

72345

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞ ETÜDÜNÜN VERİMLİLİK ARTIŞINA
ETKİLERİ VE BİR UYGULAMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İJLAL TEKÇE

Anabilim Dalı :İŞLETME

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

MAYIS 1998

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ


**İŞ ETÜDÜNÜN VERİMLİLİK ARTIŞINA ETKİLERİ
VE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tezi Hazırlayan :İjlal TEKÇE

Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No :14.05.1998 98/8

Doç. Dr. Zerrin ALADAĞ Yar. Doç. Dr. Yılmaz GÖBENEZ Yrd. Doç. Dr. Nilüfer ÇELİKKOL



Mayıs 1998

İŞ ETÜDÜ VE UYGULAMASI

İjlal TEKÇE

Anahtar Kelimeler: İş Etüdü, Standart Zaman, Verimlilik

Özet: Bu çalışmada, iş etüdünün tanımı ve amacı tarihçesiyle birlikte verilmiştir. İş etüdünün bölümleri ve yönetime faydalı olduğu alanlar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. İş etüdünün sonuçlarıyla doğrudan bağlantılı olan verimlilik üzerinde durulmuş ve iş etüdü ile ilişkisi açıklanmıştır. İş etüdü sırasında kullanılacak araçlar ve uygulama aşamaları, bu aşamalardaki başarıda insan faktörü incelenmiştir. Son olarakta Pirelli Çelikord A.Ş.'de yapılan uygulama çalışması örnek olarak sunulmuştur.



WORK STUDY AND AN APPLICATION

İjlal TEKÇE

Keywords: Work Study, Standard Time, Productivity

Abstract: In this study, the definition and goal of work study is given with its history. The divisions of work study and areas where it is advantageous to management are examined in detail. Productivity, which is directly related with the outcomes of work study is discussed. These relations between productivity and work study are mentioned. The tools, application stages and human factor at the success of these stages are examined in detail. Finally, a work study application in Pirelli Çelikord A.Ş. is given as a sample.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
BÖLÜM 2. İŞ ETÜDÜ NEDİR?	3
2.1. İş Etüdünün Tanımı	3
2.2. İş Etüdünün Amacı	3
2.3. İş Etüdünün Tarihsel Gelişimi	4
2.4. İş Etüdünün Yeri ve Önemi	5
BÖLÜM 3. İŞ ETÜDÜNÜN YÖNETİME FAYDALI OLDUĞU ALANLAR	9
3.1. Ücret Teşvik Sistemleri	9
3.2. İşçilik Maliyeti Kontrolü	11
3.3. İşçi ve Makinadan Yararlanma	11
3.4. Malzeme Ellenmesi	11
3.5. Üretim Planlama ve Kontrol	12
3.6. Diğer Alanlar	12
BÖLÜM 4. İŞ ETÜDÜ UYGULAMALARINDA İNSAN ETMENİ	14
4.1. İş Etüdü ve Yönetim	15
4.2. İş Etüdü ve Ustabaşı	17
4.3. İş Etüdü ve İşçi	20
4.4. İş Etüdü Uzmanı	24
BÖLÜM 5. İŞ ETÜDÜ VE VERİMLİLİĞİN İLİŞKİSİ	26
5.1. Verimlilik Nedir?	26
5.2. Verimliliğin Rolü ve Önemi	27

5.3. Verimliliği Etkileyen Faktörler	31
5.3.1. Malzemenin Verimliliği	31
5.3.2. Sabit Tesislerin Verimliliği	31
5.3.3. İnsan Gücünün Verimliliği	32
5.4. Verimliliği Arttıran Faktörler	32
5.4.1. İç Faktörler	33
5.4.2. Dış Faktörler	34
5.4.2.1. Yapısal Düzenlemeler	34
5.4.2.2. Doğal Kaynaklar	35
5.4.2.3. Hükümet ve Alt Yapı	35
5.5. Verimliliği Arttırma Teknikleri	35
5.5.1. Endüstri Mühendisliği Teknikleri ve Ekonomik Analizler	36
5.5.2. Davranışsal Teknikler	36
BÖLÜM 6. İŞ ETÜDÜNÜN BÖLÜMLERİ	37
6.1. Metod Etüdü	37
6.2. İş Ölçülmesi	41
6.2.1. İş Ölçümü Teknikleri	43
6.2.1.1. Doğrudan Ölçme	43
6.2.1.2. Faaliyet Örneklemesi	45
6.2.1.3. Standart Bilgilerin Sentezi	46
6.2.1.4. Analitik Tahminler	47
6.2.1.5. Elemanter Hareket Standartları	47
BÖLÜM 7. İŞ ETÜDÜNÜN UYGULAMA AŞAMALARI	49
7.1. Amaçların Saptanması	49
7.2. Etüd Edilecek İşin Seçimi	50
7.3. Bilgilerin Toplanması ve Kaydedilmesi	51
7.4. İşlemin Öğelerine Ayrılması	53
7.5. Kullanılan Yöntemin Tanımlanması	54
7.6. Her Öğenin Zamanının Ölçülmesi	54
7.7. Gözlem Sayısının Tespiti	55
7.8. Derecelendirme ve Temel Zamana Dönüştürme	56

7.9. Eklenecek Payların Belirlenmesi	57
7.10. Standart Zamanın Saptanması	59
BÖLÜM 8. UYGULAMA ÇALIŞMASI	60
8.1. Pirelli Çelikord A.Ş. Hakkında Bilgi	60
8.2. İşletmede Yapılan Uygulama	64
8.3. Geliştirilen Yeni Metod	83
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	87
KAYNAKLAR	90
ÖZGEÇMİŞ	92



SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR

N	:	Saptanmak istenen gözlem sayısı
N'	:	Ön etütle alınan gözlem sayısı
Σ	:	Değerlerin toplamı
X	:	Gözlemlerin değeri

○ : İşlem (İşin aslına ilişkin çalışma)

➔ : Taşıma

□ : Kontrol (Nitelik ve nicelik standardının aranması)

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Verimlilik artırma teknikleri.....	6
Şekil 2.2. İş Etüdünün sürekliliği şeması.....	8
...	
...	
...	
Şekil 6.1. İş Etüdünün aşamaları.....	38
...	
...	
...	
Şekil 8.1. Çelikord A.Ş. Yerleşim Planı.....	62
Şekil 8.2. Çelikord A.Ş. Proses Akış Şeması.....	63
Şekil 8.1. Cams makinaları seri değişimi iş akış şeması.....	66
Şekil 8.2. Geliştirilen Cams makinaları seri değişimi iş akış şeması....	85
...	
...	
...	

BÖLÜM 1. GİRİŞ

İş etüdü; insanla, makinayla veya her ikisiyle yapılan işleri bütün yönleriyle etüt etmek, ele alınan işin verimini etkileyen faktörlerin tümünü sistematik bir yolla incelemek ve geliştirmek için kullanılan tekniklerin hepsine birden verilen genel bir addır.

Tanımından da anlaşıldığı gibi iş etüdü en etken bir inceleme aracıdır. Bir sorunlar dizisini incelerken sorun kaynağı araştırılır ve bir çok problem ortaya çıkarılır. Bu problemlerin çözümlenmesi için gerekli olan sayısal veriler yine iş etüdü tarafından tespit edilir.

İş etüdünün amacı işletmenin her türlü üretim kaynaklarının en verimli şekilde kullanılmasında yöneticilere yardımcı olmaktır. Günümüz yöneticilerinin de en büyük hedeflerinden biri eldeki üretim kaynaklarının verimli şekilde kullanımını sağlamak olduğundan iş etüdü bu konuda yöneticilere en çok yardımcı olan tekniktir. Bu nedendir ki; kullanımı yaygındır. İş etüdü uygulanmaya başladıktan sonra etkinliğini gösterir ve verimliliği artırır.

İş etüdünün verimlilikle doğrudan ilişkili olduğu; mevcut kaynaklardan yararlanmayı, hiç yatırım kullanmadan veya çok az yatırım kullanarak üretimde optimum seviyeye çıkmayı hedeflemesiyle anlaşılabilir.

İş etüdünün bir diğer yönü de insanların ölçümünde etkili olarak işi iyi bilenlerle bilmeyenlerin belirlenmesini sağlamak ve ustalık kavramının ortaya çıkmasına yardımcı olmaktır.

Malzemede, zamanda, çabada veya insan yeteneklerinde israfı hoş karşılamayan işletmelerde iş etüdü ancak sürekli uygulandığı zaman başarılı olabilir.

Pirelli elikord A.Ő.'nin temel hedeflerinden biri de verimlilik artışını sağlamaktır. Bu nedenle ki iş etüdü uygulamalarında gerekli özen gösterilmektedir. Örneğ olarak bu işletmede yapılmış bir iş etüdü uygulaması sunulmaktadır.



BÖLÜM 2. İŞ ETÜDÜ NEDİR?

2.1. İş Etüdünün Tanımı

İş etüdü, iş sistemlerinin incelenmesi ve düzenlenmesine ilişkin yöntem ve deneyimlerin, çalışan kişinin iş yapabilme gücünü ve gereksinimlerini de göz önünde tutarak, işin iyileştirilmesi ve işletmenin daha ekonomik çalışmasını sağlamak amacıyla, uygulanmasıdır. ¹

2.2. İş Etüdünün Amacı

İş Etüdünün amacı "işletmelerin her üretim kaynaklarının mümkün olan en yüksek verimle kullanılmasında işin başındaki yöneticilere yardımcı olmaktır" şeklinde özetlenebilir. Bu genel tanımı daha iyi açabilmek ve iş etüdünün kapsamını şekillendirebilmek için amaçlar iki bölümde ayrıntılarıyla tarif edilebilir.

1. Bina, makina, teçhizat ve diğer sabit üretim kaynaklarıyla insan gücünün en etkili şekilde kullanılmasının veya başka bir deyimle optimum hatta maksimum olmasının sağlanması; çalışma metodlarının geliştirilmesi; genel verimliliğin mümkün olan en yüksek seviyeye çıkarılması.
2. İnsan emeğinin bilimsel yollardan ölçülerek yöneticiye planlama ve kontrol için gerekli objektif ve güvenilir verilerin sağlanması: elde edilen verilerin üretimden başka alanlara da kaydırılarak bunlardan çok yönlü yararlanılması. ²

¹ MPM Yayınları, İş Etüdü Yöntem Bilgisi Kitap 1, İş Etüdünün Temelleri, Ankara 1988. s.12.

² Yönetim Geliştirme Merkezi Yayını, Pirelli Özel İş Etüdü Kursu, İstanbul 1988, s.2.

2.3. İş Etüdünün Tarihsel Gelişimi

Modern anlamıyla iş etüdü çalışmaları, bir kaç deneme hariç, geçen yüzyılda başlamıştır. Bununla birlikte iş etüdü çalışmalarının ilk endüstriyel kuruluşla yaşıt olduğu da bir gerçektir. İşini dikkatle inceleyen onu daha kolay ve daha kısa zamanda yapmanın yollarını araştırarak bulan ilk sanayici İş Etüdü çalışmalarının isimsiz öncüsüdür. Bu bakımdan yüzyıllar boyunca İş Etüdü faaliyetlerinin amaçları aynı kalmış fakat olayları ele alış ve inceleyiş yolları gittikçe bugün bilinen sistematik ve bilimsel şeklini almıştır demek daha yerinde olur.

İşin ölçülmesi konusunda ilk denemeler 1760 yılında bir Fransız olan Perronet ve onu takiben 60 yıl sonra bir İngiliz iktisatçısı, Babbage tarafından toplu iğne üretimini konu alarak yapılmıştır. 1881 yılında Taylor bugün bile kabul olunan prensipleri koyarak ilk sistematik zaman etüdünü yapmış, işin tarif edilmesi ve elemanlara ayrılması gibi konuları uygulayarak standart zaman hesaplanmasının temellerini atmıştır. Taylor çalışmalarını daha çok yapılan işin zamanının ölçülmesi üzerine toplarken, bir başka çağdaş araştırmacı, Gilbreth ise psikolog olan eşinin de katıldığı araştırmalarını işin yapım yönteminin geliştirilmesine ayırmıştır. Ayrıca endüstriyel yorulmayı inceleyerek gidermenin veya elimine etmenin yollarını araştırmışlar ve bugün uygulanan Dinlenme Toleransları anlayışının ilk adımlarını atmışlardır. Endüstri bu iki unutulmaz isme çok şey borçludur. Bununla birlikte 1911 yılında, Taylor'un iş ölçülmesi prensiplerine çalışma temposunun değerlendirilmesini ekleyen Bedaux, İş Etüdü'nün gelişimine en büyük katkıda bulunanlardan biridir.

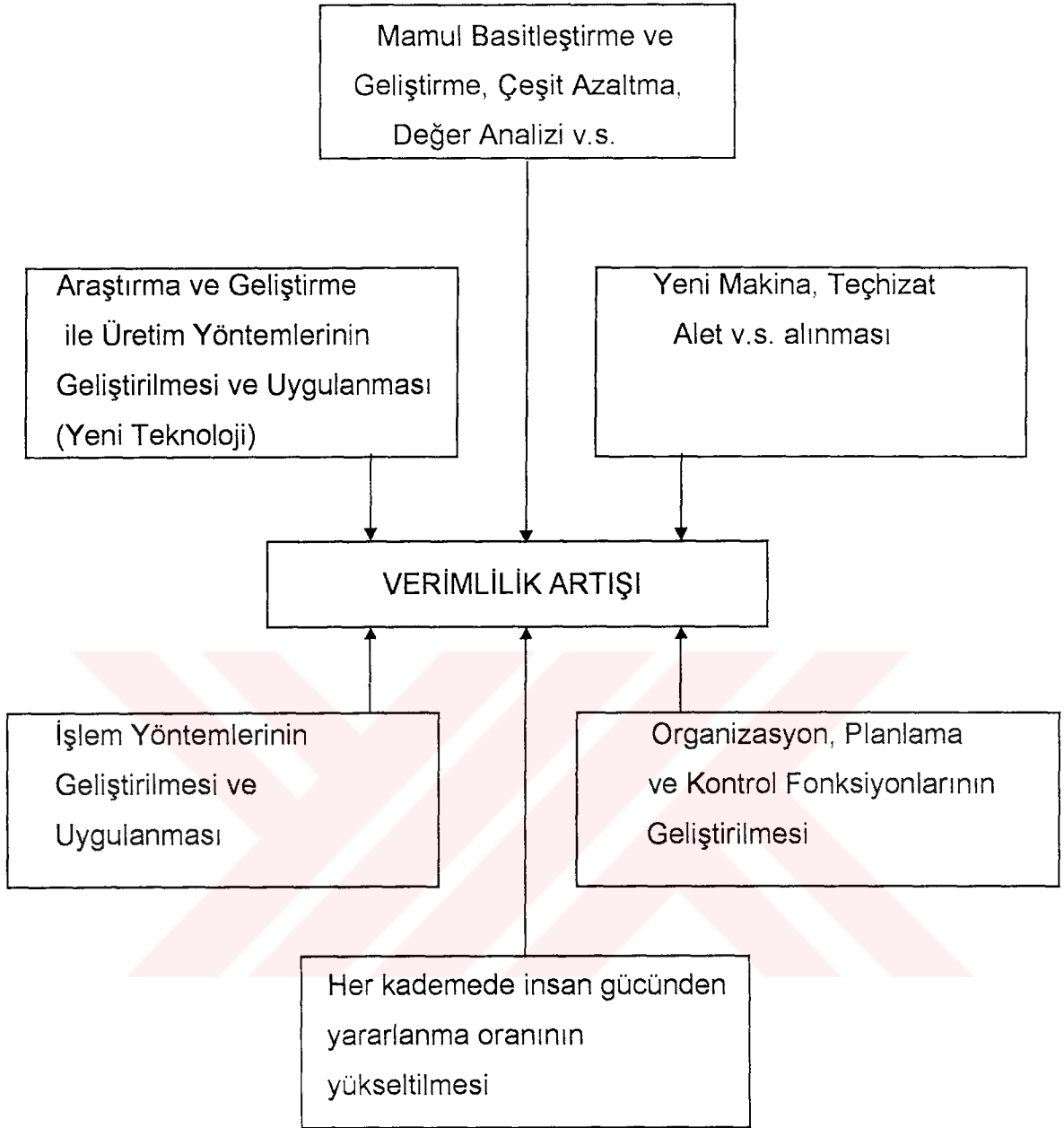
Bu üç büyük ismin attığı adımlar pekçok bilim adamı tarafından izlenmiştir. Günümüzde en çok adı geçenler arasında bulunan Maynard, Barnes, Corroll, Mundel, Grant ve Currie gibi isimlerin yaptığı çalışmalar sayesinde İş Etüdü, Amerika ve İngiltere'de hızla gelişerek bu durumuna ulaşmıştır.

2.4. İş Etüdünün Yeri ve Önemi

Verimliliği artırma çareleri sınıflandırılarak incelenirse İş Etüdünün yerini görmek kolaylaşır. Şekil 2.1'de görülen şemada verimlilik artışı sağlayan 6 grup faaliyet yer almaktadır. Bunlardan üstte bulunanlar uzun vadede gerçekleştirilecek çalışmalardır ve ayrıca önemli yatırımları gerektirirler. Oysa altta görülen çalışmalar çok az yatırıma gerek gösterirler ve kısa vadede sonuçlanabilirler. Bu üç faktör dikkatle incelendiğinde İş Etüdünün faaliyet alanı içinde bulunduğu görülür. Gerçekten Metod Etüdü daha önce de kısaca değinildiği gibi, işlemlerin yapılış şekliyle ilgilenir ve kolay, çabuk ve verimli üretim yollarını geliştirir. Organizasyon, planlama ve kontrol aşamalarında iş etüdünün rolü de çok açıktır. Özellikle insan gücünün planlanması ve kontrolü dikkatli bir metod etüdü ile bunun sonuçlarına göre yapılmış iş ölçülmesi sonuçlarına dayanır. Çünkü insan gücü, hızla yükselen bir üretim maliyeti unsurudur. Organizasyon için gerekli kadro sayılarını alt kademelerde iş spesifikasyonlarını, üretim hattı dengelemelerini; planlama ve kontrol için zaman verilerini iş etüdü uygulayarak tespit etmek ve her kademede insan gücünden yararlanma oranını yükseltmek mümkündür.

Böylece sadece işçilerin değil yöneticilerin de mümkün olan en fazla verimliliği gerçekleştirebilmeleri sağlanır. Bütün bu sayılan verimlilik artırma yollarının ortak özellikleri,

- Kısa vadede yapılabilmesi
- Çok az veya hiç yatırım gerektirmeleri
- Uygulanması için de yapılması için de çok az masrafa sebep olmasıdır.



Şekil 2.1. Verimlilik artırma teknikleri

İş Etüdünün başarısını sağlayan faktörlerden biri de gerek problemlerin incelenmesinde ve gerek çözümlerinin bulunmasında kendine özgü bir disiplin içinde kalır.

Bu çalışmaları yöneticinin rutin faaliyeti içinde düşünemeyiz. Çünkü sistematik bir etüd hem zaman alır hem de bu konuda eğitilmiş kişiler

tarafından yapılması gerekir. Ancak bu şekilde ele alınan iş eksiksiz incelenebilir ve yönetime son derece değerli bilgiler sağlanır.

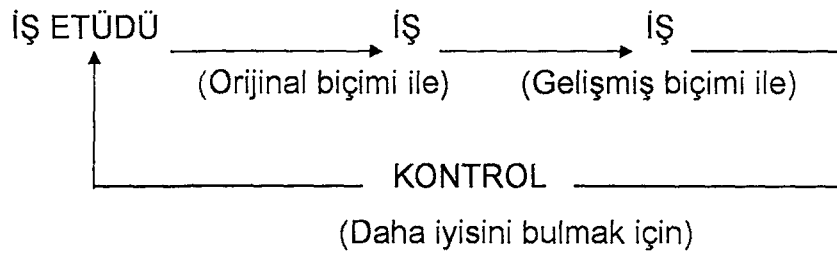
Bir işletmenin verimliliğine en kestirme ve ucuz yoldan katkıda bulunan iş etüdü yönetici için çok yararlı bir tekniktir. İş Etüdü'nün önemi;

- 1) İşin reorganize edilerek verimliliğinin artırılmasını sağlar ve bunu çok az yatırım veya harcamaya ihtiyaç duyarak gerçekleştirir.
- 2) Gerek etüd ve gerek geliştirme aşamasında yapılan çalışmalar sistematik olduğu için, iş ile ilgili en ufak faktör dahi ihmal edilmeden göz önüne alınır.
- 3) İş etüdü uygulaması sonunda yapılan tasarruflar kolayca ispat edilebilir. Bu yapılan çalışmanın başarılı ve ekonomik olduğunu gösterir. Ayrıca pek çok kişiyi psikolojik yönden kamçılıyarak daha dikkatli ve metodik çalışmaya doğru yöneltir.
- 4) İş etüdü bir işin yapım zamanının ölçülmesinde kullanılan en gerçekçi ve etkili tekniktir. Gerek el ile yapılan işlerde ve gerek makina çalışmalarında başarıyla uygulanır. Sadece fabrikalarda değil ofislerde, hizmet endüstrisinde kısaca insanın çalıştığı her yerde uygulanabilir.
- 5) Yöneticinin elinde iyi kullanıldığı takdirde, çok etkili bir inceleme aracı haline gelir. Çünkü yapılan incelemelerde işe etki eden bütün faktörler göz önüne alınır. Bu nedenle yöneticinin eline gerekli her veri geçmiş olur. Örneğin bir işçinin etüdü sonunda boş durma süreleri ve sebepleri tespit edilir. Bunlar dikkatle analiz edildiğinde ilgili sistemlerin, prosedürlerin ve elemanların yaptığı hatalar ortaya çıkarılır. Makinaların sık sık arıza yapmasının sebepleri, üretim planlama hataları, satın alma prosedürünün aksak noktaları gibi hususlar görülür ve tedbirleri araştırılır.

İş Etüdü bir firmanın iyi veya kötü bütün faaliyetini ve işleyişini tüm faktörleri ile göz önüne serer. Ancak yapılan çalışmalarda en fazla titizlik ilk prensip olmalıdır. Çünkü çoğunlukla insan incelenmekte ve bu da beşeri problemler yaratmaktadır. Acemice ve düşünmeden uygulanacak iş etüdü prensipleri umulan yarar şöyle dursun aksine mevcut düzeni altüst edebilir. Bu yüzden

gerek iş etüdü pratisyenleri ve gerekse yöneticiler problemlerin üzerine titizlik ve ciddiyetle eğilmeli, prensip ve teknikleri yerinde kullanmalıdır.

Başlangıç noktası belli, ancak bitiş noktası ve yeri belli olmayan bir yenileme ve sağlama yöntemi olan iş etüdünün sonu yoktur. İş etüdünün sürekliliğini aşağıdaki şema daha iyi anlatır.



Şekil 2.2. İş Etüdünün sürekliliği şeması

İş etüdü yapılırken bilgilerinden yararlanan uzmanlık dalları ise, İstatistik, Ergonomi ve Çalışma Pedagojisi, İşletme Ekonomisi, Sosyal Bilimler ve Hukuk, Teknoloji olarak sıralanabilir.

BÖLÜM 3. İŞ ETÜDÜNÜN YÖNETİME FAYDALI OLDUĞU ALANLAR

Yönetici açısından iş etüdü sadece metod geliştirici ve verimliliği artırıcı bir teknikler grubu olarak görülmemektedir. Bir yönetici ve onun emrinde çalışanlar (özellikle üretim ile ilgili fonksiyonlarda) için iş etüdünün uygulayıcılara kazandırdığı sistematik inceleme becerisi çok büyük bir kazanç olarak görülmelidir. Özellikle metod etüdü çalışmalarının zihinlere yerleştirdiği araştırmacılık alışkanlığı yöneticiye işinin her aşamasında yararlı olabilecek bir kazançtır. Bu yönden iş etüdü her yöneticinin gelişmesinde olumlu rolü olan faydalı bir tekniktir ve geleceğin yöneticileri için düzenlenen eğitimlerde mutlaka yer almalıdır.

Diğer yönden iş etüdü uygulaması ile elde edilen değerler yöneticiler tarafından direkt veya indirekt olarak çeşitli amaçlarla ve birçok alanlarda kullanılır. İş etüdünün uygulama alanlarının belli başlıları aşağıda özetle ele alınmıştır.

3.1. Ücret Teşvik Sistemleri

Her iş etüdü faaliyeti sonunda verimliliğin artırılması yolunda bir ileri adım daha atılır. Geliştirilmiş bir metod. etüd edilen kişi veya grubun daha verimli çalışmasını sağlar. Yalnız bu durumda fert veya grup eskiye nazaran, belirli bir oranda daha fazla iş yapmak zorunda kalırlar. Bu ise ilk anda reaksiyon yaratır ve çalışanlar eski miktardan fazla üretmemek için direnirler. Bu direnç giderilmez ve işçilerin yeni standartlara göre çalışmaları sağlanamazsa yapılan metod ve zaman etüdünün değeri kalmaz ve yönetimin verimliliğe ulaşma çabası engellenmiş olur. İşte yöneticilerin en büyük problemlerinden

biri de işçilerin metod geliştirilmesine veya başka bir deyimle verim arttırılmasına karşı gösterdikleri direnmeyi yok etmektir. Yönetici iş etüdçüsüyle birlikte çalışanları belirli hedeflere doğru yöneltmek ve onları işe teşvik etmek zorundadır. Teşvik unsurunu yaratmak için yıllar boyunca değişik sistemler düşünülmüş ve kullanılmıştır. Genel olarak maddi olan ve olmayan teşvik sistemleri uygulanmış ve uygulanmaktadır. Ancak insanları belirli ve istenilen hedeflere doğru yöneltmenin etkili bir yolunun da maddi teşvik olduğu göz ardı edilemez bir gerçektir. Bu yüzden iş etüdü sonunda arttırılması öngörülen verimliliğin elde edilebilmesi için çalışanların normal performanslarının üstüne çıktıklarında aynı oranda fazla ücret kazanmaları sağlanır. Bu gibi uygulamalara iş etüdü literatüründe Ücret Teşvik Sistemleri adı verilir.

Ücret Teşvik Sistemleri bu yönden gerek Metod Etüdünü ve gerek iş ölçülmesini etkili kılan bir faktördür. Eskiye oranla fazlalaşacak çalışma yüklerinin karşılığını alacaklarına emin olan işçiler direnç göstermek yerine olumlu bir işbirliğine yönelirler. Ücret Teşvik Sistemleri uygulanmadıkça iş etüdü tamamlanmış sayılmaz ve tarafsız olma niteliğini kaybeder. Zira metod geliştirmesi sonunda işveren daha çok kazanç elde etmektedir. Bunun içinde işçinin yükü artmaktadır. Oysaki işçinin yeni durumda daha fazla para kazanarak artan çabasının karşılığını alması doğaldır. İşte bu hususu ancak Ücret Teşvik Sistemi gerçekleştirir. Böylece iş etüdü sonunda,

- Verimlilik artışı sağlanarak maliyet düşürülmüş
- Yatırımın kârlılığı arttırılmış
- Çalışanların kazancı arttırılmış ve tüm olarak yaşama standardı yükseltilmiş olur.

3.2. İşçilik Maliyeti Kontrolü

Efektif bir kontrol için doğru esaslara oturmuş bir planlama şarttır. İşçilik maliyetini kontrol etmek için de önceden her işleme giden sürenin bilinmesi gerekir. Bu nedenle süreden maliyete geçmek ve gerçek değerlerle planlanan arasındaki farkları görerek sebepleri aramak ve düzeltici tedbirleri almak mümkün olur. İş etüdü sonunda tespit edilen standart zamanlar işçilik maliyeti kontrolü için kullanılacak en güvenilir ve gerçekçi kıstaslardır.

3.3. İşçi ve Makinadan Yararlanma

İş etüdünün temelinde üretim kaynaklarından maksimum yararlanmayı sağlamayı hedef aldığı bilinmektedir. Bu çalışmalar hem el hem de makina işleri için yapılır. Elde edilen gelişmiş yöntemlere göre ölçülen standart zamanları kullanarak işçi ve makinaların verimleri hesaplanır, departmanların performans endeksleri ortaya çıkarılır. Bu rakamlar yöneticinin en önemli referans değerleridir. Bunlar bir departmanın çalışmasını ölçen en güvenilir kıstaslardır ve yöneticiye hangi yönde önlem alması gerektiğini açıkça söylerler.

3.4. Malzeme Ellenmesi

Malzeme ellenmesi her türlü ham malzemenin, yarımamülün ve mamülün fabrika içindeki taşınmasıyla ilgilendir ve bunları minimuma indirmeyi hedef alır. Verimliliğin yükseltilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi konusunda üzerinde titizlikle durulması gereken bir tekniktir malzeme ellenmesi. Metod etüdü sonunda elde edilen akış şemaları malzeme ellenmesi çalışmalarında ilk aşamayı oluşturur. Taşımaların süre ve maliyetlerinin hesaplanmasında,

bunların yeni konulacak mekanik ve otomatik taşıma düzenlerinin kurma masraflarıyla karşılaştırılmasında iş etüdüyle tespit edilen standart zamanlar kullanılır. Yeni donanımın fabrikaya sağladığı maddi tasarruflar yine iş etüdü verileriyle hesaplanır.

3.5. Üretim Planlama ve Kontrol

Bir üretim planının hazırlanmasında kullanılan üretim kaynaklarının kapasite değerleri iş etüdü ile bulunur. El ile yapılan işlerde insanların saatlik üretim miktarlarını bulmak için iş ölçülmesi uygulanır. İnsan ile makinalardan veya birkaç kişiden meydana gelen grupların da saatlik kapasiteleri iş etüdü uygulanmadan tespit edilemez. Malzeme spesifikasyonu için gerekli veriler yine iş etüdü sırasında toplanmıştır. Üretimin kontrolü sırasında yine iş etüdüne baş vurulur. Plandan ne derece sapma olduğu bunların ne kadar zamanda giderilebileceği iş etüdünün sağladığı veriler kullanılarak saptanır. Çalışmaların kontrolü sırasında üretim etüdüleri yapılarak gerçek performans ortaya çıkarılır.

3.6. Diğer Alanlar

Yukarıda sayılanlar dışında iş etüdü sonuçları aşağıda ki alanlarda da yararlı olur.

1. Yerleştirme düzenlerinin dizayn aşamasında metod etüdü sonuçları çok faydalıdır. Çeşitli alternatiflerin karşılaştırılmasında bilhassa taşıma zamanlarının elde bulunması büyük kolaylık sağlar. Yerleştirme düzenlerinin metod etüdü sonuçlarına uygun yapılması sonunda işçilik ve makinadan yararlanma oranı arttırılır.

2. Araç ve gereçlerin metod etüdü sırasında incelenerek geliştirilmesi beklenir. Bu verilerden yararlanarak araç ve gereçleri üreten kısım geliştirici değişiklikler yapabilir.
3. Birçok manuel işlerin tarifinde iş değerlendirme uzmanına yardımcı olur.
4. Bürolarda çalışan işçiler için iş ölçülmesi uygulayarak standart zamanları tespit eder.
5. Bakım gibi endirekt işler için kabul edilir hassasiyette standart zamanları hesaplar.



BÖLÜM 4. İŞ ETÜDÜ UYGULAMALARINDA İNSAN ETMENİ

Bütün yönetim faaliyetlerinin başarısında olduğu gibi, iş etüdünün başarısında da insan unsuru önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle iş etüdü uygulanmasında insan etmenine çok fazla önem verilmelidir.

İş etüdü yönetimin kendisi değildir, fakat ona yardımcı olan önemli bir teknik hatta bir alettir. Her alet iyi kullanılmadığı takdirde istenilen şekilde yararlı olmaz. Bu bakımdan yöneticilerin iş etüdünün uygulanmasında beşeri ilişkilere olağanüstü önem vermeleri şarttır. Yönetim için iş etüdü; verimi arttıran, üretimi yükselten, aksayan noktaları ortaya koyan, maliyeti düşüren ve adam sayılarını tespit eden bir tekniktir. Oysa nezaretçi için durum aynı değildir. Hatalarının ortaya çıkması, elindeki işçi sayısının azaltılması veya sabit kalması, daha fazla üretim yapma zorunda kalışı nezaretçi için hem üzücü bir faktördür hem de onu daha çok çalışmak mecburiyetinde bırakacaktır. Bu yüzden bu konudaki bilgisinin azlığı oranında artan bir direnç gösterebilir. İşçi olaylara daha değişik bir açıdan bakar, iş etüdü onu aşırı çalıştıran buna karşılık aldığı ücreti arttırmayan, rahatını bozan bir kavramdır. Doğal olarak işçi sendikaları da işçilerin düşünceleri paralelinde olacaktır. Sonuçta işçi sendikaları ve işçiler iş etüdü uygulamasına karşı direnecektir.

Bütün bu sayılanlar iş etüdünün tek yönlü görülmesinden meydana gelen, farklı grupların düşünceleridir. Oysa iş etüdü pekçok grubu ilgilendirmektedir. Yani yönetim, nezaretçiler, işçi sendikaları ve işçiler bu konuda ortak bir paydada birleşmelidirler. Bu tekniğin her grubun faydası için kullanılabileceği anlaşılmalı ve bu amaçla beşeri ilişkiler ilgili yönetici ve iş etüdüleri tarafından en uygun bir şekilde yürütülmelidir.

4.1. İş Etüdü ve Yönetim

İyi yönetilmiş bir iş etüdü çözümlenmesi, tam anlamıyla dizgeseldir. Bu yolla zamanın ve çabanın israf olduğu yerleri birer birer ortaya çıkarır; bu israfı önlemek için bunun nedenlerini araştırır. Bunlar nedenlerini araştırır. Bunlar genellikle kötü planlama, kötü örgütlenme, yetersiz denetim ve işçilerin iyi yetiştirilmemesidir. Denetim ve yönetim kadrosu, bu işleri yapmak için istihdam edildiğinden bu durumda görevlerinde yönetim kadrosu başarısızlığa uğramış sayılacaktır. Yalnız bu değil, fakat, iyi bir iş etüdünün getirdiği verimlilik artışı da bu başarısızlığı daha fazla ortaya çıkaracaktır. İş etüdünün herhangi bir bölümde uygulanması kuruluşun her yanına yayılacak inceleme ve geliştirme çalışmalarını başlatır; fabrika mühendisliği, muhasebe ve planlama bölümlerine ya da satış ekipleri bölümüne kadar yayılır. Nitelikli bir işçi uzun bir denemeden sonra kendi yöntemlerinin zaman ve çaba kaybına yol açtığını görünce kendisini acemi bulur ve yeni yöntemlere göre yetiştirilmiş yeni işçiler. onu çıktığı miktarda ve kalite bakımından çabucak geride bırakabilirler.

Bu kadar büyük etkileri olan bir teknik, büyük bir dikkat ve inceliğe ele alınmalıdır. Hiç kimse, kendini özellikle üstlerinin önünde başarısızlığa uğramış olarak hissetmek istemez. Kendisine olan güvenini kaybeder ve yerine başkasının alınıp alınmayacağını kendi kendine sormaya başlar. Güven duygusu sarsılır.

İlk bakışta iş etüdü çalışmasının bu sonucu hoşta gitmeyebilir. Yöneticiler, ustabaşları ve işçiler, genellikle işlerini ellerinden geldiği kadar iyi biçimde yapmaya çalışan, çalışkan ve dürüst insanlardır. Kuşkusuz, iş etüdü uzmanlarından daha az zeki değillerdir, ayrıca uzun yılların deneyimlerine sahiptirler ve çok fazla uygulamaları vardır. Eğer onları, emirlerine verilen kaynaklardan en fazlasını elde etmede başarısızlığa uğrarlarsa, bu durum onların, iş etüdünün, örgütlenme ve çalışma performansı sorununa dizgesel

yaklaşımı konusunda yetiştirilmemiş olmalarından ve iş etüdünün değerini bilmemelerinden ileri gelir.

Bu konu çalışan her işçiye ve yönetici personele başlangıçta açıklanmalıdır. Eğer açıklanmazsa ve iş etüdü uzmanı çalışanları ele almada beceriksizlik gösterirse, işçiler ona engel olamaya çalışacaklardır.

Eğer iş etüdünün bir işletmeye uygulanmasında başarı elde etmek isteniyorsa, en yukardan başlayarak her düzeydeki yöneticilerin anlayış göstermesi ve bunu desteklemesi gerekir. Eğer üst basamaktaki yöneticiler, yönetim müdürü, temsilcisi ya da ortaklığın başkanı, iş etüdü uzmanının ne yapmaya çalıştığını anlamaz ve onu tamamen desteklemezlerse daha aşağı basamaktaki yöneticilerin onu benimsemesi ve desteklemesi beklenemez. Bu koşullar altında beklenebileceği gibi, iş etüdü uzmanı bunlarla çatışır, yukarıya yapacağı bir başvuruda, ne kadar haklı olursa olsun, durum aleyhine dönebilir. Unutulmamalıdır ki herhangi bir kuruluşta, aşağı basamaktakiler, davranışlarını yukarı basamaktaki yöneticilerin tutumlarına göre ayarlar.

O halde, iş etüdünün amaç ve teknikleri hakkında kendilerine bilgi verilmesi gereken ilk grup, yönetim grubu, müdür ve yardımcıları, geniş kuruluşlarda ya da ortaklıklarda bölüm başkanları ve yardımcılarıdır. Bu yüzden pek çok ülkede, iş etüdü uygulamalarına başlamadan önce üst düzey yöneticileri için kısa süreli tanıtma kursları düzenlenmesi genel bir uygulamadır. Ayrıca birçok iş etüdü okulları, teknik kolejler ve ulusal iş etüdü kurumları, uzman olarak yetiştirilmek üzere gönderilen yöneticilere kısa süreli kurslar düzenlemektedir.

Kurslar yalnızca yönetim kadrosunu iş ölçümü ve teknikleri konusunda aydınlatmakla kalmamakta, üst kademe yöneticilerinin kursa katıldıklarını gören, alt kademe yöneticilerinin, konuya ne kadar önem verildiğini idrak etmelerine ve böylece iş etüdü uzmanına gereken yardımı göstermelerine de yardımcı olmaktadır.

Verilecek kursların çok iyi hazırlanması gerekmektedir. Kötü hazırlanmış bir kurs, bütün yönetim kadrosunda olumsuz bir tepkinin doğmasına neden olabilir.

Kısaca denilebilir ki: İş ölçümü uzmanının, işletmenin her kademesinde, özellikle üst kademedeki bulunan yöneticiler tarafından desteklenmesi, iş ölçümü tekniğinin başarısı için ilk ve en önemli şarttır.

4.2. İş Etüdü ve Ustabaşı

Üst basamaktaki yöneticiler, iş etüdünün değerine inandırılmalıdırlar. Çünkü uzman, onların desteğine gereksinim duymaktadır. Fakat en önemli sorun ustabaşının tutumu olacaktır. Çalışmalardan iyi sonuç elde edilmek isteniyorsa, ustabaşının direnci yenilmelidir; onların olumsuz davranışları, etkili bir iş yapılmasını önler. İşyeri düzeninde, ustabaşları ve onların yardımcıları, işçiye karşı, işvereni temsil ederler ve bölüm müdürlerinin tutumlarına onların üstleri etkili olduğu gibi, işçilerin tutumlarına da ustabaşları etkili olurlar. Eğer ustabaşı "bu iş etüdü saçmadır" düşüncesinde ise, işçiler iş etüdü uzmanına saygı göstermeyecekler ve herhalde ustabaşı kanalı ile bildirilen önerileri yerine getirmek için herhangi bir çabada bulunmayacaklardır.

İş etüdü uzmanı çalışmaya başlamadan önce, ustabaşına neyin, niçin yapılacağını, iş etüdünün amaçlarını ve yapılması gerekli işleri tam olarak onun anlayacağı biçimde açıklamazsa, ustabaşı işi önlemek için olmasa bile, aşağıdaki nedenlerle, uzmana zorluk çıkaracaktır:

- Ustabaşı, iş etüdünden en çok etkilenecek insandır. İş etüdü onun uzun zamandan beri sorumlusu olduğu işi hedef almaktadır. Eğer iş etüdü uygulaması, atölyenin işleyişinde büyük ölçüde düzeltme sağlayabilirse,

ustabaşı, üstlerinin ve işçilerinin gözlerinde kendi öneminin azalacağını düşünür.

- Uzmanların çalıştırılmadığı birçok firmada, iş programlarının planlaması, iş yöntemlerinin geliştirilmesi, zaman çizelgesinin hazırlanması, parça başı ücretin saptanması, işçi alma ve işçiye yol verme gibi bütün işler atölye ustabaşısı tarafından yapılır. Ustabaşı bu sorumluluklardan bir bölümü elinden alınınca firmadaki durumunun sarsılacağını düşünür. Hiç kimse herhangi bir yerde ikinci plana düşmek istemez.
- Anlaşmazlık çıktığı yada işçilerin moralinin bozuk olduğu zamanlarda, sorunu çözmek için çağırılacak ilk insan ustabaşıdır ve eğer ortadaki sorunu anlamazsa, bunu halletmek onun için güç olacaktır.

Ustabaşılardan ve denetçilerin işe alınma kaynakları dünyanın çeşitli yerlerinde büyük çapta değişir. Bazı ülkelerde nitelikli işçi geleneğine uyarak, ustabaşı, genellikle atölyede çalışan en iyi zanaatkarlar arasından kıdeme göre seçilir. Bu nedenle çoğunluğu orta yaşta, işlerinde belli bir alışkanlıkları vardır ve uzun yıllar kendi sanat yada zanaatlarında çalıştıkları için aynı işte daha az süre çalışmış herhangi bir kimseden öğrenecek birşeyleri olduğunu kabul etmeleri çok zordur.

Ustabaşı, bu yüzden ve eğer iş etüdüne ilişkin bir hazırlama eğitimi de görmemişse, kendi bölümüne bir iş etüdü uzmanının verilmesine karşı koyacaktır. Ustabaşılardan işin uygulanmasına yönetimden daha yatkın olduklarından ve böylece iş etüdü ile daha ilişkileri olacağından onlara verilecek iş etüdü kursu yönetime verileden daha uzun ve daha ayrıntılı olmalıdır. Bu demektir ki, ustabaşılardan metod etüdüne, iş ölçümüne ve bunların uygulandığı özel durumlara ve sorunlara yakın olmalıdırlar. Bunlar için hazırlanacak kurslar tam gün süreli olmalı ve bir haftadan kısa olamamalıdır. Öğrencilere bir iki basit metod etüdü yapma ve kronometre kullanma olanağı verilmelidir. İş anlayan ve yaptığı işte istekli olan bir ustabaşı, iş etüdü uzmanınca küçümsenemez. O daima iyi bir dosttur.

Eğer iş etüdü uzmanı, baştan beri ustabaşının yerini almaya çalışmadığını gösterirse, onun dostluğunu ve saygısını kazanacaktır. Bunun için aşağıdaki kurallara dikkat etmelidir:

- İş etüdü uzmanı hiçbir zaman işçilere doğrudan doğruya emir vermemelidir. Bütün isteklerini ustabaşı yoluyla işçilere aktarmalıdır.
- İş ölçümü uzmanı, kendisine, iş ölçümünün teknik konuları dışında sorular soran işçileri her zaman ustabaşına göndermelidir.
- İş ölçümü uzmanı, hiçbir zaman hiçbir işçiye sonradan ustabaşının eleştirisi olabilecek şekilde yorumlanabilecek birşey söylememelidir.
- Uzman, hiçbir zaman, işçilerin kendisini ustabaşıya karşı koz olarak kullanmalarına meydan vermemelidir.
- İş ölçümü uzmanı, etüt yapılacak işin seçiminde ustabaşının görüşünü almalıdır.
- İş ölçümü uzmanı işçilerle bizzat kendisi tanışmamalıdır. Ustabaşından kendisini işçilere tanıttırmasını istemelidir.

“Yapılacak” ve “yapılmayacak” şeyleri gösteren bu liste, ürkütücü görülebilir. Fakat temel olan, sağduyu ve iyi ilişkilerdir. Bir atölyede işçilerin birtek “patronları” vardır, yani ustabaşıları, herşey onun yetkisini üstün tutacak şekilde yapılmalıdır. Kuşkusuz bir kere iş etüdü uzmanıyla ustabaşı birlikte çalışmaya başlayınca, havada bir yumuşama olacaktır. Fakat bu bir anlayış konusudur ve bu yumuşamaya ilişkin ilk davranış ustabaşından gelmelidir.

4.3. İş Etüdü ve İşçi

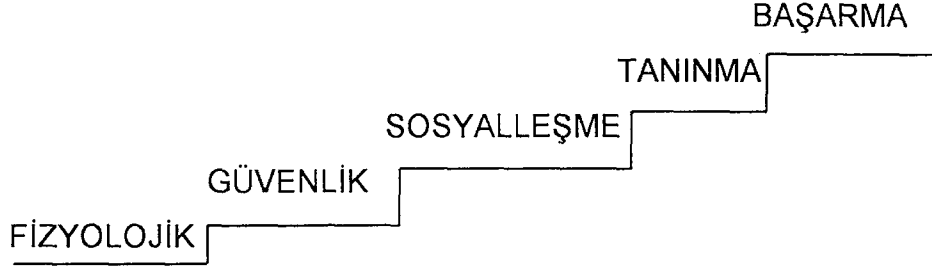
İş etüdü konusunda ilk anlamlı atılımlara başlandığında işçilerin çalışma davranışları konusunda çok az şey biliniyordu. Bunun sonucu ilk iş etüdü uygulamalarının çoğu işçilerce olumsuz ve düşmanca karşılanmıştır. Ama aradan geçen 40 yıl süresince insan davranışları konusunda daha çok bilgi edinilmesini sağlayan pekçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmaların amacı salt insan davranışlarının nedenlerini açıklamak değil eğer olanaklı ise onların yeni durumlara karşı tepkilerini de belirleyebilmektir. Bu konu, çalışmaları sürekli değişikliklere neden olan bir iş etüdü uzmanı için özellikle önemlidir.

Davranış bilimcilerine göre insanlar, belirli gereksinimlerini karşılamak isteğiyle belirli bir biçimde davranmaya güdülenmektedirler. Bu gereksinimlere ilişkin ve çok yaygın bir kabul alanı bulan görüşlerden biri Abraham Maslow tarafından geliştirilmiştir. A. Maslow'a göre insanların bazı gereksinimleri vardır ve bunlar bir hiyerarşi oluştururlar. Maslow'a göre bu düzenlemede yer alan gereksinimlerin ancak ikili tam olarak karşılandıktan sonra sırasıyla diğer gereksinimlerin güdüleyici etkileri ortaya çıkacaktır.

Hiyerarşinin en alt düzeyinde fizyolojik gereksinimler yer alır. Bunlar yaşamın sürdürülmesi için gerekli temel gereksinimlerdir. Bunların karşılanması her insan için temeldir ve bu temel yerine getirilmedikçe hiç kimse diğer konularla ilgilenmeyecektir. Bu nedenle, eğer bir işçi fizyolojik gereksinimlerini yeterince karşılayabileceğinden eminse ancak o zaman ikinci sıradaki gereksinimini karşılamaya çalışacaktır, bu da güvenlidir. Güvenlik iş güvenliği olduğu kadar fiziksel ve ruhsal sakıncalara karşı korunma duygusu anlamında da düşünülmektedir. Fizyolojik ve güvenlik gereksinimlerinin her ikisini de karşılamış olan bir işçi için bir sonraki güdüleyici etmen sosyalleşme yani bir grup ya da katılma ve başkalarıyla ilişki kurmadır. Hiyerarşik ölçekte bundan sonraki gereksinim tanınma (saygınlık), bir sonraki ise başarıya yada kendini gerçekleştirme gereksinimidir. Bu son gereksinim bir kişiye yada

işçiye kendi özel yeteneklerine göstermesi için olanak verilmesi isteğini açıklamaktadır.¹

Maslow'un gereksinimler hiyerarşisi



Uygulamada, pekçok insan bu gereksinimleri bazılarını kısmen karşılar bazılarını da karşılayamaz. Gelişen ülkelerde, insanlar büyük olasılıkla hiyerarşik düzeyin en alt bölümündeki gereksinimleri karşılamak için uğraş verirler ve davranışları bu gerçeği açıklar. Gelişmiş ülkelerde ise fizyolojik ve güvenlik gereksinimleri büyük ölçüde karşılanmış olduğundan insanlar hiyerarşinin daha çok en üst düzeyinde ki gereksinimlerle güdülenebilir durumdadırlar.

Bu konuda yapılmış olan bir araştırmanın çok ilginç bulgularından biri konuyla çok yakından ilgilidir, bu da işçilerin sosyalleşme gereksinimlerini karşılayabilmek için birbirleriyle ilişki kurarak çeşitli informal gruplar oluşturmalarıdır. Böylece işçi birlikte çalışma nedeniyle oluşan bir iş grubunun üyesi olduğu kadar, değişik grupların da üyesi olabilmektedir, örneğin ortak bir ilgiye dayanan bir arkadaşlık grubu gibi.

Bu, her örgütte bir formal bir de informal yapı olduğunu göstermektedir. Formal yapı yönetim tarafından düzenlenen yetki ilişkilerini belirler. Bunun gibi ayrı ayrı amaçları ve etkinlikleri olan ve herbiri üyelerinin duygu ve düşüncelerini gösteren çok sayıda informal gruplardan oluşan bir de informal

¹ Zuhal Akal, İş Etüdü, Dördüncü Basım, MPM Yayınları. No:29, Ankara, s.44.

örgüt vardır. Görülmüştür ki, bu gruplar amaçlarına ulaşabilmenin gereği olarak üyelerinin belirli davranış standartlarına uymalarını beklemektedir. Bu beklenti bir görevi yerine getirme konusunda olabileceği gibi, arkadaşça ilişkiler için de söz konusudur. Örneğin, görev gruplarında yöneticinin ya da ustabaşının isteğine uygun olabilir veya olamayabilir, üyelerce uyulacak bir üretim düzeyi saptanması eğilimi görülmektedir. Böyle bir durumda işçiler informal olarak bu düzeye göre üretim yapacaklardır. Bu standarttan önemli derecede uzaklaşıp çok yüksek ya da çok düşük üretim düzeyi tutturanlar standarda uymaları için gruptan gelen bir baskı altında kalacaklardır. Uygulamalarda davranışlara ilişkin bu temel ve ilk bilgileri gözönüne almamak veya savsaklamak çoğunlukla karşı koyma düşmanlık yaratır. İş etüdü uzmanının bir işlemleri ortadan kaldırmak için tek yönlü olarak alacağı bir karar genellikle bir işçinin veya bir işçi grubunun işini kaybetmesiyle sonuçlanır. Oysa bu kararın gerçekte temel bir gereksinim olan güvenliğin yok edilmesi olduğu kolayca anlaşılabilir. Bu nedenle olumsuz bir tepki yaratması doğaldır. Aynı şekilde, daha önceden işçi ya da işçi gruplarına danışmadan ya da onların işbirliğini sağlamadan işçilerin çıktıklarına bir sınır konması da kızgınlık ve ters tepki yaratır.

O halde bir iş etüdü uzmanı nasıl davranmalıdır? Buna ilişkin olarak aşağıda bazı bilgiler verilmiştir.

1) Verimliliği artırma sorununa dengeli bir biçimde yaklaşılmalıdır. İşgücü verimliliğine çok daha fazla önem verilmemelidir. Gelişen ülkelerdeki pekçok işletme hatta gelişmiş ülkelerde bile, verimlilikteki büyük artışlar, mevcut işgücü verimliliğinin artırılmasından daha çok, iş etüdünü, makina, donatım ve işlemlerin geliştirilmesi, işyerlerinin ve arazinin daha etkili kullanılması ve malzemelerde daha ekonomik kullanımın gerçekleştirilmesi amacıyla uygulayarak sağlanabilmektedir. Bütün bunlara karşı yine de bir işletmede tüm kaynakların incelenmesinin önemliliği ve iş etüdü uygulamasının yalnızca işgücü üzerinde yoğunlaştırılmaması üzerinde çok fazla durulmamalıdır. Önemli olan işçilerin, yönetimin etkensizliğinin açıkça belirgin olduğu durumlarda kendi etkenliklerinin artırılması için girişilecek çalışmalara karşı koymalarının doğallığını kabul etmektir. Eğer

bir işçi yönetimin kötü planlamasından doğan makina bozulmaları veya malzeme yokluğu nedeniyle gereği gibi çalışmıyorsa başarılı bir iş etüdü ile üretim hedefleri saptamanın ve belli bir iş için gereken zamanı yarıya indirmenin yararı nedir?

- 2) İş etüdü uzmanı etüdün amacı konusunda açık ve dürüst olmalıdır. Yapılan bir işin saklanması kadar kuşku uyandıran hiçbirşey olmadığı gibi sorunların yanıtlarının ve etüd sonuçlarının gösterilmesinde ki açıklık ve içtenlik kadar kuşku dağıtacak daha etkili birşey yoktur. Dürüst olarak uygulanan bir iş etüdünde saklanacak hiçbirşey yoktur.
- 3) İşçi temsilcilerine neyin ve niçin etüd edildiği konusunda yeterli bilgi verilmelidir. İşçi temsilcileri yapılmaya çalışılan gereğince anlayabilmek için iş etüdü konusunda temel bir eğitimden geçirilmelidirler. Aynı şekilde, işçilerin yöntem geliştirmelerinde rol almalarını sağlamak yeni yöntemleri onaylamaları yönünden kolaylık sağlayabileceği gibi, kimi zaman beklenmeyen başka yararlar da yaratabilir. Bu yolla, pekçok iş etüdü uzmanı işçilere gerekli soruları sorarak ve onlardan açıklama ve öneriler getirmelerini isteyerek, kendilerinin düşünmediği çok yararlı görüş ve ipuçları elde etmişlerdir. Herşeyden önce işçi kendi işinin tek ustasıdır ve iş etüdü uzmanının gözünden kaçabilecek tüm ayrıntıları bilir. Bu konuda uygulanmış ve denenmiş bir başka yöntem de, işçileri etüd yapılacak birime çağırarak, işlerinden birini iş etüdü uzmanı ve usta başıyla beraber yapılan işi gözden geçirmek, elde edilen sonuçları tartışmak ve uygulama aşamaları üzerinde karar vermek konusunda görevlendirmektir.
- 4) İşçilere öneri ve görüşlerini dolaylı olarak sormak, onların tanınma gereksinimlerini az çok karşılamakla birlikte, uygun olan yerlerde bunun doğrudan gerçekleştirilmesine daha çok değer verilmelidir.
- 5) İş etüdü uzmanı amacının, salt verimliliği artırma değil aynı zamanda iş doyumunu geliştirme olduğunun da unutmamalıdır. Bu nedenle, iş etüdü uzmanı bu konuyada gereken ilgiyi göstermeli ve iş yorgunluğunu azaltmak için, işi daha ilgi çekici ve daha doyurucu yapabilmek için yeni yollar araştırmalıdır.

4.4. İş Etüdü Uzmanı

İş etüdü uzmanlığında başarı elde edebilmek için bir takım niteliklere sahip olmak gerekmektedir. Bunlar:

Eğitim: Bir işletmede iş etüdü uzmanlığı yapacak biri için en az standart eğitim iyi bir lise eğitimi görmüş ya da bunun eşiti bir okulu bitirmiş olmaktır. Böyle bir eğitim görmemiş olanlar iş etüdü kurslarından yarar sağlayamazlar. Ama eğer iş etüdü uzmanlarının, üretim yönetimine ilişkin diğer sorunlarla da ilgilenmeleri istenecekse, adaylarda işletme yönetimi, mühendislik ve benzeri dallarda üniversite eğitimi aranmalıdır.

Uygulama: İş etüdü uzman adaylarının ileride çalışacakları endüstride önceden uygulama yapmış olmaları istenen birşeydir. Bu deneme endüstrinin bir veya daha fazla sürecinde gerçekleştirilmiş çalışmaları kapsamalıdır. Böyle bir işte çalışmış olmak uzmanlara, beraber çalışacakları işçileri çalıştıkları koşullarda çalışmanın nasıl olduğunu öğretecektir.

Kişisel Nitelikler: Bir uzmanda bulunması gereken kişisel nitelikler şunlardır:

- İçtenlik ve dürüstlük
- İstek
- İnsanlarla ilişki ve yakınlık kurmak
- İncelik
- İyi görünüş

- Kendine güven ²



² Hikmet Timur, İş Ölçümü İş Planlaması Verimlilik, Türkiye ve Ortadoğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayınları, No:207, Ankara 1984, s.42.

BÖLÜM 5. İŞ ETÜDÜ İLE VERİMLİLİĞİN İLİŞKİSİ

5.1. Verimlilik Nedir?

İş etüdünün endüstri içindeki yeri ve bunun önemini kesin olarak tayin edebilmek için verimlilik ile ilişkisinin incelenmesi gerekir. Son yıllarda ülkemizde de üzerinde önemle durulan bir kavram haline gelen verimliliğin bu bölümde incelenmesinin yararlı olacağına inanılmaktadır.

Genel olarak verimlilik, bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı üretmek için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Başka bir ifade ile çeşitli mal ve hizmet üretiminde kullanılan kaynakların, emeğin, sermayenin, arazinin, malzeme, bilgi ve enerjinin etkin bir şekilde kullanımı olarak tanımlayabiliriz.

$$\text{VERİMLİLİK} = \frac{\text{ÇIKTI}}{\text{GİRDİ}}$$

Başka bir tanımdaysa şu ölçülere ne kadar yaklaşıldığının bir ölçüsü olarak tanımlayabiliriz:

- Amaçlar; bunların gerçekleşme derecesi
- Etkenlik; yararlı çıktı sağlamak için kaynakların ne ölçüde etkili kullanıldığı
- Etkililik; gerçekleşmesi mümkün olana kıyasla gerçekleşen
- Karşılaştırılabilirlik; verimlilik performansının zaman içinde gerçekleşme durumudur. ¹

¹ Olcay Baykal ve Nevda Atalay ve Erdemir Fidan, Verimlilik Yönetimi El Kitabı, 2. Basım, MPM Yayınları, No:476, Ankara 1995, s.3.

5.2. Verimliliğin Rolü ve Önemi

Verimliliğin artması ulusal refahın artmasında önemli bir faktördür. Bu durum herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Verimlilik artışında yararlanılmayan hiçbir insan etkinliği yoktur. Verimliliğin artması demek ülke içi milli gelir yada gayri safi milli hasılanın girdi faktörlerinden daha hızlı artması demektir. Verimlilikteki değişimlerin hızı, ekonomik kalkınma, daha yüksek yaşam standardı, ödemeler dengesi, enflasyon denetimi ve dinlencelerin süre ve kalitesi gibi pekçok ekonomik ve sosyal olayı büyük ölçüde etkilediği kabul edilmektedir. Bu değişimler ücret düzeylerini, maliyet fiyat ilişkisini, sermaye yatırım ihtiyacını ve istihdamı etkiler.

Ülkelerin mal ve hizmet üretimindeki artışlar, üretim girdileriyle birlikte teknolojik gelişme düzeyine de bağlıdır. Bu bakımdan işletmelerin ve dolayısıyla ülkelerin verimliliği, ekonomik büyümeyi sağlayan temel faktörlerdendir. Verimliliğin ekonomik büyümeyi hızlandırabilmesi için, üretime ayrılan kaynakların iyi kullanılması ve toplum bireylerinin daha çok mal ve hizmet üretiminde bulunmaları gerekir. Birim kaynaktan maksimum üretimi elde etmek anlamındaki bu gereklilik aynı zamanda verimliliğin en güzel ifadesidir.

Genel olarak üretim artışı, toplam üretim ve toplam çalışma saatleri arasındaki oran değişikliği ile ifade edilir. Bugünün nitelikli işgücü, artan verimlilik sayesinde sadece çalışmak değil, aynı zamanda yaşamak ve daha yüksek hayat düzeyine ulaşmak için çalışan sosyal bir varlık görünümündedir. Verimlilik için genel amaç; sosyal ve refah toplumu olmakla birlikte, serbest rekâbet koşulları içinde yurt içi ve yurt dışı pazarlara açılmak ve dünya ekonomisiyle bütünleşebilmektir. Böylece ekonominin temel amaçlarından biri olan verimlilik önemli bir kavram olmaktadır.

Ekonomide verimliliğin öneminin anlaşılmasına rağmen ileri batı ülkelerinde bile konunun bilimsel açıdan incelenmesi uzun yıllar ihmal edilmiştir.

Bilimsel araştırmacıların kamuoyunda yerleşememesi ve bu araştırmalara karşı ilgisiz kalınması, verimliliğin gelişmemesine genel sebep olarak gösterilebilir. Ayrıca kaynakların etkin bir şekilde kullanım sonucu, bir yandan ülkeler arasındaki gelişmişlik farklarının giderileceği, diğer taraftan toplumun refah seviyesinin artabileceği, oldukça geç anlaşılmıştır. Bu bir anlamda verimlilik konusunun geç anlaşılması demektir.

1960'lı yıllarda verimlilik kavramı ve ölçümü konuları ünlü iktisatçıların dikkatlerini çekmiştir. Böylece verimlilik konusu bilimsel çalışmalarda yer almaya başlamıştır. Bu alışmalarda: Ulusal ekonomi düzeyinde verimlilik ölçümü, sektörler arasındaki işgücü kaynaklarının verimlilik farklarına, ücret, fiyat ve verimlilik ilişkilerine ayrıntılı bir şekilde önem verilerek ele alınmaya çalışılmıştır.

Verimliliğe Batı Avrupa'daki iktisat araştırmacı ve bilim adamlarından önce A.B.D.'de önem verildiği görölmektedir.

Ülkelerin gelişme düzeyleri ve uyguladıkları ekonomik politikaların ötesinde asıl amaç, ulusal refahın artırılmasıdır. Bunu etkileyen en büyük sorun ise enflasyon ve beraberinde getirdiği diğer değişken sorunlardır. Bu değişken sorunlar ekonomide durgunluk ve işsizliktir. İşte asıl amaç bu değişkenlerle başa ıkabilmektir. Bu konuda verimliliğin rolünün önemli ve büyü olduğu düşüncesi tüm araştırmacılar ve bilim adamlarınca kabul edilir hale gelmiştir. Ayrıca verimlilik; ücretler, fiyatlar, kârlar, maliyetler gibi ekonomik göstergeler arasında da ilişki kurmuştur. Diğer ekonomik değişkenlerle de kurulan ilişkiler, verimlilik konusunu güncel hale getirmekte ve giderek yoğunlaşan bilimsel tartışmalara neden olmaktadır. Bu tartışma konusu verimlilik ve gelir bölüşümüdür. Ücret artışları gerçek bir verimlilik artışıyla olabileceği gibi, enflasyonist ortamlardan etkilenerek de söz konusu artış olacaktır. Yani üretim faktörlerindeki fiyat artışları işçi ücretlerini de arttıracaktır. Ücret artışlarında meydana gelen adaletli bölüşüm ise, iş barışını sağlamaya ve işgücünün güdülenmesine katkıda bulunacaktır.

Verimlilik; bölgesel, ulusal, uluslararası ekonomiyle ilgilenen ekonomistlerin, işletme yönetiminin teknik boyutuyla ilgilenen mühendislerin, mali ve diğer boyutlarıyla ilgilenen finansman, pazarlama, personel yöneticilerinin yanı sıra işletmeyle ilgilenen tüm kesimler için önemli bir kavramdır.

Tüketiciler arasındaki verimlilik, mal ve hizmet fiyatlarıyla ilgilidir. Zira verimlilikteki artışlar üretimdeki maliyetleri düşürerek tüketicilerin satın alma güçlerini arttıracak, sosyal refaha olumlu etkide bulunacaktır. Verimlilik artışları enflasyonu aşağı çekici bir etkiye sahip olduğu için, tüketicilerin lehine bir sonuç doğuracaktır. Verimlilik kaliteyle bağlantılı bir değişken olarak ele alınmakta ve dolaylı bir biçimde kalite aracılığıyla da tüketiciler için olumlu sonuçlar getirmektedir. İşletmeler açısından verimlilik, mal ve hizmet üretiminde gerekli olan hammadde, malzeme, işgücü, sermaye ve enerji gibi kaynakların belirlenen standartlara uygun olarak etkin kullanılmasıdır. Bununla birlikte işletmede hedeflenen mal ve hizmet çıktılarını ulaşabilmek için etkililiğin sağlanmasını, başka bir deyişle doğru işin yapılması boyutunu içermektedir.

İşletme yönetiminde verimlilik, planlama, yürütme ve kontrol zincirinde, kontrol halkasının yarısı işlem denetimi, diğer yarısı ise performans denetimidir. Performans denetiminin bir alt sistemi olan verimlilik denetimi, verimlilik ölçümü ve analizi anlamına gelmektedir. Verimlilik ölçüm ve analizinin, işletme yöneticilerinin teknik ve ekonomik sorunlarını çözmeye yardımcı bir araç olacağı gerçektir. Zira işletmelerin genel işleyişi ve başarı derecesini ortaya koyan önemli göstergelerdir.

Verimliliği sağlamak amacı günümüze kadar çeşitli yönetim yaklaşımları ile alınmıştır. Ancak hepsinde ortak görüş olarak mevcut üretim faktörlerinin daha etkin kullanılması önerilmektedir. Bu üretim faktörlerini en etkin ve etkili kullanacak üretim faktörü ise insan gücüdür.

İş gücünün yeterince geliştirilmiş bilgi, beceri, tutum ve davranışlara sahip olması, verimliliğin sağlanmasında gereklidir. Çünkü verimlilik herşeyden

önce bir bilinç sorunudur. Bir ülke veya işletmede, verimlilik bilinci sadece uzmanlara değil tüm iş görenlere de benimsetilmelidir. Bu bilinç ancak eğitim yoluyla kazanılmaktadır. Bu nedenle ülke çapında makro düzeyde eğitim politikaları verimliliği arttıracak biçimde oluşturulurken, işletme düzeyinde de verimliliği arttıracak eğitim kursları, konferansları düzenlenmelidir. Ayrıca verimlilik grupları oluşturulmalı; işletme yöneticileri verimliliği arttıracak teknikleri bulma, teknolojilerden yararlanma ve uygulama konumunda olanlara destek olmaya ve özendirmeye çalışmalıdır. Zira, ekonomik gelişmeyle birlikte endüstri ötesi toplum düzeyine ulaşmada en önemli faktör işgücüdür. Verimlilik; bu kaynağın eğitime, nicelik ve özelliklerini geliştirme imkânlarına bağlıdır. Bu ilkelerin yerine getirilmesi ile niteliksiz iş gücüne de nitelik kazandırılarak istihdam koylaştırılacaktır.

İşletme yöneticilerinin planlama, yürütme, kontrol faaliyetlerinin ileriye yönelik planlanması ile teşvik veya değerlendirilmesi açısından verimlilik ölçümlerinin iyi belirlenmesi gerekir. Verimlilik ölçümleri üretime giren faktörlerin katsayısı ile ölçülmektedir. Yani verimlilik ölçümü üretimi gerçekleştirmek için çıktı ve girdi değerlerin çeşitli ölçme metodlarıyla birbirlerine oranlanması halidir. Ancak belirli bir işletmeye ve zamana ait verimlilik oranları tek başına bir anlam taşımayacaktır. Ölçümün anlamlı olabilmesi için, farklı zaman kesimlerindeki finans tablolarının birbirleriyle mukayesesi yapıldıktan sonra sonuç çıktının bir başka işletmenininkiyle karşılaştırılması en anlamlı ölçüm şekli olacaktır.²

² Güher Yakar, "Tarihsel Bir Süreç İçinde Verimlilik Kavramı ve Etkinliği", Anahtar Dergisi, Ankara, Ocak 1996, Sayı:85, s.5.

5.3. Verimliliği Etkileyen Faktörler

Bir bütün olarak verimliliğin geliştirilmesi tek tek ünitelerin veya etken faktörlerin verimliliklerinin işletmenin genelini de dikkate alarak artırılması ön şarttır. Birimlerin verimli oluşu bunlardan meydana gelen tümün de verimini sağlar. Verimliliği etkileyen alt faktörleri tek tek ele almak gerekir. Bu alt faktörleri üç ayrı grupta toplayabiliriz.³

5.3.1. Malzemenin verimliliği

Malzeme bazı iş kollarında %60 kadar büyük oranda maliyeti oluşturmaktadır. Malzemenin verimli olması demek işlenmeye heran hazır olması, hemen bozulmaması demektir. İşlenmeye verimli olmayan malzeme verimi düşürür. Bu yüzden işletmeler kaliteli malzemeyle çalışmayı uygun görürler. Malzeme verimliliğine etki eden bazı faktörler şunlardır:

- Tasarım doğruluğu
- Tasarım doğru yapıldıktan sonra sürecin doğru olmasına çalışılmalıdır
- Ambalajlama sırasında ürüne zarar verilebilir.

5.3.2. Sabit tesislerin verimliliği

Üretimin içinde yapıldığı bina, kullanılan her türlü makina, teçhizat ve aletin üretim için optimum oluşu verimliliği artırır. Binanın gerekli şartları gerçekleştirilmesi, yerleştirme düzeninin uygunluğu, kullanılan makina ve teçhizatın modernliği ve kondisyonu, üretim sürecinin gelişmiş oluşu verimliliği olumlu yönde etkiler.

5.3.3. İnsan gücünün verimliliği

Bir mamulü meydana getirmek üzere çalışan çeşitli kişilerin atölyedeki işçiden en üst kademedeki yöneticiye kadar, tek tek verimlilikleri genel verimliliği etkiler. Çalışanların kullandığı yapım yolları, bilgi ve tecrübe durumları, işlerinin planlanmış olup olmadığı ve içinde buldukları psikolojik ortam genel verimliliğe, olumlu veya olumsuz, katkıda bulunan unsurlardır.

Araziden, binadan, makinadan ve insan gücünden verim elde etmek için iş etüdü ortaya atılmıştır. Böylece işin toplam süresi ve işin yapılacağı alan standart olarak bulunur. Bu standartlar, işin yapılmasını sağlar. Sonuçta ne gibi bir yöntem izlenmiştir, tespit edilir.

5.4. Verimliliği Arttıran Faktörler

Üretim süreci çok karmaşık, uygulamacı bir yapı göstermektedir. Verimliliğin artışı için öncelikle sosyo-üretim sisteminin temel faktörlerinin belirlenmesi gerekir. Bu açıdan temel faktörler şu şekilde gruplandırılabilir:

- İş ile ilgili
- Kaynakla ilgili
- Çevreyle ilgili

Bunun dışında işletmelerde verimliliği etkileyen faktörleri genel olarak ikiye ayırabiliriz: ⁴

- İç faktörler
- Dış faktörler

³ Yönetim Geliştirme Merkezi Yayını, a.g.e., s.5.

⁴ Baykal ve Atalay ve Fidan, a.g.e., s.11.

5.4.1. İç faktörler

a) Katı Faktörler: Ürünleri, teknolojiyi ve hammaddeyi kapsar.

- Ürün: Ürünün çıktı için gerekli özelliklere uygunluk derecesidir. “Kullanım değerleri” müşterinin belli kalitede ürüne ödemeye hazır olduğu fiyattır.
- Teknoloji: Mal ve hizmet miktarındaki artış kalite geliştirme, yeni pazarlama yöntemleri gibi artan otomasyon ve bilgi teknolojisi ile elde edilmektedir. Teknoloji son yıllarda hızla gelişmekte ve verimliliği arttıran en önemli faktör durumuna gelmektedir.
- Malzeme ve Enerji: Verimliliği malzeme ve enerjinin aynı işi yapmak koşuluyla minimum kullanılması da etkiler. Fire ve ıskartanın en aza indirilmesi ve ıskartanın geri işlenmesi verimliliğin yükseltilmesine olanak sağlar. Fire ve ıskartanın azaltılması için kaliteli malzeme kullanılması gerekir.
- Fabrika ve Teçhizat: Fabrika ve teçhizat verimliliği kullanma, yaş, modernizasyon, maliyet, yatırım, fabrikada üretilen teçhizat, kapasiteyi söndürme ve arttırma, stok kontrolü, üretim planlama ve kontrolü gibi konulara özen göstererek arttırabilir.

b) Esnek Faktörler:

- İnsan: İnsan faktörü işletmede çalışanların tümünü kapsamaktadır. İnsanları uygunluk ve etkinliklerine göre değerlendirebiliriz. Uygunluklarına göre insanları değerlendirirken işçinin işine olan konsantrasyonu göz önüne alınır. Etkililik ise insan çabasının çıktısı ve kalite için konulan hedefleri gerçekleştirme derecesidir.
- Örgüt ve Sistemler: Verimliliği arttırabilmek ve en üst seviyeye çıkarabilmek için sistem tasarımında dinamizm ve esneklik sağlanmalıdır.
- İş Metodları: İş metodu teknikleri işin yapılma biçimini, insanın yaptığı hareketleri, kullanılan araçları, işyeri düzenini, malzeme manipülasyonunu ve makinaların kullanım tarzını geliştirerek elde yapılan işlerin verimini arttırmayı amaçlar.

- **Yönetim Biçimleri:** İşletmenin kontrolündeki tüm kaynakların etkili bir şekilde kullanımının yöneticilerin görev ve sorumlulukları dahilinde olduğundan dolayı verimlilik kazançlarından da onlar sorumludurlar.

5.4.2. Dış faktörler

Dış faktörler hükümet politikalarını ve kuramsal mekanizmaları, siyasi, ekonomik ve sosyal koşulları, finansman, enerji, su ve hammadde sağlama olanaklarını kapsar.

5.4.2.1. Yapısal düzenlemeler

- **Ekonomik Değişimler:** Verimlilik ekonomik değişimler ile yakından ilgilidir. Bu değişimleri şu şekilde sıralamak mümkündür.
 - 1) İstihdam kalıplarında değişim
 - 2) Sermaye bileşiminde değişim
 - 3) Teknolojide değişim
 - 4) Ölçekte ve rekabet gücünde değişim
- **Demografik ve sosyal değişimler:** Demografik değişimler iş arayanları, işçinin deneyim ve becerisini, mallar ve hizmete olan talebi etkiler. Sosyal değişimler emek gücüne kadınların katılması, sağlık koşullarının düzenlenmesi, kültürel değerler ve davranışlar, inanaçlar, tutum ve gelenekler şeklinde sayabiliriz.

5.4.2.2 Doğal kaynaklar

- İnsan Gücü: İnsan en değerli doğal kaynaktır. Toprak bakımından yeraltı ve yer üstü kaynakları açısından yetersiz ülkelerde verimliliği arttırmanın en önemli yolu insan gücünü etkin bir şekilde kullanmaktır.
- Arazi: Uygun yönetim, kalkınma ve ulusal politika gerekmektedir.
- Enerji: Enerji arzı sermaye/emek bileşimini etkileyerek verimliliği artırıp azaltabilir.
- Hammadde: Hammadde önemli bir verimlilik faktörüdür. Hammadde maliyetinin yükselmesi verimlilik maliyetini olumsuz yönde etkiler.

5.4.2.3. Hükümet ve alt yapı

Hükümet politikaları, stratejileri ve programları verimliliği büyük ölçüde etkiler. Bunlar:

- Devlet dairesindeki uygulamalar,
- Yönetmelikler,
- Taşıma ve iletişim,
- Enerji,
- Mali önlemler ve teşvikler şeklinde sıralanabilir.

5.5. Verimlilik Arttırma Teknikleri

Verimlilik arttırma teknikleri çoğunlukla bilgi toplama ve iş etkinliğini arttırma amacına yöneliktir. Kullanılan teknikler ikiye ayrılır: ⁵

- Teknik yaklaşım-mühendislik teknikleri ve ekonomik analiz,

⁵ Baykal ve Atalay ve Fidan, a.g.e., s.149.

- İnsan açısından yaklaşım-davranışsal yöntemler.

5.5.1. Endüstri Mühendisliği teknikleri ve ekonomik analizler

- İş etüdü
- Metod etüdü
- İş ölçümü
- İş basitleştirme
- Pareto analizi
- Tam zamanında üretim yönetimi
- Değer analizi ile yönetim
- Fayda-maliyet analizi
- Sıfır bazlı bütçe
- Maliyet-verimlilik tahsisi

5.5.2. Davranışsal teknikler

- Örgüt geliştirme
- Beyin fırtınası
- Güç-alanı analizi
- Nominal gruplama tekniği

BÖLÜM 6. İŞ ETÜDÜNÜN BÖLÜMLERİ

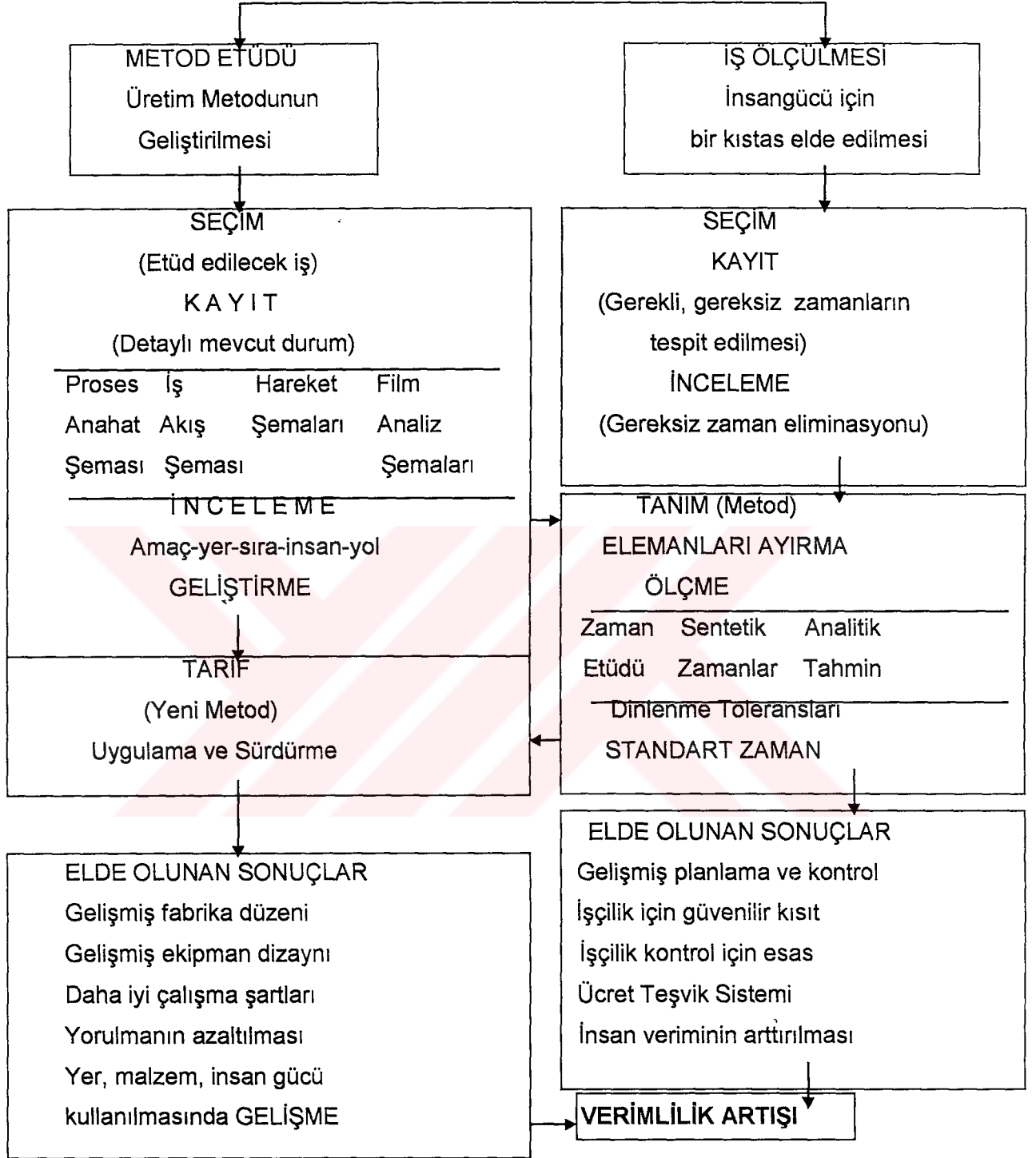
İş etüdü bir yandan işin en verimli yapılma metodunu geliştirmeye diğer taraftan uygun şartlar altında üretim süresini ölçmeye çalışır. Buna paralel olarak da İş Etüdünü Metod Etüdü ve İş Ölçülmesi olarak iki genel bölüme ayırmak gerekir. Bunların her ikisini de destekleyen bir üçüncü bölüm ücret teşvik sistemleri olarak ortaya çıkar. Yerinde ve etkili bir teşvik unsuru olmaksızın gerek Metod Etüdü ve gerek İş Ölçülmesi sonuçlarının uygulanması çok zorlaşır. İş Etüdü uygulamasının aşamaları şekil 6.1'de ana hatlarıyla gösterilmektedir.

6.1. Metod Etüdü

İş etüdü prensiplerinin ve uygulamalarının büyük bir kısmı metod etüdü başlığı altında toplanır. İş Etüdünün özünde metodik olma özelliği vardır. Bu nedenle metod etüdü hemen hemen bütün uygulamalarda ilk aşamayı oluşturur. Detaylı bir tanım vermek gerekirse "Geliştirme yapmak, daha kolay ve etkili metodlar uygulamak ve maliyeti düşürmek için işlerin mevcut ve düşünülen yapım yollarının sistematik olarak kayıt edilmesine ve kritik yönünden incelenmesine **Metod Etüdü** denir".¹

Tanımından da görüldüğü gibi metod etüdü geliştirmeyi hedef alan dolayısıyla verimliliği arttırmaya çalışan bir tekniktir. Yapılan her başarılı metod etüdü sonunda, malzeme, emek, makina ve diğer iş şartlarında gelişmiş çalışma durumları yaratılır ve verimlilik artışı sağlanır.

İŞ ETÜDÜ



Şekil 6.1. İş Etüdünün aşamaları

¹ Akal, a.g.e., s.83.

Metod Etüdünün konuları şöyle sıralanabilir.

- Süreçlerin ve yöntemin düzeltilmesi,
- Fabrika veya işyeri düzeninin tesisat ve donanım tasarımlarının düzeltilmesi,
- İnsan gücünde artırım sağlanması ve aşırı yorgunluğun azaltılması,
- Malzeme, makina ve insan gücünün kullanılmasının sağlanması,
- Daha iyi çalışma koşullarının geliştirilmesi.

Metod Etüdü temel aşamaları da şöyle sıralanabilir:

1. Üzerinde metod etüdü yapılacak işin seçimi,
2. İşin özelliklerini belirleyen bilgilerin toplanması,
3. İşin ayrıntılarının incelenmesi ve aksak noktaların belirlenmesi,
4. Daha iyi veya alternatif metodun geliştirilmesi,
5. Seçilen yeni metodun uygulanmaya geçirilmesi,
6. Uygulamanın takip ve kontrolü, gerekli düzeltmelerin yapılması.

Bu aşamaları biraz daha ayrıntılı ele almak gerekirse:

1. Üzerinde Metod Etüdü yapılacak işin seçimi: Fabrikalarda birbirinden farklı yüzlerce işlem vardır ve bunların büyük bir çoğunluğunda verimliliği arttırıcı değişiklikler yapmak mümkündür. Ancak araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin de bir maliyeti vardır. Dolayısıyla hangi işler üzerinde metod etüdü yapılacağı, sağlanacak verimlilik artışı ile bunun maliyeti arasında bir karşılaştırma yaparak kararlaştırılmalıdır. Bunun içindir ki metod etüdü yapılacak işin seçiminde şu noktalar dikkate alınmalıdır:

- İşin ömrü ve tekrarlanır olma özelliği,
- Makina-insan güçlerinin kullanılma oranları,
- İşin toplam maliyete katkısı,
- Aksaklık belirtilerinin derecesi.

2. İşin özelliklerini belirleyecek bilgilerin toplanması: İşlere ait bilgilerin sistematik bir şekilde toplanmasını sağlamak için çeşitli grafik araçlardan yararlanılır. Bu araçların genel amacı faaliyetlerin ayrıntıları ile kolaylıkla görülüp karşılaştırılmasının sağlamaktır. Bilgi toplamada yapılacak işler şöyle sıralanabilir.

- Mevcut işlemler tespit edilir.
- Mamulün özelliklerine ilişkin olarak kullanılacak malzemeler, kapasite spesifikasyonları, toleranslar gibi bilgiler tespit edilir.
- Kullanılan takım çalışma hızı, kapasite, maliyet, bakım, ömür v.b. özellikler bulunur.
- İşgücüne ilişkin özellikler tespit edilir.
- İşyeri şartları ile ilgili bilgiler toplanır.

3. İş ayrıntılarının incelenmesi ve aksak noktaların belirlenmesi: Üretimle ilgili işlem, taşıma depolama, muayene gibi bütün faaliyetler incelenir. Bunun için her faaliyete hareket ekonomisi prensipleri uygulanır. Her faaliyet için bu prensiplerin ışığı altında bazı sorulara cevaplar verilmesine çalışılır. Bu sorular şunlardır:

- NE yapılmalıdır?
- NEDEN yapılmaktadır?
- NEREDE yapılmalıdır?
- KİM yapıyor?
- NE ZAMAN yapılıyor?
- NASIL yapılıyor?

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

4. Yeni metodun geliştirilmesi: İşin elemanları ayrı ayrı incelenip geliştirme çareleri tespit edildikten sonra bunlar tüm olarak yeniden ele alınır, bir kez daha ; eliminasyon, birleştirme, sırasını değiştirme, basitleştirme olanakları

üzerinde durulur. Böylece ortaya çıkan yeni metodun maliyeti ve eskisine oranla sağlayacağı tasarruf hesaplanır.

5. Seçilen yeni metodun uygulanmasına geçiş: Uygulamaya geçmeden önce yapılacak önemli iş yeni metodun üst kademeye tanıtımı ve onay alınmasıdır. Onay alındıktan sonra yeni metodun ustabaşı, postabaşı ve işçi düzeyindeki personele tanıtılması ve benimsetilmesi gerekmektedir. Bu seviyedeki kişilerden gelen direncin kırılması ve uygulamada yardımlarının sağlanması metod etünün en zor aşamasıdır. Yeni metodun getirdiği değişik çalışma düzeni işçinin yeni yetenekler kazanmasını zorunlu kılabilir. Bunun için çeşitli eğitim metodlarına başvurulur ve deneme uygulamaları yapılır.

6. Uygulamanın takip ve kontrolü ve gerekli düzeltmelerin yapılması: Yeni metodun uygulanmasında bir takım aksaklıklar ortaya çıkabilir. Bu nedenle bir süre uygulama takip edilmeli ve aksaklıklar giderilmelidir.

6.2. İş Ölçülmesi

Metod etüdünün tek başına uygulanması arzu edilen sonuçları sağlamaya yeterli değildir. Geliştirilmiş bir çalışma metodunun sürdürülmesi için nezaretçi bütün gün işçinin başında bekleyemez. Bunun kontrolü için başka kıstaslar bulmak gerekir. Bu nedenle işlemlerin her birinin süresini tayin etmek lazımdır. Ayrıca metod geliştirmesi sonunda elde edilen faydaların ekonomik değerlendirmesi ve verimliliğin disiplin altında tutulabilmesi için işlemlerin ortak bir zaman birimi cinsinden ölçülmesi şarttır. Bu düşüncelerle işin bilimsel yollarla ölçülmesine çalışılmış ve çeşitli ölçme teknikleri geliştirilmiştir. İş ölçülmesi şöyle tanımlanabilir: Nitelikli bir işçinin,

tanımlanmış bir işi belirlenmiş bir çalışma hızı ile yapabilmesi için gerekli zamanı saptamak amacıyla hazırlanmış tekniklerin uygulanmasıdır.²

İş ölçülmesi sonunda her iş için bir süre bulunur ve bu standart zaman adıyla anılır. İş ölçümünün amacı bir işin yapılmasında harcanan zamanı, zaman kaybının ortaya çıkaracak şekilde ölçerek yönetime bu ölçüleri vermektir. Bu yolla, daha önce işin toplam süresi içerisinde gizlenmiş olan zaman kaybının varlığı, niteliği ve derecesi bütün açıklığı ile ortaya konularak yönetimin harekete geçmesi sağlanır.

İş ölçümü sonucu tespit edilen standart zamanlara göre yapılacak iş, üretim, kontrol vb. planlar, işçilerden ve yönetimden kaynaklanan zaman kayıplarının en alt düzeye indirilmesini bunun doğal sonucu olarak verimliliğin artırılmasını sağlar.

İş ölçümünün kullanıldığı yerleri şöyle sıralamak mümkündür.

- Üretim plan ve programlarının hazırlanmasında temel bilgi olarak,
- Standart maliyetlerin çıkarılmasında ve bütçelemeye,
- Henüz üretime başlanmamış olan bir mamulun maliyetinin hesaplanmasında,
- Makina ve tesislerin üretkenliğinin saptanmasında.
- Doğrudan işçiliğe ödenecek ücretlerin veya teşvik oranlarının tespitinde,
- Çalışma yöntemlerinin daha verimli hale getirilmesinde,
- Gerekli insangücü ve makinanın ve dolayısı ile yatırım ihtiyaçlarının saptanmasında,
- Gözetim ve kontrol etkinliğinin artırılmasında,
- İşçi-işveren arasındaki ücret-verim pazarlığında ölçülebilir kriterlerin oluşturulmasında,
- Üretkenlik ve verimliliği arttırmak amacı ile yapılacak girişimler sonunda elde edilen avantajların ekonomikliğini hesaplamada.

² Timur, a.g.e., s.24.

Bir işletmede standart zamanlar yukarıda sayılan yerlerin birkaçında kullanılsa bile bu iş ölçümünün yapılması için yeterli sebeptir.

6.2.1. İş ölçümü teknikleri

1. Doğrudan ölçme
2. Faaliyet örnekleme
3. Standart bilgilerin sentezi
4. Analitik tahminler
5. Elemanter hareket standartları³

6.2.1.1. Doğrudan Ölçme

İş veya onu oluşturan elemanların yapılış süresini doğrudan bir zaman ölçme aracı ile tespit etmekten ibarettir. Pratikte zaman etüdü adı ile anılan yöntemin tanımını yapmak gerekirse ; belirli koşullar altında yapılan belli bir işin öğelerinin zamanını ve derecesini kaydederek ve bu yolla toplanan verileri çözümleyerek, o işin tanımlanan bir çalışma hızında yapılabilmesi için gereken zamanı saptamakta kullanılan iş ölçme tekniğine ZAMAN ETÜDÜ denir.

Temel zaman etüdü metodları şunlardır:

³ Bülent Kobu, Üretim Yönetimi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayını No:260, İstanbul 1994, s.378.

1. Kronometraj metodu

İki tip kronometre kullanılmaktadır. Bunlardan birisi desimal "ondalık" dakikalı kronometre diğeri de desimal "ondalık" saatli kronometredir. Desimal dakikalı kronometre en yaygın olandır. Kronometre ile zamanlama üç şekilde yapılır:

- **Enstantane veya Sıfırlamalı Zamanlama**

İşleme ilişkin elemanın başlama noktası sıfırdır. Elemanın bitimi ile kronometre okunur, yelkovan sıfırlanır ve geçen süre kayıt edilir. Bu her işlem ve eleman için aynı şekilde tekrarlanır.

- **Devamlı Zamanlama**

Bu metotta kronometre durdurulmaz, işleme ilişkin elemanın bitmesi ile zaman okunarak kayıt edilir. Eleman zamanları çıkarma yolu ile tespit edilir. Enson okuma, işlemin toplam zamanını verir. Kronometre ancak işlemin sonunda durdurulur.

- **Kümülatif Zamanlama**

Kümülatif zamanlama iki kronometre gerektirir. İki kronometrede özel bir bağlantı sistemi ile kontrol edilir ve çalıştırılır, sistemdeki bir düğmeye basarak kronometrelerden biri durdurulup ikincisi çalıştırılır ve ikinci bir düğmeye basarak, çalışan kronometre durdurulur diğer kronometre faaliyete geçirilir. Böylece etüd başında her bir kronometre sıfırlanır. Birinci elemanın bitiminde kronometrelerden biri durdurulur ikincisi çalıştırılır, durdurulan kronometreden birinci elemana ilişkin gözlem zamanı alınıp kayıt edilir. Bu sırada ikinci kronometre ikinci elemanın süresini kontrol etmektedir. İkinci elemanın bitiminde ikinci kronometre durdurulur, birinci kronometre üçüncü elemanın süresini tespit etmek için kaldığı yerden çalıştırılır. Etüd süresince işlemler bu şekilde devam eder gider.

2. Teyp ile kayıt etme metodu

Bu metotta bir kağıt band muntazam ve aynı süratle ilerler. Kağıt band eşit birimlere bölünmüş ve basılmış bir şekilde olup her bölüm 0.01 dakikayı ifade eder. Aparatın üzerindeki düğmeleri belirli bir kombinezon şeklinde kullanarak gözlemler kayıt edilir. Bu metot bilhassa kısa çevrimli elemanları

kayıt etmekte çok faydalıdır. Çok daha hassas ölçmelerde kullanılan gelişmiş teyplerde mevcuttur.

3. Film ile kayıt etme metodu

Bu metotta yapılan bütün hareketler bir çekici kamera ile tespit edilir. Çalışan işçinin yanına da zamanı film ile tespit etmek için mikronometre sayıcısı yerleştirilir. Böylece hareketler ve elemanlar zamanları ile beraber filme kaydedilir.

4. Elektronik zamanlama metodu

Yapılan işlerin ve işlere ilişkin elemanların elektronik cihazlar yardımıyla kaydedilmesidir. Bu sistemde işlemler önce gözlenir, kaydedilir ve analiz edildikten sonra etüd raporları ile tespit edilir. Gözlem bir mikrofon, fotosel veya elektronik bir göz yardımıyla elektromekanik bir cihaz tarafından gözlenir. Böylece fiziksel bir faaliyet, ölçülebilen elektrik sinyallerine çevrilir. Bu sinyaller kaydedilir. Kaydedilen bilgiler analiz edilmek suretiyle işlemlerin ve elemanların gözlem süreleri tespit edilir.

6.2.1.2. Faaliyet Örneklemesi

Belli bir etkinliğin oluş yüzdesini istatistikî örneklem ve rastgele gözlemler yolu ile saptama yöntemidir.

Bir işin yapılmasında ne gibi faaliyetlerin bulunduğu, bunların ana faaliyet zamanlarına oranlarının ne olduğu ve bu faaliyet için şart olan makina ve işçilik zamanlarını saptamak için kullanılmaktadır. Belirli olmayan zamanlarda yapılan işten örnekler alınır ve bu örneklere göre matematiksel bağlantılar kurularak işe ilişkin çeşitli hususları etüd etmeye yarayan tekniktir. Tempolu veya temposuz olarak yapılabileceği gibi belirsiz aralıklar ile veya sık aralıklı olarak da yapılabilmektedir. Yapılacak etüd işin cinsine göre

değişebilmektedir. Gözlem sırasında işçinin hangi işlerle veya işçinin hangi iş elemanı ile meşgul olduğu saptanır. Böylece birden fazla işçiyi aynı anda etüd etme olanağı da sağlanmış olur. Belirli bir hassasiyet derecesi için çok sayıda etüd yapmak gereklidir.

6.2.1.3. Standart bilgilerin sentezi

İşlemleri oluşturan faaliyetler; iş parçasının şekli, kullanılan makina, çalışma yöntemi gibi çeşitli faktörlerin etkisi altında faaliyet gösterirler. Faaliyetleri herhangi bir sınıflandırmaya tabi tutmak oldukça güç bir iştir. Genellikle farklı işlemler arasında birbirine benzer faaliyetler bulunmaz. Ancak bazı işlemlerde özellikle makinanın daha fazla ağırlık taşıdığı hallerde, tüm olarak bir benzerlik mevcuttur. Bu tür işlemlerde süreyi değiştiren belirgin ve ölçülebilir faktörler vardır.

Laboratuvar deneyleri sonucunda bulunan standart zamanlar, çok ayrıntılı ve bilimsel incelemelerin ürünüdür. Dolayısı ile güvenilirlik dereceleri oldukça yüksektir. Herhangi bir iş ölçümü probleminde, bilinçli ve dikkatli kullanıldıkları takdirde düşük maliyetle duyarlı standart zaman değerlerinin bulunmasını sağlar. Eğer iş ölçümü ücretlerle ilgili ise işçinin itirazı ile karşılaşılır. İşçi gözünün önünde ölçme yapılmadan, birtakım tablolara dayanılarak bulunan standart zamanlara karşı güven duyamaz. Bu sakıncayı gidermek için tanıtmaya ve benimsetmeye faaliyetlerine ağırlık verilmesi yerinde olur.

6.2.1.4 Analitik tahminler

İşlemi basit ve kısa süreli elemanlarına ayırarak, bunları uygun yöntemlerle ölçtüktan sonra bulunan değerleri toplayarak standart zamanı hesaplamaktır. Bu tanımdan anlaşılacağı üzere işin bölünen kısımlarını farklı yöntemlerle ölçme olanağı vardır. Yani bir kısım elemanları kronometre ile bir kısmını simulasyon ile ölçmek mümkündür. Farklı yöntemlerle bulunan sonuçların duyarlıklarının da farklı olması doğaldır. Dolayısı ile bulunacak toplam sürenin duyarlılığının da pek yüksek olmadığı söylenebilir. Ancak uzun süreli işlerde sapmaların biraz daha fazla olmasına izin verilebileceği unutulmamalıdır. Analitik yoldan standart zaman hesaplanması, sipariş üretiminin her çeşidinde, tamir bakım planlamasında, ağır endüstride (döküm ve kalıp imali gibi) ve inşaat işlerinde nispeten başarılı sonuçlar verir.

6.2.1.5 Elemanter hareket standartları

Bir fabrikadaki işlerin çoğunda ortak olan pekçok öge vardır. İşler ayrı ayrı zamanlanırken aslında aynı ortak öğeler tekrar tekrar ölçülmüş olmaktadır. Bu nedenle eğer iş etüdü uzmanı böyle ortak olan öğelerin standart zamanlarını kolayca çıkarabileceği ve kullanabileceği bir dizi verilere sahip olabilirse, bu tür öğelerin herbiri ayrı ayrı ölçülmesi gerekmeceği için görevi çok daha kolaylaşmış olacaktır. Böylece standart zamanların tespit edilmesiyle ilgili çaba ve giderler azalmış olacak ayrıca zaman tahminleride çok daha tutarlı hale gelecektir.

Bu nedenle işyerlerinde sık sık oluşan bu gibi çeşitli öğeler için standart veri bankalarının oluşturulmasında yararlar bulunmaktadır. Eğer bu tür veriler pek çok öge için hazırlanabilir ve güvenilirliği sağlanabilirse, yeni bir iş için zaman etüdü yapma gereği kalmayacaktır. Bunun yerine işi öğelerine ayırıp veri bankasına başvurarak, her öğenin normal zamanı çıkarılacak, sonra bu

yeni işin toplam zamanı hesaplanarak ve buna uygun paylar da eklenerek standart zamana ulaşılacaktır.



BÖLÜM 7. İŞ ETÜDÜNÜN UYGULAMA AŞAMALARI

7.1. Amaçların Saptanması

Zaman etüdü uygulamasında öncelikle yapılması gereken, amaçların saptanmasıdır. Bu, aslında çok kolay olmayan bir iştir. Çalışma konusu ne olursa olsun başarıya ulaşabilmek için öncelikle bilinmesi gereken, neyin yapılacağı ve nasıl yapılacağıdır.

Zaman etüdünün ilk uygulama basamağı olan bu aşamada; etüdün ne amaçla yapılacağı, ne gibi konular için uygulanacağı ve nasıl uygulanacağı sorularına yanıtlar aranır. Amacın ne olacağı belli edilirken gözönünde tutulması gerekli noktalar aşağıda açıklanmıştır.

- 1) Genel Amaçlar:** İşletmenin kısa veya uzun sürelerde ulaşmak istediğı amaçları gösterir. Genel amaçlar ufak ayrıntıları ile birlikte hemen her işletmede aynıdır denilebilir. Ancak önemli olan, zaman etüdünün amaçlarını, işletmenin genel amaçları ile bağdaştırmak, aralarında çelişkiye yer vermemek, ikisini bir paralelde tutmaktır.
- 2) Özel Amaçlar:** Genel işletme amaçlarının ışığı altında gelişen ve özellikle etüdün uygulanacağı işten beklenen amaçları belirtirler. Özel nitelik taşırlar.
- 3) Genel Yaklaşım:** Genel ve özel amaçlar saptandıktan sonra, üzerinde durulması gereken, etüdün uygulanmasına ilişkin genel bir uygulama planının hazırlanmasıdır. Bu da neyin, nasıl, hangi zamanda ve yerde yapılacağı sorularına yanıt olur. Etüt planında ele alınacak konulardan biri, etüdün ekonomikliğidir. Öyle işler vardır ki; uygulanan etüdlere ekonomik sonuçların elde edilmesi güç hatta olanaksızdır. Etüt planında incelenecek bir başka konu da, etüdün yapılmasında gerekli ve yeterli olan teknik bilginin ne derecede olduğunun araştırılmasıdır. Bu tip araştırmalar yapılmadan etüde girişildiğinde, çoğu kez, sağlanılmak istenen verimlilik yerine, büyük gideri gerektiren gerçek kayıplarla

karşılaşılması mümkündür. Etüd planında, etüdün sosyal yanının da düşünülmesi ve dikkate alınması büyük önem taşır. Etüde başlamadan önce işçilerle anlaşma sağlanmalıdır.

Tüm yukarıda belirtilen konular araştırıldıktan sonra iş etüdünün yapılıp yapılmaması hakkında bir fikir edinilmiş olunur. Karar, iş etüdünün yapılması olursa iş etüdü için bir ön araştırma yapılır. Planın yönetim kadrosuna ve uygulayıcı personele nasıl tanıtılıp açıklanacağı, sorunun çözümlenmesi için ne kadar zamana gereksinme duyulacağı, önerilecek yeni metodda zaman, materyal ve yer bakımından sağlanacak verimliliğin ve ekonomikliğin ne olacağı ön araştırmada belirtilir.¹

7.2. Etüt Edilecek İşin Seçimi

Etüd uzmanı çok nadir olarak bir fabrikaya ya da bir bölüme giderek bir işi etüd olarak seçer. Bir işin etüd edilmesi için bir takım nedenler vardır. Bu nedenler genellikle şunlardır:

- a) İş önceden yapılmayan bir iştir. Bu nedenle daha önceden üzerinde iş etüdü çalışması yapılmamıştır.
- b) İşin malzemesinde veya yapılış yönteminde bir değişiklik yapılmıştır ve bu yüzden yeni zaman standartlarının konması gerekmektedir.
- c) Bir işçi ya da işçi temsilcisinden işe ayrılan zaman standardı hakkında şikâyet gelmiştir.
- d) İş belli bir darboğaz meydana getirerek sonraki işlerin birikmesine neden olmaktadır.
- e) Üretim miktarına bağlı teşvikli ücret sisteminin kurulmak istenmesi.
- f) Makina ve insangücü kapasitelerinden tam yararlanılmaması halinde verimliliği arttırmak amacı ile araştırma yapılması.

¹ Bülent Himmetoğlu, İş Etüdü ve Metod Geliştirme, Ege Üniversitesi, İktisadi ve Ticari Bilimler Yayını, İzmir 1972, s.7.

g) Alternatif üretim yöntemleri arasında kıyaslamalar yapmak için zaman ölçülerine gerek duyulması.

h) Herhangi bir işin maliyeti gereğinden çok olmaktadır.

Etüd edilecek işin seçiminden sonra sıra bilgilerin toplanması ve kaydedilmesine gelir.

7.3. Bilgilerin Toplanması ve Kaydedilmesi

Etüd edilecek iş üzerinde bilgi toplama, o işin analizi ile olur. Analiz işlemi, etüd edilecek işin en küçük ayrıntılarına kadar gruplanmasını ve her ayrıntının nasıl, ne ile, nerede, ne amaçla ve ne kadar zamanda yapılacağına araştırılmasını gösterir. Analiz zaman etüdünün ilk dinamik basamağını gösterir.

Analize başlanılmadan önce, analizi yapılacak işi etkileyen faktörleri incelemek gerekir. İş etkileyen faktörler şunlardır:

- a) Materyal,
- b) Üretimi yapılacak madde veya hizmetin biçimi ve nitelikleri,
- c) Yapılan işin prosedürü
- d) İşde kullanılacak araç, gereçler ve işyeri koşulları,
- e) İşte uygulanan metod.

İş etkileyen beş faktörden ilk üçü hakkında bilgi toplama oldukça kolaydır. Ancak prosedür ve metod, genel olarak bilindiğinde ve ayrıntılarına girildiğinde, karmaşıklık gösterebilir. Bu, o işi yapanın, işini bilmediğini belirtmez. Ancak ondan istenilen konularda bilgi alınmasının güçlüğü gösterir.

Prosedür ve işde uygulanan metod üzerinde, bilgi toplanırken üzerinde durulacak teknikler şunlardır:

Gözlemeleme: Çok genel olan olan bilgileri toplamanın yolu gözlemelemedir. İş etüdünde yapılan gözlemelemenin amacı, yürütülen işin prosedürü ve metodu üzerinde ayrıntılı bilgileri edinmektir. Gözlemde önemli olan, işi doğrudan doğruya yapanın bile ayırt edemeyeceği kadar küçük ayrıntıları saptayabilmektir.

Görüşme: Gözlemden iyi sonuç alınamadığında başvurulacak bir yol, gözlem ile birlikte görüşmenin de yapılmasıdır. Görüşme, etüd edilecek işin uygulayıcıları ile yapılır. Gözlemde gözden kaçan noktalar, görüşme ile tamamlanabilir.

Film Çekimi: Görüşme ve gözlemeleme ile birleştirilerek uygulama birleştirilmiş ve bütünleştirilmiş olur. Gözlemeleme de gözden kaçabilecek noktaların, film çekimi ile değişmezliği sağlanırken, araştırma çalışması görüşme ile birlikte yürütüldüğünde, iş konusunda en uygun ve doğru bilgiyi edinmenin yolu bulunmuş olur. Ayrıntısı çok olan işlerde film çekme yararlı sayılır. Özellikle bir gruba yaptırılan işlerde gözlem yolu olanaklı olamayacağından, görüşme yolu da çok zaman alacağından, film çekimi en olumlu sonucu verecek araç olarak kabul edilir.²

Yukarıdaki yöntemlerle toplanan bilgilerin çizelgelerde değişmezliğini sağlamak, ya da standartlarını saptamak ve etüde hazır hale getirmektir. Bu yolla iş ile ilgili toplanan bilgiler, çizelgeler yardımıyla en iyi biçimlerini alarak görüntü kazanırlar.

Çizelgeler ne gerektiğinden çok ne de az bilgileri içermelidir. Ayrıntıları çok olan çizelgeler, hem kolay anlaşılma özelliklerini kaybederler, hem de onların hazırlanması güç olur ve zaman alırlar.

Zaman etüdü yapılmadan önce genellikle etüdü yapılacak iş için özel olarak düzenlenmiş etüd formları hazırlanır. Etüd sırasında kullanılacak bu

formlarda; yapılan etüdün kolaylıkla bulunmasını sağlayan etüd numarası, sayfa numarası ve sayfaların sayısı, etüdü yapan iş etüdü uzmanının adı, etüdün tarihi, ürün ya da parçanın adı, teknik resim ya da belirleme numarası, parça numarası, malzeme, kalite spesifikasyonları, işlemin yapıldığı departman, işlemin ve ilgili faaliyetlerin tanımı, tezgahın cinsi ve önemli karakteristikleri, takım, alet, aparat ve ölçme cihazları, iş istasyonunun basit fakat ölçekli bir krokisi, işçinin adı ve soyadı, işçi sicil no ve çalıştırma şartlarına ilişkin bilgiler yer almalıdır.

7.4. İşlemin Öğelerine Ayrılması

Öge bir işin gözlemine, ölçümünü, kolaylaştırmak için seçilmiş, o işe ait bağımsız parçalardır. İşin öğelere ayrılması ve her ögenin ayrı ayrı zamanlanması, iş etüdünün temelini oluşturmaktadır.

Öğelere ayırmanın faydalarını belirtmek gerekirse; etüd sonunda önerilecek yeni metodda çıkarılacak parçaların zamanının doğru tespiti, verimli işin verimsiz olan işten ayrılmasını sağlamak, tam bir çalışma devresi temel alınarak saptanan çalışma hızının daha doğru bir şekilde bulunmasını sağlamak, değişik tipteki öğelerin tanımlanmasını ve ayırt edilmesini sağlayarak her tipe göre bir uygulama ayarlamak, fazla yorgunluğa sebep olan öğelerin belirlenmesini sağlayarak yorgunluk paylarının daha adil bir şekilde saptanmasına yardımcı olmak, işleme eklenen ya da işlemde çıkarılan öğelerin kolayca belirlenmesini sağlayarak yönetimin denetimini kolaylaştırmak.

² Himmetoğlu, a.g.e., s.11.

7.5. Kullanılan Yöntemin Tanımlanması

Bir işte kullanılan yöntem o işin yapılaması için gerekli zamana büyük ölçüde etki eder. Bu bakımdan, iş için saptanacak standart zamana sonradan yapılacak itirazların cevaplandırılması için, zamanlamanın yapıldığı andaki yöntemin ayrıntılı olarak gözlem formuna kayıt edilmesi gerekir.

7.6. Her Öğenin Zamanının Ölçülmesi

Öğeler seçildikten ve kayıt edildikten sonra, sıra bu öğelerin zamanlanmasına gelir. Kronometre ile sürekli ölçme, geriye dönüşümlü ölçme ve akümülatif ölçme yöntemlerinden biriyle her öğenin zamanı tespit edilir ve okunan değerler etüd formuna işlenir.

Sürekli ölçme: İşlemin başında kronometre çalıştırılır. Her elemanın bitişinde okunan değerler kaydedilir, fakat kronometre durdurulmaz veya geri alınmaz. Gözlem bittikten sonra okunan her değer kendisinden bir önceki değerden çıkarılarak o elemanın süresi bulunur ve bu da ayrılan yere yazılır.

Tekrarlı ölçme: Her elemanın bitişinde okuma yapıldıktan hemen sonra düğmeye basılarak ibre sıfıra getirilir. Gözlem sonunda çıkarma işlemlerine gerek kalmadan eleman zamanları kaydedilmiş olur.

Akümülatif ölçme: İki veya üç kronometre ile yapılır. Her elemanın bitişinde bir kola basılarak kronometrenin biri okuma için durdurulur, diğeri ise bir sonraki işlemi ölçmek için harekete geçirilir.

7.7. Gözlem Sayısının Tespiti

Bir işlemin, dolayısıyla onu oluşturan elemanların süreleri çeşitli faktörlerin etkisi altında değişmeler gösterir. Zaman ölçümünün amacı bu değişmeleri göz önüne alarak gerçek süreye en yakın değeri bulmaktır. Sadece bir çevrim için yapılan ölçmenin gerçeğe yakınlığı için bir tahminde bulunmak mümkün değildir. Ancak yeterli sayıda çevrim ölçüldükten sonra, belirli güvenlik sınırları için tahmin yapılabilir. Sorun, belli bir güvenlik düzeyi ve hata payına göre her bir öge için yapılması gereken gözlem sayısının tespit edilmesidir.

Bunun için istatistiksel yöntem uygulanabilir. İstatistiksel yöntemde önce birkaç ön gözlem yapılmalıdır. Sonra 95.45 güvenlik düzeyi ve \pm %5 hata payı için aşağıdaki formül kullanılabilir:

$$N = \left[40 \cdot \sqrt{N' \cdot \sum (X_i)^2 - (\sum X_i)^2} \right] / \sum X_i^2$$

Burada,

N = Saptanmak istenen gözlem sayısı

N' = Ön etütle alınan gözlem sayısı

Σ = Değerlerin toplamı

X = Gözlemlerin değerini göstermektedir.

Bu formül yardımıyla yapılan ölçmelerin yeterli olup olmadığına karar verilir. Eğer yeterli ise iş etüdünün bundan sonraki aşamalarına geçilir fakat yeterli değil ise ölçme işlemlerine devam edilir.³

7.8. Derecelendirme ve Temel Zamana Dönüştürme

Zaman etüdlerinin subjektiflik sınırına en yakın olan aşaması derecelendirmedir. Gerçekten beşeri yargının en fazla ağırlık taşıdığı aşama, işçinin çalışma hızının bir normal çalışma hızı kavramına oranlanması, yani derecelendirilmesidir. Derecelendirme bir orandan ibarettir. Çalışma hızının normalin altında veya üstünde olmasının başlıca iki nedeni vardır:

1. İnsanlar arasında çalışma gücü ve yetenek farkları,
2. İşin elemanları arasındaki farklar

Aynı işin görüldüğü değişik istasyonlarda işçilerin tecrübe, bedensel güç ve yetenekleri arasındaki farklar nedeni ile farklı çalışma dereceleri görmek mümkündür. Diğer taraftan bir işin elemanları arasında; taşınan ağırlık, istenen dikkat, makina gücünün kullanılması gibi faktörler bakımından farklar vardır. Bunlar da işçinin çalışma derecesini azaltıcı veya artırıcı yönde etki yaparlar. Halbuki standart zaman hesabı, işin standart performansla yapılaş süresine dayandırılarak yapılır. Bu nedenle ölçülen zamanlar belirlenen derecelerle çarpılarak temel zamana dönüştürülür ve standart zaman hesabı bu temel zaman üzerinden hesaplanır.

100 rakamı standart performansı ifade eder. Eğer etütçü, gözlemekte olduğu işin bu standarttan daha düşük bir etkenlikle yapılmakta olduğunu görürse 100'den daha düşük, daha yüksek bir etkenlikle yapıldığını görürse 100'den daha yüksek bir etmen saptar.

Derecelendirme işlemi yapıldıktan sonra gözlenen zamanların temel zamana dönüştürülmesi gerekir. Temel zaman, işçinin gerçekte gözlenen hızlı yada

³ Kobu, a.g.e., s.378

yavaş çalışması yerine, standart hızda çalışması durumunda işi yapmak için harcadığı zamanı gösterir. Temel zaman aşağıdaki formülle hesaplanır.⁴

$$\text{Temel zaman} = \text{Gözlenen zaman} \times (\text{Derece} / \text{Standart derece})$$

7.9. Eklenecek Payların Belirlenmesi

Standart zamanın saptanması üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi işin zamanlanması, ikincisi zamanlanan işin derecelendirilmesi, üçüncüsü temel zamana gerekli payların eklenmesiyle standart zamanın saptanmasıdır.

Temel zaman bir işin yapılması için gerekli net zamanı ifade eder. İşçi, fiziki durumu uygun olsa bile, bütün gün düzenli olarak, herhangi bir sebepten ötürü durmadan çalışamaz. İşçinin kişisel ihtiyaçları ve tahmin edilmeyen öbür faktörler, işini normal zamanda yapmasını yani, performansını etkileyecektir. Standart zamanın bulunması için, işçinin performansını etkileyen tüm faktörlerin normal zaman eklenmesi gerekmektedir.

Eğer standart zamandan beklenen yararların sağlanması isteniyorsa, eklenecek payların ve oranların saptanmasında gerekli özen gösterilmelidir.

Eklenecek olan paylar nelerden oluşması gerektiği üç grupta toplanabilir.

- a) Bireyden kaynaklanan etmenler
- b) Çalışma ortamından kaynaklanan etmenler
- c) İşçi niteliğinden kaynaklanan etmenler.

⁴ Akal, a.g.e., s.272.

Bütün işletmelerde çalışanlara iki türlü pay verilmektedir. Bunlardan biri durağan ve değişken paylardan oluşan dinlenme payları, diğeri de bazı koşullar altında verilen, arızı, politik ve özel paylardan oluşan öbür paylardır. Bunları kısaca açıklamak gerekirse: ⁵

Dinlenme payı: Belirli koşullar altında yapılan belli bir işin oluşturacağı fizyolojik ve psikolojik etkilerden işçiyi arındırmak ve işçinin kişisel gereksinmelerini karşılayabilmek için temel zamana eklenen paydır. Payın miktarı işin özelliğine göre belirlenir. Dinlenme payları işçinin yorgunluğunu gidermek için verilen paydır ve dinlenme araları olarak kullanılır.

Arızı paylar: Seyrek yada düzensiz oluşları nedeniyle kesin ölçümleri ekonomik olmayan geçerli ve beklenebilen işleri yada geçikmeleri karşılamak üzere standart zamana eklenen küçük bir paydır. Arızı paylar % 5'ten fazla olmamalıdır, ve sadece etüdü arızı durumların ortadan kaldırılamayacağına iyice inandıktan sonra verilmelidir.

Politika payı: Olağanüstü durumlarda, belirlenen bir performans düzeyinde çalışan bir işçiye yeterli bir kazanç sağlamak için, standart zamana eklenen prim payından ayrı bir paydır. Politika payı vermanın nedeni, işverenler ve işçi sendikaları arasındaki ücret anlaşmalarının gerekleri ile zaman standartlarını dengelemektir.

Özel paylar: İş devresinin olağan bir parçası olmayan, fakat işin başarıyla yapılabilmesi için gerekli herhangi bir etkinlik için verilir. Böyle paylar geçici veya sürekli olabilir. Bu durumun dikkatle belirtilmesi gerekir.

⁵ Akal, a.g.e., s.284.

7.10. Standart Zamanın Saptanması

Bir işin standart performansla yapılması için gerekli olan zamana **standart zaman** denir. Temel zamanın, saptanan pay yüzdesi ile çarpılması sonucunda elde edilen rakam, temel zamana eklenerek standart zaman bulunur. Diğer bir anlatımla:

$$\text{Standart Zaman} = \text{Temel Zaman} + (\text{Temel Zaman} \times \% \text{ olarak paylar})$$

Zaman kaybının neden olduğu düşük verimliliğin ortadan kaldırılması ya da olanaklı en alt düzeye indirilmesi için, iş etüdü sonucu saptanacak standart zamanlara göre iş planlaması yapılmalıdır. Bu yolla işçilerden beklenen günlük işin ya da üretimin ne olacağı açıklığa kavuşturulacağı gibi, işçiler üzerinde otomatik bir kontrol mekanizması kurularak yönetimin kontrol görevi de kolaylaştırılmış olur.⁶

BÖLÜM 8. UYGULAMA ÇALIŞMASI

Bu bölümde Pirelli Çelikord A.Ş.'de yapılan uygulama çalışmasına yer verilecektir.

8.1. Pirelli Çelikord A.Ş. Hakkında Genel Bilgi

1985 yılında kurulan Çelikord A.Ş. Türkiye'nin ilk çelik kord üreticisidir. Fabrikanın kurucuları ve sermayedarları; Societe Internationale Pirelli ve Türkiye İş Bankası'dır. Çelikord A.Ş. Pirelli tarafından yönetilmekte ve gerekli teknolojik destek, çoğunluk hisselerini elinde bulunduran yine bu grup tarafından sağlanmaktadır. Yeni ürün ve prosesin geliştirilmesinden merkez birim BUS sorumludur.

Yaklaşık 260 mensubu olan Çelikord A.Ş., İzmit Köseköy'de kurulu 20000 m kapalı alana sahip modern fabrikasında ileri teknoloji kullanarak yılda yaklaşık 20.000 ton yüksek vasıflı çelik kord teli üretmektedir.

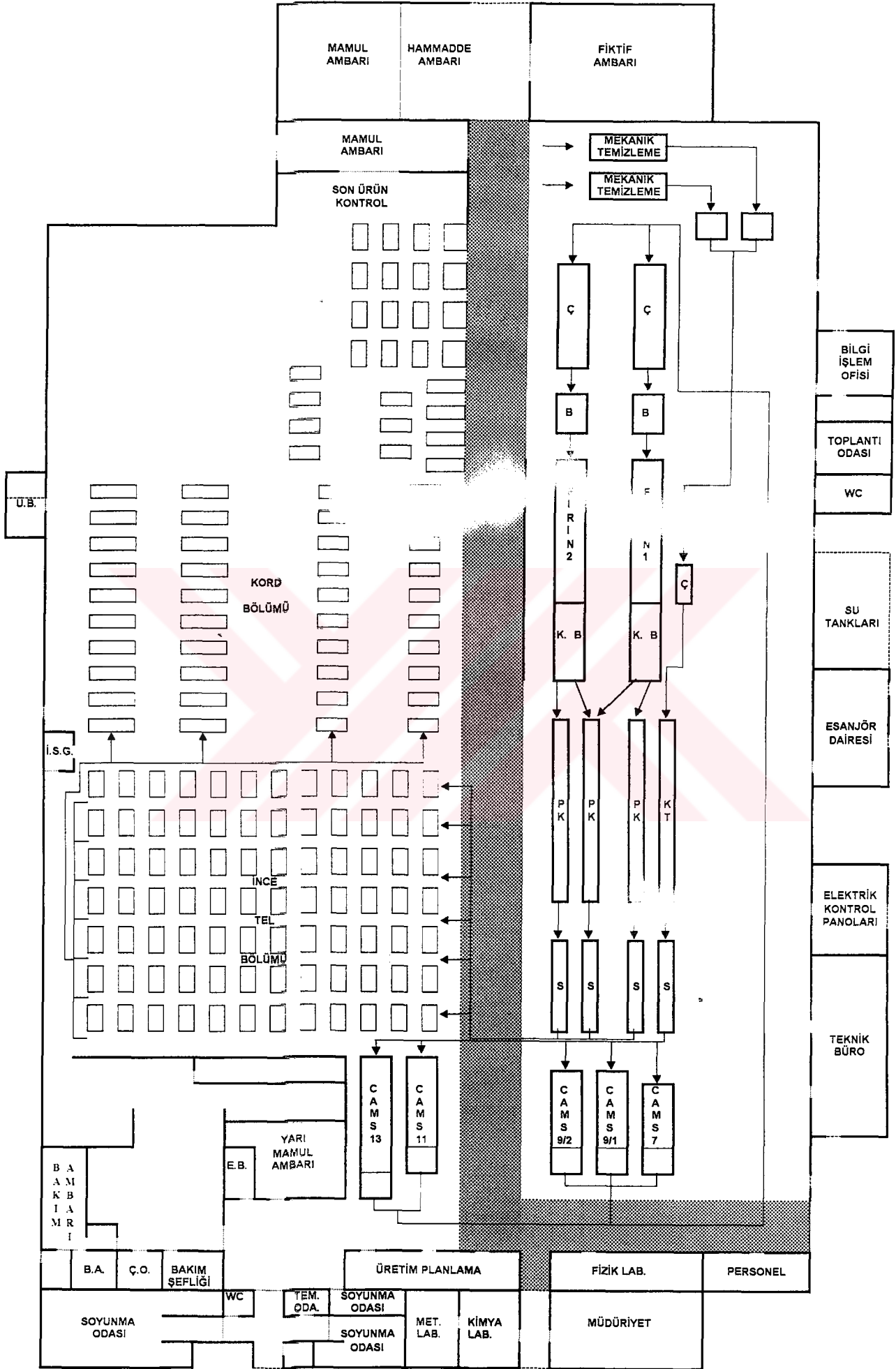
Bu üretimin yarısından fazlasını ihraç etmekte ve Pirelli Grubu ile sınırlı olmayan geniş bir müşteri yelpazesine başarı ile hizmet vermektedir.

Kendi üretimi dışında, başka firmalardan herhangi bir ürünün alınması, ambalajlanarak müşterilere satılması söz konusu değildir.

⁶ Kobu, a.g.e., s.383

Hammaddesinin büyük bir bölümünü dışarıdan sağlayan Çelikord A.Ş. yaptığı ihracatla da önemli bir döviz tasarrufu sağlamaktadır. Modern araç lastiklerinin en kritik yapısal elemanlarından birini üreten Çelikord A.Ş., ürün ve hizmet kalitelerine verdiği önem sonucu kısa sürede Avrupa çelik kord sektörünün önde gelen firmaları arasına girmiş bulunmaktadır.

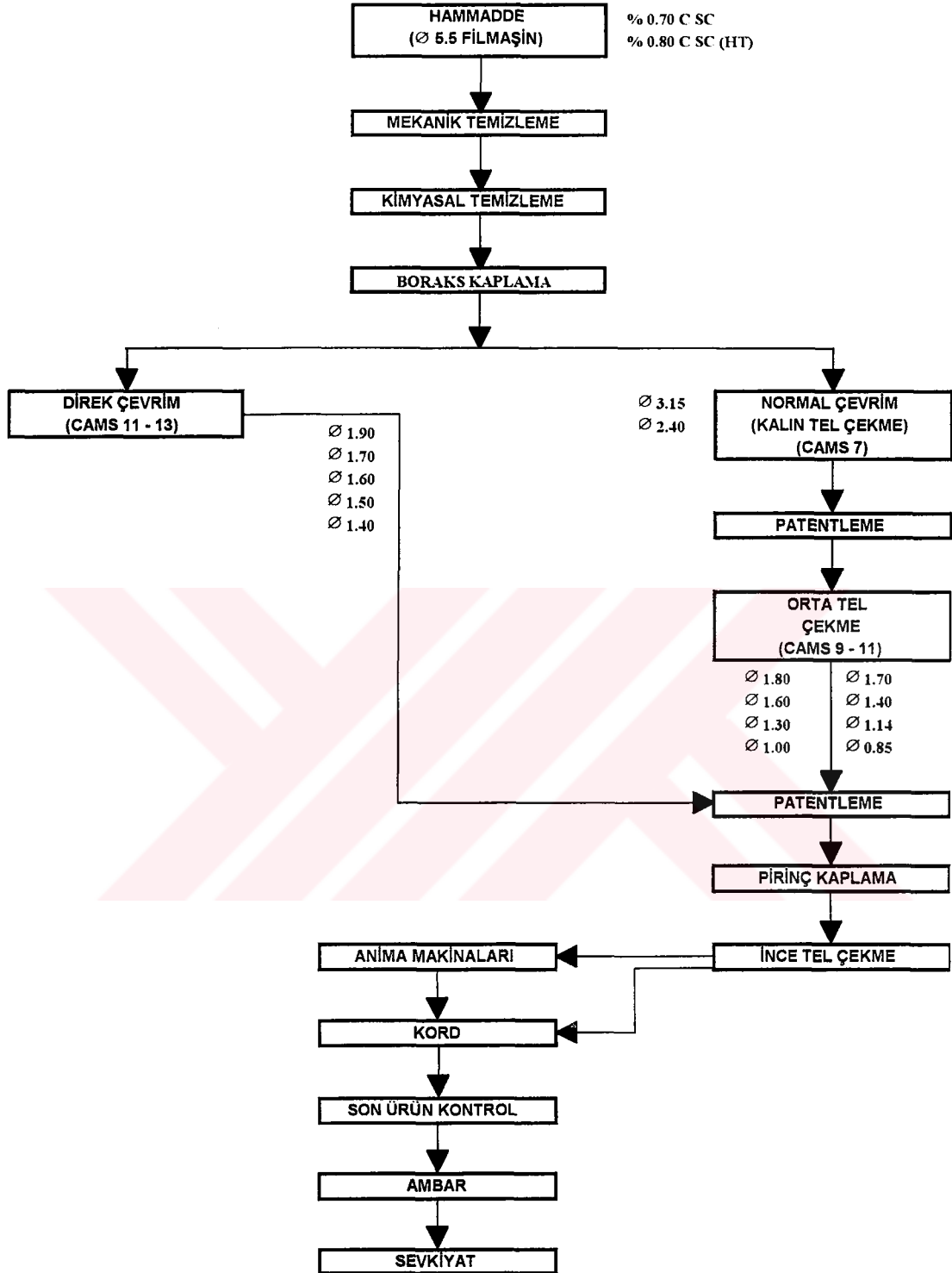
Çelikord A.Ş.'de iş etüdü çalışmaları üretim planlama birimi denetiminde yürütülmektedir. Bu konuda İtalya fabrikası da destek vermektedir. Yeni bir ürünün, makinanın üretime girmesi, prosete yapılan iyileştirmelerde, uygulamada olan zamanlama ile ilgili işçilerin veya sendika temsilcilerinin şikâyetlerinin olması durumlarını dikkate alarak standart zamanlar hesaplanmaktadır. Tespit edilen standart zamanlar işçilerin kapasite hesaplaması yapılmakta, üretim planları buna göre hazırlanmakta ve işçilerin ihtiyaçları ortaya çıkarılmaktadır. Çelikord A.Ş.'de tüm üretim, satış ve verimlilik hesaplarında bu standart zamanlar kullanıldığından iş etüdü üzerinde titizlikle durulmaktadır. Çelikord A.Ş.'nin yerleşim planı şekil 8.1.'de, proses akış şeması ise şekil 8.2.'de verilmiştir.



B: BANYO
 B.A: BAKIM AMBARI
 Ç.O: ÇEMBER ODASI
 E.B: ELEKTRİK BAKIM

K.B: KURŞUN BANYOSU
 K.T: KİMYAŞAL TEMİZLEME
 TEM.ODA: TEMİZLİK MALZEMESİ ODASI
 S: SARICILAR

P.K: PİRİNÇ KAPLAMA
 MET. LAB: METALOGRAFİ LABORATUVARI
 Ü.B.: ÜRETİM BÖLÜMÜ
 İ.S.G.: İŞÇİ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ



Şekil 8.2. Çelikord A.Ş. proses akış şeması

8.2. İşletmede Yapılan Uygulama

Uygulama olarak Pirelli Çelikord A.Ş.'de Cams makinaları seri (program) değişimi zaman etüdü çalışmaları verilmiştir. Uygulamada iş etüdü aşamalarına sırasıyla uyulmuştur. Bunlar:

- **İş etüdünün amacı:** Çelikord A.Ş.'nin genel amacı eldeki malzeme ve insan gücünün en verimli şekilde kullanılmasını sağlamak, maliyetleri minimize ederek kar maksimizasyonunu sağlamaktır. Bunun için tüm üretim aşamalarını en verimli şekilde gerçekleştirme çabası içindedir. Bu çaba için gerekli olan sayısal veriler de ancak iş etüdü yoluyla elde edilebilmektedir. Yapılan etüdüler sonucunda 1kg son ürün elde edebilmek için gerekli makina ve işçilik saatleri satışa göre işçi ihtiyacı, işçi ve makinanın verimliliklerinin ölçülmesi vb. gibi veriler elde edilmektedir. Bu nedenledir ki iş etüdü çalışmaları Çelikord A.Ş. yöneticileri için önemli bir yer tutmakta ve konuyla ilgili gerekli özen gösterilmektedir.
- **İşin seçilmesi:** Uygulama olarak sunulan iş etüdü örneği Cams makinalarında seri değişim işlemi standart zamanın tespit edilmesi ve işin daha verimli olarak yapılmasını sağlamaya yöneliktir. Bu çalışmayla standart zaman gözden geçirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır.
- **Bilgilerin toplanması:** İş etüdü çalışması için önce işle ilgili bilgilerin toplanması gerekmektedir. Bunun için gözlemlene ve görüşme yöntemlerinden yararlanılmıştır. Cams makinalarındaki seri değişimlerinin nasıl yapıldığıyla ilgili tüm bilgiler toplanmış ve ekte görülen iş etüdü formlarına işlenmiştir.
- **İşlemin öğelere ayrılması:** Toplanan bilgiler ışığında işler öğelerine ayrılmıştır. Yani ölçümü kolaylaştırmak için seçilmiş seri değişimi işlemine ait bağımsız parçalar belirlenmiştir. Bu sayede iş etüdü sonunda her öğenin ne kadar zamanda yapıldığı ortaya çıkarılmıştır. Sonraki

sayfalarda verilen iş etüdü formlarında öğeler açık olarak ifade edilmiştir. Ayrıca aşağıda verilmiş olan Şekil 8.3. de işçiye göre iş akışı şeması da belirlenen öğelere göre hazırlanmıştır.

- **Yöntem:** Etüd sonucunda tespit edilecek zaman standardına itirazların minimize edilmesi için kullanılacak yöntem etüd başında belirtilmelidir. Yapılan uygulama çalışmasında kronometre ile sürekli ölçme yöntemi kullanılmıştır.



Sembol	Açıklama
○	Teli kesti.
○	Makinanın içindeki teli boşalttı.
○	Makinayı temizledi.
○	Haddeleri çıkarttı ve yeni haddeleri sırasına göre taktı.
○	Telin ucunu inceltti.
○	Teli haddeden geçirdi.
○	Hadde kutusuna sabun tozu koydu.
○	Çekici kabestan üzerine teli sardı.
○	Bir sonraki kabestana teli sardı.
□	Hadde ekseniiyle oynayarak doğrusallık ayarını yaptı.
□	Tel çapını mikrometre ile ölçerek kontrolünü yaptı.
□	Drizzafilo ayarı yaptı.
□	Doğrusallık kontrolü yaptı.
○	Daha önce sarılmış bobine etiket taktı.
→	Eski bobini yerinden çıkardı.
→	Yeni bobini getirdi.
→	Yeni bobini yerine taktı.
○	Telin bobine sarılabilmesi için hazırlık yaptı.
○	Makinanın hızını ayarlayıp tele yol verdi.

Şekil 8.3. Cams makinaları seri değişimi iş akış şeması

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Aydın YILMAZ	Etüd Tarihi : 28/10/97			
İş Yapan : İzzet TEKÇE	Etüd No : 2			
Yapılan İş : Cams 9 hadde makinasında seri(program) değişikliği	Derecelendirme : % 95			
6 tane haddemeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi				
Operatörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
Teli kesti.	00:00:00	00:00:03	00:00:03	0.05
Makinanın içindeki teli boşalttı.	00:00:03	00:02:36	00:02:33	2.55
Makinayı temizledi.	00:03:34	00:16:40	00:12:30	12.49
Haddeleri çıkarttı ve yeni haddeleri sırasına göre taktı.	00:12:58	00:22:54	00:09:56	9.93
Telin ucunu inceltti.	00:22:54	00:22:56	00:00:02	0.03
İlk haddeden geçirdi.	00:22:56	00:23:06	00:00:10	0.16
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:23:10	00:23:40	00:00:30	0.50
Çekici kabestan üzerine teli sardı.(İlk kabestan, iki tur.)	00:23:49	00:25:03	00:01:14	1.23
İkinci kabestana teli sardı.(15 cm'den az olmamak üzere)	00:25:03	00:27:16	00:02:13	2.21
Telin ucunu inceltti.	00:27:16	00:31:09	00:03:53	4.03
Teli haddeden geçirdi.	00:31:09	00:31:18	00:00:09	0.15
Çekici zincire bağladı.	00:31:18	00:31:32	00:00:14	0.23
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:31:39	00:32:05	00:00:26	0.43
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:32:14	00:32:35	00:00:21	0.35
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:32:37	00:32:41	00:00:04	0.06
Üçüncü kabestana teli sardı.	00:32:48	00:34:04	00:01:16	0.26
Telin ucunu inceltti.	00:34:21	00:34:52	00:00:31	0.51
Teli haddeden geçirdi.	00:35:23	00:35:09	00:00:06	0.10
Çekici zincire bağladı.	00:35:11	00:35:16	00:00:05	0.08
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:35:23	00:35:34	00:00:11	0.18
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:35:44	00:36:12	00:00:28	0.47
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:36:13	00:36:21	00:00:08	0.13
Dördüncü kabestana teli sardı.	00:36:46	00:38:38	00:01:52	1.86
Telin ucunu inceltti.	00:39:02	00:39:24	00:00:22	0.37
Teli haddeden geçirdi.	00:39:36	00:39:42	00:00:06	0.10
Çekici zincire bağladı.	00:39:42	00:39:51	00:00:09	0.15
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:40:04	00:40:12	00:00:08	0.13
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:40:19	00:40:38	00:00:19	0.32
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:40:41	00:40:45	00:00:04	0.06
Beşinci kabestana teli sardı.	00:40:53	00:44:12	00:03:19	3.32
Telin ucunu inceltti.	00:44:31	00:45:02	00:00:31	0.52
Teli haddeden geçirdi.	00:45:12	00:45:21	00:00:09	0.15
Çekici zincire bağladı.	00:45:21	00:45:25	00:00:04	0.07
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:45:39	00:45:49	00:00:10	0.17
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:45:54	00:46:20	00:00:26	0.43
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:46:22	00:46:30	00:00:08	0.13
Altıncı kabestana teli sardı.	00:46:41	00:48:32	00:01:51	1.85

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Aydın YILMAZ		Etüd Tarihi : 28/10/97		
Etüdü Yapan : İljal TEKÇE		Etüd No : 2		
Yapılan İş : Cams 9 hadde makinasında seri(program) değişikliği		Derecelendirme : % 95		
6 tane haddeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi				
Operatörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
10. Telin ucunu inceltti.	00:48:50	00:49:25	00:00:35	0.58
- Teli haddeden geçirdi.	00:49:31	00:49:40	00:00:09	0.15
- Çekici zincire bağladı.	00:49:40	00:49:44	00:00:04	0.06
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:50:08	00:50:31	00:00:23	0.38
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:50:36	00:51:00	00:00:24	0.40
- Hadde eksenine oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:51:00	00:51:03	00:00:03	0.05
- Yedinci kabestana teli sardı.	00:51:16	00:54:55	00:03:39	3.65
11. Tel çapını mikrometre ile ölçerek kontrolünü yaptı.	01:01:57	01:02:07	00:00:10	0.17
12. Drizzafilo ayarı yaptı.	00:55:58	00:58:52	00:02:54	2.90
13. Doğrusallık kontrolü yaptı.	00:55:25	00:55:50	00:00:25	0.42
14. Daha önce sarılmış bobine etiket taktı.	00:10:04	00:10:31	00:00:27	0.45
15. Eski bobini yerinden çıkarttı.	00:10:31	00:10:58	00:00:27	0.45
16. Yeni bobini getirdi.	00:10:58	00:11:06	00:00:08	0.13
17. Yeni bobini yerine taktı.	00:11:06	00:11:20	00:00:14	0.23
18. Telin bobine sarılabilmesi için hazırlık yaptı.	00:59:07	01:00:16	00:01:09	1.15
Toplam Zaman			01:08:24	68.4

İŞ ETÜDÜ FORMU

Aratörün Adı Soyadı : Osman TÜRKÜCÜ	Etüd Tarihi : 22/10/97			
Etüdü Yapan : İljal TEKÇE	Etüd No : 2			
Yapılan İş : Cams 13 hadde makinasında seri(program) değişikliği 10 tane haddelendirme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi	Derecelendirme : % 90			
Aratörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
Telin ucunu inceltti.	00:00:00	00:00:12	00:00:12	0.20
Makinanın içindeki teli boşalttı.	00:00:12	00:06:51	00:06:39	6.65
Makinayı temizledi.	00:06:51	00:23:15	00:16:24	16.40
Haddeleri çıkarttı ve yeni haddeleri sırasına göre taktı.	00:24:02	00:49:18	00:25:16	25.27
Telin ucunu inceltti.	00:55:06	00:56:18	00:01:12	1.20
İlk haddeden geçirdi.	00:56:18	00:56:41	00:00:23	0.38
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:57:01	00:57:25	00:00:24	0.40
Çekici kabestan üzerine teli sardı.(İlk kabestan, iki tur.)	00:57:25	00:57:41	00:00:16	0.27
İkinci kabestana teli sardı.(15 cm'den az olmamak üzere)	00:58:28	01:00:19	00:01:51	1.85
Telin ucunu inceltti.	01:00:19	01:00:57	00:00:38	0.63
Teli haddeden geçirdi.	01:00:57	01:01:07	00:00:10	0.17
Çekici zincire bağladı.	01:01:07	01:01:24	00:00:17	0.28
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:01:28	01:02:39	00:01:11	1.18
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:02:46	01:03:13	00:00:27	0.45
Hadde eksenine oynatarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:03:30	01:03:54	00:00:24	0.40
Üçüncü kabestana teli sardı.	01:04:03	01:05:15	00:01:12	1.20
Telin ucunu inceltti.	01:05:37	01:06:56	00:01:19	1.32
Teli haddeden geçirdi.	01:06:56	01:07:16	00:00:20	0.33
Çekici zincire bağladı.	01:06:56	01:07:16	00:00:10	0.17
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:07:39	01:09:07	00:01:28	1.46
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:09:12	01:09:53	00:00:41	0.68
Hadde eksenine oynatarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:09:53	01:10:01	00:00:08	0.13
Dördüncü kabestana teli sardı.	00:10:08	01:10:54	00:00:46	0.77
Telin ucunu inceltti.	01:10:58	01:13:52	00:02:54	2.90
Teli haddeden geçirdi.	01:13:59	01:14:21	00:00:22	0.37
Çekici zincire bağladı.	01:14:21	01:14:28	00:00:07	0.12
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:14:41	01:15:06	00:00:25	0.42
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:15:15	01:16:02	00:00:47	0.78
Hadde eksenine oynatarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:16:02	01:16:24	00:00:22	0.37
Beşinci kabestana teli sardı.	01:16:25	01:19:49	00:03:24	3.40
Telin ucunu inceltti.	01:20:20	01:21:16	00:00:56	0.93
Teli haddeden geçirdi.	01:21:23	01:21:39	00:00:16	0.27
Çekici zincire bağladı.	01:21:39	01:21:49	00:00:10	0.17
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:21:57	01:22:13	00:00:16	0.27
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:22:20	01:22:48	00:00:28	0.47
Hadde eksenine oynatarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:22:56	01:23:03	00:00:06	0.10
Altıncı kabestana teli sardı.	01:23:14	01:24:30	00:01:16	1.27

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Osman TÜRKÜCÜ		Etüd Tarihi : 22/10/97		
Etüdü Yapan : İljal TEKÇE		Etüd No : 2		
Yapılan İş : Cams 13 hadde makinasında seri(program) değişikliği		Derecelendirme : % 90		
10 tane haddeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi				
Operatörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
10. Telin ucunu inceltti.	01:25:03	01:26:10	00:01:07	1.12
- Teli haddeden geçirdi.	01:26:17	01:26:27	00:00:10	0.17
- Çekici zincire bağladı.	01:26:27	01:26:36	00:00:09	0.15
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:26:40	01:28:17	00:01:37	1.62
- Kabestana teli sardı ve kesti.	01:28:34	01:29:06	00:00:32	0.53
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:29:06	01:29:14	00:00:08	0.13
- Yedinci kabestana teli sardı.	01:29:29	01:33:53	00:04:24	4.40
11. Telin ucunu inceltti.	01:33:53	01:34:17	00:00:24	0.40
- Teli haddeden geçirdi.	01:34:24	01:34:32	00:00:08	0.13
- Çekici zincire bağladı.	01:34:32	01:34:39	00:00:07	0.12
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:35:00	01:35:21	00:00:21	0.35
- Kabestana teli sardı ve kesti.	01:35:24	01:35:44	00:00:20	0.33
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:35:47	01:35:51	00:00:04	0.07
- Sekizinci kabestana teli sardı.	01:35:56	01:38:50	00:02:54	3.30
12. Telin ucunu inceltti.	01:39:11	01:40:03	00:00:52	1.27
- Teli haddeden geçirdi.	01:40:05	01:40:12	00:00:07	0.12
- Çekici zincire bağladı.	01:40:12	01:40:24	00:00:12	0.20
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:40:41	01:41:01	00:00:20	0.33
- Kabestana teli sardı ve kesti.	01:41:05	01:41:31	00:00:26	0.43
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:41:31	01:41:48	00:00:17	0.28
- Dokuzuncu kabestana teli sardı.	01:41:50	01:44:28	00:02:38	2.63
13. Telin ucunu inceltti.	01:44:50	01:45:49	00:00:59	1.38
- Teli haddeden geçirdi.	01:45:56	01:46:04	00:00:08	0.13
- Çekici zincire bağladı.	01:46:04	01:46:13	00:00:09	0.15
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:46:15	01:47:44	00:01:29	1.48
- Kabestana teli sardı ve kesti.	01:47:57	01:48:18	00:00:21	0.35
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:48:20	01:48:29	00:00:09	0.15
- Onuncu kabestana teli sardı.	01:48:40	01:50:34	00:01:54	2.30
14. Telin ucunu inceltti.	01:51:28	01:52:28	00:01:00	1.00
- Teli haddeden geçirdi.	01:52:33	01:52:42	00:00:09	0.15
- Çekici zincire bağladı.	01:52:44	01:52:57	00:00:13	0.22
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:53:01	01:53:20	00:00:19	0.32
- Kabestana teli sardı ve kesti.	01:53:34	01:54:20	00:00:46	1.17
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:54:20	01:54:24	00:00:04	0.06
- Onbirinci kabestana teli sardı.	01:54:32	02:00:18	00:05:46	6.27

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Osman TÜRKÜCÜ	Etüd Tarihi : 22/10/97			
İş Yapan : İljal TEKÇE	Etüd No : 2			
Yapılan İş : Cams 13 hadde makinasında seri(program) değişikliği	Derecelendirme : % 90			
10 tane haddeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi				
Operatörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
Tel çapını mikrometre ile ölçerek kontrolünü yaptı.	02:08:31	02:08:42	00:00:11	0.18
Drizzafilo ayarı yaptı.	02:01:52	02:05:22	00:03:30	3.50
Doğrusallık kontrolü yaptı.	02:00:50	02:01:52	00:01:02	1.03
Daha önce sarılmış bobine etiket taktı.	02:01:52	02:02:22	00:00:30	0.50
Eski bobini yerinden çıkarttı.	02:02:22	02:02:55	00:00:33	0.55
Yeni bobini getirdi.	02:02:55	02:03:30	00:00:35	0.58
Yeni bobini yerine taktı.	02:03:30	02:03:55	00:00:25	0.42
Telin bobine sarılabilmesi için hazırlık yaptı.	02:03:55	02:06:25	00:02:30	2.50
Makinanın hızını ayarlayıp tele yol verdi.	02:06:25	02:09:00	00:02:35	2.58
Toplam Zaman			02:05:00	129.00

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Aydın YILMAZ	Etüd Tarihi : 24/10/97			
Etüdü Yapan : İljal TEKÇE	Etüd No : 2			
Yapılan İş : Cams 9 hadde makinasında seri(program) değişikliği 8 tane haddemeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi	Derecelendirme : % 100			
Operatörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
1. Teli kesti.	00:00:00	00:00:09	00:00:09	0.15
2. Makinanın içindeki teli boşalttı.	00:00:09	00:06:21	00:06:12	6.20
3. Makinayı temizledi.	00:06:34	00:17:30	00:10:56	10.93
4. Haddeleri çıkarttı ve yeni haddeleri sırasına göre taktı.	00:18:12	00:30:19	00:12:07	12.12
5. Telin ucunu inceltti.	00:31:09	00:31:57	00:00:48	0.80
- İlk haddeden geçirdi.	00:32:04	00:32:25	00:00:21	0.35
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:32:45	00:33:06	00:00:21	0.35
- Çekici kabestan üzerine teli sardı.(İlk kabestan, iki tur.)	00:33:12	00:33:49	00:00:37	0.62
- İkinci kabestana teli sardı.(15 cm'den az olmamak üzere)	00:34:47	00:37:00	00:02:13	2.22
3. Telin ucunu inceltti.	00:37:00	00:37:37	00:00:37	1.01
- Teli haddeden geçirdi.	00:37:37	00:37:47	00:00:10	0.17
- Çekici zincire bağladı.	00:37:47	00:37:55	00:00:08	0.13
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:38:04	00:38:30	00:00:26	0.43
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:38:34	00:38:53	00:00:19	0.32
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:38:53	00:39:04	00:00:11	0.18
- Üçüncü kabestana teli sardı.	00:39:59	00:43:28	00:03:29	3.48
7. Telin ucunu inceltti.	00:43:52	00:44:31	00:00:39	0.65
- Teli haddeden geçirdi.	00:44:37	00:44:46	00:00:09	0.15
- Çekici zincire bağladı.	00:44:46	00:44:53	00:00:07	0.12
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:45:05	00:46:02	00:00:57	0.95
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:46:06	00:46:43	00:00:37	0.62
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:46:45	00:46:49	00:00:04	0.06
- Dördüncü kabestana teli sardı.	00:47:12	00:49:39	00:02:27	2.45
3. Telin ucunu inceltti.	00:49:58	00:50:32	00:00:34	0.57
- Teli haddeden geçirdi.	00:50:37	00:50:47	00:00:10	0.17
- Çekici zincire bağladı.	00:50:47	00:50:54	00:00:07	0.12
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:51:04	00:51:19	00:00:15	0.25
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:51:28	00:51:55	00:00:27	0.45
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:51:56	00:52:05	00:00:09	0.15
- Beşinci kabestana teli sardı.	00:52:11	00:53:58	00:01:47	1.78
3. Telin ucunu inceltti.	00:54:20	00:54:59	00:00:39	0.65
- Teli haddeden geçirdi.	00:55:04	00:55:09	00:00:05	0.08
- Çekici zincire bağladı.	00:55:09	00:55:16	00:00:07	0.12
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:55:32	00:56:04	00:00:32	0.53
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:56:08	00:56:40	00:00:32	0.53
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:56:40	00:56:44	00:00:04	0.07
- Altıncı kabestana teli sardı.	00:56:51	00:58:36	00:01:45	1.75

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Aydın YILMAZ	Etüd Tarihi : 24/10/97			
İş Yapan : İljal TEKÇE	Etüd No : 2			
Yapılan İş : Cams 9 hadde makinasında seri(program) değişikliği 8 tane haddeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi	Derecelendirme : % 100			
Operatörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
Telin ucunu inceltti.	00:59:09	00:59:51	00:00:42	0.70
Teli haddeden geçirdi.	00:59:58	01:00:01	00:00:03	0.05
Çekici zincire bağladı.	01:00:01	01:00:10	00:00:09	0.15
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:00:25	01:01:00	00:00:35	0.58
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:00:51	01:01:18	00:00:27	0.45
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:01:18	01:01:23	00:00:05	0.08
Yedinci kabestana teli sardı.	01:01:33	01:04:03	00:02:30	2.50
Telin ucunu inceltti.	01:04:20	01:04:54	00:00:34	0.57
Teli haddeden geçirdi.	01:05:07	01:05:20	00:00:13	0.22
Çekici zincire bağladı.	01:05:20	01:05:24	00:00:04	0.07
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:05:44	01:05:53	00:00:09	0.15
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:05:57	01:06:28	00:00:31	0.52
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:06:28	01:06:38	00:00:10	0.17
Sekizinci kabestana teli sardı.	01:06:55	01:08:45	00:01:50	2.23
Telin ucunu inceltti.	01:09:01	01:10:11	00:01:10	1.17
Teli haddeden geçirdi.	01:10:23	01:10:34	00:00:11	0.18
Çekici zincire bağladı.	01:10:34	01:10:43	00:00:09	0.15
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:11:48	01:12:41	00:00:53	1.28
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:13:14	01:13:36	00:00:22	0.37
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:13:36	01:13:53	00:00:17	0.28
Dokuzuncu kabestana teli sardı.	01:13:57	01:17:45	00:03:48	4.20
Tel çapını mikrometre ile ölçerek kontrolünü yaptı.	01:15:52	01:16:18	00:00:26	0.43
Drizzafilo ayarı yaptı.	01:18:57	01:24:16	00:05:19	5.32
Doğrusallık kontrolü yaptı.	01:17:47	01:18:52	00:01:05	1.08
Daha önce sarılmış bobine etiket taktı.	01:25:22	01:25:48	00:00:26	0.43
Eski bobini yerinden çıkarttı.	01:25:48	01:25:58	00:00:10	0.17
Yeni bobini getirdi.	01:25:58	01:26:17	00:00:19	0.32
Yeni bobini yerine taktı.	01:26:17	01:26:39	00:00:22	0.37
Telin bobine sarılabilmesi için hazırlık yaptı.	01:26:39	01:27:32	00:00:53	1.28
Makinanın hızını ayarlayıp tele yol verdi	01:27:37	01:32:05	00:04:28	4.46
Toplam Zaman			01:32:05	92.8

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Sami BOYACIOĞLU	Etüd Tarihi : 23/10/97
Etüdü Yapan : İljai TEKÇE	Etüd No : 2
Yapılan İş : Cams 13 hadde makinasında seri(program) değişikliği 11 tane haddeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi	Derecelendirme : % 105
Operatörün Yaptığı İşler:	

	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
1. Teli kesti.	00:00:00	00:00:12	00:00:12	0.20
2. Makinanın içindeki teli boşalttı.	00:00:12	00:05:19	00:05:07	5.12
3. Makinayı temizledi.	00:05:19	00:18:58	00:13:39	13.65
4. Haddeleri çıkarttı ve yeni haddeleri sırasına göre taktı.	00:19:51	00:41:03	00:21:12	21.02
5. Telin ucunu inceltti.	00:48:14	00:49:10	00:00:56	0.93
- İlk haddeden geçirdi.	00:49:10	00:49:28	00:00:18	0.30
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:49:44	00:50:08	00:00:24	0.40
- Çekici kabestan üzerine teli sardı.(İlk kabestan, iki tur.)	00:50:12	00:50:28	00:00:16	0.27
- İkinci kabestana teli sardı.(15 cm'den az olmamak üzere)	00:50:54	00:52:31	00:01:37	1.62
6. Telin ucunu inceltti.	00:52:31	00:53:26	00:00:55	1.31
- Teli haddeden geçirdi.	00:53:26	00:53:48	00:00:22	0.37
- Çekici zincire bağladı.	00:53:48	00:53:55	00:00:07	0.12
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:54:05	00:54:27	00:00:22	0.37
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:54:27	00:55:03	00:00:36	0.60
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:55:03	00:55:18	00:00:15	0.25
- Üçüncü kabestana teli sardı.	00:55:32	00:56:48	00:01:16	1.27
7. Telin ucunu inceltti.	00:57:23	00:57:43	00:00:20	0.33
- Teli haddeden geçirdi.	00:57:49	00:57:56	00:00:07	0.12
- Çekici zincire bağladı.	00:57:56	00:58:10	00:00:14	0.23
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:58:33	00:58:45	00:00:12	0.20
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:58:52	00:59:24	00:00:32	0.53
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:59:24	00:59:43	00:00:19	0.32
- Dördüncü kabestana teli sardı.	00:59:55	01:01:12	00:01:17	1.28
8. Telin ucunu inceltti.	01:01:51	01:02:14	00:00:23	0.38
- Teli haddeden geçirdi.	01:02:21	01:02:28	00:00:07	0.12
- Çekici zincire bağladı.	01:02:30	01:02:48	00:00:18	0.30
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:02:55	01:03:09	00:00:14	0.23
- Kabestana teli sardı ve kesti.	01:03:26	01:03:55	00:00:29	0.48
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:03:56	01:04:19	00:00:23	0.38
- Beşinci kabestana teli sardı.	01:04:30	01:05:50	00:01:20	1.33
9. Telin ucunu inceltti.	01:06:13	01:06:49	00:00:36	0.60
- Teli haddeden geçirdi.	01:06:56	01:07:01	00:00:05	0.08
- Çekici zincire bağladı.	01:07:04	01:07:11	00:00:07	0.12
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:07:22	01:08:22	00:01:00	1.00
- Kabestana teli sardı ve kesti.	01:08:27	01:08:55	00:00:28	0.47
- Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:08:57	01:09:07	00:00:10	0.17
- Altıncı kabestana teli sardı.	01:09:12	01:11:12	00:02:00	2.00

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Sami BOYACIOĞLU Etüd Tarihi : 23/10/97
 Etüd Yapan : İljal TEKÇE Etüd No : 2

Yapılan İş : Cams 13 hadde makinasında seri(program) değişikliği Derecelendirme : % 105

11 tane haddeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi

Operatörün Yaptığı İşler:

	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
Telin ucunu inceltti.	01:13:44	01:14:06	00:00:22	0.37
Teli haddeden geçirdi.	01:28:30	01:28:41	00:00:11	0.18
Çekici zincire bağladı.	01:28:41	01:28:49	00:00:08	0.13
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:28:49	01:28:53	00:00:04	0.06
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:29:05	01:29:58	00:00:53	0.88
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:29:58	01:30:03	00:00:05	0.08
Yedinci kabestana teli sardı.	01:30:05	01:32:14	00:02:09	2.15
Telin ucunu inceltti.	01:32:33	01:32:57	00:00:24	0.40
Teli haddeden geçirdi.	01:32:58	01:33:06	00:00:08	0.13
Çekici zincire bağladı.	01:33:07	01:33:16	00:00:09	0.15
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:33:20	01:34:42	00:01:22	1.37
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:35:00	01:35:20	00:00:20	0.33
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:35:20	01:35:34	00:00:14	0.23
Sekizinci kabestana teli sardı.	01:35:42	01:38:39	00:02:57	3.35
Telin ucunu inceltti.	01:38:51	01:39:54	00:01:03	1.05
Teli haddeden geçirdi.	01:39:54	01:40:01	00:00:07	0.12
Çekici zincire bağladı.	01:40:03	01:40:11	00:00:08	0.13
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:40:24	01:40:39	00:00:15	0.25
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:40:45	01:41:27	00:00:42	1.10
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:41:27	01:41:40	00:00:13	0.22
Dokuzuncu kabestana teli sardı.	01:43:00	01:44:28	00:01:28	1.47
Telin ucunu inceltti.	01:44:57	01:45:39	00:00:42	0.70
Teli haddeden geçirdi.	01:45:43	01:45:55	00:00:12	0.20
Çekici zincire bağladı.	01:45:55	01:46:03	00:00:08	0.13
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:46:11	01:46:23	00:00:12	0.20
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:46:18	01:47:04	00:00:46	0.77
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:47:06	01:47:13	00:00:07	0.12
Onuncu kabestana teli sardı.	01:47:15	01:51:14	00:03:59	4.38
Telin ucunu inceltti.	01:51:28	01:51:57	00:00:29	0.48
Teli haddeden geçirdi.	01:52:00	01:52:08	00:00:08	0.13
Çekici zincire bağladı.	01:52:08	01:52:17	00:00:09	0.15
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:52:19	01:53:26	00:01:07	1.12
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:53:38	01:54:03	00:00:25	0.42
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:54:07	01:54:12	00:00:05	0.08
Onbirinci kabestana teli sardı.	01:54:17	01:58:06	00:03:49	3.82

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Sami BOYACIOĞLU	Etüd Tarihi : 23/10/97			
Etüdü Yapan : İjlal TEKÇE	Etüd No : 2			
Yapılan İş : Cams 13 hadde makinasında seri(program) değişikliği 11 tane haddeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi	Derecelendirme : % 105			
Operatörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
15. Telin ucunu inceltti.	01:58:31	01:59:23	00:00:52	0.87
- Teli haddeden geçirdi.	01:59:28	01:59:37	00:00:09	0.15
- Çekici zincire bağladı.	01:59:40	01:59:47	00:00:07	0.12
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	02:00:05	02:00:22	00:00:17	0.28
- Kabestana teli sardı ve kesti.	02:00:50	02:01:10	00:00:20	0.33
- Hadde eksenine oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	02:01:10	02:01:21	00:00:11	0.18
- Onikinci kabestana teli sardı.	02:01:28	02:02:52	00:01:24	1.40
16. Tel çapını mikrometre ile ölçerek kontrolünü yaptı.	02:20:34	02:20:43	00:00:09	0.15
17. Drizzafilo ayarı yaptı.	02:14:23	02:16:57	00:02:34	2.56
18. Doğrusallık kontrolü yaptı.	02:12:52	02:13:55	00:01:03	1.05
19. Daha önce sarılmış bobine etiket taktı.	02:17:48	02:18:21	00:00:33	0.55
20. Eski bobini yerinden çıkarttı:	02:18:21	02:18:46	00:00:25	0.42
21. Yeni bobini getirdi.	02:18:46	02:19:16	00:00:30	0.50
22. Yeni bobini yerine taktı.	02:19:16	02:19:43	00:00:27	0.45
23. Telin bobine sarılabilmesi için hazırlık yaptı.	02:19:43	02:20:54	00:01:11	1.18
24. Makinanın hızını ayarlayıp tele yol verdi.	02:20:54	02:21:06	00:00:12	0.20
Toplam Zaman			02:21:06	81.1

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Adnan BEYAZIT	Etüd Tarihi : 31/10/97			
Etüd Yapan : İljal TEKÇE	Etüd No : 2			
Yapılan İş : Cams 9 hadde makinasında seri(program) değişikliği	Derecelendirme : % 105			
8 tane haddemeleme işlemleriyle telin doğrusallaştırılması işlemleri				
Operatörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
Teli kesti.	00:00:00	00:00:53	00:00:53	1.23
Makinanın içindeki teli boşalttı.	00:00:53	00:03:05	00:02:12	2.20
Makinayı temizledi.	00:04:40	00:10:27	00:05:47	6.18
Haddeleri çıkarttı ve yeni haddeleri sırasına göre taktı.	00:13:38	00:23:58	00:10:20	10.33
Telin ucunu inceltti.	00:29:57	00:30:45	00:00:48	1.20
İlk haddeden geçirdi.	00:31:07	00:31:27	00:00:20	0.33
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:31:56	00:32:37	00:00:41	1.08
Çekici kabestan üzerine teli sardı. (İlk kabestan, iki tur.)	00:32:46	00:33:10	00:00:24	0.40
İkinci kabestana teli sardı. (15 cm'den az olmamak üzere)	00:00:25	00:04:20	00:03:55	4.32
Telin ucunu inceltti.	00:05:52	00:06:43	00:00:51	1.25
Teli haddeden geçirdi.	00:07:00	00:07:09	00:00:09	0.15
Çekici zincire bağladı.	00:07:09	00:07:12	00:00:03	0.05
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:07:22	00:07:40	00:00:18	0.30
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:07:54	00:08:25	00:00:31	0.52
Hadde eksenine oynatarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:08:31	00:08:38	00:00:07	0.12
Üçüncü kabestana teli sardı.	00:08:53	00:11:27	00:02:34	2.57
Telin ucunu inceltti.	00:11:54	00:12:30	00:00:36	1.00
Teli haddeden geçirdi.	00:12:39	00:12:45	00:00:06	0.10
Çekici zincire bağladı.	00:12:47	00:13:12	00:00:25	0.42
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:13:14	00:13:30	00:00:16	0.27
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:13:40	00:13:57	00:00:17	0.28
Hadde eksenine oynatarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:13:53	00:14:40	00:00:47	1.28
Dördüncü kabestana teli sardı.	00:14:54	00:16:49	00:01:55	2.32
Telin ucunu inceltti.	00:17:32	00:17:57	00:00:25	0.42
Teli haddeden geçirdi.	00:18:25	00:18:29	00:00:04	0.06
Çekici zincire bağladı.	00:18:33	00:18:39	00:00:06	0.10
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:18:42	00:18:50	00:00:08	0.13
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:19:09	00:19:37	00:00:28	0.47
Hadde eksenine oynatarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:19:38	00:19:49	00:00:11	0.18
Beşinci kabestana teli sardı.	00:19:57	00:22:38	00:02:41	1.08
Telin ucunu inceltti.	00:23:35	00:24:21	00:00:46	1.17
Teli haddeden geçirdi.	00:24:52	00:24:56	00:00:04	0.06
Çekici zincire bağladı.	00:24:56	00:25:12	00:00:16	0.27
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:25:27	00:25:38	00:00:11	0.18
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:25:42	00:26:06	00:00:24	0.40
Hadde eksenine oynatarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:26:07	00:26:26	00:00:19	0.32
Altıncı kabestana teli sardı.	00:26:35	00:28:33	00:01:58	2.37

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Adnan BEYAZIT	Etüd Tarihi : 31/10/97			
Etüdü Yapan : İljal TEKÇE	Etüd No : 2			
Yapılan İş : Cams 9 hadde makinasında seri(program) değişikliği 8 tane haddeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi	Derecelendirme : % 105			
Operatörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
10. Telin ucunu inceltti.	00:30:05	00:30:58	00:00:53	1.28
- Teli haddeden geçirdi.	00:31:07	00:31:16	00:00:09	0.15
- Çekici zincire bağladı.	00:31:17	00:31:25	00:00:08	0.13
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:31:45	00:31:56	00:00:11	0.18
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:32:05	00:32:36	00:00:31	0.52
- Hadde eksenine oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:32:20	00:32:29	00:00:09	0.15
- Yedinci kabestana teli sardı.	00:32:45	00:36:05	00:03:20	3.33
11. Telin ucunu inceltti.	00:36:42	00:37:15	00:00:33	0.55
- Teli haddeden geçirdi.	00:37:42	00:37:54	00:00:12	0.20
- Çekici zincire bağladı.	00:37:54	00:38:04	00:00:10	0.17
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:38:19	00:38:40	00:00:21	0.35
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:38:48	00:39:06	00:00:18	0.30
- Hadde eksenine oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:39:07	00:39:12	00:00:05	0.08
- Sekizinci kabestana teli sardı.	00:39:28	00:41:48	00:02:20	2.33
12. Telin ucunu inceltti.	00:42:07	00:42:35	00:00:28	0.47
- Teli haddeden geçirdi.	00:42:50	00:42:54	00:00:04	0.06
- Çekici zincire bağladı.	00:42:57	00:43:09	00:00:12	0.20
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:43:26	00:43:32	00:00:06	0.10
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:43:42	00:43:59	00:00:17	0.28
- Hadde eksenine oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:43:59	00:44:05	00:00:06	0.10
- Dokuzuncu kabestana teli sardı.	00:44:12	00:49:15	00:05:03	5.05
13. Telin ucunu inceltti.	00:50:20	00:51:19	00:00:59	1.38
- Teli haddeden geçirdi.	00:51:39	00:51:54	00:00:15	0.25
- Çekici zincire bağladı.	00:51:54	00:52:00	00:00:06	0.10
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:52:37	00:52:47	00:00:10	0.16
- Kabestana teli sardı ve kesti.	00:52:56	00:53:09	00:00:13	0.22
- Hadde eksenine oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:53:17	00:53:42	00:00:25	0.42
- Onuncu kabestana teli sardı.	00:54:11	00:58:28	00:04:17	4.28
14. Tel çapını mikrometre ile ölçerek kontrolünü yaptı.	00:53:54	00:54:05	00:00:11	0.18
15. Drizzafilo ayarı yaptı.	01:00:29	01:02:35	00:02:06	2.10
16. Doğrusallık kontrolü yaptı.	00:59:39	01:00:21	00:00:42	1.10
17. Daha önce sarılmış bobine etiket taktı.	01:03:11	01:03:31	00:00:20	0.33
18. Eski bobini yerinden çıkarttı.	01:03:31	01:03:56	00:00:25	0.42
19. Yeni bobini getirdi.	01:03:43	01:04:10	00:00:27	0.45
20. Yeni bobini yerine taktı.	00:59:09	00:59:27	00:00:18	0.30
21. Telin bobine sarılabilmesi için hazırlık yaptı.	01:03:44	01:04:54	00:01:10	1.17
22. Makinanın hızını ayarlayıp tele yol verdi.	01:04:54	01:05:44	00:00:50	1.23
Toplam Zaman			01:30:04	90.4

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Birol ÖZON	Etüd Tarihi : 25/10/97
Etüd Yapan : İljal TEKÇE	Etüd No : 2
Yapılan İş : Cams 11 hadde makinasında seri(program) değişikliği	Derecelendirme : % 85
7 tane haddelendirme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi	
Operatörün Yaptığı İşler:	

	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
Teli kesti.	00:00:00	00:00:10	00:00:10	0.17
Makinanın içindeki teli boşalttı.	00:00:10	00:01:15	00:01:05	1.08
Makinayı temizledi.	00:02:20	00:08:33	00:06:13	6.22
Haddeleri çıkarttı ve yeni haddeleri sırasına göre taktı.	00:12:05	00:29:52	00:17:47	18.18
Telin ucunu inceltti.	00:30:37	00:31:23	00:00:46	1.16
İlk haddeden geçirdi.	00:31:47	00:32:17	00:00:30	0.50
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:32:48	00:33:10	00:00:22	0.37
Çekici kabestan üzerine teli sardı.(İlk kabestan, iki tur.)	00:33:16	00:33:32	00:00:16	0.27
İkinci kabestana teli sardı.(15 cm'den az olmamak üzere)	00:34:36	00:40:41	00:06:05	6.08
Telin ucunu inceltti.	00:44:00	00:44:36	00:00:36	0.60
Teli haddeden geçirdi.	00:44:41	00:44:45	00:00:04	0.07
Çekici zincire bağladı.	00:44:48	00:45:01	00:00:13	0.22
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:45:59	00:46:04	00:00:05	0.08
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:45:05	00:45:58	00:00:53	0.88
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:45:02	00:45:05	00:00:03	0.05
Üçüncü kabestana teli sardı.	00:46:08	00:48:35	00:02:27	2.45
Telin ucunu inceltti.	00:48:35	00:55:26	00:06:51	7.25
Teli haddeden geçirdi.	00:55:26	00:55:35	00:00:09	0.15
Çekici zincire bağladı.	00:55:38	00:55:48	00:00:10	0.17
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:48:35	00:48:46	00:00:11	0.18
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:48:47	00:49:13	00:00:26	0.43
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:49:15	00:49:23	00:00:28	0.13
Dördüncü kabestana teli sardı.	00:49:25	00:52:05	00:02:40	3.06
Telin ucunu inceltti.	00:52:42	00:53:14	00:00:32	0.53
Teli haddeden geçirdi.	00:53:21	00:53:26	00:00:05	0.08
Çekici zincire bağladı.	00:53:28	00:53:38	00:00:10	0.17
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	00:55:53	00:56:27	00:00:34	0.57
Kabestana teli sardı ve kesti.	00:56:27	00:56:37	00:00:10	0.17
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	00:56:37	00:56:42	00:00:05	0.08
Beşinci kabestana teli sardı.	00:56:42	00:58:37	00:01:55	2.32
Telin ucunu inceltti.	00:59:08	00:59:31	00:00:23	0.38
Teli haddeden geçirdi.	00:59:40	00:59:44	00:00:04	0.07
Çekici zincire bağladı.	00:59:44	00:59:58	00:00:14	0.23
Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:00:10	01:00:18	00:00:08	0.13
Kabestana teli sardı ve kesti.	01:00:26	01:01:19	00:00:53	1.28
Hadde eksenile oynarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:01:06	01:01:10	00:00:04	0.07
Altıncı kabestana teli sardı.	01:01:48	01:03:54	00:02:06	2.10

İŞ ETÜDÜ FORMU

Operatörün Adı Soyadı : Birol ÖZON	Etüd Tarihi : 25/10/97			
Etüdü Yapan : İljal TEKÇE	Etüd No : 2			
Yapılan İş : Cams 11 hadde makinasında seri(program) değişikliği 7 tane haddeleme işlemiyle telin doğrusallaştırılması işlemi	Derecelendirme : % 85			
Operatörün Yaptığı İşler:				
	Başlama	Bitiş	Süre	Santi dak.
10. Telin ucunu inceltti.	01:04:17	01:04:47	00:00:30	0.50
- Teli haddeden geçirdi.	01:04:54	01:05:02	00:00:08	0.13
- Çekici zincire bağladı.	01:05:02	01:05:14	00:00:12	0.20
- Hadde kutusuna sabun tozu koydu.	01:05:43	01:05:51	00:00:08	0.13
- Kabestana teli sardı ve kesti.	01:06:00	01:06:23	00:00:23	0.38
- Hadde eksenine oynatarak doğrusallık ayarı yaptı.	01:06:34	01:06:45	00:00:11	0.18
- Yedinci kabestana teli sardı.	01:14:35	01:15:57	00:01:22	1.37
11. Tel çapını mikrometre ile ölçerek kontrolünü yaptı.	00:57:15	00:57:22	00:00:07	0.12
12. Drizzafilo ayarı yaptı.	01:19:18	01:20:57	00:01:39	1.65
13. Doğrusallık kontrolü yaptı.	01:16:42	01:18:42	00:02:00	2.00
14. Daha önce sarılmış bobine etiket taktı.	01:18:42	01:19:20	00:00:32	0.53
15. Eski bobini yerinden çıkarttı.	01:19:20	01:20:57	00:01:37	2.01
16. Yeni bobini getirdi.	00:00:23	00:00:30	00:00:07	0.12
17. Yeni bobini yerine taktı.	00:00:30	00:00:48	00:00:18	0.30
18. Telin bobine sarılabilmesi için hazırlık yaptı.	01:20:57	01:22:32	00:01:35	1.58
19. Makinanın hızını ayarlayıp tele yol verdi.	01:22:32	01:23:10	00:00:38	0.63
Toplam Zaman			01:31:00	91.00

- **Gözlem sayısının tespiti:** Yapılan 6 gözlem sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

$$\sum X_i = 71.7 \text{ dak. bulunur.}$$

$$\sum (X_i)^2 = 859.87$$

$$(\sum X_i)^2 = 5140.89$$

$$N' = 6$$

Gözlem sayısının tespitinde kullanılan

$$N = \frac{40 * (\sqrt{N' * \sum (X_i)^2} - (\sum X_i)^2)}{\sum X_i^2}$$

formülünden yararlanarak gerekli gözlem sayısı tespit edilmiştir.

$$N = \frac{40 * (\sqrt{6 * 859.87} - 5140.89)}{71.7^2}$$

= 5.7 gözlem olarak bulunur.

Bir önceki bölümde anlatıldığı gibi eğer bulunan gözlem sayısı yapılan gözlem sayısından az ise bir sonraki aşamaya geçilir, çok ise gözlem yapmaya devam edilir. Buna göre yapılmış olan 6 gözlemin yeterli olduğu söylenebilir. Gözlemler yeterli olduğuna göre temel zamana dönüştürme aşamasına geçilebilir.

- **Derecelendirme ve temel zamana dönüştürme:** Ölçüm esnasında 100 standart performans kabul edilerek operatörlerin derecelendirilmeleri yapılmıştır. Bunları verilen etüt formlarında görmek mümkündür. Temel zaman hesaplama formülü aşağıdaki gibidir.

$$\text{Temel zaman} = \frac{\text{Ölçülen zaman} * \text{derece}}{100}$$

Bu bilgiler ışığında temel zamanı hesaplamak istersek:

Dereceler	85	90	95	100	105
Ölçülen zamanlar	13.0	12.9	11.4	11.6	11.3
					11.5
Temel zamanlar	11.0	11.6	10.8	11.6	11.9
					12.0
Temel zamanlar toplamı =	11.0 + 11.6 + 10.8 + 11.6 + 11.9 + 12.0				
	= 68.9 dak.				

Temel zaman = Temel zamanlar toplamı / ölçüm sayısı ise
 $= 68.9 / 6$
 $= 11.5$ dak.

- **Payların saptanması:** Paylar, temel zamanın yüzdesi olarak ifade edilir. Yapılan uygulama çalışması için payları saptamak gerekirse:

Kişisel ihtiyaçlar:

Temizlik, sigara, su içme, tuvalet ihtiyacı vb. için %2

Yorulma payları:

- Bedensel çaba ve yorgunluk için: %4 (hafif ve ustalık isteyen bir iş olduğundan)
- Çalışma esnasındaki duruş pozisyonu: %2 (ayakta yapılan bir iş olduğundan)
- Gürültü: %1 (işin yapıldığı ortamda yüksek sesle konuşmak gerektiği için)
- Göz yorgunluğu: %4 (iş esnasında gözlük kullanılması gerektiği için)

Paylar toplamı = %2 + %4 + %2 + %1 + %4
 $= \%13$

Temel zaman hesaplanıp paylar toplamı da tespit edildiğinden sıra standart zamanın hesabına gelmiştir.

- **Standart zamanın hesaplanması:** Bunun için aşağıdaki formülden yararlanılmıştır:

$$\begin{aligned}\text{Standart zaman} &= \text{Temel zaman} + (\text{Temel zaman} * \text{Paylar toplamı}) \\ &= 11.5 + (11.5 * 0.13) \\ &= 12.99 \text{ dak.}\end{aligned}$$

8.3. Geliştirilen Yeni Metod

Uygulamada sunulan cams makinaları seri değişim işlemi iş etüdü çalışmaları sırasında makina temizliği işleminin operatörler tarafından yapıldığı dikkati çekmiştir. Yapılan etüd çalışmaları neticesinde bu işlemin fabrika temizlik işçilerine yaptırılmasına karar verilmiştir. Bu da operatöre üretim için daha fazla zaman yaratacaktır. Geliştirilen yeni metod ile ilgili iş akış şeması şekil 8.4.'de görülmektedir.

Yapılan 6 ölçümde 50 adet hadde değişimi işlemi gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerden temizlik için harcanan toplam zaman 65.87 dak. olarak tespit edilmiştir. Bir hadde değişimi için harcanan temizlik zamanı hesabı aşağıdaki şekildedir.

Bir hadde değişimi için harcanan temizlik zamanı = Toplam Zaman / Ölçülen hadde sayısı

$$\begin{aligned}\text{Bir hadde değişimi için harcanan temizlik zamanı} &= 65.87 / 50 \\ &= 1.3 \text{ dak.}\end{aligned}$$

Çelikord A.Ş.' de Cams makinalarında günde ortalama 24 hadde değişimi işlemi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca işletmede Cams makinalarında işçi dakikada ortalama olarak 38 kg. ürün elde etmektedir. Bu bilgiler ışığında

temizlik işleminin operatörler tarafından değilde temizlik işçileri tarafından yapılmasıyla elde edilen üretim artışını hesaplamak mümkündür.

$$\begin{aligned}\text{Günde makina temizliği için harcanan zaman} &= 24 * 1.3 \\ &= 31.2 \text{ dak.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sağlanan günlük üretim artışı} &= 31.2 * 38 \\ &= 1186 \text{ kg.}\end{aligned}$$

Çelikord A.Ş. % 3 ıskarta ile çalışmaktadır. Buna göre cams makinalarında sağlanan üretim artışının son ürünlerdeki miktarı

$$1186 * 0.97 = \mathbf{1150} \text{ kg.'dır.}$$



















1150 kg'lık üretim artışının işletmeye sağladığı günlük kazanç ise;

$$1150 * 1.3 = \mathbf{1495\$}$$
'dır.

Geliştirilen yeni metod için tekrar bir iş etüdü çalışması yapılmamıştır. İşin öğeleri için önceki ölçümle belirlenmiş zamanlar yeni metod içinde geçerlidir. Bu yolla önceki metodla hesaplanmış olan standart zamandan temizlik için harcanan zamanı çıkartarak yeni metodun standart zamanına ulaşılmış olur.

Kısaca;

$$\text{Yeni standart zamanı} = 12.99 - 1.3 = \mathbf{11.69} \text{ dak. olarak bulunur.}$$

Sembol	Açıklama
	Teli kesti.
	Makinanın içindeki teli boşalttı.
	Haddeleri çıkarttı ve yeni haddeleri sırasına göre taktı.
	Telin ucunu inceltti.
	Teli haddeden geçirdi.
	Hadde kutusuna sabun tozu koydu.
	Çekici kabestan üzerine teli sardı.
	Bir sonraki kabestana teli sardı.
	Hadde eksenine oynayarak doğrusalık ayarını yaptı.
	Tel çapını mikrometre ile ölçerek kontrolünü yaptı.
	Drizzafilo ayarı yaptı.
	Doğrusallık kontrolü yaptı.
	Daha önce sarılmış bobine etiket taktı.
	Eski bobini yerinden çıkardı.
	Yeni bobini getirdi.
	Yeni bobini yerine taktı.
	Telin bobine sarılabilmesi için hazırlık yaptı.
	Makinanın hızını ayarlayıp tele yol verdi.

Şekil 8.4. Geliştirilen Cams makinaları seri değişimi iş akış şeması

Yapılan etüd çalışması sonunda Çelikord A.Ş.'de ;

- Standart zamanın 12.99 dak.'dan 11.69 dak.'ya düşürülmesiyle %11.1 oranında verimlilik artışı sağlanmış,
- Günde 1495 \$'lık karlılık artışı sağlanmış,
- Hadde değişimi işlemi standart zamanı tespit edilmiş olur. Bu zamanla işçilerden beklenen günlük işin ya da üretimin ne olacağı açıklığa kavuşturulmuş ve işçiler üzerinde otomatik bir kontrol mekanizması kurulmuş olur.
- Çelikord A.Ş. prosesinde yer alan kord son ürün bölümü yarımamul bölümüne göre daha yüksek üretim kapasitesine sahip bir bölümdür. Bu nedenle ihtiyacı olan yarımamulün bir kısmını İtalya ve Almanya'da bulunan diğer fabrikalardan tedarik etmektedir. Buda yaklaşık olarak yıllık üretimin %30'u kadarını oluşturmaktadır. Doğal olarak yarımamulü kendi bünyesinde üretemeyip dışarıdan tedarik etmenin maliyeti yine son ürün maliyetine etkimektedir. İzlenecek olan satış planına göre üretilecek ürünler için gerekli olan yarımamulün %70'i fabrika bünyesinde üretilebilmekte geriye kalan kısım ise planlama bölümünün uygun gördüğü çaplarda ve miktarda merkez birime bildirilmektedir. Merkez diğer fabrikalarda atıl olarak bulunan yarımamul üretim bölümlerinden yararlanarak Çelikord A.Ş.'nin ihtiyacını karşılamaktadır.

Geliştirilen yeni metodla günde 1186 kg.'lık yarımamul üretim artışı sağlanmıştır. Buda dışarıdan tedarik edilen yarımamul oranını %30'dan %24'e kadar düşürecektir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bir işletmenin kuruluş amaçlarından biri ve en önemlisi verimliliktir. Bu nedendir ki üst kademe yöneticisinin ana hedeflerinden biride işletmenin verimliliğini bir bütün olarak arttırmaktır. Bu çabaya katkısı olan tekniklerden en önemlisi iş etüdüdür.

İş etüdü iki bölümden oluşur. Bunlardan birisi metod etüdü diğeri ise iş ölçümüdür.

Metod etüdü, daha kolay ve daha etkin yöntemlerin geliştirilip uygulanması ve maliyetlerin düşürülmesi için var olan ve önerilen çalışma biçimlerinin sistemli olarak kaydedilmesi ve eleştirel olarak incelenmesidir. Bu çalışmalar, süreç ve işlemlerin, yerleşim planlarının, fabrika ve ekipman tasarımlarının, iyileştirilmesi; insan çabalarının ve yorgunluğunun, kullanılan malzeme miktarının, makinaların ve insangücünün azaltılması ve daha iyi fiziksel koşulların ve çalışma koşullarının geliştirilmesi için kullanılır.

İş ölçümü ise, nitelikli bir işçinin, tanımlanmış bir performans düzeyinde, belirli bir işi yapabilmesi için gerekli zamanın saptanmasıdır. İş ölçümü faydalı işin yapılmadığı, etkili olmayan zamanın araştırılmasında, azaltılmasında ve sonuç olarak ortadan kaldırılmasında yardımcı olur.

Üretim sistemlerinin gittikçe büyümesi, işletmeler arası ilişkilerin yoğunlaşması, mamullerin karışık yapıda olmaları, işçi-işveren ilişkilerindeki gelişmeler planlama, kontrol ve ücret konularında zamanın önemini son derece arttırmıştır. Ayrıca artık, bir işletmenin faaliyetlerinin etkin biçimde yönetilebilmesi için de standart zamanlara büyük ihtiyaç vardır. Bu da göstermektedir ki iş etüdünün önemi gün geçtikçe artmaktadır.

İş etüdünde sorunların incelenmesi ve çözümlerin ortaya çıkarılmasında sistematik çalışma yapılır. Sistematik çalışma zaman alır ve bu konuda

eğitilmiş kişiler tarafından yapılmalıdır. Bu nedenledir ki bu çalışmalar yöneticinin rutin faaliyetleri içinde düşünülemez. İş etüdü sürekli olarak bu konu ile uğraşan bir kişinin sorumluluğunda yapılmalıdır. Bu kişinin yönetim ile ilgili hiçbir görevi bulunmamalı, yalnızca danışmalık görevi olmalıdır. Ancak bu şekilde ele alınan iş eksiksiz olarak incelenebilir ve yönetime son derece değerli bilgiler sağlayabilir.

İş etüdü yöneticinin elinde en etken bir inceleme aracıdır. Çünkü yapılan incelemelerde işe etki eden tüm faktörler göz önüne alınır. Bu yolla yöneticinin eline gerekli her veri geçmiş olur.

İş etüdü gerek el ile yapılan işlerde ve gerekse makina çalışmalarında başarıyla uygulanabilir. Yani sadece fabrikalarda değil; mağazalarda ofislerde, laboratuvarlarda da uygulanabilir.

Etken bir üretim planlama ve denetimi için temel sayılacak performans standartlarının saptanması yine iş etüdü yoluyla gerçekleşir.

İşi yeniden düzenleyerek verimliliği arttıran iş etüdü bunu çok az masraf ve yatırımla gerçekleştirmektedir. Bu nedenle kullanımı yaygın olan bir tekniktir.

İş etüdü uygulamaları sonunda sağlanan tasarruflar hemen kendisini gösterir. Bu da yapılan çalışmanın ekonomik olduğunun ifadesidir. Böylelikle pekçok kişi psikolojik yönden kamılanarak daha dikkatli ve metodik çalışmaya doğru yöneltir.

Bir işletmeye ait iyi veya kötü tüm faaliyet ve işleyişler bütün ayrıntılarıyla iş etüdü ile gözönüne serilir. Yani insanların iyi bir göstergesidir. Bu nedenle titizlikle ele alınmalıdır. Çünkü çoğunlukla insan incelendiğinden beşeri problemler yaratabilmektedir. İş etüdü uygulayıcısının bu konuda yapacağı hata nedeniyle sağlanması umut edilen yararlar bir anda yok olabilir.

İş etüdü başlangıç noktası belli, ancak bitiş noktası ve yeri belli olmayan bir yenileme ve sağlamlaştırma yöntemidir. Daha açık ifade edilecek olursa iş etüdünde gerçekten önemli sonuçlar elde etmek için, her yerde sürekli olarak uygulanması gerekmektedir. Çünkü yeniliğin ve olgunluğun sonu yoktur.



KAYNAKLAR

1. AKAL, Z., 1991. İş Etüdü. MPM Yayınları. no: 29, 4. Basım, s.3-191, Ankara.
2. BAYKAL, O. ve ATALAY, N. ve FİDAN, E. 1995. Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı. MPM Yayınları, no: 476, s. 31-291, Ankara.
3. CURRIE, R.M. and FARADAY, J.E. 1972. Work Study 3rd edition, British Institute of Management, p.1-39, London.
4. HEIZER, J. and RENDER, B. 1991. Production and Operations Management. 2nd edition, Allyn and Bacon Inc., p. 467-476, Boston.
5. HİMMETOĞLU, B., 1972. İş Etüdü ve Metod Geliştirme. Ege Üniversitesi İktisadi ve Ticari Bilimler Yayını, s. 3-47, İzmir.
6. International Labour Office Press, 1967. Introduction to Work Study, p. 35-55. Geneva.
7. KOBU, B., 1994. Üretim Yönetimi. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayını, no: 260, s. 366-395, İstanbul.
8. MILLWARD, J.G., 1972. Municipal Work Study, British Institute of Management, p. 5-42, London.
9. MPM ve Ç.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayını, 1986. Sanayide İş Etüdü ve Verimlilik Sempozyumu, s. 52-77, Ankara.
10. MPM Yayınları, 1988. İş Etüdü Yöntem Bilgisi, Kitap 1 (İş Etüdünün Temelleri), s. 12-34, Ankara.
11. NOORI, H. and RADFORD, R. 1995. Production and Operations Management, McGraw Hill Inc., p. 298-306, London.
12. ÖZOK, F. ve ÇELEBİOĞLU, F. ve EREN, E. 1986. 1985 Yılı Seminerleri. MESS Yayını, no: 99, s. 5-21. İstanbul.
13. SÜMER, G., 1969. İş Etüdü El Kitabı. 4. Baskı, s. 5-11, ANKARA
14. TİMUR, H., 1984. İş Ölçümü İş Planlaması Verimlilik. Türkiye ve Ortadoğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayınları, no: 207, s. 23-92, Ankara.
15. YAKAR, G.: "Tarihsel Bir Süreç İçinde Verimlilik Kavramı ve Etkililiği", Anahtar Dergisi, Ankara Ocak 1996, sayı 85, s. 5.

16. Yönetim Geliştirme Merkezi Yayını, 1988. Pirelli Özel İş Etüdü Kursu 1, İstanbul.
17. WEISS, H.J. and GERSHON, M.E. 1989. Production and Operations Management, Allyn and Bacon Inc., p. 412-419, London.



ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Bolu'da doğdu. İlkokulu İzmit'te, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1991 yılında girdiği Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümünden 1995 yılında Endüstri Mühendisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi ve Organizasyon Yüksek Lisans programına başladı.

1995 yılından beri Pirelli Çelikord A.Ş. Üretim Planlama Bölümünde Planlama Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

