

**T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İŞ ETÜDÜ - İŞ ÖLÇÜMÜ TEKNİKLERİ
VE TEKSTİL SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA**

97300

YÜKSEK LİSANS PROJESİ

YUNUS DURGUN

Anabilim Dalı: İŞLETME

TEMMUZ 2000

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**İŞ ETÜDÜ - İŞ ÖLÇÜMÜ TEKNİKLERİ
VE TEKSTİL SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS PROJESİ



Projeyi Hazırlayan: Yunus DURGUN

Projenin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Tarih ve No:11.07.2000 –2000/08

**Prof. Dr.
Vasfi HAFTACI**

**Doç. Dr.
Mustafa KÖKSAL**

**Yrd. Doç. Dr.
Nilüfer ÇELİKÇOL**

TEMMUZ 2000

ÖZET

İŞ ETÜDÜ - İŞ ÖLÇÜMÜ TEKNİKLERİ VE TEKSTİL SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Bu çalışmada , ilk iki bölümde iş etüdünün tanımı ve hedefleri , tarihçesi,üretime etkisi ve üretim planlamaya olan faydalarının yanında, yönetime sağladığı faydalar üzerinde de durulmuştur.

Üçüncü bölümde, iş etüdünün temel aşamaları, iş etüdü tekniklerinin uygulanma düzeyleri, ve birbirleriyle ilişkileri , ergonomik açıdan çalışma yeri düzenleme ve örgütsel iş düzenleme konularına açıklık getirilmiştir.

Dördüncü bölümde, iş etüdünün bölümleri üzerinde durularak metod etüdü ve iş ölçümünün tanımı ,amacı, yararları ve uygulama aşamaları hakkında açıklamalara yer verilmiştir.Ayrıca iş ölçüm teknikleri hakkında genel bilgiler verilmekle beraber uygulama da en çok kullanılan kronometraj yönteminin adımları, standart zamanın hesabı ve uygulamada dikkat edilecek noktalar üzerinde durulmuştur.

Beşinci bölümde ise, iş etüdü ile üretim planlama ve kontrol arasındaki sıkı ilişkiyi ve işletmelere sağladığı faydaların açıklıkla gösterilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu bölümde, ele alınan tekstil işletmesinin (EDİP İPLİK A.Ş.) bir iş istasyonunda yapılan iş etüdü uygulamasına yer verilmiştir.

SUMMARY

WORK STUDY , WORK MEASUREMENT TECHNICIS AND AN APPLICATION TO THE TEXTILE INDUSTRY

The aims and definition of work study , the history , the effect for production , the the advantage to production – planning and the advantage for management of work study were investigated in the first two section of this study

The main stages of work study , the application levels of work study technics and the relationships of each other , the working place arrangement and the organizational work arrangement according to ergonomy were explained in the section three.

On the section of work study , the explanations about the definition , the aim, the advantages , the application stages of the method study and the work measurement . were took part in section four. Besides giving the general information about work measurement technics, the stages of kronometry method, the standard time calculation that prevailingly used in pratice and subjects taking in to consideration in the practice were investigated in this section.

There is a direct relation between work study and productivity and production planning & control.

Production planning and control means, arranging the necessary components to ease the production of certain products to be further produced and also to undergo these politices and the control of productivity. The purpose of production planning and control is to increase the productivity and to obtain a certain stability in production.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
GRAFİKLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
BÖLÜM 2. İŞ ETÜDÜ	2
2.1 İŞ ETÜDÜNÜN TANIMI VE HEDEFLERİ	2
2.2 İŞ ETÜDÜNÜN TARİHÇESİ	3
2.3 İŞ ETÜDÜNÜN ÖNEMİ	4
2.4 İŞ ETÜDÜ VE KAPASİTE KULLANIMI	9
2.5 İŞ ETÜDÜNÜN ÜRETİME ETKİSİ, ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL ARASINDAKİ İLİŞKİSİ	11
2.6 İŞ ETÜDÜNÜN YÖNETİME FAYDALARI	13
BÖLÜM 3. İŞ ETÜDÜ TEKNİKLERİ VE BİRBİRLERİ İLE İLİŞKİLERİ	15
3.1 İŞ ETÜDÜNÜN TEMEL AŞAMALARI	16
3.2 İŞ ETÜDÜ TEKNİKLERİNİN UYGULANMA DÜZEYİ	16
3.2.1 Veri Saptama	17
3.2.2 İş Düzenleme	20
3.2.3 Çalışma Yeri ve İşlem Düzenleme	22
3.2.3.1 Ergonomik Açıdan Çalışma Yeri Düzenleme	22
3.2.3.2 Örgütsel İş Düzenleme	28
BÖLÜM 4. İŞ ETÜDÜNÜN BÖLÜMLERİ	30
4.1 METOD ETÜDÜNÜN TANIMI VE KAPSAMI	30

4.1.1 Metot Etüdü yapılacak İşin Seçilmesi	30
4.1.2 Gözlem Sonuçlarının Kaydedilmesi	31
4.1.3 Gözlem Sonuçlarının İncelenmesi	33
4.1.4 Metod Geliştirme	34
4.1.5 Yeni geliştirilen metodu yerleştirme ve sürdürme	35
4.1.6 Metod etüdünün yararları	36
4.2 İŞ ÖLÇÜMÜ	37
4.2.1 İş Ölçümünün Tanımı	38
4.2.2 İş Ölçümünün Amaçları	38
4.2.3 İş Ölçümü Çalışmalarında Dikkat Edilecek Hususlar	39
4.2.4 İş Ölçümünün Yararları	40
4.3 İŞ ÖLÇÜM TEKNİKLERİ	41
4.3.1 İş Örnekleme	43
4.3.2 Önceden Belirlenmiş Zamanlar (Sentetik Zamanlar) Metodu	43
4.3.3 Kronometraj Yöntemi (Zaman Yöntemi)	44
4.3.3.1 Kronometraj Çalışmasının Adımları	45
4.3.3.1.1 Bilginin Toplanması ve Yazılması	45
4.3.3.1.2 İşi Bileşenlerine Ayırmak ve Yöntemin Yazılması	46
4.3.3.1.3 Bileşenlere Ayrılış Nedenleri	46
4.3.3.1.4 Zaman Ölçme Yöntemleri	47
4.3.3.1.5 Tempo (Çalışma)	49
4.3.3.1.6 Paylar (Toleranslar)	51
BÖLÜM 5. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE İŞ ETÜDÜ UYGULAMASI	55
5.0 GENEL BAKIŞ	55
5.1 MEVCUT METODUN TEST EDİLİP İNCELENMESİ	56
5.2 KRONOMETRAJ YÖNTEMİYLE İŞLEM SÜRELERİ VE STANDART ZAMANLARI	58
BÖLÜM 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	67
KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	74

SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR

○ : İşlem (işin aşına ilişkin çalışma)

→ : Taşıma

□ : Yoklama (nicelik ve nitelik standardının aranması)

D : Gecikme / Geçici depolama

▽ : Depolama

REFA : Devlet iş zamanları hazırlama komisyonu

OSHA : Mesleki emniyet komisyonu ve sağlık dairesi (Occupational Safety
Commission And Health Administration)

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
ŞEKİL 1. İş Etüdü	15
ŞEKİL 2. Zaman Saptama Yöntem ve Teknikleri	17
ŞEKİL 3. Çalışma Yeri Düzenlemenin Ağırlık Merkezleri	22
ŞEKİL 4. İş Ölçümü Teknikleri	42
ŞEKİL 5. Mevcut Metodun İş Akımı Şeması	57
ŞEKİL 6. Etüdün Yapıldığı İş İstasyonunda Taşıma Mesafeleri	66



GRAFİKLER LİSTESİ

Sayfa No

GRAFİK 1. Araştırma Kapsamında Yer Alan Kuruluşların Gerçek Zamanları Saptama Tekniklerinden Yararlanma Düzeyi	18
GRAFİK 2. Araştırma Kapsamında Yer Alan Kuruluşların Öngörülen Zamanları Belirleme Tekniklerinden Yararlanma Düzeyi	19
GRAFİK 3. Araştırma Kapsamında Yer Alan Kuruluşlarda Düzenleme Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi	21
GRAFİK 4. Araştırma Kapsamında Yer Alan Kuruluşlarda Ergonomik Açıdan Çalışma Yeri Düzenlemenin Uygulanma Düzeyi	27



TABLolar LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1. Verimliliği Artırmanın Dolaysız Araçları	7-8



BÖLÜM 1 GİRİŞ

Avrupa ile bütünleşme sürecinde olan ülkemiz işletmelerinin yoğun rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmeleri için verimliliklerini artırmaları gerekmektedir. Verimliliği artırmanın tek yolu, kıt kaynakları daha iyi ve akılcı bir şekilde kullanmak ve yönetmektir. Kaynaklar, ancak çeşitli planlama teknikleri ile uygun bir biçimde yönetildikleri zaman verimli bir üretim mümkün olabilmektedir. Verimlilik artırma tekniklerinden olan iş etüdü, üretimi, çok az ya da hiç yatırım gerektirmeksizin artırabilen vazgeçilmez bir araçtır. İş etüdünün temel amacı, mevcut sistemleri inceleyerek gereksiz etkinliklerin kaldırılmasını, işin en kısa zamanda, en az enerji harcanarak, en düşük maliyetle yapılması amacını güdmektedir.

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

Günümüzde gelişmiş ülkeler sınıfında yer alan ve hemen hepsi sanayi ülkesi olarak bilinen ülkelerin bugünkü gelişmişlik düzeylerine ulaşmasında, hiç kuşkusuz, verimliliğin artmasında doğrudan etkili olan iş etüdü tekniklerinin endüstri, tarım ve hizmet sektörlerinde uygulanmasının önemi büyüktür. Türkiye'nin Gümrük Birliği'ne üye ülkelerle her alanda rekabet edebilmesinin ön koşulu, ürettiği mal ve hizmetlerin kalite düzeyini yükseltmesi ve maliyetlerini azaltmasıdır. Bu da ancak, iş etüdü tekniklerinin her alanda etkin biçimde uygulanmasıyla mümkün olabilir.

BÖLÜM 2 İŞ ETÜDÜ

2.1. İş Etüdünün Tanımı ve Hedefleri

İş etüdü, gelişme olanağı yaratabilmek amacıyla, belirli bir olayı ya da etkinliği ekonomiklik ve etkenlik yönünden etkileyen tüm kaynakları ve etmenleri dizgesel olarak araştırmaya yönelik ve insan çalışmasını geniş kapsamda inceleyen bir teknik olup özellikle metot (yöntem) etüdü ve iş ölçümü teknikleri için kullanılan genel bir terimdir. ¹

- Ücret ödeme sistemlerini saptamak,
- İşgücü – ekipman planlaması ve kontrolü,
- Ortaya çıkan problemlerin birinci elden teşhis ve tedavisine yardımcı olmak,
- Sistematik düşünce anlayışını yerleştirmek,
- Sürekli gelişmeye açık olmak,
- Üretimin hızını artırmak,
- Verilen terimlerin tutturulmasını sağlamak,
- Optimum üretim kaynakları planlaması yapmak,
- Üretim planlama ve kontrol,
- Kaliteyi artırmak,
- Ülke ekonomisine katma değer yaratmak,
- İş barışını sağlamak,
- Üretim yöntemlerinin standardizasyonu,
- Büyümeyi sağlamak,
- Rekabet gücünü artırmak,
- Çalışma standartlarını belirlemek,
- Herkeşin bilinçli, planlı çalışmasını sağlamak,
- Kapasite planlama,
- Yerleşim planı tasarlama,
- Rekabet edilebilecek ürün maliyetine ulaşmak ve pazar payını geliştirmek,
- Personel giderlerini minimize etmek,

- Doğal kaynaklardan tasarruf etmek,
- Yeni prosesler geliştirmek.

İfade edilen bu hedeflerin hemen hemen tümü, iş etüdü tekniklerinin uygulanmasıyla gerçekleştirilebilir. Ancak bu hedefler, iş etüdünün hedefleri olarak ifade edilen verimliliğin, ekonomikliğin ve karlılığın artırılması ile daha insancıl çalışma ortamlarının sağlanması hedeflerinin alt hedefleri olmaktadır.²

2.2. İş Etüdünün Tarihçesi

Bir iş kolunda insanların çalışmasını kolaylaştırmak ve iyileştirmek çabaları ele alınacak olursa, iş etüdünün tarihi insanlık kadar eskidir.

İnsanlık çalışmasının tarihi, aynı zamanda insanın kültür tarihidir. Doğanın üvey evladı olarak bilinen ve görünürde kendini savunacak gücü olmayan insan, gerçekten de savunma ve saldırabilme yetenekleri açısından yeryüzünde yaşayan diğerk canlılara kıyasla daha zayıftır. İnsanın gözleri bir kartal kadar keskin değildir. Ayrıca insan aslan gibi yırtıcı hayvanlar kadar güçlü ve çevik de değildir. Tüm bu sakıncalara rağmen insan, doğanın sadece ona verdiği düşünebilme yeteneği ile dünyaya hükmetmesini bilmektedir.

Taylor'dan sonra, modern iş etüdünün kurucularından ve yayıncılarından biri olarak, "*Hareket Etüdü*" nün yaratıcılarından *Frank Bunker Gilbreth* (1868-1924) sayılmalıdır. *Gilbreth*, iş ortamının hareket akışının ışığı altında düzenlenmesinin önemini öğretmiş ve bununla iş akışı etüdünün kurucusu olmuştur. Kronometre ile zaman ölçümünü, iş akışı için kesin bir gösterge olmadığı düşüncesi ile reddetmiş ve çalışma hareketlerini ışık izi tekniği ile fotoğraf ve film çekerek saptamıştır. Filmle iş etüdü, onun özendirilmesiyle ortaya çıkmıştır.

Ancak *Gilbreth*'in hareket etüdü yöntemi karmaşık ve pahalı idi. Bu yöntem, hareket kurallarını saptayarak, günümüzdeki iş etüdünün en önemli ve çok kullanılan

¹ Zühal, AKAL, İş Etüdü, MPM Yayınları s. 31.

² M. ÖNLER., Ö. ÖZKANLI., Ülkemiz İşletmelerinde İş Etüdü Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi, MPM Yayınları, s. 13,14.

yardımcı araçlarından biri olan önceden saptanmış zaman sistemlerinin gelişimine zemin hazırlamıştır.

Daha az tanınan ama günümüzde de güncelliğini koruyan “*iş organizasyonu ilkeleri*” Fransız Henry Fayol tarafından konmuştur.

Amerikalı bir mühendis olan *Charles E. Bedaux* (1888-1944) 1911 yılından bu yana ticari yönde genişletilerek danışma sistemi - *Bedaux Sistemi* - olarak kullanılan sistematik performans etüdünün kapalı bir sistemini kurmuştur. Bedaux ilk olarak insanın performans ölçüsünü “*Hareket Hızı*” ve “*Etkinlik*” bileşenlerinden türeterek dinlenme payı için standartlar koymuştur.

Bu öncüler tarafından özendirilen, endüstri ülkeleri bilim adamları ve uygulayıcıları iş etüdünü daha da derinleştirip gelişmesine katkıda bulunmuşlardır.³

2.3. İş Etüdünün Önemi

İşyerlerinde işlemlerin incelenmesi ve düzeltilmesi yeni bir şey değildir. İlk insan çabalarının örgütlenmesi çalışmaları ile birlikte yetenekli yöneticilerde araştırma ve geliştirmeye yönelik çalışmalara başlamışlardır. Üstün yöneticiler her zaman gözle görülür ilerlemeler yapmayı başarmışlardır.

Oysa diğer yerlerde olduğu gibi endüstride de yetenekli yöneticilere çok az rastlanmaktadır. İşte iş etüdünün değeri burada ortaya çıkmaktadır. Öyle ki iş etüdünün dizgesel yöntemlerini uygulayacak herhangi bir yönetici için, eskiden dizgesel yöntemlerle çalışmayan ama üstün nitelikleri olan yöneticilerin sağlayabildikleri sonuçlardan çok daha iyi sonuçlara ulaşabilmek her zaman için olanaklı sayılabilmektedir.

İş etüdü başarı sağlamakta, çünkü hem sorunların incelenmesinde ve hem de çözümlerin ortaya çıkarılmasında dizgeseldir. Dizgesel inceleme zaman alır, onun için, çok küçük firmalar dışında diğer bütün firmalarda iş etüdü çalışmalarını yönetimin işinden ayırmak gerekmektedir. Bir fabrika müdürü ya da bir ustabaşı,

³ REFA/MPM, İş Etüdü Yöntem Bilgisi, İş Etüdünün Temelleri Kitabı.

günlük çalışmalarında birçok sorunlarla karşılaştıklarından bu çalışmalara ayıracak zamanları yoktur. Bir yönetici, ne kadar yetkin olursa olsun fabrikadaki bir etkinliğin etüdüne çok seyrek olarak kesintisiz uzun bir zaman ayırabilir. Bu demektir ki, bu etkinliklerin akışı içinde neler olup bittiğinin hepsini öğrenebilmesi olanaksızdır. Bütün gerçekler bilinmedikçe yapılan yöntem değişikliklerinin doğruluğuna güvenilemez. İşçilerin ya da ustabaşlarının sözlerine güvenmek yararsızdır, çünkü onların bile çoğu zaman ne olup bittiğinden habersiz oldukları defalarca kanıtlanmıştır. Ancak etkinliğin yapıldığı alanda ya da işyerinde yapılacak sürekli bir etüt gerçeklerin öğrenilmesini sağlamaktadır. Bu demektir ki, iş etüdü, işi sürekli yapan birinin sorumluluğunda olmalıdır. Bu kişinin yönetime ilişkin hiçbir görevi olmamalıdır ve sadece bir danışmanlık görevi yüklenmiş olmalıdır. İş etüdü, yönetime ve denetime yapılacak bir hizmettir.

İş etüdünün bazı yönlerini ve neden yönetimin değerli bir aracı olduğunu kısaca inceledik. Yukarıdakilere eklenecek bazı noktalar daha vardır ve bunlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- İş etüdü, işi yeniden düzenleyerek bir fabrikanın ya da işleyen bir birimin verimliliğini artırma yoludur. Bu yöntem normal olarak yapı ve donatım için çok az yatırımı gerektirir ya da hiç gerektirmeyebilir.
- İş etüdü dizgeseldir. İster ilk uygulamaların çözümlenmesinde, ister yeni uygulamaların geliştirilmesinde olsun, bir işlemin etkenliğini etkileyen etmenlerden hiçbirinin savsaklanmamasını ve işlemlle ilgili bütün olayların göz önünde tutulmasını sağlamaktadır.
- Etken bir üretim planlaması ve denetimi için temel sayılan performans standartlarının saptanmasında şimdiye kadar geliştirilmiş en doğru yoldur.
- Başarılı iş etüdü uygulamaları sonucunda artırımlar hemen kendini göstermekte ve bu başarılı uygulama süresince artırım sağlanmasına devam edilmektedir.
- İş etüdü, her yerde uygulanabilen bir "araç"tır. El işlerinin yapıldığı ya da makinenin kullanıldığı yerlerde de başarıyla uygulanmaktadır. (yapım

atölyelerinde, ofislerde, dükkanlarda, laboratuvarlarda, toptancı ve perakendeci hizmet endüstrilerinde ve lokantalarda)

- İş etüdü, yönetimin elinde etken bir inceleme aracıdır. Bir sorunlar dizisini incelerken, onu etkileyen bütün diğer etmenlerin zayıflığını yavaş yavaş ortaya çıkaracağı için, herhangi bir örgütün etkenliği incelenmeye başlandığında yetkin bir silah olmaktadır.

İş etüdü dizgesel olduğu ve belli bir işlemin etkenliğini etkileyen bütün öğelerin dolaysız gözlemiyle yapılan araştırmaları kapsadığı için, bu işlemi etkileyen bütün öğelerin yanlış ve kusurlu taraflarını hemen ortaya çıkarmaktadır. Örneğin, gözlem üretim işindeki bir işçinin zamanının malzeme gelmesini beklemek ya da makinenin bozulması nedeniyle boş durmak yüzünden kaybolduğunu gösterebilmektedir. Bu ya malzeme denetimindeki başarısızlığı, ya da uygun bakım işleri yapmakla görevli sorumlu mühendisin başarısızlığını ortaya koymaktadır. Sürekli olarak makinelerin tekrar tekrar çalıştırılmasına yol açmaktadır. Bu şekilde kaybolan zaman ancak uzun bir etüt sonucu ortaya çıkarılabilir. Bu, gözden geçirilmesi gereken kötü bir pazarlama politikası ya da üretim planlamasının varlığını ortaya çıkarmaktadır.

İş etüdü, bir firmanın iyi ya da kötü bütün etkinliklerini ve işleyişini ortaya çıkarır. O, insanların iyi bir göstergesidir ve bu yüzden ustalık ve dikkatle ele alınmalıdır. Hiç kimse kendisinin sergilenmesinden hoşlanmayacağı için iş etüdü uzmanı insanları ele alırken iyi bir yaklaşım kullanamazsa, yönetici ve işçilerin düşmanlığını kazanır ve bu, işini istediği gibi yapmasını engelleyebilmektedir.¹

¹ Zühal, AKAL, İş Etüdü, MPM Yayınları s.32-34.

Tablo 1. Verimliliği Artırmanın Dolaysız Araçları**Kaynak: Zühal AKAL, İş Etüdü, MPM Yayınları, s. 34**

Yaklaşım	Gelişme Yolu	Araçlar	Maliyet
Sermaye Yatırımı	1. Yeni bir temel sürecin ya da mevcut süreçlerin büyük ölçüde düzeltilmesi	Temel araştırma uygulamalı araştırma Örnek kuruluş	Yüksek
	2. Daha modern ve daha yüksek kapasiteli bir fabrika kurma ya da mevcut fabrikayı modernleştirme	Satın alma Süreç araştırması	Yüksek
Daha İyi Yönetim	3. Ürünün iş kapsamını azaltma	Ürün araştırması Ürün geliştirmesi Kalite denetimi Metot etüdü	1 ve 2'ye göre yüksek değil
	4. Sürecin iş kapsamını azaltma	Süreç araştırması Örnek kuruluş Süreç planlaması Metot etüdü İşçi eğitimi	Düşük
	5. Etken olmayan süreleri azaltma (İster yönetim ister işçi yüzünden olsun)	Değer analizi İş ölçümü Pazarlama Politikası Standardizasyon Ürün geliştirme Üretim planlaması ve denetimi Malzeme denetimi Planlı bakım Personel politikası Geliştirilmiş çalışma koşulları İşçi eğitimi Özendirici ücret sistemi	Düşük

Tablo 1 (devam) Verimliliği Artırmanın Dolaysız Araçları

Sonuç ne kadar zamanda elde edilebilir	Verimlilikteki gelişmenin derecesi	İş etüdünün rolü
Genel olarak yıllar sonra	Belirli bir sınırdır.	Model hazırlama, işlem ve bakım kolaylıkları sağlamak için metot etüdü
Fabrikayı kurduktan hemen sonra	Belirli bir sınırdır.	İşyeri yerleştirme düzeninde ve modernizasyon sırasında işlem kolaylıkları sağlamak için metot etüdü
Genel olarak aylar sonra	Sınırlıdır – Aşağıdaki son iki bölüm derecesinde sınırlıdır, ancak onlardan daha önce meydana gelir.	Üretimi kolaylaştırmak amacı ile model geliştirmek için metot etüdü (ve değer analizi)
Hemen	Sınırlıdır, fakat çoğunlukla yüksek bir orana ulaşır.	İşlemlerin yapılmasında, aşırı hareketleri yok ederek sürecin işleyişindeki kayıp zaman ve çabayı azaltmak için metot etüdü
Yavaş başlayabilir	Sınırlıdır, fakat çoğunlukla yüksek bir orana ulaşır.	Planlama ve denetim Fabrika kullanımı İşçi maliyet denetimi Özendirici ücret Sistemleri için mevcut uygulamayı ve etken olmayan süreyi incelemek, performans standartlarını saptamak için iş ölçümü

Yöneticiler ve ustabaşlar iş etüdü yoluyla artırım ve gelişme elde etmede çoğu zaman başarısızlığa uğramışlardır. Çünkü eğitilmiş olsalar bile sürekli kendilerini böyle işlere uyduramamaktadır. İş etüdü için sadece dizgesel olmak yetmez. Gerçekten önemli sonuçlar elde edebilmek için, her yerde sürekli olarak uygulanmalıdır. İş etüdü uzmanının bir işi yaptıktan sonra oturması ve kendini kutlaması ya da yönetimce başka bir işe geçirilmesinde hiçbir yarar yoktur. Tek tek işlerde elde edilen artırım bazen büyük olmalarına karşın, bütün olarak bir firmanın etkinliği ile karşılaştırılınca küçük kalmaktadırlar. Ancak, iş etüdünün her yerde gevşemeden uygulanması ve herkesin başarılı iş etüdünün temeli olan iş bilimi ile doldurulması sonunda onun etkileri bütün örgütte duyulabilir. Malzemedeki, zamandaki, çabadaki ya da insan yeteneklerindeki her ne şekilde olursa olsun israfı hoşgörüsüyle karşılamamak; “ *bu iş şimdiye kadar böyle yapılagelmiştir, o halde yine aynı şekilde yapılmalıdır* ” şeklindeki anlayışı reddetmek, gerekmektedir.

2.4. İş Etüdü ve Kapasite Kullanımı

İş etüdünün kapasite kullanımını artırıcı iki yönü vardır.

Birincisi , iş ölçümleri ile kapasite düzeylerini ve kapasite performans göstergelerinde kullanılacak verilerin ölçümünü gerçekleştirir ve sorunlu alanlara dikkati çekmektedir.

İkinci olarak, metod etüdü çalışmaları ile işletmenin üretim kapasitesinin üretim kaynaklarının etken ve verimli kullanımına olanak verecek geliştirmelerle kurumsal düzeye olması bile pratik düzeye ulaştırmaya olanak sağlamaktadır.

Metod etüdü çalışmaları işletmedeki mevcut potansiyelin üretime sokulmasını sağlamaktadır. Bu konuda iş etüdünün üretim kaynaklarından daha fazla yararlanma olanağını sağlamadaki rolüne daha önce değinilmişti. Burada iş etüdünün gerçekleştireceği bu olanağın kapasiteye olan etkisi açıklanacaktır.

Bir işletmede iş etüdünün performansta sağlayacağı artışlar üretim gücünün potansiyeline bağlıdır. Bu potansiyel ideal olarak mevcut veri olarak kabul edilirse kuramsal kapasiteye eşittir. Bu potansiyelin ne kadarı yönetim tarafından üretime sokulursa, kapasiteden o kadar yüksek düzeyde yararlanmak mümkün olmaktadır. İş etüdü yönetime üretim potansiyelini artırma ya da mevcut potansiyeli artırma olanağı

vermektedir. Bu arada yönetimin mevcut üretim kaynaklarını üretime sokmada sağlayacağı başarı (yönetim politikası – çalışma yöntemleri ve koşulları) söz konusudur. Yönetim üretim kaynaklarının kullanımındaki işletme içi kısıtlayıcı koşulları ne düzeyde ortadan kaldırılabirirse, sistemin performans artışı da o düzeyde gerçekleşecektir. Ancak burada bir bütünlük gerekmektedir. Yani örgüt performansının tümüyle artırabilmesi tek tek üretim kaynaklarının değil tüm üretim kaynaklarının bileşeninin geliştirilmesine bağlıdır. Örneğin işgücünün özendirilmesi, işçi performansını artırıcı bir etmendir. Ancak bu performans artışının gerçekleşmesi, çalışana yeterli iş akışını sağlayacak makine, malzeme, enerji kapasitesinin de geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.¹⁴

Üretim kaynaklarının performansının ölçümünde üç ayrı göstergenin kullanılması gerekmektedir.

$$a) \text{ Etkenlik} = \frac{\text{Gerçek Çıktı}}{\text{Beklenen Çıktı}} \leq 1$$

(Toplam üretim kaynaklarının görelî çıktı performansı)

$$b) \text{ Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$$

(Üretim kaynakları ile yaratılan çıktı)

$$c) \text{ Verim (Performans –Yeterlilik)} = \frac{\text{Etken Girdi}}{\text{Gerçek Girdi}} \times 100$$

Etkenlik göstergeleri kapasiteyi esas alıp, hedef (optimal maksimum) çıktılarla, gerçekleşen çıktıları değerlendirmektedir. İşletmede dönüştürme sürecinin fiziki bir yorumunu vermektedir. Hedef % 100' e ulaşmak ise bunun altında kalan tüm sonuçlar gelişme gereğini göstermektedir.

Etkenlik göstergeleri daha çok kapasite kullanımına ilişkin ölçüm ve değerlendirmelerde kullanılmaktadır.

¹⁴ Zühal, AKAL, İşletmelerde Performans Ölçüm Ve Denetimi, MPM Yayınları, s. 270-271

Verimlilik oranları, işletmede mevcut potansiyelin (kuramsal pratik kapasite) kullanılan bölümünü esas alarak, bu bölümün üretim gücünü değerlendirmektedir.

Verim göstergeleri ise işletmenin ölçülen verimlilik düzeyine ulaşmak için mevcut girdi kaynaklarından ne düzeyde yararlandığını belirlemektedir.

Verim ve verimlilik göstergelerinde çıktı ve girdi ölçümleri ağırlık kazanmaktadır.

Tüm bu göstergelerin sağlıklı olarak hesaplanabilmesi ve yorumlanabilmesi için iş etütleri ile yapılacak ölçümlerden elde edilecek verilere gereksinim vardır.

2.5. İş Etüdünün Üretime Etkisi, Üretim Planlama ve Kontrol Arasındaki İlişkisi

Üretim planlaması, belirli ürünlerin gelecekte üretilmesi için gereken kolaylıkların saptanması, sağlanması ve düzenlenmesi, yani maksimum produktivite düzeyinin, eldeki imkanlar ile temin edilmesidir. Üretim kontrolü de, saptanan üretim planı ve politikasına uyulması, üretimin bu politikaya göre düzenlenip, kontrol edilmesi amacını taşımaktadır.

İş etüdünün bir kolu olan “İş Ölçmesi” metodları bir üretimin ne kadar zamanda yapılabileceğini ve “Metot Etüdü” ile en kolay, ekonomik ve ergonomik olarak nasıl yapılabileceği tespit edilmektedir. Üretim esnasında amaç, düşük maliyetle, iyi bir produktivite elde etmek olduğuna göre “İş Etüdü”nin bu amaca hizmette ne kadar etkin olduğunu görmek kolaylaşmaktadır.

İş Etüdü, işlemlerin (operasyonların) yapılış biçimi ile ilgilenmekte ve kolay, çabuk ve verimli üretim yollarını geliştirmektedir. Organizasyon için gerekli kadro sayılarını, alt kademelerdeki iş spesifikasyonlarını, üretim hattı dengelemelerini; planlama ve kontrol için zaman verilerini (donelerini) iş etüdü uygulayarak saptamak ve bu kademede insangücünden yararlanma oranını yükseltmek olasıdır. Böylece sadece işçilerin değil yöneticilerin de mümkün olan performansı gerçekleştirebilmeleri sağlanabilmektedir. Bütün bu sayılan verimlilik artırma yollarının müşterek özellikleri olarak;

- Kısa sürede yapılabilmesi,
- Çok az veya hiç yatırım gerektirmemeleri,
- Uygulanması için de yapılması için de çok az bir gidere neden olması, Sıralanabilmektedir.

İş etüdünün başarısını sağlayan faktörlerden birisi de gerek sorunların incelenmesinde ve gerek çözümlerinin bulunmasında kendisine özgü bir disiplin içinde kalmış olmasıdır. Bu çalışmaları yöneticinin rutin faaliyeti içinde düşünemeyiz. Çünkü sistematik bir etüd hem zaman alır, hem de bu konuda eğitilmiş kişiler tarafından yapılması gerekmektedir.. Ancak bu şekilde ele alınan iş, eksiksiz ve tam olarak incelenebilmekte ve yönetime son derece kıymetli bilgiler sağlayabilmektedir.

Bir işlemin verimliliğine en kestirme ve ucuz yoldan katkıda bulunan iş etüdü yönetici için çok yararlı bir tekniktir.

- İşin reorganizma edilerek verimliliğinin artırılmasını sağlar ve bunu çok az yatırım veya harcamaya gereksinim duyarak gerçekleştirir.
- Gerek metod ve gerek geliştirme aşamasında yapılan çalışmalar sistematik olduğu için, iş ile ilgili en ufak faktör dahi ihmal edilmeksizin gözlenir.
- İş etüdü uygulaması sonunda yapılan tasarruflar kolayca kanıtlanabilmektedir. Bu yapılan çalışmanın başarılı ve ekonomik olduğunu göstermektedir. Ayrıca pek çok kişiyi psikolojik yönden kamçılıyarak daha dikkatli ve metodik çalışmaya zorlamaktadır.
- Bir işin yapım süresinin ölçülmesinde kullanılan en gerçekçi ve etkili bir tekniktir. Gerek el ile yapılan işlerde ve gerekse makina çalışmalarında aynı başarı ile uygulanmaktadır. Sadece fabrikalarda değil ofislerde, hizmet endüstrisinde kısaca insanın çalıştığı her yerde uygulanabilmektedir.
- Yöneticinin elinde, iyi kullanıldığı takdirde, çok etkili bir inceleme aracı haline gelmektedir. Çünkü yapılan incelemelerde işi etkileyen bütün faktörler gözönüne alınmaktadır.

Bu suretle yöneticinin eline gerekli her veri geçmiş olur. Örneğin bir işçinin etüdü sonunda boş durma süreleri ve nedenleri saptanır. Bunlar dikkatle analiz edildiğinde ilgili sistemlerin, prosedürlerin ve elemanların yapmış oldukları hatalar ortaya çıkarılmaktadır. Makinaların sık sık arıza yapmasının nedenleri, üretim planlama hataları, satınalma yöntemlerinin aksak noktaları gibi hususlar görülerek önlemler araştırılmaktadır.

İş Etüdü bir kuruluşun iyi veya kötü tüm faaliyetini ve işleyişini bütün faktörleriyle gözönüne serer. Ancak yapılan çalışmalarda azami titizlik ilk ilke olarak benimsenmelidir. Çünkü çoğunlukla insan incelenmekte ve bu da birtakım beşeri sorunlar yaratmaktadır. Acemice ve düşünmeden uygulanacak iş etüdü ilkeleri umulan yarar şöyle dursun aksine mevcut düzeni alt üst edebilmektedir..

Üretim planlama ve kontrolde İş Etüdü'nün etkisini özetlersek; bir üretim planının hazırlanmasında kullanılan üretim kaynaklarının kapasite değerleri iş etüdü ile bulunmaktadır. El ile yapılan işlerde insanların saatlik üretim miktarlarını bulmak için iş ölçülmesi uygulanmaktadır.. İnsan ile makinalardan veya birkaç kişiden oluşan grupların da saatlik üretim kapasiteleri iş etüdü uygulaması yapılmaksızın saptanamaz. Malzeme spesifikasyonları için gerekli veriler de yine iş etüdü sırasında toplanmaktadır. Üretimin kontrolü için yine iş etüdüne başvurulur. Plandan ne derece sapma olduğu ve bunların ne zaman telafi edileceği yine iş etüdünden sağlanan veriler kullanılarak saptanmaktadır. Çalışmaların kontrolü sırasında üretim etüdüleri yapılarak gerçek performans (başarı) ortaya çıkarılmaktadır.

2.6 İş Etüdünün Yönetime Faydaları

İş Etüdü ile üretim planlama ve kontrol arasındaki ilişkilere ve İş Etüdünün, üretim planlama fonksiyonlarına etkisini belirttikten sonra, İş Etüdü'nün yönetime olan etkisine de değinmek yerinde olacaktır. Yönetime sağladığı faydaları sıralarsak;

- İşleri en iyi yapma yolunun geliştirilmesi ve zamanlarının ölçülmesiyle, idare, çalışmaların kıyaslama ve kontrollerinde kullanacağı başarı standartları ile donatılmış duruma gelmektedir.

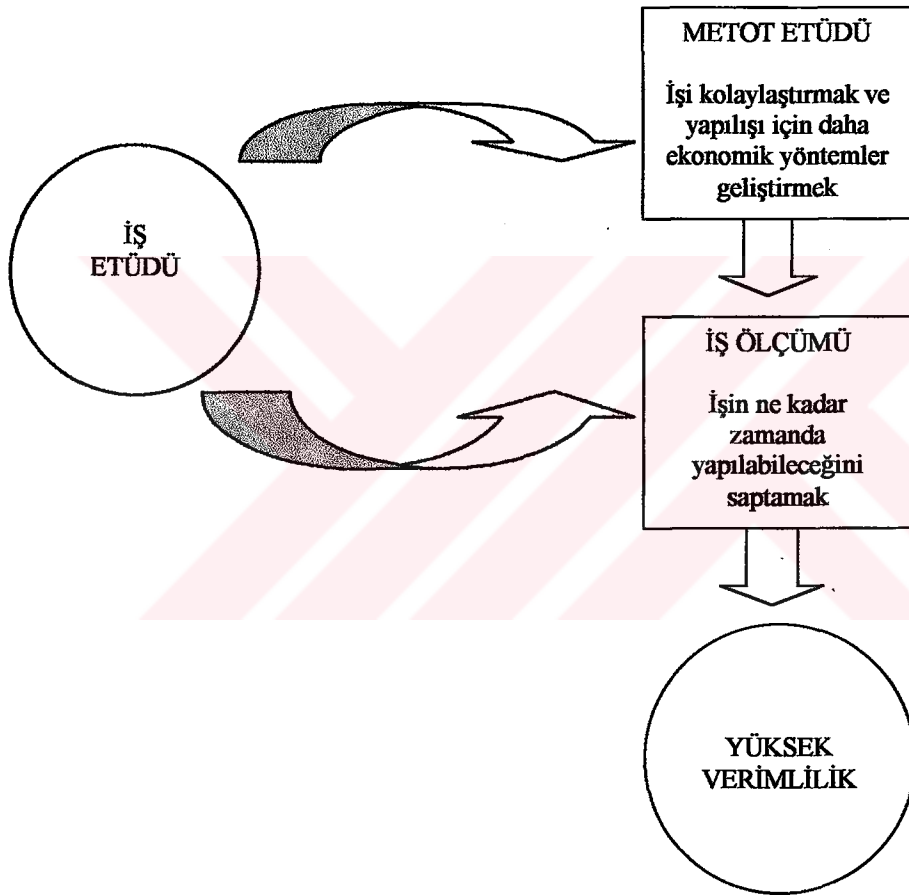
- İşletme kapasitesini ve iş gücü ihtiyacının bilinmesiyle idare, plan yapabilmekte ve uygulamadan bu planda öngörülenlerden sapmaları düzeltmek için alınması gereken tedbirler tayin edebilmektedir.
- İş Etüdünün metotları tespit etmesi ve iş sürelerini ölçmesiyle maliyetler bilinmektedir. Güvenilir maliyet bilgileri gerek kar durumunu bilmeyi ve siparişleri güvenle tahmin ve teklif etmeyi mümkün kılmaktadır.
- İdare, standartlara sahip olmakla, kontrol etme imkanı bulur. Doğrudan ve dolaylı işçiliğin faaliyetlerini kontrol edebilir. İş Etüdünün sınırı yoktur. Bu sayede büro işçiliği de kontrol altına alınabilmekte.
- Arzu ettiğinde idare, iş etüdünden çıkan sonuçları sıhhatli teşvikli ödeme sistemlerine uygulayabilir. Neyin başarılabileceğini bildiği için başarılarını mükafatlandırarak durumdadır.

Bütün bu işler İş Etüdüyle sağlanabilir ve sağlanacaktır. İş Etüdü yapılmadıkça, idarenin karanlıkta, el yardımıyla yönünü tayin etmesi kaçınılmaz olacaktır.

BÖLÜM 3 İŞ ETÜDÜ TEKNİKLERİ VE BİRBİRLERİ İLE İLİŞKİLERİ

Metot etüdü, daha kolay ve daha etken yöntemlerin geliştirilmesi, uygulanması ve maliyetlerin düşürülmesi amacı ile, bir işin yapılışındaki mevcut ve önerilen yolların dizgesel olarak kaydedilmesi ve eleştirilerek incelenmesidir.

İş ölçümü nitelikli bir işçinin, belli bir işi, belli bir çalışma hızıyla (performansla) yapması için, gereken zamanı saptamak amacıyla geliştirilmiş tekniklerin uygulanmasıdır.



Şekil 1. İş etüdü

Kaynak: Zühal AKAL, İş Etüdü, MPM Yayınları, s. 37

Metot etüdü ve iş ölçümü birbirlerine çok bağıdırlar. Metot etüdü, işlemin iş kapsamının azaltılmasıyla ilgilenmekte, iş ölçümü ise, metot etüdü ile belirtilen iş kapsamına dayanarak etken olmayan sürenin incelenmesi ve azaltılması ve işlem için

standart zamanların konması ile ilgilenmektedir. Bunların iş etüdü tekniği içindeki ilişkileri Şekil 1'de gösterilmiştir.¹

3.1. İş Etüdünün Temel Aşamaları

Tam bir iş etüdü yapılmasında 8 ana basamak vardır. Bunlar;

1. Etüdü yapılacak işin ya da sürecin seçimi,
2. En uygun kayıt tekniğini kullanarak doğrudan gözlemle oluşan her olayın kaydedilmesi. Böylelikle elde edilen veriler incelemeye en uygun şekli alacaktır.
3. Kaydedilen olayların eleştirilerek incelenmesi ve yapılan her şeyin sırası ile işin amacı, yapıldığı yer, yapılma sırası, yapan kişi, yapıldığı yol bakımından gözden geçirilmesi,
4. Bütün koşulları hesaba katarak en ekonomik yöntemin geliştirilmesi,
5. Seçilen yöntemin kapsadığı iş miktarının ölçülmesi ve bu işin yapılması için gerekli standart zamanın hesaplanması,
6. Yeni yönetimin ve buna bağlı zamanın tanımlanması, böylece yeni yöntemin her zaman için belirlenmesinin sağlanması,
7. Yeni yönetimin ayrılan süre ile birlikte onaylanarak standart uygulama olarak yerleştirilmesi,
8. Yeni standardın iyi bir denetimle sürdürülmesi,

İlk üç basamak metot etüdünün ve iş ölçümünün ortak basamaklarını, dört, beş ve altıncı basamaklar, metot etüdüne, yedi ve sekizinci basamaklar ise iş ölçümüne ilişkin basamakları oluşturmaktadırlar.

- ✓ Seçim, Kayıt, İnceleme
- ✓ Geliştirme, Ölçüm, Saptama
- ✓ Yerleştirme ve Sürdürme

3.2. İş Etüdü Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi

Bu bölümde, iş etüdünün önemli ve öncelikli konularını oluşturan veri saptama ve iş düzenleme kapsamında yer alan iş etüdü tekniklerinin, işletmelerde ne ölçüde uygulandıkları tartışılmıştır. Bu bağlamda, işletmelere dört soru sorulmuştur.

¹ Zühal, AKAL, İş Etüdü, MPM yayınları, s. 37-38

Bu sorulardan biri zaman saptama, diğer üçü de iş düzenleme tekniklerine ilişkindir.

Aşağıdaki alt bölümlerde bu tekniklerin işletmelerdeki uygulanma düzeyleri değerlendirilmiştir.²

3.2.1. Veri Saptama

İş etüdünde verilerden söz edildiğinde, genellikle akış dilimlerine ilişkin zamanlar akla gelmektedir. Akış dilimlerinin zamanları işletmelerde planlama, yönlendirme, kontrol ve ücretlendirme amacıyla kullanılmaktadır. Aşağıdaki şekilde zaman saptama teknikleri topluca verilmiştir.²



Şekil 2: Zaman Saptama Yöntem ve Teknikleri

Kaynak: İş Etüdü Yöntem Bilgisi, MPM-REFA, 2. Kitap, s. 61.

İş etüdünde zamanlar gerçek ve öngörülen olmak üzere ikiye ayrılır. Gerçek zamanlar, belirli akış dilimlerinin yapılabilmesi için insan (çalışan kişi) ve üretim aracı tarafından gerçekte kullanılabilen sürelerdir. Gerçek zamanlar, ya bir zaman ölçekle (genellikle kronometre) ölçülerek, ya çalışan kişinin tuttuğu zamana ilişkin

² M, ÖNLER., Ö,ÖZKANLI. Ülkemiz İşletmelerinde İş Etüdü Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi, MPM Yayınları s.13,14.

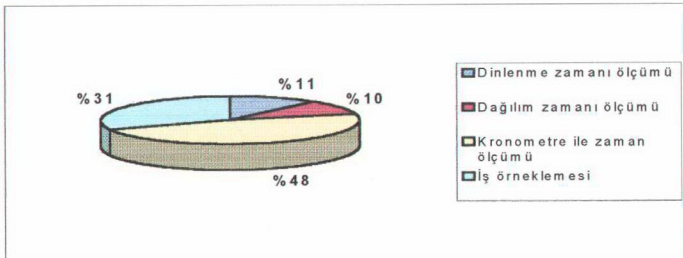
kayıtlarla ya da üretim aracına monte edilen zaman ölçerle doğrudan doğruya saptanabilir. Ayrıca, çok genel amaçlar için zamanlar çalışan kişiye sorularak da elde edilebilir.

Öngörülen zamanlar ise, daha önce saptanmış olan gerçek zamanların değerlendirilmesiyle elde edilen planlanmış zamanlardır. Öngörülen zamanlar ya MTM tablolarından, ya plan zaman kataloglarından, ya da karşılaştırma ve tahminle saptanabilir. Etkilenemeyen akış dilimlerine ilişkin öngörülen zamanlar ise, üretim aracının verilerinden hesaplanarak bulunabilir.

Öngörülen zamanlar, üretilmesi planlanan bir ürün ya da ürün grubunun birim zamanının önemli bir bileşeni olan temel zamanı oluşturmaktadır. Birim zamanın diğer bileşenleri ise, dağılım zamanı ve dinlenme zamanıdır. Dağılım zamanı, iş örnekleme ya da dağılım zamanı ölçüm tekniğiyle belirlenir. Dinlenme zamanı da, dinlenme zamanı ölçüm tekniğiyle bulunur. Dağılım zamanı ve iş örnekleme ayrıca, insan ve üretim aracına ilişkin kapasite planlaması, işletme performansının ölçümünde yararlanılan çeşitli sayısal göstergelerin elde edilmesi vb. amaçlarla kullanılabilir.

Gerek planlama, yöneltme, kontrol ve ücretlendirme amacıyla kullanılan birim zamanların ve gerekse diğer işletme amaçları için yararlanılan zamanların saptanması sırasında uygulanan çeşitli zaman saptama tekniklerinin hangilerinin, işletmelerde ne ölçüde uygulandıklarını belirleyebilmek amacıyla sorulan sorunun cevapları iki ayrı başlık altında değerlendirilmiştir. Bunlardan birincisi gerçek, diğeri de öngörülen zamanların uygulanma düzeyleridir. Gerçek zamanların uygulanma düzeyi yüzde olarak Grafik 1'de görülmektedir.

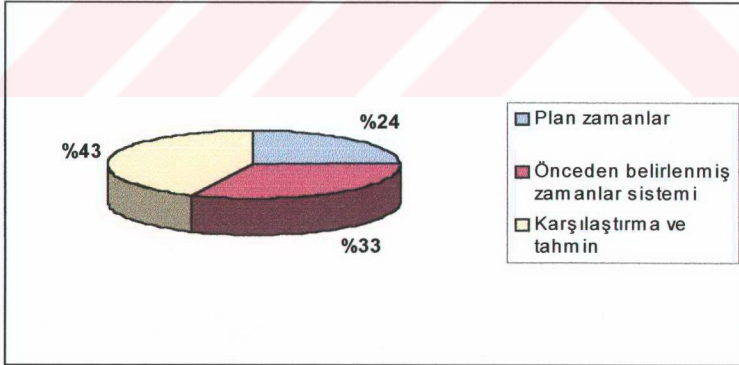
Grafik 1: Araştırma Kapsamında Yer Alan Kuruluşların Gerçek Zamanları Saptama Tekniklerinden Yararlanma Düzeyi



Grafik 1'den de görüleceği gibi gerçek zamanları saptama tekniklerinden kronometre ile zaman ölçümü %48'lik oranla işletmelerde en çok uygulanan teknik olarak birinci sırada yer almaktadır. İkinci sırada %31 ile iş örneklemesine yer verilmiştir. Dinlenme zamanı ölçümü ile dağılım zamanı ölçümü, işletmelerde en az uygulanan teknikler olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha önce de ifade edildiği gibi, aslında bu teknikler birbirinin alternatifi değil birbirini tamamlayıcı tekniklerdir. Verilen zaman, öngörülen zaman ya da standart zaman olarak ifade edilen birim zamanın bileşenlerini oluşturan temel zaman kronometre ile zaman ölçümü, dinlenme zamanı dinlenme zamanı ölçümü ve dağılım zamanı da iş örneklemesi ya da dağılım zamanı ölçümü sonuçlarının değerlendirilmesiyle saptanmaktadır. Grafik 1'deki dağılıma göre, işletmelerde saptanan birim zamanların sağlıklı olmadığı ya da yetersiz olduğu sonucuna varılabilir.

Aşağıda yer alan Grafik 2'de öngörülen zamanları belirleyebilmek amacıyla yararlanılan tekniklerin işletmelerde ne düzeyde uygulandıkları görülmektedir.

Grafik 2: Araştırma Kapsamında Yer Alan Kuruluşların Öngörülen Zamanları Belirleme Tekniklerinden Yararlanma Düzeyi



Öngörülen zamanları belirleme tekniklerinden işletmelerde en çok uygulanan tekniğin %43'lük oranla karşılaştırma ve tahmin olduğu Grafik 2'den görülmektedir. Karşılaştırma ve tahmin, zamanı belirlenecek akışın, zamanları daha önce belirlenmiş benzer bir iş akışı ile yan yana getirilerek karşılaştırılması ve zamanı belirlenecek

akışa ilişkin zamanın tahmin edilmesidir. Bu bağlamda, öngörülen zamanları belirlemede karşılaştırma ve tahmin tekniğinden yararlanabilmek için işletmelerde benzer parçalara ilişkin zaman kataloglarının olması gerekmektedir.

Karşılaştırma olmadan tahmin, hiçbir karşılaştırma ölçüsüne dayanmayan tahmin demektir ve genel olarak doğruluğu yetersiz değerlere götürür. İşletmelerde, öngörülen zamanları belirlemede, karşılaştırma ve tahmin tekniğinin yoğun olarak kullanılması, karşılaştırma yapılmadan sadece zamanların tahmin edildiği kuşkusunu doğurmaktadır.

Grafikte %33'lük oranla, önceden belirlenmiş zamanlar sistemi (MTM) ikinci sırada görülmektedir. Bu teknik özellikle kısa süreli ve birbirinden ayırıldıkları oldukça zor olan akış dilimlerinin yoğun olduğu montaj ağırlıklı işlerde kullanılmaktadır.

Öngörülen zamanların belirlenmesinde, plan zamanlardan yararlanabilmek için plan zaman kataloglarının işletmelerde var olması gerekir. İşletmelerde plan zaman kataloglarının olmaması, öngörülen zamanların belirlenmesinde bu teknikten daha az yararlandığı sonucunu vermektedir.²

3.2.2. İş Düzenleme

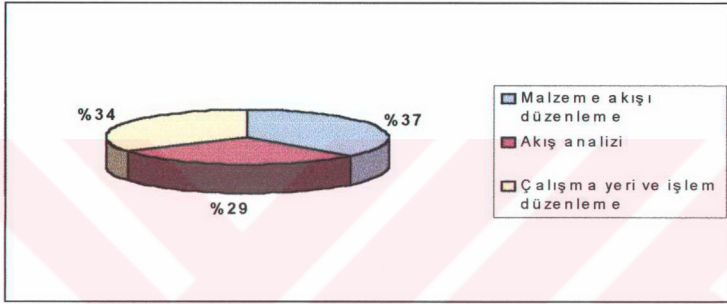
İş düzenleme, işletmenin ekonomikliğini artırmak ve işi çalışanlara uyumlandırmak amacıyla, çalışanın iş yapabilme gücünü (performans) ve ihtiyaçlarını da dikkate alarak, iş sistemlerinin organizasyonu yoluyla çalışan, üretim aracı ve üzerinde çalışılan nesne arasında göreve uygun ortak bir etkimenin sağlanmasıdır.

İş düzenleme; akış analizi, çalışma yeri ve işlem düzenleme, malzeme akışı düzenleme yoluyla özellikle çalışma yöntem, teknik ve koşullarının, çalışma yerlerindeki makinaların, aletlerin, yardımcı araç ve gereçlerin tasarımları, iyileştirilmeleri ve geliştirilmelerini kapsamaktadır.

² M. ÖNLER., Ö.ÖZKANLI. Ülkemiz İşletmelerinde İş Etüdü Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi, MPM Yayınları s.13,14.

İş düzenleme teknikleri olarak sayabileceğimiz akış analizi, çalışma yeri ve işlem düzenleme ile malzeme akışı düzenlemenin, işletmelerde uygulanma düzeyini belirlemek amacıyla sorulan soruya işletmelerin verdikleri cevapların dağılımı Grafik 3’de görülmektedir.

Grafik 3: Araştırma Kapsamında Yer Alan Kuruluşlarda Düzenleme Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi

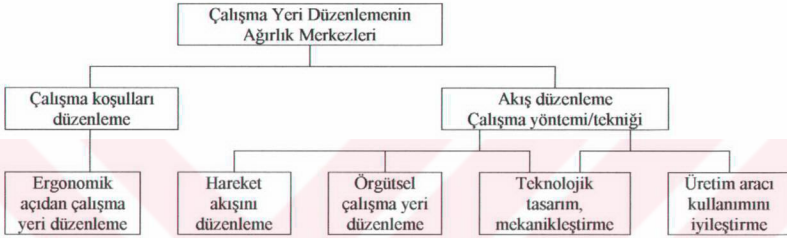


Grafik 3’den de görüldüğü gibi, belirlenmiş bir alanda işlenecek nesneleri ve bunların değişikliklerinin akışını planlama ve düzenleme görevi olarak tanımlanan malzeme akışı düzenleme, işletmelerde %37’lik oranla birinci sırada uygulama alanı bulmaktadır. Bunu %34’lük oranla çalışma yeri ve işlem düzenleme izlemektedir. Akış analizi ise %24’lük oranla, üçüncü ve son sırada yer almaktadır. Oranların birbirine yakın olması her üç iş düzenleme tekniğinin de işletmelerde uygulanma alanı bulunduğunu göstermektedir.

İş düzenleme kapsamında yer alan çalışma yeri ve işlem düzenlemenin, kapsamının geniş olması ve alt teknikleri içermesi, ayrı bir başlık altında incelenmesi gereğini ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, bir sonraki bölümde çalışma yeri ve işlem düzenlemenin alt tekniklerinin uygulanma düzeyi sorgulanmıştır.

3.2.3. Çalışma Yeri ve İşlem Düzenleme

Çalışma yerlerinin ve verilen görev doğrultusunda çalışma yerlerinde ortaya çıkan işlemlerin düzenlenmesi, kısaca çalışma yeri düzenleme ya da çalışma tekniği rasyonalizasyonu olarak da isimlendirilir. İş sistemlerini oluşturan görev, iş akışı ve çalışma koşullarına ilişkin çalışma yeri düzenlemenin ağırlık merkezleri aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi sınıflandırılabilir.



Şekil 3: Çalışma Yeri Düzenlemenin Ağırlık Merkezleri

Kaynak: İş Etüdü Yöntem Bilgisi , MPM-REFA 3. Kitap, s.137.

Çalışma yeri düzenlemenin ağırlık merkezlerini oluşturan ergonomik açıdan çalışma yeri düzenleme ve örgütsel iş düzenleme kapsamında yer alan tekniklerin işletmelerdeki uygulanma düzeyini belirlemek amacıyla iki ayrı soruya verilen cevapların yüzdesel dağılımı ve bunların yorumu aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.²

3.2.3.1. Ergonomik Açıdan Çalışma Yeri Düzenleme

Ergonomi terimi, İkinci Dünya Savaşı sırasında ayrı bir disiplin dalı olarak, kullandıkları uçakların uçuştan önce tam manasıyla gereken kontrolleri yapılmadığı için ölen pilotlardan dolayı geliştirilmiştir. Ergonomi terimi tüketici ürünleri ile ilgilidir. Örneğin Kodak, kamera ve çoğaltma (fotokopi) makinelerinin dizaynının yanı sıra, fabrikaların inşasında da ergonomiden faydalanılmıştır. 1986 model arabalar için kullanılan ön cam seviyesindeki fren lambaları için yapılan ergonomik analizler, bu tür ışıklandırılmaların arkadan meydana gelen çarpmaları % 50 oranında azaltabileceği sonucunu vermiştir.

Operasyon müdürlerinin ergonomi konusu ile ilgilenmelerini gerekli kılan diğer bir neden Amerikalıların çıkarmış olduğu, 1994 Temmuzunda yürürlüğe giren ve bünyesinde rakam olarak 15'ten daha fazla işçi barındıran şirket ve kuruluşları kapsayan sakatlık yasasıdır (Disabilities Act = ADA). Kanun, iş uygulama prosedürlerinde -ücretle tutma, işçilerin kıdem olarak ilerlemesi veya işten çıkarılmaları, çalışanların tazminatlarının karşılanması, iş eğitimi ve diğer şart ve hususlar, ve istihdamda sağlanan ayrıcalıklar gibi- bir sakatlığa sahip olan kalifiye bireyler ve çalışanlar arasında herhangi bir fark gözetilmesini yasaklamaktadır.

Bunun sonucunda, işverenler kimi zaman fiziksel bakımlardan bir takım yetersizliklere sahip sakat bireyler için mevcut hizmet ve imkanları değiştirme ihtiyacı duymaktadırlar – bu husus ergonomi konularını içine alan bir çabadır.

Ergonomi birbirinden farklı disiplinlerden, ki bunlar arasında fiziki antropoloji ve çalışma psikolojisi de mevcuttur, bilgi temin etmektedir.¹²

İşletim yönetimi bakış açısından ele alındığında, insan kaynakları yönetiminin geleneksel bölümünün üretim mekanizması içerisinde yer alan çalışanlar ile daha çok ilgili olduğu ortaya çıkmaktadır. Bunun iyi bir şekilde yerine getirilmesi sırasında öğrenilen hususlar müşteri ihtiyaçlarının dikkate alınmasını ve son derece değerli niteliklere sahip bir insan kaynaklarına ulaşılmasını kapsamaktadır. İşletim yönetimi teslimatların yapılmasında insanların gözlemlenmesine ve tedarikçilerin organizasyonlarında yer alan kimselere yardımcı olabilir. Hatta işletim yönetimi, şirket ile temasa geçen herhangi bir kimsenin genel itibarıyla sağlığının korunması hususu ile ilgili konularda gereken tedbirlerin alınması için şirkete yardımcı olabilecek bir konumda bulunabilir. Bunun yanında ergonomi hakkında işletim yönetimi bilgisi, örneğin seyahat amacıyla deniz kenarına gelen ve yürüyüş sırasında bacağını kıran herhangi birisi tarafından dava konusu olarak getirilen bir olayda şirket adına önemli miktarlarda tasarruf yapılmasını sağlamaktadır.

Kökene İngilizce bir terimden gelen *ergonomi* sözcüğü, insanların çalışma ortamı içerisinde birbirleri ile fiziksel anlamda nasıl etkileşimde bulduklarının yanı sıra kendi eşyaları, başkalarına sundukları hizmetler ve ürettikleri ürünler ile nasıl bir ilişki içerisinde oldukları hakkında da sistematik çalışma şeklini ortaya koymaktadır.

¹² JAMES, R. EVANS, Production / Operations Management, s. 405-406.

Ulaşılmak istenen hedef sistemin ergonomik olarak dizayn edilmesidir. *İnsan faktörü*, *insan mühendisliği*, veya *biyomekanik* ergonomi kelimesine eşdeğer terimler olarak kullanılan sözcüklerdir.

Ergonominin esas olarak oynadığı rol, işlerinde çalışan kişiler ve şirket tarafından üretilen ürünleri kullanan tüketiciler için *öncelikle emniyettir*. Amerika Birleşik Devletleri'nde işyeri güvenliği 1970 tarihinde kurulan bir kuruluş olan *OSHA (Occupational Safety Commission and Health Administration = Mesleki Emniyet Komisyonu ve Sağlık İdaresi)* tarafından gözlem altına alınmıştır. Ayrıca bunun yanında, çocuk oyuncakları ve otomobiller gibi farklı ürünlerin emniyeti ile ilgilenmek üzere Tüketici Ürün Emniyeti Komisyonu da halihazır mevcut bulunmaktadır.

Kabul edilebilir düzeyde bir emniyet seviyesinin belirlenebilmesi oldukça zordur. İdeal olan durum "*mükemmel*" emniyettir, ancak sıfır hata gibi mükemmel emniyet de ulaşılabilmesi mümkün olmayan bir durumdur. "*Emniyet faktörleri*" olarak nitelendirilen etmenler köprü, gemi ve uçak dizaynları içerisinde yer almaktadır. Bu, mümkün olabildiği ölçülerde emniyeti mükemmele yakın seviyelere yükseltebilmek için gerçekleştirilmektedir. Bu tür emniyet seviyeleri *yanlış-doğru sistemler* olarak nitelendirilmektedir. Bu terim sistemin başarısızlığa karşı bağışıklık kazanmış olduğu anlamına gelecek şekilde kullanılmaktadır. Aynı terimi bu tür olayların meydana gelebilme olasılıklarının son derece düşük olduğundan dolayı ihmal edilebilir nitelikte olduğu şeklinde de yorumlayabilirsiniz. Borel'e göre bu, bir milyon rakamı içerisinde bir yakınsallığında gerçekleşme ihtimali olan olasılıktaki olaylardır.

Hizmetlerin dizayn edilmesi ve çalışma alanı endüstriyel mimarinin bir şeklidir. Birçok şekillerde birbirine benzer yaklaşım biçimlerini ve endüstri desinatörlerinin sahip olduğu üzere benzeri insan faktörleri takımını temsil etmektedir. Endüstriyel dizayn, diğer birçok husus arasında ürünlerin, makinelerin ve yaşam alanlarının mimarisi için sorumluluk alınmasını gerekli kılan bir meslek olması yanında, endüstri desinatörleri emniyetin, rahatlık ve konforun ve dizayn sonuçlarını hoşnut edecek düzeyde bir estetiğin sağlanmasının gerçekleştirilmesinden sorumludurlar.

İnsanların hangi koşullar altında beraber çalıştıkları dahil olmak üzere, çevre ile olan etkileşimleri hakkında genel bilgiler.¹³

GENEL AYDINLATMA DÜZEYLERİ

<u>Aydınlatma (birimi: footcandle)</u>	<u>Görev</u>
1800	Oda cerrahisi işletimi
1000	Kaynaklama (tam çalışma noktasında)
500	İnce işlerin detaylı olarak teftiş edilmesi
300	Detaylı birleştirme çalışmaları
200	Genel makine çalışmaları, çekimi
100	Dikiş dikme
80	Cilalama, yazı makinesi ile yazı yazma, tezgah işi
50	Kağıt ve broşürlerin doldurulması, genel okuma ve yazma faaliyetleri, montaj işleri
20	Kaba makine faaliyetleri, yemek yeme
10	Yükleme ve boşaltma, genel aydınlatma
5	Hafif ışıklandırma, geri aydınlatma
0.5	Geceleyin ay ışığı
0.1	Sinema ve tiyatro

OSHA (Occupational Safety and Health Act = İş emniyeti ve sağlık yasaları) fabrika ve imalathaneler, boru ve ekipmanların işaretlenmesi için, renk standartlarını renklerin kullanılabilirliği bakımından bir örnek teşkil etmesi amacıyla bir liste halinde sunmaktadır.¹⁴

OSHA RENK STANDARTLARI

Beyaz	Kırmızı	Kavuniçi	Sarı
- Trafik çizgileri	-Yangın ekipmanları	- Tehlikeli makineler	- İkaz ışıkları
- Çöp atma noktaları	- Yanıcı sıvılar	- Güçlendirilmiş ekip-	- Koruma rayı

¹³ MARTIN, K. STARR., Operations Management s. 389-390.

¹⁴ JACK, R. MEREDITH. The Management of Operations, s. 341-343.

- | | | | |
|-----------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| - Oda köşeleri | - Barikat ışıkları | manlar | - İnşaat ekipman- |
| - Yemek yeme ve | - Acil durum düğmeleri | - Kapalı mekanizmalar | ları |
| içme oranları | - alarm kutuları | - Start tuşları | - Asma sabit eşya- |
| | | | lar |
| | | | - Sütunlar,direkler, |
| | | | ayak ve ayanda- |
| | | | lar, kazıklar |

Yeşil

- Emniyet
- İlk yardım
- Devam et lambası

Siyah

- Trafik çizgileri
- Yön işaretleri

Mavi

- Tamir edilmekte olan ekipmanlar
- Hizmet dışı kontroller
- Hatalı, bozuk supaplar

Erguvan

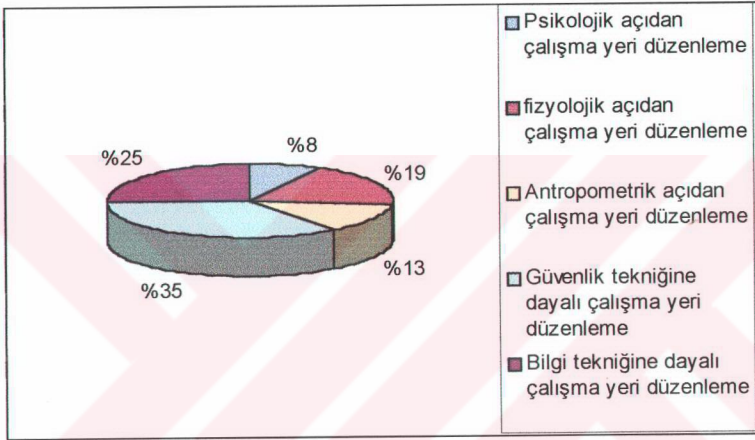
- Radyasyon tehli-
- kesi
- Radyasyonun
- biriktirilerek
- depolanması
- Radyasyon atık-
- ları
- Radyasyon ekip-
- manları

OSHA KABUL EDİLEBİLİR GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ***Bir günün******Gürültü******içindeki süre (saat)******seviyesi (dB)***

8	90
6	92
4	95
1	97
2	100
1,5	102
1	105
0,5	110
0,25 veya daha az	115

Ergonomik açıdan çalışma yeri düzenleme ile işin insana uygun duruma getirilmesi amaçlanmaktadır. Ergonomik açıdan çalışma yeri düzenleme kapsamında yer alan tekniklerin işletmelerde uygulanma düzeyi aşağıdaki grafikte görülmektedir

Grafik 4: Araştırma Kapsamında Yer Alan Kuruluşlarda Ergonomik Açıdan Çalışma Yeri Düzenlemenin Uygulanma Düzeyi



İş etüdünün hedeflerinden biri olan daha insancıl çalışma ortamı sağlama, ancak çalışma yerlerinin ergonomik açıdan düzenlenmesiyle mümkün olmaktadır. Bu bağlamda, işletmelerde uygulanan ergonomik açıdan çalışma yeri düzenleme tekniklerinden en çok uygulananın %35'lik oranla güvenlik tekniğine dayalı çalışma yeri düzenleme olduğu Grafik 4'den görülmektedir. Bu teknik, çalışanları iş kazalarından korumaya ve meslek hastalıklarını önlemeye yönelik bütün konstrüktif ve pratik tasarım ilkelerinin gözönüne alındığı teknik önlemleri içermektedir. İşletmelerde ikinci öncelikte uygulanan teknik %25'lik oranla bilgi tekniğine dayalı çalışma yeri düzenleme olmaktadır. İnsan-makina sistemlerinde, makinanın kullanımı sırasında insanın karar vermeden ve harekete geçmeden önce mutlaka bir şeyi algılaması gerekmektedir. Bilgi almadan çalışmak mümkün değildir. Bu nedenle, bilgi tekniğine dayalı çalışma yeri düzenleme, doğru ve hızlı çalışarak işletmenin ekonomikliğini artırmada işletmeler için özel bir önem taşımaktadır.

Üçüncü sırada %19'luk oranla fizyolojik açıdan çalışma yeri düzenleme gelmektedir. Fizyolojik açıdan çalışma yeri düzenlemenin hedefi, çalışma yöntem, teknik ve koşullarının insan vücuduna uydurulması ve insan çalışmasının daha iyi hale getirilmesidir. Çalışanın zorlanmasının azaltılmasına karşılık bir iş sisteminin çıktısı ne kadar yüksekse, çalışma yeri de fizyolojik açıdan o ölçüde iyi düzenlenmiş demektir. İşletmelerde fizyolojik açıdan çalışma yeri düzenleme, çalışma ortamlarını iyileştirerek işletmenin ekonomikliğini artmasını sağlamaktadır.

Çalışanın vücut ölçülerine göre çalışma yerlerinin tasarımı ve düzenlenmesi olan antropometrik açıdan çalışma yeri düzenleme, işletmelerde %13'lük oranla uygulama açısından dördüncü sırada yer almaktadır.

Son sırada ise %8'lik oranla psikolojik açıdan çalışma yeri düzenleme görülmektedir. Psikolojik olarak çalışma yeri düzenlemenin hedefi, özellikle seri üretim yapılan ve bu nedenle zamansal olarak kısa akış dilimlerinin sürekli tekrarlandığı tekdüze çalışmalarda çalışana sürekli uyuracak, alışana değişiklik imkanı sağlayacak ve genel olarak onun motivasyonunu artırabilecek rahat bir ortamı oluşturmaktır. Böylece, işletmedeki düzen, güvenlik ve çalışanın performansı iyileştirilebilir.²

3.2.3.2. Örgütsel İş Düzenleme

Organizasyon açısından iş düzenleme, işletmenin karlılığını ve aynı zamanda çalışma yerlerinin çekiciliğini ve işten hoşnut olmayı artırarak, çoğunlukla iş içeriğinin ve insan ile iş akışının zamansal düzenlenmesini kapsamaktadır. Örgütsel iş düzenleme tekniklerini, iş genişletme, iş zenginleştirme, iş değişimi ve grup çalışması oluşturmaktadır.

İş genişletme ile yapısal olarak benzer ve birbiriyle ilişkili görev bölümleri bir araya getirilerek, çalışanın faaliyet alanı nicel olarak genişletilir.

² M, ÖNLER., Ö,ÖZKANLI. Ülkemiz İşletmelerinde İş Etüdü Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi, MPM Yayınları s.16-23.

İş zenginleştirmede ise bir önceki, bir sonraki ve eşit düzeydeki görev bölümleri yeni bir görev oluşturacak biçimde bir araya getirilerek nitelik olarak iş içeriği zenginleştirilir.²



² M, ÖNLER., Ö,ÖZKANLI. Ülkemiz İşletmelerinde İş Ettüdü Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi, MPM Yayınları s.16-23.

BÖLÜM 4 İŞ ETÜDÜNÜN BÖLÜMLERİ

4.1. Metot Etüdünün Tanımı ve Kapsamı

İnsanlar, makinalar, insan-makina sistemlerince yapılan her çeşit işlemin daha ucuz, daha kolay ve daha rasyonel olması için yapılan çalışmalara “metot etüdü” denir. Bir işletmede ana amaçlar; verimliliği arttırmak, maliyetleri düşürmek, kaliteyi ve üretim seviyesini arttırmak, yatırımları iyi değerlendirmek olduğuna göre, eğer insan ve makinanın çalışma metodu iyi değilse bu amaçlara ulaşılamaz. Metot etüdü ile, süreçler ve yöntemler, işyeri düzeninin tesisat ve donanım tasarımları düzeltilmekte, insan gücünde arttırım sağlanabilmekte malzeme, makina ve insan gücünün kullanımı düzenlenebilmekte ve daha iyi çalışma koşulları geliştirilmektedir.

Metot etüdü yöntemi aşağıda belirtilen aşamalardan oluşmaktadır.

- Etüdü yapılacak işin seçilmesi,
- Dolaysız gözlem yoluyla, mevcut yöntem hakkındaki bütün ilgili olayların kaydedilmesi,
- Amaca en uygun tekniği kullanarak, bu olayların eleştirilerek düzenli bir sıra içinde incelenmesi,
- Bütün koşulları gözönüne alarak, en kolay, ekonomik ve etkin yöntemin geliştirilmesi,
- Yeni yöntemin standart bir uygulama olacak şekilde yerleştirilmesi,
- Bu standart uygulamanın düzenli denetimlerle sürdürülmesidir. ⁴

4.1.1 Metod Etüdü Yapılacak İşin Seçilmesi

Belli bir iş için bir metot etüdü incelemesinin yapılıp yapılmaması düşünülürken bazı faktörler gözönüne alınır. Özellikle, büyük işgücü gerektiren ve uzun bir süre devam edecek tekrarlamalı işlemler, metot etüdü için uygun bir ortam oluşturmaktadırlar.

Diğer üretim işlemlerini geciktiren darboğazlar, malzemenin, atölyeler ya da işlemler arasında büyük ölçüde insan gücü ve donatım kullanmayı gerektiren uzak

⁴ İ, KARAYALÇIN., Endüstri Mühendisliği ve Üretim Yönetimi Kitabı , s. 57.

yerlere taşınması ya da çok sıkı ve yinelenen malzeme aktarımı, yine öncelikle etüt edilmesi gereken konular arasındadır. Ekonomik önemi az olan ve uzun süreli olmayan işler için uzun ve ayrıntılı bir incelemeye kalkışmak, zaman kaybından başka bir şey değildir.

4.1.2 Gözlem Sonuçlarının Kaydedilmesi

Etüt için seçilen işin, doğru bir şekilde kaydedilmesi çok önemlidir, çünkü bu kayıtlar, hem olayların eleştirilerek incelenmesine hem de düzeltilen yöntemin geliştirilmesine ilişkin bilgileri vereceklerdir. Bu nedenle, kayıtların anlaşılır ve açık bilgileri vermesi gerekmektedir.

Metot etüdünde kullanılan şema ve diyagramlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

A. Süreç Sırasını Gösteren Şemalar:

- Temel süreç şeması
- İş akımı şeması – İşçi tipi
- İş akımı şeması – Malzeme tipi
- İş akımı şeması – Donatım tipi
- İki el süreç şeması

B. Zaman Ölçekli Şemalar

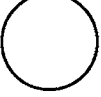

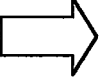


- Çoklu etkinlik şeması
- P.M.T.S. şeması

C. Hareketleri Gösteren Diyagramlar:

- Akım diyagramı
- İp diyagramı
- Cyclegraph
- Chronocyclegraph
- Gezi şemaları

Süreç Şemaları

Süreç şemalarında herhangi bir işin ya da işlemin kaydedilmesi için beş standart simge kullanılır. Bunlar;

Sembol	Tanımı
	İŞLEM: Parça, malzeme ya da ürün fiziksel, kimyasal vs. değişikliğe uğrar, düzeltilir.
	YOKLAMA: Nitelik ve nicelikle ilgili olarak yapılan yoklamaları gösterir.
	TAŞIMA: İşçilerin, malzemenin ya da araçların bir yerden bir yere hareketlerini gösterir.
	GECİKME/GEÇİCİ DEPOLAMA: Olayların akışı sırasında oluşan gecikmeleri ve nesnelerin kaydedilmeksizin geçici olarak bir yere bırakılmasını gösterir.
	DEPOLAMA: İşin kontrollü olarak depolanması veya tutma amacıyla bir nesnenin saklanmasını gösterir.

Çoğu zaman ayrıntılı bir etüde girmeden önce, bütün sürece kuşbakışı bakmak gerekebilir. Bu gibi durumlarda temel süreç şemaları kullanılabilir.

Temel süreç şeması, yalnız temel işlem ve yoklamaların baştan sona sıralanarak kaydedildiği ve sürece ilişkin genel bir görünüş veren bir süreç şemasıdır.

Bazı hallerde, bir süreç ana hatları ile ortaya konduğunda, daha fazla ayrıntıya girmek gerekebilir. O zaman iş akımı şemaları hazırlamak daha doğru olacaktır.

İş akımı şeması, bir ürün ya da yöntemle ilgili tüm olayların akışını, uygun süreç şeması simgelerini kullanarak sırayla belirleyen bir süreç şemasıdır.

- ✓ İş akımı şeması – *İşçi tipi*: İşçinin ne yaptığını kaydeden iş akımı şemasıdır.
- ✓ İş akımı şeması – *Malzeme tipi*: Malzemenin nasıl taşındığını ya da nasıl işlendiğini kaydeden iş akımı şemasıdır.
- ✓ İş akımı şeması – *Donatım tipi*: Aracın nasıl kullanıldığını kaydeden iş akımı şemasıdır.

Bir diğer süreç şeması da iki el şemasıdır. İki el süreç şeması bir tezgahta çalışan işçinin ellerinin etkinliklerinin birbirleri ile ilişkili olarak kaydedildiği bir süreç şemasıdır.

İki el süreç şeması, tam bir iş devresinin kaydında, genellikle yinelenen işlemler için kullanılır. Bu yolla kayıtlar, iş akımı şemalarından daha ayrıntılı olarak tutulmaktadır. İş akımı şemalarında tek-bir işlem olarak gösterilen olaylar burada birçok öğelere bölünmüş olarak gösterilebilir. İki el süreç şemalarında, diğer süreç şemalarında kullanılan simgeler kullanılmaktadır.

4.1.3 Gözlem Sonuçlarının İncelenmesi

Metot etüdünün bu üçüncü aşaması, metot geliştirme çalışmalarının başlangıcını oluşturmaktadır. Bu aşamada, soruşturma tekniği kullanılmaktadır. Soruşturma tekniği, sırasıyla her etkinliği sistematik ve ilerleyen bir soru dizisi ile eleştirerek inceleyen bir araçtır.

Soruşturma tekniğinin birinci aşamasında her etkinliğin amacı, yeri, sırası, kişisi ve yolu sistematik bir soruşturma ile kaydedilmekte ve her cevap için bir neden araştırılmaktadır.

Birincil sorular şunlardır:

AMAÇ: Gerçekte ne elde ediliyor? İşin yapılması niçin önemlidir?

İşin gereksiz bölümlerini ortadan kaldır

YER : Nerede yapılıyor? Niçin özellikle o yerde yapılıyor?

Olanak olduğu yerde Birleştir ya da

SIRA : Ne zaman yapılıyor? Niçin özellikle o zamanda yapılıyor?

daha etken sonuçlar elde etmek için işlemlerin sırasını

KİŞİ : Kim yapıyor? Niçin özellikle o kişi tarafından yapılıyor?

Yeniden düzenle

YOL : Nasıl yapılıyor? Niçin özellikle o yoldan gidilerek yapılıyor?

İşlemi basitleştir

Yukarıda verilen soru sırasının kullanılmasından sonra, sorular cevaplanınca, iş etüdü uzmanına, bulduğu şeylerin uygulama alanına dökülmesi işi kalmaktadır.⁵

4.1.4 Metot Geliştirme

İş metotlarını geliştirmede kullanılan yöntem, eleme, birleştirme, sıralama ve basitleştirme aşamalarının işi yaparken yürütülen her faaliyete uygulanmasını kapsar.

⁵ N., ACAR. Üretim planlaması yöntem ve uygulamaları, MPM yayınları, s. 43-47.

İş metodu geliştirme ve iyileştirme çalışmalarında gereksiz faaliyetlerin elenmesi en önemli aşamadır. Eğer eleme yapılamıyorsa faaliyetlerin birleştirilmesi düşünülmelidir.

İşi basitleştirmede ise amaç, işin en kısa ve kolayca yapılmasını sağlamaktır. Bunu yaparken, hareket ekonomisi kurallarından yararlanmak olasıdır. Bu kuralların bazıları şunlardır:

1- İşçinin fiziksel özellikleriyle ilgili konular:

- İki el ile iş yapmak, tek ele göre daha doğal ve kolaydır.
- İki el de işe aynı zamanda başlamalı ve bitirmelidir.
- Ellerin ve kolların kavisli hareketi daha kolaydır.
- Kolların hareketi ters yönlerde olmamalı ve simetrik olarak aynı anda başlamalıdır.

2- İşyerinin düzeni:

- Alet ve malzeme sabit ve belirli yerlerde olmalıdır.
- Aletler işlerin sırasına göre yerleştirilmelidir.
- Aydınlatma yeterli olmalıdır.
- Gürültü ve titreşim en az seviyeye indirilmelidir.

3- Alet ve edavatın tasarımı:

- Her zaman el yerine başka bir aletle iş basitleştirilmelidir.
- Mümkün olduğu hallerde birkaç alet birleştirilmelidir.

4.1.5 Yeni Geliştirilen Metodu Yerleştirme ve Sürdürme

Metot etüdünün en son aşaması, yeni iş metodunu uygulama ve denetleme aşamasıdır.

Bu aşamada ilk olarak yönetici ve işçilere iş metodunun benimsetilmesi gerekmektedir.

Yeni iş metodunun uygulanmaya konuluşundan hemen sonra denemelerin ve bazı ufak tefek değişikliklerin yapılması zorunlu olabilir. Ayrıca yeni iş metoduna alışılana kadar üretimde düşüş de kaçınılmazdır.

En son aşamada ise, yeni iş metodunun denetlenmesi zorunludur. Zorunlu ve faydalı bir değişiklik olmadığı takdirde yeni iş metodunun değiştirilmesine izin verilmemelidir. Ayrıca yeni metodun yeterli olduğunu, karışıklıklara neden olmadığını ve başka işlerin yeni metodu etkisiz kılmadığını belirli aralıklarla yapılacak kontrollerle denetlemek gerekmektedir.⁵

4.1.6 Metod Etüdünün Yararları

Metod etüdü (yöntem geliştirme) çalışmaları ile üretim kaynaklarının kullanımındaki işletme içi kısıtlayıcı koşullar ortadan kaldırılarak sistemin performans artışı sağlanır. Metod etüdüleri ile sağlanacak performans artışları o işletmenin potansiyel gücüyle , mevcut kapasiteyle sınırlıdır.Uzun ve orta dönemde yeni yatırımlar ve teknolojik değişimlerle sağlanacak performans artışları metod etüdünün uygulama kapsamı dışındadır. Metod etüdü bu konularda yapılabilecek gelişmelere sadece ışık tutabilecek nitelik taşımaktadır. Ancak metod etüdünde süreklilik vardır.Yeni koşullar ortaya çıktıktan sonra (yeni teknoloji ve yeni yatırımlar uygulanmaya başlandığında) bu kez bu yeni ortamda da görevini sürdürür.

Metod etüdü uygulamaları ile sağlanacak yararlar şunlardır:

- Süreç ve çalışma yöntemleri geliştirilir.
- Fabrika ve atölye yerleşim düzeyleri geliştirilir.
- Malzeme taşımaları geliştirilir.
- Çalışma koşulları , sağlık ve güvenlik koşulları geliştirilir.
- Son ürünün tasarımı , belirlemeleri ve kalitesi geliştirilir.

³ REFA/MPPM, İş Etüdü Yöntem Bilgisi, İş Etüdünün Temelleri Kitabı.

Sonuçta işgücünün , makine ve malzemelerin kullanımında her yönden tasarruf sağlanarak , israflar önlenir, maliyetler düşürülerek üretim arttırılır. Sonuç yüksek etkenlik , verim, verimlilik ve karlılıktır.¹⁴

4.2. İş Ölçümü

İş dizaynı ve metotları analizi bir işin nasıl yapıldığı, yerine getirildiği üzerinde durmaktadır. İş ölçümü ise işin tamamlanması için ihtiyaç duyulan *sürenin uzunluğunun* belirlenmesi ile ilgilidir. Çalışma süreleri, harcanacak olan insan gücünün planlanması, çalışma masraflarının tahmin edilmesi, çalışmaya özendirici ve teşvik edici sistemlerin yerine getirilecek, ele alınacak olan konuların vb. şeylerin sırasının, zamanının belirlenerek programının yapılması, bütçe giderlerinin belirlenmesi ve dizayn edilmesi için kullanılan ve hayati nitelik taşıyan verilerdir. Ayrıca, çalışan konumunda bulunanların açısından ele alındığında, zaman standartları beklenti içinde olunan karşılıklar için bir gösterge özelliği taşımaktadır. Zaman standartları, belirli çalışma koşulları altında çalışan ortalama niteliklerdeki bir işçinin, kendisine verilen bir görevi yerine getirebilmek için ihtiyaç duyduğu zamanı rakamsal süre olarak yansıtmaktadır. Beklenen faaliyet süresine ilave olarak ihtimal dahilindeki gecikme ve aksamalar nedeniyle öngörülen izin ve müsaadeler de bu standartlara dahildir.

Daha resmi ve kurallara bağlı olarak ifade etmek gerekirse, standart zaman, verilen metotları, alet ve ekipmanları, hammadde kaynaklarını ve mevcut işyeri düzenini kullanarak, belirli bir görevi yerine getirmek üzere, çalışma hızı açısından sürdürebilir. Bir seviyede çalışmasına devam eden kalifiye bir çalışanın harcadığı süre olarak nitelendirilir. Herhangi bir işin yerine getirilebilmesi için bir zaman standartının geliştirilmesi halinde, iş ile ilgili parametrelerin tam manasıyla tarif edilmelerinin sağlanması esastır. Zira işin yapılabilmesi için gerekli olan asıl süre bu faktörlerin tümüne bağlı kalmaktadır. Bu faktörlerin herhangi birinde meydana gelecek olan bir değişiklik zaman açısından duyulan gereksinimleri oldukça etkileyebilir. Örneğin, ürün dizaynında yapılan değişiklikler ya da metodolojik çalışmalar ile iş performansında meydana gelebilecek değişiklikler, standart zamanın

¹⁴ Zühal, AKAL, İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi, s. 259-260

yeniden güncelleştirilebilmesi için yeni bir araştırma yapılmasını gerekli kılacaktır. Bununla birlikte, pratik bir husus olarak, işin yeniden ele alınıp incelenmesi ve gözden geçirilmesinden kaynaklanan masrafların göz önüne alınmasını gerektirmeyecek ölçüde küçük değişiklikler ara sıra yapılabilir. Sonuç olarak, pek çok iş için kullanılan standartlar birbirlerine göre bir miktar hatalı olabilirler. Bu standartların güncelleştirilebilmeleri için periyodik olarak araştırmalar yapılabilir.

Organizasyonlar bir dizi değişik yollardan zaman standartları geliştirirler. Bazı küçük çaplı imalat birimleri ve hizmet organizasyonları çalışma zamanı açısından öznel tahminlere dayanırlarken, en çok sıklıkla kullanılan iş ölçüm metotları şunlardır:

1. Kronometreli zaman çalışması,
2. Tarihsel zamanlar,
3. Önceden belirlenen veriler,
4. Çalışma örnekleme.

Bu tekniklerin her biri aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.⁷

4.2.1. İş Ölçümünün Tanımı

İş ölçümü, nitelikli bir işçinin, belli bir işi, belli bir çalışma hızıyla (performansla) yapması için gereken zamanı saptamak amacıyla geliştirilmiş tekniklerin uygulanmasıdır.¹

4.2.2. İş Ölçümünün Amaçları

İş ölçmesi aşağıdaki durumlar için uygulanabilir;

1. Etkili ve etkisiz zamanın ayırt edilip ölçülmesi, varılan sonuçlar, etkisiz zamanı azaltmak için, metotta bir değişikliğin düşünülmesini öngörebilir.
2. Metot etüdüyle bağıntılı olarak, bir işçi grubundaki kişilerin iş yükünü ölçmek ve incelemek.

⁷ WILLIAM, J. STEVENSON, Production / Operations Management, s. 375.

3. Makina sayısı, makina hızı, makinayı besleme hızı ya da diğer etkili unsurlar cinsinden, kişi ya da işçi gruplarının iş yükünü tespit etmek.
4. Üretim planlama, terminleme ve gerekli üretim seviyesi için makina ve işçi ihtiyacını hesaplamak.
5. Müşteri siparişlerini tahmin ve teklif için güvenilir bilgi sağlamak.
6. Makina kullanımı için standartlar koymak.
7. Teşvikli ücret sistemleri için bir temel sağlamak.
8. İşçi masraflarını kontrol etmek.

İş ölçmesi, zaman unsurunun üstün rol aldığı, bu fonksiyon ve faaliyetler için gereken bilgileri elde etme araçlarını sağlamaktadır.

4.2.3. İş Ölçümü Çalışmalarında Dikkat Edilecek Hususlar

Öncelikli olarak, bir iş çalışması kol gücü yardımıyla yapılan işler ile ilgilidir; daha düşük boyutlarda ise makineler tarafından yerine getirilen işler ile ilgilidir, ancak esas itibariyle daha da fazla olarak zihinsel faaliyetler ile yürütülen işler ile ilgilidir. Makine çalışması ile olan ilgi, gerçekleştirilen üretimin büyük bir bölümü insan yönetimli makineler sistemi aracılığıyla sağlandığından dolayı göz ardı edilememektedir. Normal olarak makine çalışmasının ölçümünde, genel itibariyle makine çalışma süreleri dairesel hızın, makinenin besleme oranlarının vb. bir fonksiyonu olduğundan dolayı daha az zorluk bulunmaktadır.

Hatta, insanoğlunun kol gücünün çoğu zaman oldukça modern ve tekrarlamalı faaliyetlerden meydana geldiği çağdaş endüstri içerisinde, hala daha çoğu çalışanlar için, birtakım belki küçük olarak nitelendirilebilecek ama her halikarda oldukça önem taşıyan yollarla kendi zihinsel yetenekleri üzerinde egzersiz yapma gereksinimleri bulunmaktadır. Gerçekte ise daha fazla makineden ziyade insan faktörünün kullanılmasını gerekli kılan belki de duyulan bu ihtiyaçtan ileri gelmektedir. İnsanoğlu düşünme, mantık yolunu kullanarak muhakeme etme ve karar verme, ve hiç şüphesiz benzeri yolla olmakla beraber sınırlı olarak kalmak kaydıyla “düşünme” faaliyetlerini gerçekleştirebilen elektromekanik veya hidrolik araç ve gereçlerin yapılması mümkün olduğu halde yine de kendisine özgü bir kapasiteye sahiptir ve yapılan muazzam masrafların doğruluğu nadiren kanıtlanabilmektedir. Bunun bir

sonucu olarak da insanoğlu, üretim teknolojisi insan zekasına duyulan ihtiyacı bertaraf ederek kendi başına yeterli hale gelebilinceye kadar üretim proseslerinin önemli bir parçası olarak kalmaya devam edecektir.

İş çalışması ve iş ölçümü mevzu bahis konusu olduğu sürece, zihinsel çalışma ve faaliyetler açık bir surette önem kazanacaktır. Ancak direkt olarak ölçülebilmesinin oldukça zor olduğu düşünülmektedir. Bir iş ya da görev için standart sürelerin oluşturulması prosesinin bir bölümüne toleransların benimsenmesi, yani atmosfer şartları, diğer olasılık ve ihtimallerinin telafi edilmesi bakımından ilave süre için hazırlık yapılması dahildir. Harcanan zihinsel güç kol gücü ve makine çalışması aşağıda verilen yolla ele alınmaktadır.

1. Fiziksel insan gücü *ölçülür*.
2. Makine çalışması *hesaplanır*.
3. Zihinsel insan gücü ise *hesaba katılır*.¹¹

İş ölçümünü gerçekleştirecek olan kişinin, işlemin bileşenlerini gözönüne alarak, işin her safhası için aşağıdaki hususları dikkate alması gerekmektedir.

1. İmalatın kalitesine veya gereçlerin arızalanmasına ve ömrünün kışalmasına yol açmaksızın makinanın çalışma hızı arttırılabilir mi?
2. İş devresi zamanını düşürmek üzere kullanılan gereç ve takımlarda değişiklik yapılabilir mi?
3. Hammadde ve malzemeler çalışma yerine yaklaştırılarak taşıma zamanında tasarruf yapılabilir mi?
4. Gereçler gerektiği şekilde çalıştırılıp standartlara uygun kalitede mamul üretimi yapılıyor mu?
5. İşlem tam bir iş güvenliği içinde yapılıyor mu?
6. İşçi ile iş ve makina arasındaki uyuşumdan yakınmalar var mıdır? v.b.

4.2.4. İş Ölçümünün Yararları

Etüt yoluyla etken olmayan sürenin nedenlerini ortaya çıkarmak önemli olmakla beraber, bu iş uzun dönemde sağlıklı zaman standartları koymanın yanında

önemsiz kalmaktadır. Çünkü bu standartlar, ilgili oldukları iş yapılmaya devam ettiği sürece uygulanacağından ve bir kere standartlar konduktan sonra meydana gelecek herhangi bir etken olmayan süreyi ya da iş kapsamına yapılacak eklemeyi hemen ortaya çıkaracağından önemlidir.

Standartları koyma sürecinde iş ölçümünü kullanmak gerekli olabilir:

1. Çeşitli yöntemlerin etkenliğini karşılaştırmada, diğer koşullar aynı kalmak koşuluyla en az zaman alan yöntem en iyi yöntem olacaktır.
2. Çoklu etkinlik şemaları ile birlikte takım halinde çalışan işçilerin işlerini dengelemekte; böylece her işçiye eşit sürede yapılacak iş düşecektir
3. İşçi-makine şemaları yardımıyla bir işçinin çalıştırabileceği makine sayısını saptamada

Zaman standartları aşağıdaki konularda kullanılabilir:

4. İş programının gerçekleştirilmesi ve mevcut kapasitenin kullanılabilmesi için fabrika ve işçilik gereksinimleri de dahil, üretimin planlanması ve programlanmasında kullanılacak bilgiyi sağlamada,
5. Verilecek önerilerin satış fiyatlarının ve teslim tarihlerinin tahmininde kullanılacak bilgiyi sağlamada,
6. Yukarıdaki amaçlardan herhangi biri için ve özendirici ücret planlarına temel olarak kullanılacak makine kullanımı ve işçi performansı standartlarını koymada,
7. İşçilik maliyetinin denetiminde ve standart maliyetleri saptamada ve bunları sürdürmede kullanılacak bilgiyi sağlamada.

Diğer bir deyimle iş ölçümü, zaman ögesinin rol oynadığı fabrika işinin bütün etkinliklerinin örgütlenmesi ve denetimi için gerekli temel bilgiyi sağlamaktadır.¹

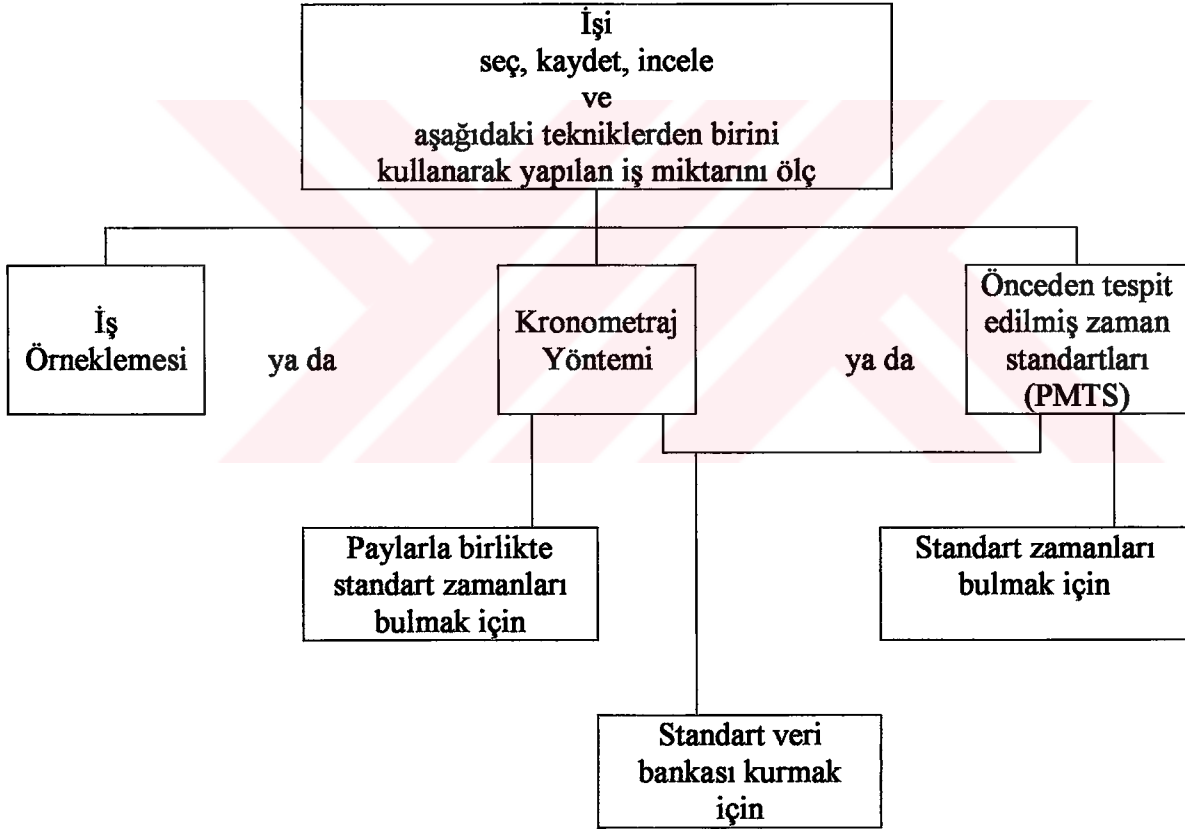
4.3 İş Ölçüm Teknikleri

Yönetici konumunda bulunanlar için çeşitli şekillerdeki iş ölçüm metotları mevcuttur. Ancak bununla beraber seçim metodu çoğu zaman eldeki verilerin

¹¹ RAY. WILD, Production Management, s. 105-106.

¹ Zühal, AKAL, İş Etüdü, MPM Yayınları, s. 203.

amacına bağılı olmaktadır. Örneğin esas çalışma metotları sonuçları standart değerler ile kıyaslandığında, yöneticiler yüksek derecede bir doğruluğa ihtiyaç duyabilirler. Önceden tespit edilen süreler ile ilgili olarak kronometreli bir zaman çalışmasının yapılması gerekebilir. Buna alternatif olarak, malzemelerin gelmesi için beklediği sırada çalışan bir kimsenin boşa geçirdiği zamanın gün içerisindeki tüm çalışma süresine olan oranının tahmin edilerek belirlenmesi çalışma örnekleme gibi bir metodun kullanılmasını gerektirmektedir. Bunun sonucunda, müdür konumunda bulunan bir kimse gerek duyulan iş ölçüm bilgilerine ulaşabilmek için birden fazla metodu kullanabilir.¹⁰



Şekil 4. İş Ölçümü Teknikleri

Kaynak: Zühal AKAL, İş Etüdü, MPM Yayınları, s. 205

¹⁰ LEE J, KRAJEWSKI, and LARRY, P. RITZMAN, Operations Management, s. 258.

4.3.1 İş Örnekleme (Work Sampling)

Bu metotta, herhangi bir insan-makine sisteminin adeta fotoğrafı çekilmektedir. Belirlenen tesadüfi zamanlarda iş gözlemlenir. Bunu bir örnekle açıklarsak;

İncelediğimiz işe ait üç adet iş elemanı olsun.

n_1 : 1 no.lu iş elemanına rastlayan gözlem sayısı

n_2 : 2 no.lu iş elemanına rastlayan gözlem sayısı

n_3 : 3 no.lu iş elemanına rastlayan gözlem sayısı

olsun. Bu durumda toplam gözlem sayısı;

$n = n_1 + n_2 + n_3$ olacaktır.

t_1 : 1 no.lu iş elemanının işlem süresi

T : İşin toplam süresi olduğuna göre;

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_1}{n} = \frac{t_1}{T}$ olarak, 1 no.lu iş elemanının işlem süresi hesaplanmış olur.

İş örnekleme metodu, işlem süresi 45 dakikadan fazla olan iş elemanları için uygulanabilir. Eğer yapılan gözlem sayısını kafi derecede büyük tutarsak, işçinin zamanının yüzde kaçını hangi iş elemanına ayırdığını yaklaşık kesinlikte tayin edebiliriz. İş elemanlarından herhangi birini iş örnekleme yoluyla istatistiksel olarak değerlendirebiliriz, bu elemanlardan herhangi birini analiz edebiliriz⁶

4.3.2 Önceden Belirlenmiş Zamanlar (Sentetik Zamanlar) Metodu

Bu yöntem iş elemanlarının süresi 3 dakikadan küçük olan işler için kullanılır. Herbir elemanter etkinliğe ait zaman tablolardan alınır ve İş Elemanının özelliğine göre değerler tablodan seçilmektedir.

Sentetik zamanlar (M.T.M. = Motions Time Measurance) yöntemi, kronometraj ve iş örnekleme yöntemindeki zamanları önceden belirlemektedir.. Bu

sentetik zamanların kullanımını ile üretim planlama yapılabilir, iş akışı tasarlanabilir ve iş akışı eleştirel bir gözle incelenebilir. Tempo takdiri yapılmadığı için zaman farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Ancak bu yöntemin uygulanabilir olması için her bir iş elemanının süresinin 3 dakikadan az olması gerekmektedir.⁶

4.3.3 Kronometraj Yöntemi (Zaman Yöntemi)

Kronometreli zaman çalışması biçimsel olarak 19. yüzyılın sonlarında Frederick Winslow Taylor tarafından ortaya konulmuştur. Günümüzde ise, en yaygın olarak kullanılan iş ölçüm metodu konumundadır. Özellikle kısa ve tekrarlı çalışma ve görevler için uygundur.

Kronometreli zaman çalışması, bir dizi tekrar içerisinde yer alan bir çalışanın gözlem altında bulundurulması esasına dayalı bir zaman standardının geliştirilmesini içermektedir. Bir defa oluşturulduktan sonra, organizasyon içerisinde aynı görevi yerine getiren diğer tüm bireylerin çalışmalarına uygulanmaktadır.

İş üzerinde araştırmayı yapacak olan analizci işi tamamıyla iyi bilmelidir, zira çalışan kimselerin daha yüksek bir standart kazanmak umuduyla, araştırma sırasında ekstra hareket ve davranış çabası içerisine girmeleri beklenmedik bir durum teşkil etmemektedir.(Yani çalışan kişi daha yavaş bir tempoda işini yerine getirebilecek bir durumda olacak ve yine de standartlar açısından yeterli olabilecektir.) Buna ilave olarak, analizci zaman standartları ayarlanmadan önce işin etkin ve verimli bir şekilde yerine getirilip getirilmediğini kontrol etme ihtiyacı duyacaktır.

Çoğu örneklerde görüldüğü üzere, analizi yapan kimse zaman açısından oldukça kısa bir süre devam etse de tüm işleri temel birim (elementar) hareket ve davranışlara bölmek isteyecek (örneğin bir yere varma, bir şeyi eline alma) ve her bir birim davranış için geçen süreyi tutacaktır. Bunun çeşitli nedenleri bulunmaktadır: Bir neden, her bir tekrar içerisinde bazı davranışların gerçekleştirilmemesi ve parçalara ayırma işleminin analizini yapan şahsa parçalar hakkında daha iyi bir bakış açısı kazandırmasıdır. Başka bir neden ise, çalışan kişinin yerine getirilecek olan işin

⁶ A. F.,ÖZOK ., 'İş Etüdü Ders Notları'.

tüm aşamaları ile ilgili olarak birbirine eşit ölçülerde bir yeterliliğe sahip olmamasıdır. Üçüncü bir neden, başka iş ve görevlerin yerine getirilmesinde zaman sürelerinin ortaya konulabilmesinde kullanılacak birim zaman süreleri ile ilgili bir dosyanın hazırlanabilmesidir. Bu konu ile ilgili bilgi ileride verilecektir.

Şüphe ve yanlış anlamaların önüne geçebilmek için, kendisi hakkında gözlem yapılan çalışan kimseye haber verilmesi önemlidir. Çalışan kimseler zaman zaman üzerinde araştırma yapılan konu veya konular hakkında rahatsızlık duyabilmekte, sonuç olarak ortaya çıkan değişikliklerden çekinebilirler. Bu durumlarda analizi yapan şahıs bu tür korku ve endişeleri gidermek ve çalışan kişilerin işbirliğini sağlamak üzere olayı analiz etmeden önce çalışan kimse ile bu konuları konuşup tartışmaya yönelik bir çaba içerisine girmelidir.⁷

4.3.3.1 Kronometraj Çalışmasının Adımları

Burada, kronometre ile yapılan çalışmaların adımlarını özetlersek;

1. Gerekli bilgiyi toplama ve yazma,
2. İşlemleri alt bileşenlerine ayırma,
3. Bu bileşenleri uygun bir sıraya koyma,
4. Kronometre ile her bileşenin zamanını ölçme ve yazma,
5. İşçinin çalışma temposunu belirleme ve yazma,
6. Çalışma yerinin ve yapılan parçanın bir krokisini yapma.

4.3.3.1.1 Bilginin Toplanması ve Yazılması

Zaman etüdü gözlem belgesinde bulunan bütün sorunların karşılığı olan bilgi dikkatle doldurulmalıdır. Bu nokta çok önemlidir. Bir kişi yaptığı çalışmayla ilgili koşulları bir kaç ay sonra unutabilmektedir. Eğer formun üzerindeki bilgi tam değilse bu çalışma standart bilgi olarak bir değer taşımaz ve bir yarar sağlamaz.⁴

⁷ WILLIAM, J. STEVENSON, Production / Operations Management, s. 376-378.

4.3.3.1.2 İşi Bileşenlerine Ayırmak ve Yöntemin Yazılması

Bir işin standart zamanı yalnız kendisine özgüdür. Bu nedenle işin tam ve ayrıntılı bir açıklaması gözlem formuna veya buna ek olarak düzenlenecek kağıtlara yazılmalıdır. Standartların belirlenmesinden sonra, herhangi bir anda zaman etüdü bölümü belli bir işin zaman etüdü yapıldığı andaki biçimde yapılıp yapılmadığını açıklama durumunda kalabilir. Böyle bir anda gözlem formlarında kayıtlı iş tanımını bu kısmın elinde bulunan en önemli kontrol kaynağıdır.

4.3.3.1.3 Bileşenlere Ayırış Nedenleri

Bir işi baştan sona kadar bir eleman kabul ederek zaman belirleme (zamanlama) birçok durumlarda yeterli bir etüd olmamaktadır. Böyle bir etüd, zaman etüdünün yerini tutamaz. Bir işi, onu oluşturan bileşenlerine ayırmak ve bunları ölçmek kronometrajlı zaman etüdünün en önemli noktasını oluşturmaktadır. Aşağıdaki konular bu yararı daha iyi açıklamaktadır:

1. Bir işi tanımlamanın en iyi yolu onu belirli, ölçülmesi mümkün ufak parçalara ayırmaktır. İşin sürekli olarak tekrar eden bileşenleri önce, işin gerekli diğer bileşenleri de daha sonra açıklanır. Bu bileşenlerin başlangıç ve bitiş noktaları açıkça göstermektedir. Bunlar aynı zamanda işe yeni alınan işçilere işin yapılışını öğretmek amacı ile de kullanılabilir.
2. Bileşenler için belirlenen zamanlardan işlemin zamanı hesap edilebilir.
3. Zaman etüdüleri, bazı bileşenleri için pek fazla zaman, diğer bazıları içinse çok kısa zaman harcadığını gösterebilir. Özellikle kontrol işleri acele ile geçirilebilir. Aynı zamanda bileşenlerle çalışmak suretiyle yöntemlerdeki bazı değişiklikleri belirleme imkanları doğmaktadır.. Toptan bir çalışmada bu mümkün olmamaktadır.
4. Bir işçi bütün iş devri süresince aynı tempoda çalışmayabilir. Zaman etüdü sırasında her bir bileşenin temposu ayrı ayrı yazılarak bu noktanın ortaya çıkması sağlanır.

İşi bileşenlerine ayırırken;

1. Bileşenler yeterli hassasiyette ölçülebilecek kadar uzun olmalıdır.
2. Taşıma zamanları, makina zamanlarından ayrılmalıdır.
3. Sabit bileşenler, değişken bileşenlerden ayrı düşünülmalıdır.

Bir zaman etüdünün değer taşıyabilmesi için yalnızca genel zamanın değil, aynı zamanda bileşenlerin zamanının da belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için birkaç neden bulunmaktadır. Otomatik besleme durumlarında bileşenlere ayırmanın yapılabilmesi ile gerekli zaman hesaplanabilir. Makina zamanı da ayrıca izlenerek zaman çalışmaları kontrol altında tutmak mümkün olabilir. Elemanter zaman standartlarının geliştirilmesi halinde makina zamanının kullanılan bileşenlerin zamanından ayırt edilmesi önemlidir.

Bir iş devrinin sabit olan bileşenleri, değişken bileşenlerden ayrılmalıdır. Sabit bileşenle söylemek istenen parçanın şekline, uzunluğuna, ağırlığına ve büyüklüğüne bağlı olmama durumudur. Örneğin teneke kutulara lehim yapılmasında lövyeyi kalay'a değdirmek için geçen zaman sabittir. Buna karşılık kutunun kenarını lehimlemek için geçen zaman değişkendir ve bu husus lehim yapılacak kenarın uzunluğuna bağlıdır. Küçük hareketlerin (Micro-Motions) etüplerinde yetişmiş bir etütçü işin bileşenlerine ilişkin daha çabuk bir fikre sahip olabilmektedir. Böyle bir yetiştirme devresinden geçmemiş olan etütçü ise, bu bileşenleri devrenin (iş devri) açık olarak ayırt ve tanımlanabilecek noktalarından seçmektedir. Ancak bu suretle etüdü yapanın saatini her zaman devresinin (iş devri) aynı yerinde okuması ve yanlış zaman ölçmesi (zamanlama) yapmaması sağlanmış olur. Bileşenler kısa ve açık olarak belirlenmelidir. Bu gibi durumlarda simgeler gözlem kağıdının alt tarafından açıklamaları ile birlikte konulmalıdır.

4.3.3.1.4 Zaman Ölçme Yöntemleri

En fazla kullanılan üç zaman ölçme yöntemi vardır.

1. Sürekli zaman ölçme yöntemi
2. Aralıklı zaman ölçme yöntemi
3. Akümülatif zaman ölçme yöntemi

İlk iki yöntem üçüncüden daha fazla kullanılmaktadır.

1. Sürekli Zaman Ölçme

Bu yöntemle etütçü ilk bileşenin başlaması ile kronometresini çalıştırır ve çalıştırmayı son bileşenin bitimine dek sürdürür. Her bileşenin sonunda kronometreye bakarak zaman belirler ve bu bileşenin zamanı, çalışma bittikten sonra bir çıkarma işlemi yapmak suretiyle belli olur.

2. Aralıklı Zaman Ölçme

Aralıklı veya geri dönerek zaman ölçme yönteminde, kronometrenin ibreleri her bileşenin sonunda sıfıra getirilmektedir. Bu suretle her bileşenin başlangıç noktasında düğmeye basılarak kronometre ibreleri sıfıra geçirilir. Bileşenin devamı süresince kronometre çalıştırılır. Bileşenin sonunda etütçü kronometreyi okuyarak yazar. Bu kronometreler sıfır noktasına gelince düğmenin bırakılması ile otomatik olarak çalışmaya başlar. Bu şekilde zaman ölçmenin en büyük üstünlüğü zamanın okunduğu gibi yazılması ve sonradan bir çıkarma işlemini gerektirmemesidir. Bu yöntemle yapılan itiraz, geçici bileşenleri, etütçünün düğmeye basmaya devam etmesi ile dikkate almamasıdır. Bu düşünce de pek değer kazanmamıştır.

3. Akümülatif Zaman Ölçme

Bu yöntemle iki kronometre birbirine bir kaldıraç ile bağlanarak bileşenlerin zamanlarının hemen okunması kolaylaşır. Bu mekanizma öyle bir biçimde yapılmıştır ki, ikinci kronometre çalışmaya başladığı zaman, birincisi kendiliğinden durur. Kronometre okunur okunmaz sıfıra getirilebilir ve daha doğru bir okuma sağlanabilir.

- Zamanları Yazma

Zaman etütçülerinin gözlem yapıp, kronometreyi okuması ve okuduğunu yazması zor gibi görünürse de biraz tecrübe ile bu kolayca olmaktadır. Bazı sesler, örneğin matkapla delik delme sırasında matkabın iş üzerine düşürüldüğünü belirten madeni ses, birinci bileşenin bittiğini gösterir. Bir etütçü bunları öğrenerek onlardan yararlanmaktadır. Genellikle bir işlemin bir kısmının ölçülmesi ilke sayılmalıdır.

Örneğin her beş veya on parçada bir ölçü almıyorsa bu gözlemde gösterilmeli ve işlem zamanına katılmalıdır. Gereçlerin değiştirilmesi, temizlenmesi, bitmiş parçaların kaldırılması, boş kutuların konulması, kalıpların yağlanması ve benzeri işler, işlemin belirli bir parçası sayılıp bu şekilde ölçülmelidir. Bunların standartlara katılıp katılmayacağına daha sonra, kapsamlarına bağlı olarak ortaya çıkmazlar. Örneğin bir anahtarın kaza ile düşürülmesi, bir makinanın kayışının sıkışması, sıkışıp bir vidaya yağ sürülmesi vb. gibi durumlar önceden belirli olmayan elemanlardır.

- Zamanlanacak Devir Sayısı

Zamanlanacak iş devri sayısı, işin yapısına göre değişmektedir. Önemli olan işin kapsamını iyice yansıtacak doğru bir ölçü elde etmektir. Aşağıda bu probleme etki eden bazı etmenleri sıralıyoruz.

- a) Bir devrin süresi,
- b) Bir devirdeki bileşen sayısı,
- c) Devirde belirlenen zaman değişkenliği,
- d) İşçinin işte gösterdiği sebatkarlık,
- e) Makina zamanının, el zamanına olan oranı vs.

İyi yetişmiş ve düzgün çalışan bir işçi, etütçünün daha az gözlem yapmakla daha doğru sonuç almasını sağlamaktadır. Telaşlı ve sebatkar olmayan bir işçi ise bunun tam tersini doğurur. Otomatik makinalarda çalışan işçiler, sürekli kontrol isteyen makinalarda çalışanlara göre daha çabuk gözlenebilir. Zaman etütçüsü topladığı bilgileri yazarken aynı zamanda kafasında böyle bir işlemin normal çalışma hızına göre işçinin çalıştığı tempoyu değerlendirmektedir. Onun için etütçü, kendisine her bir bileşenin hızını, yani temposunu belirlemeye yetecek kadar zaman ölçmek ister. Daha sonra bu toplanan bilgilerden bir zaman bulunacak ve tempo bu temsili zamana uygulanacaktır. Bu suretle her bir bileşen için normal zaman hesaplanacaktır.

4.3.3.1.5 Tempo (Çalışma Hızı)

Normal tempo (standart performans), belli bir yöntemi bilmeleri ve uygulamaları, işlerine kendilerini verebilmeleri için özendirilmiş olmaları koşuluyla,

nitelikli işçilerin, aşırı bir çaba göstermeksizin bir işgünü ya da vardiya süresince, doğal olarak erişebilecekleri ortalama üretim ve etkinlik derecesidir. Normal tempo standart olarak 100'dür (%100=1).

Zaman etütçüsü çalışmalarını yaptığı sürede işin yapılış hızını, yani işçinin temposunu da belirleyecektir. Bu tempyu belirlemek için çeşitli yöntemler varsa da hepsi de zaman etütçüsünün kanısına dayanmaktadır. En çok kullanılan yöntem, etüdü yapılan işi bir bütün olarak ele alıp temposunu belirlemektir. Etütçü başlangıçta, sonda ve arada tempo belirlemeye çalışmaktadır. Böylece çalışmanın yapıldığı süredeki ortalama tempoyu belirlemektedir..

Diğer bir yöntem de etütçünün her bir bileşen için bir tempo belirlemesidir. Bugün en çok kullanılan yöntem budur. Son derece hassas bir çalışmada her bir bileşen veya kronometre durmasında o sırada yapılan çalışmanın temposunu belirleme ve yazma gerekmektedir. Bu nedenle böyle bir yöntem, bileşenleri oldukça uzun olan işlemler için geçerlidir.

- Zaman Etüdü Uygulanacak İşçiyi Seçmek

Eğer işi birden fazla işçi yapıyorsa, etütçü bir veya daha fazla işçiyi gözleyebilir. Eğer işçiler daha önce belirlenmiş belli bir yönteme tamamen uyarak çalışıyorlarsa ve aralarında tempo farkı varsa, bu durumda normale en yakın tempoda çalışanı etüt etmek tercih edilmektedir. Her ne kadar işçinin çalışma hızı belirlenip ayrı bir etmen olarak hesaplara girecekse de çok yavaş çalışan işçilerin temposunu belirlemek oldukça zor olmaktadır. Tecrübesiz işçileri etüt etmek de zordur. Genellikle bunlar yöntemlere alışmamış durumda olduklarından tecrübe kazandıkları zamanki durumlarına göre çok fazla farklar göstermektedir.

Zaman etütleri süresince işçinin işbirliğini sağlamak ve iyi niyetini korumak hususu gözönünde tutulmalıdır. Psikolojik nedenlerle, ortalama bir işçi üzerinde etüt yapmak çok iyi bir işçi üzerinde etüt yapmaktan daha iyi olabilir. Tempo belirlemeyi pek kavramayamayan işçiler standartların gözlenen işçinin üretimine göre belirleneceğini sanırlar. Dolayısıyla olağansütü bir hızla çalışan bir işçinin gözlemek suretiyle standardın yüksek belirlenmek istendiği ve kendilerine haksızlık yapılacağı kanısına sahip olurlar. Endüstride film alma yolu ile yöntem gelişmesini etüt etmek,

pek az uygulandığına göre birçok durumda bu iş zaman etüdlerine bağlıdır. Pek çok işte ise bir işçi çalıştığı için işçi seçimi diye bir sorun yoktur.

$$\text{Normal zaman} = (\text{ölçülen zaman}) \times (\% \text{ Tempo} / 100)$$

olarak hesaplanır. Standart zamanın belirlenebilmesi için çeşitli toleransların hesaplanarak normal zamana eklenmesi gerekmektedir.

4.3.3.1.6 Paylar (Toleranslar)

Bir işin normal zamanı herhangi bir tolerans tanımaz, bu ancak normal bir işçinin normal bir tempoyla aralıksız çalışması durumunda işi yapabileceği zamandır. Doğal olarak bir insanın herhangi bir duraklamaya uğramadan bütün gün çalışması beklenemez. Bir işçi kişisel gereksinimleri için, dinlenmek için veya elinde olmayan gecikmeler yüzünden zaman kaybedebilir.

İmalattaki bu tür gecikmeler aşağıdaki şekilde bölümlenir ve bunları karşılamak üzere bir miktar zaman payı ayrılır.

1. Kişisel gereksinimler
2. Yorgunluk
3. İşçinin elinde olmayan gecikmeler

Buradan;

$$\text{STANDART ZAMAN} = \text{Normal zaman} + (\text{Normal zaman}) \times (\text{toleranslar}) (\% \text{ olarak})$$

olarak hesaplanır.

İş ölçümünün uygulanacağı işin seçiminde dikkat edilecek noktalar;

- Söz konusu iş önceden yapılmayan yeni bir iştir,
- Özendirme programlarına geçmek için standart zamanların tespiti gerekmektedir,
- Herhangi bir işin maliyeti gereğinden çok yüksek olmaktadır,

- Belli bir iş, sonraki işlemleri engelleyen bir darboğaz oluşturmaktadır,
- İki değişik yöntemin etkinliğini karşılaştırmak gerekmektedir.

Ölçülecek iş seçildikten sonra genellikle zaman etüdü yapmak, aşağıdaki 8 basamaktan oluşur:

- İşle, işçiyle ve muhtemelen işin yapılmasını etkileyen çevre koşullarıyla ilgili bütün mevcut bilgilerin toplanıp kaydedilmesi,
- Yöntemin tam bir tanımının kaydedilmesi ve işlemin öğelerine ayrılması,
- En etken yöntem ve hareketlerin kullanılmasını sağlamak için ayrıntılı olarak öğelerin incelenmesi,
- Bir zamanlama aracıyla ölçmenin yapılması (çoğunlukla bir kronometre) ve işlemin her ögesini yapabilmek için işçinin harcadığı zamanın kaydedilmesi,
- Aynı anda gözlemcinin, kendi standart çalışma hızı kavramına göre işçinin çalışması sırasındaki etken hızının (performansının) derecelendirilmesi (tempolama),
- Gerekli gözlem sayısının tespiti ve bu gözlem sayısında ölçme yapılması,
- Gözlenen zamanların temel zamanlara dönüştürülmesi,
- Gerekli payların belirlenmesi,
- İşlemin temel süresine ek olarak ayrılacak payların tespiti,
- İşlemin standart zamanının belirlenmesi.

Bu aşamaların her biri kendi içinde ayrı bir bölüm oluşturduğu için aşamalar hakkında ayrıntılı bilgi verilmemiştir. Sadece bu aşamalardan sonra, standart zamanı hesaplamada kullanılan formül aşağıda verilmiştir.

$$\text{Standart Zaman} = \text{Gözlenen zaman} \times \frac{\text{Tempo}}{100} \times \left(1 + \frac{\text{Toplam Pay}}{100}\right)$$

Daha önce de belirtildiği gibi, üretimde kullanılacak standart yöntemler ve işlem sürelerini belirleyen standart zamanlar, üretim planlama çalışmalarının temel

erilerinden birini oluştururlar. Bu temel veriler ise metot etüdü ve iş ölçümü çalışmaları sonucunda elde edilirler.⁴

Örnek

Apple Computer Şirketi'nin bir devre tablosu üzerindeki bağlantıların lehimlenmesini içeren bir işlem için gerekli olan standart süreyi tespit etmek istediğini varsayalım. Bir zaman çalışması düzenlemiş, aşağıda yer alan bilgileri elde etmiş ve hesaplamaları yapmış olsunlar:

1. On tane çalışma döngüsünün süresi ölçülmüş ve aşağıda yer alan bilgiler elde edilmiştir:

Döngü no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Süre (sn.)	9.8	10.2	9.3	9.8	10.1	10.2	9.6	9.9	9.5	10.0

Bu sürelerin ortalamasını almak suretiyle ortalama döngü süresini aşağıda elde ederiz:

$$DS = 98.4 / 10 = 9.84 \text{ saniye/birim}$$

2. Zaman çalışmasını yürüten operatör işi yerine getirme süresi ölçülen çalışanın ortalamadan % 10 daha hızlı çalışmakta olduğunu tespit etmiş, böylece % 110'luk bir oran faktörü kullanılarak normal süre aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$\begin{aligned} NS &= DS \times \text{oran faktörü} \\ &= 9.84 \times 1.10 = 10.82 \text{ saniye/birim} \end{aligned}$$

3. Bu iş için öngörülen toleranslar normal sürenin % 20'sine eşittir. Böylece, toleranslar düzenlendikten sonra standart süre aşağıdaki gibi olur:

$$\begin{aligned} SS &= NS \times \text{tolerans} \\ &= 10.82 \times 1.20 = 12.98 \text{ saniye/birim} \end{aligned}$$

⁴ İ. KARAYALÇIN. Endüstri Mühendisliği ve Üretim Yönetimi Kitabı , s. 128-134.

Bu sayı üretim planlamasında ve çalışanların dengelenmesinde kullanılacak olan ilgili standart süreyi oluşturmaktadır.⁸



⁸ GREGORY , P. WHITE AND MARK.A. VONDEREMBSE Operations Management Concepts, Methods, and Strategies, s. 356-357.

BÖLÜM 5. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE İŞ ETÜDÜ UYGULAMASI

5.0 GENEL BAKIŞ

İş etüdünün sanayi içindeki yerini ve bunun önemini kesin olarak tayin edebilmek için prodüktivite ile olan ilişkisinin dikkate alınması gereklidir. Son yıllarda ülkemizde de üzerinde önemle durulan bir kavram haline gelen prodüktivite (üretkenlik), en genel anlamda “üretilen ürünün değeri ile onun üretiminde kullanılan kaynakların tümünün değeri arasındaki oran” şeklinde ifade edilebilir. Yani, herhangi bir mrgütsel sistemin çıktılarının (outputs), girdilerine (inputs) oranı olarak söylenebilir. Ancak, üretimin artış göstermesiprodüktiviteyi mutlaka yükselteceği anlamına gelmediği gibi, düşmesi de azaltmaz. Prodüktivitenin yükselmesi ile, üretim kaynaklarının aynı kalıp, elde edilen üretimin artması sebebiyle, fert başına düşen üretim miktarı yükselmekte ve buna bağlı olarak birim maliyet düşmektedir. Böylece çalışanlar direkt veya endirekt bir ücret artışı, çalıştıranlar ise daha çok kazanç, tüketici ise daha ucuz ürün sağlamak olanağına kavuşurlar. Sonuç olarak üretim kapasitesi ile buna bağlı olarak satınalma gücü artar ve giderek daha iyi bir yaşam düzeyine ulaşılır.

İş etüdü ile üretkenlik ve buna bağlı olarak da üretim planlama ve kontrol direkt olarak bir ilişki içindedir. Zira üretim planlaması ve kontrolü, belirli ürünlerin gelecekte üretilmesi için gereken kolaylıkların sağlanması, düzenlenmesi ve sonuçta ortaya konan bu politikaya uyulması ve üretkenliğin kontrolü demektir. Üretim planlama ve kontrolde amaç prodüktivitenin artırılması ve üretimde belli bir istikrarın sağlanmasıdır. Buna karşılık iş etüdü de, yapılan imalatın daha kolay, ekonomik ve etkin olarak gerçekleştirilebilmesi için yöntemler geliştirip, uygulanması bilimidir. Netice itibariyle her iki bilimin de amacının, prodüktiviteyi belli bir seviyeye ulaştırmak, verimliliği yükselterek maliyetleri düşürmek olduğu aşıkardır.

Üretim planlama ve kontrolde, prodüktiviteyi artırmak için düşünülen çarelerin bir kısmı yeni yatırımlar gerektirebilir. Mesela, birim zaman içindeki üretim miktarı çok daha fazla olan yeni, modern makina parkı ve teçhizat çare olarak düşünülebilir. Buna karşılık, yeni bir yatırıma girmeksizin mevcut kaynakları daha verimli kullanmanın yollarını aramak, bulmak ve bunları uygulayarak prodüktiviteyi

arttırmak olanağı da, daha zor olmakla beraber, vardır ki iş etüdü bunu sağlamak için etkin bir bilimdir.

Yani insan gücü verimliliğinin veya başka bir deyimle işçiden yararlanma yüzdesinin yükseltilmesi, üretim planlama ve kontrol fonksiyonlarının geliştirilmesi, yeni çalışma metodları bulunarak işin daha kolay ve çabuk yapılmasının sağlanması suretiyle elimizdeki kaynakların kullanma verimini arttırmak da sözkonusudur. Ancak akla gelen her çarenin ekonomik bir süzgeçten geçirilmesi ve uzun vadede olabilecek etkileri de gözönüne alarak, karlı olanın uygulanması gerekir.

5.1 Mevcut Metodun Tespit Edilip İncelenmesi



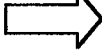












Etüdü yapıldığı iş istasyonu “paketleme dairesi” olarak adlandırılan, mamül haline gelmiş bobinlerin paketlenip müşterilere sunulmaya hazır hale getirildiği departmandır.

Bobin makinalarından bobin haline gelmiş olarak çıkan iplik, öncelikle satışa sunulmadan ticari rutubet miktarına ulaşması için kondisyone edilir. Burada “taşıma arabaları” üzerinde bekleyen bobinler daha sonra paketleme işçileri tarafından “paketleme dairesi”ne alınır. Rutubetlendirme odası, hemen paketleme dairesinin yanındadır ve bu oda, üç kapı ile paketlemeye açılabilir şeklindedir.

Paketleme dairesinde 17 işçi, Mamül Ambar Şefliği”ne bağlı olarak çalışmaktadır. Günlük ortalama 18 ton iplik, bu departman tarafından paketlenip, sevk edilmeye hazır hale getirilir. İşletmede çok fazla çeşit ve numarada fantazi iplik üretildiğinden, ipliklerin paketleme esnasında karışmaması için her cins ipliğe özel bir numara verilir. İpliğin üretilmesi esnasında, harmandan, bobine ve paketlemeye gelinceye değin, “planlama departmanı” tarafından takip edilen ipliğe, özel numarasını yine planlama departmanı verir ve bu bilginin paketlemeye ulaşmasını temin eder.

Paketleme işçileri tek vardiya halinde, saat 8.00 ile 17.00 arasında faaliyetlerini sürdürmektedir. Çalışma saati günlük 8 saattir.

Uygulamanın yapıldığı firmada, daha önce de bu tür etüdüler gerçekleştirilmiş ve iş akışları, etüdüler sonucu tespit edilmiş olan metotlara göre yapılmaktadır. Burada mevcut metodun iş akım şemasını (malzeme tipi) gösterirsek:

	SEMBOL					
İş Elemanı						
Bobin arabalarının Alınması						
Bobinlerin masaya konulması						
Etiket yapıştırılması						
Kontrol ve poşetleme						
Koliye yerleştirme						
Koliye isim yazılması						
Kolinin taşınması						
Kolinin çemberlenmesi						
Depolama						

Şekil 5 Mevcut Metodun İş Akımı Şeması

Mevcut metodun tespit edilmesi sonunda, koli üzerine o malın cinsinin ve numarasının el ile yazılmasının yerine, bilgisayar yoluyla hazırlanıp etiketlere basılması ve bunun koli üzerine yapıştırılması daha uygun bir metot olarak görülmüş, ancak bu metot, işletmenin bilgi-işlem departmanının yoğunluğu ve kapasite eksikliği nedeniyle henüz gerçekleştirilmemiştir.

Paketleme dairesinde, paketleme işlemi 3 iş istasyonunda yapılmaktadır yani 3 ayrı ekip çalışmaktadır.

Bobinler tek tek kontrol edilip, poşetlere konulduktan sonra kolilere yerleştirilmekte ve koliler çemberlenmek suretiyle kapatılmaktadır. Bir koli 24 adet bobin alır ki, bu da ortalama 48 kg. iplik demektir.

5.2 Kronometraj Yöntemiyle İşlem Süreleri ve Standart Zamanları

1. Bobin arabalarının rutubet odasından alınıp, paketleme masalarının yanına getirilmesi.

Fiili Süresi: T_{F1}

Yapılan ölçümler sonunda bulunan fiili sürelerin ortalaması alınır;

$$T_{F1} = \frac{12+14+15+11,5+11+13+12+13,5+14+12}{10} = 12,8sn$$

Takdir edilen tempo değeri : $H_1 = 0,8(\%80)$ dir.

İşin normal süresi : T_{N1}

$$T_{N1} = H_1 \times T_{F1} = 0,8 \times 12,8 = 10,24 sn$$

- Burada taşınan arabada yaklaşık 240 kg mamül mevcuttur. Araba tekerleklidir ancak kas gücüne ihtiyaç fazladır. Kişisel ihtiyaç payları da ilave edilerek, standart zamanı bulmak için eklenecek toplam pay;

$P_1 = 0,20$ alınacaktır.

$$\text{Standart Zaman} \quad : \quad T_{S1} = T_{N1} + P \times T_{N1}$$

olduğuna göre;

$$T_{S1} = 10,24 + 0,20 \times 10,24$$

$$T_{S1} = 12,28 \text{ sn}$$

olarak bulunur.

Ancak hesaplanan bu süre 120 adet bobin için geçerlidir. Yani 1 bobin için hesaplanırsa;

$$\frac{12,28}{120} = 0,1023 \text{ sn elde edilmektedir.}$$

2. Arabadan alınan bobinlerin, ikişer ikişer paketleme masasına verilmesi

Yapılan 10 ölçümün ortalaması;

$$T_{F2} = \frac{1,9 + 1,5 + 2,0 + 1,7 + 1,8 + 2,0 + 1,7 + 1,9 + 1,8 + 1,9}{10} = 1,82 \text{ sn.}$$

Takdir edilen tempo değeri : $H_2 = 0,8(\%80)$

İşin normal süresi : T_{N2}

$$T_{N2} = H_2 \times T_{F2} = 0,8 \times 1,82 = 1,456 \text{ sn}$$

- İşçi sürekli ayakta çalışmaktadır, 4 kg tutarındaki bobinleri uzanıp masaya nakletmektedir, kişisel ihtiyaçlar da gözönüne alınarak ilave edilecek toplam pay;

$P_2 = 0,14$ alınacaktır.

O halde bu iş elemanının standart zamanı;

$$T_{S2} = 1,456 + 0,14 \times 1,456$$

$$T_{S2} = 1,65 \text{ sn}$$

olarak bulunur.

Ancak hesaplanan bu süre 2 adet bobin için geçerlidir. 1 bobin için hesaplanırsa;

$$\frac{1,65}{2} = 0,825 \text{ sn elde edilmektedir.}$$

3. Bobine Etiket Yapıştırma

Yapılan fiili ölçümler sonunda bulunan sürelerin ortalaması alınırsa;

$$T_{F_3} = \frac{1,9 + 2,1 + 2,4 + 1,8 + 2,0 + 2,2 + 1,8 + 1,7 + 2,2 + 2,0}{10} = 2,01 \text{ sn}$$

Takdir edilen tempo değeri : $H_3 = 0,85(\%85)$ dir.

İşin normal süresi : T_{N3}

$$T_{N3} = H_3 \times T_{F3} = 0,85 \times 2,01 = 1,70 \text{ sn}$$

- İşçi ayakta çalışmaktadır, el ve göz çabası gerekmemektedir. Kişisel ihtiyaçlar da gözönüne alınarak ilave edilecek toplam pay;

$P_3 = 0,08$ alınacaktır.

İş elemanının standart zamanı ;

$$T_{S3} = 1,70 + 0,08 \times 1,70$$

$$T_{S3} = 1,83 \text{ sn}$$

olarak hesaplanır.

4. Bobinin Kontrol Edilmesi ve Poşetlenmesi

Yapılan fiili ölçümlerde bulunan sürelerin ortalaması alınarak;

$$T_{F_4} = \frac{2,8 + 3,3 + 3,1 + 2,9 + 3,5 + 2,6 + 2,8 + 3,0 + 2,6 + 2,8}{10} = 2,94 \text{ sn}$$

Takdir edilen tempo değeri : $H_4 = 0,80(\%80)$ dir.

İşin normal süresi : T_{N4}

$$T_{N4} = H_4 \times T_{F4} = 0,80 \times 2,94 = 2,35 \text{ sn}$$

- Ortam ışığı yetersizdir, ayakta çalışmaktadır ve göz çabası gerekmektedir, kişisel ihtiyaçlar da gözönüne alınarak ilave edilecek toplam pay; $P_4 = 0,12$ alınacaktır.

$$T_{S4} = 2,35 + 0,12 \times 2,35$$

$$T_{S4} = 2,63 \text{ sn}$$

olarak bulunur.

5. *Naylonlanmış bobinlerin koliye yerleştirilmesi*

Yapılan ölçülerin ortalaması alınarak

$$T_{F5} = \frac{4,8 + 4,6 + 5,0 + 4,9 + 5,1 + 4,9 + 5,2 + 5,0 + 4,8 + 4,9}{10} = 4,93 \text{ sn}$$

Takdir edilen tempo değeri : $H_5 = 0,80$ (%80) dir.

İşin normal süresi : T_{N5}

$$T_{N5} = H_5 \times T_{F5} = 0,80 \times 4,93 = 3,94 \text{ sn}$$

- Yapılan işte çok fazla bedensel çaba gerekmemektedir. İşçi yaklaşık 4 kg. Ağırlığında iki bobini, paketleme masasından alıp koliye yerleştirmektedir, kişisel ihtiyaçlar da gözönüne alınarak; $P_5 = 0,10$ alınacaktır.

O halde bu iş elemanının standart zamanı;

$$T_{S5} = 3,94 + 0,10 \times 3,94$$

$$T_{S5} = 4,33 \text{ sn}$$

olarak bulunur.

Ancak hesaplanan bu standart zaman 2 bobin için geçerlidir, 1 bobin için hesaplanırsa;

$$\frac{4,33}{2} = 2,16 \text{ sn elde edilmektedir.}$$

6. Koli Üzerine Malın Adının ve Cinsinin Yazılması

Bu işlem 24 bobin için bir kez yapılır. Yapılan 10 ölçüm sonunda bulunan ortalama fiili zaman;

$$T_{F_6} = \frac{16,1+15,8+17,0+19,9+16,0+14,3+15,6+16,8+15,2+14,0}{10} = 16,07 \text{ sn.}$$

Takdir edilen tempo değeri : $H_6 = 0,85(\%85)$ dir.

İşin normal süresi : T_{N6}

$$T_{N6} = H_6 \times T_{F6} = 0,85 \times 16,07 = 13,65 \text{ sn}$$

- İş, ağır değildir, ancak kişisel gereksinimler her zaman zökonusudur. O halde $P_6 = 0,05$ alınacaktır.

Bu durumda, iş elemanının standart zamanı;

$$T_{S6} = 13,65 + 0,05 \times 13,65$$

$$T_{S6} = 14,3 \text{ sn}$$

olarak bulunur.

1 bobin için hesaplanırsa;

$$\frac{14,3}{24} = 0,595 \text{ sn elde edilir.}$$

7. Koliyi Taşıma

Bu işlem yine 24 bobin için yapılır. Tamamlanmış koliler çemberlenmek üzere taşınırlar.

Yapılan 10 ölçüm sonunda bulunan ortalama fiili zaman;

$$T_{F7} = \frac{6,8 + 6,5 + 7,0 + 8,2 + 7,7 + 7,2 + 6,8 + 6,5 + 7,2 + 6,9}{110} = 7,08 \text{ sn.}$$

Takdir edilen tempo değeri : $H_7 = 0,80$ (%80) dir.

İşin normal süresi : T_{N7}

$$T_{N7} = H_7 \times T_{F7} = 0,80 \times 7,08 = 5,67 \text{ sn}$$

- 48 kg. Ağırlığındaki koliler sürüklenerek yan tarafa çekilmektedir, işçi ayakta çalışmaktadır ve kas gücüne ihtiyaç vardır. Kişisel gereksinimler de ilave edilirse toplam pay; $P_7 = 0,17$ alınacaktır.

Bu durumda iş elemanının standart zamanı;

$$T_{S7} = 5,67 + 0,17 \times 5,67$$

$$T_{S7} = 6,64 \text{ sn}$$

olarak bulunur.

- Ancak bu işlem 24 bobin için yapılmaktadır. O halde 1 bobin için gereken standart zaman;

$$\frac{6,64}{24} = 0,27 \text{ sn elde edilir.}$$

8. Kolinin Çemberlenmesi

Yapılan 10 ölçüm sonunda bulunan ortalama fiili süre;

$$T_{F8} = \frac{16,2 + 15,8 + 16,0 + 14,9 + 15,2 + 17,7 + 15,6 + 21,8 + 15,5 + 16,2}{10} = 16,49 \text{ sn}$$

Takdir edilen tempo değeri : $H_8 = 0,85$ (%85) dir.

İşin normal süresi : T_{N8}

$$T_{N8} = H_8 \times T_{F8} = 0,85 \times 16,49 = 14,02 \text{ sn}$$

İlave edilecek katsayı : $P_8 = 0,16$ alınacaktır.

Bu iş elemanına ait standart zaman hesaplanırsa;

$$T_{S8} = 14,02 + 0,16 \times 14,02$$

$$T_{S8} = 16,26 \text{ sn}$$

olarak bulunur.

$$\frac{16,26}{24} = 0,68 \text{ sn elde edilir.}$$

9. Stok

Mamül ambar şefliğine bağlı fork-lift kullanıcıları tarafından, çemberlenmiş haldeki koliler mamül ambara götürülerek stoklanır.

Bir bobinin paketlenmesi için gereken toplam standart zaman;

$$T_S = T_{S1} + T_{S2} + T_{S3} + T_{S4} + T_{S5} + T_{S6} + T_{S7} + T_{S8}$$

$$T_S = 0,10 + 0,82 + 1,83 + 2,63 + 2,16 + 16 + 0,59 + 0,27 + 0,68$$

$$T_S = 9,08 \text{ sn.}$$

Bu durumda bir kolinin yapılabilmesi için gereken süre;

$$9,08 \times 24 = 217,92 \text{ sn}$$

$$= 3,63 \text{ dakika olur.}$$

Aynı işlem üç iş istasyonunda yapılmaktadır. İplikhanenin ortalama üretimi 17,000-18,000 kg. civarındadır. Yani bir ekibin günde ortalama 6,000 kg. iplik paketlemesi gerekmektedir.

Paketleme işçileri 1 koliyi 3,63 dakikada yaptığına göre, 6,000 kg;

$$\frac{6,000 \times 3,63}{48} = 454 \text{ dakikada yani;}$$

7,56 saatte yapar. Oysa günlük çalışma 8 saattir ve 0,44 saat yani 26,4 dakika atıl olmaktadır.

Yapılan etüdler ile varılan sonuç gösterir ki paketleme dairesinde 26,4 dakikada

$$\frac{26,4}{3,63} = 7,27 \text{ yani 7 koli daha yapılması mümkündür, bu da 336 kg paketlenmiş iplik}$$

demektir.

Aşağıda etüdü yapıldığı “*paketleme departmanı*”nın ölçekli şeması ve bu şema üzerinde taşıma mesafeleri gösterilmiştir.

Rutubetlendirme odasından alınan bobin arabalarının paketleme masalarına olan taşıma mesafeleri;

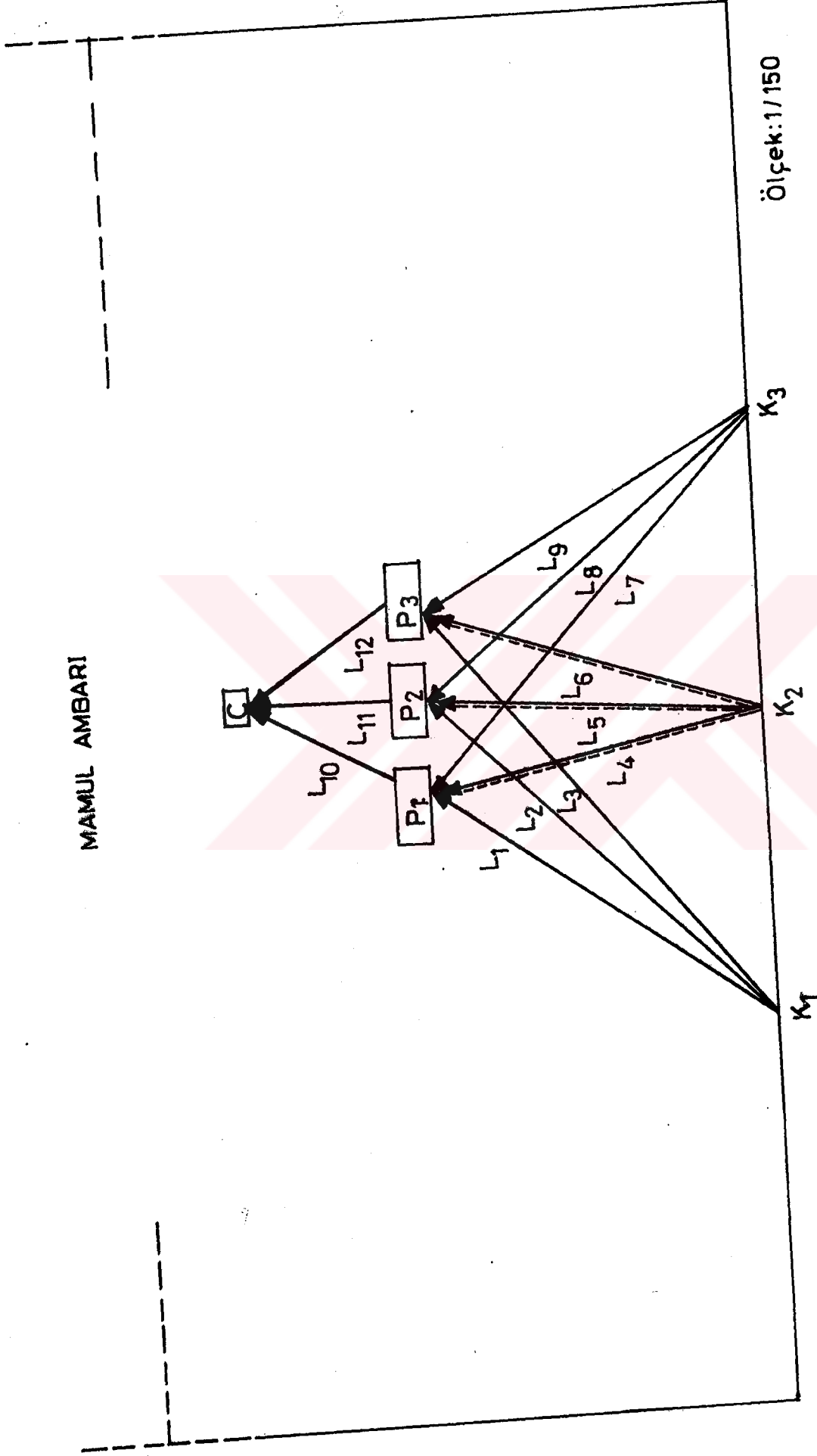
$$L_1 = 10,2 \text{ m} \quad L_2 = 11,7 \text{ m} \quad L_3 = 13,5 \text{ m} \quad L_4 = 8,7 \text{ m} \quad L_5 = 8,4 \text{ m} \quad L_6 = 8,8 \text{ m}$$

$$L_7 = 12,5 \text{ m} \quad L_8 = 11,1 \text{ m} \quad L_9 = 9,8 \text{ m dir.}$$

Paketleme masalarından çember makinasına olan taşıma mesafeleri;

$$L_{10} = 4 \text{ m} \quad L_{11} = 3,5 \text{ m} \quad L_{12} = 4,2 \text{ m dir.}$$

Burada Ç, çemberleme makinasını, P1, P2, P3 paketlemenin yapıldığı masaları ve K₁, K₂, K₃ rutubetlendirme odasından paketlemeye açılan kapıları göstermektedir ve ölçek 1/150 alınmıştır.



Şekil:6 Etüdü yapıldığı iş istasyonunda Taşıma Mesafeleri

BÖLÜM 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekstil sektörü, Türk iç ve dış ticaretinde çok önemli bir paya sahip olduğundan, bu sektördeki işletmeler, verimliliklerini ve kapasitelerini arttırmak ve üretimlerini etkin bir seviyede sürdürmek için iyi bir işletmeciliğe ihtiyaç duyarlar.

Sektördeki tüm işletmelerde çalışan kişilerin, verimlilik ve prodüktive açısından bilgilendirilmesi, işçiden müdüre kadar tüm basamaklardaki çalışanların bu konuda yönlendirilmesi gerekmektedir.

Ayrıca gerek makina, gerekse hammadde bakımından dışa bu derece bağımlı olan sektörümüz bu bağımlılıktan kurtarılmalı ve bu ihtiyaçlar ülke içinden karşılanarak, maliyetler düşürülmelidir. Bunun yanısıra eski ve randımanı düşük makinaların yerine, modernizasyona gidilerek çağın teknolojisine uygun makinalar kullanılmaya başlanmalıdır. Fakat bu modernleşme öncelikle ülkemiz kaynakları ile yapılmalıdır.

Türkiye, Avrupa ile bütünleşme sürecindedir. Ancak, Gümrük Birliğine kabul edilen Türk sanayiinin rekabet açısından bu birlikteliği kaldırabilecek güçte olup olmadığı çok önemli bir sorundur. Bu konuda yeterince araştırma yapılmalıdır, çünkü 40-50 yıllık bir geçmişi olan Türk sanayii, 200 yıllık geçmişe sahip üye ülkelerin sanayileriyle rekabet etmesi gerekmektedir.

Türk sanayii, 1960'lı yıllara kadar mülkiyet itibariyle kamu ağırlıklı olarak kurulmuş ve bu yıllardan itibaren ağırlığını özel sektöre devretmiştir. Türk sanayiini temsil ettiği kabul edilen araştırma kapsamında yer alan işletmelerin, özel kesimde %82'si, kamu kesiminde de %57'si 1960-90 yılları arasında 30 yıllık dönemde kurulmuştur. Ancak, özel işletmeler kamu işletmelerine oranla daha küçük ölçeklidir. Örneğin, 100-500 arası personel istihdam eden işletmelerin oranı özel kesimde %67'yi bulurken, bu oran kamu kesiminde %50'dir. Buna karşılık, 500'ün üzerinde personel istihdam eden işletmeler özel kesimde %26'da kalırken, kamu kesiminde bu oran %45'e ulaşmaktadır.

Çok yakın geçmişe sahip olan Türk sanayinin teknoloji ve otomasyon düzeyi de Gümrük Birliğine üye ülkelerle rekabet edebilme açısından zayıftır. Türk sanayii %48 oranında orta ve %44 oranında da yüksek teknoloji düzeyine sahiptir. Teknoloji düzeyi %50'nin üzerinde olan faaliyet alanları, 11 faaliyet alanı içerisinde sadece üç adettir. Bunlar; otomobil sanayii (%65), metal ana sanayii (%57) ve kimya, petrol ürünleri, lastik ve plastik sanayii (%53) dir.

Otomasyon düzeyi itibariyle Türk sanayii daha da olumsuz bir görünüm sergilemektedir. Örneğin;; Türk sanayiinin otomasyon düzeyi %70 oranında orta, %22 oranında düşük ve sadece %8 oranında yüksektir. Faaliyet alanı itibariyle otomasyon düzeyi, görece olarak sadece gıda, içki ve tütün sanayii, kimya, petrol ürünleri, lastik ve plastik ile metal ana sanayiinde yüksektir (%16-18).

Kuruluş itibariyle yakın bir geçmişe sahip, çalıştırılan personel sayısı itibariyle orta ölçekli, mülkiyet itibariyle kamu ağırlığını henüz üzerinde hissedemeyen; hem teknoloji, he de otomasyon düzeyi orta olan bir yapısal görünüm sergileyen Türk sanayii, 2000 yıllık geçmişe sahip, kamu ağırlığını üzerinde hissetmeyen yani özelleştirme sürecini tamamlamış, büyük ölçekli teknoloji ve otomasyon düzeyleri yüksek olan üye ülkelerin sanayileriyle aynı kulvarda mücadele edecektir. Türkiye'nin Avrupa ile bütünleşmesi artık kaçınılmazdır. Türk sanayii de Gümrük Birliğine üye ülkelerin sanayileriyle rekabet etmek durumundadır. *Bu nedenle, yapılması gereken kısa dönemde verimliliği artıran ve işletmeye maliyeti çok düşük olan iş etüdü çalışmalarına ağırlık vermektir.* İşletmelerde verimlilik artışı, iş etüdü teknikleri ve bu tekniklere dayalı çalışmaların uygulanmasıyla büyük ölçüde sağlanmaktadır. Nitekim, iş etüdünün verimliliği artırma hedefi, %34'lük oranla işletmelerin iş etüdü tekniklerini uygulamalardaki öncelikli hedefi olarak ortaya çıkmaktadır.

Türk sanayinde veri saptama amacıyla gerçek zamanların belirlenmesinde, daha çok kronometre ile zaman ölçümü, öngörülen zamanların belirlenmesinde de karşılaştırma ve tahmin tekniği kullanılmaktadır. İş düzenleme tekniklerinden akış

analizi, malzeme akışı düzenleme ile çalışma yeri ve işlem düzenleme yaklaşık aynı düzeyde uygulanmaktadır. Ergonomik açıdan çalışma yeri düzenleme kapsamında daha çok güvenlik tekniğine dayalı çalışma yeri düzenleme uygulanırken (%35), grup çalışması örgütsel iş düzenleme kapsamında en çok uygulanan (%40) teknik olarak görülmektedir.

Uzun dönemde karlılığını artırmayı amaçlayan bir işletmenin satış hasılatının yüksek, üretim maliyetinin ve yatırım harcamalarının düşük olması gerekmektedir. Bu hedeflere ulaşabilmek için iş etüdü tekniklerine dayalı çalışmalar yapılmalıdır.

Satış hasılatını artırabilmek için ürün tasarımı yapılmalı ve eldeki kapasitelerden tam yararlanılmalıdır. Üretim maliyetlerini azaltmak ise, işgücü, üretim aracı ve malzeme kullanımının iyileştirilmesi ile mümkün olmaktadır. Bu amaçlara ulaşabilmek için iş etüdü çalışmalarına dayalı bazı önlemler alınması gerekmektedir. İşgücü maliyetlerini azaltabilmek için özendirici ücret sistemi kurulmalı, iş basitleştirme, personel planlama çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Üretim aracı açısından maliyetleri azaltmada iş etüdü tekniklerine dayalı çalışmalar, üretim araçlarını ve yerlerini akışa uygun planlama ve düzenleme, üretim aracı ve düzeneklerin işe en uygun biçimde tasarımı ile üretim aracı ve tesislerin bakımını planlı bir şekilde yapma çalışmalarıdır. Malzeme açısından maliyetleri azaltmada iş etüdü tekniklerine dayalı çalışmalar, malzeme akışını düzenleme ve taşıma sisteminin organizasyonu, ıskartayı azaltma ve aklite kontrolü uygulamasıyla şikayetleri önleme, malzemelerin ve dışarıdan alınan yarı mamullerin standartlaştırılması, ürün tasarımı ile malzeme ve mamul stoklarının azaltılmasıdır. İşletmelerde, maliyetlerin düşürülmesinde iş etüdü tekniklerine dayalı diğer çalışmalar ise, işletme içi öneri sistemini iyileştirme, enformasyon ve veri akımı düzenlemesiyle işletme organizasyonunu iyileştirme, işletmede görev, yetki ve sorumlulukların belirlendiği iş tanımlarının oluşturulması ile üretim planlama ve kontrolüdür. İşletmelerde sermaye ihtiyacını azaltmak amacıyla alınacak çok sayıda önlemden iş etüdü tekniklerine dayalı olanı, eldeki kapasitelerden tam olarak yararlanma çalışmasıdır.

Gümrük Birliğine üye diğer ülkelerle rekabet edebilmek için ülkemiz işletmelerinde iş etüdü tekniklerine dayalı çalışmaların bütünüyle uygulanması gerekmektedir. Ancak, daha önce çizelge ve grafiklerle ayrıntılı olarak açıklanan araştırma bulgularına göre uygulamanın yeterli olmadığı söylenebilir. Bunun en önemli nedeni, teknikleri uygulayarak nitelikli personel istihdam edilememesidir. Ülkemizde iş etüdü konusunda verilen eğitim yetersiz olduğundan, işletmelerde büyük ölçüde ara kademe eleman sıkıntısı yaşanmaktadır. Ayrıca, kuruluşlar mevcut personelini yetiştirme konusunda da pek istekli değildir. Araştırma kapsamında yer alan kuruluşların sadece %40'ı iş etüdü konusunda eğitim ve/veya danışmanlık hizmeti almaktadır. İşletme yöneticileri konuyla ilgili bilgilenebilmek için hizmetçi eğitim çalışmalarına ağırlık vermektedir. Ancak, öğrenilen bilgilerin işletmede pratiği yapılmadan hayata geçirilmesi oldukça zordur. Bu nedenle, ülkemizde iş etüdü eğitimlerinin yaygınlaştırılması ve danışmanlık hizmetleri ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu konuda hizmet veren MPM, üniversiteler gibi kuruluşların yeterince tanınmaması ve iş etüdü tekniklerinin yararlarının bilinmemesi de bir başka önemli faktördür. Bu kuruluşların potansiyel talebi harekete geçirebilmek için işletmelere yönelik tanıtım çalışmalarına ağırlık vermeleri gerekmektedir. Özellikle Milli Prodüktivite Merkezi uzmanlarının yetiştirdiği sertifikalı iş etütçüsü sayısı artırılmalıdır.

Ülkemiz işletmelerinde iş etüdü çalışmalarının yeterince uygulamamasının diğer bir önemli nedeni ise, iş etüdü uygulamalarına çalışan personelin tepki göstermesidir. Bu nedenle, işletmelerde iş etüdü uygulamasına geçilmeden önce en üst düzeyden en alt düzeye kadar tüm çalışanlar ve varsa sendika yetkilileri konu ile ilgili bilgilendirilmelidir. Uygulama sonucunda elde edilecek yararların öğrenilmesi, çalışanların tepki göstermek yerine benimsemesini ve desteklemesini sağlayacaktır. Ayrıca, iş etüdü çalışmalarının yeterli eğitime ve deneyime sahip etütçülerce yapılması gerekmektedir. İş etütçülerinin teknik yönden olduğu kadar insan ilişkileri konusunda da bilgili olmaları oldukça yararlıdır.



İş etüdü çalışmalarının yeterince uygulanamaması, bazı işletme yöneticileri tarafından ürün çeşidinin çok fazla olması ve sık sık değişmesine bağlanmıştır. Bu durum, iş etüdü çalışmalarının uygulanmasını güçleştirmekte, fakat gerekliliğini ortadan kaldırmamaktadır. Aksine, bu tür işletmelerde sağlıklı planlama yapılabilmesi, ancak üretimle ilgili doğru ve yeterli verilerin olmasıyla mümkün olmaktadır.

İşletmelerde iş etüdü çalışmalarından tam yararın sağlanabilmesi için, iş etüdünün bir amaç değil bir araç olduğu unutulmamalı, diğer yönetim tekniklerine sürekli ve düzenli olarak iş etüdüne dayalı verilerin sağlanması yoluyla bir sistem kurulmalıdır.

İşletmelerin sahip olduğu en önemli varlık insandır. En rasyonel yatırım da insana yapılan yatırımdır. İşletmelerimizde, dünya pazarında verimlilik artırma tekniklerini uygulayacak olan, yöneticisinden en alt düzeyde işçisine kadar çalışan personeldir. Bu nedenle, tüm işletmelerde üst düzey yöneticilerin eğitim ve geliştirme çalışmalarına büyük önem vermeleri gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. **ACAR, N.**, Üretim Planlaması Yöntem Ve Uygulamaları, MPM Yayınları Ankara, 1989.
2. **AKAL, ZÜHAL.**, İş Etüdü, MPM Yayınları, Ankara, 1991.
3. **AKAL, ZÜHAL.**, İşletmelerde Performans Ölçüm Ve Denetimi Etüdü, MPM Yayınları, Ankara, 1996.
4. **EVANS R. JAMES** Production / Operations Management, West Publishing Company, A.B.D., 1997.
5. **KARAYALÇIN, İ.**, Endüstri Mühendisliği Ve Üretim Yönetimi Kitabı, Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 1986.
6. **KRAJEWSKI J. LEE, AND RITZMAN, P. LARRY**, Operations Management, Addison-Wesley Publishing Company, A.B.D. , 1993.
7. **MARTİN K. STARR**, Operations Management, Body & fraser Publishing Company, A.B.D.,1996.
8. **MEREDITH, R. JACK**, The Management of Operations, John Wiley & Sons, Inc., A.B.D., 1992.
9. **ÖNLER, M. ÖZKANLI, Ö.**, Ülkemiz İşletmelerinde İş Etüdü Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi, MPM Yayınları, Ankara, 1996.
10. **ÖZOK, A. F.**, İş Etüdü Ders Notları, 1991.
11. **STEVENSON J., WILLIAM**, Production / Operations Management , 1993.
12. **WHITE P. GREGORY, AND VONDEREMBSE A. MARK**, Operations Management Concepts Methods And Strategies, West Publishing Company, A.B.D., 1997.

13. **WILD, R.**, Production Management, Holt, Rinehart and Winston Ltd., Great Britain, 1971.
14. **MPM-REFA**, İş Etüdü Yöntem Bilgisi 2. Kitap, Ankara, 1988.
15. **MPM-REFA**, İş Etüdü Yöntem Bilgisi 3. Kitap, Ankara, 1988.
16. **REFA/MPM**, İş Etüdü Yöntem Bilgisi, İş Etüdünün Temelleri Kitabı, Ankara, 1988.

