

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İş Analizleri ve Bir Metal İş  
Kolunda Uygulaması

Güngör İyidost

Yüksek Lisans Tezi



1000.RZ  
YILDIZ ÜNİVERSİTESİ - SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Comp.



# İŞ ANALİZLERİ VE BİR METAL İŞ KOLUNDA UYGULAMASI

GÜNGÖR İYİDOST  
MAKİNA MÜHENDİSİ

YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ - C/11

İSTANBUL - 1985



YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R 363  
Alındığı Yer : Sos.Bil.Ens. 9  
Tarih : 25.2.1987  
Fatura : ----  
Fiatı : 1000 TL.  
Ayniyat No : 1/1  
Kayıt No : 44674  
UDC : 658.56  
Ek : 378.242





## O N S O Z

Son senelerde ekonomik olarak hızla büyümekte olan yurdumuzdaki işletmelerde en fazla noksanlığı görülen önemli üretim faktörlerinden biride bilgili ve iyi yetişmiş elemanların azlığıdır. Özellikle işletmelerimizin üst yönetim kademelerinde bulunan teknik eğitim görmüş yöneticiler, son senelerde teknolojik sorunlardan daha çok ekonomik ve finans konularındaki sorunlarla karşı karşıya kaldıkları muhakkaktır. Bu sorunları çözücek, isabetli kararlar verecek, gelecekteki gelişmeleri görebilecek, lider yaradılışlı teknik eğitimlerine ilaveten, ekonomik finans, işletme ve yöneticilik konularında bilgili, iyi yetişmiş, işini bilen yöneticilere şiddetle ihtiyaç vardır.

İşte bu gaye ile 1981-1982 ders yılı başında Kocaeli D.M.M. Akademisi bünyesinde öğretime açılmış bulunan işletme Enstitüsünde gerek öğrenim döneminde verdiği derslerle gerekse bu tezin hazırlanmasında yakın yardımlarını gördüğüm Sayın Hocam Dr. İsmail Dalay'a, bu tezin uygulama çalışmaları için işletmelerinde gerekli izini veren Sapanca/Alkışpınarda kurulu bulunan İstanbul Segman Sanayii A.Ş. Genel Müdür Yardımcısı, Fabrika Müdürü Sayın Yalçın Pehlivanlı'ya, Proje ve Planlama Müdürü Sayın Rafet Mut'a ve Segman Atelyesi Müdürü Sayın Faruk Tezkorkut'a teşekkürlerimi sunarım.

Adapazarı, Haziran 1985

Güngör İyidost



# I Ç İ N D E K İ L E R

## B Ö L Ü M I

	<u>Sayfa No.</u>
A_ Genel Açıklamalar .....	1
1. İş nedir ? .....	1
2. İş analizleri nedir ? .....	2
3. Üretimde insan faktörü .....	4
4. Üretimde yönetici (lider) faktörü .....	4
5. Üretimde insan_ yönetici ilişkileri .....	6

## B Ö L Ü M II

A_ İşletmelerde verimlilik nedir ?.....	9
1. İşletmeler neden verimli olmalıdırlar ?.....	10
2. Verimliliğe tesir eden faktörler .....	11
3. İşletmelerde verimlilik ölçme kavramı .....	11
4. İşletmelerde verimlilik ölçme metodları .....	13
5. Verimlilik ölçme faktörleri .....	14
6. Bir verimlilik ölçme örneği .....	15
7. Dönüşüm katsayıları .....	18
8. Verimliliği arttırma metodları .....	19
B_ İnsan Çevre Koşulları .....	23
1. Aydınlatma .....	24
2. Hava koşulları .....	25
3. Gürültü .....	26
4. Titreşim .....	27
5. İyonlayıcı radyasyon .....	28
C_ Çalışanın dengeli ve yeterli beslenmesi ile kişisel verimliliğin arttırılması .....	30
D_ Eğitim verimlilik ilişkileri .....	32
E_ Metod Etüdü .....	34
1. Metod etüdü konuları .....	34
2. Metod etüdünde uygulanacak sistematik yaklaşım aşamaları .....	34



F_ İş Ölçümü .....	36
1. Türkiye'de iş ölçümü .....	37
2. İş ölçümünün kullanıldığı yerler .....	38
3. İş ölçümü teknikleri .....	38
a) Zaman etüdü .....	38
(1) Zaman etüdü araçları .....	40
(2) Bir zaman etüdünün yapılması .....	41
(3) İş etüdü uzmanının kişiliği ve işçiye yaklaşma .....	46
(4) Zaman etüdünde izlenecek sıra .....	48
(5) Yöntemin denetlenmesi .....	49
(6) İşin öğelerine (elemanlarına) ayrılması	49
(7) Öğeler tipleri .....	50
(8) Öğelerin kararlaştırılması .....	50
(9) Kronometre kullanma yöntemleri .....	51
(10) Yeterli gözlem sayısının tespiti ....	51
(11) Derecelendirme .....	52
(12) Derecelendirme ölçekleri .....	52
(13) Derecelendirme nasıl kullanılır ? ....	53
(14) Etüdden standart zamana geçiş .....	53
(15) Dinlenme (rahatlama) payları .....	53
(16) Dinlenme paylarının iş devresine eklenmesi .....	54
(17) Bir zaman etüdü örneği .....	54

### B Ö L Ü M III

"İş analizleri ve bir metal iş kolunda uygulaması" adlı tezin İstanbul Beğman Sanayii A. Ş. Sapanca/Kırkpınardaki işletmesinde uygulama çalışması :

A_ Fiziksel ortam işçi sağlığı ve iş güvenliği ...	61
1. Dökümhane .....	61
2. Gömlek üretim bölümü .....	62
B_ İş analizleri ve fabrika yerleştirme düzeni ...	63
1. Dökümhane .....	63
2. Gömlek üretim bölümü .....	64



C_ Zaman etüdü uygulama çalışması .....	66
1. MMC sulu tip gömleğin iş akım şeması .....	67
2. 10. Operasyon .....	70
3. 20. " .....	73
4. 30. " .....	76
5. 40. " .....	79
6. 50. " .....	82
7. 60. " .....	85
8. 70. " .....	88
9. 80. " .....	91
10. 90. " .....	94
11. 100. " .....	97
12. 110. " .....	100
13. Zaman etüdün özetlenmesi .....	103
14. Sonuç .....	104
15. Kaynakça .....	105



## İŞ ANALİZLERİ VE BİR METAL İŞ KOLUNDA UYGULAMASI

### GİRİŞ:

Genel anlamda doğa, emek, üretim araçları ve müteşebbis olarak sıralanan üretim faktörlerinin işletmelerdeki karşılıkları ise, emek, bina, malzeme, üretim araçları ve yöneticidir.

Serbest piyasa ekonomisinde, min. maliyetle max. fâr elde etmek, sürekli yükselen maliyetlere karşı koymak, üretimi arttırmak maliyeti düşürmek, rakip firmalarla mücadele etmek kaliteyi yükseltmek, hurdayı azaltmak, daha iyi bir çalışma ortamı yaratmak, yatırımları iyi değerlendirmek, daha iyi yaşamak ve daha iyi yaşatmak, yurdumuzun ekonomik büyümesine katkıda bulunmak için ürettiklerimizi arttırmak zorunluluğundayız.

Üretim arttıkça, piyasaya mal arzı artacak dolayısıyla fiyatlarda düşme olacak daha çok mal satın alınacak, sosyal refah yaygınlaşıp, yaşam düzeyi yükselecektir. Bu nedenlerden dolayı işletmelerimizi rantlı, üretken (prodüktif) ve rasyonel çalıştırmak gerekliliği vardır. Bunun içinde üretim faktörlerini rasyonel kullanmak, faktörler arasındaki ilişkileri rasyonel şekilde organize etmek gerekir.

İşletmeleri rasyonel çalıştırmak için üretim faktörlerini çok iyi tanıyıp kullanmak zorunluluğundayız. İşte bu zorunluluklardan dolayı "İş Analizlerinin" doğru, sağlıklı ve sürekli yapmak gerekliliği vardır.

## B O L U M 1

### A- GENEL AÇIKLAMALAR:

#### 1- İŞ NEDİR?

İş, eski Türkçe iş'dan gelen bir isimdir. "Yapılacak veya yapılmakta olan çalışma" (1) olarak kısaca tanımlanabilir. Dilimizde ve diğer yabancı dillerde iş kelimesi çok değişik anlamlarda kullanılmakta ve tanımları yapılmaktadır. Rizikçiler işi, "bir cisim üzerine bir kuvvet uygulandığı vecisim kuv-

(1) Meydan Larousse, s.551



vet doğrultusunda yer değiştirdiği vakit, kuvvet ya da onu uygulayan etken, cisim üzerinde iş yapar"(1) şeklinde tanımlanmakta ve miktarı ise kuvvetle yolun çarpımı şeklinde matematiksel olarak ifade edilmektedir. Ancak konumuz açısından işi üretime eşdeğer biçimde tanımlamak mümkündür. Yani iş, bir fayda yaratmak için girişilen beşeri faaliyetler dizisidir denilebilir"(2). Dolayısıyla işi bir üretimin yapılması olarak kabul edebiliriz. "Ekonomistler üretimi fayda yaratmak şeklinde tanımlarlar. Mühendisler ise, bir fiziksel varlık üzerinde onun değerini arttıracak bir değişiklik yapmayı veya hammadde veya yarı mamulleri kullanılabilir bir mamule dönüştürmeyi üretim sayarlar"(3), Mühendisler hizmet faaliyetlerini (bankacılık, öğretmenlik, avukatlık, tıp doktorluğu, sigortacılık v.b.) üretim saymamaktadırlar. Ancak işletme açısından ekonomistlerin yaptığı tanımı kabullenmek daha doğru olur. "zira işletme, kâr amacı ile oluşan ve bu amaçna her çeşit fayda yaratarak ulaşmaya çalışan bir kuruluştur."(4) O halde işletmeciler açısından, fayda sağlamak ve kıymet meydana getirmek, fert ve toplum ihtiyaçlarından bir veya birkaçını karşılamak için mal ve hizmetlerin üretimine iş diyebiliriz.

Üretimin temel amacı bir mamul veya hizmet yaratmaktır. Bunun gerçekleşmesi için üretim faktörleri adı verilen unsurların belirli şartlar ve yöntemlerle bir araya getirilmesi gerekir.

## 2-İŞ ANALİZLERİ NEDİR?

İşletmeciler açısından işi, üretime eşdeğer kabul etmiş, üretimde fayda sağlamak ve kıymet meydana getirmek, fert ve toplum ihtiyaçlarından bir veya birkaçını karşılamak için mal ve hizmetlerin meydana getirilmesi olarak tanımlanmıştır. Dolayısıyla bir üretim sisteminde, üretimi meydana getiren üretim faktörleri vardır. Bu üretim faktörlerinden max. seviyede faydalanmak için bu faktörleri ve faktörler arasındaki ilişkileri çok iyi bilinmesi, düzenlenmesi ve ölçülmesi gerekir. İşte bu amaçla sistematik araştırmaların tümüne İş Analizleri denir.

(1) Prof. Nusret Kürkcüoğlu, Fizik 1, 7 baskı, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, 1981, s.104.

(2) Doç. Süleyman Köbu, Üretim Yönetimi, 3 baskı, İstanbul Fatih Köbu, Basımevi 1981, s.103.

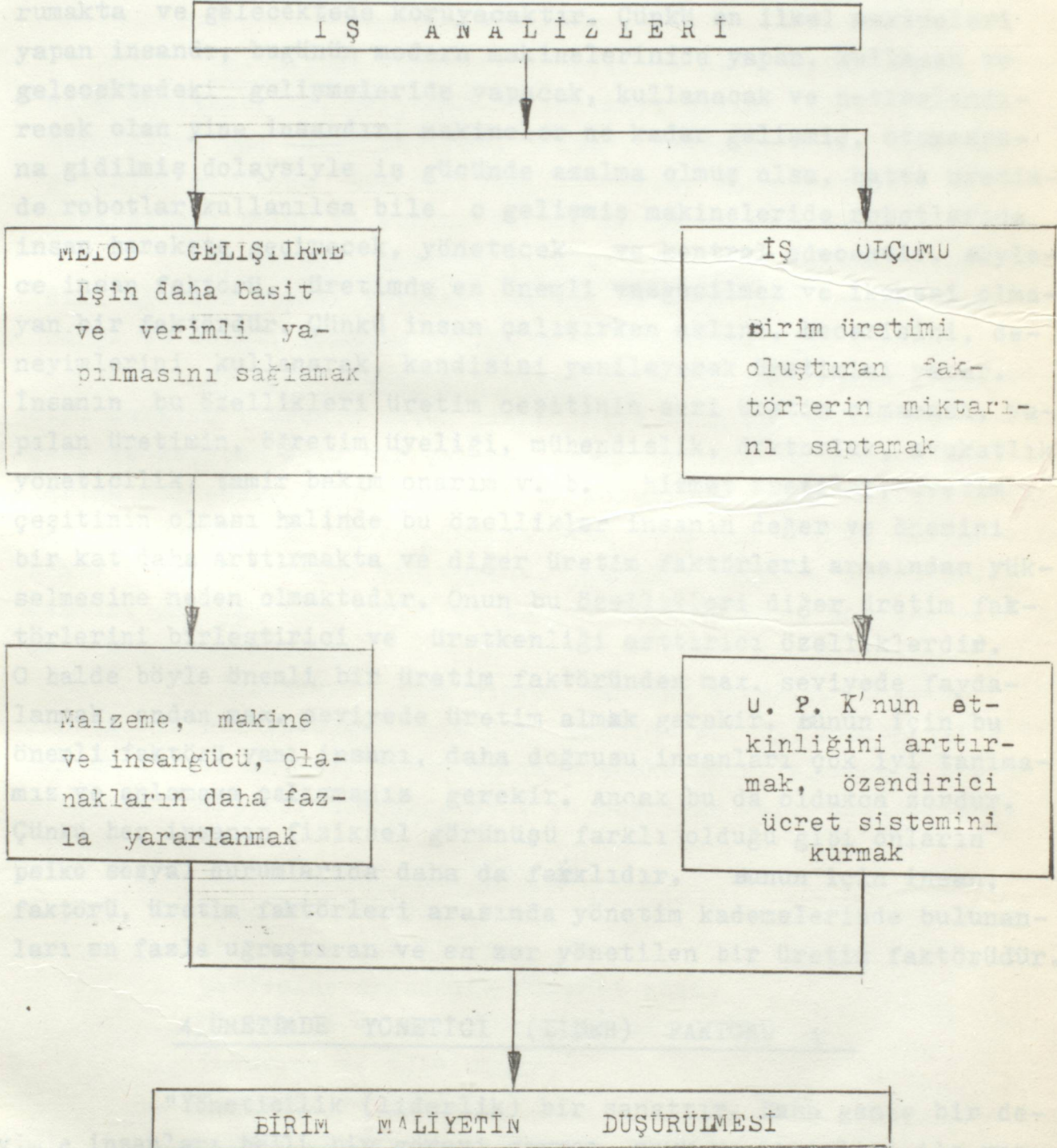
(3) a.e, s.1

(4) a.e, s.1



İş analizlerinin tek gayesi, amacılı amacı birim maliyetin düşürülmesidir.

İş analizlerini iki gruba ayırmak mümkündür.





### 3\_ ÜRETİMDE İNSAN FAKTÖRÜ :

İnsan en önemli ve ikamesi olmayan bir üretim faktörüdür. İnsanın önem ve değeri üretim fiikinin doğuşu ve üretimin başlamasıyla anlaşılmıştır. Aynı önem ve değeri bugünde korumakta ve gelecekte koruyacaktır. Çünkü en ilkel makineleri yapan insandı, bugünün modern makinelerinde yapan, kullanan ve gelecekteki gelişmeleride yapacak, kullanacak ve neticelendirecek olan yine insandır. Makineler ne kadar gelişmiş, otomasyona gidilmiş dolayısıyla iş gücünde azalma olmuş olsa, hatta üretimde robotlar kullanılsa bile o gelişmiş makineleride robotlarıda insan harekete geçirecek, yönetecek ve kontrol edecektir. Böylece insan faktörü, üretimde en önemli vazgeçilmez ve ikamesi olmayan bir faktördür. Çünkü insan çalışırken aklını, becerisini, deneyimlerini kullanarak, kendisini yenileyerek üretimini yapar. İnsanın bu özellikleri üretim çeşitinin seri üretim olmaması, yapılan üretimin, öğretim üyeliği, mühendislik, doktorluk, avukatlık, yöneticilik, tamir bakım onarım v. b. hizmet üretilen, üretim çeşitinin olması halinde bu özellikler insanın değer ve önemini bir kat daha arttırmakta ve diğer üretim faktörleri arasından yükselmesine neden olmaktadır. Onun bu özellikleri diğer üretim faktörlerini birleştirici ve üretkenliği arttırıcı özelliklerdir. O halde böyle önemli bir üretim faktöründen max. seviyede faydalanmak, ondan max. seviyede üretim almak gerekir. Bunun için bu önemli faktörü yanı insanı, daha doğrusu insanları çok iyi tanımamız ve anlamaya çalışmamız gerekir. Ancak bu da oldukça zordur. Çünkü her insanın fiziksel görünüşü farklı olduğu gibi onların psiko sosyal durumlarıda daha da farklıdır. Bunun için insan, faktörü, üretim faktörleri arasında yönetim kademelerinde bulunanları en fazla uğraştıran ve en zor yönetilen bir üretim faktörüdür.

### 4\_ ÜRETİMDE YÖNETİCİ (LİDER) FAKTÖRÜ :

"Yöneticilik (liderlik) bir sanattır. Daha geniş bir deyimle insanları belli bir görevi gayret, şark ve işbirliği ile yapmaya zorlayan bir sanattır. Liderlik mutlaka doğuştan kazanılan üstün niteliklerle elde edilmez,, (1) Ancak herkes nasıl çok ünlü bir ressam, müzisyen. veya aktör olamazsa, herkesinde çok iyi

(1) Ergun Zoga, İdarecilik ve Sanatı, Sevk ve İdare Derneği, Serisi 2, 3. mskı, 1973, s 309.



bir yönetici olma özelliği yoktur. Liderlik, akıl ve mantığın hakim olduğu kuvvetli bir iş gücü yaratır. Liderlik, beşeri münasebetlerin en iyi şekilde gelişmesine olanak verir.

Liderlik, rasyonel çalışmanın, verimin ve üstün nitelikli neticelerin kaynağıdır.

3 çeşit yönetici tipi vardır :

a) Despot yönetici : Yetki ve otorite kalkanının arkasına saklanmış. Personelini tanımayı aklına bile getirmez. Elemanları ona karşı antipatı besler. İşyerini sıkıcı bir hale getirir. Herşeyde "BEN" der. Yapılan herşey onun eseridir. Daima kabahatları bulur ve yüzüne vurur. Daima kendisi bilir.

b) Herşeyi olurlara bırakan yönetici : Efendi yaratışıdır. Kimseyi kırmak istemez. Herkes bildiği gibi hareket eder. Saygı ve sevgi, zamanla yerini adam sendeliciliğe bırakır.

c) Lider anlayışlı yönetici : 20. asrın aradığı insandır. Sevk ve idarenin bütün prensipleri onun şahsında havat bulur. Şevk ve heyecan dolu bir çalışma ortamı kurar. Başarıları arkadaşlarına mal eder. Başarısızlıkların sorumlusu olarak kendini görür. Hiç bir zaman "ben yaptım" demez. Onun için ben yoktur. Herşey birlikte yapılır. Kısaca "biz" vardır. Ona göre personel çalıştırılacaktır. Çalışanların maddi ve manevi ihtiyaçları olanaklar oranında karşılanmalıdır.

İnsanları insan olarak tanımak gerekir. Onların birbirinden farklı olmaları doğaldır. Özellikleri bilinmeyen bir elemandan gerçek anlamda faydalanmak olanaksızdır. Elemanlar eğitilecek ve yetiştirilecektir. Usul ve metodlar geliştirilecektir.

Başarılı bir yönetici :

- İnsanları sever,
- İşini çok iyi bilir,
- Çevresine arkadaşça hareket eder,
- Üstlerine ve altlarına bağlıdır,
- Koruyucu ve eğiticidir,
- Objektif ve âdildir,
- Samimi gayret ve çalışmayı takdir eder,
- İşin nasıl yapılmasının gerekli olduğunu gösterir,
- Emir ve direktiflerinde açıktır,
- Davranışlarında mantıklı ve anlayışlıdır,
- Zorlayıcı olmayıp yol göstericidir,



- Sinirlerine hakimdir, sabırlıdır,
- İleri görüşlü ve toleranslıdır.
- Fikir ve kararlarında ölçülüdür.
- Sözünde mutkaka durur,
- Gururlu, kibirli değildir, güler yüzlüdür. Dost, arkadaş ve yardımcıdır. Ustlük taşlamaz.

Bütün bunları şöyle özetleyebiliriz.

YÖNETİCİNİN SANA NASIL DAVRANMASINI İSTİYORSAN  
SENDE ELEMANLARINA ÖYLE DAVRAN ..

### 5\_ ÜRETİMDE İNSAN\_ YÖNETİCİ İLİŞKİLERİ :

Bu iki canlı, düşünen, değerlendirebilen ve tartışabilen iki üretim faktörünün ilişkileri işletmelerde çok önemlidir. Çünkü bu iki faktör, üretime etki eden en önemli faktörlerdir. Özellikle yönetimin alt kademelerinde bulunan yöneticiler bu ilişkilere çok dikkat etmelidirler. Çünkü yönettikleri insanların başarılarına — veya başarısızlıklarına — ortaktırlar. Yöneticiler bu en önemli üretim faktöründen, insandan yani insanlardan max. seviyede üretim almalıdırlar. Ancak bu da oldukça zordur.

Yöneticiler elemanlarından max. seviyede üretim almaları için :

- Adil bir ücret verilmeli,
- Çalışanlara geleceklerinden güven duymaları sağlanmalı
- Çalışanlara iş yeri için önemli olduklarını hissettirilmeli,

- İş yerinde huzur sağlanmalı,
- İşyerindeki fiziksel ortam iyileştirilmeli,

Bu savılan özellikleri bir işyerinde sağlamak için ,  
Çalışan ile ilgilenilmeli, çalışan ile ilgilenilme-  
ye, çalışanın ilk işe başladığı gün ile başlamalı ve aynı ilgi devam etmelidir. Çalışan bir işyerinde işe başladığında oryantasyona tabi tutulmalı; iş ilişkilerinde bulunacağı insanlar ile tanıştırılmalıdır. Yeni işe başlayana işyerindeki görevi, yetki ve sorumlulukları iyice anlatılmalı, kendisinden nelerin beklendiği ve nasıl hareket etmesi gerektiği açıkça anlatılmalıdır.



Çalışanın başarılı olduğu takdirde gelecekte alacağı görevler açıkca söylenmelidir. Yöneticiler çalışanların yalnız işyerindeki problemleri ve davranışları ile ilgilenirlerse yönetimlerinde boşluk meydana gelir. Yöneticiler elemanlarını değerlendirirken, problemlerine çözüm ararken onların işyeri dışındaki özel hayatları hakkında, aileleri hakkında bilgi sahibi olmalıdırlar. Çünkü çalışanın işyeri dışındaki hayatı, işyerindeki başarısını, işyerindeki başarısında özel hayatında çok önemli bir yer tutmaktadır.

İşletmede iş tanımları ile iş değerlendirilmesi yapılmalıdır. Yöneticiler her yönleri ve her hareketleri ile adil olmalıdırlar. İşletmede herkesin işi belirlenmelidir. Bunun içinde iş tarifleri yapılmalı, görev, yetki ve sorumluluklar belirlenmelidir. İş değerlendirme çalışmalarında yapılmalıdır. Bu çalışmalar işyerinde iş huzurunun gerçekleşmesinde en önemli faktördür.

Çalışanlarla periyodik olarak görüşülmelidir, çalışana işyeri için önemli olduklarını hissettirmek için çalışanlarla karşılıklı görüşülmelidir. Üst yöneticilerin, müdürlerin, kısım şeflerinin işleri ne kadar yoğun olsa bile, astları ile periyodik (4-6 ay) olarak karşılıklı olarak ikili görüşmelerinde pek çok yarar vardır. Bu görüşmeler karşılıklı olarak tarafların birbirlerini yakından tanımalarına neden olacağı için tarafların karşılıklı önyargılarla hareket edip olumsuz neticelerin alınmamasına önüne geçilmiş olunur. Ayrıca bu görüşmeler ilk ve orta yönetim kademelerinde bulunan yöneticilerin bir çeşit kontrolü, değerlendirilmesi olur. Ancak bu görüşmeler öz eleştiriye açık ve demokratik koşullarda gerçekleşmelidir. Bu görüşmelerin özeti yöneticilerde bulunan çalışanların özel dosyalarında muhafaza edilmelidir. Dosyalarda çalışanların aileri ve yakınları hakkında bilgiler olmalıdır. Bu şekildeki görüşmeler çalışana kıymet, değer verildiğinin en somut örneklerindedir. Ayrıca çalışanlarla toplantılar yapılmalı, anketler uygulanmalı, çalışanın yaptığı işteki görüşlerine kıymet verilmelidir. Üretimin arttırılması, kalitenin yükseltilmesi, hurdanın azaltılması, yorgunluğun azaltılması v.b. konularda çalışanların önerileri teşvik edilmeli, işe yarayan öneriler motive edilmelidir. Çalışana kıymet, değer verildiğini hissettirmenin bir başka yoluda işyerindeki fiziksel ortamın iyileştirilmesi, onun sağlığını koruyucu önlemlerin alınması, sağlığı için gerekli araç ve gereçlerin gereken özellikte ve zamanında verilmesidir.



Yöneticiler insanları sevmelidirler. Bu özellik yöneticileri başarılı yapan en önemli özelliktir. Çünkü insanları seven yönetici, elemanlarına sevgi ve saygı ile yaklaşacaktır. Böyle bir davranışta bir çok problemin daha belirgin olmadan çözümüne neden olur.

Kendisi ile ilgilenildiğini, değer, kıymet verildiğini gören insana güven gelir, morali yükselir, işyerine daha çok bağlanır, işini sever ve üretimini arttırır.

Bütün bunlardan sonra iyi bir yönetici :

- Mutkaka günaydın der,
- Allahısmarladık sözünü asla ihmal etmez,
- Daima teşekkür eder,
- Sık sık hatır sorar,
- Özellikle bayramlarda tebrikleşmeyi unutmaz.



## B Ö L Ü M II

## A - İŞLETMELERDE VERİMLİLİK (ÜRETKENLİK - PRODÜKTİVİTE) NEDİR ?

Verimlilik, elimizdeki üretim faktör ve kaynaklarından ne derecede iyi yararlandığımızı gösterir. Verimliliği matematiksel olarak şu şekilde tanımlayabiliriz :

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Üretilen miktarlar}}{\text{Üretimde kullanılan kaynaklar}} = \frac{\text{Çıktı (Output)}}{\text{Girdi (Input)}}$$

Üretimde kullanılan kaynaklar, girdi (input) olarak : İnsan gücü, malzeme, makine, enerji, sermaye, örgüt, bina, arazi.

Üretilen miktarlar, çıktı (output) olarak: Traktör, süt, ayakkabı, kâr, vb.

Yukardaki verimliliğin matematiksel tanımı, üretim faktör ve kaynaklarının kısmı verimliliği, herhangi bir kuruluş, bir endüstri veya tüm olarak bir ekonomi içinde geçerlidir.

Verimliliğin tanımındaki bu oranı yükseltebilmek için:

- Aynı miktar girdi ile daha fazla çıktı elde etmek,
- Aynı çıktı miktarını daha az girdi ile elde etmek,
- Arttırılan girdi başına daha fazla çıktı sağlanarak gerçekleşir.

Verimlilik, arttırılınca aynı kaynaklarla daha çok mal ve hizmet elde edilecek, yada aynı mal ve hizmetler daha az kaynak kullanımı ile sağlanacaktır. Bu bakımdan verimlilik ile üretim aynı anlama gelmemekte, daha yüksek verimlilikte her zaman daha çok üretim gerektirmemektedir. Ancak elde edilen mal ve hizmetler kullandığımız ek kaynaklarla eşit olarak artmamışsa verimliliğin yükseldiğini söyleyemeyiz.

İşletmelerde daha yüksek verimlilik ancak, üretim faktör ve kaynaklarının, üretken (produktif), rasyonel, etkin kullanımları ve modern işletme teorilerinin uygulanmasıyla gerçekleştirilir.

Verimliliğin arttırılması, işletmede, büroda ve tarlada işveren ve işçi olarak çalışan herkesin katkısını gerektirir. Ancak verimliliği arttırmada öncü olması gereken kişi işletme yöneticisidir.. Tabii ki, öte yandan, daha yüksek bir verimlilik düzeyine ulaşmada işçinin katkısı ve desteğinde gereklidir.

Eski çalışma metodlarını terk ederek, yeni daha üretken üretim metodlarını benimseyerek ve uygulayarak işçilerin verimliliği arttırmadaki fonksiyonları çok önemlidir.



Bu konuda dikkat edilmesi gereken çok önemli bir noktada verimlilik artışından elde edilecek gelirlerindedir.

Verimlilik artışlarından elde edilecek kazancın adil bir anlayış içinde dağıtılacağı inancı kökleştirilebildiği anda, bu artıştan yararlanacak bütün kesimlerin içtenlikle işbirliğine girecekleri kuşkusuzdur.

#### 1. İŞLETMELER NEDEN VERİMLİ OLMALIDIR ?

Genel anlamda doğa, emek, üretim araçları, ve müteşebbis olarak sıralanan üretim faktörlerinin işletmelerdeki karşılıkları ise, emek, bina, malzeme, üretim araçları ve yöneticidir.

Bu üretim faktör ve kaynaklarını etkin ve rasyonel bir şekilde kullanırsak işletmelerimizi verimli çalıştırmış oluruz.

Rekabete dayalı serbest piyasa ekonomisinde işletmelerimizi şu nedenlerden dolayı verimli çalıştırmak zorunluğundayız:

- Min. maliyetle, max. kar sağlamak,
- Sürekli yükselen enflasyon ve maliyetlere karşı koymak,
- Rakip firmalarla mücadele etmek,
- Kaliteyi yükseltmek, hurdayı azaltmak,
- Daha iyi bir çalışma ortamı sağlamak,
- Yatırımları daha iyi değerlendirmek,
- Daha iyi yaşamak ve yaşatmak,
- Çevreyi temiz halde korumak,
- Üretimi arttırarak maliyeti düşürmek, maliyetler düşüncce, fiatlarda düşecek, talep artacak, piyasaya daha çok mal ve hizmet arz edilecek, daha çok mal ve hizmet satın alınarak, sosyal refah yaygınlaşıp, yaşam düzeyi yükselecektir.
- İhracat artacak, yeni yatırımlarla, yeni iş sahaları ve yeni istihdam alanları açılacaktır.

— Türkiyenin ortak pazar'a tam üye olarak girmesi halinde verimsiz çalışan işletmeler Avrupanın deneyimli, büyük ve verimli çalışan işletmeleri ile aynı pazarlarda rekabete girmek zorunluluğunda kalacaklardır. Her yönden deneyimli olan Avrupanın işletmeleri ile rekabet edebilmek için işletmelerimizi verimli çalıştırmak zorunluluğundayız.

— Yurdumuzun ekonomik büyümesine katkıda bulunmak için üretimimizi verimli olarak arttırmak gerekliliği vardır.

Bu nedenlerle işletmelerimizdeki verimlilik artış sorunlarını ulusal bir sorun gibi görerek, çözmeye çalışmak ulusal görevimiz olmalıdır.



## 2. VERİMLİLİĞE TESİR EDEN FAKTÖR VE KAYNAKLAR (1)

İşletmelerde üretime dölayısıyla verimliliğe tesir eden faktör ve kaynaklar , emek, bina, malzeme, farıka, makine, ve araçlardır. Bu faktörlerin ayrı ayrı verimliliğinden söz edilebileceği gibi bu kaynakların toplam verimliliğinden de söz edilebilir.

Emek verimliliği, bir çömlekcinin tabak üretimi 30 Ad/Saat ten düzeltilmiş bir yöndemle tabak üretimi 40 Ad/Saat çıkarılmış ise bu çalışanın verimliliği % 33 artmış demektir.

Bina verimliliği, belli bir yöntem ile yapılan üretimde, yöndemin değişmesi, üretilen mamulun tipinin değişmesi, vb. nedenlerle işyeri yerleşme duzenini yeni yöntem, yeni mamul tipine vb. nedene göre yeniden yapılması halinde aynı alana daha fazla makine ve teçizat yerleştirilmesi ve üretimin artması halinde binanın(alanın) verimliliğini arttırmış oluruz.

Malzeme verimliliği, bir terzi bir top kumaştan 10 adet elbise dikeyor, bir başka terzi aynı miktar kumaştan 11 adet elbise çıkarıp dikeyorsa, ikinci terzi elindeki kumaşı birinci terziye göre % 10 daha verimli kullanıyor demektir.

Makine verimliliği, bir makine bir vardiyede 100 adet parça üretiyorsa ve bir düzeltme sonucu, üretim aynı surede 120 adete çıkarılmış ise makinenin verimi % 20 artmış demektir.

Bu örneklerde daha yüksek verimlilik aynı kaynakları kullanarak daha fazla üretim elde etmekle gerçekleşeceğini göstermektedir. Fazla üretim maliyeti düşürecek, üretilen mal ve hizmetleri geniş kitleler satın alarak gereksinmelerini kolay gidermiş olacaktıdır.

## 3. İŞLETMELERDE VERİMLİLİK ÖLÇME KAVRAMI :

Verimlilik ölçme çalışmalarına başlamazdan önce şu çalışmaların doğru ve sağlıklı şekilde yapılmış olması gerekir.

—Metod etüdü ve iş ölçümünü kapsayan iş etüdünün sağ-

(1) İş Etüdü ,M P M Yayınları, yayın no. 29, Ankara 1979, s 6.



lıklı , güvenilir şekilde yapılmış olmalı .

— Standart zamanlar saptanmalı makine kontrollu zamanlar belirlenmelidir.

— Üretim faktör ve kaynakların üretilen mal ve hizmetlerdeki katkı %'leri belirlenmelidir.

— Üretilen mal ve hizmetlerin maliyet muhasebeleri sağlıklı ve doğru şekilde yapılmış olmalıdır.

Verimliliği ölçmek, üretimin bünyesinde yer alan faktör ve kaynakların çeşitli devreler itibarıyla gösterttikleri gelişimin bir tablosunu elde etmek şeklinde kısaca tanımlanabilir.

Verimliliği ölçmenin asıl amacı, üretim bünyesinde bulunan faktör ve kaynakların ya tek tek, veya toplam olarak gösterdikleri dalgalanmaları izleyen bir rakamlar dizisi vermektir. Bunun için verimlilik dinamik bir ölçüdür.

Verim analizleri yaparken herhangi bir kalıp içinde kalmamak, her endüstri dalı için tek bir tanım benimseyip, bütün analizleri o tanıma dayandırmamak gereği vardır. Daha açık bir deyişle gelişmelerle ilgili verilere değerlendirirken, bunları mutlak suretle ürünün birimi başına düşen işçilik veya hammadde tutarı açısından değil , gerektiğinde, işçiliğin veya hammadenin birimi başına düşen ürün miktarı açısından da düşünmek zorunluluğu vardır.

Bu şekilde yapılan verimlilik analizlerinde hangi yolun seçileceğini, analize tabi tutulan endüstrinin kendisi belirleyecektir. Örneğin bir traktör fabrikasında, her traktör başına düşen emek, hammadde veya kapital faktörünü izlemek, her emek birimi başına düşen traktör miktarını izlemekten daha kolay , daha sağlıklı bir yöntemdir.

"Her endüstri dalı veya endüstriyel işletme için aynı derecede geçerli verimlilik ölçme metodu yoktur. Her endüstrinin göstereceği bünye değişikliği, üretim sürecindeki farklılık, ürünün teknik bileşimi, üretim faktörlerinin yapılarından doğan ayrılık makinelerin eski veya yeni oluşu, her endüstri veya işletme için aynı derecede etkin metodların ortaya konmasını etkiler. Örneğin tekstil, deri, çimento, endüstrisi gerek kapsamına aldığı teknik prosedür, gerekse çıkardığı ürünler yönünde, kimya , demir çelik petrol ve makine endüstrilerine oranla daha basit ve daha sadedir," (1)

(1) Endüstride Prodüktivite Ölçme Metodları, M P M Yayınları, Yayın NO. 38, Ankara 1969, s 27.



#### 4-VERİMLİLİK ÖLÇME METODLARI (1)

Her endüstriyel dal veya firma için aynı derece geçerli bir verimlilik ölçme metodu yoktur. Ölçme ile ilgili metodlar endüstrinin bünyesine göre ve izlenen amaçta göre tayin edilir.

##### Fiziki verimliliği ölçme metodları :

- Üretilen her birim başına gerekli adam saat tutarı cinsinden
- Harcanan her birim adam saat başına düşen ürün miktarı cinsinden,
- Üretilen her birim ürün başına gerekli makine saati cinsinden,
- Harcanan her birim makine saati başına düşen ürün miktarı cinsinden,
- Üretilen her birim ürün başına düşen enerji miktarı cinsinden,
- Harcanan bir birim — veya 100 birim — enerji başına eden ürün miktara cinsinden,
- İşgal edilen her m<sup>2</sup> alana düşen ürün miktarı cinsinden.

Bu metodları verimlilik analizi yapılacak endüstri kolunun cinsine göre daha da uzatmak mümkündür. Ancak her endüstri kolunun kolunda en önemli üretim faktörü olan emeğin verimlilik analizleri öncelikle yapılmalı ve gelişmeler titizlikle takip edilmelidir.

##### Parasal verimlilik ölçme metodları :

- Birim başına düşen toplam maliyet tutarı,
- Birim ürün başına düşen kâr tutarı,
- Birim ürün başına düşen işçilik prim tutarı
- Birim ürün başına düşen işçilik tutarı,
- Birim ürün başına düşen hammadde, enerji, veya yatırılmış sermaye tutarı vs.

Parasal verimlilik ölçme metodlarında da endüstri kolunun dalına göre daha da uzatmak mümkündür.

(1) Endüstride Produktivite Ölçme Metodları, M P M Yayınları, Yayın No. 38, Ankara 1969, s 71.



## 5- VERİMLİLİK ÖLÇME FAKTÖRLERİ :

"Verimlilik ölçülmesinde güdülen amaçın , işletme açısından gerek üretim ve gerekse buna katkıda bulunan üretim faktörleri arasındaki bağıntıları ortaya koymak ve bu faktörlerde gördüğümüz dalgalanmaların nedenlerini anında yakalamak ve böylelikle işletmenin firmanın zayıf noktalarını tespit edip gerekli düzeltici yollara başvurmak olduğunu belirttik,, (1)

Input (girdi) faktörleri :

Üretimde kullanılan ve verimliliği ölçülen faktörler:

- EMEK
- Sermaye
- Hammadde veya yardımcı maddeler,

Verimliliği işletme düzeyinde ölçmek istediğimizde , üretimin bünyesine giren bu faktörleri toplayıp, elde edilen üretime bölmekle elde edebiliriz.

$$\text{İşletmenin toplam verimliliği} = \frac{\text{Toplam Output(Çıktı)}}{\text{Toplam Input (Girdi)}}$$

Ancak her üretim faktörü üretime aynı oranlarda katılmadığı, verimlilik dalgalanmalarında dalgalanmaya hangi faktörün ne oranda sebep olduğunu ve daha sağlıklı verimlilik analizleri yapmak ve gelişmeler arasında sıhhatli bağıntılar kurmak ve isabetli kararlar vermek için işletmenin kısmî spesifik verimliliğin ölçülmesi gerekir.

Kısmî verimlilik : Üretime giren(input) faktör ve kaynakların verimlilikleri ayrı ayrı hesaplanarak yapılan verimlilik ölçme metodudur.

Kısmî verimliliği formüle edersek:

$$\text{Emek verimliliği : } Pe = \frac{Ü}{E}$$

$$\text{Sermaye verimliliği : } Ps = \frac{Ü}{S}$$

(1)Endüstride Prodüktivite Ölçme Metodları, M P M Yayınları, Yayın No. 38, Ankara 1969, s32.



$$\text{hammadde verimliliği : } Ph = \frac{\ddot{U}}{H}$$

Burada :

Ü	Bir devre	süresinde	üretile	ürünlerin	toplamı
E	"	"	"	işçilik	"
S	"	"	"	sermaye	"
H	"	"	"	hammadde	"

### BİR VERİMLİLİK ÖLÇME ÖRNEĞİ (1) :

Örneğimizdeki işletmenin 2 çeşit ürünü vardır. Bu ürünlerin üretilmesinde, emek, makine ve hammadde üretim faktörlerinin kullanılmış olduğunu kabul edelim.

İşletmenin birbirinden 5 yıl farklı iki ayrı işletme devresini analiz edelim. Bu devrelerdeki üretimi ve üretim faktörlerini ayrıntılı olarak aşağıdaki tabloda vermiş olsun.

TABLO I

ÜRÜN	1. DEVRE		2. DEVRE	
	A	$1000 \frac{TL}{Bi} \times 10 Bi = 10.000.- TL$	$2000 \frac{TL}{Bi} \times 20 Bi = 40.000.- TL$	
B	$2000 \frac{TL}{Bi} \times 5 Bi = 10.000.- TL$	$5000 \frac{TL}{Bi} \times 12 Bi = 60.000.- TL$		
Toplam	15 Bi. 20.000.- TL	32 Bi. 100.000.- TL		
Üretim Fak.	1. DEVRE		2. DEVRE	
Emek	$100 \frac{TL}{Bi} \times 100 Bi = 10.000.- TL$	$400 \frac{TL}{Bi} \times 80 Bi = 32.000.- TL$		
Hammadde	$160 \frac{TL}{Bi} \times 50 Bi = 8.000.- TL$	$480 \frac{TL}{Bi} \times 100 Bi = 48.000.- TL$		
Makine	$100 \frac{TL}{Bi} \times 20 Bi = 2.000.- TL$	$200 \frac{TL}{Bi} \times 100 Bi = 20.000.- TL$		
Toplam	20.000.- TL	Toplam 100.000.- TL		

(1) Endüstride Produktivite Ölçme Metodları, M P M Yayınları, Yayın No. 38, Ankara 1969, s 36.



Her iki devreyi karşılaştırdığımızda,

Ürünlerin Output değişim analizi :

(A) Ürünü 10 birimden 20 birime çıkararak, artma oranı:  $20/10 = 2$

(B) Ürünü 5 " 12 " " " " " :  $12/5 = 2.4$

Toplam ürün miktarı 15 birimden 32 birime çıkararak artma oranı:  $32/15 = 2.13$

Ancak ürünlerin fiyatları (TL/Birim), birim ürün artışlarına paralel artmamıştır.

(A) Ürününün fiyatının artış oranı:  $2/1 = 2$

(B) " " " " :  $5/2 = 2.5$

Üretim faktörlerinin değişim analizi :

Emeğin birim fiattaki artış oranı :  $400/100 = 4$

Hammaddenin birim fiattaki artış oranı:  $480/160 = 3$

Makinenin " " " " :  $200/100 = 2$

Görüldüğü gibi üretim faktörlerinin birimlerinde görülen artış oranı, ürünlerin fiyatlarında görülen artış oranlarından farklıdır. O halde şimdi, bu iki devre arasında meydana gelen gerçek verimlilik artış miktarları ne kadardır?

Üretilen ürünleri ve üretim faktörlerinin değişen her iki devre fiat ve miktarlarıyla ayrı ayrı hesaplamamız gerekir.

Yaptığımız bu hesaplama ve analiz sonunda iki devre arasında büyük bir fark olmadığını görmekteyiz.



TABLO 2  
OUTPUT VE İNPUT ARTIŞ ORANLARI

"ÜRÜNLER	1. DEVRE FİATLARIYLA		2. DEVRE FİATLARIYLA		ARTIŞ ORANI
	1. DEVRE	2. DEVRE	1. DEVRE	2. DEVRE	
A	$1000 \times 10 = 10.000.-$	$1000 \times 20 = 20.000.-$	$2000 \times 10 = 20.000.-$	$2000 \times 20 = 40.000.-$	$\frac{40}{20} = 2$
B	$2000 \times 5 = 10.000.-$	$2000 \times 12 = 24.000.-$	$5000 \times 5 = 25.000.-$	$5000 \times 12 = 60.000.-$	$\frac{60}{25} = 2.4$
Toplam	20.000.-	44.000	45.000.-	100.000.-	$\frac{100}{45} = 2.20$
Emek	$100 \times 100 = 10.000$	$100 \times 80 = 8.000.-$	$400 \times 100 = 40.000.-$	$400 \times 80 = 32.000.-$	$\frac{32}{40} = 0.8$
Hammadde	$160 \times 50 = 8.000.-$	$160 \times 100 = 16.000.-$	$480 \times 50 = 24.000.-$	$480 \times 100 = 48.000$	$\frac{48}{24} = 2$
Makine	$100 \times 20 = 2000.-$	$100 \times 100 = 10.000$	$200 \times 20 = 4.000$	$200 \times 100 = 20.000$	$\frac{20}{4} = 5$
Toplam	20.000.-	34.000.-	68.000.-	100.000.-	$\frac{100}{68} = 1.47$



yaptığımız bu hesaplama ve analiz sonunda iki devre arasında büyük bir fark olmadığını görmekteyiz.

(A) ve (B) ürünlerinde artış oranı 2.20 ve 2.20 dir.

Üretim faktörlerinde ise artış oranı 1.70 ve 1.47 dir.

Bu sonuçları kendi cinsleri arasında birbirine yakın kabul edebiliriz.

Bulduğumuz bu artış oranlarından hareketle, üretim faktörlerini ayrı ayrı dikkate alarak kısmi verimliliklerini hesapladığımızda aşağıdaki rakamları buluruz.

VERİMLİLİK	VERİMLİLİK ENDEKSİLERİ	VERİMLİLİK DEĞİŞME ORANLARI
EMEK VERİMLİLİĞİ	$\frac{2.2}{0.8} = 2.75$	+ % 175
HAMMADDE "	$\frac{2.2}{2} = 1.10$	+ % 10
MAKİNE "	$\frac{2.2}{5} = 0.44$	- % 56
ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN TOPLAM VERİMLİLİĞİ		
1. DEVRE FİYATLARINA GÖRE	$\frac{2.2}{1.7} = 1.30$	+ % 30
2. DEVRE FİYATLARINA GÖRE	$\frac{2.2}{1.47} = 1.50$	+ % 50

Yukardaki tablonun analizinden çıkan sonuçlar :

1. devrenin fiyatları dikkate alınarak yapılan verimlilik hesabında artış oranı % 30, 2. devrenin fiyatlarına göre yapılan hesapta aynı oran % 50 olarak görülmektedir.

Emek verimliliğinde artış %175 oranında i bir yükselme görülmektedir. Bu yükselmeye verimliliği yüksek makine ve teçhizat kullanma neden olmuş olabilir.



Ancak böyle bir durumda makine verimliliğinin mutlak suretle yükselmesini beklemek gerekir. Aksine bir düşüş dahi görülebilir. Orneğimizde de makine verimliliğinde düşüş %56 oranındadır.

## 7. DÖNÜŞÜM KATSAYILARI :

Dönüşüm katsayıları, ister son ürün halinde, ister ara üretim kademelerinde yarı işlenmiş ürün halinde olsun, birden fazla ürünün bir tek ürün cinsinden ifade edilmesini sağlarlar. Böylece, o atelyenin veya işletmenin bir faaliyet devresi içinde tek bir ürün üretmişcesine gösterdiği verimlilik saptanmış olur.

Üretilen birden fazla ürünü tek bir ürün altında toplamının çeşitli yolları vardır. Bunlar her endüstrinin bünyesine göre çeşitli farklılıklar gösterebilirler.

Bir işletme düşünelim. Burada iki tip ürün üretiliyor olsun

Ürün cinsi	Üretim zamanı	Ürün miktarı
$A_1$	$t_1 = 6$ saat	$N_1 = 220$ Birim
$A_2$	$t_2 = 3$ "	$N_2 = 400$ "

İşletmenin ürettiği belli sayıda  $A_1$  ve  $A_2$  ürünleri için şu eşitliği yazabiliriz :

$$N_1 \times t_1 = N_2 \times t_2$$

$$200 \times 6 = 400 \times 3 = 1200 \text{ saat (Emek miktarı)}$$

Bu eşitlikten, 1200 saatlik emekle 200 birim  $A_1$  cinsi ürün veya 400 birim  $A_2$  cinsi ürün üretilebilir. Böylece 1 birim  $A_1$  ürünü, 2 birim  $A_2$  cinsi ürüne eşdeğer olduğu görülür.

Dönüşüm katsayısınınında :  $\frac{t_2}{t_1} = \frac{1}{2}$  olur.

Bu işletmede üretilmekte olan 200 birim  $A_1$  ürünü ile 400 birim  $A_2$  ürününü aynı cinsten ifade edip, toplamak gerekirse,

$$N_1 + \frac{t_2}{t_1} \cdot N_2 \text{ birim } A_1$$

$$200 + \frac{3}{6} \times 400 = 200 + 200 = 400 \text{ birim } A_1 \text{ olarak}$$

toplam verimliliği hesaplamış oluruz.



Emek verimliliğini hesaplamak istediğimizde :

$$\text{Emek verimliliği } P_e = \frac{\text{ürünler toplamı}}{\text{Emek miktarı}}$$

$$P_e = \frac{U}{E} = \frac{N_1 + \frac{t_2}{t_1} \cdot N_2}{N_1 \cdot t_1 + N_2 \cdot t_2} = \frac{200 + \frac{3}{6} \times 400}{200 \times 6 + 400 \times 3}$$

$$P_e = \frac{400}{2400} = \frac{4}{24} = 0.17 \text{ birim (A}_1\text{) bulunur.}$$

Eğer bir işletmenin teknik bünyesi aynı kalırsa, üretimin cinsi ne olursa olsun, bu formül her zaman geçerlidir. Bu formülü sonsuz sayıda ürün üreten işletmeler için genelleştirttiğimizde

emek verimliliği :

$$P_e = \frac{U}{E} = \frac{N_1 + \frac{t_2}{t_1} \cdot N_2 + \frac{t_3}{t_1} \cdot N_3 + \frac{t_4}{t_1} \cdot N_4 + \dots}{N_1 \cdot t_1 + N_2 \cdot t_2 + N_3 \cdot t_3 + N_4 \cdot t_4 + \dots}$$

formülünü buluruz.

### 8-VERİMLİLİĞİ ARTTIRMA METODLARI :

Bir işletmede veya fabrikada verimliliği arttırma sorumluluğu yönetimdedir. Yöneticiler üretim faktör ve kaynaklarını iyi kullanabilmelidirler. verimliliği arttırmak bu kaynakların rasyonel kullanılmaları ile ilgilidir.

İndeksler ve grafikler halinde sonuçlarını gördüğümüz verimlilik hesaplarındaki dalgalanmalar bir takım nedenlerden ileri gelirler. Bu nedenlerin çeşitli olmaları bizimde işletme verimliliğini arttırmak için çok çeşitli önlemler almamızı zorunlu kılar. Özellikle işletme içinde izlenmekte olan üretim metodlarının, çalışma koşullarının, teçhizatın düzeltilmesi verimliliği olumlu yönde etkiler.



İşletme içinde almamız gerekli önlemleri özellikle verimlilik hesap ve analizi sonucu gördüğümüz verimlilik dalgalanmalarının neden olduğu zayıf noktalar olmalıdır. O halde işe ilk buradan başlamak gerekli olduğunu söyleyebiliriz. Ancak göz önünde tutulması gerekli noktalarıda aşağıdaki gibi sıralayabiliriz :

### 1- İnsan gücü etkinliğinin arttırılması :

İşletmelerde verimliliğin arttırılmasında insanın rolü çok büyüktür. Dolayısıyla işçi-yönetici ilişkileri önem kazanır.

Yöneticilerin başarıları ancak işçileri ile iyi ilişkiler içinde olduğu müddetçe devam eder. İyi iş ilişkileri içinde bulunan yönetici çevresinin güven ve itimatını kazanır. İş yeri de huzurlu bir çalışma ortamına kavuşur. Yöneticisine güvenen huzurlu bir iş ortamında çalışan insan, işyerinde daha çok bağlanarak verimliliğini arttırır. İnsanın verimliliği artınca makinelerin ve malzemelerin verimliliğide artacaktır.

İyi ve adil bir ücret sistemi ve politikası ile de çalışanın işletmeye bağlanması sağlanmalıdır. Böylece işletmedeki eleman değişimi azaltılmalıdır.

İşyerinde eğitimde verimlilik artışları yönünden çok önemlidir. İşine uygun eğitim gören çalışanın mutlaka verimliliğinde artma olacaktır. Onun için işyerinde çalışanlara periyodik olarak eğitim verilmelidir.

### 2- Çalışma koşulları iyileştirilmelidir:

İşletme içinde en ucuz verimlilik yükseltme çaresi çalışma koşullarının iyileştirilmesidir. Verimliliği düşük bir işletme, verimliliğini yükseltmek için pahalı teçhizatlara yatırım yapsa bile, sürekli pis tutulan, yeteri kadar ışık verilme, süreyen rutubetli veya soğuk atmosferi değiştirilmeyen bir işletmede işçiler sürekli olarak makine başında duramayacak, gerek hava almak, ısınmak veya başka ihtiyaçlarla bozulan sinirlerini dindirmek için sık sık makineleri boş bırakmak zorunda kalacaklardır. Bu şekildeki çalışma ortamında emek, makine, verimlilikleri düşecek, dolayısıyla üretim düşecek, kalite bozulacaktır.

Çalışma koşullarının iyileştirilmesi, işletmede en önemli ve ikamesi olmayan üretim faktörü olan insana önem vermekle olur ve gerçekleşir.



### 3-Çalışma metodları iyileştirilmelidir :

"Metod etüdü, daha kolay ve daha etken yöntemlerin geliştirilmesi, uygulanması, maliyetin düşürülmesi amacı ile, bir işin yapılışındaki mevcut ve önerilen yolların dizgesel (sistematik) olarak kaydedilmesi ve eleştirilerek incelenmesidir," (1)

Metod etüdü tanımında da olduğu gibi üretime etki eden etüdü faktör, kaynak ve üretim yöntemleri eleştirilerek incelenir ve gelişmeleri sağlanarak üretim ve verimliliklerinde artma sağlanır.

İşletme yöneticilerinin sürekli olarak kendilerini yeniliklere alıştırmaları, bu amaçla, aynı iş kolunda yaratılmakta olan yenilikleri yakından izlemeleri gerekir. Tabii çalışmalar işçiyi de sorumluluğa ortak etmeden, yapılacak çalışmalara onunda katılmasının sağlamadan, onları yeniliklerden sürekli olarak haberli kılmadan, fikirlerini serbestçe söylemesine fırsat vermeden ve hatta onu teşvik etmeden başarıya ulaşamaz. (2)

### 4- İş Organizasyonu :

Yönetici verimlilik raporlarına bakarak birkaç gecikmelerin olduğunu görecektir, bu gecikmelerin de emek ve makine verimliliklerini olumsuz etkilediğini ve düşürdüğünü değerlendirecektir. Ancak bu beklentilerin makine ve işçinin kusurlarından değil hatalı bir organizasyondan ileri geldiğini görmekte gecikmeyecektir. Bunun için yönetici üretim faktör ve kaynakları arasındaki ilişkileri çok iyi organize ve kordine etmeli ve denetlemelidir.

### 5- Makine ve teçizatın işe uygun bir durumda bulundurulması

Üretimin planlanan miktar ve zamanda gerçekleşmesi için üretimde kullanılan tüm tesis, makine, teçizat, alet ve takımların periyodik bakımları zamanında yapılarak her zaman

(1) İş Etüdü, M P M Yayınları, Yayın No.29, Ankara 1979, s 75

(2) Endüstride Prodüktivite Ölçme Metodları, M P M Yayınları, Yayın No. 38, Ankara 1969, s 99.



üretime hazır durumda bulundurulması, üretim faktör ve kaynaklarının dolayısıyla işletmenin verimliliğini olumlu yönde etkileyecektir.

#### 6\_ Malzemelerin manipülasyonun iyileştirilmesi:

İşletme sürekli olarak bir hareketler dizisidir. Dışardan alınan hammadde ve malzemeler önce maddede anbarına alınarak depolanır, daha sonra mamul hale gelmek için işletmeye verilir. Hammadde ve malzemeler işletme içinde bazı durumlarda pek uzun yollar katettikten sonra mamul anbarına gider, ve sevk edilmek üzere depolanır. Bütün bu taşıma, yükleme, boşaltma ve depolama işleri zaman ve insan gücüne ihtiyaç gösterdiği için maliyetin önemli bir kısmını teşkil eder.

Önemli bir maliyet unsuru olan malzeme manipülasyonunda dikkatle etüd edilmesi gereken araç, gereçlerin temin edilmesi, işyeri yerleştirme düzenin buyönde gözden geçirilmesi, üretim metodlarının malzeme manipülasyonu yönündende incelenmesi gerekir.

#### 7\_ Üretim planlama ve kontrolunun yapılması :

Makine, teçizat ve işçilerin boş kalmadan ahenk içinde çalışmalarını sağlanmalıdır. Bunun için üretim planlama ve kontroluna gereken önem verilmeli, plan, program ve kontrollar iş etüdü sonuçlarına, çalışma standartlarına bağlanmalıdır.

#### 8\_ Üretimde uzmanlaşılmalıdır :

Üretimde uzmanlaşabilmek için ürün çeşitini piyasa talepleri doğrultusunda azaltmak gerekir. Böylece ürün çeşitinin çokluğu yüzünden meydana gelen atıl zamanlar azaltılmış ve işletmenin kaynakları daha iyi, rasyonel kullanılmış, dolayısıyla işletmenin verimi yükselmiş olur.

Ürün çeşiti azaltığında daha kolay standardisasyona gidilir.

#### 9\_ İş etüdü çalışmaları: yapılmalıdır:

Sermaye yatırımı yapılmaksızın üretimi arttırmak için herşeyden önce işletmelerde iş etüdü çalışmalarının yapılması gerekir. İş etüdü: metod etüdü ve iş ölçümü çalışmaları kapsar.



## B. İNSAN - ÇEVRE KOŞULLARI

### GİRİŞ :

Ülkemizde birçok yöneticinin üzerinde durmadığı, önem vermediği ve verimliliği azımsanmayacak derecede etkilediğini düşünmediği bir konuda çevre koşullarıdır. Yetersiz çevresel koşullar, verimliliği olumsuz yönde etkilemekte özellikle küçük sanayi işletmelerimizin içinde buldukları ilkel koşullar, işçilerin sağlık durumunu bozmakta ve güvenliklerini tehlikeye sokarak verimliliği dolayısıyla üretimi düşürmektedir. Çevresel koşulları iyileştirmek, çalışanları, sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamına kavuşturmak teknik bir gereksinme olduğu kadar insancıl bir zorunluluktur.

Çalışan kişi işi başında zamanla yorulur. Yorgunluğu sadece bedensel olarak düşünmemek gerekir. Bezginlik, bıkkınlık, mutsuzluk gibi istenmeyen psikolojik durumlarda yorgunluğun bir sonucu olabilir.

Kişinin yorgunluk ve dinlenme düzenine etki eden faktörler çeşitlidir. Bunlar:

1 - Çalışma şekli: Çalışmanın düşünsel veya fiziksel olması, çalışmanın hafif, orta veya ağır olması, çalışma pozisyonu v.b.

2-Çevresel koşullar: Hava sıcaklığı, hava akım hızı, nem seviyesi, gürültü, titreşim, aydınlatma, yükselen veya düşen hava basıncı gibi fiziksel koşullar, zararlı gazların, tozların, duman ve buharların havayı kirletmesi, sağlığa zararlı çözücülerin ve çeşitli zararlı maddelerin çalışmada kullanılma zorunluluğu gibi kimyasal koşullar.

3-Zaman etmeni: Çalışmanın kısa süreli veya devamlı olması, dinlenme aralıkları, haftalık çalışma süresi, günlük çalışma süresi,

4-Kişisel etmenler: Yaş, cinsiyet, fizik, yapı, işe uygunluk, mesleki yetenek, eğitim, beslenme, kişisel bakım, giyinme alışkanlıkları, çevrenin hava koşullarına uyabilme, ekonomik durum, aile ve ev çevresi

Bundan sonraki bölümlerde çalışanın yorgunluğuna ve dinmesine mani olan dolayısıyla insanın üretimini düşüren aydınlatma hava koşulları, gürültü, titreşim, ve radyasyonu içeren fiziksel koşullar incelenecektir



## 1-AYDINLATMA :

**GİRİŞ :** Aydınlatma, işyerlerinin önemli bir sorunudur. Yeterli ve iyi aydınlatma işçinin sağlığı ve güvenliği bakımından gereklidir. Yetersiz aydınlatılmış bir iş yerinde çalışan işçilerin gözlerinin bozulması ve iş kazalarının artması kaçınılmaz bir durumdur. Yetersiz aydınlatma üretim miktarını düşürdüğü gibi üretim kalitesinde düşürür. Ancak sadece gerekli aydınlatma seviyesini saptamak ve gerçekleştirmek yetmez, ayrıca ışık kaynaklarının, zararlı ve rahatsız edici etki yaratmaması için özenle seçilmiş ve uygun yerleştirilmiş olmaları da önemlidir. 11.1.1974 gün ve 4765 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 13, 16, 17, 18 ve 19 maddeleri işyerlerindeki aydınlatmanın özelliklerini içerir.

### İYİ BİR AYDINLATMANIN İNSAN ÇALIŞMASINA OLUMLU ETKİLERİ

1-İyi bir aydınlatma görme keskinliğini arttırır. Görme keskinliği (gözün ayırdedebilirliği) aydınlatmanın bir fonksiyonudur. Aydınlatma seviyesi yükseltikçe görme keskinliğide artmakta yani bakılan cisim daha iyi görülmektedir.

2-İyi bir aydınlatmada iş kazaları sayısı azalır. Yeterli bir aydınlatmanın en önemli faydalarından biride iş kazaları sayısının azaltmasıdır.

3-İyi bir aydınlatma işçinin başarısını arttırır. İyi bir aydınlatma işçinin başarısını, üretkenliğini arttırır, yorgunluğunu azaltır.

4-İyi bir aydınlatma iş görmede çabukluk sağlar.

### İYİ BİR AYDINLATMANIN İLKELERİ :

1-Aydınlatma seviyesi yeterli olmalıdır. Yeterli aydınlatmada üretim ve kalitenin yükselmesi net bir şekilde görülür.

2-Kullanılan ışığın niteliği uygun olmalıdır. En uygun ışık beyaz gün ışığına yakın olanıdır.

3-Aydınlatma tekdüze olmalıdır. Eşitsiz olmayan aydınlatmada gözler çabuk yorulur.

4-Aydınlatmada ışık kaynağı sabit olmalıdır.

5-Aydınlatma göz kamaşmasına neden olmamalıdır.

6-Aydınlatmada ışık kaynakları çalışılan yüzeye gölge düşmeyecek biçimde yerleştirilmelidir.



## 2\_ HAVA KOŞULLARI :

**GİRİŞ :** Vücutun sıcaklık dengesi, rahatlık duygusu ve sağlık açısından çok önemlidir, Vücut soğuk havada fazla oksijen yarakaraksıcaklık yapar. Sıcak havada ise terleyerek fazla sıcaklığı dışarıya atar. Vücutun sıcaklık dengesini bozan aşırı sıcağa ve soğğa karşı gerekli önlemler alınmazsa kişinin ruh ve beden sağlığı bozulur ve dolayısıyla verimliliği düşer.

11.1.1974 gün ve 14765 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 8, 20, ve 21. maddeleri işyerlerindeki Hava Koşullarının özelliklerini içerir.

Hava sıcaklığı yanında vücudun ısı dengesine etki eden başka etkenlerde vardır. Bu etkenler şunlardır:

- Hava nem düzeyi
- Hava akım hızı
- Radyant ısı

Hava sıcaklığı ile beraber diğer etmenlerin, hava akım hızının, nem miktarının ve radyant ısının, uygun değerde olmaması vücudun ısı dengesini kurmasını zorlaştırır.

## HAVA KOŞULLARININ İNSAN SAĞLIĞINA ETKİSİ :

vücuttaki ısı dengesinin sağlanması fizyolojik dengedir. Vücut bu dengeyi sağlayabilmek için dış çevreye devamlı olarak ısı yayar. Dinlenme durumunda kalp, solunum sistemi ve diğer organların çalışması sonucu yetişkin bir insanda bir dakikada yaklaşık 1.6 Kcal ısı oluşur. Fiziki çalışma arttıkça, bu ısı değerinin sekiz kattan daha fazla yükselebileceği görülmüştür. Vücut ile çevre arasında ısı alışverişi aşağıdaki üç yolla olur.

**Radyasyon:** Deri yolu ile vücut ısısının katı çevreye iletilmesi

**Konveksiyon:** Deri yolu ile vücut ısısının havaya iletilmesi

**Evaporasyon:** Buharlaşma yolu ile vücut ısısının çevreye iletilmesi

Oda sıcaklığının vücut sıcaklığına yaklaştığı ve aştığı durumlarda bu ısı alışverişi pek kolay olmaz ve bitkinliğe, yorgunluğa neden olan ısı birikimi olur.

(1) Hobson, W. Halk Sağlığı Bilimi ve Uygulaması çev:A. Hıfıssıhha Okulu Öğretim Üyeleri, Ankara 1970, s.31.







uzun süre maruz kalan kişilerde sürekli sağırılık görülebilir. Kalan  
 "Gürültülü ortamda çalışanların, zamanla konsantrasyon ve  
 dikkat ve reaksiyon kapasiteleri zayıflar, bütün organizmanın vejetatif ka-  
 vejetatif regülasyonu sarsılır ve bunun sonucu olarak, çeşitli  
 fonksiyonel bozukluklar ortaya çıkar: Yorgunluk, uyku bozukluk-  
 ları, baş ağrıları, dolaşım semptomları, gibi (1)

Gürültünün şiddeti arttıkça zararlı etkileride artmak-  
 tadır. Bu nedenle gürültü şiddeti arttıkça çalışma süresimindenle gürü-  
 kısıltılması gerekir. Ayrıca yaşlı işçilerin gürültüye karşı  
 daha duyarlı oldukları ve bu duyarlılığın 40 yaşından sonra oldukları  
 daha da arttığı ileri sürülmektedir. Gürültü arttıkça dikkatin  
 toplanması zorlaşmakta beceri isteyen el işlerinde ve düşünsel  
 çalışmada başarı yüzdesi azalmaktadır.

#### 4- TITREŞİM :

GİRİŞ : Titreşim bir cismin çeşitli yönlerde doğa-  
 ru yer değiştirmesi olayıdır. mekanik titreşimlerin insanları etkilemesi  
 etkilemesi çoğunlukla oturma yerleri ve ve kumanda araçları  
 luyula olmaktadır. Çeşitli taşıt araçları endüstride ve tarımda  
 kullanılan bazı makineler, insanların çalışma verimliliklerini makine  
 sağlık ve güvenliklerini olumsuz yönde etkilemektedir.

11.1.1974 gün ve 14765 sayılı Resmi Gazetede yayın-  
 lanan işçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğü'nün 79. maddesi iş-  
 yerlerindeki titreşimin özelliklerini içerir.

#### TITREŞİMİN İNSAN SAĞLIĞINA VE ÇALIŞMASINA OLUŞUZ ETKİSİ

Titreşimin özellikle sinir sistemi, dolaşım sis-  
 temi, ve sindirim sistemi üzerindeki kötü etkileri önemlidir.  
 Ayrıca titreşimli ortamda çalışan işçilerde çok kısa süre son-  
 ra büyük bedensel ve ussal bir yorgunluk görülmektedir. titre-  
 şim, tansiyonun yükselmesine, kalp atış sayısının artmasına ve  
 soluk alıp vermenin sıklaşmasına da neden olmaktadır.

(1) Prof. Dr. Sıtkı Velicangil, Endüstri Sağlığı ve meslek nas-  
 talıkları, İstanbul 1970, s . 98.



## 5. İYONLAYICI RADYASYON :

O N L A Y I C I

**G İ R İ Ş :** Radyoaktif maddelerin keşfi ve bulunması pek eski sayılmamakla beraber, bu alandaki gelişmeler çok hızlı olmuştur. 1895 yılında Roentgen'in X ışınlarını keşfi başlamış ve 1898 yılında Marie ve Pierre Curie çiftinin radyoaktif maddelerin bulmaları ile hızlanmıştır.

Radyoaktif maddelerin kullanılma alanları gittikçe genişlemektedir. Bu maddeler, tıbbi ve biyolojik araştırmalardan, harekâdelesine kadar bir çok alanda kullanılmaktadır.

11.1.1974 gün ve 14765 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 83. maddesi işyerlerinde kullanılan iyonlayıcı radyasyonun özelliklerini içerir.

### RADYOAKTİF MADDELERİN İNSAN SAĞLIĞINA VE ÇALIŞMASINA OLUMSUZ ETKİLERİ :

Radyoaktif maddelerin uygulama alanları genişledikçe bu maddelerin sağlığa etkileride devamlı ve geniş bir araştırma konusu olmaktadır.

Radyoaktif maddelerin büyük yararları yanında sağlığa zararları da vardır. Ancak radyoaktif maddeler konusunda gerekli bilgiye sahip olmak ve gerekli önlemleri almak koşuluyla maddelerle, son derece sakıncasız ve güvenli bir şekilde çalışılabileceği de bir gerçektir.

Radyasyonun sakıncalarından korunabilmek için ilk olarak radyasyonun sınırlanması gereken çalışma ortamındaki radyasyon miktarının sağlıklı bir biçimde ölçülmesidir.

Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICRP) tarafından belirlenen max. doz düzeylerini tanımlamıştır. Belirlenen max. doz  $10^{-4}$  Sv'dir. İnsana veya diğer memelilere verildiği zaman 1 Rad'lık dozun  $10^{-4}$  Sv'ye eşit olduğu kabul edilir. x ve gama radyon dozudur.

**RAD :** Işınlanan maddenin 1 gramına 100 erglik enerji veren radyasyon miktarıdır. Emilmiş radyasyon birimidir.



## R A D Y A S Y O N D O Z S I N I R L A R I

Radyasyona maruz kalan organ	müsade Edilen maksimum Doz (1 yılda rem olarak)	
	İşleri nedeniyle radyasyona maruz kalan görevliler için	Halk için
Genadlar Kan yapıcı organlar Lens ( göz merceği)	5	0.5 göz merceği
Deri Kemik Tiroid	30	3
El Kol Ayak Bilek	75	7.5
Diger tek bir organ	15	1.5 bir organ

Radyoaktif maddeler, dikkatsizce ve bilgisizce kullanıldıklarında insanlar için çok zararlı olmaktadır. Radyasyonla karşı karşıya kalan bir insanda oluşan bozukluklar:

Radyasyon türüne,

Radyasyonun miktarına,

Vücudun radyasyona karşı karşıya kalan bölgelerine ve kişinin duyarlığına bağlıdır.

Radyasyon, insanlara iki şekilde zararlı etki yapar

**DIŞARDAN ETKİ :** Radyasyon kaynaklarının vücudu dıştan ışınlaması halidir. Ve X ışınları insana dışardan, yani deri yoluyla etki ederler.

$\beta$  ışınları kaynak çok yakın olursa kısmen etki ederler,

$\alpha$  ışınları deri yoluyla etkili olmazlar.

**İÇERDEN ETKİ :** Bu etki radyoaktif maddelere bulaşmış yiyeceklerin yenmesi veya tozlarının yutulması yoluyla olmaktadır.



## C - ÇALIŞANIN DENGELİ VE YETERLİ BESLENMESİ İLE

### KİŞİSEL VERİMLİLİĞİN ARTTIRILMASI

Kişilerin çalışma gücü ve yeteneği üzerinde beslenmesinin önemli etkiler yaptığı bilinen gerçeklerdendir. İnsan vücudu verimi çok yüksek olan bir makinedir. Ancak doğal bir yetenek olan bu yüksek verimini ettirebilmek için bu makinenin bilimsel kurallara uyarlı olarak bakım ve işletilmesinin yapılması gerekmektedir. (1)

Yeterli ve dengeli şekilde beslenmemiş kişilerin, çalışma güçlerinin ve kapasitelerinin azalttığı, meslek hastalıklarına karşı daha az dirençli oldukları, işe devamsızlık oranlarının arttığı, iş kazaları yapma oranları daha fazla olduğu, pasif hareket ettikleri, kişisel maharet ve yeteneklerinin azalttığı bir çok gözlemlerle ortaya konulmuş bulunmaktadır.

Konuyu kalkınma çabasında olan ülkemizin ulusal verimliliği açısından ele alıp, geniş kapsamlı düşünerek ortaya koymak ve çözümlenmeye çalışmak büyük önem taşımaktadır.

Ancak konunun çözümü, çalışanın çalışma yaşına gelip, çalışmaları grubuna dahil olduktan sonraki beslenmesi olarak ele alıp çözmeye çalışmak bizi yanıltır. Çünkü çalışanın bebeklik ve çocukluk devrelerindeki beslenme şeklide çok önemlidir.

### BEBEKLİK VE ÇOCUKLUK DEVRESİNDEKİ BESLENME

#### ŞEKLİNİN ÇALIŞMA VERİMİNE ETKİLERİ :

Çeşitli toplumlar üzerinde uzun yıllar boyunca yapılmış olan gözlemler, bebek ve çocuk beslenmesi düzenli ve yeterli hale geldikçe nesillerin fizik yapılarının geliştiğini, boylarının daha uzun ve ağırlıklarının arttığını göstermektedir. Yapılan araştırmalarla Amerika Birleşik Devletlerine bir kaç nesil önce uzak doğu memleketlerinden göç etmiş Japon ve Çinlilerin çocuklarının halen anavatanlarında yaşayan çocuklarına kıyasla daha uzun iri oldukları ortaya çıkarılmıştır.

(1) M P M Konferansları 1968 1969, M P M Yayınları, Yayın No.67  
Ankara 1970, s. 57.

(2) A. e. s.58



Daha uzun boylu, sağlıklı ve güçlü bir nesil yetiştirme iş verimini arttırmada önde gelen bir faktör olarak düşünülmelidir.

İnsan anatomisi üzerinde yapılan çalışmalar beyin ağırlık- artışı ve gelişiminin bebeklik ve çocukluk devrelerinde çok süratli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmalara göre genellikle kişinin beyin ağırlığı yetişkinlerin beyin ağırlığının doğuş- ta % 25 i, 6-12 ay arasında % 60 ı, 4-5 yaşında % 90 ı, 9-10 yaşında % 95 nı ve 19-20 yaşında % 100 seviyesinin bulan bir gelişim göstermektedir. Görülmektedir ki beyin gelişiminin normal şartlarda 9 10 yaşına kadar çok büyük kısmı tamamlanmaktadır. Bu sebeple bu yaşlardan evvel beyin gelişiminde etkisi olan faktör- ler üzerinde durmak ve bu gelişimi sağlayan temel ihtiyaçları sağ- lamak gerekmektedir.(1)

Özellikle enerji ve protein yönünden ihtiyaçlara uygun beslenme tarzı yeterli miktar ve çeşitli mineral ve vitaminlerin sağlanması fiziksel ve mental gelişme üzerinde olumlu sonuçlar vermektedir. Bu sonuçlar gerek epidemiyolojik gerekse hayvan de- neyleri araştırmaları ile ortaya konulmuş gerçeklerdir.

Bu sebeple, çalışanların kişisel verimliliklerinin arttırılmasında beslenmenin en önemli katkısı bebeklik ve çocuk luk devrelerinde başlar.

Çalışanların beslenmesi yeterli ve düzenli olduğu takdir- de durum hem çalışanın, hem işverenin, hemde yurt ekonomisinin yararına olumlu sonuçlar sağlamaktadır. Kalkınmada esas faktör olan insan gücünü nicelik ve nitelik bakımından arttırmak ge- rekmemektedir. Endüstri alanında yetkili ve sorumlu idareciler ve sağlık personeli çalıştırdıkları ve çalıştıracakları insanın bes- lenmesini yeterli ve düzenli bir şekilde devam ettirecek tertip- leri almalı ve bu konuda çalışanların eğitilmelerine yardımcı olmalıdırlar. İyi beslendiğini bilen kişinin huzuru tam olmakta- dır. Sağlık, yüksek verim ve huzur endüstri ve düzenin garanti- leridir.

(1) M P M Konferansları 1968-1969, M P M Yayınları, Yayın no 67  
Ankara 1970, s. 58 .



## D - EĞİTİM - VERİMLİLİK İLİŞKİLERİ

Ekonomik büyümenin en önemli faaliyetlerinden biri de sanayi-  
yi işletmelerinin kurulması, verimli olarak yönetilmesi, büyütülme-  
si ve devamlılıklarının sağlanmasıdır. Bu faaliyetler için gerek-  
li bilgi ve maharete sahip, eğitilmiş ve nitelikli elemanlara ihti-  
yaç vardır. Ancak bu ihtiyaç her zaman yeterince karşılanamamak-  
tır. Özellikle ileri teknoloji ile çalışan işletmelerde - elekt-  
ronik, atom enerjisi ve bazı mühendislik dalları gibi uzmanlık gerektiren  
isteyen iş kollarında - yetişmiş, nitelikli eleman bulmakta güçlük  
çekilmektedir.

Eğitim görmemiş, niteliksiz işe göre elmanlarını seçmemiş  
işletmeler verimli olamazlar.

İşletmelerine amacına göre verimli üretim yapmaktır. İşletme-  
ler ancak verimli oldukları sürece devamlılıklarını sağlarlar.

Verimlilik ancak var olan üretim faktör ve kaynaklarının  
daha akılcı, bilgili ve rasyonel kullanılması suretiyle, üretim  
miktarının artırılması ile sağlanır.

Amaç işletmelerin verimli çalıştırmak olduğuna göre bu işletme-  
amaça ulaşmak için araçların iyi belirlenmesi ve kullanılması iş-  
gerekir. Bu araçlardan biri de iş yerinde eğitimidir.

"Eğitim, insanın bilgi, beceri, tutum ve geleneklerini ins-  
sistemli ve belirli bir program içinde geliştirerek onun şimdi-  
ki ve gelecekteki işinde daha verimli sağlamaktır, şeklinde ta-  
nımlanır," (1)

Eğitim, en önemli üretim faktörüne yani insana yöneliktir.  
Eğitilmiş insan kendi bilgi ve becerisini de üretimine katarak  
üretimin, verimliliğin artmasına neden olur.

Eğitimin asıl amacı insanın yeteneklerini son haddine ka-  
dar geliştirebilmektir.

Eğitilmemiş insan çalıştığı makineye, malzemeye, çevreye  
zarar verir. Üretimin düşmesine, kalitenin bozulmasına sebep  
olur. Çevresinde huzursuzluk yaratır.

Eğitim, çalışana insana sorumluluğunu öğretir.

İşletme verimli çalıştırmanın en önemli faktörlerinden  
biri de teknolojik ilerlemelerdir. Teknik bilgiler işletme

(1) Endüstride Prodüktivite Semineri, M P M Yayınları, Yayın  
no. 26, Ankara 1968, s 272 .



dışından satın alınabileceği gibi, işletmenin içindeki deneyimli kişilerin deneyimlerinden de faydalanılarak eğitim yapılmalı ve teknoloji üretilmelidir. İşletmelerde eğitim olmadan teknoloji üretilemez.

Özellikle son senelerde teknolojinin gelişmesine paralel yapılan, üretim çeşitine, işe göre yapılan üretkenliği yüksek, pahalı ve özel makineleri kullanmak daha verimli ve rantlı olmaktadır. Bu pahalı yatırımları verimli çalıştırmak için bu makinelerde çalışanlara mutlaka eğitim verilmelidir.

Verimliliği arttırabilmek için eğitime ihtiyaç olan bütün kademelerde birden başlamak gerekir. Sadece bir kademedeki insanları eğitmek ve sonraki kademelere yönelmek, bir insanın bir uzvunu geliştirip diğerlerini geliştirmemesine benzer. Bunun için eğitime başlamadan önce eğitimin seviyesinin ne olacağı, kimlere eğitimin verileceği, kimin eğitim vereceği çok iyi etüd edilmelidir.

“Yapılan bir etüdle işletmenizde iş ilişkileri konusunda bir eğitime ihtiyaç olduğunu saptadınız. Bu durumda yalnız nezaretçileri eğitime tabi tutup onları iş ilişkileri konusunda yetiştirip üst kademedeki kıdemli şefi ve yöneticileri ihmal etmek nezaretçilerin çalışmalarını aksatacaktır. Çünkü nezaretçinin bilgi, tutum ve adetleri değişeceğinden, yeni usullere göre yetiştirilmemiş ustlerinin kendisine karşı tutumlarını beğenmeyecek eğitim görmeden önce olumlu karşıladığı davranışları bu kez olumsuz karşılayacaktır. Yanlız eğitimcilerin yetiştirilmesine öncelik verilmelidir,, (1)

“ Bir sanayi müessesesinde :

- Nezarete ayrılan zaman, enerji ve masraf çoksa,
- Tamir ve bakım masrafları yüksekse,
- Mamul kalitesi düşükse,
- Kabiliyetler bilinmiyorsa,
- İş kazaları çoksa,
- Personel arasında anlaşmazlık varsa,
- İmalatta lüzumlu yeni bilgi ve fikirler elde edilemiyorsa
- Haberleşme zayıfsa,
- Teşkilatın gelişmesi için personelde ilgi yoksa tesirli bir hizmet içi eğitime mutlak ihtiyaç var demektir,, (2)

(1) Endüstride Produktivite Semineri, M P M Yayınları, Yayın No. 26, Ankara 1969, s. 273 .

(2) M P M konferansları 1969 - 1970, M P M Yayınları, Yayın No.78 Ankara 1969, C. 1, s.8 .



## E-METOD ETÜDÜ :

Tanım: "Metod etüdü, daha kolay ve daha etken yöntemlerin geliştirilmesi, uygulanması, maliyetin düşürülmesi amacı ile bir işin yapılışındaki mevcut ve önerilen yolların dizesel (sistematik) olarak kayıt edilmesi ve eleştirilerek incelenmesidir." (1)

### 1- METOD ETÜDÜNÜN KONUSALARI :

- a) Süreçlerin ve yöntemlerin düzeltilmesi,
- b) Fabrikanın, atelyenin, işyeri düzeninin, tesisat ve donatım modellerinin düzeltilmesi,
- c) İnsan gücünde artırımın sağlanması ve aşırı yorgunluğun azaltılması,
- d) Malzeme, makine ve insan gücünün kullanılmasının düzeltilmesi,
- e) Daha iyi çalışma koşullarının geliştirilmesi.

### 2-METOD ETÜDÜNDE UYGULANACAK SİSTEMATİK YAKLAŞIM AŞAMALARI :

- a) Etüd edilecek işi ve teklifin seçimi:

- (1) Tıkanıklık olan durumlar
- (2) Çok masraflı ve kötü malzemeli ürünler
- (3) Yerleşme düzeninden kötü yararlanma
- (4) İş gücünden, makinelerden kötü yararlanma
- (5) Çok yorucu işler
- (6) İşçilerin çok şikayet ettiği işler
- (7) İş kazalarının çok oluşu

- b) Kayıt etme:

Uygun kayıt etme teknikleri kullanılarak durum kayıt edilir.

- (1) Şemalar: 1.1. Temel süreç şeması  
1.2. İş akımı şeması  
1.3. Çoklu etkinlik şeması  
1.4. İki el süreç şeması

(1) İş Etüdü, M. P. Yayınları, Yayın no. 29, Ankara 1974, s. 75.



- (2) Diyagramlar: 2.1. akış diyagramı  
 2.2. ip "  
 2.3. 2 ve 3 boyutlu modeller

c) Eleştirerek inceleme:

- (1) İşlem tamamen ortadan kaldırılabilir mi?
- (2) İşlem bir başka işlemle birleştirilebilir mi?
- (3) İşlemin sırası değiştirilebilir mi?
- (4) İşlem basitleştirilebilir mi?

Bu amaçla şu sorular sorulur:

- \_Ne için yapılır ?
- \_Kim yapar, niye bu şahıs yapar ?
- \_Nerede yapılır, niye orada yapılır ?
- \_Ne zaman yapılır, niye o zaman yapılır ?
- \_Nasıl yapılır, niye böyle yapılır ?

d) Yeni metodu geliştirme:

Bu aşamada alternatifler arasından en ekonomik olanını seçmek gerekir. İncelemeyi daha ileri götürüp geliştirme olanakları araştırılır.

e) Yeni düzeni yerleştirme:

- (1) İlgili herkesin yapılan yeni düzenden tatmin olması gerekir.
- (2) Yeni düzenin eğitilmesi
- (3) Uygulanmaya konulması

f) Sürdürme ve kontrol:

Bir yöntem yerleştirildikten sonra bunun sürdürülmesi ve işçilerin eski yöntemlerine dönmelerine ve yeni yönteme başka öğeler eklemelerine izin verilmezdir. Onun için yeni yöntem çok açık bir biçimde tanımlanmalıdır. Bu konu özellikle özendirme ve diğer amaçlar için zaman standartlarının saptanmasında önemlidir. Uygulamayı sürdürmede iş etüdü bölümü uzmanları yeni yöntemi devamlı kontrol etmelidirler.



## F- İŞ ÖLÇÜMÜ:

### ÖNEMLİ VE TANIMI:

İşletmelerde iş, üretim yapmak için malzeme, makine, enerji iş gücü gibi çeşitli kaynaklar kullanılır. Bu kaynakları kullanmak bir maliyet meydana getirir. Kullanılan kaynakların en önemlisi de zamandır. Çünkü zamanda geriye dönüş yoktur. Dolayısıyla zaman önemli bir maliyet faktörüdür. Bunun için de zamanın kullanılmasında dikkatli olmak gerekir. Zamanın karşılığı nakit yani paradır. Para ise maddî varlıklar için her şeydir. Para kazanmak, kâr sağlamak ise işletmelerin ana kuruluş amaç ve hedefidir. Onun için işletmelerde tüm işletme politikalarında zaman faktörü dikkate alınmalı ve iyi değerlendirilmelidir. Bu nedenlerle modern teknik işletmeciliğin gelişmesi sırasında ele alınan ilk konu iş ölçümü teknikleri olmuştur. Bugün artık modern işletme yönetimlerinde iş ölçüm tekniklerinin sonuçları olan standart zamanlar işletmeyi ilgilendiren hemen her kararın alınmasında ve uygulamasında kullanılmaktadır.

"İş ölçümü, belli bir işin nitelikli bir işçi tarafından belirlenen bir performans (çalışma hızı) düzeyinde yapılabilmesi için gereken zamanın saptanmasına yarayan tekniklerin uygulanmasıdır."

Yani iş ölçülmesi, üretim faktörlerinin optimum olduğu veya kabul edildiği, optimum bir çalışma ortamında bir işin, bir üretimin yapılması için geçen zamanın veya gereken zamanın saptanması tekniklerini kapsar.

Üretim faktörlerinin optimum olmaması halinde, saptanacak zaman büyük bir ihtimalle normal zamandan daha uzun bir zaman alacak, dolayısıyla yapılan çalışmaların hiç bir değeri kalmayacaktır. İşin zaman olarak doğru ve uygun teknikler kullanılarak ölçülmesi, saptanan standart zamanların sağlıklı ve yaşayan zamanlar olmasının pek çok faydaları vardır.

(1) İş Etüdü, MEM Yayın No.27, Ankara 1974, s.207



### 1- TÜRKİYE'DE İŞ ÖLÇÜMÜ:

İş ölçümü ile diğer endüstri mühendisliği hizmetlerini birbirinden ayırmak mümkün değildir. Çünkü standart zamanlar endüstri mühendisliği hizmetlerinin çoğunda kullanılmaktadır. Ancak, iş ölçümü ve endüstri mühendisliği hizmetleri işletmelerimiz için çok yeni olan çalışmalarımızdandır. Bazı işletmelerimizde maalesef gerçek önemi anlaşılamadığından bu çalışmalar başlamamış, çoğunda ise gereken önem verilmediğinden yeterli ve sağlıklı çalışmalar yapılamamaktadır.

Türkiyedeki işletmelerdeki durumun böyle olmasının çok çeşitli nedenleri vardır.

Öncelikle bu çalışmalarını yapacak ve yönetecek endüstri mühendisliği öğreniminin Türkiye'de yeni olması, yeterli ve yetenekli endüstri mühendislerinin sayısının az olması Türkiye'de bu çalışmaların sanayileşmiş ülkelere göre geç başlamasına neden olmuştur. Ancak başka nedenlerde vardır.

Özellikle "Kamu İktisadi Teşekkülleri"ne ait işletmelerin yönetim kademelerinde bulunanların geçmiş senelerde siyasi kadrolara paralel sık değişmesi, Türkiye için çok önemli olan "yetenekli yönetici"lerin işletmelerin yönetim kademelerinde bulunmaması, yöneticilerin yaptıkları çalışmalarını, üretimlerini yeterli bulmaları, işletmelerinin kurulu üretim kapasitelerinin ne olduğunu dahi öğrenmek ihtiyacını duymamaları iş ölçümü çalışmaları yani üretimin zaman olarak ölçülmesi makinelerin, çalışanların ve diğer kaynakların verimliliğini dolaysi ile işletmenin verimliliğinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi olacağından bu çalışmalardan kaçmışlardır.

Yöneticilerin modern üretim metod ve tekniklerini takip etmemeleri, iş ölçümü ve diğer endüstri mühendisliği hizmetlerinin Türkiyede geç başlamasına neden olmuştur.

Ancak son senelerde Türkiyede enflasyonun artması, işletmelerin max. verimle kullanılmaları gerekmektedir. Son senelerde özellikle yabancı teknoloji ile çalışan işletmelerde iş ölçümü ve diğer endüstri mühendisliği hizmetleri önem kazanmış ve bu tekniklerden faydalanılarak işletmelerin üretimlerini arttırmanın teknikleri araştırılmaya başlanmıştır. Ayrıca bu çalışmalar-



la teknolojisi alınan firma ve aynı üretim sektöründeki diğer firmaların verimlilik karşılaştırılmalarını da yapmak mümkün olmaktadır. Ekonomik olarak büyüyen Türkiye için işletmelerin büyütülmesinde yapılacak yatırımların, alınacak makine ve istihdam edilecek işgücünün rantabl olması için iş ölçümü çalışmalarının doğru ve sağlıklı yapılması elzemdir. Özellikle montaj hatları olan teknolojiler için iş ölçümü çalışmaları vazgeçilmez çalışmalar olması gerekir.

### 2-İŞ ÖLÇÜMÜNÜN KULLANILDIĞI YERLER:

İş ölçümlerinin sonucu olan standart zamanlar bugün işletmelerde, modern dünyamızda saatlerin oynadığı role benzer bir özellik taşımakta ve gittikçe daha fazla kullanma alanı bulmaktadır. İş ölçümlerinin kullanıldığı yerler:

- a) Var olan bir işin standart zamanının saptanmasında.
- b) Üretim plan ve programlarının hazırlanmasında ve kontrolünde.
- c) Gerekli makinelerin ve insan gücünün dolayısı ile yatırım ihtiyaçlarının saptanmasında
- d) Metod etüdü çalışmalarında
  - Çeşitli yöntemlerin zaman olarak karşılaştırılmasında
  - Grup çalışmalarında çalışan işçilerin dengelenmesinde
  - Bir işçinin çalıştırabileceği makine sayısını saptamakta
- e) Henüz üretimine başlanmamış bir mamulun mal teslim tarihi ve maliyetinin hesaplanmasında
- f) İşçilik maliyetlerinin kontrolünde ve standart maliyetlerin saptanmasında
- g) Özendirici (teşvik) ücret sistemlerine temel olan performansların saptanmasında
- h) Bütçeleme ve bütçe kontrolünde

### 3-İŞ ÖLÇÜMÜ TEKNİKLERİ:

#### a) Zaman etüdü:

En önemli iş ölçme tekniğidir. Kronometre ile yapılır. "Zaman etüdü, belirlenmiş koşullar altında yapılan belli bir işin öğelerine ait zamanı kaydetmekte ve değerlendirmekte



ve elde edilen verilerek çözümleyerek o işin belirlenmiş bir performans (çalışma hızı) düzeyinde yapılabilmesi için gereken zamanı saptamakta kullanılan bir iş ölçümü tekniğidir".(1)

b) Üretim etüdü:

"Çoğunlukla bir veya birkaç vardiya süresi gibi oldukça uzun bir zaman sürekli olarak mevcut zamanın veya önerilen standart zamanın incelenmesi ve üretim miktarına etki eden diğer bilgilerin sağlanması amacıyla yapılan bir etüddür!" (2)

c) Etkinlik örnekleme:

"Bir devre süresince, makine, süreç veya işçi gruplarının çok sayıda ani gözlemlerinin yapılmasında kullanılan bir tekniktir." (3)

d) Biresim (Bileşim-Sentez)

"Biresim, bileşik verilerden veya önceden başka işler için yapılmış zaman etüdülerinden zamanı saptanacak iş ile ilgili öge zamanlarını çıkarıp, toplayarak, o işin belirlenen bir performans düzeyinde yapılması halinde alacağı zamanı saptamakta kullanılan bir iş ölçümü tekniğidir." (4)

e) Çözümsel tahmin:

"Belirli bir performans düzeyinde yapılan bir işe ait öğelerin alacağı zamanların bu öğelerle ilgili bilgilere ve uygulama sonuçlarına dayanılarak tahmin edilmesini sağlayan bir iş ölçümü tekniğidir."(5)

f) Önceden saptanan hareket zaman sistemleri(P.M.T.S.)

"Temel beden hareketleri için saptanan zamanları (bunlar hareketin doğal özelliğine ve yapıldığı andaki koşullara göre sınıflandırılmıştır.) kullanarak belli bir performans düzeyinde yapılan bir işin zamanının saptanmasını sağlayan bir iş ölçümü tekniğidir."(6)

(1) İş Etüdü MPM Yayınları 29, Ankara, 1974, s 215

(2) a.g.e, s361

(3) a.g.e., s 365

(4) a.g.e. s373

(5) a.g.e. s. 375

(6) a.g.e. s. 376



### a) ZAMAN ETÜDÜ:

İş ölçme tekniklerinin en önemlisi zaman etüdüdür. Zaman etüdü diğer iş ölçme tekniklerinden ayıran özellikler:

- Basit bir tekniktir. İş, ayrıntılı direkt gözlemlerle ve kronometre kullanılarak ölçüldüğünden sağlıklı ve güvenilir sonuçlar verir.

- Tekrarlanan işler (seri üretim) için en uygun tekniktir. - Etüd sonuçlarının sağlıklı ve güvenilir olması yapılan gözlemlerin sayısı ile doğru orantılıdır.

Zaman etüdü şöyle tanımlanabilir: "Zaman etüdü, belirlenmiş koşullar altında yapılan belli bir işin öğelerine ait zamanı kaydetmekte ve değerlendirilmekte ve elde edilen verileri çözümleyerek o işin belirlenmiş bir performans (çalışma hızı) düzeyinde yapılabilmesi için gereken zamanı saptamakta kullanılan bir iş ölçümü tekniğidir." (1)

Zaman etüdü şöyle de tanımlanabilir: Belli bir işin üretim faktörlerinin ve çevre koşullarının optimum olduğu ortamda, belirlenmiş bir çalışma hızı ile yapılması halinde o işin alacağı zamanın saptanmasına, analizine ve hesaplanmasına zaman etüdü diyebiliriz.

### (1) ZAMAN ETÜDÜ ARAÇLARI:

Zaman etüdü araçları şunlardır.:

1.1. kronometre

1.2. zaman etüdü formları

1.3. Etüd tablası

1.4. kalemler

1.5. Hesap makinesi

1.6. Saniyeli bir saat

1.7. Ölçüm araçları (Metre, kumpas, mikrometre, termometre, terazi, ses ölçer v.s)

1.1. kronometre: Hesaplamalarda kolaylık olması bakımından saniyenin 100'e bölünmüşü olan desimal kronometreler kullanılmalıdır.

1.2. Zaman etüdü formları: zaman etüdü formları her iş, iş yerinin özelliklerine, etüd amaç, gaye ve şekillerine göre çok az farklılıklar gösterebilirler.

(1) İş Etüdü, MPM Yayınları, Yayın No. 29, Ankara 1974, s. 215



1.2. Bu formlar için kullanılacak en uygun kağıtlar uluslararası A4 standartlı kağıtlardır.

1.2.1. zaman etüdü formu: Bu fomda iş, işyeri, malzeme, çalışan ve etüd ile ilgili her bilgi bulunmalıdır. Bu formda etüd ile ilgili öğelere ait tüm bilgiler ve temel zamanı hesaplamak için dört esas sütün bulunmalıdır.

1.2.2. Zaman etüdü özet formu: Zaman etüdünün özetlendiği formdur. İş üzerindeki çalışan ve makine kontrollü zamanlar ayrılır, öğelerin cins ve oluşları belirtilir ve sonuçta temel zaman hesaplanır.

1.2.3. Dinlenme paylarının hesaplanması: Temel zamandan standart zaman hesaplanırken dinlenme paylarını n önemi büyüktür. Bu formda işin ve çevre koşullarının çalışana verdiği yorgunluklar saptanır.

1.2.4. Standart zaman hesaplama formu: İşin özelliğine ve işyerinin politikasına göre temel zamana dinlenme paylarının yüzdesi (veya yüzdeleri) eklene rek standart zamanın hesaplandığı formdur.

1.2.5. zaman etüdülerinin özetlendiği form: Orneğin bir çok operasyonlardan sonra kullanılabilir hale gelir. Bu formda, bu operasyonların temel zamanları, standart zamanları, toplamları ve bir var diyadaki üretim miktarları vb. bilgiler bulunur.

## (2) BİR ZAMAN ETÜDÜNÜN YAPILMASI-

### ETÜD EDİLECEK İŞİN SEÇİMİ:

zaman etüdü çoğunlukla şu nedenlerle yapılır:

- 2.1. Etüd edilecek iş, yeni bir iştir.
- 2.2. İşin yönteminde bir değişiklik vardır.
- 2.3. İşçiden veya sendikadan standart zamanla ilgili bir şikayet vardır.
- 2.4. İşlem bir tikanıklık yaratmakta ise.
- 2.5. Özendirici ücret sistemleri uygulanacak ise.
- 2.6. Değişik yöntemlerin karşılaştırılması durumu varsa.
- 2.7. İşin maliyeti yüksek ise kontrol amacı ile iş ölçümü yapılır.



















2.8. Makine ve araçların kullanma durumlarını ölçmek için zaman etüdü yapmak gerekir.

(3) İŞ ETÜDÜ UZMANININ KİŞİLİĞİ VE İŞÇİYE YAKLAŞMA:

Etüdü yapanın kişiliği etüdün yaşayabilir ve güvenilir olmasında en büyük faktördür.

Güvenilir olması, işçi ve yöneticiler tarafından benimsenmesidir.

İş etüdü uzmanlığında başarı elde etmek için, birtakım niteliklerin bulunması gerekir.

Etüd uzmanın, öğrenimi lise seviyesinde olabilir.

Etüd uzmanı, etüd ettiği işi çok iyi bilmelidir.

Etüd uzmanı, içten ve dürüst olmalıdır. Çünkü kişiliğindeki bu özelliklerle çevresindeki kimselerin saygısını ve güvenini kazanır.

Etüd uzmanı işinde istekli, canlı ve dinamik olmalıdır..

Etüd uzmanı yetenekli, kendine güvenen, kişilik sahibi olmalıdır.. Çünkü çalışmalarını düşüncelerini yönetim, ustabaşı sendika temsilcileri ve işçiler karşısında savunmalı ve bunu da yaparken onları inciltmek yerine onların saygısını kazanarak yapmalıdır.

Görülüyor ki iyi bir iş etüdü uzmanını tanımlayan nitelikler iyi bir yöneticiyi tanımlayan niteliklerin aynıdır.

Bunun içinde daha yüksek basamaktaki yönetime geçirilecek uzmanlar için iş etüdü çalışmaları etkili bir eğitimidir.

Etüdün yaşayabilir ve güvenli olması için etüdü yapan ile çalışan arasında karşılıklı güven ve saygı olmalıdır.

Çünkü zaman etüdünün en önemli noktası gözlem anında olmaktadır. Etüdden sonraki işler bir metod ve sistem işidir.

zaman etüdüne başlamazdan evvel işçi temsilcilerinden başlayarak, ustabaşları ve işçilerle tanışıp yapılacak etüdün gaysinin ve amacının ne olduğu nasıl yapıldığını ve standart zaman hesaplamasında takip edilecek yol ayrıntılı açık ve samimi olmayan davranışları gevşek veya sıkı standartların bulunmasına sebep olacak ve tüm sistem yararına olacaktır. Bunun için çalışana yaklaşırken dikkatli olunmalı mutlaka onun güveni sağlanmalıdır. Hiçbir şekilde onların etüd ile ilgili sorularına gerçek olmayan, kaçamak cevaplar



verilmemeli, çalışanlara karşı daima saygılı ve samimi olunmalıdır. Ancak bu şekilde davranmakla yaşayabilir ve güvenilir standartlar saptanabilir.

İşçi seçiminde ustabaşından yardım istenmelidir. Seçilecek işçinin işini iyi bilen ve dengeli bir kişi olmasına dikkat edilmelidir. Fazı kişiler karakter itibarıyla etüd edilmeye uygun değildirler. Gözlem yapılırken normal çalışmazlar, bu gibilere dikkat edilip bu karaktere sahip olanlar etüd edilmemelidirler. Seçilen işçinin nitelikli bir işçi dikkat edilmelidir. Zaman etüdünde nitelikli işçi kavramı önemli bir noktadır.

Nitelikli işçiyi şöyle tanımlayabiliriz :

"Nitelikli işçi, elindeki işi güvenlik, nitelik ve nicelik standartlarına uygun olarak yerine getirebilmek için gerekli fiziki yeteneklere, anlayış ve eğitime beceri ve bilgiye sahip olan bir kimsedir."(1)

İşçi seçimi yapıldıktan sonra ustabaşı ve işçi temsilcisi ile birlikte ona yaklaşılmalıdır. Etüdün amacı ve kendisinden neyin beklendiği açıkça anlatılmalıdır. İşçiden her zaman ki hızında çalışması ve alışkın olduğu dinlenmeleri de yapması istenmelidir. Zaman etüdü uzmanının gözlem esnasında işçiye göre durumu önemlidir. Uzman öyle bir yer seçmelidirki, buradan işçinin yaptığı her hareketi, özellikle ellerini görebilmelidir. Etüd uzmanı işçinin tam karşısında ve yakınında durup işçiyi rahatsız etmemelidir. En uygun yer, işçinin arkasında yan tarafında ve onun iki metre uzağında, ayakta durmaktadır.

"Hiç bir şekilde, işçiyi bilgisi olmadan, saklanılarak veya kronometre cepte taşınarak zamanlamaya çalışılmamalıdır."(2)

Bu samimi olmayan bir davranıştır. Zaman etüdü'nün saklanacak bir yönü yoktur.

Zaman etüd uzmanı gözlem yaparken ayakta durmalı oturmamalı, yaslanmamalı, sigara içmemeli, bir şey etrafda saygı kazanma sına neden olur.

İlk defa gözlem yapılacak işçilerde onlarla biraz konuşulmalı ve sorularına cevap verilmelidir.

Zaman etüdü uzmanını uğraştıran bir sorunda "zeki" işçiler sorunudur. Bu sorun özellikle saptanacak standart zamanlar özendirici ücret sistemlerinde kullanılacağı bilindiğinde

(1) İş Etüdü, M. H. M. Yayınları, Yayın no. 29, Ankara 1974, s 232

(2) a.e., s 233.



meydana gelir. Bu işçi anormal bir yavaşlıkla çalışacak ve zamanı daha da uzatmak ümidiyle işe gereksiz hareketler sokacaktır. Bu tip hareketleri genç işçilerde yapabilirler. Ancak zaman etüdü uzmanı için bunlar hoş olmayan durumlardır.

(4) ZAMAN ETÜDÜNDE İZLENECEK SIRA:

- 4.1. İş ile ilgili talep alma
  - 4.2. İş ile ilgili bilgilerin toplanması ve incelenmesi
  - 4.3. Usta başı ile görüşme
  - 4.4. İşçiyle tanışma ve açıklama yapma
  - 4.5. İş yeri yerleşme düzeninin forma çizilmesi
  - 4.6. İşin birkaç devre gözlenmesi ve incelenmesi
  - 4.7. İşin öğelere ayrılması ve ayırım noktalarının m belirlenmesi
  - 4.8. Etüd uzmanının uygun bir yerde durması  
(İşçinin biraz arkasında yanında, ellerinin rahatça görebileceği yerde, ayakta durması gerekir.)
  - 4.9. Etüdün başladığının işçiye bildirilmesi
  - 4.10. Forma etüd ile ilgili ilk işlem etüdün yapıldığı saatin yazılması.
  - 4.11. Etüdün öncesi kontrol süresinin kayıt edilmesi
  - 4.12. Her öğenin derecelendirilmesi ve ölçülmesi
  - 4.13. Yeterli sayıda devreyi gözlemek
  - 4.14. Öğelerin oluş çokluklarının (frekansların) kayıt edilmesi
  - 4.15. Son kontrol süresinin kayıt edilmesi
  - 4.16. Etüdün bitiş zamanının (saatten) kayıt edilmesi
  - 4.17. Ustabası ve işçiye teşekkür edilmesi
  - 4.18. Ofisle etüd hatasının hesaplanması
- $$\text{Etüd Hata \%si} = \frac{\text{toplam geçen zaman} - \text{kontrol süreleri}}{\text{toplamı}} \times 100$$
- (+ %2) Etken zamanlar + Etken olmayan öğe zamanı
- 4.19. Temel zamanların hesaplanması
  - 4.20. Temel zamanın seçilmesi
  - 4.21. Dinlenme ve diğer payların değerlendirilmesi



4.22. Payların temel zamana etkileyerek standart zamanın bulunması,

4.23. Standart zamanın ve iş belirlemesinin hazırlanması ve yayınlanması

#### (5) YÖNETİMİN DENETLENMESİ

Etüde başlamadan önce etüd edilecek işin, işçi tarafından kullanılan yönetimin denetlenmesi gerekir. Eğer etüd bir zaman standardının konması amacıyla yapılıyorsa metod edüdünün daha önceden yapılmış olması ve bir yazılı standard uygulama formunun tamamlanmış olması gerekir.

Özellikle iş devresinde makine kontrollü zaman (veya zamanlar) uzun ise makinenin çalışma koşulları başlamadan önce "talaş kaldırma olayı" konusunda zaman etüdü uzmanı mutlaka eğitilmelidir. Çevre koşullarında zaman etüdünün sonucuna etki eden önemli faktörlerdir. İşin yapıldığı çevre koşullarında (aydınlatma, hava koşulları, gürültü, titreşim, ses iyonlayıcı radyasyon vb.) zaman etüdüne başlamadan önce mutlaka dikkate alınmalıdır.

#### (6) İŞİN ÖGELERİNE (UNSURLARINA) AYRILMASI:

Bir işin ölçülmesini ve derecelendirilmesini kolaylaştırabilmek için küçük parçalara ayrılmasıdır. "Bir öge, belirli bir işin gözlemine, ölçümünü, çözümlemesini kolaylaştırmak için seçilmiş o işin bağımsız bir parçasıdır" (1)

Öge'yi bir iş devresinin parçası olarak tanımladıktan sonra bir iş devresini de şöyle tanımlayabiliriz:

Bir işin yapılması veya bir üretim biriminin elde edilmesi için gereken tüm ögelere oluşur. Bir iş devresinin ayrıntılı olarak ögelerine ayrılması şu durumlar için gereklidir:

- 6.1. Verimli işin verimli olmayan işten ayrılmasını sağlamak
- 6.2. İşçinin çalışma hızı bir devre içinde aynı olmayabilir. Daha doğru sonuç için her öge ayrı ayrı derecelendirilir
- 6.3. Değişik tipteki ögelere uygun olan zaman saptama tekniği uygulanabilir.
- 6.4. Bazı ögeler daha yorucudur. Böylece her öge için daha uygun yorgunluk payı hesaplanabilir.
- 6.5. Yöntemin denetlenmesi kolaylaşır. Sonradan eklenen veya çıkarılan ögeler daha çabuk bulunur.
- 6.6. Yöntem değişikliklerinde tüm yöntemin zamanlandırılması yerine sadece değişen ögeler zamanlanır.

(1) İş Etüdü, MPM Yayınları, Yayın no. 29, Ankara 1974, s. 238



6.7. Farklı yöntemlerin karşılaştırılması daha kolay olur.

### (7) ÖĞE TIPLERİ:

Öğeler oluş çokluğuna (frekansına) göre şöyle sınıflandırılabilirler.

- 7.1. Tekrarlanan öğeler
- 7.2. Arasına oluşan öğeler
  - 7.2.1. Düzenli aralıklarla oluşan öğeler
  - 7.2.2. Düzensiz aralıklarla oluşan öğeler
- 7.3. Değişkenliğe göre
  - 7.3.1. Durağan (sabit) öğeler
  - 7.3.2. Değişken öğeler
  - 7.3.3. Çalışmanın tipine göre
    - 7.3.3.1. Elle yapılan işler
    - 7.3.3.2. Makine işleri (Tam otomatik makineler)
    - 7.3.3.3. İşçi kontrollü makine işleri (Yarı otomatik makineler)
  - 7.3.4. Diğer öğeler
    - 7.3.4.1. Yöneten öğeler
    - 7.3.4.2. Yabancı ve verimsiz öğeler

### (8) ÖĞELERİN KARARLAŞTIRILMASI:

- 8.1. Başlangıç ve bitiş noktaları iyice belirlenmelidir. Ayrılma noktaları:
  - \_Duyulabilen bir ses
  - \_Bir hareketin yön değiştirmesi
  - iyice görülebilen an.
- 8.2. Öğeler doğru olarak zamanlanabilecek kadar kısa olmalıdır.
 

En kısa öge zamanı 0.04 dak. olmalı. Ancak uygulamada bizim için en kısa öge zamanı 0.10 dak. 0.50 dak. dan uzun zamanlı öğeler 0.50, 0.50 dak. olarak bölünmeli ve her bölüme ayrı derece verilmelidir.
- 8.3. Öğeler işlemin açık olarak fark edilebilen ve doğal olarak birleşmiş hareket gruplarından oluşmalıdır.
- 8.4. İşlem üzerinde çalışan kontrollü süre ile makine kontrollü süre kesin olarak ayrılmalıdır.
- 8.5. Durağan (sabit) ve değişken öğeler birbirinden ayrılmalıdır.



8.6. Tekrarlanan ve arasıra olagan öğeler birbirlerinden ayrılmalıdır.

8.7. Ayrıntılar üretim tipine, işlemin niteliğine ve istenen sonuca göre ayrılmalıdır.

(9) KRONOMETRE KULLANMA YÖNTEMLERİ:

(ÖLÇME TEKNİKLERİ)

9.1. SÜREKLİ ZAMANLAMA:

9.1.1. Kayıt etme kolaydır.

9.1.2. Derecelendirmede önceki zamanların etkisi altında kalınmaz.

9.1.3. verimli, verimsiz öğelerin beklemelerin kayıtları sağlanır.

9.1.4. Hata oranı daha azdır.

9.1.5. Kısa devreli işler için uygundur.

9.2. GERİYE DÖNÜŞLÜ ZAMANLAMA:

9.2.1. Uzun devreli işler için daha uygundur.

9.2.2. Hata oranı daha fazladır..

9.2.3. Gecikmeler, yabancı öğeler kayıt edilmeyebilir.

9.2.4. Ek hesaplama işlemi gerektirmez.

(10) YETERLİ GÖZLEM SAYISININ TESBİTİ:

sağlıklı bir zaman etüdünün yeterli gözlem sayısının tesbitinde şu noktalara dikkat edilmelidir.

10.1. Etüd edilen iş değişik işçiler ve değişik çalışma saatlerinde etüd edilerek değişik çalışma koşullarının dikkate alındığını belirtmeliyiz.

10.2. Değişkenlik gösteren işlerin etüdü diğerlerine göre daha çok yapılmalıdır.

10.3. İstenen doğruluk derecesi o işte çalışan işçi sayısı hacmi süresi, etüd sayısını etkiler.

10.4. Arasıra olan öğe'ler yeterince gözlenmelidir.

Yapılan etüdün %95 güvenlik derecesinde olması için gereken gözlem sayısını saptamak için şu formülü kullanmalıyız.

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right] \quad (1)$$



$n'$ -Gerekli gözlem sayısı

$x$ - Gözlenen zaman (Bir öge için)

$\sum x$ -Toplam gözlenen zaman

$n$ -Yapılan ilk gözlem sayısı

Bu formül kısa çalışma devreli işler için en azından 50 ve uzun devreli olanlar içinde 20 veya 30 devrenin gözlenmesinden sonra uygulanmalıdır. Hesaplanan sonuç yapılan ilk gözlem sayısına yakınsa etüd bırakılmalı sonuç, yapılan ilk gözlem sayısından büyükse etüde sonuçta çıkan etüd sayısına kadar devam edilmelidir.

### (11) DERECELENDİRME:

standart seviyesinden önce yapılması gereken hususlar:

11.1.Çalışma koşulları iyi olmalıdır.

11.2.İşçi nitelikli olmalıdır.

11.3.İşçiye yeterli mahareti kazanması için gerekli eğitim verilmelidir.

11.4.Yeterli paylar verilmelidir.

Derecelendirme gözlenen zamanın işin makul ve adaletli bir zamanda veya sürede yapılması için uygulanan bir ayarlama işlemidir.

"Derecelendirme, gözlemcinin standart hız kavramına göre, işçinin çalışma hızının değerlendirilmesidir."(1)

### (12) DERECELENDİRME ÖLÇEKLERİ:

Bir çok derecelendirme ölçekleri kullanılmaktadır. En çok yaygın olanları 100-133, 60-80-, 75-100 ve bu kez çalışma sında esas alınan 0-100 (İngiliz standart) ölçekleridir.

Bu 0-100 ölçeğinde:

0-Etkinlik yok

50-Çok yavaş, kararsız hareketler

75-Dengeli, ancak kaygısız hareketler

100-Canlı düzenli, işinde özendirilmiş nitelikli işçi çalışması

125-Çok hızlı, ortalama çalışma hızının, üstünde çalışma

150-Son derece hızı, uzun zaman sürdürülemez.

1) İş Etüdü, MPM Yayını, Yayın no.29, Ankara 1974, s.254.



## (13) DERECELENDİRME NASIL KULLANILIR?

Derecelendirme temel zamanın hesaplanmasında şöyle kullanılır.

$$\text{Temel Zaman} = \text{Gözlenen Zaman} \times \frac{\text{Derece}}{\text{Standart Derece}}$$

Derecelendirmenin doğru yapılması, temel zamanın (değişmez bir sayı) aynı işin çeşitli çalışanlar tarafından yapılırken yapılan zaman etüdülerinden elde edilen temel zamanların karşılaştırılması (okunan zamanlarda aynı olmalı) ile kontrol edilmesidir..

Gözlenen zaman (ondalıklı dak.)	Derecelendirme	Temel zaman (Değişmez bir sayı)
1 0.18	x 100 =	0.18 dak.
2 0.15	x 1.20 =	0.18 dak.
3 0.22	x 0.80 =	0.18 dak.

Zaman etüdünün kritik edilecek tek noktası derecelendirme değildir. Çünkü derecelendirme bazen kişilere göre farklılıklar göstermektedir. Bunun için zaman etüdü uzmanlarının periyodik olarak derecelendirme eğitimi çalışmalarını yapmaları gerekir.

## (14) ETÜDDEN STANDART ZAMANA GEÇİŞ:

ZAMAN ETÜDÜNDE ANA AŞAMALAR:

14.1. Zaman etüdü yapma: Ögeleri derecelendirme ve ölçme

14.2. Etüd özetlemesi: Temel zamanların seçilen ögelerin çokluklarının hesaplanması

14.3. Etüdülerin özetlerinin çözümlenmesi: Yapılan o işle ilgili bütün etüd sonuçlarının çözümlenmesi ile devre başına ortalama öge temel zamanlarının hesaplanması.

14.4. Dinlenme paylarının eklenmesi: Dinlenme ve diğer payların her öge için ayrı ayrı hesaplanması ve temel zamanlara eklenerek devre veya birim başına standart öge zamanlarının hesaplanması

## (15) DİNLENME (RAHATLAMA) PAYLARI:

"Dinlenme payı, belirli koşullar altında, belli bir işin yapımında ortaya çıkan fizyolojik ve psikolojik etkilerden iş fizyolojisiyi arındırmak ve kişisel gereksinimleri karşılayabilmek için temel zamana eklenen paydır. Payın miktarı işin özelliğine bağlıdır." (17)



Dinlenme payları aynı iş ve çalışma koşullarında kadınlar ve iş ve erkekler için ayrı ayrıdır..

Dinlenme payları, değişmeyen paylar ve temel yorgunluk payına eklenen değişken paylar olarak genel olarak ikiye ayrılır.

**Tablo.1 Temel Zamanın Yüzdesi Olarak Verilen Dinlenme Payları :**

(16) DİNLENME PAYLARININ İŞ DEVRESİNE EKLENMESİ ENERJİ PAYLARININ 4 ŞEKİLDE OLUR.

- 16.1. Bütün kişisel paylar ve yorgunluk payı iş devresine dışına alınır.
- 16.2. kişisel ihtiyaç payı devre dışına tüm yorgunluk payı devre içine alınır.
- 16.3. kişisel ihtiyaç payı ve yorgunluk payının bir kısmı devre dışına, yorgunluk payının geri kalan kısmı devre içine alınır.
- 16.4. kişisel ihtiyaç ve yorgunluk payının tümü devre içine alınır.

(17) BİR ZAMAN ETÜDÜ ÖRNEĞİ:

17.1. ZAMAN ETÜDÜ FORMU:

Etüd formunun başındaki başlık bölümünde operasyonu yapılan parçaya ait bilgiler, operasyonun yapıldığı makineye ait bilgiler, operatörün, etüdü yapanın ve kontrol edenin adı, soyadı ve etüdün başlangıç ve bitiş zamanlarına ait bilgiler bulunur. Formun başlık kısmından sonra öge tanımlarının ayrıntılı yazıldığı, eleman tanımı, D.S-Devre sayısı, E.S-Eleman sayısı, Derece, Okunan zaman, Çıkan zaman ve temel zaman sütunları bulunur. Geri dönüşlü zamanlamada okunan zaman sütünü bulunmamaktadır. Etüdü yapılan parçanın krokisi eğer yer varsa Eleman Tanımının yapıldığı sütünün altına, şayet yer yoksa etüd formunun arkasına çizilmelidir. İşlenen yüzeyler özellikle renklilikle belirtilmelidir. Yapılan zaman etüdü özellikle metod etüdü amacıyla yapılıyorsa, makinenin yerleşme düzeni ve parçaların stok sahalarını da gösteren işyeri yerleştirme düzeni krokisi mutlaka çizilmelidir. Formun başındaki başlık bölümündeki bütün bilgiler kronometre çalıştırılmadan ve etüde başlamadan önce doldurulmalıdır. Etüd uzmanı daha sonra yeteri kadar devre gözlemeli ve öge tanımlarını ve ayrılma noktalarını ayrıntılı olarak yazmalıdır.



## T A B L O : 1

TEMEL ZAMANIN YÜZDESİ OLARAK VERİLEN DİNLENME  
PAYLARI SİSTEMİNE İLİŞKİN BİR ÖRNEK (\*)

1. DEĞİŞMEYEN PAYLAR			Erkek	Kadın
Kişisel gereksemeler payı	5	7		
Temel yorgunluk payı	4	4		
	9	11		
2. TEMEL YORGUNLUK PA- YINA EKLENEN DEĞİŞ- KENLER				
A. Ayakta durma payı	2	4		
B. Anormal duruş payı				
oldukça biçimsiz	0	1		
Biçimsiz (eğilme)	2	3		
Çok biçimsiz (yatma, uzanma)	7	7		
C. Ağırlık kaldırma veya kuvvet kullanma (kaldırma, çekme ya da itme)				
Kaldırılan yük veya har- canan kuvvet (kg.)				
2.5	0	1		
5	1	2		
7.5	2	3		
10	3	4		
12.50	4	6		
15	6	9		
17.5	8	12		
20	10	15		
22.5	12	18		
25	14	—		
30	19 (en çok)	—		
40	33	—		
50	58	—		
D. Işık durumu (**)				
Öğütlenen miktarın biraz altında	0	0		
Çok altında	2	2		
Oldukça yetersiz	5	5		
E. Hava durumu (İklim durumu göz önüne alınmadan)			0	0
İyi havalandırılmış veya temiz hava			0	0
Kötü havalandırılmış, fa- kat zehirli veya zararlı gaz olmayan			5	5
Çok sıcakta yapılan iş- ler (***), vb.			5—15	yüzde
F. Göz yorgunluğu				
Oldukça ince iş			0	0
İnce iş veya kusursuz iş			2	2
Çok ince veya kusursuz iş			5	5
G. Duyma yorgunluğu				
Sürekli			0	0
Kesikli, yüksek çok tiz, yüksek			5	5
H. Anlık yorgunluk				
Oldukça karmaşık süreç	1	1		
Karmaşık veya uzun süre dikkat isteyen	4	4		
Çok karmaşık	8	8		
I. Tekdüzelik: anlık				
Az			0	0
Orta			1	1
Çok			4	4
J. Tekdüzelik: bedensel				
Oldukça sıkıcı			0	0
Sıkıcı			2	1
Çok sıkıcı			5	2

(\*) Personel Administration Ltd.: (Şimdi P.A. Management Consultants Ltd.) tarafından 1956 da verilen bilgiler esas alınmıştır.



Daha sonra etüd uzmanı saatındaki o andaki tam dakikada kronometresini çalıştırmalı ve o andaki saatıda "Başlangıç" bölümüne yazmalıdır. (11.06)

Etüd uzmanı etüde devamla ayrılma noktalarına göre kronometresini okumaya başlamalıdır. İlk kontrol zamanı 1. elemanın başlangıç zamanıdır. (0.45) Daha sonra 1. elemanın sırasına 1. elemanın bitiş zamanı yazılmalıdır. (1.55). 1. eleman makine kontrollü olduğundan derecesi (100)dur. Bunu da (-) çizgisi ile gösteriyoruz.

(Etüde başlamazdan evvel makinenin çalışma koşulları kontrol edilmeli ve çalışma koşulları en uygun olması mutlaka sağlanmalıdır. Aksi takdirde etüde başlamadan büyük bir yanlışlık yapılmış olur.) 1. elemanın bitiş zamanı 2. elemanın başlangıç zamanıdır. (1.55) 2. eleman tamamlandığında da kronometreyi okumalıyız (1.87)

Ançak çalışan kontrollü elemanlarda kronometreyi okumadan önce çalışanın çalışma hızına derece verilmelidir. Etüd böyle devam etmemelidir. Yeteri kadar devre gözlediğimizde etüde son verilmelidir. Zaman etüdü yapılırken son olarak saatin bir tam dakikasında kronometre durdurulmalı ve son kontrol olarak yazılmalıdır. (18.00) Aynı andaki saat ise "Bitiş" olarak yazılmalıdır. (11.24). Daha sonra etüd uzmanı bürosundaki çıkan zamanları ve temel zamanları hesaplar çıkan zamanları hesaplamak için "Okunan zaman" sütünüdeki üst satırdaki rakkamdan alt satırdaki rakkam çıkarılarak alt satırdaki "Çıkan zaman" sütünüdeki aynı satıra yazılmalıdır.

1.55-0.45-1.10 dak. 1. devre 1. elemanın çıkan zamanı

1.87-1.55÷0.32 " 2. " 2. " " " "

4.38-3.28-1.10 " 3. " 1. " " " "

4.76-4.38-0.38 " 3. " 2. " " " "

Temel zamanlar ise derece ile çıkan zamanlar çarpılarak bulunur.

(-) 1.00x1.10=1.10 dak. 1. devre 1. elemanın temel zamanı (mk.kont.)

100x 0.32=0.32 " 1. " 1. " " " (Ça.kont.)

(-) 1.00x1.10=1.10 " 3. " 1. " " " (Mk.k.)

0.35x0.38=0.32 " 3. " 2. " " " (Ça. k.)



17.2.ZAMAN ETÜDÜ ÖZET FORMU:

Özet formunun başlık bölümünde parçaya ait bilgiler etüdü yapanın, kontrol edenin ad ve soyadları ile tarih ve alt bölümlerinde yapılan etüdün temel zamanların çalışan kontrollü ve makine kontrollü zamanlar ayrı ayrı sütünlarda dökümü yapılır. temel zamanlar toplanır, temel zamanlarda aynı sütündeki çok farklı olan temel zamanlar dikkate alınmazlar. Daha sonra dikkate alınan devre sayısı toplanan temel zamanlara bölünerek ortalama temel zamanlar bulunur. Formun alt bölümünde, devre elemanlarının kısa tanımları bulunur. Her formda olduğu gibi etüdü yapılan işe ve işletmenin özelliklerine göre formda bazı değişiklikler yapılabilir.

17.3.DİNLENME PAYLARINI VE STANDART ZAMANI HESAPLAMAFORMU:

Bu formun başlık bölümünde de parçaya ait bilgiler, etüdü yapanın kontrol edenin ad ve soyadları, tarih ve operasyon yapılırken çalışanın yorulmasına neden olan çevre koşullarının durumlarını ayrıntılı olarak belirten sütünlere ile devre elemanlarının kısaca tanımları bulunan sütünlere bulunur. Standart zamanlar şöyle hesaplanır. Makine kontrollü ve çalışan kontrollü sürelerin standart zamanları ayrı ayrı hesaplanarak hepsi toplanarak operasyonun standart zamanı hesaplanmış olur.

Yapılan örnekte operasyonun seri üretim olması, operasyon zamanlarının çok kısa olması nedeniyle bütün kişisel gereksinme payları ile yorgunluk payları iş devresi dışına alınmıştır.











# DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

60

RESİM No : 12 470 110 00		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI										TOPLAM	
PARÇA ADI : BMC 1880			TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜC HARCAMA	ISIK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SIKICILIK)		BEDENSEL TEKDÜZELİK
OPERASYON : 10 KABA DIŞ ÇAP TORNSLAMA		ELEMEN TANIMI												
ETÜDÜ YAPAN: G. İYİDOST														
KONTROL : DR. İ. DALAY														
TARİH : 7. 1. 1985														
S.S.	ELEMEN TANIMI													
1	Diş çap ve boy kaba tornalama (Makine kontrollü)	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2	Parçayı alma, kontrol, bırakma başka parça alma (Çalışan kontrollü)	5	4	2	-	6	-	-	-	-	-	1	-	18
3	Sert maden uç değişimi (Çalışan kontrollü)	5	4	2	2	-	-	-	2	-	-	1	-	16

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMEN TANIMI	TEMELE ZAMAN + TEMELE ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN
MAKİNE KONT. SÜRE	1 1.102 + 1.102 x 0.12 = 1.102 + 0.132 = 1.234	1.234
ÇALIŞAN KONTROLLÜ SÜRE	2 0.303 + 0.303 x 0.18 = 0.303 + 0.055 = 0.358	0.358
	3 0.155 + 0.155 x 0.16 = 0.155 + 0.025 = 0.180	0.180

10. OP. KABA DIŞ ÇAP TORNSLAMA STANDART ZAMANI

1.772

DAK./ADET



"İŞ ANALİZLERİ VE BİR METAL İŞKOLUNDA UYGULANMASI" VE BİR METALADLI TEZ'İN İSTANBUL SEGMAN SANAYİİ A.Ş. İSTANBUL SEGMANKIRKPINAR/SAPANCA'DAKİ İŞLETMESİNDE UYGULAMAÇALIŞMASIA-FİZİKSEL ORTAM -İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ:1-DÖKÜMHANE:

a) İndüksiyon ocaklarından potalara erimiş maden alınırken, potalarla kalıplara döküm yapılırken çıkan gazlar, segman kalıplamadan, segman derece bozma sarsağından, çeşitli taşlama taşlarından ve çeşitli malzeme nakillerinden çıkan tozlar nedeniyle dökümhanenin havası çok kirlenmektedir. Hiçbir havalandırma sisteminin olmayışı kirli havanın yoğunluğunun daha da artmasına neden olmaktadır. Özellikle her indüksiyon ocağının üstüne, asbest gömlek döküm hattına, segman derece bozma sarsağının üstüne bölgesel aspirasyon sistemlerinin yapılması gereklidir.

(Madde 21-76-161)(X)

b) İndüksiyon ocaklarından potalara erimiş maden alınırken, potalarla kalıplara döküm yapılırken etrafa sıçrayan kıvılcımlardan, çıkan gazlardan ve tozlardan çalışanların korunması için gerekli koruyucu elbise, maske, baret, gözlük, v.s. çok az çalışan tarafından kullanılmaktadır.

Gereken koruyucu malzemeler, gereken özellikte ve zamanında ve kullanılmalı ve kullanılmaları sağlanmalıdır.

(Madde 21-251-524-528)(X)

(Madde 21-251-524-528)(X)

c) Segman çapak alma taşlama tezgahlarında çalışanlar gözlük kullanmamaktadırlar. Çalışanların gözlük kullanmaları sağlanmalı, çalışma sırasında meydana tozları çıktığı yerde yapılacak bir aspirasyon tertibatı yapılmalıdır.

(Madde 191-192)(X)

(Madde 191-192)(X)

d) Segman çapak alma taşlama tezgahı taşlama taşı muhafazaları yok. Muhafazalar gerektiği gibi tamamlanmalıdır.

(Madde 174)(X)

(Madde 174)(X)



e) Dökümhanede bulunan kaldırırcılarının (vinçlerin) periyodik kontrolleri hiçbirini yapılmamaktadır. Gereken periyodik kontroller yapılmalıdır.

(madde 431-432-433)(X)

f) Fork-liftlerin sürücü korkulukları yok. Fork-liftlerin sürücü korkulukları tamamlanmalıdır.

(madde 456)(X)

g) Fork-lift sürücülerinin yanlarına başkalarında biniyor. Bu şekilde davrananlar ikaz edilmelidir.

(madde 460)(X)

h) Bütün indüksiyon ocaklarının ağızlarının önlerine, ASEA-1 gömlek döküm ocağının üstüne, seğman döküm hattına, artık potalarının önlerine kıvılcım önleyici perde yapılması gerekir.

(madde 263)(X)

i) Segman döküm indüksiyon ocaklarının hareketli platformlarının çevresi ikaz edici renkte boya ile boyanmalıdır.

j) Dökümhane genel olarak düzensiz ve tertipsiz. Yollar, gecici depolama sahaları belirlenmeli, potaların gecici olarak bırakıldığı yerler belirlenmeli, etrafları paravanlar ile çevrelenmelidir.

k) ASEA-1 gömlek döküm makinesinden alınan sıcak gömlekler makinin önüne korkuluksuz zemine bırakılmaktadır. Zemine bırakılan sıcak gömlek etrafından geçen çalışanlar için işçi sağlığı bakımından tehlikeli bir durum yaratmaktadır. Ayrıca bu işlemler için metot etüdünün yapılması gerekir.

l) İndüksiyon ocaklarından erimiş maden alınırken ocak etrafında çalışanlar uygun şekilde (ses, ve ışık) uyarılmalıdır.

(Genel olarak bütün ocaklardan erimiş maden alınırken çalışanlar uygun şekilde uyarılmalıdır. madde 259-261)(X)

## 2-GÖMLEK ÜRETİM BÖLÜMÜ:

a) Döküm parçalar torna tezgahlarında işlenirken kesme yağlarının neden olduğu dumanlar için tezgahların üstüne uygun aspirasyon tesisatlarının yapılması gerekir.

(Madde 191)(X)



## B- İŞ ANALİZLERİ VE FABRİKA YERLEŞTİRME DÜZENİ:

### 1-DÖKÜMHANE:

a) ASEA-1 gömlek döküm makinesinden çıkan sıcak gömlekler yaklaşık dört metre uzaklıktaki geçiçi depolama yeri olarak kullanılan fakat depolama yeri olarak belirlenmemiş ve çelik boru korkuluklarla çevrilmemiş depolama yerinde zemine bırakılmaktadır. (Bu şekildeki depolama işçi sağlığı bakımından sakıncalı bir durumdur). Daha sonra soğuyan gömlekler temizleme operasyonu için çelik kasalara konularak oradan alınması, aynı işlerin tekrarlanarak yapılmasına neden olmaktadır. Bu şekildeki çalışma metodu da çalışanların daha fazla yorulmalarına ve zaman kaybına neden olmaktadır.

ÖNERİLEN: "Malzemeleri mümkünse hiç bir zaman yere koymayınız. Bir palet veya platform kullanınız." (1)

Bu durumu iyileştirmek, çalışanların daha az yorulmalarını sağlamak ve zaman kazanmak için sıcak gömlekleri hemen makinenin önündeki --sıcak gömlekleri taşımak için --özel yapılmış arabalara konulmalı ve bu arabalar çelik korkuluklarla çevrilmiş geçiçi depolama yerinde depolanmalıdır.

b) İndüksiyon ocaklarından, ASEA-1 gömlek döküm makinesine erimiş maden taşınması bir forklift çatallarına göre hazırlanmış pota ile indüksiyon ocaklarından alınan erimiş maden, atelye içinde çeşitli manevralar yaptıktan sonra ASEA-1 gömlek döküm makinesine taşınmaktadır. Ancak bu şekildeki çalışma zaman kaybına neden olmakta, ayrıca işçi sağlığı ve iş güvenliği bakımından güvensiz bir çalışma ortamına sebep olmaktadır. Bu durumu iyileştirmek, zaman kazanmak ve daha güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için indüksiyon ocakları ile ASEA-1 gömlek döküm makinesi arasında bir kren sisteminin yapılması gerekir.

(1) İş Etüdü, MFM Yayınları, sayın no. 29, Ankara 1974, s. 123



a) Tezgah operatörlerine, tezgah ayarlayıcılarına, ve formenlere kendileri için gerekli olan bilgilerin verilmesi için eğitimleri gerekir. --aten eğitim, işletmenin her kademesinde çalışanlar için sürekli olması gereken bir faaliyettir.

b) Zaman etüdüleri yapılmazdan önce gömlek üretim bölümünün --malzeme hareketleri ve ara stok alanları göz önüne alınarak-- yerleştirme düzeni gözden geçirilmeli, özellikle tezgah çalışma koşullarını belirleyen metod etüdülerinin yapılması gerekir.

c) var olan araç sayıları yeterli olmayan malzeme hareketlerinde kullanılan arabalar çoğaltılmalıdır. Çünkü ham gömlekler atelyeye girip, finiş operasyonlarına gelinceye kadar bırakılmaktadırlar. Bu çalışma şeklide çalışanların daha fazla yorulmalarına, zaman kaybına dolayısıyla, üretimin düşmesine neden olmaktadır.

ÖNERİLEN: "malzemeleri mümkünse hiçbir zaman yere koymayınız. Bir platform veya palet kullanınız." (1)

d) "Kaba tornalama hattında" devamlı malzeme birikimi ve yığılması var. Hattın sol tarafında kalan tornalama tezgahları ile bina duvarı arasında 3.00 metre genişliğinde kullanılan dolayısıyla verimsiz bir alan var. Kaba tornalama hattının sol tarafında kalan torna tezgahları, bina duvarı tarafına doğru 2.00 metre çekilirse, halen kullanılan verimsiz alan, kullanılabilen verimli bir alan haline dönüşecektir. Böylece kaba tornalama hattı yolu daha genişliyecek ve halen geçici depolama alanı olarak kullanılan alan kadar daha alan kazanılacaktır. Kazanılacak alan  $2.00 \times 21.00 = 42.00 \text{ m}^2$  dir.

e) Yine gömlek üretim bölümünün prefiniş ve finiş tornalama hattında da devamlı malzeme birikim ve yığılması var. Bu hattın batısında kalan 3.50 metre genişliğinde malzeme trafiği çok az olan bir yol var. Binaya göre batı yönünde kalan tezgahlar 2.00 metre batıya alınırsa yarımamul gömlekler için  $2.00 \times 20.00 = 40.00 \text{ m}^2$  lik bir geçici depolama alanı kazanılır. Böylece 1.20 metrelik çok dar olan yolda genişlemiş olur.

ÖNERİLEN: "İki yönde hareket eden çatallı istif arabaları için ara yol genişliği 330 cm. olmalıdır!" (2).

(1) İş Etüdü Yayınları, yayın no. 29, Ankara 1974, s. 123.

(2) I. Ertan Yülek, M. Aknet Cezzar, Fabrika Projesi ve Yerleştirme Planı, Mak. Müh. Uda. yayın no. 92, Ankara 1975, s. 189.



f) İstanbul Segman Sanayiinde üretim çeşitinin seri üretim olması operasyonların benzer olması , operasyon zamanlarının kısa olması , operasyonların az dikkatle yapılması , tezgahların otomatik olması , her seri üretim yapan işyerlerinde olduğu gibi çalışanlarda monotonluk , bıkkınlık yapabilecek özelliklerdir . Bu özellikler çalışanların üretimlerinin bir seviyeden sonra sabit kalmasına sebep olmaktadır . Seri üretim yapılan işyerlerindeki bu olumsuz havayı dağıtmak , üretimi arttırmak ve işyerine daha samimi bir hava vermek için işletmenin tüm ünitelerinde müzik yayını yapılmalıdır . Ancak hemen akla yayınlanacak müziğin çeşitinin ne olacağı gelebilir . Çünkü herkesin hoşlandığı müzik çeşiti farklı olmaktadır . Habii yayınlanacak müzik , çalışanların işlerini yaparken dikkatlerini dağıtmayacak bir müzik olmalıdır . Herhalde bu müzik çeşiti televizyon açılışlarında yayınlanan enstrümanter müzik veya çoğunluğunun hoşlandığı yavaş tempolu harif müzik olabilir .

Ayrıca böyle bir yayın sisteminin kurulmasının faydası , yerinde aranıpta bulunamayanların anons ile daha çabuk bulunmalarına yardım etmiş olmasıdır .

(X) 1475 sayılı iş kanununun kapsamına giren işyerlerinde uygulanan , 11.1.1974 gün 14765 sayılı resmi gazetede yayınlanan "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kanunundaki ilgili maddelerdir .



## C- ZAMAN ETÜDÜ UYGULAMA ÇALIŞMASI

Zaman etüdü uygulama çalışması için, İstanbul Segman Sanayi A.Ş. işletmesinde tipik bir gömlek olan MC 1880-Julu tip gömlek seçimi yapılmış, işletmenin gömlek üretim bölümünde talaşlı üretim makinelerinde operasyon sıralarına göre zaman etüdü yapılmıştır.

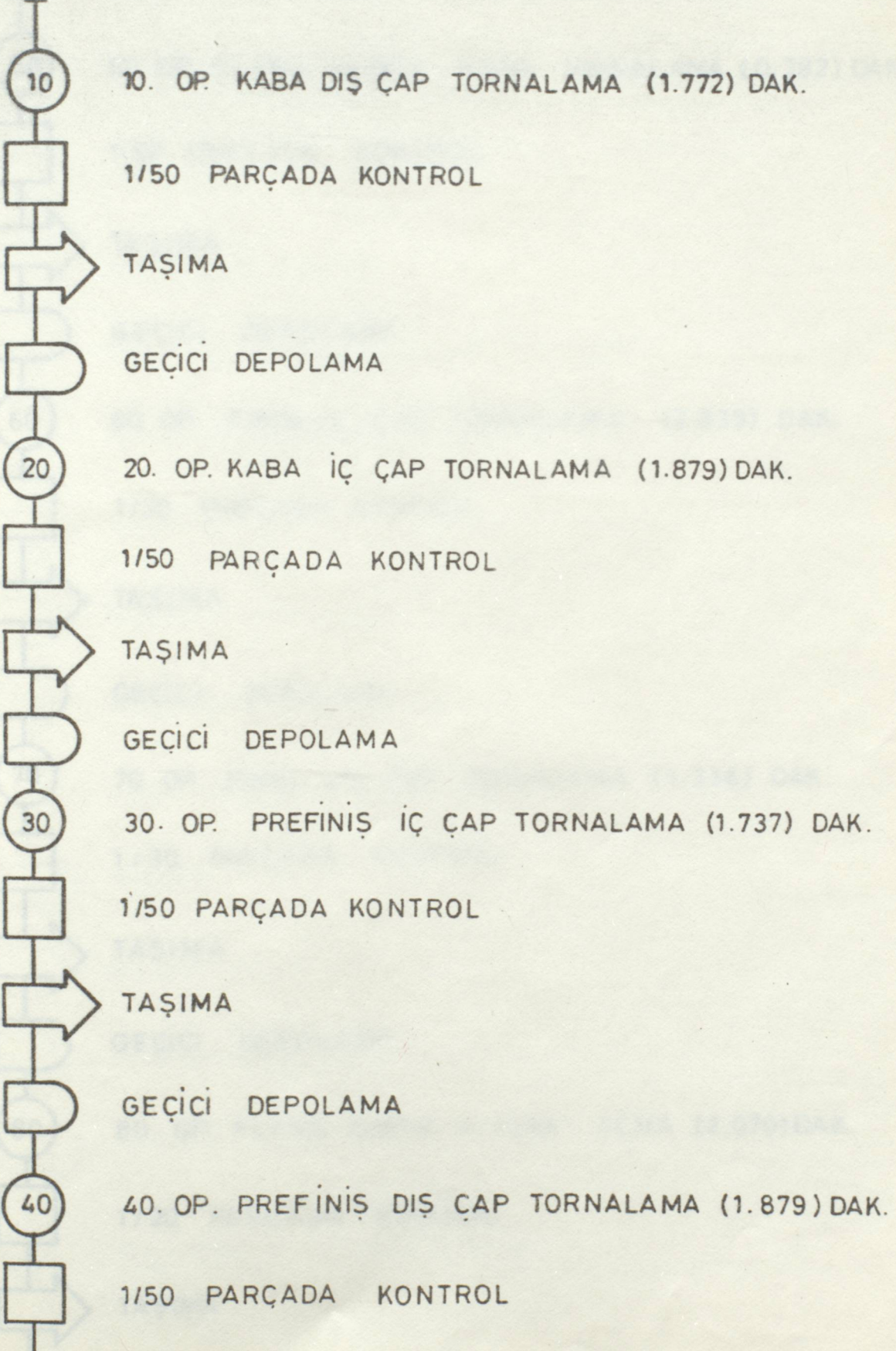
<u>OPERASYON NO</u>	<u>OPERASYON ADI</u>
10	kaba dış tornalama
20	kaba iç "
30	Prefiniş iç çap tornalama
40	" dış "
50	Flanş ve boy kaba tornalama
60	Finiş iç çap tornalama
70	" dış "
80	Flanş finiş tornalama
90	" " yuva açma
100	Taşlama
110	Honlama



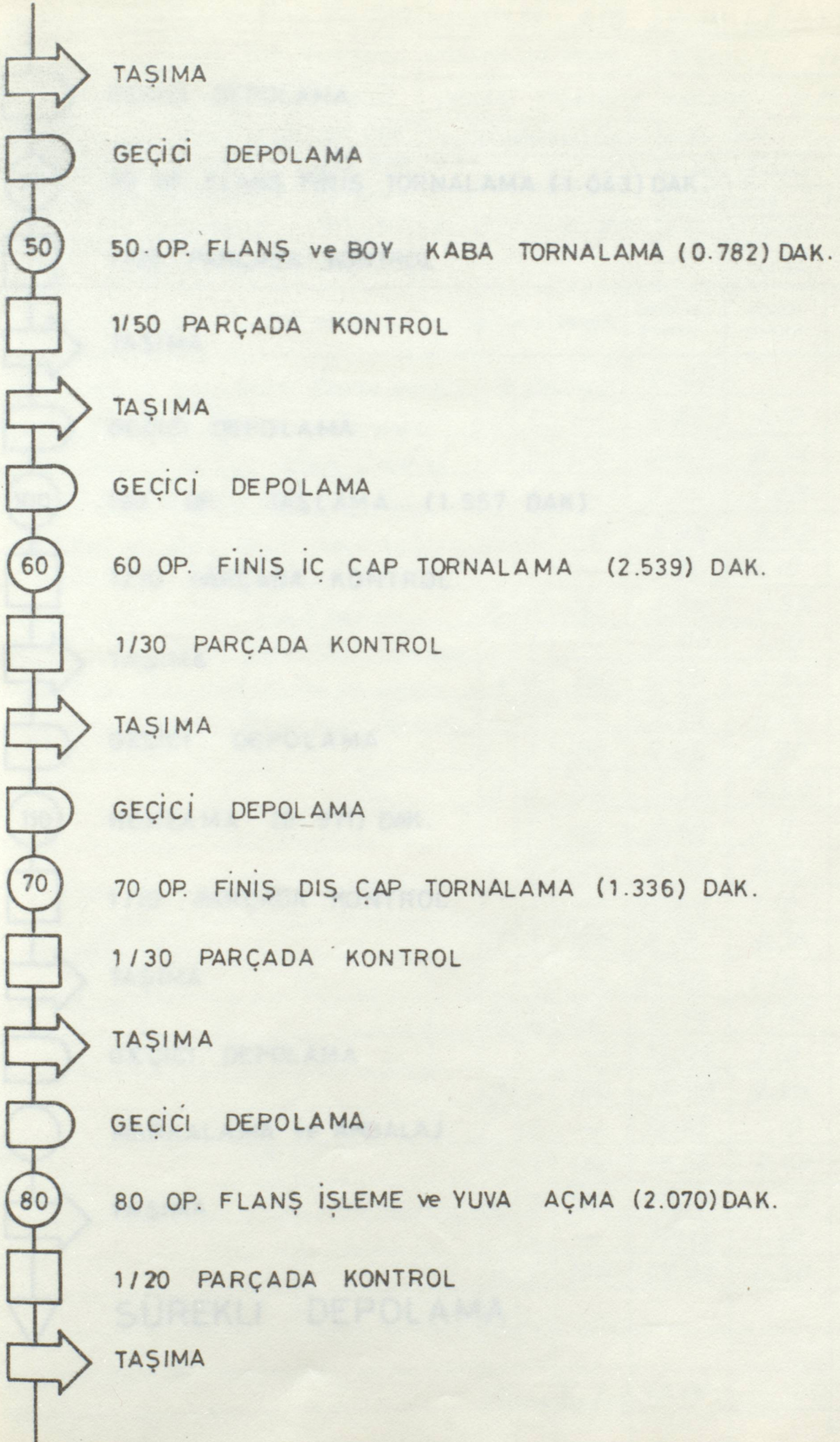
# BMC 1880 SULU GÖMLEĞİN İŞ AKIM SEMASI

67

DÖKÜMHANE DEN





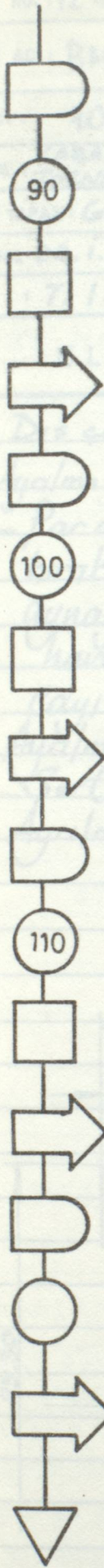




# ZAMAN ETÜDÜ FORMU

69

MAK. GRUP NO: P11 409 OPERATÖR NO: 318 BÖLÜM: ÇÖMLEN  
 MAK. CİNSİ: SUPAMEC OPERATÖR ADI SOYADI: ZEYAN YILDIRIM BAŞLANGIÇ: 11.06  
 AYAR: 407 246 TEZ. ÇALIŞMA KOŞULLARI: SEÇİM SÜRESİ: 18  
 90 OP. FLANŞ FİNİŞ TORNALAMA (1.043) DAK.  
 1/20 PARÇADA KONTROL  
 TEHTEL ZAMAN: 1.560  
 STANDANT ZAMAN: 1.772



GEÇİCİ DEPOLAMA

90

90 OP. FLANŞ FİNİŞ TORNALAMA (1.043) DAK.

1/20 PARÇADA KONTROL

TAŞIMA

GEÇİCİ DEPOLAMA

100

100 OP. TAŞLAMA (1.557 DAK)

1/10 PARÇADA KONTROL

TAŞIMA

GEÇİCİ DEPOLAMA

110

HONLAMA (0.971) DAK.

1/10 PARÇADA KONTROL

TAŞIMA

GEÇİCİ DEPOLAMA

MARKALAMA ve ANBALAJ

TAŞIMA

SÜREKLİ DEPOLAMA

DEĞER	DERECE	GRUHA ZAMAN	ÇIKAN ZAMAN	TEHTEL ZAMAN
1	—	0.45	1.10	1.10
1	2	1.87	0.32	0.32
2	2	2.96	1.09	1.09
2	2	3.28	0.32	0.32
1	—	4.38	1.10	1.10
3	2	4.76	0.38	0.32
1	—	5.86	1.10	1.10
4	2	6.16	0.30	0.30
1	—	7.28	1.12	1.12
2	100	7.58	0.30	0.30
5	3	8.38	0.80	0.80
1	—	9.49	1.11	1.11
6	2	9.79	0.30	0.30
1	—	10.89	1.10	1.10
7	2	11.19	0.30	0.30
1	—	12.29	1.10	1.10
8	2	12.54	0.25	0.28
1	—	13.64	1.10	1.10
9	2	13.93	0.28	0.29
1	—	15.03	1.10	1.10
2	100	15.33	0.30	0.30
10	3	16.08	0.75	0.75
1	—	17.18	1.10	1.10
11	2	17.48	0.30	0.30

Standant 18.00







# ZAMAN ETÜDÜ ÖZET FORMU

71

RESİM No. : 12 470 110 00

ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOĞU

PARÇA ADI : BMC 1880

KONTROL : DR. İSMAİL DALAY

OPERASYON: 10 KABA DIŞ  
TORNALAMA

TARİH : 7. 1. 1985

## TEMEL ZAMANLAR

### ELEMEN SAYILARI

HER DEVREDE OLUŞAN ELEMENLER      ARA SIRA OLUŞAN ELEMENLER

DEVRE No.	1		2		3	
	1	2	3	4	5	6
1	1.10	0.32	—			
2	1.09	0.32	—			
3	1.10	0.32	—			
4	1.10	0.30	—			
5	1.12	0.30			0.80	
6	1.11	0.30	—			
7	1.10	0.30	—			
8	1.10	0.28	—			
9	1.10	0.29	—			
10	1.10	0.30			0.75	
11	1.10	0.30	—			
TOPLAM	12.12	3.33			4.55	
DİKKATE ALINAN DEVRE	11	11			2	
OLUŞ	1/1	1/1			1/5	
ORTALAMA	1.102	0.303			—	
OLUŞA GÖRE DEVRE BAŞ. ORTALAMA	—	—			0.155	
ORTALAMA TEMEL ZAMAN	1.102 + 0.303 + — + — + 0.155 + — + —					

### ÖZET ELEMEN TANIMI :

- 1- Dış çap ve boy kaba tornalama (Makine kontrollü)
- 2- Parçayı alma, kontrol, yerine koyma (Çalışan kontrollü)
- 3- Sert maden uç değiştirme (Çalışan kontrollü)

1.560

DAK/ADET

1772



## DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

72

RESİM No : 12 470 110 00		DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI												
PARÇA ADI : BMC 1880		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜC HARCAMA	IŞIK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SIKICILIK)	BEDENSEL TEKDÜZELİK	TOPLAM
OPERASYON : 10 KABA DIŞ ÇAP TORNALAMA														
ETÜDÜ YAPANI : G. İYİDOST														
KONTROL : DR. İ. DALAY														
TARİH : 7. 1. 1985														
E.S.	ELEMAN TANIMI													
1	Dış çap ve boy kaba tornalama (Makine kontrollü)	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2	Parçayı alma, kontrol, bırakma başka parça alma (Çalışan kontrollü)	5	4	2	-	6	-	-	-	-	-	1	-	18
3	Sert maden uç değişimi (Çalışan kontrollü)	5	4	2	2	-	-	-	2	-	-	1	-	16

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMAN SAYISI	TEMELE ZAMAN + TEMEL ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN	
MAKİNA KONT. SÜRE	1	$1.102 + 1.102 \times 0.12 = 1.102 + 0.132 = 1.234$	1.234
ÇALIŞAN KONTROLLÜ SÜRE	2	$0.303 + 0.303 \times 0.18 = 0.303 + 0.055 = 0.358$	0.358
	3	$0.155 + 0.155 \times 0.16 = 0.155 + 0.025 = 0.180$	0.180

10. OP. KABA DIŞ ÇAP TORNALAMA STANDART ZAMANI

1.772

DAK./ADET











## DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

75

RESİM No : 12 470 110 00		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI										TOPLAM				
PARÇA ADI : BMC 1880			TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜC HARCAMA	IŞIK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SİKİCİLİK)		BEDENSEL TEKDÜZELİK			
OPERASYON : 20 KABA İÇ TORNALAMA		E.S.	ELEMEN TANIMI		5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
ETÜDÜ YAPANI : G. İYİDOST																	
KONTROL : DR. İ. DALAY				5	4	2	-	6	-	-	-	-	-	-	1	-	18
TARİH : 7. 1. 1985																	
E.S.				5	4	2	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	16
ELEMEN TANIMI																	
1		İççap kaba tornalama (Makine kontrollü)		5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2		Parçayı alma, kontrol, bırakma başka parça alma, bağlama (Çalışan kontrollü)		5	4	2	-	6	-	-	-	-	-	-	1	-	18
3		Sert maden uç değişimi (Çalışan kontrollü)		5	4	2	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	16

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMEN SAYISI	TEMELE ZAMAN + TEMEL ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN	
MAKİNA KONT. SÜRE	1	$1.194 + 1.194 \times 0.12 = 1.194 + 0.023 = 1.217$	1.217
ÇALIŞAN KONTROLLÜ SÜRE	2	$0.418 + 0.418 \times 0.18 = 0.418 + 0.075 = 0.493$	0.493
	3	$0.146 + 0.146 \times 0.16 = 0.146 + 0.023 = 0.169$	0.169

20. OP. KABA İÇÇAP TORNALAMA STANDART ZAMANI:

1.879

DAK./ADET











# DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

78

RESİM No : 12 470 110 00		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI										TOPLAM			
PARÇA ADI : BMC 1880			TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜC HARCAMA	İŞİK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SİKİCİLİK)		BEDENSEL TEKDÜZELİK		
OPERASYON : 30 <sup>PREFİNİŞ İÇÇAP</sup> <sub>TORNALAMA</sub>		E.S.	ELEMEN TANIMI	5	4	2	-	-	-	-	-	-	1	-	12	
ETÜDÜ YAPANI : GÜNGÖR İVİDOŞ																
KONTROL : DR. İSMAİL DALAY																
TARİH : 15. 1. 1985																
1	Prefiniş iç çap tornalama (Makine kontrollü)			5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2	Parçayı alma, kontrol, bırakma başka parça alma (Çalışan kontrollü)			5	4	2	-	6	-	-	-	-	-	1	-	18
3	Sert maden uç değişimi (Çalışan kontrollü)			5	4	2	2	-	-	-	2	-	-	1	-	16

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMEN SAYISI	TEMEL ZAMAN + TEMEL ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN	
MAKİNA KONT. SÜRE	1	$0.956 + 0.956 \times 0.12 = 0.956 + 0.115 = 1.071$	1.071
ÇALIŞAN KONTROLLÜ SÜRE	2	$0.492 + 0.492 \times 0.18 = 0.492 + 0.089 = 0.581$	0.581
	3	$0.073 + 0.073 \times 0.16 = 0.073 + 0.012 = 0.085$	0.085

30.OP. PREFİNİŞ İÇÇAP TORNALAMA STANDART ZAMANI:

1.737

DAK./ADET

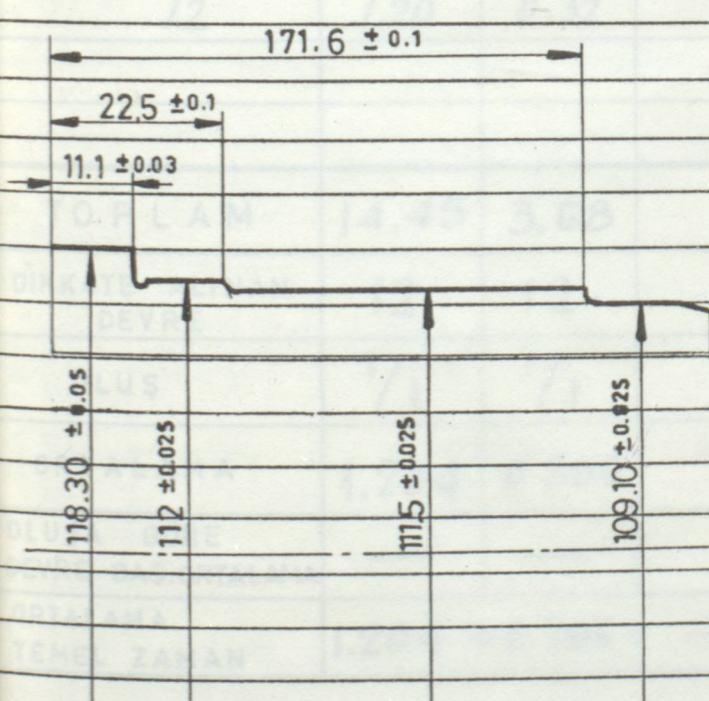


# ZAMAN ETÜDÜ FORMU

79

RESİM NO. : 12 470 110 00	MAK. GRUP NO. : F9 417	OPERATÖR NO. : 117	BÖLÜMÜ GÖMLEK ATL.
PARÇA ADI : BMC 1880	MAK. CİNSİ : SUPEMEC	OPERATÖR ADI SOYADI :	BİTİŞ : 14.27
OP. NO. : 40	TAKIM APARAT MASTAR	FAHRI AKSINÇAY	BASLANGIÇ : 14.05
OP. ADI : PREFİNİŞ DİŞ TORNALAMA	ŞABLON 521.4.C.014	TEZ. ÇALIŞMA KOŞULLARI	GEÇEN SÜRE : 22
ETÜDÜ YAPAN : G. İYİDOST	KADER PDJNR252SM15	n = 630 dev/dak S = 0.5 mm/dev.	HAZIRLIK ZAMANI :
KONTROL : Dr. İ. DALAY	AYNA S. 181 DAYAMA S. 181.30 TOBLER S. 181.32		TEMEL ZAMAN : 1.610
TARİH : 7.1.1985			STANDART ZAMAN : <b>1.825</b>

E L E M A N T A N I M I	D.S.	E.S.	D E R E C E	OKUNAN ZAMAN	ÇIKAN ZAMAN	TEMEL ZAMAN
1- Prefiniş dişçap tornalama			ilk kontrol	1.75		
Ayrılma Noktası: Aynanın durması	1	—		2.95	1.20	1.20
2- Parçayı aynadan alma, mastarla kontrol etme, parçayı bırakma	1	2	100	3.25	0.30	0.30
başka parça alma.	1	—		4.45	1.20	1.20
Ayrılma Noktası: Sartelc basma	2	2	90	4.80	0.35	0.32
3- Sert maden uç değişimi ve ayarı	1	—		6.02	1.22	1.22
Ayrılma Noktası: Sartelc basma	3	2	100	6.34	0.32	0.32
	1	—		7.54	1.20	1.20
	4	2	100	7.85	0.31	0.31
	1	—		9.05	1.20	1.20
(40) ▽	5	2	100	9.36	0.31	0.31
	1	—		10.58	1.22	1.22
	6	2	110	10.84	0.26	0.29
	1	—		12.04	1.20	1.20
	7	2	100	12.33	0.29	0.29
	1	—		13.53	1.20	1.20
	8	2	100	13.85	0.32	0.32
	1	—		15.06	1.21	1.21
	9	2	110	15.33	0.27	0.30
	1	—		16.53	1.20	1.20
	2	100		16.83	0.30	0.30
	10	3	100	17.83	1.00	1.00
	1	—		19.03	1.20	1.20
	11	2	100	19.33	0.30	0.30
	1	—		20.53	1.20	1.20
	12	2	100	20.85	0.30	0.30
				Son kontrol	22.00	









# DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

81

RESİM No : 12 470 110 00		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI										TOPLAM	
PARÇA ADI : BMC 1880			TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜÇ HARCAMA	IŞIK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SIKICILIK)		BEDENSEL TEKDÜZELİK
OPERASYON : 40 PREFİNİŞ DIŞ TORNALAMA		E.S.	ELEMEN TANIMI											
ETÜDÜ YAPANI : GÜNGÖR İYİDOST														
KONTROL : DR. İSMAİL DALAY														
TARİH : 7.1.1985														
1	Prefiniş dış tornalama (Makine kontrollü)	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2	Parçayı alma, kontrol, kayma başka parça alma (Çalışan kontrollü)	5	4	2	-	6	-	-	-	-	-	1	-	18
3	Sert maden uç değişimi (Çalışan kontrollü)	5	4	2	2	-	-	-	2	-	-	1	-	16

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMEN SAYISI	TEMELE ZAMAN + TEMELE ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN
1	$1.204 + 1.204 \times 0.12 = 1.204 + 0.144 = 1.348$	1.348
2	$0.306 + 0.306 \times 0.18 = 0.306 + 0.055 = 0.361$	0.361
3	$0.100 + 0.100 \times 0.16 = 0.100 + 0.016 = 0.116$	0.116

40. OP. PREFİNİŞ DIŞ ÇAP TORNALAMA STANDART ZAMANI

1.825

DAK./ADET







## ZAMAN ETÜDÜ ÖZET FORMU

83

RESİM No. : 12 470 110 00

ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOST

PARÇA ADI : BMC 1880

KONTROL : DR. İSMAIL DALAY

OPERASYON: 50 FLANŞ VE BOY  
KABA TORNALAMA

TARİH : 8. 1. 1985

DEVRE No.	TEMEL ZAMANLAR						
	ELEMEN SAYILARI						
	HER DEVREDE OLUŞAN ELEMENLER			ARA SIRA OLUŞAN ELEMENLER			
	1	2			3		
1	0.25	0.39			—		
2	0.25	0.40			—		
3	0.24	0.40			—		
4	0.25	0.39			—		
5	0.24	0.37			—		
6	0.25	0.38			—		
7	0.25	0.37			—		
8	0.25	0.39			—		
9	0.24	0.39			—		
10	0.25	0.40			0.50		
11	0.26	0.39			—		
12	0.25	0.38			—		
TOPLAM	2.98	4.65			0.50		
DİKKATE ALINAN DEVRE	12	12			1		
OLUŞ	1/1	1/1			1/10		
ORTALAMA	0.248	0.388			—		
OLUŞA GÖRE DEVRE BAŞ. ORTALAMA	—	—			0.050		
ORTALAMA TEMEL ZAMAN	0.248 + 0.388 + — + — + 0.050 + — + —						

ÖZET ELEMAN TANIMI :

- 1- Flanş ve boy kaba tornalama (Makine kontrollü)
- 2- Parçayı alma, kontrol, yerine koyma (Çalışan kontrollü)
- 3- Sert maden uç değiştirme (Çalışan kontrollü)

0.686

DAK./ADET



# DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

84

RESİM No : 12 470 110 00		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI										TOPLAM	
PARÇA ADI : BMC 1880			TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜC HARCAMA	IŞIK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SIKICILIK)		BEDENSEL TEKDÜZELİK
OPERASYON : 50 <sup>FLANŞ VE BOY</sup> <sub>KABA TORNALAMA</sub>														
ETÜDÜ YAPANI : GÜNGÖR İYİDOĞU														
KONTROL : DR. İSMAİL DALAY														
TARİH : 8. 1. 1985														
E.S.	ELEMEN TANIMI													
	1 Flanş ve boy kaba tornalama (Makine kontrollü)	5	4	2	-	-	-	-	-	-	1	-	12	
	2 Parçayı alma, bırakma başka parça alma (Çalışan kontrollü)	5	4	2	-	5	-	-	-	-	1	-	17	
	3 Sert maden uç değiştirme (Çalışan kontrollü)	5	4	2	2	-	-	-	-	-	1	-	14	

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMEN SAYISI	MAKİNA KONT. SÜRE	ÇALIŞAN KONTROLLÜ SÜRE	TEMEL ZAMAN + TEMEL ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN
	1		$0.248 + 0.248 \times 0.12 = 0.248 + 0.023 = 0.271$	0.271
		2	$0.338 + 0.388 \times 0.17 = 0.388 + 0.066 = 0.454$	0.454
		3	$0.050 + 0.050 \times 0.14 = 0.050 + 0.007 = 0.057$	0.057

50.OP. FLANŞ VE BOY KABA TORNALAMA STANDART ZAMANI

0.782

DAK./ADET

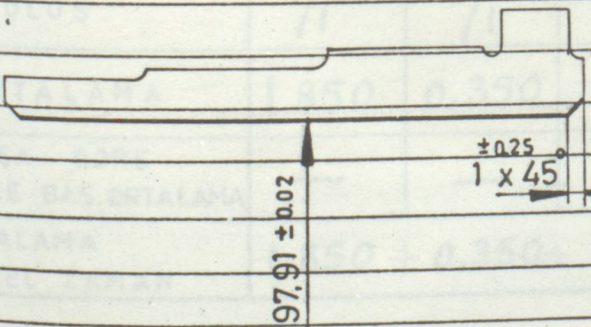


# ZAMAN ETÜDÜ FORMU

85

RESİM NO.: 12 470 11000	MAK. GRUP NO.: F4 436	OPERATÖR NO.: 315	BÖLÜMİ GÖMLEK ATL.
PARÇA ADI: BMC 1880	MAK. CİNSİ: SUPEMEC	OPERATÖR ADI SOYADI:	BİTİŞ: 10.59
OP. NO.: 60	TAKIM APARAT MASTAR	OSMAN BARBAR	BAŞLANGIÇ: 10.30
OP. ADI: BİTİŞ İŞ ÇAP TORNALAMA	FLANŞ S. 189.3 AYNA S. 189.1 DAYAMA S21.C.S. 199 TOBLER S. 189.6 BORSA 470.2.63.630	TEZ. ÇALIŞMA KOŞULLARI n=280 dev/dak. s=0.15 mm/dev.	GEÇEN SÜRE: 29
ETÜDÜ YAPAN: G. İYİDOĞU			HAZIRLIK ZAMANI:
KONTROL: DR. İ. DALAY			TEMEL ZAMAN: 2.250
TARİH: 8.1.1985			STANDART ZAMAN: 2.539

E L E M A N	T A N I M I	D.S.	E.S.	DERECE	OKUNAN ZAMAN	ÇIKAN ZAMAN	TEMEL ZAMAN
1-	Gömlenin finiş iş çap tornalama				0.76		
	Ayrılma Noktası: Aynanın durması	1	—		2.60	1.84	1.84
2-	Parçayı aynadan alma, basınçlı	1	2	100	2.95	0.35	0.35
	hava ile parçayı ve aynayı te-	1	—		4.80	1.85	1.85
	mizleme, parçayı mastarla	2	2	100	5.15	0.35	0.35
	kontrol etme, parçayı yerine	1	—		7.00	1.85	1.85
	koyma, başka parça alma,	3	2	100	7.36	0.36	0.36
	aynaya bağlama.	1	—		9.20	1.84	1.84
	Ayrılma Noktası: Şartele basma	4	2	100	9.54	0.34	0.34
3-	Sert maden uç değiştirme, ayar	1	—		11.40	1.86	1.86
	Ayrılma Noktası: Şartele basma	5	2	90	11.79	0.39	0.35
		1	—		13.65	1.86	1.86
		6	2	100	14.00	0.35	0.35
		1	—		15.86	1.86	1.86
(60) ▽		7	2	100	16.22	0.36	0.36
		1	—		18.06	1.84	1.84
		8	2	90	18.46	0.40	0.36
		1	—		20.32	1.86	1.86
		9	2	90	20.72	0.40	0.36
		1	—		22.56	1.84	1.84
		2	90		22.97	0.39	0.35
		10	3	100	23.47	0.50	0.50
		1	—		25.32	1.85	1.85
		11	2	100	25.67	0.35	0.35
		1	—		27.52	1.85	1.85
		12	2	100	27.88	0.36	0.36
					Sen kontrol	29.00	





# ZAMAN ETÜDÜ ÖZET FORMU

86

RESİM No. : 12 470 110 00

ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOST

PARÇA ADI : BMC 1880

KONTROL : DR. İSMAİL DALAY

OPERASYON: 60 FİNİŞ İÇ ÇAP  
TORNALAMA

TARİH : 8. 1. 1985

DEVRE No.	TEMEL ZAMANLAR					
	ELEMEN SAYILARI					
	HER DEVREDE OLUŞAN ELEMENLER			ARA SIRA OLUŞAN ELEMENLER		
	1	2			3	
1	1.84	0.35			—	
2	1.85	0.35			—	
3	1.85	0.36			—	
4	1.84	0.34			—	
5	1.86	0.35			—	
6	1.86	0.35			—	
7	1.86	0.36			—	
8	1.84	0.36			—	
9	1.86	0.36			—	
10	1.84	0.35			0.50	
11	1.85	0.35			—	
12	1.85	0.36			—	
<b>TOPLAM</b>	<b>22.20</b>	<b>4.24</b>			<b>0.50</b>	
<b>DİKKATE ALINAN DEVRE</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			<b>1</b>	
<b>OLUŞ</b>	<b>1/1</b>	<b>1/1</b>			<b>1/10</b>	
<b>ORTALAMA</b>	<b>1.850</b>	<b>0.350</b>			<b>—</b>	
<b>OLUŞA GÖRE DEVRE BAŞ.ORTALAMA</b>	<b>—</b>	<b>—</b>			<b>0.050</b>	
<b>ORTALAMA TEMEL ZAMAN</b>	<b>1.850 + 0.350 + - + - + 0.050 + - + -</b>					

ÖZET ELEMEN TANIMI:

- 1- FİNİŞ İÇ ÇAP tornalama (Makine kontrollü)
- 2- Parçayı alma, kontrol, yerine koyma (Çalışan kontrollü)
- 3- Sert maden uç değiştirme (Çalışan kontrollü)

**2.250**

DAK./ADET



## DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

87

RESİM No : 12 470 110 00		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI										TOPLAM			
PARÇA ADI : BMC 1880			TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜC HARCAMA	IŞIK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SIKICILIK)		BEDENSEL TEKDÜZELİK		
OPERASYON : 60 <sup>FINİŞ İÇÇAP</sup> <sup>TORNALAMA</sup>		E.S.	ELEMEN TANIMI	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOĞ																
KONTROL : DR. İSMAIL DALAY																
TARİH : 8. 1. 1985																
1	Finis iççap tornalama (Makine kontrollü)	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2	Parçayı alma, kontrol bırakma, başta parça alma (Çalışan kontrollü)	5	4	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	17
3	Sert maden uç değişimi (Çalışan kontrollü)	5	4	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	14

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMEN SAYISI	TEMELE ZAMAN + TEMEL ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN
1	$1.850 + 1.850 \times 0.12 = 1.850 + 0.222 = 2.072$	2.072
2	$0.350 + 0.350 \times 0.17 = 0.350 + 0.060 = 0.410$	0.410
3	$0.050 + 0.050 \times 0.14 = 0.050 + 0.007 = 0.057$	0.057

60. OP. FINİŞ İÇÇAP TORNALAMA STANDART ZAMANI

2.539

DAK./ADET

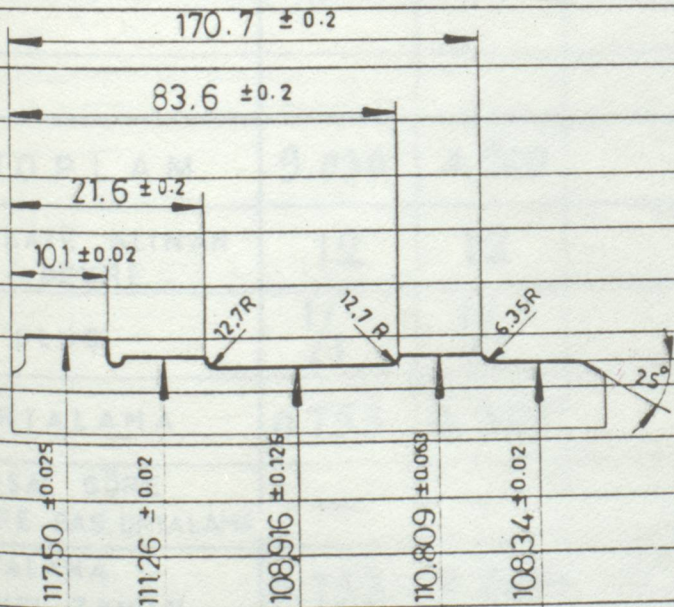


# ZAMAN ETÜDÜ FORMU

88

RESİM NO.: 12 470 11000	MAK. GRUP NO.: F9 437	OPERATÖR NO.: 128	BÖLÜMÜ: GÖMLEK ATL.
PARÇA ADI: BMC 1880	MAK. CİNSİ: SUPEMEC	OPERATÖR ADI SOYADI:	BİTİŞ: 11.12
OP. NO.: 70	TAKIM APARAT MASTAR	HASAN GÜLENC	BASLANGIÇ: 10.56
OP. ADI: FINİŞ DIŞ ÇAP TORNALAMA	ŞABLON 521.7.C.013 AYNA S.193.1	TEZ. ÇALIŞMA KOŞULLARI	GEÇEN SÜRE: 16
ETÜDÜ YAPAN: G. İYİDOST	TÖBLER S.193.41	n=280 dev/dak s=0.15 mm/dev	HAZIRLIK ZAMANI:
KONTROL: DR. İ. DALAY	TÖB. KAP. S.193.43		TEMEL ZAMAN: 1.178
TARİH: 8.1.1985	DAYAMA S.193.39		STANDART ZAMAN: 1.336
KATER 25.25.M15			

E L E M A N T A N I M I	D.S.	E.S.	D E R E C E	OKUNAN ZAMAN	ÇIKAN ZAMAN	TEMEL ZAMAN
1- Finiş dış çap tornalama				0.85		
Ayrılma Noktası: Aynanın durması	1	—		1.60	0.75	0.75
2- Parçayı aynadan alma, basınçlı	1	2	100	1.96	0.36	0.36
hava ile parçayı ve aynayı temiz-	1	—		2.71	0.75	0.75
leme, mastarla kontrol etme,	2	2	100	3.06	0.35	0.35
borakma, başka parça alma	1	—		3.82	0.76	0.76
aynaya bağlama	3	2	110	4.15	0.33	0.36
Ayrılma Noktası: Şartele basma	1	—		4.90	0.75	0.75
3- Sert maden uç değişimi ve ayarı	4	2	100	5.25	0.35	0.35
Ayrılma Noktası: Şartele basma	1	—		6.00	0.75	0.75
	5	2	110	6.32	0.32	0.35
(70) ▽	1	—		7.06	0.74	0.74
	6	2	90	7.46	0.40	0.36
	1	—		8.21	0.75	0.75
	7	2	100	8.56	0.35	0.35
	1	—		9.32	0.76	0.76
	8	2	100	9.68	0.36	0.36
	1	—		10.44	0.76	0.76
	9	2	100	10.79	0.35	0.35
	1	—		11.54	0.75	0.75
	2	110		11.86	0.32	0.35
	10	3	100	12.56	0.70	0.70
	1	—		13.32	0.76	0.76
	11	2	100	13.67	0.35	0.35
	1	—		14.42	0.75	0.75
	12	2	90	14.83	0.41	0.37
				16.00		





# ZAMAN ETÜDÜ ÖZET FORMU

89

RESİM No. : 12 470 110 00

ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOST

PARÇA ADI : BMC 1880

KONTROL : DR. İSMAİL DALAY

OPERASYON: 70 *Finis Disçap TORNALAMA*

TARİH : 8. 1. 1985

## TEMEL ZAMANLAR

### ELEMAN SAYILARI

DEVRE No.	HER DEVREDE OLUŞAN ELEMANLAR			ARA SIRA OLUŞAN ELEMANLAR		
	1	2		3		
1	0.75	0.36		—		
2	0.75	0.35		—		
3	0.76	0.36		—		
4	0.75	0.35		—		
5	0.75	0.35		—		
6	0.74	0.36		—		
7	0.75	0.35		—		
8	0.76	0.36		—		
9	0.76	0.35		—		
10	0.75	0.35		0.70		
11	0.76	0.35		—		
12	0.75	0.37		—		
TOPLAM	9.030	4.260		0.700		
DİKKATE ALINAN DEVRE	12	12		1		
OLUŞ	1/1	1/1		1/10		
ORTALAMA	0.753	0.355		—		
OLUŞA GÖRE DEVRE BAŞ.ORTALAMA	—	—		0.070		
ORTALAMA TEMEL ZAMAN	0.753 + 0.355 + — + — + 0.070 + — + —					

### ÖZET ELEMAN TANIMI :

- 1- Finis disçap tornalama (Makine kontrollü)
- 2- Parçayı alma, kontrol, yerine koyma (Çalışan kontrollü)
- 3- Sert maden uç değiştirme (Çalışan kontrollü)

1.178

DAK./ADET

1.336



# DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

90

RESİM No : 12 470 110 00		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI														
PARÇA ADI : BMC 1880			TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜC HARCAMA	IŞIK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SİKİCİLİK)	BEDENSEL TEKDÜZELİK	TOPLAM			
OPERASYON : 70 <sup>FINİŞ DIŞÇAP</sup> <sub>TORNALAMA</sub>		E.S.	ELEMAN TANIMI	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12	
ETÜDÜ YAPANI : GÜNGÖR İYİDOĞ																	
KONTROL : DR. İSMAİL DALAY																	
TARİH : 8. 1. 1985																	
1	Finis dışçap tornalama (Makine kontrollü)			5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2	Parçayı alma, kontrol, başta parça alma (Çalışan kontrollü)			5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	17
3	Sert maden uç değişimi (Çalışan kontrollü)			5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMAN SAYISI	TEMELE ZAMAN + TEMEL ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN	
MAKİNA KONT. SÜRE	1	$0.753 + 0.753 \times 0.12 = 0.753 + 0.090 = 0.843$	0.843
ÇALIŞAN KONTROLLÜ SÜRE	2	$0.355 + 0.355 \times 0.17 = 0.355 + 0.060 = 0.415$	0.415
	3	$0.070 + 0.070 \times 0.12 = 0.070 + 0.008 = 0.078$	0.078

70. OP. FINİŞ DIŞÇAP TORNALAMA STANDART ZAMANI :

1.336

DAK./ADET

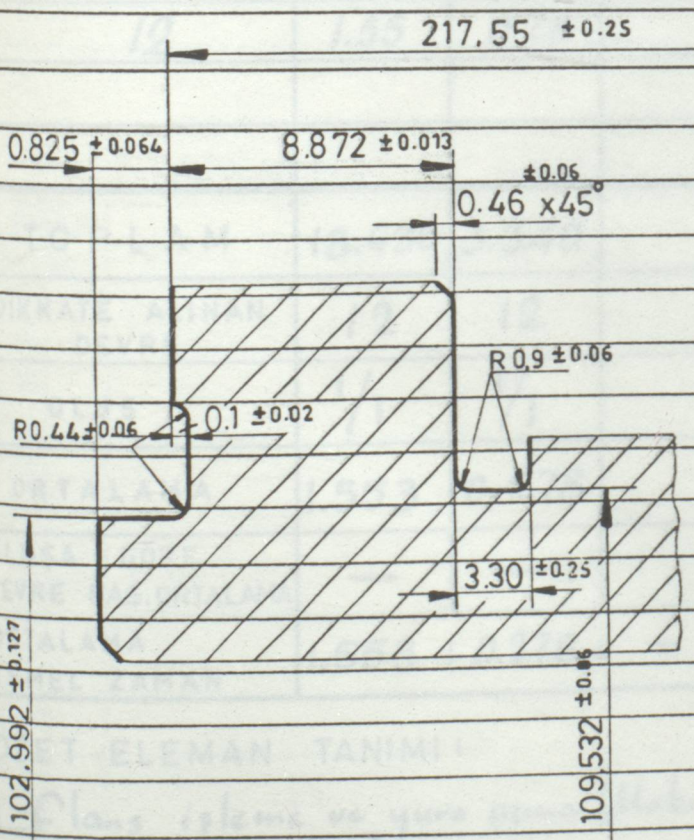


# ZAMAN ETÜDÜ FORMU

91

RESİM NO.: 12 470 11000	MAK. GRUP NO.: F10 432	OPERATÖR NO.: 138	BÖLÜMÜ: GÖMLEK ATL
PARÇA ADI: BMC 1880	MAK. CİNSİ: SUPHEC	OPERATÖR ADI SOYADI:	BİTİŞ: 11.31
OP. NO.: 80	TAKIM APARAT MASTAR	EKREM YILDIRIM	BASLANGIÇ: 11.08
OP. ADI: FLANŞ İŞLEME VE YUVA AÇMA	AYNA FLANŞI S.200.3	TEZ. ÇALIŞMA KOŞULLARI	GEÇEN SÜRE: 23
ETÜDÜ YAPAN: G. İYİDOST	AYNA S.200	n = 280 dev/dak S = 0.15 mm/dev	HAZIRLIK ZAMANI:
KONTROL: DR. İ. DALAY	İTİCİ RİNG S.200.40		TEMEL ZAMAN: 1.831
TARİH: 15.1.1985	TOBLER S.200.23		STANDART ZAMAN: 2.070
	TOB. KAP. S.200.24		
	KATER 25.25. M15		

ELEMEN TANIMI	D.S.E.S.		DERECE	OKUNAN ZAMAN	ÇIKAN ZAMAN	TEMEL ZAMAN
	D.	S.				
1- Flanş işleme ve yuva açma				0.45		
Ayrılma Noktası: Aynanın durması		1	—	2.00	1.55	1.55
2- Parçayı aynadan alma, parçayı ve aynayı basınçlı hava ile temizleme, komparatör ve mikrometre ile kontrol etme, birtakım başka parça alma ve bağlama	1	2	110	2.25	0.25	0.28
Ayrılma Noktası: Sertle basma		1	—	3.80	1.55	1.55
3	2	2	100	4.09	0.29	0.29
		1	—	5.65	1.56	1.56
	3	2	110	5.90	0.25	0.28
		1	—	7.45	1.55	1.55
	4	2	110	7.70	0.25	0.28
		1	—	9.26	1.56	1.56
(80) ∇	5	2	100	9.54	0.28	0.28
		1	—	11.08	1.54	1.54
	6	2	110	11.34	0.26	0.29
		1	—	12.89	1.55	1.55
	7	2	110	13.14	0.25	0.28
		1	—	14.70	1.56	1.56
	8	2	100	14.97	0.27	0.27
		1	—	16.52	1.55	1.55
	9	2	100	16.80	0.28	0.28
		1	—	18.36	1.56	1.56
	10	2	110	18.60	0.24	0.26
		1	—	20.15	1.55	1.55
	11	2	100	20.42	0.27	0.27
		1	—	21.97	1.55	1.55
	12	2	100	22.45	0.28	0.28
				Son kontrol	23.00	





# ZAMAN ETÜDÜ ÖZET FORMU

92

RESİM No. : 12 470 110 00	ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOST
PARÇA ADI : BMC 1880	KONTROL : DR. İSMAIL DALAY
OPERASYON: 80 FLANŞ İŞLEME VE YUVA AÇMA	TARİH : 15. 1. 1985

## TEMEL ZAMANLAR ELEMEN SAYILARI

DEVRE No.	HER DEVREDE OLUŞAN ELEMENLER		ARA SIRA OLUŞAN ELEMENLER			
	1	2				
1	1.55	0.28				
2	1.55	0.29				
3	1.56	0.28				
4	1.55	0.28				
5	1.56	0.28				
6	1.54	0.29				
7	1.55	0.28				
8	1.56	0.27				
9	1.55	0.28				
10	1.56	0.26				
11	1.55	0.27				
12	1.55	0.28				
<b>TOPLAM</b>	<b>18.630</b>	<b>3.340</b>				
DİKKATE ALINAN DEVRE	12	12				
OLUŞ	1/1	1/1				
ORTALAMA	1.553	0.278				
OLUŞA GÖRE DEVRE BAŞ. ORTALAMA	—	—				
ORTALAMA TEMEL ZAMAN	1.553 + 0.278 + - + - + - + - + -					

### ÖZET ELEMEN TANIMI :

- 1- Flanş işleme ve yuva açma (Makine kontrollü)
- 2- Parçayı alma, kontrol, yerine koyma (Galişan kontrollü)

1.831

DAK./ADET

2.070

DAK./ADET



## DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

93

RESİM No : 12 470 110 00		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI										TOPLAM	
PARÇA ADI : BMC 1880			TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜC HARCAMA	IŞIK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SIKICILIK)		BEDENSEL TEKDÜZELİK
OPERASYON : 80 FLANŞ İŞLEME VE YUVA AÇMA		E.S.	ELEMEN TANIMI											
ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOĞU														
KONTROL : DR. İSMAIL DALAY														
TARİH : 15. 1. 1985														
1	Flanş işleme ve yuva açma (Makine kontrollü)	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2	Parçayı alma, kontrol yerine koyma, başka parça alma. (Çalışan kontrollü)	5	4	2	-	5	-	-	2	-	-	1	-	19

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMEN SAYISI	TEMELE ZAMAN + TEMEL ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN	
MAKİNA KONT. SÜRE	1	$1.553 + 1.553 \times 0.12 = 1.533 + 0.186 = 1.739$	1.739
ÇALIŞAN KONTROLLÜ SÜRE	2	$0.278 + 0.278 \times 0.19 = 0.278 + 0.053 = 0.331$	0.331

80. OP. FLANŞ İŞLEME VE YUVA AÇMA STANDART ZAMANI

2.070

DAK./ADET



# ZAMAN ETÜDÜ FORMU

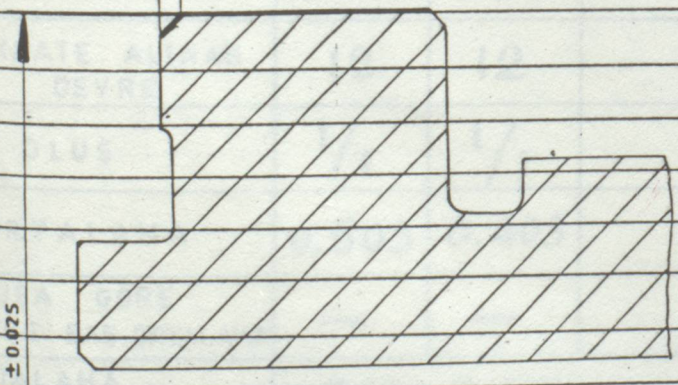
94

RESİM NO.: 12 470 110 00	MAK. GRUP NO.: TBC 338	OPERATÖR NO.: 238	BÖLÜMİ GÖMLEK ATL.
PARÇA ADI: BMC 1880	MAK. CİNSİ: INNOVATION	OPERATÖR ADI SOYADI:	BİTİŞ : 15.26
OP. NO.: 90	TAKIM APARAT MASTAR	SUAT GÜÇER	BAŞLANGIÇ : 15.14
OP. ADI: FLANŞ FINİŞ İŞLEME	AYNA S.19C DAYAMA S.19C.23	TEZ. ÇALIŞMA KOŞULLARI	GEÇEN SÜRE: 12
ETÜDÜ YAPAN: G. İYİDOST	TOBLER S.196.25 " KAP. S.196.27	n=500 dev/dak S=0.40 mm/dev	HAZIRLIK ZAMANI:
KONTROL: DR.İ. DALAY	KATER 25x25 M15 KATER R.142.9.12.11		TEMEL ZAMAN : 0.906
TARİH : 23. 1.1985			STANDART ZAMAN : 1.043

E L E M A N T A N I M I	D.S.	E.S.	DERECE	OKUNAN ZAMAN	ÇIKAN ZAMAN	TEMEL ZAMAN
1- Flanş finiş tornalama ve evvelki gömleğin mastarla kontrolü			İlk kontrol	0.76		
	1	—		1.26	0.50	0.50
	1	2	100	1.68	0.42	0.42
Ayrılma Noktası: Aynanın durması	1	—		2.20	0.52	0.52
2- Parçayı alma, bırakma, başta parça alma, aynaya bağlama	2	2	90	2.65	0.45	0.41
	1	—		3.15	0.50	0.50
	3	2	100	3.55	0.40	0.40
Ayrılma Noktası: Şartele basma	1	—		4.05	0.50	0.50
	4	2	100	4.46	0.41	0.41
	1	—		4.97	0.51	0.51
(90) ∇	5	2	100	5.36	0.39	0.39
	1	—		5.85	0.49	0.49
	6	2	100	6.25	0.40	0.40
	1	—		6.75	0.50	0.50
	7	2	100	7.16	0.41	0.41
	1	—		7.67	0.51	0.51
	8	2	100	8.07	0.40	0.40
	1	—		8.57	0.50	0.50
	9	2	90	9.00	0.43	0.39
	1	—		9.50	0.50	0.50
	10	2	100	9.90	0.40	0.40
	1	—		10.41	0.51	0.51
	11	2	100	10.82	0.41	0.41
	1	—		11.32	0.50	0.50
	12	2	100	11.72	0.40	0.40
			Son kontrol	12.00		

(90) ∇

±0.01  
0.3x45°



±0.025  
117.07



# ZAMAN ETÜDÜ ÖZET FORMU

95

RESİM No. : 12 470 110 00

ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOST

PARÇA ADI : BMC 1880

KONTROL : DR. İSMAİL DALAY

OPERASYON: 90 FLANŞ FINİŞ İŞLEME

TARİH : 23. 1. 1985

## TEMEL ZAMANLAR

### ELEMAN SAYILARI

HER DEVREDE OLUŞAN ELEMANLAR ARA SIRA OLUŞAN ELEMANLAR

DEVRE No.	1	2						
1	0.50	0.42						
2	0.52	0.41						
3	0.50	0.40						
4	0.50	0.41						
5	0.51	0.39						
6	0.49	0.40						
7	0.50	0.41						
8	0.51	0.40						
9	0.50	0.39						
10	0.50	0.40						
11	0.51	0.41						
12	0.50	0.40						
TOPLAM	6.040	4.840						
DİKKATE ALINAN DEVRE	12	12						
OLUŞ	1/1	1/1						
ORTALAMA	0.503	0.403						
OLUŞA GÖRE DEVRE BAŞ.ORTALAMA	—	—						
ORTALAMA TEMEL ZAMAN	0.503	+0.403	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -

### ÖZET ELEMAN TANIMI :

- 1- Flanş finis işleme (Makine kontrollü)
- 2- Parçayı alma, yerine kayma, başka parça alma (Çalışan kontrollü)

0.906

DAK./ADET



# DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

96

RESİM No : 12 470 110 00

PARÇA ADI : BMC 1880

OPERASYON : 90 FLANŞ FINİŞ İŞLEMİ

ETÜDÜ YAPANI : GÜNGÖR İYİDOST

KONTROL : DR. İSMAİL DALAY

TARİH : 23.1.1985

E.S. ELEMAN TANIMI

KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI

TEMEL YORGUNLUK PAYI

DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI

AYAKTA DURMA

ANORMAL DURUŞ

GÜC HARCAMA

İŞİK DURUMU

HAVA DURUMU

GÖRME ZORLUĞU

DUYMA ZORLUĞU

ZİHNİ YORGUNLUK

TEKDÜZELİK (SİKİCİLİK)

BEDENSEL TEKDÜZELİK

TOPLAM

E.S.	ELEMAN TANIMI	KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜC HARCAMA	İŞİK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SİKİCİLİK)	BEDENSEL TEKDÜZELİK	TOPLAM
1	Flanş finiş tornalama (Makine kontrollü)	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2	Parçayı alma, y, kontrol, yerine koyma, başka par. ça alma (Çalışan kontrollü)	5	4	2	-	5	-	-	2	-	-	1	-	19

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMAN SAYISI	TEMELE ZAMAN + TEMEL ZA. x TOPLAM. YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN
MAKİNA KONT. SÜRE 1	$0.503 + 0.503 \times 0.12 = 0.503 + 0.060 = 0.563$	0.563
ÇALIŞAN KONTROLLÜ SÜRE 2	$0.403 + 0.403 \times 0.19 = 0.403 + 0.077 = 0.480$	0.480

1.043

DAK./ADET



# ZAMAN ETÜDÜ FORMU

97

RESİM NO. : 12 470 110 00	MAK. GRUP NO. : 3H	OPERATÖR NO. : 238	BÖLÜMÜ GÖMLEK ATL.
PARÇA ADI : BMC 1880	MAK. CİNSİ : MICROREX	OPERATÖR ADI SOYADI :	BİTİŞ : 11.02
OP. NO. : 100	TAKIM APARAT MASTAR	SUAT GÜÇER	BASLANGIÇ : 10.12
OP. ADI : TAŞLAMA	BOYUN TAŞI 508x12x254	TEZ. ÇALIŞMA KOŞULLARI	GEÇEN SÜRE : 20
ETÜDÜ YAPAN : G. İYİDOST	ETEK TAŞI 508x50x254	TAŞLAMA TAŞI n=1300 dev/dak	HAZIRLIK ZAMANI :
KONTROL : DR. İ. DALAY	REGÜLE TAŞ 355x230x203	REGÜLE TAŞI n=350 dev/dak	TEMEL ZAMAN : 1.377
TARİH : 23.1.1985			STANDART ZAMAN : 1.557

E L E M A N T A N I M I	D.S.	E. S.	DERECE	OKUNAN ZAMAN	ÇIKAN ZAMAN	TEMEL ZAMAN	
1- Parçanın taşlanması, taşlanmış parçanın kontrolü				0.85			
		1	—	1.50	0.65	0.65	
Ayrılma Noktası : Regüle taşının geriye çekilmesi	1	2	100	1.70	0.20	0.20	
		1	—	2.35	0.65	0.65	
2- Taşlanmış parçanın kergahtan alınması, kergah üzerine bırakılması	2	2	100	2.55	0.20	0.20	
		1	—	3.20	0.65	0.65	
taşlanmış parçanın alınması	3	2	100	3.40	0.20	0.20	
kergah taşları arasına bırakılması		1	—	4.06	0.66	0.66	
Ayrılma Noktası : Şartele basma	4	2	100	4.28	0.22	0.22	
3- Taşlama taşının bilenmesi		1	—	4.93	0.65	0.65	
Ayrılma Noktası : Elmasın taştan çıkması	5	2	100	5.13	0.20	0.20	
		1	—	5.79	0.66	0.66	
(100)		2	100	5.99	0.20	0.20	
		6	3	100	9.09	3.10	3.10
		1	—	9.74	0.65	0.65	
		7	2	100	9.96	0.22	0.22
		1	—	10.61	0.65	0.65	
		8	2	100	10.82	0.21	0.21
		1	—	11.48	0.66	0.66	
		9	2	100	11.68	0.20	0.20
		1	—	12.33	0.65	0.65	
		10	2	100	12.53	0.20	0.20
		1	—	13.18	0.65	0.65	
		11	2	100	13.39	0.21	0.21
		1	—	14.03	0.64	0.64	
	1	—		18.89	0.65	0.65	
14	2	100		19.09	0.20	0.20	
		1	—	18.04	0.65	0.65	
Son kontrol				20.00			
		13	2	100	18.24	0.20	0.20



# ZAMAN ETÜDÜ ÖZET FORMU

98

RESİM No. : 12 470 110 00

ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOST

PARÇA ADI : BMC 1880

KONTROL : DR. İSMAİL DALAY

OPERASYON: 100 TAŞLAMA

TARİH : 23. 1. 1985

DEVRE No.	TEMEL ZAMANLAR					
	ELEMEN SAYILARI					
	HER DEVREDE OLUŞAN ELEMENLER			ARA SIRA OLUŞAN ELEMENLER		
	1	2			3	
1	0.65	0.20			—	
2	0.65	0.20			—	
3	0.65	0.20			—	
4	0.66	0.22			—	
5	0.65	0.20			—	
6	0.66	0.20			3.10	
7	0.65	0.22			—	
8	0.65	0.21			—	
9	0.66	0.20			—	
10	0.65	0.20			—	
11	0.65	0.21			—	
12	0.64	0.21			3.15	
13	0.65	0.20			—	
14	0.65	0.20			—	
TOPLAM	9.120	2.870			6.250	
DİKKATE ALINAN DEVRE	14	14			2	
OLUŞ	1/1	1/1			1/6	
ORTALAMA	0.651	0.205			—	
OLUŞA GÖRE DEVRE BAŞ.ORTALAMA	—	—			0.521	
ORTALAMA TEMEL ZAMAN	0.651 + 0.205 + — + — + 0.521 + — + —					

ÖZET ELEMEN TANIMI :

- 1- Parçanın taşlanması (Makine kontrollü)
- 2- Parçayı alma, kontrol, parçayı yerine koyma, başka parça alma. (Balıca kontrollü)
- 3- Taşlama taşının bilenmesi (Makine kontrollü)

1.377

DAK./ADET



## DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

99

RESİM No : 12 470 110 00		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI										TOPLAM	
PARÇA ADI : BMC 1880			TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜÇ HARCAMA	İŞİK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SIKICILIK)		BEDENSEL TEKDÜZELİK
OPERASYON : 100 TAŞLAMA														
ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOST														
KONTROL : DR. İSMAİL DALAY														
TARİH : 23. 1. 1985														
E.S.	ELEMAN TANIMI													
1	Parçanın taşlanması (Makine kontrollü)	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2	Parçayı alma, kontrol, yerine koyma, başka parça alma (Çalışan kontrollü)	5	4	2	-	5	-	-	2	-	-	1	-	19
3	Taşlama taşının bilenmesi (Makine kontrollü)	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMAN SAYISI	TEMELE ZAMAN + TEMEL ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN
MAKİNA KONT. SÜRE		
1	$0.651 + 0.651 \times 0.12 = 0.651 + 0.078 = 0.729$	0.729
3	$0.521 + 0.521 \times 0.12 = 0.521 + 0.063 = 0.584$	0.584
ÇALIŞAN KONTROLLÜ SÜRE		
2	$0.205 + 0.205 \times 0.19 = 0.205 + 0.039 = 0.244$	0.244

100. OP. TAŞLAMA STANDART ZAMANI :

1.557

DAK./ADET







# ZAMAN ETÜDÜ ÖZET FORMU

101

RESİM No. : 12 470 110 00

ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOST

PARÇA ADI : BMC 1880

KONTROL : DR. İSMAİL DALAY

OPERASYON: 110 HONLAMA

TARİH : 22. 1. 1985

DEVRE No.	TEMEL ZAMANLAR									
	ELEMEN SAYILARI									
	HER DEVREDE OLUŞAN ELEMENLAR					ARA SIRA OLUŞAN ELEMENLAR				
	1	2								
1	0.70	0.14								
2	0.70	0.15								
3	0.70	0.16								
4	0.72	0.14								
5	0.72	0.15								
6	0.70	0.15								
7	0.70	0.14								
8	0.72	0.16								
9	0.73	0.14								
10	0.70	0.16								
11	0.72	0.15								
12	0.70	0.16								
TOPLAM	8.510	1.800								
DİKKATE ALINAN DEVRE	12	12								
OLUŞ	1/1	1/1								
ORTALAMA	0.709	0.150								
OLUŞA GÖRE DEVRE BAS.ORTALAMA	—	—								
ORTALAMA TEMEL ZAMAN	0.709 + 0.150 + - + - + - + - + -									

0.859

ÖZET ELEMEN TANIMI :

- 1- Parçanın honlanması (Makine kontrollü)
- 2- Parçayı alma, kontrol, yerine koyma, başka parça alma (Çalışan kontrollü)

DAK/ADET



# DİNLENME PAYLARININ HESAPLANMASI

102

RESİM No : 12 470 110 00		KİŞİSEL GEREKSİNİMLER PAYI	DEĞİŞKEN YORGUNLUK PAYLARI										TOPLAM	
PARÇA ADI : BMC 1880			TEMEL YORGUNLUK PAYI	AYAKTA DURMA	ANORMAL DURUŞ	GÜC HARCAMA	IŞIK DURUMU	HAVA DURUMU	GÖRME ZORLUĞU	DUYMA ZORLUĞU	ZİHNİ YORGUNLUK	TEKDÜZELİK (SIKICILIK)		BEDENSEL TEKDÜZELİK
OPERASYON : 110 HONLAMA		E.S.	ELEMEN TANIMI											
ETÜDÜ YAPAN: GÜNGÖR İYİDOST														
KONTROL : DR. İSMAİL DALAY														
TARİH : 22. 1. 1985														
1	Parçanın honlanması (Makine kontrollü)	5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
2	Parçayı alma, kontrol, bırakma, başka parça alma (Çalışan kontrollü)	5	4	2	-	4	-	-	2	-	-	1	-	18

## STANDART ZAMAN HESAPLANMASI

ELEMEN SAYISI	TEMELE ZAMAN + TEMELE ZA. x TOPLAM YORGUN. PAYI =	STANDART ZAMAN
MAKİNA KONT. SÜRE 1	$0.709 + 0.709 \times 0.12 = 0.709 + 0.085 = 0.794$	0.794
ÇALIŞAN KONTROLLÜ SÜRE 2	$0.150 + 0.150 \times 0.18 = 0.150 + 0.027 = 0.177$	0.177

110 OP. HONLAMA STANDART ZAMANI

0.971

DAK./ADET



# ZAMAN ETÜDÜNÜN ÖZETLENMESİ

103

RESİM No : 12 470 110 00

BÖLÜM : GÖMLEK ATL.

PARÇA ADI : BMC 1880

ETÜDÜ YAPAN : GÜNGÖR İYİDOĞU

TARİH : 27. 2. 1985

KONTROL : DR. İSMAİL DALAY

OPERASYON No.	OPERASYON TANIMI	TEMEL ZAMAN		STANDART ZAMAN		OPERASYON TOPLAM STANDART ZAMANI
		MAKİNE KONTROLLÜ	ÇALIŞAN KONTROLLÜ	MAKİNE KONTROLLÜ	ÇALIŞAN KONTROLLÜ	
10	KABA DIŞ ÇAP TORNALAMA	1.102	0.458	1.234	0.538	1.772
20	KABA İÇ ÇAP TORNALAMA	1.194	0.564	1.217	0.662	1.879
30	PREFİNİŞ İÇ ÇAP TORNALAMA	0.956	0.565	1.071	0.666	1.737
40	PREFİNİŞ DIŞ ÇAP TORNALAMA	1.204	0.406	1.348	0.477	1.825
50	FLANŞ VE BOY KABA TORNALAMA	0.248	0.438	0.271	0.511	0.782
60	FINİŞ İÇ ÇAP TORNALAMA	1.850	0.400	2.072	0.467	2.539
70	FINİŞ DIŞ ÇAP TORNALAMA	0.753	0.425	0.843	0.493	1.336
80	FLANŞ İŞLEME VE YUVA AÇMA	1.553	0.278	1.739	0.331	2.070
90	FLANŞ FINİŞ TORNALAMA	0.503	0.403	0.563	0.480	1.043
100	TAŞLAMA	1.172	0.205	1.313	0.244	1.557
110	HONLAMA	0.709	0.150	0.794	0.177	0.971
	<b>TOPLAM</b>	<b>11.244</b>	<b>4.292</b>	<b>12.465</b>	<b>5.046</b>	<b>17.511</b>

DAK./ADET

BMC 1880 GÖMLEĞİNİN ÜRETİMİ

İÇİN GEREKEN STANDART ZAMAN



SONUÇ:

İşletmelerimizdeki üretim faktörlerinin ve kaynaklarının üretken (prodüktiv) rasyonel kullanım hedeflerine ancak sağlıklı ve güvenilir şekilde yapılmış ve sürdürülmekte olan Endüstri Mühendisliği hizmetleri ve bu hizmetlere esas olan iş analizleri ile ulaşmak mümkündür.

Özellikle son senelerde yükselen enflasyonun neden olduğu artan maliyetlerle mücadele etmek için teknolojik gelişmelerin yanı sıra Endüstri Mühendisliği hizmetlerinin sağlıklı, güvenilir ve devamlı yapılması ile mümkündür.

Bütün bu çalışmaların hedefi üretimi arttırarak birim maliyetin min. ve kâr'ın max. edilmesidir.

Bu nedenlerle Endüstri Mühendisliği Hizmetleri ile iş analizlerinin her işletmede mutlaka yapılması gereken çalışmalardır..



K A Y N A K C A

1. Doç. Dr. Müh. Bülent Kocu, Üretim Yönetimi, 3. Baskı, İstanbul Fatih Yayınevi, 1981.
2. Ergun Zoga, idarecilik ve Sanatı, Sevk ve idare Derneği Serisi 2, 3. Baskı, İstanbul 1973.
3. İş Etüdü, M P M Yayınları, Yayın No. 29, Ankara 1974.
4. İ. Ertan Yülek, M. Ruket Cezzar, Fabrika Projesi ve Yerleştirme Planı, Mak. Müh. Odası, Yayın No. 92.
5. 11.1.1974 gün ve 14765 sayılı R.G. de yayınlanan İşçi ve Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü.
6. Prof. Nusret Kürkcüoğlu, Fizik 1, C 1, 7. Baskı, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul 1981.
7. Meydan Larousse. C 2.
8. M P M konferansları 1968 1969, M P M Yayın No. 67 Ankara 1970.
9. Endüstride Produktivite Ölçme metodları, M P M Yayınları Yayın No. 38, Ankara 1969.
10. Endüstride Produktivite Semineri, M P M Yayınları, Yayın No. 26. Ankara 1968.
11. M P M Konferansları 1969 1970, M P M Yayınları, Yayın No. 78.
12. Hobson, W. halk Sağlığı Bilimi ve Uygulaması, Çev. Ank. Hıfzıhha Okulu Öğretim Üyeleri, Ankara 1970.
13. Gülten İncir, Endüstriyel İş Yerlerinde Çevre koşullarının Etkileri, M P M Yayınları, Yayın NO. 227, Ankara 1979.
14. Prof. Dr. Sıtkı Velicangil, Endüstri Sağlığı ve meslek hastalıkları, İstanbul 1970.



