....	31
2.3 Mikrohareket Etüdü.....	31
2.4 Finansal Etüd.....	32
2.5 Memohareket Etüdü.....	32

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. İŞ ANALİZİ TEKNİKLERİNDEN ZAMAN ETÜDÜ'NÜN BİR MOBİLYA DEKORASYON İŞLETMESİNDE UYGULANMASI

3.1 Çalışmanın Kapsamı.....	33
3.2 Uygulamada Kullanılan Yöntemler ve Firma Tanıtımı.....	33
3.3 Atölyede Yapılan İlk Uygulamanın Sonuç ve Değerlendirilmesi.....	35
3.3.1 Kronometre ile gözlemlenen zaman ölçümü.....	35
3.3.2 Ortalama sürenin hesaplanması.....	36
3.3.3 Normal sürenin hesaplanması.....	37
3.3.4 Standart zamanın hesaplanması.....	37
3.4 Gözlemler Sonucunda Tespit Olunan Problemler ve Çözüm Yolları.....	41
3.5 İkinci Uygulamada Yapılan Gözlem ve Sonuçları.....	45
3.5.1 İkinci uygulamada yapılan gözlemler.....	45
3.5.2 İkinci uygulamanın gözlem sonuçlarına göre ortalama sürenin hesaplanması ve karşılaştırılması.....	46
3.5.3 İkinci uygulamaya göre normal sürenin hesaplanması ve karşılaştırılması.....	47
3.5.4 İkinci uygulamanın gözlem sonuçlarına göre standart zamanın hesaplanması ve karşılaştırılması.....	48
3.5.5 İlk ve son uygulamanın değerlendirilmesi.....	54
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR.....	61
EKLER.....	63

EK 1 ÖZGEÇMİŞ.....	63
EK 2 PROSES AKIŞ DİYAGRAMI.....	64
EK 3 AKIŞ-FREKANS DİYAGRAMI.....	65
EK 4 AKIŞ DİYAGRAMI.....	66



ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞ ANALİZİ VE TEKNİKLERİ****Akif ABDULLAYEV****Danışman : Doç.Dr. Osman DEMİRDÖĞEN****2003 SAYFA : 66****Jüri : Doç.Dr. Osman DEMİRDÖĞEN****Prof.Dr. Uğur GÜLLÜLÜ****Yrd.Doç.Dr. Kerem KARABULUT**

Yeni yüzyılda en hızlı gelişen “Teknolojik Değişmelere” ayak uydurabilmek, büyük firmalarla rekabet edebilmek ve işletmelerde verimliliği artırıp yaşamlarını sürdürebilmeleri bakımından işletmelerin “İŞ ANALİZİ” yapması zorunlu hale gelmiştir.

İş analizinin kapsamı oldukça geniş olup, işletme etkinliklerinin planlanması, izlenmesi ve ücretlendirmede kullanılan verilerin saptanması, birim maliyetlerin hesaplanması, iş sistemlerinin ekonomik ve insana uygun biçimde düzenlenmesi, iş değerlendirme, ücretlendirme ve iş öğretimi gibi konuları içermektedir.

Ancak yapmış olduğumuz uygulamada iş analizinin kapsamındaki konuların hepsine değinmek çok zaman alıcı ve maliyetli olduğu için biz analizin sadece bazı kısımlarına yer verdik. Örneğin; iş sistemlerinin insana uygun biçimde düzenlenmesi, iş öğretimi, işletmede yapılan etkinlikler, işçi-makine verimliliği vb. konularla iş analizi yapıp değerlendirmeye tabi tutuldu.

Uygulamada elde edilen sonuçlar teorik bilgilerle birlikte değerlendirilerek sonuç kısmında verilmiştir. Uygulama sonuçlarına göre ikinci uygulamada tespit olunan süreler birinci uygulamadaki sürelerden azdır. Yani, firma mutfak dolabı üretiminde tespit olunan problemlerin bir kısmını çözdükten sonra zaman tasarrufu sağlamıştır. Ancak diğer problemler işletmenin finansman yetersizliğinden dolayı çözüme kavuşturulamamıştır.

ABSTRACT
MASTER THESIS
WORK ANALYSIS END TECNIQUES

Akif ABDULLAYEV

Supervisor : Assoc.Prof.Dr. Osman DEMİRDÖĞEN

2003-PAGE :66

Jury : Assoc.Prof.Dr. Osman DEMİRDÖĞEN

Prof.Dr. Uğur GÜLLÜLÜ

Asist.Prof.Dr. Kerem KARABULUT

Today, it is absolutely necessary applying to "Work Analysis" by enterprises in order to catch up rapid developing "Technologic Changes" of the new century, and to compete against giant firms, or to increase their productivity for continuing lifetime of themselves.

Comprehensive size of work analysis includes a lot of topics such as planning and controlling of corporate activities, obtaining data needed for establishing wages, determining of costs per unit., establishing economic and suitable work systems for workers and performance evaluation and education etc.

In this study only some parts of work analysis such as preparing of work systems for workers, work education, internal activities in enterprises, worker- machine productivity etc. are searched due to wideness of subject.

This study has three parts. The first part examines the subject in theoretical context and also includes some definitions related to work analysis. The second part examines techniques of work analysis. In the third part, a survey is carried out related to topics mentioned above.

The results of the survey are evaluated and it is found that.

Ampirical fundings shaw that the period determined in the second application is shorter than in the first one. Therefore, after salving the problems related to production of kitchen cupboard, the firm had time saving. But it couldn't salve the other problems because of the lack of financing.

TABLolar**Sayfa No**

Tablo 3.1 İlk Uygulamada Ölçülen Gözlem Değerleri.....	36
Tablo 3.2 Normal Süreye Göre Parçaların % Olarak Üretim Aşamalarında Harcanan Süre.....	38
Tablo 3.3 Ortalama, Normal ve Standart Sürenin Karşılaştırılması.....	40
Tablo 3.4 İkinci Uygulamada Gözlemlenen Süreler.....	45
Tablo 3.5 Ortalama Süre Hesaplanması ve Karşılaştırılması.....	46
Tablo 3.6 Normal Süre Hesaplanması ve Karşılaştırılması.....	47
Tablo 3.7 Standart Zaman Hesaplanması ve Karşılaştırılması.....	48
Tablo 3.8 Ortalama, Normal ve Standart Zamana Göre Üretim Aşamalarında Değişim Süresi.....	49
Tablo 3.9 İlk Uygulamada Hesaplanan Ortalama Süre, Normal Süre ve Standart Zaman.....	50
Tablo 3.10 İkinci Uygulamada Hesaplanan Ortalama Süre, Normal Süre ve Standart Zaman.....	51

ÇİZELGELER**Sayfa No**

Çizelge 3.1 Ortalama Süre Farklarının Dağılımı.....	52
Çizelge 3.2 Normal Süre Farklarının Dağılımı.....	53
Çizelge 3.3 Standart Zaman Farkının Dağılımı.....	53
Çizelge 3.4 İlk Uygulamada Gözlemlenen Ortalama Süre Dağılımı.....	55
Çizelge 3.5 İlk Uygulamada Gözlemlene Normal Süre Dağılımı.....	55
Çizelge 3.6 İlk Uygulamada Gözlemlenen Standart Zaman Dağılımı.....	56
Çizelge 3.7 İkinci Uygulamada Gözlemlenen Ortalama Süre Dağılımı...	57
Çizelge 3.8 İkinci Uygulamada Gözlemlenen Normal Süre Dağılımı.....	58
Çizelge 3.9 İkinci Uygulamada Gözlemlenen Standart Zaman Dağılımı..	58



GİRİŞ

İnsan yeryüzünde yaşama mücadelesine başladığı günden zamanımıza kadar, Bu savaşta yenik düşmeme gibi bir zorunluluk karşısında kaldığından, ihtiyaçlarını gidermek için her türlü çareye başvurmuş ve bu alanda özellikle doğanın koşullarına uyması; ya da onlara egemen olması gerekmiştir. Önceleri doğada hazır bulunanları elde etme çabasına düşmüş, başka deyimle, yıkıcı bir ekonomi düzeni kurmuştur. Sonraları, ihtiyaçlarının çoğalmaya ve aynı zamanda niteliklerinin de değişmeye başlaması ile sadece doğa ve emek faktörlerinin şekillendirdiği bu ekonomik yapıya, kapital etmenini de katarak, üretim eylemine geçmiştir. En ilkel anlamda bu yeni düzene geçişle insan toplumu evrim sürecinin ilk basamağına adımını atmıştır. Zaman akışı içinde birey, ürettiği mal ve hizmetlerle bağımlı gittikçe kopararak, bunları başkalarının ihtiyacını karşılama amacıyla birleştirmiş, kendisi gerek işveren, gerekse işgören olarak , araya giren para faktörü nedeni ile dolaylı şekilde kişisel ihtiyaçlarını giderme aşamasına gelmiştir.

Bu oluşum içinde özellikle dikkati çeken nokta, insanların çoğunlukla işgören durumunda bulunması ve niteliği ne olursa olsun üretimin ana öğelerinden olan emeğin kaynağını meydana getirmeleridir.

Avrupa ile bütünleşme sürecinde olan ülkemiz işletmelerinin yoğun rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmeleri için verimliliklerini artırmaları gerekmektedir. Verimliliği artırmanın tek yolu, kıt kaynakları daha iyi ve akılcı bir şekilde kullanmak ve yönetmektir. Kaynaklar, ancak çeşitli planlama teknikleri ile uygun bir biçimde yönetildikleri zaman verimli bir üretim mümkün olmaktadır. Verimlilik artırma tekniklerinden olan iş analizi (iş etüdü) , üretimi çok az yada hiç yatırım gerektirmeksizin artıran vazgeçilmez bir araçtır. İş analizinin temel amacı, mevcut sistemleri inceleyerek gereksiz etkinliklerin kaldırılmasını, işin en kısa zamanda , en az enerji harcayarak, en düşük maliyetle yapılması amacını güder. Bunun yanında işletmede varolan veya oluşabilecek her türlü problemleri tespit etmekte ve bu problemleri çözmekte iş analizi ve tekniklerinden yararlanılır.

Günlük yaşantımızın hemen her boyutunda gerek tasarrufu özendirme gerek israfi önleme sloganları ile ortaya konmaya çalışılan konu, ihtiyaçlarımızı karşılarken “gereksiz tüketimden” kaçınmak ya da bunu sağlayıcı tedbirler almakla ilgilidir. Sonsuz ihtiyaçları, kıt kaynaklarla karşılama fonksiyonunu yerine getirmeye çalışan üretim

sistemleri açısından bu yaklaşım, sistemin başarısını belirleyen ölçülerden biri olarak tanımlanmakta ve değerlendirilmektedir.

İş analizinin kapsamı oldukça geniş olup, işletme etkinliklerinin planlanması, izlenmesi ve ücretlendirmede kullanılan verilerin saptanması, birim maliyetlerin hesaplanması, iş sistemlerinin ekonomik ve insana uygun biçimde düzenlenmesi, iş değerlendirme, ücretlendirme ve iş öğretimi gibi konuları içermektedir. Bu kapsam işletmelerde sistematik bir şekilde uygulandığında, daha akılcı ve kolay bir yönetim ile denetim olanağı, daha kısa zamanda ve düşük maliyetle üretim ve kaynak tasarrufu getirecektir. Bu bağlamda, işletmeler açısından artan bir rekabet gücü ve karlılık, çalışanlar açısından ise daha sağlıklı, güvenli bir çalışma ortamı sağlanabilecektir.

İşletmelerde iş analizleri uygulamaları yapılarak varolan veya gelecekte olabilecek problemleri şimdiden tahmin etmek ve çözüm yolları araştırmak mümkün olacaktır.

Uygulama sayesinde sadece problemlerin tespit edilmesi değil, günümüz koşullarında ve globalleşme sürecinde yurtiçi ve yurtdışı firmalarla rekabet edebilmek için teknolojik gelişmeleri de takip etme imkanı doğmuş olur.

Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde iş analiziyle ilgili tanımlar, analizcilerin seçimi ve eğitimi ile ilgili konular temel oluşturmuştur.

İkinci bölümde iş analizinde yararlanılan teknikler konusunda teorik bilgi verilmiştir.

Üçüncü bölümde ise bir işletmede iş analizi tekniklerinden zaman etüdüyle ilgili uygulama yapıp değerlendirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. İŞ ANALİZİ

1.1. İş Analizinin Tanımı

Üretim faktörlerinden mümkün en yüksek düzeyde yararlanabilmek için aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi, düzenlenmesi ve ölçülmesi gerekir. Bu amaca yönelik sistematik araştırmaların tümüne **İş Analizleri** denir.¹

İş analizinin temel amacı, işletmelerin her türlü üretim kaynaklarının olabildiğince yüksek verimlilikle kullanılmasında yöneticilere yardımcı olmaktır. Bu amaç, daha açık ve ayrıntılı olarak iki bölümde ifade edilebilir :

- Bina, makine-teçhizat ve diğer sabit üretim kaynaklarının, insan gücünün etkin kullanımının veya diğer bir ifadeyle yararlılık oranlarının optimum olmasının sağlanması; çalışma yöntemlerinin geliştirilmesi; genel verimliliğin en üst düzeye çıkarılması.

- İnsan emeğinin bilimsel yöntemlerle ölçülerek yöneticiye planlama ve kontrol için gerekli objektif ve güvenilir verilerin sağlanması; iş yükünün tarafsız ve insancıl ölçüler içinde saptanması; elde edilen verilerin üretim dışındaki alanlara da kaydırılarak bunlardan çok yönlü yararlanılması.²

İş Analizi, her bir işin niteliğini ve o işin görüldüğü çevre ve koşulları gözlem ve inceleme yolu ile belirleme ve bunlarla ilgili bilgileri yazıya dökme işlemidir.³

İş Analizi belli bir iş için gerekli olan kriterlerin ve performans boyutlarının belirlenmesi sürecidir. İş etüdü ile ilgili genel olarak kabul gören bir terminoloji geliştirmiştir. Bu terminolojiye göre;

- *Görev*, belli bir amaç doğrultusunda yürütülen iş faaliyetleridir.
- *Pozisyon* ise, bir işletme tarafından bir kişiye verilen sorumlulukları ve görevleri kapsar.
- *İş*, bir işletme içindeki benzer sayıdaki pozisyonlardan oluşur.
- *Meslek*, farklı zamanlardaki farklı işlerin bütünüdür.

¹ Bülent Kobu, *Üretim Yönetimi*, 6.baskı. İstanbul: 1987, s.303.

² İsmet Sabit Barutçugil, *Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri*, ss. 204-205

³ M.Hakkı Şibil, "İş analizleri ve iş tanımlama örnekleri", *Pazarlama Dünyası*, Yıl: 1, Sayı: 6 (Kasım/Aralık), s.21.

- *İş tanımlaması*, belli bir iş için gerekli olan görev, sorumluluk ve davranışların yazılı ifadeleri ile tüm adayların o iş için sahip olması gereken kişisel özellikler içerir. İş tanımlamaları oluşturulurken 5 kriter göz önünde bulundurulmalıdır.

1. İşin ünvanı
2. Aktiviteler ve prosedürler
3. Fiziksel çevre
4. Sosyal çevre
5. Çalışma koşulları

halinde görüşmeler yapılır. Bir çok işe uygunluğu açısından görüşme tekniği en fazla tercih edilen iş analizi metodudur.⁴

İş analizi için çeşitli tanımlamalar yapılmışsa da, bunlar içinde oldukça geniş benimseneni şöyledir :

“ İş analizi, her bir işin niteliğini ve o işin görüldüğü çevre ve koşulları gözlem ve inceleme yolu ile belirleme ve bunlarla ilgili bilgileri yazıya dökme işlemidir. Bununla, bir yandan işi oluşturan eylemler ve ödevler ile bu işin başarılı yürütülmesi için gerekli ustalık, bilgi yetenek ve sorumluluk belirlenir, bir yandan da söz konusu işin hangi çevre içinde ve hangi koşullar altında yapıldığı öğrenilmiş olur.”

Zamanımızda endüstride iş analizleri iki genel bölümde toplanmaktadır. Şöyleki :

- 1- İşgören eylemleri için bilgileri geliştirmekte iş analizleri
- 2- Mühendislik amaçları için zaman ve devim incelemeleri ile yönetim analizleri.

Sonuçlarından geniş çapta yararlanması nedeniyle iş analizleri çok zaman işgücü yönetimine ilişkin programların temelinde yer almaktadır. Bir iş değerlendirme programı ya da planı yapmada, en önemli evrelerden birini oluşturan iş analizleri ile sağlanan gerçeklere dayanılarak işlerin değerlemesi yapılabilmektedir.⁵

İş analizi, gelişme olanağı yaratabilmek amacıyla, belirli bir olayı yada etkinliği ekonomiklik ve etkinlik yönünden etkileyen tüm kaynakları ve etmenleri dizgisel olarak araştırmaya yönelik ve insan çalışmasını geniş kapsamda inceleyen bir tekniktir.⁶

İş analizlerinin yapılma amaçları şöylece sıralanabilmektedir :

⁴ [Http://www.insankaynaklari.arthurandersden.com/bireyler/trends/makale/jobeva.asp](http://www.insankaynaklari.arthurandersden.com/bireyler/trends/makale/jobeva.asp)

⁵ İ.Cem Aşkun, *İşgören*, Eskişehir: EİTİA Yayın No: 207, 1978, s.104.

⁶ Orhan Kuruüzüm, *Verimliliği Artırmada İş Etüdü Teori ve Uygulamaları*, İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, 1992, s.30.

- İş değerlemesinde işlerin göreceli değerini belgelemek için gerçekleri yahut verileri sağlamak

- Yaraşım boylandırması veya daha geniş anlamıyla işgören değerlemesi için ölçülebilen iş başarısına göre iş gereklerini belgelemek

- İşgören seçimi, yerleştirmesi aktarma (transfer) ve yükselinde (promotion) işle ilgili gerekleri belirlemek

- İşgören eğitimine ilişkin olarak, işçinin kendi işini başarmada yapacakları hakkında ayrıntılı bilgi sağlamak

- İş görülürken, karşılaşılabilecek tehlikeleri önleyecek tedbirlerin alınmasına yardımcı olmak

- Çalışma koşullarını iyileştirmek

- Üretim standartlarını düzenlemeye yardım etmek

- İş yalınlaştırması ve yöntemlerin iyileştirilmesi ile işgören üretkenliğinin artırılmasını sağlamak

- Örgütte, her orunun görevleri ile, orunlararası ilişkilerin belirtilip, uygun yetki ve sorumluluk dağıtımına yardımcı olmak ve bunlardaki çatışmaları yahut gecikmeleri önlemek

- İşlerin bağlı bulunduğu meslekleri geliştirme planlamasına yardım etmek

- İşgören kayıt ve istatistiklerine temel olmak

İyi bir iş analizi yapmak vakit alıcı ve zor bir iştir. Eğer bunun çabuk olması ve başarılı şekilde yürütülmesi isteniyorsa, önceden iş analizinin yapılması ile ilgili başlıca kararların alınıp, planların hazırlanması zorunluluğu vardır. Bunları aşağıdaki dört bölümde toplamak olurludur.

1.1.1 Toparlanacak İş Verileri

İş analizi planlaması yapılırken, ne gibi iş gerçeklerinin iş verilerinin öğrenilmesi gerektiği belirlenmelidir.⁷

Veri toplama yöntemleriyle verileri toplarken işlemin düzenli yürütülmesi için bir plan yapmak gerekir. Bu plana "veri toplama planı" denir. Bu planda, anketörlerin seçimi, eğitimi ve denetimi gibi konular yer alır. Veri toplama planı araştırma yöneticisi

⁷ Aşkun, a.g.e., ss.105-106.

tarafından yapılır. Toplanan bilginin güvenilirliği büyük ölçüde anketörün tecrübesine, bilgisine ve objektifliğine bağlıdır.⁸

1.1.2 İş Kimliğini Belirleme

Bununla, işi tanıttak, onu diğer işlerden ayıracak; işin adı, yeri, varsa kod numarası, iş gerçeklerinin toplandığı gün, işgörenin adı, devamlı gözetimcinin adı ve iş ünvanı, işin tanındığı öteki adlar ve girdiği başlıca sınıf (büro, satışlar, mühendislik vs.) analizcinin adı; gibi veriler elde edilir.

1.1.3 İş Görev ve Sorumlulukları

İşle ilgili görev ve sorumluluklar açıklanmalı; iş akışı içinde söz konusu iş nereden aktarma ediliyorsa, işgören ne gibi katkıda bulunuyorsa, bunun için hangi eylemleri nasıl, niçin ve ne zaman yapıyor ve işi nereye aktarıyor vb. hususlar belirtilmelidir. Ayrıca kafa ve kas gücüne dayanan ödevler gösterilmeli; yargılama, planlama, karar verme ve yaratma gibi düşünsel ödevlerle; hangi alet, aygıt, materyal, yöntem ve işlemlerden yararlandığını belirten kas gücüne dayanır ödevler de anlatılmalıdır. Böylece düşünsel ve kas gücüne dayanan ödevlerin niçin yapıldığı ve işin amacı ile çeşitli düşünsel ve kas güçlü ödevler arasındaki ilişkiler ortaya konmuş olur. Bu arada, her gün yapılan ödevlerle düzenli aralıklarla yapılan ödevler de dikkate alınmalıdır.

1.1.4 Kişisel Gereker

Problemin analizi, alternatiflerin tespiti çalışmaları büyük ölçüde karar vermeyi kolaylaştırır.

Karar verme sürecini makineleştirme yolundaki eğilim, model yoluyla problem çözümlenmeyi yaygınlaştırmaktadır.⁹

İşin yapılmasında gerekenen kişisel yeterliklere önem verilmelidir. Bunun için söz gelişi, öğrenim, görgü (tecrübe), yargı, öncelik, analiz yeteneği, yaratma, düşünsel uygulama ve iş bilgisi gibi düşünme ustalığı ile; makine kullanma, el, kol ve parmak becerisi gibi ustalıklara değgin veriler toplanmalı ve işin yapılmasında bütün bunlara ne

⁸ Tuncer Tokol, *Pazarlama Araştırması*, Genişletilmiş 3.b. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1984, s.81.

⁹ Bross İrwin D, *Design for Decision*, London: Mc Millan Book Co., 1953, s.83

derece ihtiyaç duyulduğu belirtilmelidir. Böylece öbür işlere göre, üzerinde durulan işin yapılmasındaki kolaylık veya zorluk anlaşılmış olacaktır.

Ayakta durmak, oturmak, çömelmek, eğilmek, bükölmek, dolanmak, tırmanmak, çökmek, itmek, kaldırmak, atlamak vb. gibi kas gücü gerekleri ile bunların çalışma zamanına oranları da belirtilerek yine söz konusu işin öteki işlere göre kolaylık ve zorluğu ortaya konacaktır.

1.2 İşletmelerin Çalışma Koşulları

Çalışma koşulları ve iş tehlikeleri hakkında da bilgi toplanmalıdır. Bir işletme içinde, çalışma yerlerinin durumları ve çalışma koşulları, işten işe değışiklik gösterir. Sıcak, soğuk, nemli, ıslak, gürültölü, pis kokulu, kirli, dumanlı, isli, yağlı, tozlu çalışma yerleri ile, açık havada, kapalı, basık, aydınlık, karanlık çalışma yerleri; ayrıca cinsel bozukluklar yaratan, el, kol, bacak, parmak kopmasına, kesilmesine, kırılmasına yol açan iş tehlikeleri ve bunların yoğunluklarıyla sıklıklarıyla belirtilmiş olmalıdır.¹⁰

1.3 İş Verilerini Toparlama Yöntemleri

“Veri” karar vermemizi sağlayan ve ya üzerinde inceleme yapılabilecek materyal (bilgi, belge, madde vb.) şeklinde tanımlanabilir.

Veri toplamada dikkate alınması gereken ilkeler şunlardır:

- “Veri toplamanın amacı nedir?": Verilerin niçin toplandığını, bunları toplamaya başlamadan önce belirlemek gerekir.

- “Hangi veriler toplanacaktır?": Amacımıza hangi verileri toplayarak ulaşabilecek isek, sadece bunların toplanması uygun olur.

- “Veriler nasıl toplanacaktır?": Verilerin hangi teknikle, kimler tarafından, nerede, ne zaman ve hangi şartlar altında toplanacağını belirlemek uygun olur.

- “Veriler nasıl ve kim tarafından değerlendirilecektir?": Toplanan verilerden hangi tabloların çıkarılacağı, hangi istatistiksel tekniklerin uygulanacağı, değerlendirmenin hangi düzeydeki personelle yapılacağı, tabloların bilgisayar yardımıyla mı yoksa elle mi düzenleneceği vb. hususlar ayrıca belirlenmelidir.

- “Veriler nasıl saklanacak ve kullanıcıların yararına nasıl sunulacaktır?": Toplanan veriler başkaları tarafından da kullanılacaklarına göre, bunların nerede ve

¹⁰ Aşkun, a.g.e., ss. 107-108.

nasıl saklanacaklarının ve kullanıcıların bunları nasıl elde edebileceklerinin belirlenmesi gerekir.¹¹

İş analizinin yapılması için ya görüşme yöntemi veya soru kağıdı yöntemi kullanılır. Ya da üçüncü olarak bunların ikisinin bileşimi olan görüşme - soru kağıdı yöntemine baş vurulur.

Görüşme yöntemi: Görüşme yönteminde iş analizcileri işletmede görülmekte olan belirli işler için gerekli bilgileri ve işin görüldüğü çevre koşullarını ya işçi, ya gözetimci veya her ikisiyle görüşerek belirlerler.

Görüşme yöntemiyle iş verilerinin elde edilmesinde bazı forumların kullanılması lazımludur. Bunlar başlıca iki türde bölümlendirilebilir:

- İş analizi görüşme kılavuzu
- İş analizi veri kağıdı

Görüşme kılavuzu başlangıçta, iş analizcisinin görüşmeyi yaparken önemli noktaları görmezlikten gelmemesini güvence altına alacak şekilde hazırlanır.

İş analizi veri kağıdından maksat, analizciye gözlem ve görüşme sırasında elde ettiği verileri kaydetmede kolaylık sağlamaktadır.

1.4 Analizcilerinin Seçimi ve Eğitimi

Zaman etüdü işgörenlerin çalışmalarını değerlendirdiğinden dolayı işçiler tarafından tepkiyle karşılanması ihtimali vardır. Özellikle sendikalar bu tür etütlere karşı çıkmakta veya bu tür etütlerin yapılmasını sınırlandırmaktadırlar. Çalışanların etüt sonucu etüt sonucu ortaya çıkacak değişikliğe karşı psikolojik olarak bir korku duymalarının bazı önemli nedenleri vardır. Söz gelişi, insanlar alışılmış metot ve prosedürlerin değiştirilmesinden hoşlanmazlar.

İkincisi, değişiklik önerisi, mevcut çalışma şeklinin eleştirilmesi anlamını taşır. Ayrıca etüdü yapan analistin kişiliğine karşı olumsuz duygular beslenmesi, yeni metotlara karşı tepki şeklinde belirebilir. Bu tepkileri önlemenin bazı yolları vardır. Söz gelişi, bu tür bir etüt sonucu hiç kimsenin işten çıkarılmayacağı garantisini verilebilir. Ayrıca bu tür

¹¹ Özer Serper, Necmi Gürsakal, *Araştırma Yöntemleri*, İstanbul: Bayrak Matbaacılık, 1989, ss.103-104.

etütlerin sağlayacağı tasarrufların bir bölümünü işçilere ücret artışı, ikramiye vb. yollarla dağıtılabilir.¹²

Analiz çalışmalarında iş verilerini toparlayacak kişilerin seçimi ve eğitimi çok önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Sağlanacak başarıyı, bu sorunu yüklenecik analizcilere bağlı olacaktır. İyi bir analiz çalışmasının özünü, çok iyi seçilmiş analizciler ile, iyi bir işleyiş yöntemi ve yine iyi hazırlanmış formlar oluşturmaktadır.

İş analizcilerinin seçiminde başlıca üç kaynak söz konusu olabilmektedir. Buna göre, analizciler ya işletme içinden, ya dışarıdan bulunur, yada analiz işinde ustalaşmış danışma kurumların uzmanlarından faydalanılır.

Analizcinin taşınması gereken özellikler şöyle sınıflana bilir:

Kişisel nitelikler

1. Başkalarıyla iyi geçinme yeteneği
2. Başkalarıyla kolayca görüşüp, konuşma yeteneği
3. İyi görünüşlü olma
4. Sıcak ve arkadaş canlısı kişilik
5. Anlayış ve sabırlı bir tutum
6. Tarafsız görüş

Düşünsel yetenekler

1. Verileri analiz etme ve yorumlama yeteneği
2. İşleyiş planlarını düzenleme ve yürütme yeteneği
3. Sözcükleri anlama ve etkili olarak kullanma yeteneği
4. Kısa ve açık yazabilme yeteneği
5. Kendi başına çalışabilme yeteneği

Analizci sayısını bulmak için aşağıdaki şekilde basit bir formül düzenlenebilir:

A-Analizci sayısı

İ-Görüşme yapılacak iş görenlerin sayısı

G-Analizcinin yapacağı ortalama görüşme

S-Tüm görüşmelerin devam süresi

$$A=I / G \times S$$

¹² Şan Öz-Alp, *Hareket ve Zaman Etüdü*, Eskişehir: Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Basımevi, 1977, ss.81-82

Analizcilerle ilgili olarak, seçimden sonra diğer önemli bir konuda onların eğitilmeleridir. Eğitimin planlanması ve yürütülmesinden, iş değerlendirme programı yönetmeni veya onun kadrosundan, bu alanda görgüsü olan iş analiz şefi sorumlu olacaktır.

Eğitimde türlü yöntemler veya yöntem bileşimleri kullanılabilir. Bunların en önemlileri şunlardır.

1. Analizcileri, özellikle analizlerin nasıl yürütüleceğini anlatan yayınlar üzerinde çalışma.

2. Analizcilere ne yapacakları, nasıl yapacakları ve kullanacakları formlar konusunda, ayrıntılı noktaları açıklayıcı dersler, konferanslar vermek.

3. Onlara görüşme uygulaması yaptırma ve karşılaştıkları sorunlarla birlikte görüşme üzerinde tartışma açma.

4. Örnek iş verileri üzerinde çalıştırma, kendilerine düzenleme ve yorumunu yaptırma.

Öte yandan eğitim programının kapsamına giren konular ise şöyle sıralanabilmektedir.

1. İş değerlemesinin ne olduğu
2. İş değerlendirme programlarının faydaları
3. İşletmenin bu konuda sağlayacağı umduğu faydalar
4. Hangi değerlendirme yönteminin kullanılacağı ve neden onun seçildiği
5. İş analizinin ne olduğu
6. Tam ve doğru iş verilerinin önemi
7. İşler hakkında hangi bilgilerden yararlanılacağı

Bundan sonra, analizci gurup gerçeklerin toparlanması, bunların analizi, düzene konulması ve kaydı şeklinde deyimlendirebileceğimiz konularda eğitileceklerdir.

1.5 Analizcilere Bilgi Verecek İşgörenlerin Seçimi

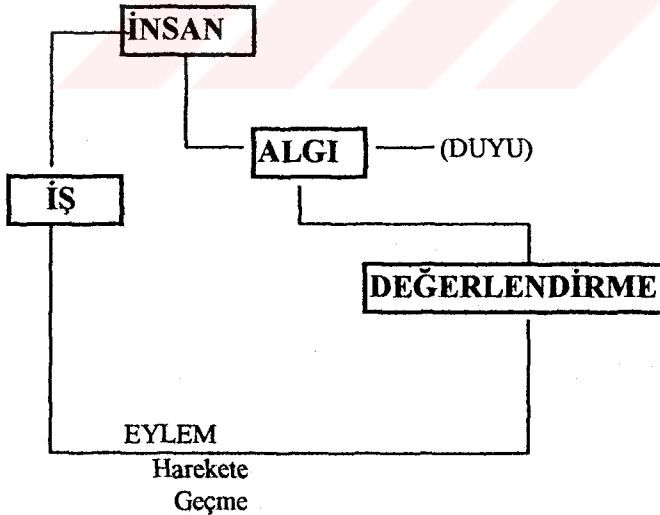
İş analizcilerinin yanında onlara bilgi verecek işgörenlerin seçimi de dikkati gerektiren bir konudur. Analizcilere kimler bilgi verecektir? Yalnızca işçiler veya gözetimciler mi, yoksa her iki grupta mı? Şüphesiz bilgi kaynağı olarak bir birleriyle olan ilişkilerinden dolayı her iki taraftan da yararlanmak en iyisidir. Öte yandan, iş analizi için kullanılacak yöntem söz konusu işgörenlerin seçimini büyük çapta etkileyecektir.

Örneğin görüşme yönteminde bütün iş görenlerle görüşülebileceği gibi, içlerinden yalnızca en iyi bir kaçını ile de görüşme yapılabilir. Bunun yanında soru kağıdı yönteminde, formları bütün işgörenlerin doldurma olanağı bulunacağından, içlerinden özellikle bir kaçının seçilmesi söz konusu olmayacaktır.

Bunların dışında işgörenlerle, edimli analiz çalışmalarına geçmeden, işbirliği yapmalarını ve eylemleri kolaylaştırmalarını sağlamak için, çalışmaya ilişkin olarak, ne yapılacağı, nasıl yapılacağı, niçin yapılacağı konularında çeşitli bildirim araçlarıyla ön açıklamalarda bulunma yerinde olacaktır.

1.6 İş Analizi ve Ergonomi ilişkisi

Ergonomi (Türkçe karşılığıyla işbilim), geniş anlamda insan makine çiftinin birlikte çalışması sırasındaki uyumluluğunu artırmayı, insanın fiziksel özelliklerini, fizyolojik ve psikolojik yeteneklerini en uygun biçimde kullanarak en iyi çalışma ortamını sağlamayı amaç edinen bir bilim dalıdır. Bu tanımdan da görülebileceği gibi ergonominin temel amacı iş ile insan arasındaki uyumluluğu artırmaktır.



Şekil 1.0 Ergonomi Kapalı Çevirimi¹³

¹³ Orhan Kuruüzüm, a.g.e., s.41.

Verimlilik artışı, bu amacın gerçekleştirilmesi sonucunda sağlanacaktır. Günümüzden 50 yıl öncesine kadar fabrika ve bürolardaki işçilerin çalışma koşullarına önem verilmiyordu.

Ancak, zaman içerisinde alternatif iş alanlarının yaratılması ve işçi birliklerinin güç kazanması dolayısıyla bu kötü koşullarda iyileşmeler sağlanmıştır. Son 20 yılda ise ergonomi, tüm boyutları ile çalışma ve günlük yaşamımızda yerini almıştır.¹⁴

Ergonomiyi çalışma alanları itibariyle farklı boyutlarıyla ele almak ve fonksiyonlarını incelemek mümkündür. Laboratuvar düzeyi olarak tanımlanabilecek makine, araç-gereç ve tezgahların tasarımı aşamasındaki ergonomik çalışmalar, ilk boyut olarak ifade edilebilir. Burada makinelerin fiziksel özelliklerinin, kumanda anahtarlarının ve göstergelerinin, onu kullanacak insan veya insanlar tarafından en kolay ve rahat nasıl algılanabileceği ve kontrol edilebileceği çalışmaları yapılır. Bu çalışmalarda başarı derecesi, insanın fiziksel ve psikolojik özelliklerinin ölçümlendiği antropometrik ve biyomekanik ölçülerine bağlıdır. Bu ölçüler de yine ergonominin önemli çalışma boyutlarından birini oluşturur. Böylece tasarımı yapılan makineleri kullanacak insanların söz konusu özellikleri hakkında standart verilerin tutulduğu bir veri tabanı yaratılır.

Ergonominin diğer bir fonksiyonel boyutu da yukarıdaki çalışmalar sonucunda üretilen makinelerin insanlar tarafından kullanılması aşamasında yani iş görme sırasında yaratılacak çevre ve çalışma koşulları ile ilgilidir. Bu amaçla çalışma ortamının titreşim, ışıklandırma, gürültü, ses ve toz açılardan uygun hale getirilmesi fonksiyonunu gerçekleştirir. Genel olarak ergonomik önlemler deyimiyle ifade edilen ve yukarıdaki boyutların tümünde dikkate alınması gereken prensipler, kriterler ve benzeri unsurlar son derece önemli bir yere sahiptir. Zira ergonomik önlemlere dikkat edilmemesi veya yanlış uygulanması halinde bunun düzeltilmesi genellikle uzun süre alır ve maliyeti oldukça yüksektir. Bu da iş etüdüyle olan en önemli farklarından biridir. Ancak her iki yaklaşım aslında birbirlerinden fazla uzak kavramlar değildir. Aksine, asil uğraş alanlarının insan olması dolayısıyla birbirleriyle iç içedirler.

Ergonominin temel unsurlarını ve aralarındaki etkileşimleri gösteren sisteme ergonomi kapalı çevrimi denir. Çevrimde, ergonomik önlemlerin beş temel unsuru yer almaktadır. Bunlar; Bilgiler, Algılama, Değerleme, Eylem, Ortam olarak ifade edilebilir. Bu çevrim

¹⁴ [Http://www.students.itu.edu.tr/~ergonomi/bilbank/default.htm](http://www.students.itu.edu.tr/~ergonomi/bilbank/default.htm)

negatif geri beslemeli bir akim halindedir. Önemli olan, buradaki unsurların iyi tanımlanması ve birbirleriyle uyumlu hale getirilmesidir.¹⁵

İşin daha verimli yapılmasını sağlamak için insan-makine arasındaki ilişkiler ve hareket ekonomisi dışında diğer faktörleri de göz önüne almakta fayda vardır.¹⁶

1.7 İşletmelerde Yenilik Politikaları

Yenilik tek bir kaynağa dayandırılmayacak kadar geniş ve kapsamlı konudur. Bu nedenle yeniliği sadece işletme içinde gerçekleştirilebilecek bir olay olarak düşünmek tarihsel gerçeklere olduğu kadar günümüz gerçeklerine de aykırı olmaktadır. Yenilik milliyeti olmayan evrensel bir olaydır. Her yeniliğin altında yatan olay teknoloji, onu yaratan uluslardan çeşitli yollarla diğer ülkelere hızla yayılır. Ancak her ülkenin kendi koşullarına uyarlanır.¹⁷

1.7.1 Yeniliğin İlkeleri

1. Yeniliğin gerekliliği ilkesi : Bir örgütün devamlı ve başarılı olması isteniyorsa, o örgüte yeniliğin kaçınılmaz olduğu ortaya çıkar.
2. Örgütlerdeki araştırma ve geliştirme faaliyetlerini, ne yeniliğin kendisiyle ne de onu oluşturan elemanlarla karıştırılmamalıdır.
3. Kar yada kazanca yönelme ilkesi: Koşullar ne olursa olsun yapılan her yenilik faaliyeti belirli bir kar hedefine yönelmiştir ve kazanç yeniliğin kökünü oluşturmaktadır.
4. Yeniliğin dinamikliği ilkesi : Yenilik sadece bir zamana ilişkin değildir ve devamlı şekilde sürdürülmesi gereken bir faaliyettir.
5. Radikallik ilkesi : Yenilik köklü değişikliklerle ilgilidir.
6. Yeniliğin zamanlanması ilkesi : Yenilik, toplumun hazır ve ona en çok ihtiyaç duyduğu zamanlarda yapılmalıdır.
7. Veri tamlığı ilkesi : Yenilik kavramları nicelik ve nitelik bakımından birçok verinin toplanmasını gerektirir. Kararlar, verilerin hepsinin mevcut olduğu hallerde kolay ve etkili olmaktadır.

¹⁵ [Http://www.students.itu.edu.tr](http://www.students.itu.edu.tr).

¹⁶ Bülent Kobu, a.g.e., s.320.

¹⁷ Basche J.R ve M. G. Duerr, "International Transfer of Technology", A Worldwide Survey of Chief Executives, 1977, s.1

8. Yeniliğin çok yönlülüğü : Yenilikçi düşünme süreçlerine, ekonomiklik ve mühendislik bilgilerine ilave olarak davranış bilimleri ve diğer sosyal bilimlerle ilgili bilgileri de katmak gerekebilir.
9. Kaynak bulma ilkesi : Ek faaliyetlerin öngörüsü, yeniliğin diyeti olan yenilik karşılıkları ayırmayı zorunlu hale getirmektir.
10. Erken seçenek eleme ilkesi : Yeniliğin ana sakıncalarından biri, çok uzun bir süreç boyunca birçok alternatif projeyi almak, geliştirmek ve bunların aralarından seçimi ancak son anda yapmak ve o zamana kadar üzerinde çalışılan diğer seçenekleri yüzüstü bırakmaktır.
11. Yeniliğin planlı olması ve kabul görmesi : Yenilik gerçekleştirildiği örgüt içerisinde kabul görmelidir.
12. Yeniliğin belli koşullarda reddedilme ilkesi : İnsanlar onlara yararlı olmayan ve hatta çeşitli kontrollerle temel güvencelerini değiştirmeye yönelik, değişiklik ve yeniliklere direnç gösterir ve bu konudaki her türlü zorlamalara karşı koyarlar.
13. Ek fazlalık üretme ilkesi : Yeniliğin amacı materyel, enerji, insan zamanı, fiziksel ve zihinsel insangücü gibi üretim sürecinde kullanılan kaynakların tümü yada bir kısmı üzerinden bir fazlalık üreterek verimliliği artırmaktır.
14. Basit olma ilkesi : Karmaşıklık zaten yeterli ölçüde güçlük nedeni olan bilinmeyen sorunlara, gereksiz ilaveler yapmaya neden olacak. Bu da yeniliğin taşıdığı riski ağırlaştıracaktır.¹⁸

¹⁸ Erol Eren, *İşletmelerde Yenilik Politikası*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını No: 2884, ss.25-26

İKİNCİ BÖLÜM

2. İŞ ANALİZİ TEKNİKLERİ

2.1 Metot Etüdünün Tanımı

Metot etüdü, daha kolay ve etken yöntemlerin geliştirilmesi, uygulanması, maliyetin düşürülmesi amacıyla bir işin yapılışındaki mevcut ve önerilen yolların sistematik olarak kaydedilmesi ve eleştirilerek incelenmesidir.¹⁹

Metot etüdünün amaçlarıyla ilgili birtakım göstergeler, tanım ve elde edilen sonuçlarda gözükmektedir. Bunlardan ilk ve en önemlisi faktör verimliliğini, özellikle emek verimliliğini artırmaktır.²⁰

Metot etüdü iş etüdünün bir parçasını meydana getirmekte olup, sistematik bir yaklaşımla üretim sürecinde analitik çözümler sağlamaktadır.

Metot etüdü, bir iş veya işlemin yapılmasında mevcut ve alternatif durumları dikkate alarak daha kolay ve etkili metotların geliştirilmesi ve uygulanmasıyla ilgili çalışmalara denir.

Metot etüdüyle işleri planlama ve gruplama iki duruma uygun olarak yapılmalıdır. Birinci durumda, geliştirilecek yeni metot daha önce işletmenin üretim sürecinde kullanılmamış yeni bir metot olabilir. İkinci durumda, mevcut metodun geliştirilerek yeniden kullanılabilir duruma getirilmesi söz konusu olabilir.²¹

2.1.1 Metot Etüdünde Yapılacak İşler

Metot etüdü, işlemin iş kapsamının azaltılması ile, iş ölçümü ise metot etüdü ile belirtilen iş kapsamına dayanarak etken olmayan sürenin incelenmesi ve azaltılması ve işlem için standart zamanların konması ile ilgilidir.²²

Sistematik olarak yapılan araştırmaların hemen hepsinde aynı temel faaliyetler belirli bir sıraya göre yürütülürler. Bu faaliyetler ve izledikleri sıra şöyle özetlenebilir;

- I. Problemin (veya çalışma konusunun) tanımlanması.
- II. Problemlle ilgili bilgilerin toplanması.
- III. Toplanan bilgilerin düzenlenip analiz edilmesi.

¹⁹ İsmet Sabit Barutçugil, a.g.e., s.205.

²⁰ Orhan Kuruüzüm, a.g.e., s.46.

²¹ [Http://www.students.itu.edu.tr](http://www.students.itu.edu.tr)

²² Kaan Yarahoglu, *İmalat Hattındaki Kritik Bir Tezgahta İş Etüdü Uygulaması İle Dar Boğazların Giderilmesi*, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi yüksek Lisans Tezi, 1988, s.34.

IV. Alternatif çözümlerin bulunması ve karşılaştırılması.

V. Karar verilmesi (yani en uygun görülen alternatifin seçimi).

VI. Uygulamaya geçiş ve uygulamanın kontrolü

VII. Düzeltici kararlar alınması.

Metot etüdü çalışmalarında , yukarıdaki çerçeveye uyulmak kaydı ile yer alan faaliyetler şunlardır :

1. Üzerinde etüt yapılacak işin seçimi.
2. İşin özelliklerini belirleyen bilgilerin toplanması.
3. İşin ayrıntılarının incelenmesi ve aksak noktaların belirlenmesi.
4. Daha iyi metodun (veya alternatif metotların) geliştirilmesi.
5. Seçilen yeni metodun uygulanmasına geçiş.
6. Uygulamanın takip ve kontrolü, gerekli düzeltmelerin yapılması.

Şimdi bu faaliyetleri biraz daha ayrıntılı olarak inceleyelim :

1. Üzerinde etüt yapılacak işin seçimi : Orta büyüklükteki bir fabrikada birbirinden farklı yüzlerce işlem vardır. Bunların büyük bir çoğunluğunda verimliliği artırıcı değişiklikler yapmak mümkündür. Ancak araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin de bir maliyeti vardır. Dolayısıyla hangi işler üzerinde metot etüdü yapılacağı, sağlanacak verimlilik artışı ile bunun maliyeti arasında bir karşılaştırma yaparak kararlaştırılmalıdır. Bu temel görüşün ışığı altında öncelikle basitleştirilmesine çalışılacak işlerin seçiminde şu noktalar göz önüne alınmalıdır:

- (a) İşin ömrü ve tekrarlanır olma özelliği,
- (b) Makine-insan güçlerinin kullanılma oranları,
- (c) İşin toplam maliyete katkısı ve
- (d) Aksaklık belirtilerinin derecesi.

2. İşin özelliklerini belirleyecek bilgilerin toplanması : Metot etüdünde görev alacak kişilerin fabrikadaki bütün işlemleri ayrıntıları ile bilmesi olanaksızdır. Üstelik basitleştirme çalışmalarının daima sınırlı bir zaman içinde yapılma şartı vardır. Bu nedenlerle işlere ait bilgilerin sistematik bir şekilde toplanmasını sağlamak için çeşitli grafik araçlardan yararlanır.²³

²³ Bülent Kobu, a.g.e., s.313.

Metot etüdü çalışmaları bir yandan işletmeye süre ve maliyet açılarından bazı yükler getirirken, çalışmanın tamamlanmasından sonra doğrudan ve dolaylı olarak (verimlilik artışı ile) bir çok tasarruflar ve getiriler de sağlayacaktır.²⁴

Metot etüdüyle incelenecek olan işlerin bir değerlendirme yapılarak seçilmesi gereklidir. Seçim işlemi genellikle uzun bir zaman süresini gerektirebilir. Metot etüdüyle incelenecek iş seçiminde ele alınacak konuların bir standart listesi oluşturulmalıdır.²⁵

Hareket etüdü, her çeşit işlemin daha ucuz, daha kolay ve daha rasyonel olarak yapılma şeklini ortaya koyar. Verimliliği artırma, maliyeti düşürme, kaliteyi iyileştirme ve çalışma şartlarını düzenlemede bu etütten yararlanır. Geçen asrın sonlarıyla bu asrın başlarında geliştirildiği halde ancak 1930'larda önemi anlaşılmıştır.²⁶

Bilgi toplamada yapılacak işler şöyle sıralanabilir :

a. Mevcut işlemler tespit edilir. Bunun için işlemlerin listesi hazırlandıktan sonra akış, proses, sağ-sol el, makine-adam diyagramları çizilir.

b. Mamulün özelliklerine ilişkin olarak kullanılacak malzemeler, kapasite spesifikasyonları, toleranslar vb. bilgiler tespit edilir

c. Kullanılan takım ve teçhizatın çalışma hızı, kapasite, maliyet, bakım, vb. özellikleri bulunur.

d. İşgücüne ilişkin özellikler tespit edilir. İşçi-işveren arasında çalışma şartları ile ilgili anlaşmalar, ustabaşı ve işçilerin firmaya karşı tutumları, ücret ödeme yöntemleri göz önüne alınır.

e. İşyeri şartları ile bilgiler toplanır. Aydınlatma, emniyet, ısıtma, havalandırma vb. şartların üretime etkileri tespit edilir.

3. İşin ayrıntılarının incelenmesi ve aksak noktaların belirlenmesi: Üretimle ilgili işlem, taşıma, depolama, muayene gibi bütün faaliyetler incelenir. Aksak noktaların ortaya çıkarılmasında pek çoğu basit mantığa dayanan **Hareket Ekonomisi Prensipleri** uygulanır. Her faaliyet için bu prensiplerin ışığı altında bazı sorulara yeterli cevaplar verilmesine çalışılır. Bu sorular şunlardır :

²⁴ Orhan Kuruüzüm, a.g.e., s.54.

²⁵ Mahmut Tekin, *Üretim Yönetimi, Geliştirilmiş ve Değiştirilmiş 3.b. Konya: Arı Ofset Matbaacılık*, 1996, s.148

²⁶ Şan Öz-Alp, a.g.e., s.200

A. NE yapılmalıdır? Bu işin yapılmasındaki faaliyetlerin hepsi gerçekten gerekli midir? İşin niteliğini bozmadan bazıları ELİMİNE edilebilir mi?

B. NEDEN yapılmaktadır? Faaliyetlerin her birinin bir amacı var mıdır? İki veya daha fazlasını BİRLEŞTİRMEK sureti ile faaliyet sayısını azaltma olanağı var mıdır?

C. NEREDE yapılmalıdır? İşlemin yapıldığı yeri veya diğerlerine göre SIRASINI DEĞİŞTİRMEK basitleştirme sağlayabiliyor mu?

D. KİM yapıyor? İş yapan kişinin işe uygunluk derecesi nedir? İş başka birine vermekle BASİTLEŞTİRMEK veya yük dağılımını dengelemek olanağı var mıdır?

E. NE ZAMAN yapılıyor? İşin yapılış zamanı uygun mudur? Daha önce veya sonra yapılmasının olumlu bir etkisi var mıdır?

F. NASIL yapılıyor? İş oluşturulan faaliyetler nelerdir? Bunları basitleştirme olanakları var mıdır?

Yukarıdaki basit temel soruları her kademede tekrarlamak ve yeterli cevaplar aramak metod etüdünün önemli bir aşamasıdır.

4. Yeni metodun geliştirilmesi : İşin elemanları ayrı ayrı incelenip çözüm yolları tespit edildikten sonra bunlar tüm olarak yeniden ele alınır. Metodun maliyeti ve eskisine oranla sağlayacağı tasarruf hesaplanır.

5. Seçilen yeni metodun uygulanmasına geçiş : Uygulamaya geçmeden önce yapılacak önemli bir iş yeni metodun fabrikanın üst düzeydeki yöneticilerine tanıtılması ve onaylarının alınmasıdır. Onay alındıktan sonra daha çok beşeri ilişkiler yönü ağır basan bir başka problemle karşılaşılır. Yeni metodun ustabaşı ve işçi düzeyindeki personele tanıtılması ve benimsetilmesi. Fabrikanın alt kademelerindeki personel ; yeniliğe ve değişikliğe karşı çıkma, işini kaybetme endişesi, yönetime karşı güvensizlik, peşin yargı gibi çeşitli ve karmaşık nedenlerle yeni metodun uygulanmasına karşı çıkabilir. yeni metodun getirdiği değişik çalışma düzeni işçinin yeni yetenekler kazanmasını zorunlu kılabilir. Bunun için deneme uygulamaları yapılır veya çeşitli eğitim metotlarına başvurulur.

6. Uygulamanın takip ve kontrolü, gerekli düzeltmelerin yapılması : Yeni metodun ilk uygulamaları esnasında, önceden kağıt üzerinde görülemeyen bazı aksaklıkların çıkması doğal karşılanmalıdır. Bu nedenle uygulama bir süre takip

edildikten sonra ortaya çıkan aksaklıkların tespit edilerek gerekli düzeltmelerin yapılması yerinde olur.²⁷

2.1.2 Metot Etüdünün Temel Elemanları

Metot etüdünde şu çalışmalar yapılır:

1. Mevcut metot belirlenir.
2. İşin yapıldığı ortam belirlenir.
3. İşin elemanları ve bu elemanlar arasındaki ilişkiler saptanır.
4. Mevcut metot zaman, miktar, kalite, maliyet, kullanılan araçlar, iş koşulları yönünden analiz edilir.
5. Yeni bir metot geliştirilir.
6. Bu metot denenir.
7. Yeni metot ilgililere öğretilir ve uygulaması izlenir.

Bu konuları incelerken konuya ait kavram ve ilkelerin uygulamaları kolayca gösterilebildiği için örnek olarak, fabrika işlemleri ele alınabilir.²⁸

İşin daha verimli yapılmasını sağlamak için insan-makine arasındaki ilişkiler ve hareket ekonomisi dışında diğer faktörleri de göz önüne almakta fayda vardır. Bir metot etüdü çalışmasında üzerinde durulacak faktörler şöyle sıralanabilir :

1. İşlemin amacı : Bir mamulü ortaya çıkarmak için uygulanan işlemlerin bir kısmının kesinlikle zorunlu olduğunu, fakat diğerlerinin sadece çeşitli hataları gidermeye yaradığını daha önce belirtmiştik. Gereksiz işlemleri tespit edip ortadan kaldırmak için başvurulacak en etkin yol her işlemi **üretim için gerekli mi? veya bu işlemin amacı nedir?** sorusu karşısında dikkatle incelemektir. Bunu yapabilmek için mamul dizaynı ve üretim yöntemleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmanın zorunluluğu açıktır.

2. İş parçasının dizaynı : Bir mamulün dizaynı; tüketici istekleri, teknolojik olanaklar ve yöntemlerin yanısıra metot etüdü açısından da incelenmelidir. Örneğin, mamulün dizaynını;

- (a) Kullanılan parça sayısının azaltılmasını,
- (b) Taşıma uzaklıkları ve işlem sayılarının azaltılmasını,
- (c) Daha iyi ve ucuz malzeme kullanılmasını ve

²⁷ Bülent Kocu, a.g.e., ss.314-315.

²⁸ İ. İlhani Karayalçın, *Endüstri Mühendisliği ve Üretim Yönetimi El Kitabı*, İstanbul: 1986, ss.57-58

(d) Gereksiz tolerans ve spesifikasyonların kaldırılmasını sağlayacak biçimde basitleştirmek mümkün olabilir. Bu yolda tespit edilecek önerilerin mamul mühendisliği departmanına iletilmesi ve ortak bir çalışma yapılması yerinde olur.

3. Tolerans ve kalite spesifikasyonları : Gereğinden fazla sıkı tespit edilen toleranslar ve kalite nitelikleri işlem sürelerini ve dolayısıyla maliyeti hızla artıran bir etki yaparlar. Mamul dizaynını yapanlar iki nedenle gereğinden daha sıkı tolerans verme eğilimindedir :

(a) Sıkı toleransların maliyet üzerindeki etkisini idrak edememeleri.

(b) İmalat kısmına duydukları güvensizlik yüzünden, istedikleri toleransı elde etmek için daha sıkı toleranslar vermek gerektiğine inanmaları.

Metot analizcisi, toleransların gerçekte ne olmaları gerektiğini inceleyerek önerilerini metot mühendisliğine iletmelidir.

4. Malzeme : İşletmelerde yapılacak değişikliklerle malzemeyi daha dikkatli kullanma olanaklarının araştırılması zorunludur. Bu yolda başvurulacak çareler şunlardır

- a. Aynı işi görecektir daha ucuz malzeme bulmak.
- b. İşlenmesi daha kolay malzeme kullanmak.
- c. Malzemenin, şekil verme sonucu atılan kısımlarını azaltmak.
- d. Atılan malzemeden yararlanma olanaklarını araştırmak.

5. İmalat işlemleri : Mamulün, son şeklini alıncaya kadar geçirdiği işlemler tek tek incelenerek basitleştirme olanakları araştırılır. Bu yapılırken dikkat edilecek noktalar şöyle sıralanabilir :

a. Bir işlemde yapılacak değişikliğin diğer işlemler üzerinde olumsuz etkiler yapmamasını sağlamak.

b. Üretim hattının sadece bir kısmında sağlanacak verim artışının tıkanıklık ve gecikmelere yol açabileceğini düşünmek.

c. El ile yapılan işlemleri ucuz ve basit alet ve tertibatlar kullanarak elimine etmek.

d. Takım ve teçhizatı daha verimli kullanmaya çalışmak veya mevcutları daha ekonomik olanlarla değiştirmek.

6. Takım ve Teçhizat : Kullanılacak takım ve teçhizatın işe uygunluğu ve maliyeti açısından yapılacak hesaplarda ;

- a. İmalat hacmi,

- b. Tekrar kullanılma olasılığı,
- c. İşçilik,
- d. Yatırım miktarı,

faktörleri göz önüne alınmalıdır. Takım ve teçhizatın seçiminde ana amaç, işin daha basit, daha verimli ve işçiyi az yoracak şekilde yapılmasını sağlayacak bir seçim yapmaktır.

7. İş yeri şartları : İş yerinin, çalışanların rahatı ve emniyeti bakımından elverişli duruma getirilmesi, hem iş kanunu ve toplu sözleşme şartları, hem verimi artırma amacının bir gereğidir. İş yeri şartlarının geliştirilmesinde üzerinde durulacak noktalar şunlardır :

- a. Aydınlatma.
- b. Isıtma ve sıcaklık kontrolü.
- c. Havalandırma.
- d. Gürültü kontrolü.
- e. Temizlik.
- f. Zararlı madde, koku, duman vs. nin dışarı atılması.
- g. İş kazalarını önleyici koruma tedbirleri

8. Malzeme nakli : Fabrika içindeki taşımalar, kendi maliyetleri ve imalat işlemlerinin verimine olan etkileri yönünden önem taşır. Malzeme naklini geliştirerek ; a) Maliyetlerin düşürülmesi, b) İş akışındaki yığılma ve gecikmelerin azaltılması, c) İnsan gücünden tasarruf sağlanması, d) Dağıtım veriminin artırılması gerçekleştirilebilir. Malzeme naklinin ana amacı **en iyi taşınan malzeme, en az el değendir** prensibine uymaya çalışmaktır.

9. İş yeri düzeni : Fabrikadaki makinaların, iş istasyonlarının ve ara depoların yerleşme düzeni yeni metotların başarısını etkiler. Yeni metotlar konusundaki bütün çalışmalar bittikten sonra fabrika yerleşme düzeninin bir kere daha ele alınarak incelenmesinde fayda vardır.

10. Hareket Ekonomisi Prensipleri : İşlerin mümkün en az insan gücü harcanarak yapılmasını sağlamaktır.²⁹

²⁹ Bülent Kobu, a.g.e., ss.320-324.

2.1.3 Hareket Ekonomisi Prensipleri

Metot etüdünde başarının temel koşullarından biri de olayların tam ve doğru olarak saptanması ve kaydedilmesi için uygun tekniklerin ve araçların kullanılmasıdır.³⁰

Hareket ekonomisi prensipleri ; insan ve kullandığı makine ile araç ve gereçlerden oluşan sistemde işin görülmesi esnasında yapılan hareketlerin zaman ve enerji bakımından en ekonomik biçimde yerine getirilmesi amacına yöneltilmiştir. İlk kez 1920'lerde Gilbert tarafından ortaya atılmış, zamanla yapılan ufak tefek değişikliklerle bugüne kadar uygulanmaya devam etmiştir.

Aşağıda vereceğimiz prensipleri küçük farklarla ilgili literatürde aynen bulmak mümkündür. Hareket ekonomisi prensipleri uygulandıkları yerlere göre 3 grupta toplanmış 22 prensipten oluşur :

I. İnsan vücudunun kullanılmasına ilişkin prensipler .

- (1) Her iki el aynı anda harekete geçmeli veya durmalıdır.
- (2) İki el, dinlenme zamanları dışında, aynı anda boş kalmamalıdır.
- (3) Kolların hareketleri karşılıklı ve simetrik yönlerde olmalıdır.
- (4) Ellerin mümkün olduğu kadar basit ve küçük hareketlerle iş görmeleri sağlanmalıdır.
- (5) Mevcut momentler mümkün olan her yerde işçiye yardımcı olacak şekilde kullanılmalı ve adele gücü ile yenilecek moment minimuma indirilmelidir.
- (6) Ellerin düzgün ve kesiksiz hareketler yapması sağlanmalı, yönü ani ve keskin değişen hareketlerden kaçınılmalıdır.
- (7) Balistik hareketlerin sınırlı ve kontrollü hareketlere oranla daha hızlı, kolay ve duyarlı olduğu göz önüne alınmalıdır.
- (8) Hareketler işin düzgün ve otomatik yapılmasını sağlamak amacı ile ritme uygun düzenlenmelidir.

II. İş yeri düzenine ilişkin prensipler :

- (9) İşle ilgili malzeme, alet ve işlenmiş parçalar belirli yerlerde bulunmalıdır.
- (10) Alet, malzeme ve kontrol cihazları işçinin kolaylıkla ulaşabileceği yerlere konulmalıdır.

³⁰ İsmet Sabit Barutçugil, a.g.e., s.206.

(11) Malzemeyi kullanma noktasına getirmek için kayma veya yumuşak düşmeyi sağlayan kutu ve kaplar kullanılmalıdır.

(12) Mümkün her yerde yer çekiminden yararlanan taşımalar yapılmalıdır.

(13) Malzeme ve aletler hareketlerin normal sırası göz önüne alınarak yerleştirilmelidir.

(14) Yerleştirme, malzeme ve aletler, normal görüş açısının içinde kalacak şekilde yapılmalı ve yeterli bir aydınlatma sağlanmalıdır.

(15) Çalışma masası ve sandalye, işin yapılması esnasında alınacak çeşitli pozisyonlara imkan verecek şekilde düzenlenmelidir.

(16) Oturma yeri, farklı fizik yapıdaki kişilere göre kolay ayarlanabilir özellikte olmalıdır.

III. Alet ve cihazların yapısına ilişkin prensipler :

(17) Ellerin iş yükü, ayakla işleyen pedal ve benzeri tertibatlar kullanarak azaltılmalıdır.

(18) Mümkün hallerde iki veya daha fazla alet kombine edilmelidir.

(19) Alet ve malzemelerin çalışma veya kullanma pozisyonlarına otomatik olarak gelmeleri sağlanmalıdır.

(20) Her parmağın belirli ve farklı hareketler yapması halinde (daktilo ile yazmada olduğu gibi) iş yükünün parmakların kapasitelerine göre dağıtılması sağlanmalıdır.

(21) Aletlerin tutulmasını sağlayan yüzeyler, ellerin mümkün olduğu kadar fazla temasını sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir.

(22) Aletlerin tutulma, kumanda veya kontrol sağlayan kısımları, işçinin bunları vücut pozisyonunda en az değişim ve en fazla mekanik avantajla kullanılabileceği şekilde yerleştirilmelidir.³¹

2.1.4 Metot Etüdünde Kullanılan Grafik Araçlar

Yeni bir metot geliştirilirken halen uygulanan işlemler hakkında ayrıntılı bilgiler toplanarak incelenir. Böylece hem işin nitelikleri öğrenilmiş, hem aksayan noktaları daha kolay görme olanağı artmış olur.

³¹ Bülent Kobu, a.g.e., s.315-317.

Toplanan bilgilerin sistematik olarak düzenlenmesi ve metot etüdü prensiplerinin ışığı altında incelenmesi için bazı grafik araçlar kullanılır. Bunların etüdü çalışmalarına katkısı **çözüm araştırmacı veya sonuç çıkarıcı** nitelikte değildir. Sadece bilgileri düzenli ve açık-seçik göz önüne sermek amacına hizmet ederler.

Grafik araçlarının en tanınmış tiplerine ait tanıtıcı özel bilgiler ve örnekler aşağıda sıralanmıştır:

1. Proses Akış Diyagramı: Bir tam sayfa üzerine çizilen bu diyagram üç kısımdan oluşur. Sol üst kısım yapılan analizin özetine ayrılmıştır. Buraya halen uygulanan metot ile önerilen metot arasındaki farkları kolaylıkla görebilecek özet bilgiler yazılır.

Sağ üst kısımda; işin yapıldığı yer ve cinsi, diyagramın hangi esasa göre (işçi veya malzeme) hazırlandığı, tarih vs. gibi tanıtıcı bilgiler yer alır. Prosesin akışı işçinin veya malzemenin hareketleri izlenerek incelenir. Diyagramın gölge kısmındaki ilk sütunun her satırına prosesin bir aşaması (bir işlemi) hakkında tanıtıcı bilgiler yazılır. İkinci sütunda her aşamanın ait olduğu faaliyet sınıfını belirleyecek semboller yer almıştır. Faaliyet hangi sınıfa giriyorsa o semboller işaretlenir.

2. İşlem Proses Diyagramı: Parçaları ayrı iş istasyonlarında işlendikten sonra bir noktada bir araya getirilen (monte edilen) mamullere ait iş analizlerinde kullanılır.

3. Akış Diyagramı: Belirli bir işin yapıldığı yerin ve burada bulunan tezgahların ölçekli bir krokisi üzerinde, işçi ve malzeme hareketlerinin yönünü çizgilerle gösterilmesinden ibarettir. Diyagram boş halde iken bir başlık ve ölçekli karelere bölünmüş bir gövde kısmından oluşur. Yönlendirilmiş çizgiler işçinin taşıma veya yalnız yürüme esnasında izlediği yollardır. Proses akış diyagramı ile akış diyagramı bir-birini tamamlayıcı nitelikte olduğundan beraberce kullanılmaları halinde daha iyi sonuç alınması doğaldır.

4. Akış- Frekans Diyagramı: Çizim bakımından akış diyagramı gibidir. Ancak bunda prosesin başlangıcından bitişine kadar olan bütün hareketler, aynı rotayı izler olsalar dahi, belirtilir. Dolayısıyla iş istasyonları arasındaki çizgilerin sıklığına bakılarak hareketlerin yoğunluğu hakkında bir fikir edinilebilir.

5. İşlem Diyagramı: İki elin bir iş masası alanındaki hareketlerini incelemek amacıyla kullanıldığından sol-sağ el diyagramı adı ile tanınır. Diyagramın başlık kısmının

sonunda inceleme sonuçlarının özetini, sağında tanıtıcı bilgileri yazmak için yer ayrılmıştır.

6. Faaliyet Diyagramı: Genellikle işçi ile makine faaliyetlerinin uyumunu sağlamak amacıyla taşıdığından, işçi-makine diyagramı adıyla tanınır. Bu yöntem bir işçinin iki tezgahı kullanması veya bir tezgahın iki işçi tarafından kullanılması olanaklarının araştırılmasından çok yararlıdır.

7. Simo Diyagramı : Gövde kısmında zaman skalası bulunduğundan faaliyet diyagramına benzer. Yalnız incelediği hareketler mikro niteliktedir. Adından anlaşılacağı üzere (Simo= Cinema Motion) sinema makinesi ile filme alınan küçük hareketlerin zaman skalası ile diyagram üzerinden geçirilmesinden ibarettir. Küçük parçaların montaj işlemlerinin incelenmesinde yararlı bir araçtır.³²

8. Hareket Diyagramları : İşe katılan vücut organlarının hareket yörüngelerini saptamak ve iş ile ilgili bir takım ilkeler ortaya çıkarmak amacıyla kullanılır. Oldukça pahalı olan bu çalışmalar genellikle laboratuvar düzeyinde gerçekleştirilir. Hareket yörüngesinin tespiti için işçinin ellerine birer ışık kaynağı (ampul gibi) bağlanır ve sürekli çalışan bir fotoğraf makinesi ile çalışma yörüngesi çizgisel olarak tespit edilir.³³

2.2 ZAMAN ETÜDÜ

İş ölçümü uzmanının konusunda başarılı olabilmesinin birinci koşulu onda bazı yeteneklerin bulunmasıdır. Bu yeteneklerin başında eğitim gelir. İş ölçümü uzmanı en az lise mezunu olmalıdır. Aksi halde iş ölçümü kurslarından yarar sağlanması zor olur. Uzmanında bulunması gereken ikinci koşul deneyimdir. İş ölçümü uzmanlarının ileride çalışacakları endüstride staj yapmış olmaları, hem uygulamada başarılı olmaları, hem kendilerine güvenmeleri, bakımından gereklidir.³⁴

Kronometraj yöntemi olarak da bilinen bu yöntem en eski ve halen en yaygın kullanım alanına sahip olan bir iş ölçümü yöntemidir, ancak tempo takdiri gibi subjektif bir sabit belirlenmesi dolayısıyla hatalara açık bir yöntemdir³⁵

³² Bülent Kobu. a.g.e., s.325-330

³³ Orhan Kuruüzüm, a.g.e., s.68.

³⁴ Phill Caroll, *Time Study for Cost Control*, 3.B., McGraw Hill Book Company, Inc., New York, 1954, s. 46-47.

³⁵ <http://www.students.itu.edu.tr/~ergonomi/bilbank/default.htm>

Zaman standartları modern dünyamızda saatlerin oynadığı role benzer bir özellik taşımakta ve gittikçe daha fazla kullanım alanı bulmaktadır.

Bir zaman standardı, belirtilmiş koşullar altında tanımlanan bir çalışmanın yapılabilmesi için gerekli zamandır.³⁶

Metot etüdüyle işletmelerde işlemlerin yapılmasında mevcut ve alternatif durumlar dikkate alınarak daha kolay ve etkili metotlar geliştirilir. Zaman etüdüyle, geliştirilen metotla ilgili olarak zaman ölçümü yapılarak belirli bir standart zamanla karşılaştırılır.

Zaman etüdü, belirli bir işin nitelikli bir işçi tarafından belirlenen bir performansla göre yapılabilmesi için gerekli zamanın tespiti amacıyla yapılan çalışmalardır.³⁷

Taylor'un zaman standartlarını tespit ederek verimliliği artırmak için geliştirdiği zaman etüdü, teşvik sistemlerine temel olmuş ve kısa zamanda büyük kabul görmüştür.³⁸

Sentetik zamanlar ; Dolaylı iş ölçümü tekniklerindedir. Üretim sistemindeki işçi ve makina faaliyetleri kurumlar ve araştırmacılar tarafından bir takım kriterlere göre sınıflandırılmalarına tabi tutulmuşlardır. Daha sonra bu faaliyetler için zaman etütleri yapılarak sentetik veriler olarak bilinen bazı temel süreler ve katsayılar hesaplanılmıştır. Herhangi bir faaliyet ile ilgili standart zaman bu yöntemle hesaplanmak istendiğinde söz konusu faaliyete uygun sentetik veriden yararlanılır. Burada önemli konu en uygun sentetik verinin seçimi ile ilgilidir. Eğer yanlış bir seçim yapılırsa hatalı bir standart zaman bilgisine erişilebilir.³⁹

Zaman etüdü, metot etüdünün ayrılmaz bir parçası olup ikisi birbirini tamamlayan bir özelliğe sahip bulunmaktadır. Günümüzde zaman etüdü işletme yönetiminde kullanılan etkili bir yöntem aracı olup, aşağıdaki alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır;

- a) İş programlarının tespitinde ve işin planlanmasında kullanılır.
- b) Zaman etüdü standart maliyetlerin tespitinde ve işletme bütçelerinin hazırlanmasında kullanılmaktadır.
- c) Üretim başlamadan önce mamulün maliyetinin hesaplanmasında zaman etüdünden yararlanılmaktadır.

³⁶ İ. İlhami Karayalçın, a.g.e, s.124

³⁷ Mahmut Tekin, a.g.e., ss.161-162

³⁸ Şen Öz-Alp, a.g.e., s.200

³⁹ Orhan Kuruüzüm, a.g.e., s.85.

- d) Zaman etüdü bir işçinin kaç makınayı çalıştırabileceğinin tespitinde ve makine etkinliğinin belirlenmesinde kullanılır.
- e) Direkt işçilikte teşvikli ücrete esas olarak alınacak zaman standartlarının tespit edilmesinde zaman etüdü bilgilerinden faydalanılmaktadır.
- f) Dolaylı işçilik maliyetlerinin kontrolünde temel alınacak zaman standartlarının belirlenmesinde kullanılır
- g) İşçilik maliyetlerinin kontrolünde temel alınacak standart zamanın belirlenmesinde yardımcı olur.
- h) Zaman etüdü işletme yönetiminde etkili bir denetim aracı olarak kullanılmaktadır.⁴⁰

2.2.1 Zaman Etüdünde Kullanılan Araçlar

Zaman etüdü yapmak için gerekli temel araçlar “kronometre”, “gözlem altlığı” ve “zaman etüdü formları” ndan oluşmaktadır. Bu temel araçların dışında saniyeli güvenilir bir saatin, sürgülü bir hesap cetvelinin, bir hesap makinesinin, bir çelik menzuranın bulundurulması da yararlı olur⁴¹.

Zaman etüdünden istenilen sonucun sağlanabilmesi için bazı araçların kullanılması gerekir.

Zaman etüdünde kullanılan başlıca araçlar şunlardır;

- Kronometre
- Film makinası
- Zaman etüdü makinası
- Gözlem tahtası
- gözlem formları
- Hesap makinası
- Ölçüm araçları

2.2.2 Standart Zaman ve Gerçek Zaman

Standart zaman ;Belirli bir işi yapan orta derecede yeteneğe sahip bir kişinin orta derece çaba harcayarak normal şartlarda ihtiyaç duyacağı zaman süresidir.

⁴⁰ Mahmut Tekin, a.g.e., ss.161-162

⁴¹ Hikmet Timur, *İş Ölçümü İş Planlaması Verimlilik*, Ankara: 1984, s.64

Zaman etüdüyle ilgili çalışmalarda istenilen amaca uygun olarak ölçüm yapabilmek için standart zamanla birlikte gerçek zamanında tespit edilmesi gerekir.

Standart zamanın hesaplanmasında normal zamana kişisel ihtiyaçlar, yorgunluk ve gecikmeler dolayısıyla bir tolerans payı eklenmektedir. Toleranslar başlıca 3 gruba ayrılmaktadır;

a) Kişisel İhtiyaçlar Toleransı: Bu toleranslar işçilerin temizlik, su içmek, sigara içmek v.b ihtiyaçlarını karşılamak üzere verilmektedir. %2-5 arasında değişebilmektedir.

b) Yorulma Toleransları: İşçilerin belirli bir çalışma süresi içinde bedensel ve zihinsel yorulmaları başlar. Bedensel ve zihinsel yorgunluğu azaltarak dinlenme sağlamak amacıyla yorulma toleransları ayrılır. Yorgunluğa neden olan temel faktörler şu şekilde sıralanabilir;

Çalışma şartlarıyla ilgili faktörler;

- Isı
- Işık
- Nem
- Gürültü
- Havalandırma
- Çalışılan yerin rengi

İşin tekrarlanmasıyla ilgili faktörler

- Bazı kasları sürekli çalıştırmaktan doğan kas yorgunluğu.
- Aynı hareketleri sürekli yapmanın sonucu ortaya çıkan monotonluk.

İşçilerin ve zihinsel sağlık durumuyla ilgili faktörler

- Sağlıklı beslenme
- Dinlenme
- Düzenli çalışabilme
- Bedeni yapının çalışma şartlarına uygunluğu

c) Gecikme Toleransları: Gecikmeler önlenebilir gecikmeler ve önlenemeyen gecikmeler olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır. Önlenemeyen gecikmeler, işletme içi ve işletme dışı bazı faktörler nedeniyle birtakım iş duraklamaları meydana gelmesi

durumunda ortaya çıkabilir. Önlenebilen gecikmeler makine ve insan çalışmalarındaki düzensizlik veya dar boğazlar sonucu meydana gelmektedir.⁴²

2.2.3 Kronometrik Zaman Etüdü

İşlemin veya onu oluşturan elemanların yapılış süresini doğrudan bir zaman ölçme aracı ile tespit etmekten ibarettir. Literatürde kronometraj veya zaman etüdü adı ile tanınan bu ölçme yönteminde kullanılan araçlar oldukça basit ve ucuzdur.⁴³

Kronometrik zaman etüdü belirli bir eğitim görmüş, belli vasıftaki işgücünün üretim sürecinde yapılmakta olan işleri yapım süresini kronometre kullanılarak ölçme işlemidir. Kronometrik zaman etüdünde aşağıdaki aşamalar sırasıyla takip edilmelidir;

1. **Bilgilerin toplanması ve kaydedilmesi.**
2. **Etüdü yapılacak olan işin elemanlara ayrılması.**
3. **Sürelerin ölçülmesi ve kaydedilmesi.**
4. **Gözlem sayısı ve örnek büyüklüğünün belirlenmesi.**
5. **Ortalama süre, tempo takdiri ve normal sürenin hesaplanması**
6. **Toleransların hesaplanması.**
7. **Standart zamanın hesaplanması.**

Zaman kaybının neden olduğu düşük verimliliğin ortadan kaldırılması yada olanaklı en alt düzeye indirilmesi için, iş ölçümü sonucu saptanacak standart zamanlara göre iş planlaması yapılmalıdır. Bu yolla, işçilerden beklenen günlük işin yada üretimin ne olacağı açıklığa kavuşturulacağı gibi, işçiler üzerinde otomatik bir kontrol mekanizması kurularak yönetimin kontrol görevi de kolaylaştırılmış olur.⁴⁴

Kronometrik zaman etüdüne başlamadan önce etüdü yapılacak olan işlerle ilgili bilgilerin toplanarak, ilgili forma kaydedilmesi gerekir.

• İşin Elemanlara Ayrılması

Kronometrik zaman etüdüyle ölçüm yapılmadan önce işletmede yapılmakta olan işlerin mümkün olduğu kadar küçük parçalara ayrılması gerekir. İşin elemanları ayrıntılı olarak birer birer zaman etüdü formlarına kaydedilerek incelenir.

⁴² Mahmut Tekin, a.g.e., ss.163-165

⁴³ Bülent Kobu, a.g.e., s.373

⁴⁴ Hikmet, Timur, a.g.e., s.92

İş elemanları ait olduğu işlere göre gözlem yapılmak üzere kaydedilerek üretim sürecinde harcanan toplam zaman hesaplanabilir.

- **Sürelerin Ölçülmesi ve Kaydedilmesi**

İş elemanlarına ilişkin süre ölçümü, kronometre kullanılarak yapılır ve jer işin yapılmasıyla ilgili süreler standart formlara kaydedilir.

Ölçme işlemi yapılırken her işi elemanına ilişkin süreler birer birer ölçülerek tespit edilir.

- **Gözlem Sayısı veya Örnek Büyüklüğünün Belirlenmesi**

Uygun gözlem sayısı seçebilmek için %95 güven aralığı ve ± 5 duyarlılıkla aşağıdaki notasyonlar ve formül kullanılır;

N =İstenilen duyarlılık ve güven aralığı sınırı içerisinde öngörülen gözlem sayısı

n =Halen yapılmış olan gözlem sayısı

X =Elemanın kronometre ile ölçülen süresi

Σ =Kronometreyle yapılan ölçüm sürelerinin toplamı

P =Duyarlılık sınırı(önem derecesi)

Z =Güven aralığı

$$N = Z^2 [n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2] / P^2 (\Sigma x)^2$$

- **Ortalama Sürenin Hesaplanması**

Ortalama süre, her iş elemanına ilişkin olarak kronometrik zaman ölçümüyle tespit edilen değerlerin aritmetik ortalaması alınmak suretiyle hesaplanmaktadır.

Ortalama süre =(Her iş elemanına ilişkin kaydedilen süre)/Gözlem sayısı

- **Normal Sürenin Hesaplanması**

Normal Süre =(Ortalama Süre)x(Tempo Taktiri)

- **Standart Zamanın Hesaplanması**

Standart zaman, normal zamana belirli bir tolerans payı ilave edilerek bulunmaktadır

$$\text{Standart Zaman} = (\text{Normal Süre}) / (1 - (\text{Tolerans Payı}))$$

Kronometrik zaman etüdüyle ilgili yukarıdaki işlemler sırasıyla yapılarak en uygun örnek hacmi ve standart zaman hesaplanabilir.⁴⁵

⁴⁵ Mahmut Tekin, a.g.e., ss.167-172

Özet olarak açıklamaya çalışsak, zaman etüdü, işçilik çıktıları için standartlar oluşturmanın temelidir. Bu standartların, üretim sisteminin tasarım ve işleyiş aşamalarında büyük önemi vardır. Tasarım aşamasında, ürünlerin ve değişik yöntemlerin işçilik maliyetlerinin tahmin edilmesinde başarı standartları önemlidir. Üretim sisteminin işletme ve denetiminde, üretimin programlanması başarı değerlendirmesi ve işçilik maliyetlerinin denetlenmesi, yapma, satın alınma ve araçların değiştirilmesi gibi seçeneklerin değerlendirilmesi için başarı standartları gereklidir.

Üretim standartlarının kesinlik olasılığını gerçekçi olarak dikkate almalıyız. Eğitilmiş bir kişinin dikkatli bir şekilde başarıyı değerlendirdiği bir durumda bu kesinlik $\pm 10'$ dan daha iyi olamaz.⁴⁶

Ayrıca sendikalar , geçmişte yaşadıkları kötü deneyimler nedeniyle, iş analizi ve onun temel tekniği olan zaman etüdü konusunda çok dikkatli davranmaktadırlar⁴⁷

2.2.4 Bilgisayar Destekli Zaman Etüdü

Kronometre ile yapılan zaman etüdülerinde, tecrübeli ve bilgi birikimi fazla olan analistlere ihtiyaç vardır. Bu niteliklere sahip analistlerin yetişmesi oldukça uzun bir süre alır ve maliyetleri de yüksektir. Diğer taraftan, zaman etüdü sırasında harcanan kronometre okuma zamanının ve standart zaman hesaplama süresinin azaltılması gerekir. Günümüzde bir çok çalışmada kronometre ile etüd yapma yerini, elektronik yada bilgisayarlı zaman etüdülerine bırakmıştır.

Analistler elektronik bilgi toplayıcıları kullanarak zaman etüdülerini, kronometre ile yapılan etüdülere nazaran daha doğru ve daha kısa zamanda gerçekleştirecek biçimde bir çok işe uygulayabilmektedirler. Zira bilgisayar desteği ile bilgileri güncelleştirme, gerekli hesaplamaları ve analizleri yapma son derece hızlanır. Ayrıca üretim sürecinde zaman etüdü tamamlandıktan sonra bazı bürokratik faaliyetlerden de kurtulunur.⁴⁸

2.3 Mikrohareket Etüdü

Mikrohareket etüdü, bir işin ayrıntılı olarak analizini yapma yöntemidir. Mikrohareket etüdü elle yapılan işlerin temel elemanlarını ve bölümlerini bir film

⁴⁶ Elwood s.Buffa, *Temel Üretim Yönetimi*, çev Atilla Sezgin, Ankara: Olgaç Yayın Basım Dağıtım, 1981, s.38

⁴⁷ Charles Wiedemann, *Labor-Management Relations*, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1959, s. 75-80

⁴⁸ Orhan Kuruüzüm, a.g.e., s. 103.

makinesiyle tespit etmeyi ve bu hareket zamanlamayı kapsar. Böylece filmin ayrıntılı analizini yapma, zaman değerini tespit etme ve geliştirilen yöntemleri uygulanabilir hale getirme ve öğretme mümkün olmaktadır.

Mikrohareket etüdü dört aşamadan oluşur:

- Etüdü edilecek işin filme alınması
- Filmin analiz edilmesi
- Analiz sonucunun şemalandırılması
- Problem çözme süreciyle daha iyi bir metodun geliştirilmesi.⁴⁹

2.4 Finansal Etüd

Finansal etüd, işletmenin kurulması için gerekli ülke içi ve dış kaynaklı fonların miktarlarının saptanmasını ve en uygun bir şekilde (en düşük faizlerle) karşılanması, işletmenin gelir ve gider tahminleri ve işletmenin karlılık durumuyla ilgili analizleri kapsar.

Daha spesifik olarak bu çalışma şu konuları ele alır ;

- Yatırım tutarının hesaplanması
- İşletmenin gelir ve gider tahminlerinin yapılması
- Finansal kaynakların saptanması
- İşletmenin karlılık durumuyla ilgili analizler
- Organizasyon durumu.⁵⁰

2.5 Memohareket Etüdü

Memohareket etüdü mikrohareket etüdünün özel bir şeklidir. Burada işlemler son derece düşük hızla filme alınır. Genellikle dakikada atmış kere veya yüz kere film çekilir.

Memohareket etüdü materyalin akışını veya taşıyan ekipmanların kullanılmasını veya işçinin çalışmasını aynı anda tespit için de kullanılır. Memohareket etüdü, uzun devreli işlerde, belirsiz devreli işlerde, ekip faaliyetini gerektiren işlerde ve uzun süreli etütlerde başarıyla kullanılabilir. Söz gelişi, hava yollarının yer hizmetlerinde, ev işlerinde, vagonların boşaltılmasında bu metottan yararlanılabilir.⁵¹

⁴⁹ Şen Öz-Alp, a.g.e., s.66

⁵⁰ İsmet Mucuk, *Modern İşletmecilik*, İstanbul: DER Yayınları, 1983, ss.88-90

⁵¹ Marvin E Mundel, *Motion and Time Study*, New York: McGraw Hill Book Co., Inc, 1955, ss.301-316

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. İş Analizi Tekniklerinden Zaman Etüdü'nün Bir Mobilya Dekorasyon İşletmesinde Uygulanması

3.1 Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışma 41/2 Sok. No:1 Altındağ/İZMİR adresinde faaliyet gösteren Uğurlu Mobilya Dekorasyon San ve Tic. Ltd şirketinde yapılmıştır. Firmada 12 kişi çalışmaktadır. Atölyede 3 kişi çalışmaktadır. Şirket 11.08.1997 tarihinde 200.000.000 TL sermaye ile kurulup faaliyete geçmiştir.

Çalışma araştırma maliyetinin pahalılığı, uzun zaman alması v.b nedenlerle tek bir firmada gerçekleştirilmiştir. Elde edilecek sonuçları genelleştirebilmek için birden fazla işyerinde araştırma yapmak daha iyi olabilirdi.

Bu uygulama işletmenin atölyesinde gerçekleştirilmiştir. Atölyede üretilmekte olan mutfak dolaplarının zaman açısından başlama ve bitiş süreleri göz önünde bulundurularak harcanan süre gözlemlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda atölyede ortaya çıkan problemler ve nedenleri tespit olunup giderilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın bu konuyla ilgilenen kişilere sağlayacağı yararlar konusunda faydalı bilgiler elde edileceği umulmaktadır.

3.2 Uygulamada Kullanılan Yöntemler ve Firma Tanıtımı

Özel sektör olarak bilinen mülkiyeti ve sermayesi özel kişilere ait olan işletmeler için başta gelen amaç kar elde etmektir.⁵²

İşletmeler kar elde edebilmek için teknolojik gelişmeleri takip etmelidirler.

Teknoloji geliştirmesi sanayi devrimi ile hızlanmış feza ve elektronik çağında baş döndürücü bir düzeye ulaşmıştır. Yüzyıllar boyu biriken teknolojiler bir taraftan daha iyileştirilmekte, diğer taraftan yenileri geliştirilmektedir.⁵³

Otomatik döşem ve donatımların etkin bir biçimde işlemesi için, işletmenin mevcut makinelerini tam kapasiteyle çalıştırmasına olanak veren bir imalat hacmine sahip olması gerekir.⁵⁴

Teknoloji gelişimine örnek olarak bilgisayar destekli üretimi verebiliriz.

⁵² Zeyyat Sabuncuoğlu, Tuncer Tokol, *İşletme I-II*, Bursa: Furkan Ofset, 1997, s.47

⁵³ Orhan Işık, *Örnek Sanayici*, Ankara: Ankara Sanayi Odası Yayını No:33, 1986, s.129

⁵⁴ Rıfat Üstün, *İmalat Endüstrisi İşletmelerinde İmal Etme Ya Da Satılma Kararlarının Alınması ve Türkiye'deki Uygulama*, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları No: 203/132, s.124

En basit seviyede merkezi bir bilgisayar tarafından kontrol edilmeyen robotlar ve mikro işlemcili sayısal kontrollü makineler (küçük, bağımsız, özel amaçlı bilgisayarlar) söz konusudur. En karmaşık seviyede ise esnek üretim sistemleri vardır. Bu sistem birkaç doğrudan sayısal kontrollü makine, bilgisayar kontrollü stok ve erişim sistemi ve makineleri depo arasında parçaları taşıyan otomatik yönlendirmeli araçları ihtiva eder.⁵⁵

Uygulamada iş analizi tekniklerinden zaman etüdüyle mobilya üretiminde harcanan zaman tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma fabrikanın atölyesinde gerçekleşmiş olup üretimde toplam harcanan süreler kronometre ile ölçülüp değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Etüdün başarılı olabilmesi için sadece kronometre değil, bunun yanında gözle kontrol ve yüz yüze görüşme tekniklerine de başvurulmuştur.

Uygulamaya geçmeden önce firmanın çalışma sistemi ve demirbaşları konusunda bilgi verelim :

Normal Mesai : 9 Saat/Gün

Haftada 6 Gün, Ayda 25 Gün çalışılmaktadır.

Fazla Mesai : Yok

Mamullerin cinsi dikkate alınarak her mamul için iş akışı aşağıdaki gibidir.

1. Çizim (Kağıt üzerinde ölçülere göre mutfak dolabının çizimi)
2. Ölçülere göre plaka kesimi
3. Foli bantlama (PVC)
4. Ön montaj
5. Arkalık (Ölçüm, Kesim, Montaj)
6. Kapak
7. Çekmeceler (Ölçüm, Kesim, Montaj)
8. Son Montaj (Eve teslim hariç)

Bunları genel olarak aşağıdaki şekilde gözleme tabi tutacağız.

1. Plaka Kesimi
2. Foli Bantlama (PVC)
3. Ön Montaj
4. Arkalık

⁵⁵ Osman Demirdöğen, *Üretim Yönetimi*, 3.Baskı, Erzurum: Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F Z.F. Fındıkoğlu Araştırma Merkezi Ders Notları Yayın No:184, 2001, s.145

5. Kapak
6. Çekmeceler
7. Son Montaj

Atölyede mevcut makinalar aşağıda sıralanmıştır.

1. Freze	1 Adet
2. Pilanya	1 Adet
3. Dik Matkap	“ “
4. Bıçkı	“ “
5. Yatar Makinası	“ “
6. Kalınlık	“ “
7. Devirli Matkap	“ “
8. Palet Zımpara	“ “
9. Montaj Masası	“ “
10. Foli bandı yapıştırıcı	“ “
11. Kompresör	2 Adet
12. Dekobaş	1 Adet

İmalatta bu makinaların hepsi kullanılmaktadır. Gözlem yapacağımız mutfak dolabı imalatında bazı aşamaları birleştirip zaman ölçümünü tek kalemde ele hesaplayacağız. Örneğin ; arkalık yapımında arkalığın ölçümü, kesimi ve montajını tek kalemde “Arkalık” şeklinde zaman ölçümünü gerçekleştireceğiz.

Atölyede üç kişi çalışmaktadır. Bu çalışanlardan ikisinin eğitim durumu düşük olup sadece ilköğretim okulunu bitirmişler. Usta sayılan işçi ise lise mezunudur. Ancak, bu çalışanların mobilya atölyesindeki iş deneyimleri en az 3 yıldır.

3.3 Atölyede Yapılan İlk Uygulamanın Sonuç ve Değerlendirilmesi

3.3.1 Kronometre ile Gözlemlenen Zaman Ölçümü

İlk uygulamada dolabın başlanıp tamamlanma süreleri kronometreyle kaydedilip gözle kontrol ve yüz yüze görüşme teknikleri de kullanılarak atölyedeki problemler tespit olunmaya çalışılmıştır. Her bir üretim aşamasında gözlemlenen süreler tabloda daha açık bir şekilde verilmiştir.

Tablo 3.1 : İlk Uygulamada Ölçülen Gözlem Değerleri

Üretim Aşamaları	Gözlem					Tempo Takdiri
	1	2	Dakika/Eleman 3	4	5	
1. Plaka Kesimi	205	210	207	215	203	80
2. Foli Bantlama	60	65	63	70	62	85
3. Ön Montaj	236	218	249	257	229	85
4. Arkalık	43	46	51	52	48	95
5. Kapak	523	533	534	519	528	90
6. Çekmeceler	46	49	51	57	59	90
7. Son Montaj	29	31	26	30	28	95

Tempo takdiri, belirli bir işi yapan işçinin iş yapma performansının değerlendirmesi demektir. Tempo takdiri, kişinin bedensel ve zihinsel gücü, çalışma ortamı ve çalışma süresi, iş yapma yeteneği gibi faktörlere bağlı olarak hesaplanır.

Atölyede plaka kesimi makinasında iki kişi çalışmaktadır. Çalışma ortamı, işçilerin iş yapma yeteneği v.b kriterler göz önünde bulundurularak tempo takdirleri değerlendirilmiştir. Yukarıda gözlemlenen sürelerle göre ortalama süre, normal süre ve standart zamanı hesaplayalım.

3.3.2 Ortalama Sürenin Hesaplanması

Ortalama süre her iş elemanına ilişkin olarak kronometrik zaman ölçümü ile tespit edilen değerlerin aritmetik ortalamasının alınmasıyla hesaplanmaktadır

Ortalama Süre (O.S)=Her İş Elemanına İlişkin Kayıt Edilen Süre/Gözlem Sayısı

- Plaka Kesimi $1052/5=210.4$ dk
- Foli Bantlama $439/5= 87.8$ dk
- Ön Montaj $1257/5=251.4$ dk
- Arkalık $326/5=65.2$ dk
- Kapak $2702/5=540.4$ dk
- Çekmeceler $342/5=68.4$ dk
- Son Montaj $144/5=28.8$ dk

Toplam

1252.4 dk

3.3.3 Normal Sürenin Hesaplanması

Tempo takdiri belirlendikten sonra normal süre hesaplanır.

Normal Süre = (Ortalama Süre)x(Tempo Takdiri)

• Plaka Kesimi	210x0.80=168.3 dk
• Foli Bantlama	87.8x0.85=74.6 dk
• Ön Montaj	251.4x0.85=213.7 dk
• Arkalık	65.2x0.95=61.9 dk
• Kapak	540.4x0.90=486.4 dk
• Çekmeceler	68.4x0.90=61.6 dk
• Son Montaj	<u>28.8x0.95=27.4 dk</u>
Toplam	1093.9 dk

1093.9 dk=18.2 saat=2 gün

Normal süre hesaplamasına göre mutfak dolabının başlama ve bitiş süresi toplam 18.2 saatte, yani yaklaşık 2 günde tamamlanmıştır.

3.3.4 Standart Zamanın Hesaplanması

Standart zaman, normal zamana belli bir tolerans payı ilave edilerek bulunmaktadır. Bu toleranslar ;

1. Kişisel İhtiyaç % 2
2. Yorulma Toleransı % 3
3. Gecikme Toleransı % 5

Toplam Tolerans Payı % 10 olarak hesaplayalım.

• Plaka Kesimi	168.3/1-0.10=187 dk
• Foli Bantlama	74.6/1-0.10=82.9 dk
• Ön Montaj	213.7/1-0.10=237.4 dk
• Arkalık	61.9/1-0.10=68.8 dk
• Kapak	486.4/1-0.10=540.4 dk
• Çekmeceler	61.6/1-0.10=68.4 dk
• Son Montaj	<u>27.4/1-0.10=30.4 dk</u>
Toplam	1215.3 dk

1215.3 dk=20.2 saat

Standart zaman hesaplamasına göre mutfak dolabı üretimi 20.2 saatte tamamlanır. Bu da normal süreye göre (normal süre 18.2 saat) 2 saat daha fazla çalışmaları gerekmektedir.

Normal süreye göre mutfak dolabı üretmek için parçaların hangi üretim aşamasında ve ne kadar süreye tamamlanmıştır. Bunu yüzde olarak tabloda görelim;

Tablo 3.2 Normal Süreye Göre Parçaların % Olarak Üretim Aşamalarında Harcanan Süre

Üretim Aşamaları	Normal Süre (dk)	Oran (%)
1. Plaka Kesimi	168.3	15.4
2. Foli Bantlama	74.6	6.8
3. Ön Montaj	213.7	19.5
4. Arkalık	61.9	5.7
5. Kapak	486.4	44.5
6. Çekmeceler	61.6	5.6
7. Son Montaj	27.4	2.5
Toplam	1093.9	100

Tablodan da görüldüğü gibi sırasıyla en çok zaman harcanan üretim aşaması aşağıdaki gibidir;

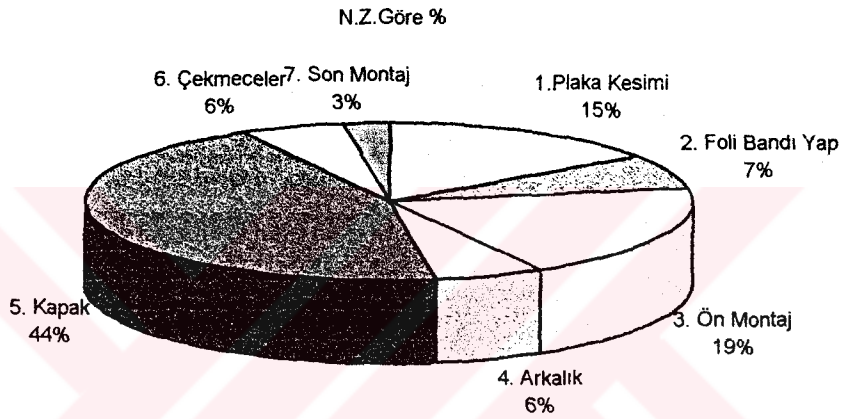
1. Kapak	486.4 dk=8.1 saat
2. Ön Montaj	213.7 dk=3.6 saat
3. Plaka Kesimi	168.3 dk=2.8 saat
4. Foli Bantlama.	74.6 dk=1.2 saat
5. Arkalık	61.9 dk=1.03 saat
6. Çekmeceler	61.6 dk=1.02 saat
7. Son Montaj	27.4 dk=0.45 saat
Toplam	18.2 saat = 2 Gün

Bu durumu yüzde olarak gösterecek olursak ;

Üretim Aşamaları	%
1. Kapak	44.5
2. Ön Montaj	19.5

3. Plaka Kesimi	15.4
4. Foli Bantlama	6.8
5. Arkalık	5.7
6. Çekmeceler	5.6
7. Son Montaj	2.5

Dolap üretim işlerinin üretim aşamalarındaki yüzde dağılımını grafik şeklinde inceleyelim:



Grafik 3.1 : Üretim Aşamalarının Dağılımı

Grafikten de gördüğümüz gibi toplam zamanın % 44'nü kapakların kesim ve montaj işlemi olmasının nedeni profil kapak kullanılmasıdır. Eğer normal kapak kullanılsaydı bu süre azalabilirdi. En az harcama zaman ise son montaj aşamasındadır. Çünkü bu aşamada tüm işlemler tamamlanmış olup sadece bağlantıların yapılmasıyla dolap tamamlanmış oluyor.

Mutfak dolabı imalatının 18.2 saatlik bölümünün % 15'ni plaka kesimi oluşturmaktadır ki bu aşama üretimin ilk aşamasıdır. Bu aşama çok dikkat gerektiren aşama olup, küçük bir hata zaman kaybına, maliyetin artmasına ve atıkların çoğalmasına neden olabilir.

% 19'luk payı ise ön montaj aşaması oluşturmaktadır. Bu montajın ilk aşaması olup ölçüm işleri çok olduğu için çok zaman harcanmaktadır. Arkalıkların kesilip montaj

edilmesi elemanların deneyimsizliğinden dolayı üretim süresini artırmaktadır. Atölyede 3 kişi çalıştığından dolayı her işçinin ayrı ayrı performansını net olarak belirlemek mümkün olmamaktadır. Bazı üretim departmanları hariç işçiler daha çok yardımlaşarak çalışmaktadırlar.

Gözlem, yüz yüze görüşme ve gözle kontrol yöntemlerini kullanarak atölyede mutfak dolabının üretim aşamalarını zaman etüdü açısından incelemiş bulunuyoruz. Aşağıdaki tabloyu da inceledikten sonra şu soruyu sormamız lazım: Acaba tespit olunan süreler normal mi? Veya verimliliği düşürmeden daha kısa bir zamanda üretimi tamamlamak mümkün mü? Bu sorulara cevap verebilmek için tespit olunan problemleri değerlendirip ikinci bir uygulamadan sonra karar verilecektir.

Tablo 3.3 Ortalama, Normal ve Standart Sürenin Karşılaştırılması

Üretim Aşamaları	Ortalama Süre (dk)	Normal Süre (dk)	Standart Zaman (dk)
1. Plaka Kesimi	210.4	168.3	187
2. Foli Bantlama	87.8	74.6	82.9
3. Ön Montaj	251.4	213.7	237.4
4. Arkalık	65.2	61.9	68.8
5. Kapak	540.4	486.4	540.4
6. Çekmeceler	68.4	61.6	68.4
7. Son Montaj	28.8	27.4	30.4
Toplam	1252.4	1093.9	1215.3

Ortalama süreye göre mutfak dolabının tamamlanma süresi 1252.4 dk=20.8 saat=2.3 gün. Normal süreye göre ise 1093.9 dk=18.2 saat= 2 gün. Standart zamana göre ise 1215.3 dk=20.2 saat=2.2 gündür.

Ortalama süre ve standart zamana göre işçiler mutfak dolabını yaklaşık 2.2 gün süre zarfında tamamlayabilmektedirler. Ancak normal süreye göre ise işçilerin tempo takdirleri göz önünde bulundurulursa üretim 2 günde tamamlanmaktadır. İlk uygulama sonucunda yapılan değerlendirmelerle ortaya çıkan problemleri aşağıda sıralayıp, bir sonraki uygulamada çözüme ulaşıp ulaşılmadığını tespit edebiliriz.

3.4 Gözlemler Sonucunda Tespit Olunan Problemler ve Çözüm Yolları

- **Firmada Organizasyon Yetersizliği**

Bir gün birleşerek büyüme, sadece kuvvetli rakipler için değil aynı zamanda korkunç bir şekilde gelişen yeni ve gelişmiş mamuller üretebilmek için de şarttır.⁵⁶

İşletmenin başarıya ulaşması için iyi bir yönetim kadrosuyla olabilir. Özellikle üst kademe yöneticileri bu konuda önemli bir faktördür. Başarılı bir şekilde yönetilen işletmeler ellerine geçen fırsatları iyi bir şekilde değerlendirebilirler.⁵⁷

İşyerinde işçilerin kendi aralarında ve yönetimle ilişkileri iyi bir şekilde organize edilmezse firmada iletişim sorunları, dedikodular v.s problemlerle karşılaşılacaktır. Her hangi bir departmanda değişiklik yapılmak istendiğinde önce işçi ve işverenlerin bu konuda bilgilendirilmeleri gerekir.

Firmada organizasyon yetersizliği mevcut olup yetki, sorumluluk ve görev dağılımları tam belirlenmiş değil. Bu durum beraberinde birçok problemin yaranmasına neden olabilmektedir.

Atölyede işçilerin keyfi davranması sonucu bazı işler aksamaktadır. Organizasyon yetersizliğinden dolayı ast-üst ilişkilerinde problemler oluşmaktadır.

- **İş Bölümünün Olmaması**

İş bölümü: işin çok küçük parçalara ayrılarak her bir parçanın ayrı bir işgören tarafından yapılmasını gerektiren uygulamadır. Böylelikle bireylerin çabalarını işin belli bir parçası üzerinde yoğunlaştırmaları ve bu iş parçası üzerinde uzmanlaşmaları sağlanmış olur. İş bölümünün yapılması zaman kaybını önüyor, verimliliği artırıyor, üretim hızını yükseltiyor, üretim programını ve denetimini kolaylaştırıyor.

Atölyede iş bölümü olmadığından dolayı oluşan bazı problemlere değinelim;

Örneğin, kesme bölümünden sorumlu bir kişi olmadığından dolayı kesmeden anlayın ve anlamayan da makinayı çalıştırmaya ve kesim işini yaptırmaya çalıştırılır. Bu da zaman kaybına, maliyetlerin artmasına, verimliliğin düşmesine, yanlış kesime ve siparişlerin geri dönmesine neden olur.

⁵⁶ Lyman A.Keith ve Carlo E Gubellini, *Business Management*, New York: McGraw Hill Book Co., 1958, s.430

⁵⁷ Ernest Dale, *Readings in Management, How An Organization Grow*: New York, McGraw Hill Co., 1965, s.221

İşçi sayısının az olması bir kişiye birden fazla yük getirmektedir ki bu da o işçinin performansının düşmesine, işe adapte olmasına engel olmaktadır.

- **Kalifiye Eleman Yetersizliği**

Firmada kalifiye eleman yetersizliği işlerin aksamasına, siparişlerin zamanında teslim edilmemesine v.b olumsuz sonuçlara neden olur. Siparişlerin zamanında teslimi firma imajını artırdığına göre yeterli sayıda kalifiye eleman bulundurulması gerekiyor. Kalifiye elemanlarla firma büyük başarılarla imza atabilir.

- **İşçilerin Eğitim Düzeylerinin Yetersiz Olması**

Çalışanların eğitim düzeyi işletmenin büyümesi, devamlılığını sürdürmesi, rekabet edebilmesi için önemlidir. Çalışanların eğitim durumunun düşük olmasından dolayı işçilerle yönetim arasında uyumsuzluklar ortaya çıkabilmektedir.

Uyumsuzlukların başlıca nedenleri ; a) İş ve mevkilerin sahipleri arasında, çeşitli nedenlerden dolayı ortaya çıkan anlaşmazlıklar; b) Organizasyon ve düzen bozuklukları; c) Haberleşme noksanları; d) Organların birinde veya bir kısmında aylak üretim gücü oluşturan çeşitli etkenlerin varlığı.⁵⁸

İşçilerin eğitim düzeylerinin düşük olması işletmede bazı sorunları beraberinde getirecektir. Düşük eğitim düzeyli çalışanların firmada diğer meslektaşlarıyla veya işverenle çatışmaya girmeleri yada bazı anlaşmazlıkların ortaya çıkmasına neden olacaktır. İşverenin anlatmak istediği bazı konular bu işçiler tarafından yanlış yorumlanabilir ve de böyle ortamlarda dedikoduların oluşması kaçınılmazdır. Tüm bunlar tabii ki verimliliğin düşmesine neden olacaktır.

- **Sorumluluk ve Yetkinin Tam Belirlenmemesi**

İşgörenler, ne yapılması gerektiğini en iyi bilen kişilerin sadece kendi amirleri veya yöneticileri olduğunu düşünürler. Bu nedenle, gerçekleştirilmek istenen yenilikler, ilgili birimin yöneticileri ile elbirliği edilerek ve onların fikir ve onayları alınarak yapılırsa hem direnç azalacak ve hem de başarı şansı arttırılmış olacaktır.⁵⁹

⁵⁸ Kemal Tosun, *İşletme Yönetimi*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayın No:3462, 1987, s.155

⁵⁹ Zander A, "Resistance to Change; It's Analysis and Prevention", der. Bennis ve diğerleri, *The Planing of Change*, New York: 1962, s.543

Bu konu firmanın başarıya ulaşması için en önemli etkenlerden biridir. İşletmede çalışanların yetki ve sorumluluklarının tam belli olmaması farklı kademelerdeki çalışanlar arasında çatışmalara neden olacaktır.

Örnek verilecek olursa plaka kesimi makinesinden sorumlu bir kişi yoktur. Bu durum makinede oluşacak herhangi bir arızanın nedenlerini ve arızaya sebebiyet veren kişinin bulunmasını zorlaştıracaktır. Bu nedenle işler de aksamış olacaktır. Eğer makineden sorumlu bir kişi olsaydı makinanın tüm işlevlerini yerine getirip, bakım onarımını üstlenip ve olası problemlerin kısa sürede çözülmesi mümkün olacaktır.

Ancak şunu da belirtmekte yarar vardır ki kişiye sorumluluk verip yetki vermemek veya tam tersi olan durumlarda çalışanlar arasında kargaşa meydana gelecektir. Bu tür sorunların ve problemlerin en aza indirilmesi için firmada tüm çalışanlara yetki ve sorumluluklarının neler olduğunu belirtmekte fayda vardır.

- **İç Temizliğin Yapılmaması**

İşletmenin büyümesiyle birlikte organizasyonla ilgili olarak ortaya çıkan sorunlar, işletmenin faaliyetini sağlayan yönetimle ve işletme organizasyonunda görev alan fertlerle ilgilidir.⁶⁰

İşyerinde kimin hangi işi yapacağı, kime karşı sorumlu olacağı, ne zamana yapacağı organize edilmediğinden işletme içinde her kes keyfi davranmaktadır.

Bir işyerinde çalışanların sağlığı, rahat ve güvenli hareket etmeleri işçilerin verimliliğini etkileyecektir. Temizliğin zamanında yapılmaması insan sağlığı açısından ve fabrikada iş kazalarına neden olabilir. Temiz bir çalışma ortamı çalışanların moralini de yükseltecektir.

Örnek. Yerdeki atıkların temizlenmemesi işçilerin yürümesini engelleyip toz oluşmasına neden oluyor. Yerde toplanmamış parçalar malzemelerin taşınmasında işçilerin rahat hareket etmelerini engelliyor. Bu durum malzeme tahribine de neden olabiliyor. Eğer zamanında temizlik işleri gerçekleştirilirse bu durumlar ortaya çıkmaz.

⁶⁰ İnan Özalp, *İşletmenin Büyümesinde Ortaya Çıkan Organizasyon Sorunları*, Adana: Adana İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayını, 1975, s.39

- **Bakım - Onarım Yetersizliği**

Firmada yapılan gözlemler sonucunda makinaların bakım-onarımının yapılmadığı tespit olunmuştur. Mesela: Plaka kesim makinasındaki malzeme atıkları yığın oluşturup uzun zamandır ki temizlenmemektedir. Bu durum ileride makinanın durmasına, bozulmasına veya iş kazasına neden olabilir. Eğer şimdiden önlem alınmazsa gelecekte firmanın işlerinin aksamasına neden olacaktır. Sadece bununla kalmayıp siparişlerin gecikmesi, diğer işlerin aksaması v.b problemleri de beraberinde getirecektir. Diğer bir örnek ise foli bandı makinesi olduğu halde bakım-onarım yapılmadığından bozulmuş ve çalıştırılmıyor. Buna göre bu işlem imalatta el ütüsüyle yapılıyor ki, bu da zaman kaybına neden oluyor.

İşyeri yöneticileri bu probleme çözüm getirmezlerse verimliliğin artması ve maliyetlerin düşmesi mümkün olmayacaktır. Bu olumsuzluklar firmanın piyasada güveninin kaybetmesine neden olacaktır.

- **Kontrol Yetersizliği**

Burada kontrol sadece üretim veya kalite kontrol değil firmada tüm işlevlerin kontrol altına alınmasıdır. Mesela: Stok kontrolü zamanında yapılmadığı için stokta bitmiş olan herhangi bir malzemeyi dışarıdan temin etmek zorunluluğu ortaya çıkıyor ki bu da işlerin aksamasına neden olmaktadır.

- **İş Disiplinin Olmaması**

Fabrikada veya atölyede işçilerin işe devam etmelerinde keyfi davranmaları, yönetime haber vermeden işe geç gelmeleri v.b. nedenler işin aksamasına neden oluyor. Bunun için çalışanlara iş disiplini kuralları konusunda bilgi verilmesi gerekiyor. Bu durumda işe devamsızlık problemleri de belli ölçüde giderilmiş olacaktır.

- **Havalandırma ve Güvenliğin Yeterli Olmaması**

Toz, duman ve bazı rahatsız edici kokular insan sağlığına zarar verebilir. Atölyede çalışanların tiner kokusundan rahatsız olmamaları mümkün değil. Bunun için önlem alınması gerekiyor.

Güvenlik: İş kazaları işgörenlerin dikkatsizliğinden yada güvensiz iş koşullarından kaynaklanmaktadır. İş kazalarının önlenmesi için çalışanlara güvenlik

eğitimi verilmeli, koruyucu gözlük, kulak tıkayıcı cihazlar v.b. gibi araçlar dağıtılmalı ve bunların kullanılmaları sağlanılmalıdır. Mesela; kesme makinasının toz emici kısmı yok, yatar makinesinden çıkan atıklar temizlenmiyor, her gün yapılması gereken genel temizlik yapılmıyor. Yerde biriken atıklar işçilerin rahat yürümesine engel olup, düşüme ve kaza geçirme olasılığını arttırmaktadır.

- **Aydınlatmanın Yetersiz Olması**

Bir işletmede aydınlatmanın amacı, işletme içindeki her cismin yeteri kadar görülebilmesini sağlamak ve çalışanları azami bir görme rahatlığı içinde bulundurabilmektir.⁶¹

3.5 İkinci Uygulamada Yapılan Gözlem ve Sonuçları

3.5.1 İkinci Uygulamada Yapılan Gözlemler

İkinci uygulama ise ilk uygulama sonuçlarını göz önünde bulundurarak ve tespit ettiğimiz problemleri işletme yöneticilerine ileterek iyileştirme olup olmadığı gözlemlenmeğe çalışılmıştır.

Tablo : 3.4 İkinci Uygulamada Gözlemlenen Süreler

Üretim Aşamaları	Gözlem					Tempo Takdiri
	Dk/Eleman					
	1	2	3	4	5	%
1. Plaka Kesimi	205	210	207	215	203	80
2. Foli Bantlama	60	65	63	70	62	85
3. Ön Montaj	236	218	249	257	229	85
4. Arkalık	43	46	51	52	48	95
5. Kapak	523	533	534	519	528	90
6. Çekmeceler	46	49	51	57	59	90
7. Son Montaj	32	29	33	25	23	95

⁶¹ Esin Onat, *Sanayi İşletmelerinde Fiziksel Planlama Sorunları*, Ankara: Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği Matbaası, 1973, s.122

Tablodan da anlaşıldığı gibi tempo takdirlerinde hiçbir değişme olmamıştır. Ancak çalışanlara işi aksatmamaları için uyarılar yapılmış, makinalar bakım onarıma alınmış ve bazı işçilerin yetki ve sorumlulukları keskinleştirilmiştir.

İkinci uygulamada da birinci uygulamada olduğu gibi gözle kontrol ve yüz yüze görüşme tekniklerini kullanmaya devam edeceğiz. Bunun sonucunda iki uygulama arasında fark olup olmadığını tespit etmeye çalışacağız.

3.5.2 İkinci Uygulamanın Gözlem Sonuçlarına Göre Ortalama Sürenin Hesaplanması ve Karşılaştırılması

Tablo 3.5 : Ortalama Süre Hesaplanması ve Karşılaştırılması

Üretim Aşamaları	İkinci Uygulamada Ortalama Süre	Birinci Uygulamada Ortalama Süre	Fark
1. Plaka Kesimi	$1040/5=208$ dk	210.4 dk	2.4 dk
2. Foli Bantlama	$320/5=64$ dk	87.8 dk	23.8 dk
3. Ön Montaj	$1189/5=237.8$ dk	251.4 dk	13.6 dk
4. Arkalık	$240/5=48$ dk	65.2 dk	17.2 dk
5. Kapak	$2667/5=527.4$ dk	540.4 dk	13 dk
6. Çekmeceler	$262/5=52.4$ dk	68.4 dk	16 dk
7. Son Montaj	$1142/5=28.4$ dk	28.8 dk	0.4 dk
Toplam	1166 dk	1252.4 dk	86.4dk

Tablodan da görüldüğü gibi ortalama süre hesaplamasına göre en fazla değişim üretim aşamalarından foli bandı yapıştırma aşamasında olmuştur. Bunun nedeni daha önce değindiğimiz el ütüsüyle yapıştırma işleminin yerine makina kullanılmasıdır. 23.8 dakikalık bir fark firma için çok önemlidir.

Tablodan da görüldüğü gibi en az değişim ise son montaj aşamasında olup 0.4 dakikalık bir zamanla en son sırada yer almaktadır. Ancak normal zaman ve standart süre hesaplamasından sonra daha geniş değerlendirme yapılacaktır.

İkinci uygulama sonucunda ortalama sürede 86,4 dakikalık bir tasarruf söz konusu olmuştur. Bu zaman tasarrufu işletme maliyetlerini etkileyecektir. Yapılan gözle

kontrollerde de sadece süre tasarrufu değil diğer işlemlerde de iyileştirmeler olmaktadır. Örneğin, parça atıklarında azalma görülmektedir.

İlk değerlendirme sonrasında tespit olunan problemler işletmenin finansman yetersizliğinden dolayı kısa zamanda çözüme kavuşturulması imkansız gibi görülmektedir. Ancak işçilerle yapılan görüşmeler sonucunda onların problemlerinin bazıları çözüme kavuşturulmuştur. Bu da işçiler moral yüksekliğine neden olmuştur.

3.5.3 İkinci Uygulamaya Göre Normal Süre Hesaplanması ve Karşılaştırılması

İkinci uygulamada da normal süreyi tespit ederken aynı tempo takdirleri kullanılmıştır. Çünkü, işletmede eleman değişikliği, görev değişikliği, kademe değişikliği, ve çalışma sürelerinde hiçbir değişiklik yapılmamıştır.

Tablo 3.6 : Normal Süre Hesaplama ve Karşılaştırılması

Üretim Aşamaları	İkinci Uygulamada Normal Süre	Birinci Uygulamada Normal Süre	Fark
1. Plaka Kesimi	$208 \times 0.80 = 166.4$ dk	168.3 dk	1.9 dk
2. Foli Bantlama	$64 \times 0.85 = 54.4$ dk	74.6 dk	20.2 dk
3. Ön Montaj	$237.8 \times 0.85 = 202.1$ dk	213.7 dk	11.6 dk
4. Arkalık	$48 \times 0.95 = 45.6$ dk	61.9 dk	16.3 dk
5. Kapak	$533.4 \times 0.90 = 474.6$ dk	486.4 dk	11.8 dk
6. Çekmeceler	$52.4 \times 0.90 = 47.2$ dk	61.6 dk	14.4 dk
7. Son Montaj	$28.4 \times 0.95 = 26.9$ dk	27.4 dk	0.5 dk
Toplam	1017.2 dk	1093.9 dk	76.7 dk

Normal süre hesaplamalarına göre mutfak dolabının tamamlanma süresi 76.7 dk bir önceki hesaplama göre erken olmuştur. Ortalama süre hesaplamasında yaptığımız açıklamalar burada da geçerlidir.

İkinci uygulama sonucu tespit olunan normal süre ortalama süreye göre 9,7 dakikalık bir azalma görülmektedir. Ancak ilk uygulamadaki normal süreye göre son uygulamadaki normal sürede de zaman tasarrufu sağlandığı görülmektedir.

Eğer tempo takdirlerinde bir değişme olsaydı bu normal süreyi de etkileyecektir. Sonuçlara göre sadece değerlendirme sonrası bazı iyileştirmeler normal süreyi de etkilemiştir.

Aşağıdaki tablodan da görüleceği gibi birinci ve ikinci uygulamada gözlemlenen ortalama süre farklarıyla standart zaman farkları arasında pek fark olmamıştır.

3.5.4 İkinci Uygulamanın Gözlem Sonuçlarına Göre Standart Zaman Hesaplaması ve Karşılaştırılması

Tablo 3.7 : Standart Zaman Hesaplanması ve Karşılaştırılması

Üretim Aşamaları	İkinci Uygulamada Standart Zaman	Birinci Uygulamada Standart Zaman	Fark
1.Plaka Kesimi	$166.4 / 1 - 0.10 = 184.9$ dk	187 dk	2.1 dk
2. Foli Bantlama	$54.4 / 1 - 0.10 = 60.4$ dk	82.9 dk	22.5 dk
3. Ön Montaj	$202.1 / 1 - 0.10 = 224.6$ dk	237.4 dk	12.8 dk
4. Arkalık	$45.6 / 1 - 0.10 = 50.7$ dk	68.8 dk	18.1 dk
5. Kapak	$474.6 / 1 - 0.10 = 527.4$ dk	540.4 dk	13 dk
6. Çekmeceler	$47.2 / 1 - 0.10 = 52.4$ dk	68.4 dk	16 dk
7. Son Montaj	$26.9 / 1 - 0.10 = 29.9$ dk	30.4 dk	0.5 dk
Toplam	1130.3 dk	1215.3 dk	85 dk

Standart zamana göre bu aşamada mutfak dolabının bitim süresinde 85 dakikalık zaman tasarrufu olmuştur. Aşağıdaki tabloda hangi üretim aşamalarında daha çok değişimin olduğu sırasıyla verilmiştir.

Tablo 3.8 : Ortalama, Normal ve Standart Zamana Göre Üretim Aşamalarındaki Değişim Sırası

Üretim Aşamaları	Ortalama Süre Farkı (dk)	Normal Süre Farkı (dk)	Standart Süre Farkı (dk)
1. Foli Bantlama.	23.8	20.2	22.5
2. Arkalık	17.2	16.3	18.1
3. Çekmeceler	16.2	14.4	16
4. Kapak	13	11.8	13
5. Ön Montaj	13.6	11.6	12.8
6. Plaka Kesimi	2.4	1.9	2.1
7. Son Montaj	0.2	0.5	0.5
Toplam	86.4	76.7	85

Her iki sütundan da görüldüğü gibi değerlendirme sonucundan sonra en çok değişim üretim aşamasının 2. Olan foli bandı yapıştırma aşamasında olmuştur. Sırasıyla yukarıdan aşağıya gelindiğinde son tabloya göre ikinci en çok değişim arkalık kısmında olmuştur.

Değişimin nedeni elemanlara görev ve yetkilerini açıklama ve denetim mekanizmasını hayata geçirmedir.

Her iki uygulamada da standart zaman ortalama sürenin altında normal sürenin üstünde olmuştur. Bunun neden ortalama sürede tolerans payları ve tempo takdirleri göz önünde bulunulmamıştır.

Normal zamana belirli bir tolerans payı eklendikten sonra standart zaman bulunur. Bu toleranslar gecikme, yorulma ve kişisel ihtiyaçlar toleranslarıdır. Eklenen toleranslar standart zamanı normal zamanın üstüne çıkarmaktadır. Ona göre de standart zaman ve normal süre arasındaki fark 9.6 dakikadır.

Değerlendirme sonucu tespit edilen problemler tam çözülmediğine göre istenilen sonuca ulaşamamıştır. İkinci uygulamada da ilk uygulamada ortaya çıkan problemler tam çözülememiştir.

Gözlemlenen zamanlar açısından az bir fark olmasına rağmen bu firmanın sadece bazı problemleri çözüme kavuşturulabilmiştir. Ancak piyasada büyük firmalarla rekabet

edebilmek için işletmede en kısa zamanda temel problemlere çözüm yolları aranmalıdır. Bu da yönetici değişikliği, yeni metotların geliştirilmesi, denetimin artırılması, deneyimli iş elemanlarının kullanılmasıyla sağlanacaktır.

Uygulama sonuçlarına göre işletme mutfak dolabı üretiminde yaklaşık 1 saatlik zaman tasarrufu sağlayabilmiştir. Ancak bu işletmenin tüm problemleri çözülmüştür anlamına gelmez.

Gözle kontrol ve yüz yüze görüşme sonucunda ikinci uygulama sonrasında da problemlerin çok az kısmı giderilmiştir.

Yapılan uygulamalardaki gözlem süreleri sonucunda hesaplanan ortalama süre, normal süre ve standart zamanlarını aşağıdaki tabloda özet şeklinde gösterebiliriz.

Tablo 3.9 : İlk Uygulamada Hesaplanan Ortalama Süre, Normal Süre, Standart Zaman

Üretim Aşamaları	Ortalama Süre (dk)	Normal Süre (dk)	Standart Zaman (dk)
1. Plaka Kesimi	210.4	168.3	187
2. Foli Bantlama	87.8	74.63	82.9
3. Ön Montaj	251.4	213.7	237.4
4. Arkalık	65.2	61.9	68.8
5. Kapak	540.4	486.4	540.4
6. Çekmeceler	68.4	61.6	68.4
7. Son Montaj	28.8	27.4	30.4
Toplam	1252.4	1093.9	1215.3

Tolerans Payı = 0.10

İkinci uygulamadan sonra gözlemlenen süre sonucu hesaplanan sürelerin özet halinde tabloda gösterelim.

Tablo 3.10 : İkinci Uygulamada Hesaplanan Ortalama Süre, Normal Süre, Standart Zaman

Üretim Aşamaları	Ortalama Süre (dk)	Normal Süre (dk)	Standart Zaman (dk)
1. Plaka Kesimi	208	166.4	184.9
2. Foli Bantlama	64	54.4	60.4
3. Ön Montaj	237.8	202.1	224.6
4. Arkalık	48	45.6	50.7
5. Kapak	527.4	474.6	527.4
6. Çekmeceler	52.4	47.2	52.4
7. Son Montaj	28.4	26.9	29.9
Toplam	1166	1017.2	1130.3

Tablolardaki süre hesaplamalarına göre ilk uygulama ve sonraki uygulamalar arasında zaman farkları yukarıdaki tabloda belirttiğimiz gibi :

	1. Uygulama	2. Uygulama	Fark
Ortalama Süre	1252.4 dk	1166 dk	86.4 dk
Normal Süre	1093.9 dk	1017.2 dk	76.7 dk
Standart Zaman	1215.3 dk	1130.3 dk	85 dk

Atölyede değerlendirme sonrası ortalama sürede 86.4 dk, normal sürede 76.7 dk, standart zamanda ise 85 dakikalık zamanla erken bitirilmiştir. Bunlar değerlendirme sonrası ortaya çıkan olumlu sonuç olarak değerlendirilir.

Üretim faktörlerinden etkin ve verimli bir şekilde yararlanabilmek için iş analizi uygulamaları yapılmalıdır. Başarılı bir iş analiziyle işgücü kayıplarının ve zaman israfının olduğu işler bilimsel ve analitik olarak incelenerek yeniden düzenlenir

SPSS programında (Statistical Program for Social Sciences) Sosyal Bilimler için İstatistik Program.

Ortalama, normal süre ve standart zaman farklarının histogramını çizelim.

FARKOS = Ortalama süre farkları

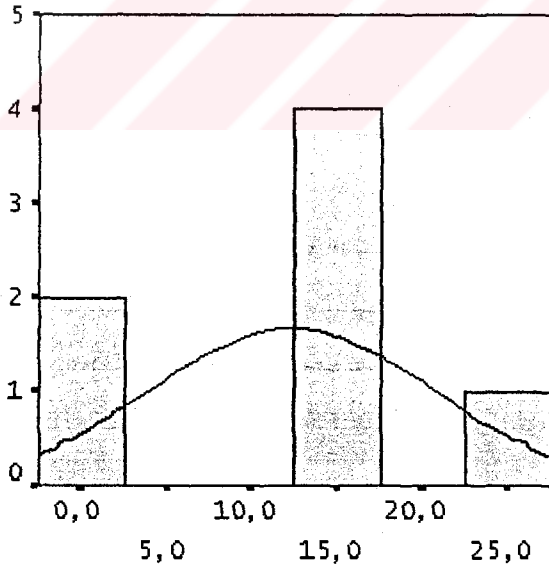
FARKNS = Normal süre farkları

FARKSZ = Standart zaman farkları

	FARKOS	FARKNS	FARKSZ
N	7	7	7
	0	0	0
Ortalama	12,343	10,957	12,143
St. Sapma	8,284	7,284	8,116
Çarpıklık	-,417	-,545	-,528
Basıklık	-,635	-,934	-,932

Standart Sapma = 8,28
Ortalama = 12,3
Aşama Sayısı = 7

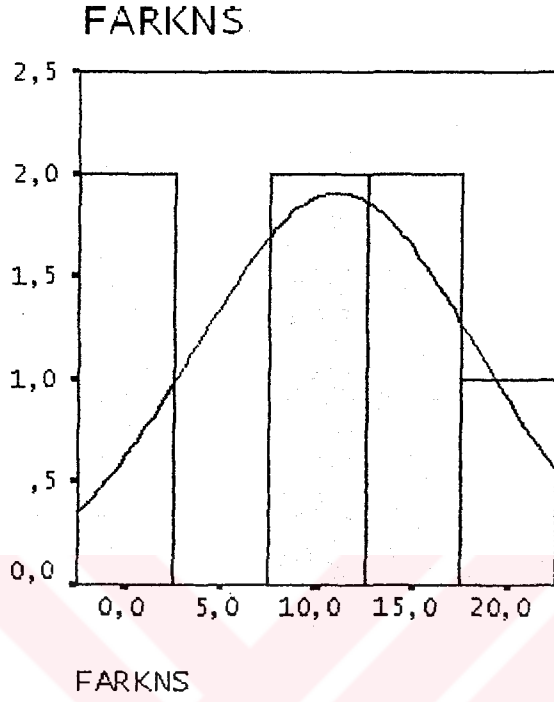
FARKOS



FARKOS

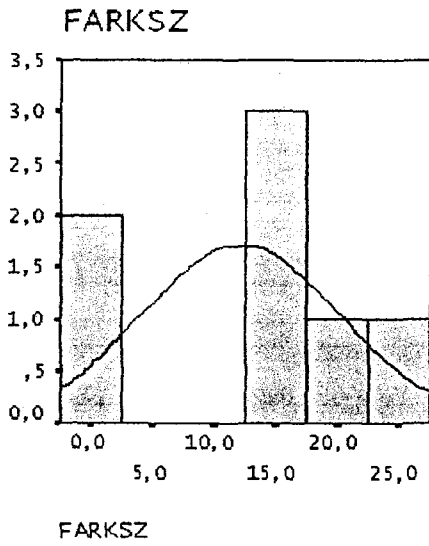
Çizelge 3.1 : Ortalama Süre Farkları Dağılımı

Standart Sapma = 7,28
Ortalama = 11,0
Aşama Sayısı = 7



Çizelge 3.2 : Normal Süre Farkları Dağılımı

Standart Sapma = 8,12
Ortalama = 12,1
Aşama Sayısı = 7



Çizelge 3.3 : Standart Zaman Farkları Dağılımı

3.5.5 İlk ve Son Uygulamanın Değerlendirilmesi

Değerlendirme SPSS (Statistical Program for Social Sciences) Sosyal Bilimler için İstatistik Program.

- Negatif Sıralama: 2. değişkenin değerinin 1. Değişkenin değerinden küçük olduğu durumdur.
- Pozitif Sıralama : 1. Değişkenin 2. Değişkenden küçük olduğu durumdur.
- Bağlantı (Tie) : Her iki değişkenin birbirine eşit olduğu durumu gösterir

Eğer iki değişken birbirinden farklı değilse pozitif sıralamanın toplamı yaklaşık olarak negatif sıralamanın toplamına eşit olacaktır.

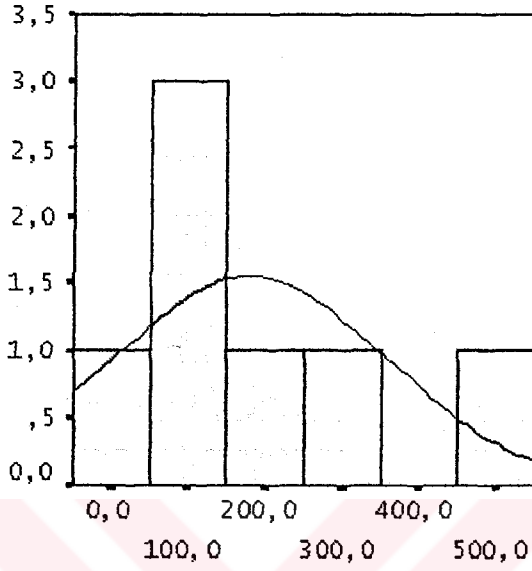
Örneğimizde her iki değişken için (İlk ve Son Uygulama Değerleri) negatif sıralama toplamı pozitiften büyük olduğu için Wilcoxon Testine göre bu iki durum birbirinden tamamen farklıdır.

Negatif sıralamaya göre son uygulamada gözlemlenen süreler ilk uygulamadaki gözlem sürelerinden küçüktür. Tablolardaki değerlerden yola çıkarak sırasıyla ortalama sürenin, normal sürenin ve standart zamanın üretim aşamalarında dağılımlarını histogramlarla aşağıda gösterilmiştir.

Wilcoxon Sıralama Testi

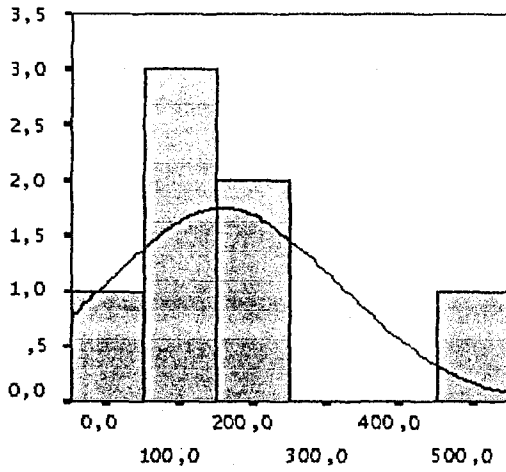
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
son uygulamada gözlemlenen ortalama süre - ilk uygulamada gözlemlenen ortalama süre	Negatif sıralama	7	4,50	36,00
	Pozitif sıralama	0	,00	,00
son uygulamada gözlemlenen normal süre - ilk uygulamada gözlemlenen normal süre	Negatif sıralama	7	4,50	36,00
	Pozitif sıralama	0	,00	,00
Toplam		7		
son uygulamada gözlemlenen standart zaman - ilk uygulamada gözlemlenen standart zaman	Negatif sıralama	7	4,50	36,00
	Pozitif sıralama	0	,00	,00
Toplam		7		

Standart Sapma = 179,30
 Ortalama = 178,9
 Aşama Sayısı = 7



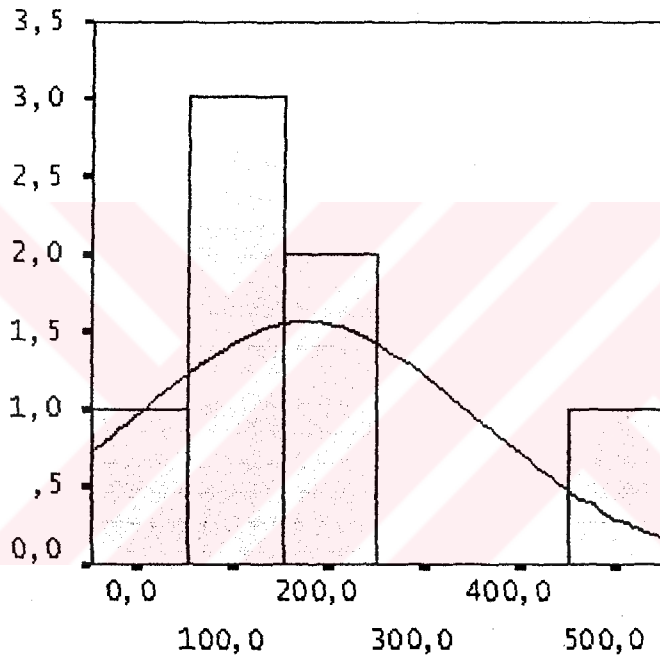
Çizelge 3.4 : İlk Uygulamada Gözlemlenen Ortalama Süre Dağılımı

Standart Sapma = 159,99
 Ortalama = 156,3
 Aşama Sayısı = 7



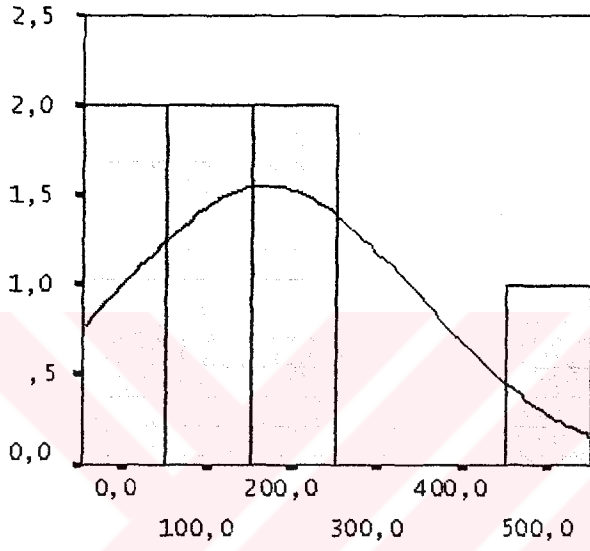
Çizelge 3.5 : İlk Uygulamada Gözlemlenen Normal Süre Dağılımı

Standart Sapma = 177,75
Ortalama = 173,6
Aşama Sayısı = 7



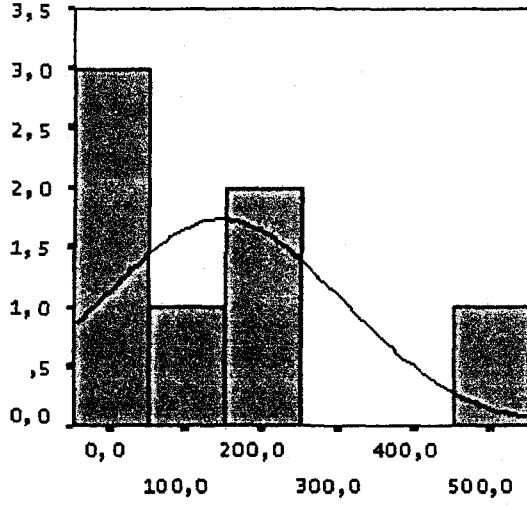
Çizelge 3.6 : İlk Uygulamada Gözlemlenen Standart Zaman Dağılımı

Standart Sapma = 179,67
Ortalama = 166,6
Aşama Sayısı = 7



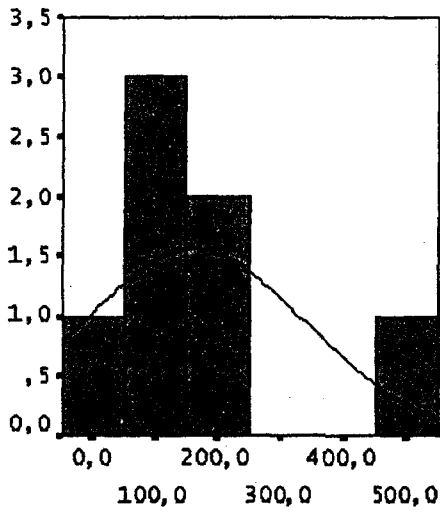
Çizelge 3.7 : İkinci Uygulamada Gözlemlenen Ortalama Süre Dağılımı

Standart Sapma = 160,18
 Ortalama = 145,3
 Aşama Sayısı = 7



Çizelge 3.8 : İkinci Uygulamada Gözlemlenen Normal Süre Dağılımı

Standart Sapma = 178,01
 Ortalama = 161,5
 Aşama Sayısı = 7



Çizelge 3.9 : İkinci Uygulamada Gözlemlenen Standart Zaman Dağılımı

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan uygulamanın sonuçlarından yola çıkarak genelleme yapmak doru olmayacaktır. Çünkü bu uygulama sadece bir firmada gerçekleştirilmiştir. Eğer birden fazla firmada çalışma yapılıyorsa, yani örnek sayısını çoğalta bilseydik o zaman genelleme yapılabilirdi.

İş analizi tekniklerinden zaman etüdü uygulaması günümüzde sadece üretimle değil, bir çok üretim dışı alana da yayılmaktadır. Tarım eğitim, sağlık, toptancı depoları ve taşımacılıkta v.b alanlarda uygulanmaktadır. Zaman etüdü, bir iş analizi çalışmasında ihtiyaç duyulan her durumda uygulanabilir.

Teknolojideki hızlı gelişmeler bir çok imalat endüstrisi tarafından bir süreden beri kabul edilmektedir ; bir çok işletme, yapı ve fonksiyonları gereği hızlı gelişmeğe ayak uyduramaz. Bilgisayarın getirdiği hızlı değişikliklerle ayak uydurabilmek için verilerin toplanması, işlenmesi ve değerlendirilmesini bu yeni teknoloji sayesinde kısa bir sürede gerçekleştirebilmekteyiz.

Uygulamada da bilgisayar yardımıyla verileri kısa sürede değerlendirip, sonuçları karşılaştırmadaki faydaları teknolojik gelişmenin bir sonucudur. Bu bizim açımızdan da zaman tasarrufu sağlamıştır.

Uygulama sonucunda firmada bazı problemlerin belirlenip çözülmesi, işveren ve işçilerin eğitimi, yetki ve sorumluluklarının belirlenmesi zaman israfının önlenmesi v.b konularda bilgi verilmiştir.

Bir işletmenin devamlılığını sürdürebilmesi, rekabet edebilmesi ve gelişebilmesi için bu tür uygulama ve araştırmalara ihtiyacı vardır. Bu uygulama ve araştırmalar sonucunda işletmeler varolan veya oluşabilecek problemleri şimdiden tespit edip çözüme kavuşturulabilir.

Yapılan uygulama sonuçlarına göre firmadaki gözlem ve değerlendirmelerden sonra atölyede en az 1 saatlik iyileşme olmuştur. Yani mutfak dolabının tamamlanma süresinde 1 saatten fazla tasarruf sağlanmıştır. Ancak bu iyileşmeyi diğer kriterler için söylememiz pek mümkün değil. Çünkü daha önce tespit olunan problemlerden hepsi giderilmiş değil. Örneğin, temizlik, disiplin, görev dağılımı, görev dağılımı ve yetki belirlenmesinde varolan problemler devam etmektedir.

Firma yetkilileriyle yapılan görüşmelerde bu problemlerin giderilememesinin nedeni finans kaynağının yetersizliğidir. İşletme piyasadaki ekonomik olumsuzluklardan fazla etkilenmemek için bu problemlerin giderilmesine para ayıramamaktadır. Firma olumsuz piyasa koşullarına rağmen devamlılığını sürdürebilmek için mücadele etmektedir. Bundan dolayı yeni teknolojiyi takip edememekte, kalifiye eleman çalıştıramamakta, normal mesai dışında çalışmamaktadırlar.

İşletmede yaptığımız uygulamanın çalışanlara ve yöneticilere büyük faydası olmuştur. Böyle bir uygulamanın işyerinin sadece atölye kısmında değil diğer departmanlarda da yapılmasının taraftarı olmuşlardır. Firmanın kuruluşundan bu güne kadar firmada hiçbir konuda araştırma ve uygulama gerçekleştirilmemiştir.

Yetkililer ilk başta finansman problemlerini çözdükten sonra diğer problemleri de ortadan kaldırmaya çalışacaklarını beyan ettiler.

Ancak şunu da belirtmekte yarar vardır ki, iyileştirme olarak saptadığımız sonuç yani zaman tasarrufu firmada sürekliliğini korursa işletme kısa sürede olmasa da uzun sürede problemlerin üstesinden gelebilecektir.

KAYNAKLAR

1. KİTAPLAR

- AŞKUN, İ. Cem.** İşgören, Eskişehir: İTİA Yayınları No: 207. 1978
- BUFFA, Elwood S.** Temel Üretim Yönetimi. Çev. Atilla Sezgin. 2.b.
Ankara: Olgaç Yayın Basım Dağıtım, 1981
- BARUTÇUGİL, İsmet Sabit.** Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri.
Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1983
- CAROLL, Phill,** Time Study for Cost Control, McGraw-Hill Book
Company Inc., New York: 1954
- DALE, Ernest.** Readings in Management, How An Organization Grow, New
York: McGraw Hill Co., 1965
- DEMİRDÖĞEN, Osman.** Üretim Yönetimi, 3.Baskı, Erzurum: Atatürk
Üniversitesi İ.İ.B.F. Z.F. Fındıkoğlu Araştırma Merkezi Ders Notları
Yayın No:184, 2001
- EREN, Erol.** İşletmelerde Yenilik Politikası, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını
No:2884,1982
- IRWIN, D. Bross.** Design for Decision, London: Mc Millan Book Co., 1953
- İŞİK, Orhan.** Örnek Sanayici, Ankara: Ankara Sanayi Odası Yayını No:33,1986
- İDİL, Orhan.** Örneklem Teorisi ve İşletme Yönetiminde Uygulanması, İstanbul:
İstanbul Üniversitesi Yayınları No:2708, 1980
- KOBU, Bülent.** Üretim Yönetimi , 6.b. İstanbul: 1987
- KURUÜZÜM, Orhan,** Verimliliği Artırmada İş Etüdü Teori ve
Uygulamaları. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, 1992
- KARAYALÇIN, İ.İlhami.** Endüstri Mühendisliği ve Üretim Yönetimi El Kitabı,
1.b. İstanbul: Çağlayan Kitabevi, 1986
- KEİTH, A. Lyman ve Carlo E. Gubellini.** Business Management, New York:
McGraw Hill Book Co., 1958
- ONAT, Esin.** Sınai İşletmelerinde Fiziksel Planlama Sorunları, Ankara: Türkiye
Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği Matbaası, 1973
- ÖNCER, Mustafa ve Özkanlı, Özlem.** Ülkemiz İşletmelerinde İş Etüdü
Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi. Ankara: M.P.M Yayınları,1996

- ÖZALP**, İnan. İşletmelerin Büyümesinde Ortaya Çıkan Organizasyon Sorunları,
Adana: Adana İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayını, 1975
- ÖZ-ALP**, Şen. Hareket ve Zaman Etüdü, Eskişehir: Eskişehir İktisadi ve Ticari
İlimler Akademisi Yayınları No:184/115, 1977
- SABUNCUOĞLU**, Zeyyat, Tuncer Tokol. İşletme I-II, Bursa: Furkan Ofset, 1997
- TEKİN**, Mahmut. Üretim Yönetimi. 3.b. Konya: Arı Ofset Matbaacılık, 1996
- TİMUR**, Hikmet. İş Ölçümü İş Planlaması Verimlilik. TODAİE Yayınları,
1984.
- TOSUN**, Kemal. İşletme Yönetimi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları
No:3462, 1987
- ÜSTÜN**, Rıfat. İmalat Endüstrisi İşletmelerinde İmal Etme Ya Da Satılma
Kararlarının Alınması ve Türkiye'deki Uygulama, Eskişehir: Eskişehir
İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları No:203/132, 1978
- YARALIOĞLU**, Kaan. İmalat Hattındaki Kritik Bir Tezgahta İş Etüdü
Uygulaması İle Dar Boğazların Giderilmesi. İzmir: Yüksek Lisans Tezi.
Dokuz Eylül Üniversitesi, 1988
- WIEDEMANN**, Carles, Labor - Management Relations, Reinhold
Publishing Corporation, New York: 1959

2. MAKALELER

- BASCHE**, J.R ve M.G. Duerr. "İnternational Transfer of Technology" A
Worldwide Survey of Chief Executives, 1977
- ŞİBİL**, M. Hakkı. "Pazarlama Dünyası" Yıl :1, Sayı: 6 Kasım/Aralık 1987
- ZANDER**, A. "Resistance to Change, It's Analysis and Prevention", der. Bannes
Ve Diğerleri, The Planning of Change, New York: 1962

3. İNTERNET

- [Http://www.insankaynaklari.arthurandersen.com/bireyler/trends/makale/jobeva.asp](http://www.insankaynaklari.arthurandersen.com/bireyler/trends/makale/jobeva.asp).
- [Http://www.students.itu.edu.tr/ergonomi/bilbank/default.htm](http://www.students.itu.edu.tr/ergonomi/bilbank/default.htm)

EK-1**ÖZGEÇMİŞ**

Akif ABDULLAYEV: 1973 yılında Azerbaycan Cumhuriyeti Neftçala şehrinde dünyaya geldi. İlköğretim ve Lise eğitimini burada tamamladı.

1992 yılında TCS'yi kazanarak Türkiye'ye geldi. Aynı yıl Ankara Üniversitesi'ne bağlı TÖMER'de Türk dili eğitimini aldı.

1993-1994 yılı İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Muhasebe bölümü eğitimi aldı.

1994 yılında yüksek not ortalamasından dolayı aynı üniversitede İktisadi ve idari Bilimler Fakültesi İşletme bölümüne dikey geçiş yaptı. 1999'da bu bölümden mezun oldu.

2000 yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalının Üretim Yönetimi ve Pazarlama alanında master programına başladı.

EK-2
PROSES AKIŞ DİYAGRAMI

Kısım : Atölye

İş : Mutfak Dolabı İm

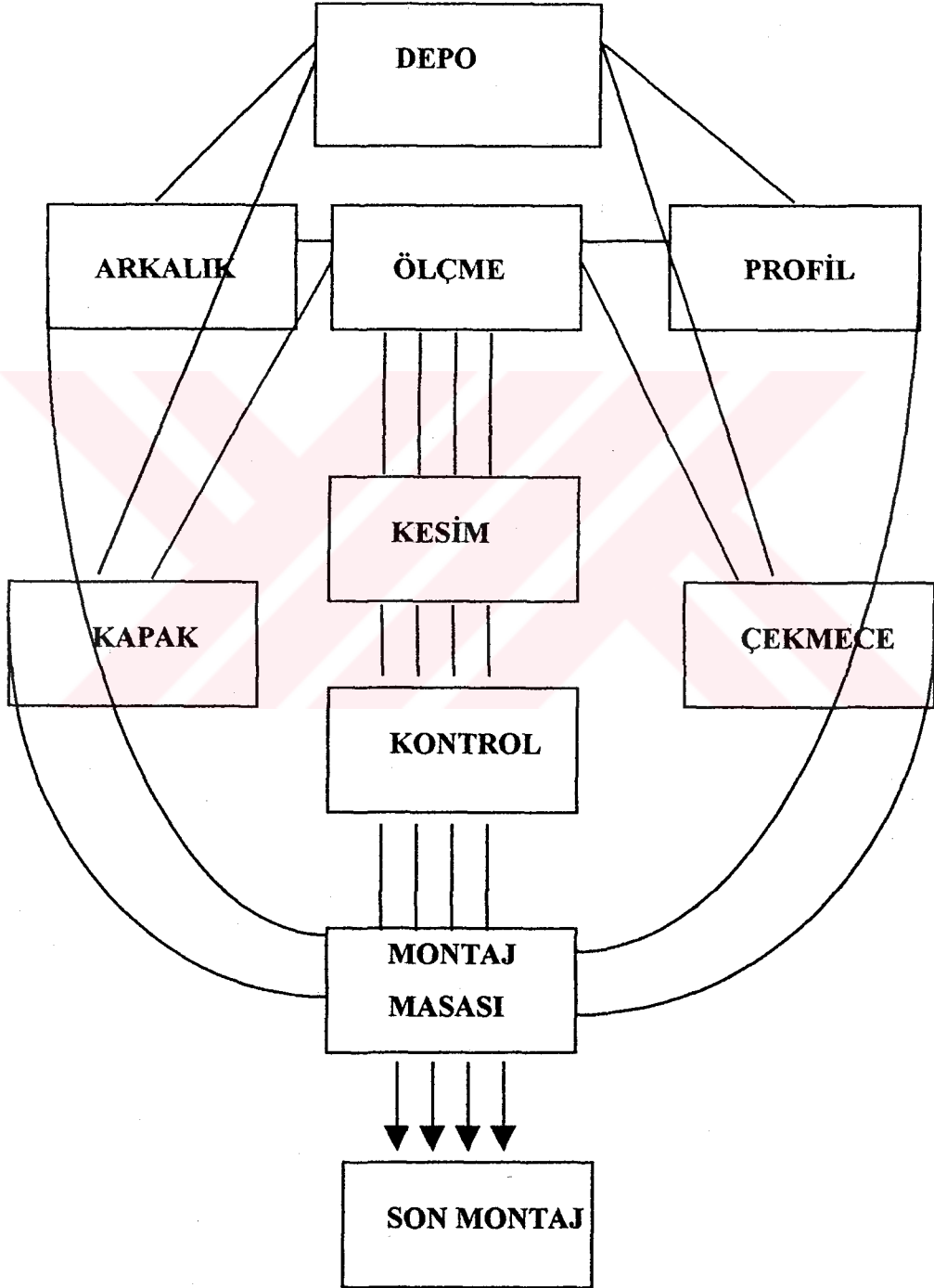
İlk İşl : Plaka Kesim

Son İşl : Son Montaj

O İşlem o Taşıma □ Muayene ∇ Depolama

Şimdiki Proses	İşlem	Taşıma	Muayene	Depo	Uzaklık	Düşünceler
1. Plaka mak taşı	O	o	□	∇		
2. Plaka ölç. işl	O	o	□	∇		
3. Kesim işl	O	o	□	∇		
4. Parça kontrol	O	o	□	∇		
5. Foli bantlama	O	o	□	∇		
6. Ön montaj taşı	O	o	□	∇		
7. Ön montaj	O	o	□	∇		
8. Arkalık ölçümü	O	o	□	∇		
9. Ark. malz. taşı	O	o	□	∇		
10. Arkalık kesimi	O	o	□	∇		
11. Arkalık montajı	O	o	□	∇		
12. Kapak ölçümü	O	o	□	∇		
13. Kapak malz. taşı	O	o	□	∇		
14. Kapak kesimi	O	o	□	∇		
15. Menteşe açma	O	o	□	∇		
16. Profil ölç. kesim	O	o	□	∇		
17. Kapak montaj	O	o	□	∇		
18. Çekmece ölç. k.	O	o	□	∇		
19. Çekmece mlz. tş	O	o	□	∇		
20. Çek. kesim. işl	O	o	□	∇		
21. Montaj mas. taşı	O	o	□	∇		
22. Son montaj	O	o	□	∇		
23. Depoya kald.	O	o	□	∇		

EK-3
AKIŞ-FREKANS DİYAGRAMI

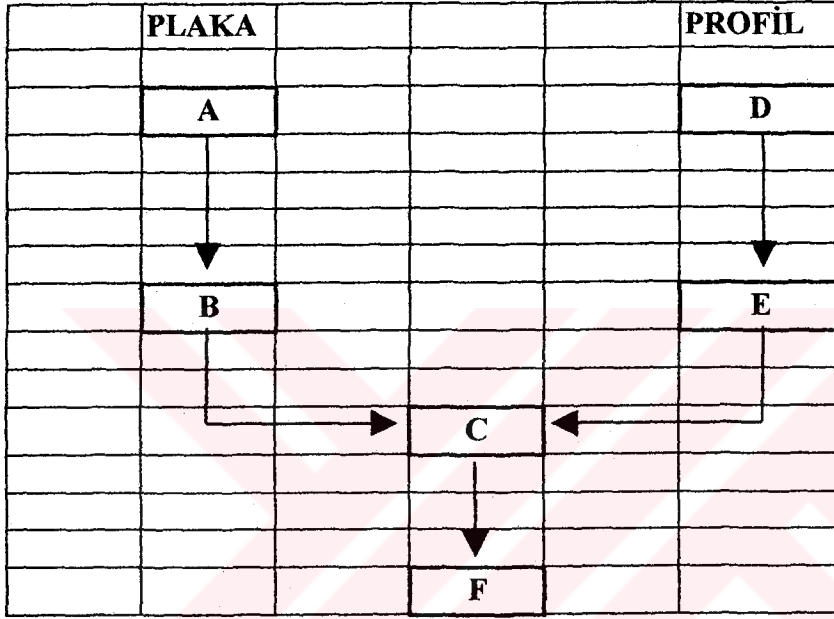


EK-4
AKIŞ DİYAGRAMI

Tarih : 10.09.2002

Kısım : Atölye

Eski proses : Kapak Montaj

**A-Plaka ölçümü****B-Plaka kesimi****C-Muayene****D-Profil ölçümü****E-Profil kesimi****F- Montaj**