

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İmarat Sanı Yon, Arza, Yön. ve  
Seka'da Uygı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Turgut Terzioğlu

1985



363

4

İMALAT SANAYİNDE YORGUNLUĞUN  
AZALTILMASI YÖNTEMLERİ  
VE  
SEKA'DA UYGULANMASI

İNŞAAT MÜHENDİSİ  
TURGUT TERZİOĞLU

İŞLETME YÖNETİMİ

YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ - C - 18

Tez Yürütücüsü : Doç.Dr. Pedri İÇİL  
Jüri Üyesi : Öğr.Gör.Dr. İsmail DALAY  
Jüri Üyesi : Öğr.Gör.R. Sezai POLAT

İSTANBUL - 1985



# F İ H R İ S T

|                                                  | Sayfa<br>No. |
|--------------------------------------------------|--------------|
| • ÖZET                                           | 3            |
| • GİRİŞ                                          | 5            |
| BÖLÜM- I                                         | 6            |
| İMALÂT SEKTÖRÜNÜN İNCELENMESİ                    | 7            |
| A- İMALÂT SEKTÖRÜNÜN YAPISI                      | 7            |
| 1- Sâneyinin tamamı, doğuşu ve gelişimi          | 7            |
| 2- Sektörel dağılım içinde imalât sâneyinin yeri | 15           |
| a- Alt sektörler içinde imalat sâneyii           | 15           |
| b- İmalat Sâneyinin kendi içinde dağılımı        | 17           |
| <br>BÖLÜM - II                                   | <br>22       |
| İŞ VE YORGUNLUK                                  |              |
| a) Yorgunluk nedir?                              | 23           |
| b) İşte insan                                    | 27           |
| - İşin niteliği                                  | 28           |
| - Muharet nedir                                  | 29           |
| - Muharet nasıl kazanılır                        | 30           |
| - Fiziksel iş                                    | 32           |
| - Duyusal gelişme                                | 33           |
| - Zihinsel yetenekler                            | 34           |
| - Sosyal gelişme yeteneği                        | 35           |
| - Yaratıcılık                                    | 35           |
| - Yaşlı işçinin verimliliği                      | 36           |
| - Kas yorgunluğu                                 | 38           |
| - Aydınlanma                                     | 89           |
| - Üzerinde çalışan işin kolayca görülmesi        | 89           |
| - 40-60 Armatürlerin ayırıcı özellikleri         | 91           |
| - Büro aydınlanma düzeni                         | 92           |
| - Uygun yansıma faktörleri                       | 92           |
| - Hareket ekonomisi                              | 94           |



## D Z E T

Sayfa

No.

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| İmalât Sanayii'nde işyerindeki optimum verim               |     |
| ari - Yük kaldırma ve taşımada birkaç ilke                 | 96  |
| yalı - Çalışma ortamının insancillaştırılması ve           | 98  |
| Bu te verimlilik için refa teknik ve organizasyon yönünde  | 98  |
| ayrı ayrı incelenerek yapılmıştır. Özel sorunlar: Üzerinde |     |
| durul BÖLÜM III Özel sorunların kısmi görüşü ile yetini    | 109 |
| 137 - SEKA'DA Kİ UYGULAMA                                  | 110 |
| - İşyeri anketi                                            | 117 |
| herkes tarafından bilinmelidir.                            |     |
| Sonuç                                                      | 119 |

Üç bölümden meydana gelen tezin birinci ve ikinci bölümleri teorik açıklamaları, üçüncü bölüm ise Kocaeli Sanayi Bölgesindeki SEKA'da uygulamadaki durum yansıtılmıştır.

Birinci bölümde, sanayinin tarihi, gelişimi (tanımı, doğuşu ve gelişimi), sanayinin sektörel dağılımı içinde imalat sanayinin yeri fonksiyonları belirtilmiştir.

İkinci bölümde yorgunluk, yorgunluk nedir, Yorgunluğun insan üzerindeki etkisi, Çalışma fizyolojisi ve çalışma psikolojisi yapılmıştır. Özellikle bu konuları içermektedir.

Çalışma ortamı ve kes yorgunluğu, çalışma yerinin ve çalışma araçlarının düzenlenmesi, işletmenin ısklandırılması, işletmedeki gürültü, çalışma fizyolojisi için ölçme yöntemleri, iş yerinde yaratılan iklim, hareket alanını etkileyen kuvvetler, çalışma ortamının rengi, çalışma yerindeki titreşim, işyerinin tozlu durumu, çalışma ortamının havalandırılması gece ve gündüz çalışması ve nihayet olarak çalışma ortamının insancillaştırılması için işyerlerinde yapılan çalışmalar kısaca konuşulmuştur.



### Ö Z E T

Üçüncü bölümde SEKA'da yapılan bir ankette alınan bilgilerin değerlendirilmesine yer verilmiştir.

İmalât Sanayiinde işyerindeki optimum verime erişebilmek için çalışanlar açısından işletmede hangi fizyolojik ve psikolojik koşulların varolduğunu bilmek gerekir. Bu tezde çeşitli konular, teknik ve organizasyon yönünden ayrı ayrı incelenerek yapılmıştır. Özel sorunlar üzerinde durulmamıştır. Bazı sorunların kısmi çözümü ile yetinilmiştir. İnsan bir bütündür ve bu bütünlük, çalışma yeri ve araçlarını iş bilimi çerçevesi içinde düzenlemek istenen herkes tarafından bilinmelidir.

Üç bölümden meydana gelen tezin birinci ve ikinci bölümleri teorik açıklamaları, üçüncü bölüm ise Kocaeli Sanayi Bölgesindeki SEKA'da uygulamadaki durum yansıtılmaktadır.

Birinci bölümde, sanayiinin tarihi, gelişimi (tanımı, doğuşu ve gelişimi), sanayinin sektörel dağılımı içinde imalât sanayinin yeri fonksiyonları belirtilmiştir.

İkinci bölümde yorgunluk, yorgunluk nedir. Yorgunluğun insan üzerindeki etkisi, Çalışma fizyolojisi ve çalışma psikolojisi yazı dizisi, öncelikle şu konuları içermektedir.

Çalışma şekli ve kas yorgunluğu, çalışma yerinin ve çalışma araçlarının düzenlenmesi, işletmenin ışıklandırılması, işletmedeki gürültü, çalışma fizyolojisi için ölçüm yöntemleri, iş yerinde yaratılan iklim, hareket alanını etkileyen kuvvetler, çalışma odasının rengi, çalışma yerindeki titreşim, işyerinin tozlu durumu, çalışma odasının havalandırılması gece ve vardiye çalışması ve nihayet olarakta çalışma ortamının insanı cıllaştırılması için işyerlerinde yapılan çabaları ortaya koymayı amaçladım.



Üçüncü bölümde ise SEKA'da yapılan bir ankette alınan bilgilerin değerlendirilmesine yer verilmiştir. Sanayileşme süreci içinde, özellikle 1950'li yıllarda yaşanan dönüşümde sürekli olarak geliştirilen teknoloji, Teknik araçlar da en basitinden hareketli makinelerden daha gelişmiş göstermektedir. İlk önceleri insan gücüyle çalıştırılan bu tür iş, günümüzde karmaşık makineler tarafından yapılmaktadır.

Bu sanayileşme süreci, özellikle 1950'li yıllarda, insanların yaşam koşullarını çok değiştirmiştir. Bunun yanında hemen algılanmayan bir çok teknoloji de beraberinde getirmiştir. Sanayide kullanılan bu tür makineler, bir yığın makinelerin çıkarılmasıyla, özellikle kimyasal maddelerin yaydıkları radyasyonlar, ısıtılma sonucu çıkan buhar, gazlar nem, sisli ve gürültü, kirlenme ve atmosfere yayılan maddelerin yanı sıra ses ve ışık gibi etkenlerle beraber olmaktadır.

Bu tür gelişmeler, özellikle 1950'li yıllarda sürekli olarak insan hayatını etkilemiştir. Özellikle bu tür bir yük altına girildiğinde, insanın yaşamı ve bu tür etkenlerle insanın bedensel ve zihinsel (ruhsal) yaşamı etkilenmektedir. Bu etkenler, insanın yaşamı etkilemektedir.

İnsanların yaşamı, özellikle 1950'li yıllarda sürekli olarak etkilenmektedir. Özellikle bu tür etkenlerle insanın yaşamı etkilenmektedir. Bu etkenler, insanın yaşamı etkilemektedir.



## G İ R İ Ş

Çağımızda, büyük bir hızla gelişmekte olan sanayileşme olgusu içinde, üretilen ürünler gün geçtikçe durmadan sürekli olarak çeşitlenerek çoğalırken, Teknik araçlar da en basitinden karmaşık makinalara kadar gelişim göstermektedir. İlk önceleri insan gücüyle yapılan bir çok iş, günümüzde karmaşık makinalar tarafından yapılmaktadır.

Bu sanayileşme çalışma yöntemlerini geliştirmiş, insanların yaşam seviyelerini çok yükseltmiştir. Bunun yanında hemen algılanamayan bir çok tehlikeyi de beraberinde getirmiştir. Sanayide kullanılan bir çok irili ufaklı bir yığın makinelerin çıkardığı gürültüler kullanılan kimyasal maddelerin yaydıkları radyosonlar, işyerindeki zehirli toz, buhar, gazlar nem, sıcaklık ve gürültüler, mekanizasyon ve otomasyonun yanında monotonluk ve çeşitli streslere sebep olmaktadır.

Hızlı gelişmekte olan bu süreç içinde sürekli değişen koşullar karşısında, insanoğlu nasıl bir yük altına girdiğini saptamaya ve bu yükü sınırlandırarak insanın bedensel ve tinsel (ruhsal) yönden yapranmasını önlemeye çalışmaktadır.

İnsanların özellikleri ve yetenekleri üzerinde sürekli incelemeler yaparak, insan için en uygun çalışma ortamını yaratmaya ve bu ortamda onun verimini en yükseğe çıkarmaya çalışmaktır.



# 1. Sanayiinin Tanımı, Kapsamı ve Sınırları

Bir ekonominin en önemli sektörü olan, emek, sermaye ve hammadde gibi faktörleri kullanarak değer yaratır (1). Sanayi, bir ürünün veya hizmetin üretim sürecini kapsar ve genellikle bir işletmenin faaliyetleri olarak tanımlanır. Bu faaliyetler, hammaddeyi işleyerek, emek ve sermaye kullanarak, bir ürün veya hizmete dönüştürme sürecini içerir. Sanayi, bir ekonominin en önemli sektörü olarak kabul edilir ve genellikle bir işletmenin faaliyetleri olarak tanımlanır. Bu faaliyetler, hammaddeyi işleyerek, emek ve sermaye kullanarak, bir ürün veya hizmete dönüştürme sürecini içerir. Sanayi, bir ekonominin en önemli sektörü olarak kabul edilir ve genellikle bir işletmenin faaliyetleri olarak tanımlanır. Bu faaliyetler, hammaddeyi işleyerek, emek ve sermaye kullanarak, bir ürün veya hizmete dönüştürme sürecini içerir.

TABLO 1

Sanayi Sektörünün İncelenmesi

Oran

## B Ö L Ü M I

| SEKTÖR ADI | İMALAT SEKTÖRÜNÜN İNCELENMESİ |     |     |     |     |     |     | 1973 | 1978 | 1983 |
|------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Tarım      | 25                            | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25   | 25   | 25   |
| Sanayi     | 20                            | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20   | 20   | 20   |
| Hizmet     | 25                            | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25   | 25   | 25   |
| Toplam     | 100                           | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100  | 100  | 100  |

(1) Sanayi, bir ekonominin en önemli sektörü olarak kabul edilir ve genellikle bir işletmenin faaliyetleri olarak tanımlanır. Bu faaliyetler, hammaddeyi işleyerek, emek ve sermaye kullanarak, bir ürün veya hizmete dönüştürme sürecini içerir.

(2) İYİS, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, 1978.

Not: 1973, 1978 ve 1983 yıllarındaki veriler, Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayınlanmıştır.

Sayfa 1/1



#### A. Sanayinin Tanımı, Doğusu ve Gelişimi

Bir ekonomideki mal veya hizmet üretimi, tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinin tamamından elde edilir (1). Bunlardan birinin diğerlerine göre gösterdiği ağırlık, ekonomiye o sektörün ismini veririr. Geri kalmışlıktan kurtulmak isteyen ülkeler, sanayi çıktıları ve buna paralel olarak hizmet faaliyetlerini arttırmak, tarımın nisbi payını düşürmek isterler. İktisadi kalkınmışlığın işaretini de burada görürler. Meselâ bazı memleketlerdeki sektörel payları şu türlü görmek mümkündür (2)

TABLO 1

Bazı memleketlerde Sektörlerin Gayrisafi Hasılaya Oranı

| SEKTÖR ADI | TÜRKİYE | YUNANİSTAN | PORTEKİZ | MEKSİKA | JAPONYA | İTALYA | İRAN |
|------------|---------|------------|----------|---------|---------|--------|------|
| Tarım      | 29      | 17         | 15       | 11      | 5       | 9      | 1    |
| Sanayi     | 20      | 21         | 35       | 28      | 38      | 33     | 5    |
| Hizmet     | 51      | 62         | 50       | 61      | 57      | 58     | 3    |
| Toplam     | 100     | 100        | 100      | 100     | 100     | 100    | 10   |

(1) Adı geçen üç sektörün de içinde yer aldığı ayrılıklı bir başka tasnif şöyledir:

(2) IV.Beş Yıllık Kalkınma Planı, D.P.T. Yay. Ankara 1979, No.1664, s.158 den: U.N.Yearbook of National Accounts Statistics, 1975



Birinci Sektör: Tabii kaynakları işleyen sektördür. Bunun içinde ziraat, madencilik, avcılık, hayvancılık yer alır. (ham maddede imalatı)

İkinci Sektör: Bütün hammadde ve değişim sektörü. Sınai faaliyetlerin tamamı bunun içine girer (Sanayi Sektörü)

Üçüncü Sektör: Bütün ticaret, nakliye, haberleşme faaliyetlerini yürüten, profesyonel ve kamu hizmetlerini gören ve el işi haricinde, bütün hizmet çeşitlerini yapan sektör (Hizmet Sektörü)

Dördüncü Sektör: Serbest zamanla, kültürle araştırmayla... ilgili faaliyetlerin icrasını elinde tutan sektör.

Beşinci Sektör: Gayesi, şirketlerin, müesseselerin organizasyonu ile ilgili faaliyetleri icrâ etmek olan enformatik, beşeri münasebetler vb. konuları işleyen sektör.

Sacîd Adalı: Sevk ve İdare Ders Notları, A.Ü.İşl.Fak.Teksiri, Erzurum 1979, s.12'den J.Minot: Hommes et Administrations.

Aspect Phenomene Humain, Paris 1966, s.12.

Sanayi, en genel tanımı ile bir üretim faaliyetidir. Bu faaliyet, ürettiği mallar, kullandığı teknoloji ve insangücü hacmi bakımından ele alınıp, dar anlamda tarif edildiğinde, daha çok fabrikasyon imalatı akla getirmektedir.

Bir imalat, insanların bir takım ihtiyaçlarını, isteklerini karşılamak üzere, hammaddeyi yapılmış eşya halinde getiren işlerin bütünü veya "temel bilimlerin bilgi ve bulgularından yararlanılarak, insanların kullanacağı malzeme, makina ve cihazlar üretimi" (3) olarak görülmektedir.

---

(3) Orhan Işık, Türkiye'de İstihdam Yapısı ve Teknik Meslek Piramidi, Sakarya D.M.M.A.Dergisi, 11/ 6, 1981, s.10, s.23.



İşte gaye bakımından sanayi " ekonomik verimlilikle hedeflendirilmiş ul Üretimidir" (4), yani, sanayide esas olan ekonomik, verimli ve akılcı üretim yapmadır. Burada yoğun teknolojiye dayalı ve geniş çapta üretim" (5) sözkonusudur. Sanayi teknolojiye ve seri üretime önem verir.

Bu mânasıyla yoğun teknoloji kullanarak, büyük çapta üretim yapmak ve geniş kitlelere hitap etmek ancak 18 n ci yüzyıl ortalarına rastlar. Freyer bu tarihi 1792 olarak vermektedir (6), Jean Maillet İngiltere'de 1733 iddiasını ileri sürmektedir (7), Nef ise "önemli teknolojik gelişmelerin kaynağını 1570-1660 yılları arasındaki bilimsel ve zihniyet değişimlerine" (8) bağlamaktadır.

Bunlardan hangisi geçerli olursa olsun, önemli olan ekonomik ve sosyal olaylar, medeniyeti etkilerken daha iyi hayat şartları arama gayretine giren toplumların ihtiyaçlarını gerek çeşit gerekse miktar itibariyle karşılamamanın sadece el emeği ve basit üretim teknikleriyle mümkün olmadığıdır.

Toplumun bu karşılanamayan isteği, insanları araştırmaya ve işgücünün yerini alabilecek yeni teknikler bulmaya yöneltmiştir. Bu da sanayinin doğusuna sebep olan bir faktör

- 
- (4) R.Sezai Polat, Üretim Yönetimi ve Stratejisi, Ders notları Kocaeli D.İ.İ. Akademisi İşletme Enstitüsü Yayını, İzmit 1981, s.6.
- (5) Henry P.Fairchild, Dictionary of Sociology, New-Jersey Little Field, Adams and Company, 1977, s.155.
- (6) Hans Freyer, Endüstri Çağı, İstanbul, 1954, s.4.
- (7) Jean Maillet, İlk Endüstri Devri, Çev:E.Tokdemir, İstanbul, 1983, s.42.
- (8) John U.Nef: Sanayileşmenin Kültürel Temelleri, Çev. E.Güngör, İstanbul, M.E.B. 1000 Temel eser Dizisi, 1970, s.81.



olmuştur. Bütün bu teknolojik gelişmeler ve değişmelerin temeli ise, bilgiye bağlıdır. Çünkü " bilgi birikimi teknoloji patlamasına yol açar bu da sosyal değişmeyi körükler" (9)

Toplumların hürriyete kavuşmaları da sanayinin gelişmesinde rol oynayan diğer önemli bir faktördür. Zira "İlimdeki inkilâbın arkasında bulunan başlıca kuvvet, zaruretten ziyade hürriyet idi" (10). Sanayi çağının Fransız ihtilâliyle yakından ilgisi olduğu dikkatlerden kaçmamaktadır. Bu yüzden " Siyasi inkilâp ile sanayi inkilabı birbirine bağlanır" (11) Nitekim bu iki inkilâp, Avrupa'da kitleleri harekete geçirmiştir. Derebeylik yıkılmış, kölelik sarsılmış nüfus hareketleri hızlanmıştır ve bunlardan herbiri diğerinin süratlenmesine yol açmıştır.

Bütün bunlar insan zihniyetinde meydana gelen değişmeleri sergiler. Prof. Turhan'ın da belirttiği gibi "aynı suretle, bu günkü medeniyetin esasını teşkil eden, endüstrihin, teknik inkişafın meydana gelmesine sebep olan ilim de, aşırı boyunca biriken insan tecrübesinin bir mahassalasından, yâni devamlı bir ilerleminin, inkitasız bir gelişmenin, sayısız yeniliklerin bir neticesinden başka nedir ? Hakikatte, endüstri-deki inkilâp, ilmi inkişafa takeddüm etmemiş, bilâkis onun fikirlerinde, görüşte ve zihniyette meydana getirdiği değişikliğin bir neticesi olmuştur" (12) Aynı şekilde, J.Maillet'in ifadeyle sinai gelişme, "Aşamalı bir nitelik göstermiş, sürekli olmuş, genel kabul göstermiş" (13) ve netice itibariyle, sosyal

---

(9) J.Victor Bolgridge: John Wiley and Sons, New-york 1975,s.27

(10) J.Nef, a.g.e., s.82

(11) H.Freyer a.g.e., s.10.

(12) Mümtaz Turhan, Kültür Değişmeleri, İstanbul M.E.B.1000 Temel eser Dizisi, 1969, s.140.

(13) J.Maillet, a.g.e., s.41.



ekonomik ve siyasi faktörlerin tamamının az veya çok tesiri altında kalmıştır. Ama en ziyade dayandığı temel faktör tabiat olmuştur.

Sanayinin yoğun teknolojiler kullanarak seri ve geniş çapta üretim fonksiyonunu yerine getirmesi ancak, dünya da mevcut tabii kaynakları ele alıp değerlendirmesi ile mümkün olabilmektedir. Zaten sanayi insanla tabiat arasında kurulmuş yararlı bir işbirliği olarak anlaşılmalıdır. Bu işbirliğinde tabiatın görevi gerekli hammaddeyi, kaynakları sağlamak insanın görevini de bütün üretim araçlarını organize etmektir. Bu suretle mevcut kaynaklarda yeni maller üretilir.

" Sanayide sentetik ve analitik üretim diye iki temel üretimden bahsetmek mümkündür. Analitik üretim hammaddeyi kendi bölümlerine ayırır, sentetik üretim ise basit hammadde- den birleşik bir üretim meydana getirir" (14). Bu iki üretim için yerüstü, yeraltı ve enerji kaynakları kullanılır. Buradaki enerji kaynakları da yeraltı ve yerüstü biçiminde olmakla beraber sanayide ayrı bir alt yapıyı teşkil ettiğinden ayrı bir kaynak olarak düşünülmüştür.

Bu kaynakları zengin ve verimli olan ülkeler rasyonel kullanmayla sanayilerini geliştirebileceklerdir. Bunun şuuruna sahip olan işçi teşekkülleri bile aynı kanaati besleyerek, "bir ülkenin zenginliği sahip olduğu üretim faktörlerinin yapısına bağlıdır. Toprakları ve madenleri geniş ve verimli, insanları çok iyi eğitilmiş ve sermayeleri çok olan bir ülke zengin demektir" (15). şeklinde değerlendirme yapmaktadır.

(14) Hugo Diemer, Industrial Organization and Management, La Salle Extension University, Chicago 1921, s.23.

(15) Türk Harb-iş 3.Dönem Çalışma Raporu, İzmit 19.Aralık 1976, s.63.



Sözü geçen kaynaklar, ne ifade etmektedir ? Bunlardan yerüstü kaynakları insanın yaşaması için elzem olan unsurlardan tarım ve hayvancılığı ifade eder. Bunların topraktan kazanılması şüphe yok ki insanın diğer canlı varlıklardan ayrılması ile başlamıştır. Bu ayrıcalık onun akıl yolu ile diğer canlılara hükmetmesi şeklinde ortaya çıkmıştır.

Giyecek ve yiyecek gibi iki önemli ihtiyaç çok yakın zamana kadar insanın kişisel çabaları ile elde etmeğe çalıştığı unsurlardı. Fakat son bir asır içinde gerek dünyadaki nüfusun büyük artış göstermesi ve gerekse uygarlıkta görülen büyük aşamalar bu iki unsurun da artık yalnız kişisel gayret ve emekle isteğe cevap veremez hale gelmesine sebep olmuştur.

Diğer taraftan sanayi toprağa bağlı büyük kitleleri şekilleştirdi. Bu yeni gecekondü şehirlerine "yerden bitme, ani doğan kentler" (The mashrooming community, boom towns) gibi isimler verildi (16) ve bunların gıda ve giyecek ihtiyaçlarının giderek azalan toprağa bağlı toplum kesimi tarafından karşılanamaması bu kaynakların kullanılmasında mekanizasyonu gerekli kıldı, diğer taraftan topraktan elde edilen bu ürünlerin çeşitli biçimlere sokular toplama sunulması sanayinin bir kol olarak büyük gelişme göstermesini sağladı.

Yerüstü kaynaklarında doğan sanayinin ilk kademesi gıda, tekstil, deri, kâğıttır. Daha sonra başka alt endüstriler ortaya çıkmış, bütün bunlar temel ihtiyaçları karşılamışlardır. Esas refah ve zenginliğe dönük alanlar yeraltı ve enerji kaynaklarıdır.

---

[16] Eugene V. Schneider, Industrial Sociology, Newyork Mc Graw-Hill, 1969, s.405.



Yeraltı kaynakları denilince çoğunlukla akla madencilik gelirse des daha çok tabii haliyle kullanılan ve yapısında yer alan ürünlerde bunun içine girer. Enerji kaynaklarına gelince bunlarda tabiatıyla bulundukları mahal itibariyle yeraltı ve yerüstü olarak ikiye ayrılırlar. Sanayinin önemli alt yapısı olan bu elemanlar doğrudan doğruya enerji kaynağı olarak kullanılmaları yanı sıra bunların tali ürünleri başka sanayi kollarının hammaddelerini teşkil ederler. Mesala petrol ve kömür enerji kaynağı olarak kullanıldıkları gibi dolaylı yollarla hammadde gibi sanayi de yer işgal etmektedir. (Petrol ve kömür yan ürünleri ile ilaç polimer, boya sanayilerinin hammaddelerini teşkil ederler). Diğer yandan yerüstü akarsularından elde edilen elektrik enerjisi ve metal menşeli nüklüer enerji ile güneş enerjisinin de endüstrinin alt yapısını sağladığı görülmektedir. Bunlara dair şekil 10 da bulunmaktadır.

Görüldüğü üzere, insan tarihin eski devirlerinden itibaren tabiatta bulunan çeşitli hammaddelerin şekillerini değiştirmeye ve bu maddeleri kendi ihtiyaçlarını karşılamak hale getirme gayreti içine girmiştir. Bu bakımdan sanayinin tarihi insanlık tarihi kadar eski kabul edilebilir. " İnsanların çok eski zamanlardan itibaren tabiatta bulunan bazı maddeleri işleyip kendilerine faydalı birer alet haline getirdiği bir takım sinai faaliyetlerde bulunduğu binaenaleyh sinai faaliyetlerin daha o devirden itibaren başladığı mantıken de kabul edilebilir" (17)

Bu günkü anlamdaki sanayinin doğusu ve kendini göstermesi genel kanaate göre 18 nci yüzyıl Avrupa'sının ürünüdür. Bunun sebebi de sanayinin gelişmesinin temelini teşkil

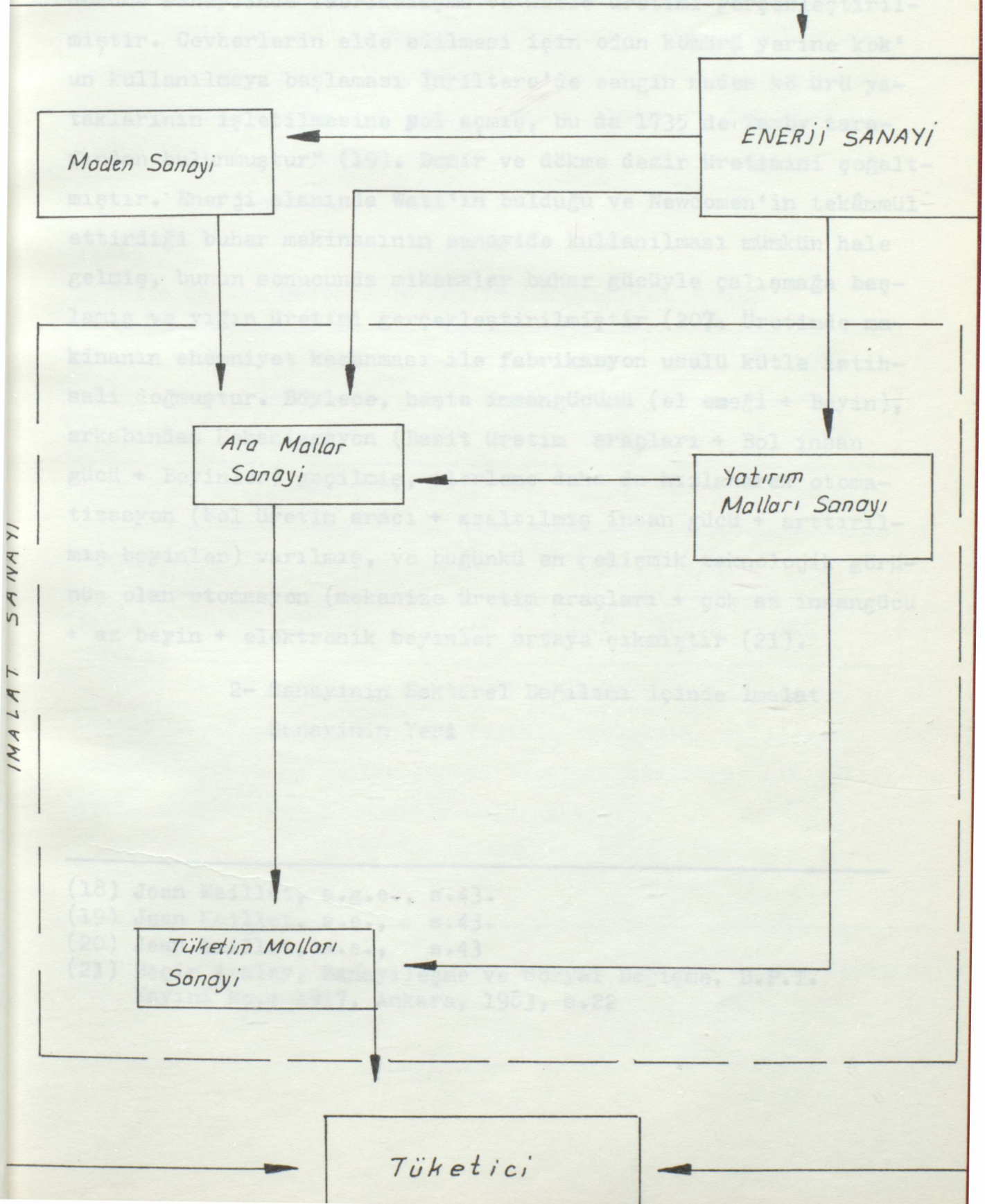
---

(17) Bedri ıgıl, İşletmelerde İlmi Sevk ve İdarenin Esasları ve insan Münasebetleri, Ayyıldız Matbaası, Ankara, 1963, s.17.



## ŞEKİL : I

Tabii Kaynaklardan Başlıyarak Tüm Sanayi Kollarının  
Birbirleriyle ilişkileri





eden icad ve buluşların bu yüzyılda Avrupa'da meydana gelmiş olmasıdır. Nitekim " John Kay'ın 1733 yılında seyyar mekiği icad etmesi dokumacılıkta hızı arttırmış" (18). İngiltere de dokuma sanayiinde fabrikalaşma ve kütle üretimi gerçekleştirilmiştir. Cevherlerin elde edilmesi için odun kömürü yerine kok'un kullanılmaya başlaması İngiltere'de zengin maden kömürü yataklarının işletilmesine yol açmış, bu da 1735 de Tarby tarafından bulunmuştur" (19). Demir ve dökme demir üretimini çoğaltmıştır. Enerji alanında Watt'ın bulduğu ve Newcomen'in tekâmül ettirdiği buhar makinasının sanayide kullanılması mümkün hale gelmiş, bunun sonucunda mekanalar buhar gücüyle çalışmaya başlamış ve yığın üretimi gerçekleştirilmiştir (20). Üretimde makinanın ehemmiyet kazanması ile fabrikasyon usulü kütle istih-sali doğmuştur. Böylece, başta insangücünü (el emeği + Beyin), arkabından Mekanizasyon (Basit üretim araçları + Bol insan gücü + Beyinler) geçilmiş, ilerleme daha da hızlanarak otomatizasyon (bol üretim aracı + azaltılmış insan gücü + arttırılmış beyinler) varılmış, ve bugünkü en gelişmiş teknolojik görüş olan otomasyon (mekanize üretim araçları + çok az insangücü + az beyin + elektronik beyinler ortaya çıkmıştır (21).

## 2- Sanayinin Sektörel Dağılımı İçinde İmalat

### Sanayinin Yeri

(18) Jean Maillet, a.g.e., s.43.

(19) Jean Maillet, a.e., s.43.

(20) Jean Maillet, a.e., s.43

(21) Beşir Atalay, Sanayileşme ve Sosyal Değişme, D.P.T.

Yayını No.: 1917, Ankara, 1983, s.22



a- Alt Sektörler içinde imalat Sanayi

Bir ülkenin varlığını sürdürebilmesi refah içinde yaşayabilmesi, geleceğini güven altında bulundurabilmesinin ancak güçlü bir sanayi sahipliğiyle mümkün olduğu anlaşılmaktadır. Sanayi madencilik, enerji ve imalat sektörlerinden müteşekkildir. Bunların Türkiye' deki birleşim ve değişimi şöyledir (22)

TABLO : 2

Türkiye Sanayi Sektörünün Üretim Bileşiminin yapısı

| Alt Sektörler | 1962  | 1967  | 1972  | 1977  | 1983  |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Madencilik    | 3.1   | 3.6   | 2.7   | 3.7   | 2.6   |
| İmalat Sanayi | 94.4  | 93.3  | 94.9  | 93.5  | 95.9  |
| Enerji        | 2.5   | 3.1   | 2.4   | 2.8   | 1.5   |
| Toplam        | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Görüldüğü gibi sanayi üretimimizin çok önemli bir bölümü evvelce üretilmiş ana ve tali maddelerin şekil veya bünyesini değiştiren imalat sanayi oluşturmakta diğer alt sektörlerin katkısı % 4-7 arasında değişmektedir.

(22) Bu tablonun hazırlanmasında I ve IV ncü Beş Yıllık Kalkınma Planlarından yararlanılmıştır.



Dolayısıyla imalat sanayinin yapısal incelenmesi ülke sanayinin durumu hakkında fikir verebilmektedir. Ayrıca sanayi sektöründe istihdam edilen nüfusun büyük bir kısmında imalat sektöründe çalışmaktadır (23).

TABLO :3

Türkiye'de İktisadi Faaliyetlere Göre Nüfusun Dağılımı

| Sektör        |            |
|---------------|------------|
| Tarım         | 10.482.856 |
| <u>Sanayi</u> |            |
| Madencilik    | 179.127    |
| İmalat        | 2.036.843  |
| Enerji        | 41.923     |
| Hizmetler     | 5.325.275  |

Yatırım, istihdam, tüketim gibi ekonominin temel problemlerinin çözümünde bu derece önem arzeden imalat sanayi hakkında Maillet şu temel kanaati ifade etmektedir: " Kalkınma isteyen ülkeler, bu gün çağdaş sanayi ülkelerinin geçmişte izlemiş oldukları iktisadi gelişme şemasını uygulamaktadırlar; Misâl imalat sanayine öncelik verilmesi" (24).

(23) Bk.1980 Genel Nüfus Sayımı Sonuçları, DİE yay.Ankara, 1983.

(24) J.Maillet, a.g.e. s.40.

b- İmalat Sanayinin Kendi İçinde Dağılımı

İmalat sanayi üretilen mal cinsi kıstasına göre genellikle tüketim, ara, yatırım ve dayanıklı tüketim malları üreten sanayiler olmak üzere, üç alt bölümden teşekkül eder.

Türetim malı üreten sanayiler " nihai tüketici ta-



rafından ve herhangi bir ticari muameleye tabi olmadan kullanılmak için alınan (25) malları imal ederler. Ara malı üreten sanayiler, mamul mal üretmeye yarayan yarı mamul maddeleri meydana getirir. Yatırım ve dayanıklı tüketim malları üreten sanayiler ise fabrika üreten fabrikalar olup, bir diğer adıyla ağır sanayi olarak da anılırlar.

Bu izahlardan sonra , ekonomilerin gelişme derecesine göre adı geçen üç bölüm hakkında daha mukayeseli bir görünüm elde etmekte fayda vardır. Aşağıdaki tablo bu konuyu yansıtmaktadır (26).

TABLO : 4

Çeşitli Ekonomilerde İmalat Sanayi Üretiminin Bileşimi

| Sektör Adı | Gelişmiş Ekonomiler Har. | Gelişmekte olan Ekonomiler | Asya Japonya ve İsrail | Orta ve Güney Amerika | Merkezde planlanan ekonomiler |
|------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Tüketim    | 22.8                     | 33.6                       | 49.2                   | 38.0                  | 24.9                          |
| Ara        | 35.3                     | 41.9                       | 33.8                   | 34.9                  | 26.7                          |
| Yatırım    | 41.9                     | 24.5                       | 17.0                   | 27.1                  | 48.4                          |
| Toplam     | 100.0                    | 100.0                      | 100.0                  | 100.0                 | 100.0                         |

Ülkemizde ise imalat sanayi üretiminin bileşimi belirtilen iki tarih itibariyle: Sahifel4'deki gibidir. (27).

- (25) Yıldırım Kılış, Pazarlama Satış Satışçılık, Aktif Büro, İstanbul, 1977, s.40.
- (26) IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı, s.158 den; UNİDO, "Statistical Yearbook, 1975"
- (27) Bu tasnifi D.P.T. yapmıştır. (Bkz. IV.Beş Yıllık Kalkınma planı, s.232-233). Birleşmiş Milletlerin 1971 tarihli uluslararası standart iktisadi faaliyet sınıflandırılması aşağıdaki gibidir.(D.İ.E.tarafından kabul görmüştür).



| Genellikle Tüketim Malları           | 1978   | 1983   |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Üreten Sanayiler Toplamı             | (42.1) | (36.8) |
| Gıda                                 | 22.2   | 18.9   |
| İçki                                 | 1.6    | 1.2    |
| Tütün                                | 4.4    | 3.9    |
| Dokuma ve Giyim                      | 13.9   | 12.8   |
| Genellikle Ara Malları Üreten        |        |        |
| Sanayiler Toplamı                    | (41.1) | (43.3) |
| Orman Ürünleri                       | 5.2    | 4.8    |
| Kâğıt                                | 1.5    | 1.4    |
| Basım                                | 1.7    | 1.4    |
| Deri ve kösele                       | 2.2    | 2.2    |
| Lastik                               | 1.2    | 1.3    |
| Plastik                              | 0.9    | 0.8    |
| Kimya                                | 5.1    | 4.8    |
| Petro-Kimya                          | 2.5    | 3.0    |
| Petrol ürünleri                      | 7.8    | 8.1    |
| Gübre                                | 0.8    | 1.1    |
| Çimento                              | 1.7    | 1.8    |
| Pişmiş kilden ve çimentodan gereçler | 1.3    | 1.3    |
| Cam                                  | 0.9    | 1.0    |
| Seramik                              | 0.5    | 0.5    |
| Demir-Çelik                          | 5.4    | 6.8    |
| Demir Dışı Metaller                  | 2.3    | 3.0    |
| Yatırım ve Dayanıklı Tüketim Malları |        |        |
| Sanayi Toplamı                       | (16.8) | (19.9) |
| Madeni eşya                          | 4.3    | 4.9    |
| Makina imalat                        | 2.6    | 3.2    |
| Tarım alet ve makinaları             | 1.3    | 1.8    |
| Elektrik makinaları                  | 2.1    | 2.7    |
| Elektronik                           | 1.0    | 1.1    |
| Karayolları taşıtları                | 4.3    | 4.6    |
| Demiryolu taşıtları                  | 0.4    | 0.6    |
| Gemi inşa                            | 0.6    | 0.8    |
| Uçak sanayi                          | 0.1    | 0.1    |
| Meslek, bilim ve kontrol aletleri    | 0.1    | 0.1    |
|                                      | 100.0  | 100.0  |

31- Gıda İçki ve Tütün Sanayi

32- Dokuma Giyim Eşyası ve Deri Sanayi

33- Orman Ürünleri ve Mobilya Sanayi

34- Kâğıt -Kâğıt Ürünleri ve Basım Sanayi



- 35- Kimya- Petrol, Kömür, Kauçuk ve Plastik Ürünleri Sanayi
- 36- Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi
- 37- Metal Eşya- Makina ve Techizat, Ulaşım Aracı, İlmî ve Mesleki Ölçme Aletleri Sanayi
- 38- Diğer İmalat Sanayi.

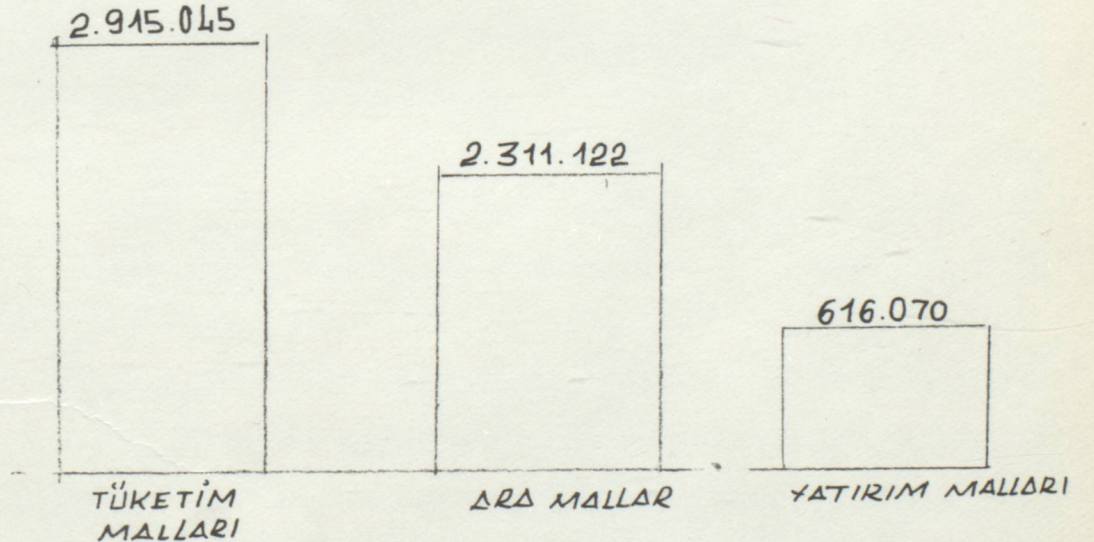
Bu konuda geniş bilgi için bkz: 1981 yılı imalat sanayi istatistikleri D.İ.E. Ankara, 1983.

Böylece ülkemizin durumu Tablo 4'deki gelişmekte olan ülke standartlarına daha yakın bir görünüm arz etmekle beraber, rakkamların senelere ve siyasi iktidarların tercihlerine göre değişeceğini her zaman dikkat nazarına almakta fayda vardır.

Yukarıdaki bileşimin 1982 bütçe durumu itibariyle ifadesi ise şu görüntüyü vermektedir (28).

ŞEKİL : 2

Türkiye'de Toplam Üretim içerisinde İmalat Sanayinin Yeri  
TL (Trilyon)





Böylece, sanayi sektörünün çok önemli kısmını teşkil eden ve genel ekononiye katkısı çok fazla olan imalat alt sanayinin bizzat çalışanlarına da önem verilmesi gereği kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Eldeki çalışmada bu önem yalnızca " hizmet- içi eğitim" açısından verilmiş bulunmaktadır.

---

(28) Türkiye Üretimi ile ilgili rakamlar 29.12.1982 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan 1983 yılı programının uygulanması koordinasyonu ve izlenimlerine ait 2/5353 sayılı bakanlar kurulu kararının ekinde alınmıştır.



## B - YORGUNLUK

### a) Yorgunluk Nedir ?

Yorgunluk mahiyeti itibariyle yalnız kas sistemi-  
ni ilgilendirmeyebilir. Bu itibarla bedence çok yorgun ve sımsıkı  
safhasına giren bir insan genel mahiyette subjektif belirti-  
lerden (yorgunluk duygusu) ve arada huzursuzluktan, baş ağrı-  
sından, neşesizlikten bahsedebilir. O halde yorgunluk psikik-  
tik bir sendromdur. Yani bazı ruhi nedenlerle de ve bütün vü-  
cutta duyulan yorgunluk gibi, yorgunlukta ruh meka-  
nizmalarında değişiklikler olur. Bundan başka yorgunluk çok de-  
fa içki de kullanırlar. Her çeşit çalışmada (bedensel ve zihinsel)  
sırat, giddet, süre ve nihayet uygun yapı yorgunluk için çok  
önemli nedenlerdir. Hale bu şartların bir araya gelmesi ile  
kanda az zaman zarfında arızalı glikojen ve yağ asitlerinin toplan-  
ması daha kolay ve fazla olur. Bu da bazı sit çalışmaları-  
da acelelik ve meşguliyet ve bunlara tetiklenen sarımsaklı  
lar ve aşırı yorgunluk duyguları ortaya çıkar.

İşte bu yorgunlukta tetiklenen sarımsaklı ve yağ asitleri dolayısıyla insan ruhu bir dereceye kadar etkilenir olur. Çünkü yorgunlukta tetiklenen sarımsaklı ve yağ asitleri ve asit lastik gibi bazı kimyasallar da ruhu etkileyen bir metabolizma etkilidir.

Bu yorgunlukta tetiklenen sarımsaklı ve yağ asitleri dolayısıyla insan ruhu bir dereceye kadar etkilenir olur. Çünkü yorgunlukta tetiklenen sarımsaklı ve yağ asitleri ve asit lastik gibi bazı kimyasallar da ruhu etkileyen bir metabolizma etkilidir. Ve en son



B - YORGUNLUK

a) Yorgunluk Nedir ?

Yorgunluk mahiyeti itibariyle yalnız kas sistemi ni ilgilendirmeyiz. Bu itibarla bedence çok yorgun ve sürmenaj safhasına giren bir insan genel mahiyette subjektif belirtilerden (yorgunluk duygusu) ve arada huzursuzluktan, baş ağrısından, neşesizlikten bahseder. O halde yorgunluk psiko-somatik bir sendromdur. Yani bazı ruhi nedenlerle de ve bütün vücutta duyulan yorgunluk yaratıkları gibi, yorgunlukta ruh mekanizmalarında akışlarını gösterir. Bundan başka yorgunlar çok defa içki de kullanırlar. Her çeşit çalışmada (bedensel ve ruhsal) sürat, şiddet, süre ve nihayet uygun yapı yorgunluk için çok önemli nedenlerdir. Hele bu şartların bir araya gelmesi ile kanda az zaman zarfında organik yıpranma mahsullerinin toplanması daha kolay ve daha çabuk olur. Hele beyne ait çalışmalarda acelelik ve methodsuzluk ve bunlara katılan manevi sarsıntılar ve aşağılık duyguları çabuk yorgunluk yaratır.

İşte bu yorgunlukların dinlenmeden tekrarları dolayısıyla insan ruhuna bir dereceye kadar etyolojik tesiri olur. Çünkü yorgunluğun kas hücrelerindeki kimyasal (glikojen ve asit lastik) gibi beyin hücrelerinde de dengesi etkilenen bir metabolizma söz konusudur. (1)

Milyonlarca asker ve sivil insana en ağır çalışmaları ve görevleri yükleten uykusuzluk halinde bile çalıştırmış olan son kavaşlar esnasında bir çok psikonevroz reaksiyonları görülmüş olmakla beraber Bonhoeffer'in belirtmiş olduğu gibi özel " Aşırı yorgunluk psikozu" söz konusu değildir. Ve en son



Cihan Savaşı da bunlara fazla bir şey katmamıştır. Ancak yorgunluk ile baskının ( Inhibition) bir birine çok bağlı olduklarını düşünmelidir. Mesela bir köpek medullasında bir refleks faaliyette geçtiği zaman diğerlerini bastırır.

Lakin aradan bir müddet geçtikten sonra inhibition tesirini azaltarak diğer bir refleksin araya karışmasını mümkün kılar. Bu baskının sinirlerde olduğu gibi ruh üzerine de tesiri mevcuttur. Ve bu yorgunluğun kuvvetini arttırması veya diğer bir terimle inhibitörün bizzat kendisinin yorulması nisbetinde o ana kadar engellenmiş olan marazi reaksiyonlar daha kolaylıkla belirir. Her halde astenin aşıkâr olarak tesbit edildiği muhtelif sendromlarda yorgunluk tabii olarak heyecanlarda fazla miktarlarda kana dökülen Adrenalinin fizikoşimik tesirinin çok defa vücuda lüzumlu olduğundan fazla miktarda olması ve krizin geçmesinden sonra da tesirin uzaması tekrarlanan heyecan bozukluklarının yorgunluk ve bitkinlik ( Epuisement) yaratacağını izah etmektedir. Her büyük ve şiddetli heyecan sarsıntısından sinir ve beyin mekanizması müteessir olur. Merkezlerde birikmiş olan enerjinin büyük bir kısmı leyden kondansatöründeki elektrik deşarjı gibi tükenerek boşanır. Heyecanlar insan bitkin hale düşer.

#### PSİKOSOSYAL NEDENLER :

Burada her iki bölümde anlatma istediğimiz konuların çoğu insan ruhunun normal ve marazi davranışlarını ve bunların kaynaklarını ve mekanizmaların incelediğine göre, psikolojik sebepleri kısa olarak beliriyoruz. Zira sırayla psikonaliz ekolünün benlik sistemi ile savunma mekanizmaları ve libide



gelişmeleri bahisleriyle, çoğunun psikofizyolojik gelişmeleri ve insanın çeşitli ihtiyaçları bahislerinde bir çok ruh hastalıklarını ve özellikle psikonevrozların etkenleri derinliğine incelenmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi esaslı organik ve fizik bir bozukluk bulunmayan bazı ruh hastalıklarında etken sırf psikojenik olarak kabul edilmekte beraber diğer organsel ve yapısal psikozlarda da ruhi ve heyecanlı etkenler diğer sebepler arasında önemli bir rol oynar.

Esasen inançlarda, düşüncelerde ihtiraslarda, heyecanlarda, karakter ve davranışlardaki bozuklukları yalnız beyin dokularındaki sınırlı veya yaygın afetlerle izah etmek imkansızdır. Ruhi etkenler hastanın içinde yaşadığı aile, okul, cemiyet çevrelerine ait münasebetlerden kaynak alan çeşitli sosyal uyarılar ile özellikle ruhun en derin kısımlarında dinamik bir şekilde faaliyetlerde bulunan öz psikolojik sebeplerdir. Esasen yukarıda çeşitli boşluklar altında psikisosyal etkenlere genel olarak temas edilmiştir. (2)

Bunlardan :

Meslekler :

Çok okuyanlarla hesapçıları ile meşgul olanların ruhi hastalıklara daha çabuk tutulmaları tabii bir sonuç gibi görülmekte ise de hakikatte bedensel uğraşmalarda bulunanlarda akıl hastalıkları nisbeti daha yüksektir. İngiltere de yapılan istatistiklerde ruh hastalığına en az papazlarda, onlardan sonra hekimlerde ( % 10-14) ve en fazlada maden işçilerinde görülmektedir. ( % 50)

(2) A.Ş. S.666

(3) S.Ş. S.647



Çünkü, maden işçisi bir taraftan şiddetle yorulmakta, bir taraftan bu yorgunluğu gidermek için çok içki içmekte, muhtelif zehirli madenlerden etkilenmekte ve nihayet tam bir kalori alamadığı gibi ev sorunları karşısında bulunmaktadır. Bunun gibi diğer ağır mesleklerinde birkaç hazırlayıcı sebep bir araya gelerek ruh hastalığını hazırlarlar.

Sevilmeyen ve zoraki sebeplerle seçilen meslek ise daima ruh çökelticidir.

Bundan ötürü her işte gerek bedeni ve gerekse ruhi randımanlar sağlayabilmek için zeka ve kabiliyet testleri ile meslek oriyantasyonu ve seçmesi belli başlı koruyucu çaredir.  
(3)

- 
- (1) Rasım Adasal, Yeni Medikal psikoloji  
3. baskı minnetoğlu yayınları İstanbul, 1977  
(2) A.e s.666  
(3) a.e s.647



### İŞ'TE İNSAN

Temelde, personelcimin sorunu:

a- Yapılacak iş ve

b- Bunu yapacak birey'in iş sırasında karşılıklı etkilenmelerinden kaynaklanır.

Yıllar önce "işe göre adam" diyebileceğimiz bir personel teorisi vardı. Her iş belirli şartları gerektirir; o halde bunu yapacak kişiler mutlaka bu şartları taşımalıdır" denirdi. Sorun böyle özetlendiğinde, personel müdürün bütün işi; aranan şartlarla, adayın özelliklerinin tam olarak çakışmasını sağlamaktan ibaretti. Bu teori, aşağıdaki nedenlerle bugün yetersiz kalmaktadır. (1)

1. Yapılacak iş, değişmez, kesin, dokunulmaz bir olgu değildir; Onu yapacak kişiye göre nitelik kazandır.

2. İnsanların moral yapıları, eğitim düzeyleri de değişkendir.

3. İnsanın yaptığı işle karşılıklı etkileşmesi önem taşır. Çünkü birey, bu çalışma sonunda tatmin yada tatminsizlik hissi duyar ki bizi yakından ilgilendirir.

4. İşin yapılacağı ortam önem taşır; Gözetim, çalışma şartları, arkadaşlıklar, işin topluca kabul görmesi gibi. Artık biliyoruz ki; bireyle yaptığı iş arasında bir makinanın parçaları gibi statik bir ilişki yoktur. Tersine iş ile bireyi içten ve dıştan kavrayan ve gücü zamanla değişen pek çok etken bu ilişkiyi biçimlendirmektedir.

Bu nedenle personel müdürünün işi daima değişen meydan okuyan ve asla nihai çözümü olmayan bir düzendir. (2)

(1) Croft C.Arthur personel Management, Newyork, Alexdar Hamilton Institute 1973

(2) A.g.e.



### İŞİN NİTELİĞİ :

İş nedir? Bir golf profesyoneli ders verirken oyunmu oynamakta yoksa işinimi yapmaktadır; veya bir piyanist bir parçayı hazırlarken çalışmaktamıdır yoksa kendisini mi eğlendirmektedir?

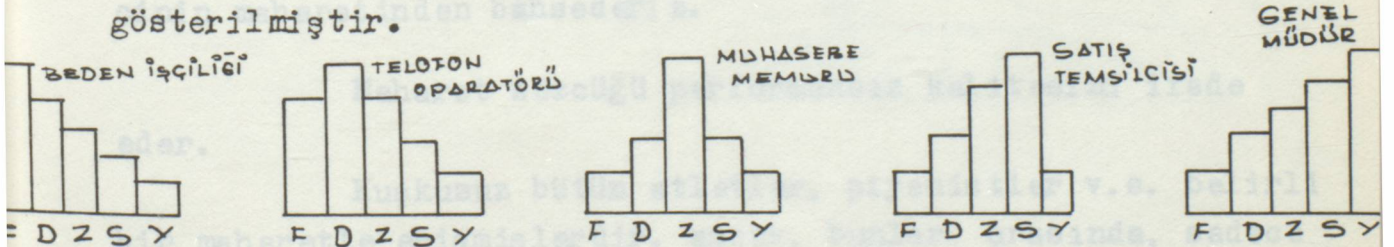
Eğer iş yalnız para karşılığı yapılıyorsa, evini boyayan bir kimse çalışmıyor demektir.

L.A.Sylvester-ki konuda önemli katkıları bulunan bir yazardır. "Eğer diyor" harcanan enerji, ekonominin akışını oluşturan bir hizmet yada mal üretiliyorsa o bir iştir."

Personel Müdürleri, adayların özelliklerini belirleyebilmek için epeyce zaman harcarlar da; nedense sözkonusu işin tabiatını belirlemek için pek o kadar uğraşmazlar. Bu bölümde biz 5 çeşit iş tarif edeceğiz.

- 1- Fiziksel iş
- 2- Duyusal iş
- 3- Zihinsel iş
- 4- Sosyal iş
- 5- Yaratıcı iş

Gerçekte bütün işler, yukarıda sıralanan özelliklerden ve gerektirdiği niteliklerden birer parça içerir. Ancak bazı hallerde bilinenlerden biri veya ikisi önem kazanır. Şekil 1 de belirli işler için hangi yeteneklerin daha önemli olduğu gösterilmiştir.



ŞEKİL 1-5 İŞİN GEREKSİNME PROFİLLERİ



İşî şü iki yoldan biri vasıtasıyla tanımlayabiliriz:

1- Erişilecek "şeyler"

2- "onlara" erişebilecek insanın özellikleri.

Birinci yoldan tanımlama yapabilmek için milyonlarca kelime kullanmak gerekecektir. Çünkü ziraat madencilik, balıkçılık, imalat, ticaret, haberleşme, ulaşım hizmetleri, devlet daireleri v.s. alanlarda yapılacak işler sonsuz derecede çeşitlidir.

Personel Müdürü, işin ikinci yoldan tanımlanmasını daha uygun bulacaktır; zira iş yerine, işi yapacak insanın tanımlanması çok daha kolaydır. Üstelik bu yaklaşım seçimi de kolaylaştırır. Eğer adayların şekil 1 deki ne henzer yetenek profillerini çizebilseydik; iki adayın profilini karşılaştırarak aralarında bir secim yapmak çok kolay olurdu. Dikkat edilecek nokta şudur: Yukarıdaki işlem asla "işe göre adam" teorisinin bir uygulaması değildir. Çünkü biz daha baştan yola çıkarken iş ile insanın ideal bir uyumunun söz konusu olmadığını kabul ediyor ve iş gereklerini ile birey özelliklerinin karşılıklı etkileşmesinin her ikisininide değiştireceğini biliyoruz.

### MAHARET NEDİR

Bu sözcük pekçok şeyi anlatmak için kullanılır. Örneğin bir atletin bir piyanistin, makinist, muhasebeci, hikaye yazarı, çay eksperî satıcı, yönetici, mühendis, oto yarışçısı, devlet adamı, sendikacı, berber, çiftçi veya itfaiyecinin maharetinden bahsederiz.

Maharet sözcüğü performansız kalitesini ifade eder.

Kuşkusuz bütün atletler, piyanistler v.s. belirli bir maharetle erişmişlerdir. ancak, bunlar arasında, sadece



Çoğu şirketler, bireylerin yüksek düzeydeki yeteneklerini diğer alanlara yöneltilmedikleri için o bireylerden yararlanamazlar. Aşağıdaki işler farklı düzeyde yetenekleri gerektiriyor:

- Tecrübe yapmak-sıradan testler yapmak
- Karar vermek-sıradan bilgileri toparlamak
- Gözetmek-işi bizzat yapmak vs.

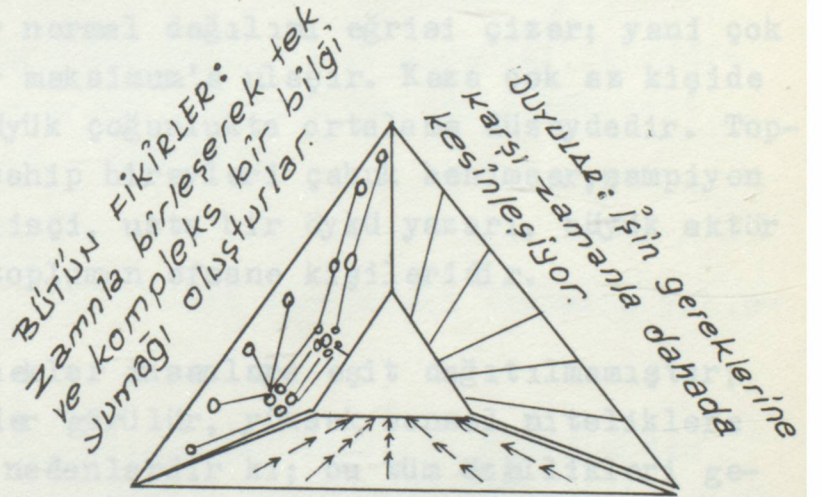
### MAHARET NASIL KAZANILIR

Konunun en tipik örneği daktilo makinası ile yazı yazmada kazanan ustalıktır. Bu ustalık üç yeteneğin konbine kullanılması ile gerçekleşir:

Fiziksel-zihinsel-duyusal,yazmaya başladığınız anda önce klavyede harflerin yerlerini hatırlamak gerekir (zihinsel çalışma) sonra yazacağımız yazıya bakarsanız (duyusal çalışma) ve doğru parmakları seçerek yavaş yavaş yazmaya başlarsınız. (Fiziksel çalışma) şekil 2 de işin ilerlemesi gösteriliyor.

ŞEKİL : 2

YÜKSEK  
GELİŞTİRİLİR NASIL





usta kişiler belirli bir kaliteyi tutturabilir veya üzerine çıkarılan maharet bu nedenle dâliyet (vukuf) ile eşanlamlıdır.

Açıkça görüldüğü gibi, değişik alanlarda beş yeteneğin değişik kombinasyonları gerekli olmaktadır. Örneğin imâlat alanında pek çok iş için ilk üç yetenek önem taşır. (fiziksel, duyuşsal, zihinsel) Bu iş gruplarında sonal yada yaratıcılık yeteneği çok az aramr. Öğretmenlik satıcılık veya amirlik için ilk üçünün yanı sıra bireyin sonsal yönünün gelişmiş olmasına da bakılır. Daha ileri gidecek olursak, bir dizayn mühendisi, bir üniversite rektörü için bu yeteneklerin beşi birden gerekecektir.

Bugün, hakkında daha az şeyler bildiğimiz başka yeteneklerde var: Motive edebilme, olağanüstü sezgiler taşıma, ruhsal güç yeteneği gibi.

Herkeste beş yetenek aynı ölçüde gelişemez; kalıtım nedeniyle daha baştan bazı yetenekler kısıtlı kalmaya mahkumdur. Ancak her halde çok-çok az kişi tüm yeteneklerini aynı ölçüde geliştirebilir. İnsan soyunun ortak karakteristiği sonucu bu beş yetenek bir normal dağılımı eğrisi çizer; yani çok az kişide bu yetenekler maksimum'a ulaşır. Keza çok az kişide minimumda kalır. Ama büyük çoğunlukta ortalama düzeydedir. Toplum üstün yeteneklere sahip bireyleri çabuk benimser, şampiyon boksör, profesyonel tenisçi, usta bir öykü yazarı, büyük aktör başarılı sanayici vs. toplumun efsane kişileridir.

Ancak yetenekler insanlara eşit dağıtılmamıştır; Örneğin yaratıcılık ender görülür, yüksek sonsal niteliklere pek sık rastlanmaz. Bu nedenlerdir ki; bu tüm özellikleri gerektiren işlere yüksek ücret ödenir.



Talimatlar zamanla daha karmaşık hale geliyor; dokunma ve işitme duyuları görme duşusunu takviye ederek daha doğru yazmamıza yardımcı oluyarlar. Öğrenmenin bütün aşamalarında bu üç yetenek daha yüksek verim için birleşmekte; gide rek sizi mümkün olan maksimum sürat ve doğruluğa ulaştırmak tadırlar. Artık usta bir daktilosunuz.

KASLAR: TEKRARLANAN EKZERSİZLER SAYESİNDE UYARILARA GİDEREK ARTAN BİR SÜRAT VE DOĞRULUKLA CEVAP VERİYORLAR

Ancak bu gelişim sırasında şunlar gözden kaçırılmamalıdır:

- İnfomasyon, bilinenden bilinmeyene, basitten kompleks'e doğru kaydırılır.

- Yetersiz kalan duyular zamanla, güçlü duyular tarafından takviye edilmeye başlanır.

- Kasların kullanım biçimi (parmaklar) daima aynıdır ve bu hiç değişmez.

Duyuların önem kazandığı ve el becerisi, koordinasyon ve tekrarı içeren işlerin öğrenilmesinde yukarıdaki üç prensip, temel kuralları oluşturur.

#### FİZİKSEL İŞ :

Fiziksel iş; işin fizik dersindeki tanımına yakındır= kuvvet x yol.

Kaslar pek çok liflerden, liflerde hücrelerden oluşur. Lifler, kasılma ve gevşeme yeteneğine sahiptirler. Her lifin ucunda onu hareket ettiren bir sinir dokusu mevcuttur. Kanın akışı, kaslara gerekli yakıtı (glikojen) temin eder; Bu sayede kas hücreleri kendini yeniler ve gelişir (anabillozma) Bu zorunludur, çünkü; çalışma sırasında hücreler



harabolmuştur. (Katabolizma) Kan deveranı hücre tahribatının ürününü (genellik laktik asit) oluşumuna eşit bir hızla o bölgeden uzaklaştırmazsa; yorgunluk başlar ve ileri hallerde kas dokusunu tamamen güçsüz bırakır.

Yinede; yorgunluk, yukarıda açıkladığımız nedenler dışındaki olaylardan da kaynaklanır.

Tedirginlik (koiku, tiksiti, suçluluk) kasların sertleşmesine ve yavaş yavaş yorulmasına neden olur. Monotonluk ve işe ilgisizlik te isteksizlikle başlayıp zamanla bireyin gerçekten yorulması ile sonuçlanan bir duygu mazatır.

Yorgunluk kimyasal mekanik, elektrik veya elektronik aygıtlarla ölçülebilir; ayrıca iş kapasitesinin azalması bireyde çalışma sırasında açıkça gözlenebilir.

#### DUYUSAL GELİŞME

Bizler duyularımızı doğuştan kazanılmış yetenekler olarak görürüz. Ancak, onların pek çok işin başlangıcı için hareket noktası olduklarını ve onları keskinleştirebileceğimizi nadiren düşünebiliriz.

Gerçekten bütün fiziksel işler işlenecek objeyi görmekle; sözlü talimatı işitmekle; yada dokunma koku veya tad alma duyuları aracılığı ile başlar. Bu nedenle, yukarıdaki türde işleri duysal fiziksel işler olarak isimlendirmekte mümkündür.

Gözlenen, kontrol ve tekrar; duyuların gelişmesine yardımcı olabilir. Daktilo kız yazdığını görür, tuşların sesini duyar, ve bu ortam sayesinde yapmışsa hatasını kavrar, alını komsine duyular özel olarak bir torna tezgâhı bir matbaa



presi veya bir dokuma tezgâhı için geliştirilebilir. Bu tür işlerde çalışan acemiler başlangıçta gerekli duyarlılığa sahip değildirler. ve ustalasma süresini tamamlamadan önce mutlaka duyuşal yeteneklerinin keskinleştirmeleri gerekir.

Görme ve işitme, pek çok işte başarının temel şartıdır. O halde adaylar üzerinde yapılacak görme ve işitme testleri, söz konusu kişilerin gözlük yada işitme cihazına ihtiyaçları olup olmadığını belirleyecektir. Bu zamanla bir işlemdir. Çünkü bu tür dezavantajları olan bireyler ve uygulayacak her türlü eğitim boşa gitmeye mahkûmdur.

#### ZİHİNSEL YETENEKLER

Zihinsel yetenek-yada zekâ-tek başına bir olgu değil; bir takım alt yeteneklerin karmasıdır:

- 1- Hafıza gücü
- 2- Dil bilgisi
- 3- Matamatığı kullanma yeteneğı
- 4- Uzay kavrayışı
- 5- Muhakeme yeteneğı

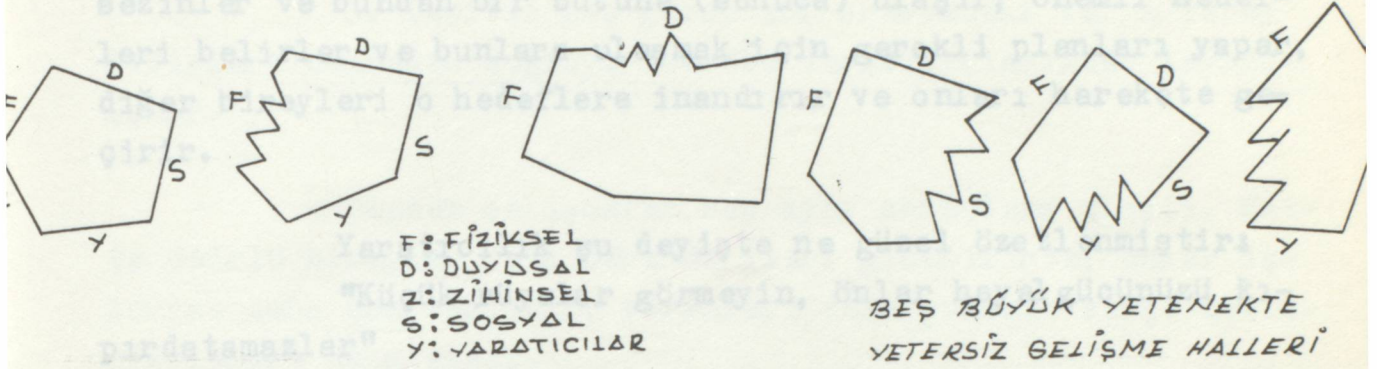
Yukarıda sıralananların yanısıra diğer entellektüel yetenekler bütünleşerek (ve bu arada herbirini diğerini güçlendirerek) zihinsel yeteneğı oluştururlar.

Bütün entellektüel yetenekler çeşitli yollarla güçlendirilebilirler (hafıza güçlendirmek için bilmece dosyaları; dilbilgisi için sözlük kullanımı; matamatik için hesap makinası, boyut kavramı için çeşitli ölçme cihazları muhakeme için akıl yürütme teknikleri)

Personelci, işin gerektirdiğı şartlara karşı bireyin yetersiz kaldığı alanları doğru olarak belirlediğı anda, eğitim probleminin yarısını çözümlemiştir.



ŞEKİL : 3



### SOSYAL GELİŞME YETENEĞİ

Çeşitli çalışmalar göstermiştir ki iş hayatında karşılaşılan sorunların pek çoğunun kaynağı, bireylerin sosyal yönden zayıf kalmalarıdır.

Başarılı kişiler :

- 1- İnsanları sever
- 2- İlişkilerinde etkili ve karardlıdır
- 3- Duygu ve davranışlarında tutardlıdır.

Buna rağmen; bazı başarılı kişiler yukarıdaki özelliklerin bir kısmını taşımayabilir yada bazı alanlarda başarı yukarıdaki özelliklerden daha fazlasını gerektirir.

Her ne olursa olsun, personel müdürü işe uygun sosyal yapıdaki adayı seçerken; aslında onun çalışma gücünün sürekliliğini ve onun gelecekte iş'le uyumunu garanti etmeye çalışmaktadır.

### YARATICILIK

Geçtiğimiz yıllarda, bazı yüksek düzeydeki yöneticilerin ve ulusal ekonomideki bazı liderlerin hayal gücü ve riske girebilme gibi iki niteliği birden taşıyan ender kişiler olduğu görülmüştür. Buna pek çok yazarlar yaratıcılık derler.



Bu yetenek; parçalar arasındaki görünmez bağları sezinler ve bundan bir bütüne (sonuca) ulaşır; önemli hedefleri belirler ve bunlara ulaşmak için gerekli planları yapar, diğer bireyleri o hedeflere inandırır ve onları harekete geçirir.

Yaratıcılık şu deyişte ne güzel özetlenmiştir:

"Küçük rüyalar görmeyin, onlar hayalgücünüzü kıpırdatamazlar"

Personel müdürleri kişilerdeki yaratıcılık işaretlerini sezmek zorundadırlar; ne yazık ki bu yeteneği ölçecek bir test yöntemi yoktur. Yaratıcılık gücü, aşağıdaki görünümle su yüzüne çıkar;

Yaygın inançlara ilgisizlik, sürekli tasalar kurma; hatta problemi yaratma.

Kuşkusuz bunalımlı bir kişiliği gerçek yaratıcı güçten ayırdedebilmek, tecrübeyi gerektirir. Ancak daha da zor olan böyle bir gücü geliştirip ona yol göstermek ve ona karar verme cesaretini aşilayarak tam bir olgunluğa ulaştırmaktır.

#### YAŞLI İŞÇİLERİN VERİMLİLİĞİ

ABD Çalışma Bakanlığı yaklaşık 6000 ofis personeli üzerinde yaptığı çalışma sonunda şu sonuçlara ulaştı :

1. 65 yaşın üzerindeki işçiler öbür yaş gruplarına eşit ve 25 yaşın altındakilere göre daha yüksek bir verime sahiptirler.

2. Yaşlıların verim grafiği daha karardır.



3. Çeşitli yaş gurupları arasındaki verim farklılıkları doğrudan doğruya tecrübe farklılıklarından kaynaklanır.

Benzer çalışmalar hep aynı sonuçlara ulaştı. Hatta özürlü bireyler için daha da ileri gidebiliriz; onlar işlerine daha çok bağlıdır, verimleri daha yüksek ve işe devamsizlikleri daha azdır.

#### TANIMLAR

##### 1- İşin fiziksel tanımı:

$$İş = Kuvvet \times Yol$$

Burada iş, alınan yol ile aynı doğrultuda etki eden kuvvetin çarpımı ile hesaplanır.

##### 2- İşin Fizyolojik Tanımı:

$$İş = Kuvvet \times Zaman$$

Bunun anlamı ise herhangi bir kasete oluşan kuvvet, kessilmidir. Bir zaman sonra kas iş yapmaktadır. Kaset ortam enerji dönüşümü iş olarak ifade edilmektedir.

Kas kuvvetinden fazla kuvvetler karşısında kas kessilmez. Burada statik kas çalışması olmuştur. Eğer kas kuvvetinden az bir kuvvet karşısında kas kessilir. O zaman dinamik kas çalışması olur.

#### KAS ÇALIŞMASININ FİZYOLOJİK ESASLARI:

##### Teorik Açıklama:

Kas, " Kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren bir kuvvet makinesi olarak alınabilir." Kasın hareketi esnasında kimyasal enerji ile potansiyel enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürür. Kimyasal enerji maddelerin yanmasıyla elde edilir.



## KAS YORGUNLUĞU

Bedensel çalışmalarda kas yorgunluğu iki çeşit olarak karşımıza çıkmaktadır.

a- Statik

b- Dinamik

Dinamik çalışmaya göre yorulma derecesi statik çalışmaya göre daha azdır.

### TANIMLAR

1- İşin fiziksel tanımı:

$$İş = Kuvvet \times Yol$$

Burada iş, alınan yol ile aynı doğrultuda etki eden kuvvetin çarpımı ile hesaplanır.

2- İşin Fizyolojik Tanımı:

$$İş = Kuvvet \times Zaman$$

Bunun anlamı ise herhangi bir kasta oluşan kuvvet, kasılmadır. Bir zaman sonra kas iş yapmaktadır. Kasta ortam enerji dönüşümü iş olarak ifade edilmektedir.

Kas kuvvetinden fazla kuvvetler karşısında kas kısalmaz. Burada statik kas çalışması olmuştur. Eğer kas kuvvetinden az bir kuvvet karşısında kas kısalır. O zaman dinamik kas çalışması olur.

### KAS ÇALIŞMASININ FİZYOLOJİK ESASLARI:

#### Teorik Açıklama:

Kas, " Kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren bir kuvvet makinası olarak alınabilir." Kasın hareketi esnasında kimyasal enerji ile potansiyel enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürür. Kimyasal enerji maddelerin yanmasıyla elde edilir.



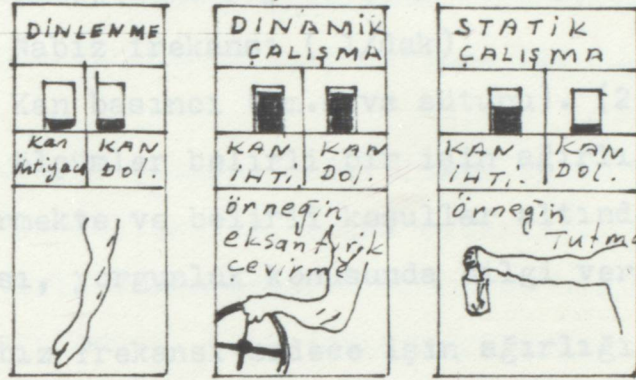
Burada besinlerin yanmasıyla elde ediliyor. Solunum yoluyla alınan oksijen akciğerlerde kana geçer ve oradan kasları geçmektedir. Orada yanar ve enerjiye dönüşür. Bu da kan vasıtasıyla olmaktadır.

Dinamik çalışmada kasılmalar ve gevşemeler değişmektedir. Böylece gevşeme sırasında oksijen ve enerji taşıyan maddeler kaslara iletilmekte ve kasılmayı engelleyen maddeler (madde dönüşüm ürünü) buradan uzaklaştırılmaktadır. Statik tutma çalışması söz konusu olduğu zaman, kan dokusu devamlı olarak kasılmış olan kas tarafından sıkıştırılmaktadır. Böylece kan dolaşımı engellenmekte veya tamamen kesintiye uğramaktadır. Bu durumda kasların kan ihtiyacı yetersiz olmakta veya hiç karşılanamamaktadır.

- 
- (1) Çalışma Şekli ve Kas Yorgunluğu M.P.M.Yayını,  
Yayın No. 137, Ankara 1973, S.1.



1- Solunum Şekil : 1



Çalışan kasın kan ihtiyacı ve kasa kan sevki

Dinlenme halinde, dinamik ve belirli iş ağırlığına kadar statik çalışmada olduğu gibi kan ihtiyacı ve kan dolaşımı dengelenmektedir. Yalnız statik çalışmada iş ağırlığı sınırı çok düşürür. Öyle ki, kan ihtiyacı çok defa karşılanamamaktadır. Bunun sonucu olarak ağır kas yorgunluğu ortaya çıkmaktadır.

Dinamik çalışmada, kasılma ve gevşemelerin devamlı olarak birbirini izlemesi sonucu, kan sevki genellikle yeterli olmaktadır. Fakat zorlama kuvvetinin büyük veya uzun süreli olması halinde, kan sevki artık ihtiyacı karşılayamamakta ve çalışma zamanı ile artan yorgunluk meydana gelmektedir. Bu fizyolojik esaslar kasların, statik tutma işine kıyasla dinamik çalışmaya daha yatkın olduğunu göstermektedir.

Kasın çalışması halinde enerji dönüşümü, canlılığın devamını sağlayan bedensel fonksiyonlar (kalp çalışması, solunum sıcaklık ayarlaması, sindirim vb.) dinlenme süresi ile artmaktadır. Bu artış sonunda ölçülebilecek birçok fizyolojik değişimler ortaya çıkmaktadır.



1- Solunan hava miktarı ( Lt/dak.)

2- Oksijen sarfiyatı (lt/dak veya kcal/dak)

3- Nabız frekansı ( 1/dak)

4- Kan basıncı (mm.sıva sütunu). (2)

Bu ölçümler belirli bir işin ağırlığı hakkında bir açıklık getirmekte ve belirli koşullar altında, özellikle nabız frekansı, yorgunluk konusunda bilgi vermektedir.

Nabız frekansı sadece işin ağırlığı hakkında bir ölçü olmamakta, aynı zamanda kas işinin yorgunluğa yol açıp açmadığı üzerinde de bilgi vermektedir. Toplam çalışma zamanı içerisinde nabız frekansının artışı, artan yorgunluk olarak değerlendirilebilir. Diğer bir deyimle, nabız frekansı iş ağırlığına bağlı olarak sabit kalınmakta ( başlama zamanına göre) fakat devamlı olarak artış göstermektedir. Yorgun olmayan kas ile çalışmada nabız frekansının artışı, enerji dönüşümü ile orantılı olmaktadır. Fakat yorulan kas ile çalışmada, nabız frekansının artışı ile enerji dönüşümü arasındaki orantı bozulmaktadır. Aynı enerji ile çalışmada, kasın yorgun olması halinde nabız frekansı, kasın yorgun olmaması durumuna oranla daha yüksek olmaktadır. Kas işi ağırlığının ve yorgunluğunun değerlendirilmesinde nabız frekansı, enerji dönüşümünden daha hassas bir ölçüdür.

## 2. Dinamik kas çalışması

Kastaki enerji dönüşümü (kcal/dakika ile gösterilir), vücut tarafından geliştirilen güç ile (kps/s ile gösterilir) (1) dikkatli olarak seçilmelidir. (2)

(2) Çalışma şekli ve kas yorgunluğu

M.P.M.Yayını Yayın No. 137, Ankara 1973, S.3



Nabız frekansı, özellikle statik kas çalışmalarının veya büyük ölçüde statik unsurlara dayanan çalışma şekillerinin değerlendirilmesinde daha yerinde bir ölçü olarak görülmektedir.

Her kas çalışmasında ortaya çıkan diğer fizyolojik özelliklerdeki değişmeler, ( kas sıcaklığı, vücut sıcaklığı, terleme miktarı, madde dönüşüm ürününün birikme ve parçalanması vb.) uygulamada, ölçü tekniği yönünden zorluklar yaratmakta ve böylece bu bağıntının ayrıntısına inilmemektedir.

Tablo 1'de dinlenme, hafif orta ağır, ağır çalışmalarda solunan hava miktarı, oksijen sarfiyatı, nabız ve kan basıncı için sayısal değerler karşılaştırılabilmektedir.

TABLO - 1

Kas çalışmasında solunum, oksijen sarfiyatı, nabız ve kan basıncı için ortalama değerler

( W.Hollmann'a göre )

|                                          | Dinlenme | Çalışma |        |        |
|------------------------------------------|----------|---------|--------|--------|
|                                          |          | Hafif   | Orta   | Ağır   |
| Solunan hava miktarı(lt/dak)             | 8,5      | 16,7    | 21,9   | 40,4   |
| Oksijen sarfiyatı (cm <sup>3</sup> /dak) | 286      | 814     | 1260   | 2152   |
| Nabız ( 1/dak)                           | 70       | 93      | 104    | 134    |
| Kan basıncı (mm civa sütunu)             | 120/85   | 144/80  | 155/80 | 181/76 |

## 2. Dinamik kas çalışması

Kastaki enerji dönüşümü (kcal/dakika ile gösterilir), vücut tarafından geliştirilen güç ile (kpm/s ile gösterilir) (1) doğrusal olarak artmaktadır. Tablo 2'de ve kol kaslarının çalışmasına ilişkin sayısal değerler verilmiştir.(3)



TABLO - 2

Eksantrik çevirmede ve bisikletle gitmede enerji dönüşümü:

| Verilen güç | E n e r j i D ö n ü ş ü m             |                                       |
|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|             | Bisikletle gitmede<br>(bacak kasları) | Eksantrik çevirmede<br>( kol kasları) |
| kpm/s       | kcal/dakika                           | kcal/dakika                           |
| 3           | 2,7                                   | 3,0                                   |
| 6           | 4,2                                   | 4,8                                   |
| 9           | 5,7                                   | 6,6                                   |
| 12          | 7,2                                   | 8,4                                   |

(1) 1 kilopond (kp), 1 dm<sup>3</sup> + 40'daki suyun deniz seviyesindeki ağırlığıdır.

(3) Çalışma şekli ve kas yorgunluğu M.P.M  
yayını Ankara 1973, S. 4



Verilen aynı güç için enerji dönüşümü, büyük kas gruplarının (bacak kasları) kullanılması halinde, küçük kas gruplarının ( kol kasları) kullanılmasına kıyasla daha az olmaktadır.

Bu durum çalışmadaki nabız frekansının (çalışma için ek nabız frekansı = toplam nabız frekansı - dinlenme sırasındaki nabız frekansı) yüksekliği ile daha iyi açıklanmaktadır.

TABLO - 3

Dinamik kas çalışmasında enerji dönüşüme ve nabız frekansı

| Enerji dönüşümü<br>kcal/dak | Çalışma için ek nabız frekansı |                              |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|                             | Bisikletle gitmede<br>1/dak    | Eksantrik çevirmede<br>1/dak |
| 3                           | 15                             | 37                           |
| 4                           | 25                             | 48                           |
| 5                           | 36                             | 64                           |
| 6                           | 50                             | 88                           |

Büyük kas grupları ile 8 saat kesintisiz olarak devam eden bir çalışmada iş nabzının yaklaşık olarak 40'lık bir artışı devamlı güç sınırı olarak alınmaktadır. Devamlı güç sınırının üzerinde, nabız frekansı, çalışma zamanı içersinde devamlı olarak artmaktadır. (yani yorgunluk artırıcı nabız frekansı) iş ağırlığı ne kadar fazla ise, artış eğimi o kadar büyümetedir. Nabız frekansının artışı, çalışma zamanı ile artan yorgunluktan dolayı meydana gelmektedir. Bu nedenle nabız frekansı, beklenen iş ağırlığının değerlendirilmesinde, enerji dönüşümüne göre daha duyarlı ve daha uygun bir ölçüdür.



### 3. Statik kas çalışması

Statik tutma çalışmasında da enerji dönüşümü (kcal/dakika ile gösterilmekte) tutma kuvveti ile (maksimum kuvvetin % si ile ifade edilmekte) doğrusal bir artış göstermektedir. Burada da artış eğimi, çalışan maslar kütlesinin doğurduğu bir borçtur. Örnek olarak tablo 4'te, yatay olarak uzatılan kolun tutma işi için sayısal değerler verilmiştir. (4)

TABLO - 4

Statik Tutma çalışmasında enerji dönüşümü (araç veya işlenen parça, yatay uzatılan kol ile tutulmaktadır)

| Tutma Kuvveti                  |                           | Tutmada Enerji Dönüşümü    |                            |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Her elde tutulan<br>ağırlık kp | Maksimum<br>kuvvetin % si | İki kol ile<br>kcal/dakika | Bir kol ile<br>kcal/dakika |
| 0                              | 18                        | 0,72                       | 0,38                       |
| 0,5                            | 22                        | 0,88                       | 0,47                       |
| 1,0                            | 26                        | 1,05                       | 0,56                       |
| 1,5                            | 30                        | 1,21                       | 0,65                       |

(4) Çalışma şekli ve kas yorgunluğu M.P.M  
yayını Ankara 1973, S. 6



Tabloda görüldüğü gibi, kullanılan kas kütlesinin iki kata çıkarılması ile (tek kol yerine iki kol ile tutma) enerji dönüşümü de pratik olarak iki kat olmaktadır. Mümkün olan maksimum kuvvetin % 30'undan daha büyük kuvvetle yapılan statik tutma çalışmasında enerji dönüşümü, doğrusal duruma göre daha büyük olmaktadır.

Statik çalışmalar için sürekli güç sınırı, mümkün olan maksimum yüklenişin % 15 iştir. Buna karşılık daha büyük bir yükleniş ile çalışma yorgunluğa sebep olmaktadır. Yükleniş ne kadar büyük ise, dayanılan çalışma süresi de o kadar kısalmaktadır. Statik tutma çalışmasında iş ağırlığının karakteristiği için, enerji dönüşümü (kcal/dakika) yerine, kas yüklenişinin (maksimum değerin % si ile tanımlanması, amaca daha uygundur.

4. Yorucu olan statik ve dinamik çalışmalarda dinlenme zamanı ihtiyacının karşılaştırılması.

Statik ve dinamik çalışmalarda, dinlenme ihtiyacı karşılaştırıldığında, farklı yorulma etkisi açıkça görülür. Tablo 5'te farklı çalışma süresi için (dakika olarak) statik ve dinamik çalışmaların yorma durumlarına göre (işin ağırlığı, sürekli güç sınırının % si ile gösterilmektedir) dinlenme ihtiyacı (çalışma zamanının % si olarak gösterilir) karşılaştırılmaktadır. (5)

(5) Aynı eserden, s. 7



TABLO - 5

Çalışma ağırlığına ve süresine bağlı olarak, statik ve dinamik kas çalışmasında dinlenme ihtiyacı

| Çalışma ağırlığı                   |                          | Dinlenme zamanı ihtiyacı              |                                      |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Daimi güç sınırının<br>% si olarak | Çalışma süresi<br>dakika | Dinamik çalışmada<br>% çalışma süresi | statik çalışmada<br>% çalışma süresi |
| 110                                | 3                        | 9                                     | 12                                   |
|                                    | 5                        | 10                                    | 23                                   |
| 120                                | 3                        | 23                                    | 35                                   |
|                                    | 5                        | 25                                    | 69                                   |
| 130                                | 3                        | 40                                    | 97                                   |
|                                    | 5                        | 45                                    | 197                                  |

Anlamalı bir çalışmanın amacı, mümkün olduğu kadar statik çalışmalardan kaçınmak olmalıdır. Statik çalışmalardan kaçınılması mümkün olmayan bütün yerlerde, çalışma şekline ait pratik bilgiler aşağıdaki örneklerde verilmiştir.

#### Çalışma Şekli İçin Pratik Bilgiler

1.Kural : Kasların statik yüklenişi, mümkün olan maksimum yükselişin % 15'ini aşmamalıdır.

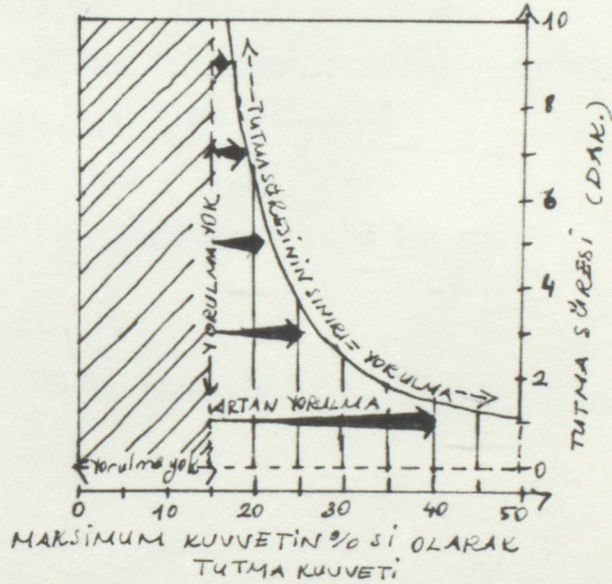
Statik tutma çalışmaları zorlayıcı ve yorucudur. Çünkü kasların devamlı gerilmesi ile kan sevki azalmaktadır. Kan iç basıncı, belirli bir sınırı aştığı zaman, kan dolaşımı kendiliğinden kısılmaktadır. Kas kuvvetinin bu sınırı verilebilecek en büyük kuvvetin % 15'i kadardır. Bu durum zorlanan kasların, kol, bacak veya gövdede bulunmasına bağlı değildir;

(5) Aynı eserden, s.7



Hatta erkekler ve kadınlar içinde geçerlidir. Pratik olarak, maksimum kas kuvvetinin % 15'inden küçük statik tutma kuvveti ile yorulmaksızın çalışılabilmektedir.

Bu durum, örneğin bir insanın yazı masasında çalışması sırasında görülmektedir. Burada ense kasları, başı gövde üzerinde devamlı olarak dengelemektedir. Buna karşılık, araç altına uzanan montaj yapan bir işçinin başını devamlı olarak meyilli durumda tutması mümkün değildir. Bu durumda kasların statik zorlanması, tutma süresine bağlı olarak yorgunluğun artmasına sebep olmaktadır. Şekil 2 çalışma şekli için birinci kuralı açıklamaktadır.



ŞEKİL - 2

Lohmert'e göre

Statik tutma çalışmasında kas yorgunluğu

Şekilde X ekseni tutma kuvvetini göstermektedir. Bu kuvvet, işçinin ilgili çalışma durumunda cerebileceği en büyük kuvvetin (maksimum kuvvet) % si olarak gösterilmektedir. Y eksenine ise tutma süresi (dakika olarak) aktarılmıştır. Çizilen eğri, tutma kuvveti (maksimum kuvvetin % si ile ifade edilmekte) ile tutmada dayanıklılık sınırını vermektedir. Bu bınıra erişilmesi



halinde, gerek kuvvetli kaslı erkekler gerek zayıf kaslı kadınlarda istenen tutma işi yorgunluktan dolayı son bulmaktadır. Sınır cinsiyete bağlı olmadığı gibi, kas kuvvetinin mutlaka büyüklüğüne de bağlı değildir. Bu bağıntı kol, gövde ve bacağın bütün kas grupları içinde geçerlidir. Tutma kuvveti azaldıkça dayanma süresi uzamaktadır. Tutma kuvveti maksimum kuvvetin % 15'i olduğu zaman dayanma süresi teorik olarak sonsuz olmaktadır. Bu tutma kuvvetinde, gerilen kasta kan dolaşımı kesintiye uğramamakta ve tutma süresi ile artan yorgunluk meydana gelmemektedir. (6)



Şekil 2'de yorulma olmaksızın çalışma alanı taranarak gösterilmiştir. Uygulamada kas yorgunluğu göze almak şartı ile bu alan dışında çalışılabilir. Bu alan, maksimum dayanıklılık eğrisi ve kesikli çizgilerden oluşan doğru ile sınırlanmaktadır. Çizilen oklar ile, artan kuvvete bağlı olarak yorgunluğun artışı açıklanmıştır.

Eğer çalışma yerinde statik tutma işi yorucu ise, çalışma şeklinin yorulmanın olmadığı alana getirilme olanakları araştırılmalıdır. Yani çalışma sırasındaki kuvvet, işçinin verebileceği maksimum kuvvetin hiç olmazsa % 15'ine inmelidir.

Uygulama örneği : bira servisi yapmada

Bir garsonun ortalama maksimum kuvveti = 27 kp

Boş litre kabının ağırlığı = 0,9 kp

Binanın özgül ağırlığı = 1,01 P/cm<sup>3</sup>

Dolu haldeki litre ağırlığı = 1,91 kp

TABLO - 6

Kol kaslarının bira kaplarının taşınmasında statik yüklenişi

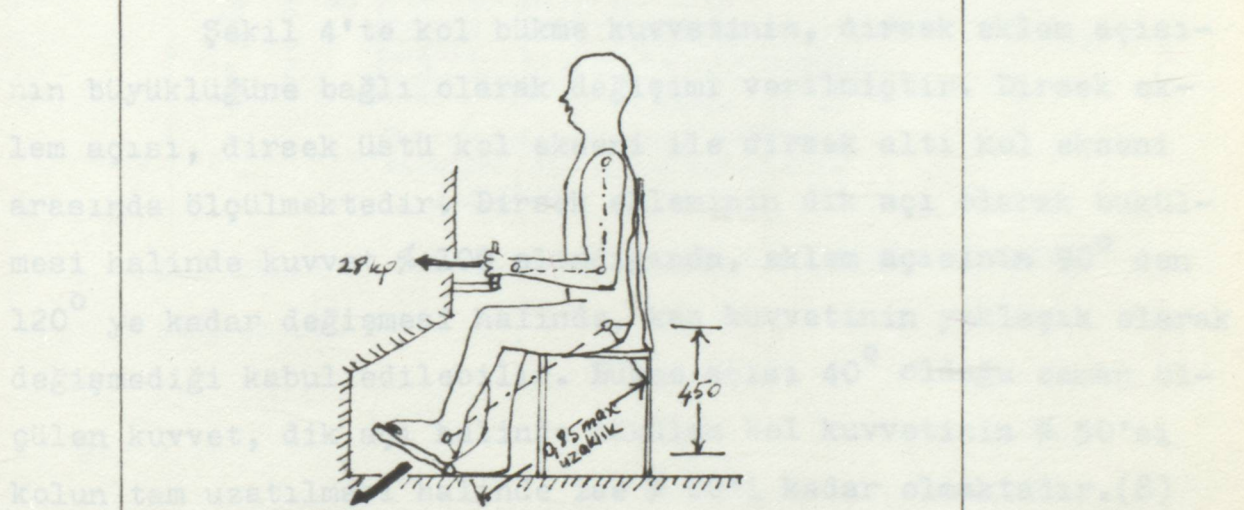
|                                                |   |    |    |    |    |    |
|------------------------------------------------|---|----|----|----|----|----|
| Her el ile tutulan<br>litre kabı sayısı        | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| Maksimum kuvvetin % si<br>olarak tutma kuvveti | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 |

Garsonun her eli ile 2 den fazla kap taşınması halinde, statik tutma işinde yorulan kol kaslarının dinlenmesi için taşıma molarlarının verilmesi gerekir.

Özellikle kuvvetli kas grupları seçilmelidir. Bu durumda gerekli yükleniş maksimum yükün yüzdesi içerisinde azalacaktır.



vetim-in kulllanilmasinda manipule kolu, yani baya guclindeki  
kac hatlarinin eklen orta noktasina olan uzakligi da degismek-  
tedir. Buylese manipule oraninin degismesi neferale oraninin  
degismesi neferale oraninin eklen hatlarinin uzakligidir.



SIXTH FLOOR, NEW YORK CITY

Ankara 1973

Ankara 1973



El ve ayak manivelasında maksimum kuvvetler

En uygun eklem durumu seçimi

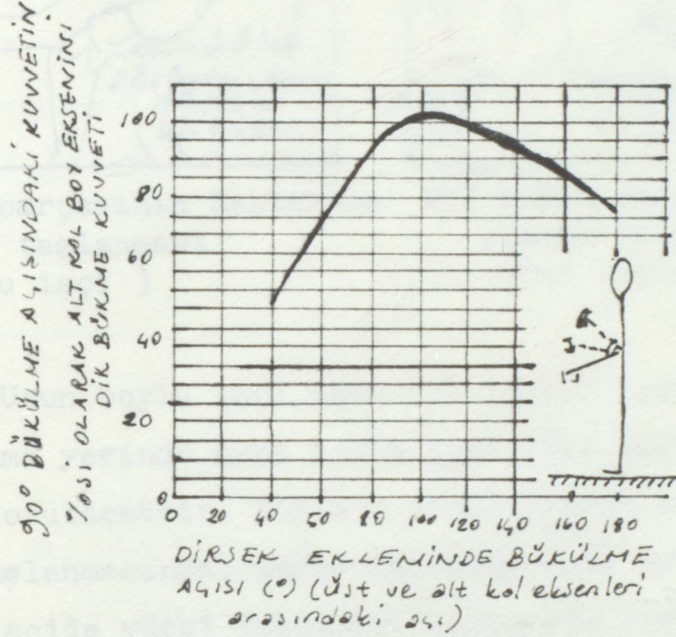
Gerekli tutma kuvveti için kullanılan kaslar, manivela hareketini en iyi eklem durumunda yapmalıdır. Kaslar eklem-leri atlamakta ve kas hatları olarak uzuvdan uzuva bant şeklinde geçmektedirler. Uzuvun durumu değiştiğinde eklemde uzuv boya eksenleri arasındaki açı değişmektedir. Böylece kas kuvvetinin kullanılmasında manivela kolu, yani bant şeklindeki kas hatlarının eklem orta noktasına olan uzaklığı da değişmektedir. Böylece manivela oranının değişmesi nedeniyle oranının değişmesi nedeniyle ortaya çıkan kas kuvveti de değişmektedir.

Şekil 4'te kol bükme kuvvetinin, dirsek eklem açısının büyüklüğüne bağlı olarak değişimi verilmiştir. Dirsek eklem açısı, dirsek üstü kol eksenini ile dirsek altı kol eksenini arasında ölçülmektedir. Dirsek eklemine dik açı olarak bükülmesi halinde kuvvet % 100 alındığında, eklem açısının  $90^{\circ}$  den  $120^{\circ}$  ye kadar değişmesi halinde, kas kuvvetinin yaklaşık olarak değişmediği kabul edilebilir. Bükme açısı  $40^{\circ}$  olduğu zaman ölçülen kuvvet, dik açı halinde bükülen kol kuvvetinin % 50'si kolun tam uzatılması halinde ise % 80'i kadar olmaktadır.(8)

Verilen örnek, bir döküm parçasının destek olmaksızın taşlanması, eğer bir taşlama diskinde iki farklı boyda fakat aynı kuvvette işçiler çalışacaklar ise, uygulama açısından önemlidir. Örnek olarak döküm parçasının taşlanması bileme diski, kısa boylu bir işçi için alt kolum  $125^{\circ}$  bükülmesini gerekli kılmaktadır. (Şekil 5) Aynı iş için uzun boylu işçide dirsek eklemi  $150^{\circ}$  bükülmektedir.(Şekil 6) Bükme açısının  $125^{\circ}$  ye kadar olması halinde maksimum kol kuvveti dik açı



şeklinde bükülen kol kuvvetine göre pratik olarak değişmemekte fakat açının  $150^{\circ}$  olması ile maksimum kuvvete göre yaklaşık % 10 bir azalma hesap edilmektedir. (9)



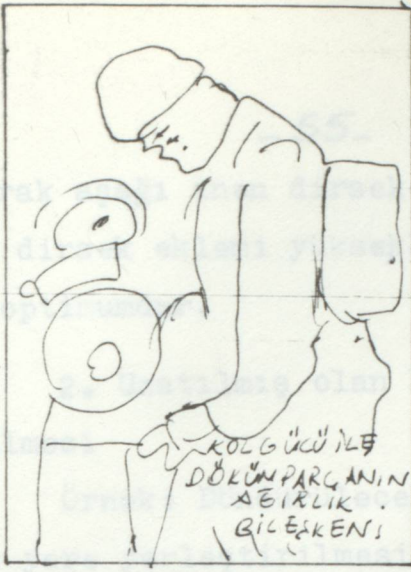
ŞEKİL 4

Kol bükme kuvvetinin eklem açısına bağlı olarak  
değişmesi

- 
- (8) Çalışma şekli ve kas yorgunluğu M.P.M.yayını  
Ankara 1973, s.11
- (9) Aynı eserden s.11



ŞEHİL  
5



Bir döküm parçasının dekteksiz  
olarak taşlanması  
(Kısa boylu işçi )

ŞEHİL-6



Bir döküm parçasının desteksiz  
olarak taşlanması  
( Uzun boylu işçi )

Uzun boylu işçi için kol duruşu uygun olmadığından, aynı çalışma yerinde uzun boylu işçi kısa boylu işçiye göre daha fazla yorulacaktır. Böylece örnek olarak küçük döküm parçalarının taşlanması, parça ağırlığı 2,25 kp olduğu zaman uzun boylu işçide vücut yükleniş nedeniyle yorgunluk, kısa boylu işçiye göre yaklaşık % 65, büyük döküm parçalarının taşlanmasına ise, parça ağırlığı 5,25 kp olduğu zaman yükleniş % 50 kadar daha büyük olmaktadır. İşletme için, bileme diskinde uzun boylu işçinin çalıştırılması, kısa boylu işçiye göre daha hatalı olmaktadır. Çünkü uzun boylu işçinin daha fazla yorulması sonucu, çalışılan zaman içerisinde uygun dinlenme zamanı ilâvesi daha uzun olacaktır. Bu güçlüğü uygun çalışma yeri teşkili ile kaldırılıp kaldırılmayacağı üzerinde de bütün dünyada çalışmaktadır.

Kas kuvvetinin eklem duruşu için diğer bir örnek olarak, kol çevirme verilebilir. Bu sırada iki kol duruşu ayırd edilmektedir.

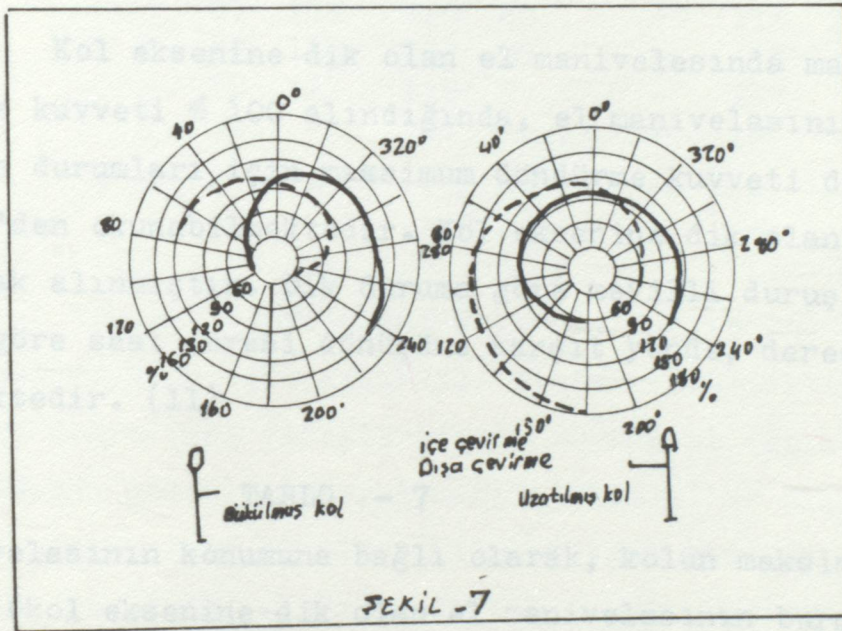
1. Dirsek altı kolun, kendi boy etrafında döndürülmesi (dik açı şeklinde bükülen dirsek eklemi ve vücudun yanında



dik olarak aşağı inen dirsek üstü kol) örnek olarak çevirme düğmesinin dirsek eklemi yüksekliğinde kullanılması, fizyolojik olarak optimumdur.

2. Uzatılmış olan kolun kendi boy eksenini etrafında döndürülmesi

Örnek: Döndürülecek düğmenin insanı yetiştirebileceği en uzak yere yerleştirilmesi. (10)



(10) Çalışma şekli ve kas yorgunluğu M.P.M yayını Ankara 1973, S.10



- 56 -

Bükülen ve uzatılan kolun, el duruşuna bağlı olarak maksimum statik burulma momenti  $0^\circ$  deki burulma momenti = % 100

Kol eksenine dik olan el manivelesında maksimum döndürme kuvveti % 100 alındığında, el manivelasının diğer yerleşme durumları için maksimum döndürme kuvveti değerleri tablo 7'den okunabilmektedir. Kol eksenine dik olan manivela  $0^\circ$  olarak alınmıştır. Dik duruma göre meyilli duruşlar dik duruma göre saat ibresi dönüşüne karşıt yönde, derece ile ölçülmektedir. (11)

TABLO - 7

El manivelasının konumuna bağlı olarak, kolun maksimum burma momenti (kol eksenine dik olan el manivelasının burma momenti = % 100 alınmıştır.) W.Rohmert'e göre

| El manivelasının<br>Konumu | Maksimum burma momenti |     |            |     |                |     |            |     |
|----------------------------|------------------------|-----|------------|-----|----------------|-----|------------|-----|
|                            | Uzatılmış kolda        |     |            |     | bükülmüş kolda |     |            |     |
|                            | İçe doğru              |     | İçe Doğru  |     | İçe Doğru      |     | İçe Doğru  |     |
|                            | Döndürmede             |     | Döndürmede |     | Döndürmede     |     | Döndürmede |     |
|                            | Sağ                    | sol | Sağ        | Sol | Sağ            | Sol | Sağ        | Sol |
|                            | Kol                    | kol | kol        | kol | kol            | kol | kol        | kol |
| Derece                     | %                      | %   | %          | %   | %              | %   | %          | %   |
| 180                        | 52                     | 47  | 159        | 176 | -              | -   | -          | -   |
| 200                        | -                      | 57  | -          | 170 | -              | -   | -          | -   |



|     |     |    |    |     |     |    |    |     |
|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|-----|
| 220 | -   | 65 | -  | 163 | -   | -  | -  | -   |
| 240 | 121 | 73 | 31 | 156 | 160 | -  | 24 | -   |
| 260 | 117 | 79 | 46 | 149 | 154 | -  | 48 | -   |
| 280 | 114 | 83 | 60 | 142 | 146 | 27 | 67 | 113 |
| 300 | 110 | 88 | 73 | 133 | 137 | 48 | 82 | 111 |
| 320 | 107 | 92 | 84 | 123 | 127 | 70 | 90 | 103 |
| 340 | 104 | 96 | 92 | 112 | 114 | 89 | 95 | 105 |

| 0   | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 20  | 97  | 104 | 107 | 86  | 82  | 107 | 104 | 94  |
| 40  | 94  | 107 | 113 | 71  | 63  | 110 | 108 | 86  |
| 60  | 90  | 111 | 120 | 55  | 43  | 113 | 112 | 75  |
| 80  | 87  | 115 | 126 | 40  | 22  | 115 | 116 | 58  |
| 100 | 83  | 118 | 132 | 25  | -   | 116 | -   | 38  |
| 120 | 78  | 122 | 139 | 9   | -   | 117 | -   | 18  |
| 140 | 71  | -   | 145 | -   | -   | -   | -   | -   |
| 160 | 63  | -   | 152 | -   | -   | -   | -   | -   |
| 180 | 52  | -   | 159 | 176 | -   | -   | -   | -   |

Tablo 7'de döndürme kuvveti, s ğ ve sol kolun her iki döndürme yönü için ayrıntılı olarak verilmiştir. Döndürme yönü içe doğru (sağ gidişli civatanın sağ el ile sökülmesi, aynı zamanda sol el ile sıkılması şeklinde) ve dışa doğru (sağ gidişli vidanın sağ el ile sıkılması yanı zamanda sel el ile sökülmesi şeklinde) alınmaktadır.

Makina veya kumanda parçasının, döndürme kolunun veya döndürme manivelasının sabit olarak tutulması halinde, kol ve el duruşu, büyük kas kuvveti verebilecek şekilde olmalıdır.

En iyi çalışma şekli, istenen başarıyı en küçük kas kuvveti ile yapabilme olanağını gerçekleştirmek veya ayrı koşullarda daha fazla başarı sağlayabilmektir.



Optimum bir çalışma yeri düzenlenmesi ölçmeler yardımı ile veya çeşitli durumlarda geliştirilebilen maksimum kuvvet tablosuna göre yapılabilir. Eğer bir eklem mevcut durumda, verilen bir kuvveti en az yorulma ile devam ettirebiliyorsa, bu durumun en büyük kuvvet uygulama şekli olması gerekir.

Çeşitli duruşlarda maksimum kuvvet hesaplanması istenen tutma işinin hangi durumlarda göreceli olarak daha uygun olduğunun saptanması ile ortaya konabilir. Örneğin bu yolda en iyi tutak ve sap şekli de pratik olarak saptanabilir.

Bir el tutağında uygulanan kuvvet (dolayısıyla belirli bir tutak şeklinin yorma etkisi) ilk olarak tutağın çapına bağlı bulunmaktadır. Ayrıca tutağın sabit veya sökülebilir biçimde yerleştirilmiş olması, pürüzlü veya düzgün bir yüzeye sahip bulunması ve baş parmağın yerleştiriliş şekli (aynı veya karşılıklı yerleştirilmiş olması) da önemlidir. Dönen tutak uygun değildir. Bu tür bir tutak sadece el eksentriğinde kullanılma alanı bulmaktadır. Tutsak çapı yaklaşık 20 mm. olmalıdır. Dönebilen tutakta üst yüzey özelliği önemli değildir. Sabit dönmeyen tutak ise pürüzlü olmalıdır. Örnek olarak, lastik geçirilmiş üst yüzey olabilir. Sabit tutakta tutak çapı 20 ile 40 mm. arasında olmalıdır. 30-40 mm çapındaki tutaklar en rahat aynı yönde yerleştirilen baş parmak ile kavranabilir.

Sap da aynı şekilde pürüzlü olmalı veya üzerine bir lastik geçirilmelidir. El çalışma süresi sırasında sapın üzerinde kayabilmelidir. Bu uygun sap çapı 20 ile 40 mm. arasında bulunmalıdır.

En iyi tutak ve sap şeklinin kullanılmasında, kötü biçimli tutak veya sapa oranla kan sevki 3-4 kata çıkabilmekte,



böylece yorgunluk oldukça azaltılabilmektedir.

Kumanta parçası için optimum kuvvet yönü seçimi;

Gerekli tutma kuvveti, kuvvet yönünde uygulanmalıdır. Bu durumdaki eklem duruşunda en büyük kuvvet verilebilmektedir.

Yapı elemanı olarak kumanda manivelasının yeri, konstrüksiyon koşullarına bağlı bulunmaktadır. Eğer kumanda kuvvet doğrultusunda yapılıyorsa, çalışan kişi mümkün olan en büyük kuvveti verebilmektedir. Örnek olarak kumanda kolu, omuz ekleminde yatay bir düzleme göre yaklaşık olarak  $60^{\circ}$  ise, bu durumda sadece yaklaşık olarak  $30^{\circ}$  yana açılan kol ile kumanda edilebilmektedir. Yukarı doğru dik olan kuvvet yönü (çeki kolu) tercih edilmektedir. Bu izleyen uygun kuvvet yönleri: (12)

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| Aşağı doğru dik (basma kolu) .....    | 17,9 kp |
| Arkaya doğru yatay (çekme kolu) ..... | 15,5 kp |
| Öne doğru yatay (basma kolu) .....    | 13,1 kp |
| İçe doğru yatay (çeki kolu) .....     | 10,2 kp |
| Dışa doğru yatay (basma kolu) .....   | 10,0 kp |

Maksimum manivela kuvveti-Kolun ağırlık etkisi Maksimum kas yüklenişi

Aşağı doğru 4 kp'lık bir manivela kuvvetinin etkisi, yüklenişin maksimum kas yüklenişinin % 13,8 kadar olmaktadır.

$$4 \text{ Kp} - 2 \text{ Kp}$$

$$\frac{4}{3} \cdot 100 = 133,3$$

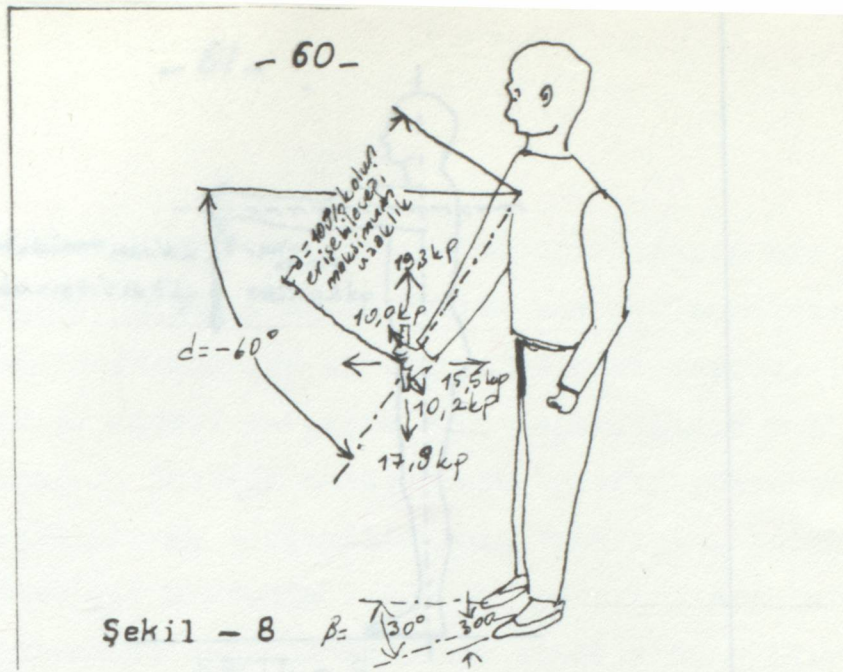
$$16,5 \text{ Kp} - 2 \text{ Kp}$$

Bu yüklenme olduğu, kayda değer bir kas yorgunluğu meydana

gelir. Erkekler için manivela aşağı doğru maksimum kuvvet

16,5 kp dir. (13)





Bacaklar açılmış durumda ayakta durma kol kuvvetleri

2.Kural : Vücudun statik kuvvet etkilerinde, vücut ağırlığı veya vücut ağırlığının bir kısmı kullanılmalıdır.

El veya kol manivelasında mümkün olduğu kadar kol ve bacak ağırlığı kullanılmalıdır.

El manivelası kol ile kumanda edileceği zaman (el manivelası anatomik olarak maksimum hareket ortamına sahiptir) Sürekli çalışmada, kuvvet doğrultusunun aşağı doğru dik olması öğütlenmektedir.

Manivela kuvveti - Kolun ağırlık etkisi % 100 = %

Maksimum manivela kuvveti-Kolun ağırlık etkisi Maksimum kas yüklenişi

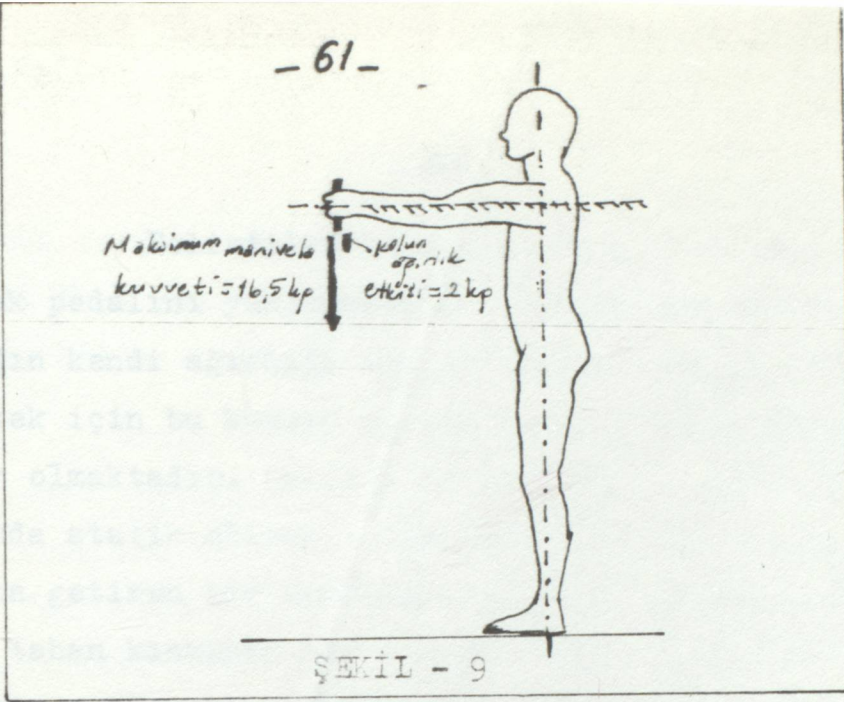
Aşağı doğru 4 kp'luk bir manivela kuvvetinin ahlamlı, yüklenişin maksimum kas yüklenişinin % 13,8 kadar olmasıdır.

$$\frac{4 \text{ Kp} - 2 \text{ Kp}}{16,5 \text{ Kp} - 2 \text{ Kp}} \% 100 = \% 13,8$$

Bu yükleme ölçüsü, kayda değer bir kas yorgunluğu meydana getirmez. Erkekler için manivelada aşağı doğru maksimum kuvvet 16,5 kp dir. (13)

(13) Aynı eserden, s.17

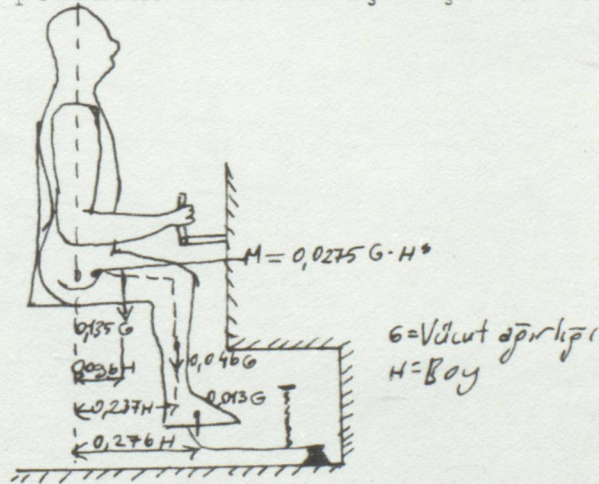




Bir el manivelasının kol ağırlığından yararlanarak kumanda etme

Kol iki iş kademesi arasında geçen süre içinde de kumanda manivelasını tutma durumunda ise manivela kolu, kol ağırlığının dengede tutan bir geri çekme kuvveti ile donatılmalıdır. Bu durumda yorulmaksızın devamlı olarak çalışabilmek için, aşağı doğru dik olan gerekli manivela kuvveti 2 kp'ü aşmamalıdır.

Bir ayak pedalına kumanda için şekil 10'da örnek verilmiştir.



$$\text{Geriletme kuvveti} = \frac{0,0275 \cdot G \cdot H}{0,237 \cdot H} = 0,116 \cdot G$$

Bir ayak pedalına kumanda etme



Belirtilen durumda, bacak ağırlığının bir kısmı ayak pedalını yüklemektedir. Burada kas zorlanmaksızın, bacağın kendi ağırlığı ile bir kuvvet etkisi yapılabilmektedir. Erkek için bu kuvvet yaklaşık vücut ağırlığının % 11,6'sı kadar olmaktadır. Çalışma molalarında bacağın yüksekte tutulduğunda statik olarak zorlamaları azaltmak için, pedallı ilk duruma getiren bir kuvvetin bulunması gerekir. Ayakların ökçe ve taban kısmının tam olarak temas etmesiyle, baldır kaslarının zorlanması azalmaktadır. Ayak pedallı uygun bir geri getirme kuvveti ile donatılmış ise, ayak pedalının aşağı doğru dik manivela kuvveti 7 kp'a kadar yorulmasızının devamlı olarak uygulanabilmektedir.

3. Kural : Paralel bağlı kas gruplarının kullanılması ile yorgunluk azaltılabilir.

Belirli bir ağırlığın tek kol ile tutulmasında veya taşınmasında yorulma, iki kat ağırlığın çift kol ile tutulması veya taşınmasına göre daha fazla olmaktadır. Bir statik tutma işi, her biri sinirler ile ayarlanabilen iki veya daha çok paralel kullanılan kas gruplarına dağılıyorsa, (örnek olarak iki kol ile taşımada her iki kol), tek kas grubu ile yüklenerek tutmaya göre (örnek olarak bir kol ile taşımada, tek kol) yorulma daha az olmaktadır. İlk durumda paralel kullanılan kas gruplarında biri (örnek olarak sağ kol) diğerlerinin yükünü (örnek olarak sol kolun) geçici olarak tam veya kısmen alabilmekte ve dolayısıyla yorulma geciktirilmektedir. Vücut bu yük azaltma durumundan, farkına varmadan, yararlanmaktadır. Paralel bağlı bulunan kas gruplarının değiştirilerek kullanılması ile yorgunluğun azaltılması, kesin rakamlarla verilememektedir. Çünkü kas gruplarının değiştirilerek kullanılma yeteneği her



insanda farklı bulunmakta ve aynı zamanda alışkanlık kazanılmaktadır. Buna rağmen pratik'çalışmalarda, statik çalışan keshların yükünü azaltma olanağı daima kullanılmalıdır.

Örnek olarak belirli bir ağırlığın tek kol ile tutulması veya taşınması sırasındaki yorulma, iki kat büyüklükteki ağırlığın iki kol ile taşınma durumuna göre daha büyük olmaktadır. Tecrübeler, tutma sırasında kolların devamlı olarak yüklenmediğini, diğer taraftan bir kolun diğer kol yükünün bir kısmını geçici olarak üzerine aldığıını göstermiştir. Bir kol için yük azalmasının anlamı, dinlenme olanağını bulmasıdır. Böylece belirli bir ağırlığın iki kol ile tutulmasında maksimum dayanma süresinin daha uzun olduğu sonucuna varılmıştır. Tutma kuvvetinin mümkün olan maksimum kuvvete oranı ne kadar ise, çift kol ile tutma süresi, tek kol ile tutma süresine göre o kadar uzun olmaktadır. Maksimum kuvvet ile tutmada bu etki doğal olarak duyulmamaktadır. Çünkü her kol, maksimum kuvvetin % 100'ünden daha fazla yüklenememekte ve dolayısıyla kollar arasında bir yük alış verışı olamamaktadır.

Dinlenmesiz olarak statik tutma çalışmasında, tek kas grubunun kullanılması yerine, aynı kuvvete iki kas grubunun kullanılması halinde devamlı güç sınırı, maksimum tutma kuvvetinin yaklaşık % 15'inden % 20'sine yükselmektedir. Her iki kol arasında yük değişimi zamanının iyi seçilmesi ile, muhtemelen daha yüksek devamlı güç sınırına erişilebilir.

Tutağın veya sapın tutulmasında da her parmek kasları için yük değişiminin kullanılma olanağı örnek olarak verilebilir. Genellikle gerekli sıkma kuvvetinde bir veya bir kaç parmağın değişmeli olarak kullanılması yerine, bütün parmaklar



aynı anda kullanılmakta ve her parmak devamlı olarak aynı ölçüde yüklenmektedir. Bu değişim sonucu, örnek olarak mümkün olan maksimum el kavrama kuvvetinin  $2/3$ 'ü kadar kuvvet uygulanması halinde, maksimum dayanma süresi, yük değişimi olmayan paralel bağlı kas gruplarının statik tutma çalışmalarına göre % 60 kadar daha uzun olmaktadır.

Bir kas grubunun, paralel bağlı diğer kas grubunun daha fazla yüklenmesi ile yükünün geçici olarak azaltılması olanağı sadece verilen bu örneklerde söz konusu değildir. Örnek olarak belirli vücut düşununun stabilitesini sağlayan kasların yüklenişi zamanla değişebilmektedir. Şekil 11'de verilen vücut duruşunda, vücut ağırlığına bağlı olarak, mümkün olan maksimum kol kuvveti görülmektedir. Erkekler için bu değer yaklaşık vücut ağırlığının % 20'si kadar olmaktadır. Burada vücut ağırlığının kolu, dışa doğru verilen kas kuvvetine karşıt kuvvetin teşekkülü şeklinde görülmektedir.

Vücut, kendi ağırlığı ve dışa doğru etki eden kas kuvveti arasındaki uygun denge momentini, çeşitli dönme noktalarını (ayak eklemi, kalça eklemi, omurga eklemi) seçerek ve bu sırada sertleşen diğer eklemlerini duruş şeklini değiştirerek sağlamaktadır. Burada kullanılan kas gruplarının değiştirilmesi ile, yorgunluğun geciktirilmesi de olanaklıdır. Şüphesiz buradaki kasların yüklenişi zamanla değişmektedir. Vücudun gösterilen duruşa uyması için dışa doğru uygulanan manivela kuvvetine karşıt bir kuvvet uygulaması gerekir. Bu örnekte de statik tutma işi daha az yorucu olarak değerlendirilebilir. Tutmadaki çekiş kuvveti ne kadar az ise, yorulma o kadar az olmaktadır.



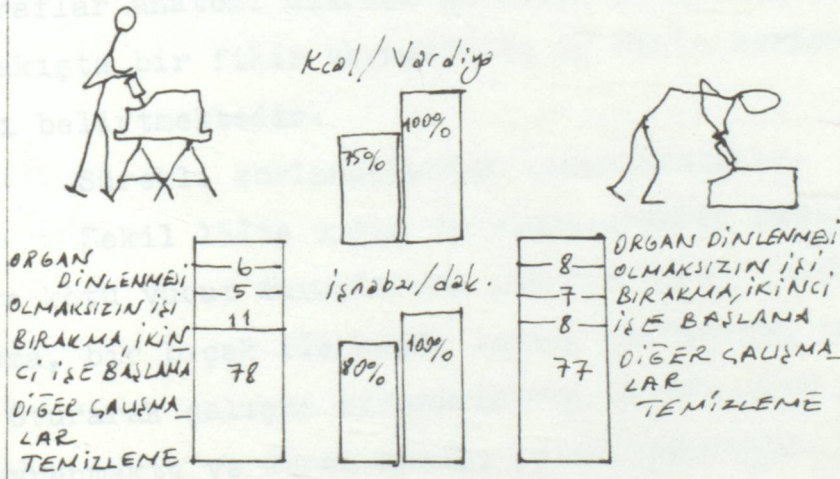




TABLO - 8

Şekil 11'deki duruşa uygun bir manivela kuvvetinin yol açtığı yorulma. (sayısal değerler, paralel kas gruplarının değişmeli olarak kullanılmasında ortaya çıkan yorulmayı, sürekli olarak aynı kas grubunun çalıştırılmasından doğan yorgunluğun % si olarak göstermektedir.)

| Tutma Zamanı | Tutma Kuvveti |         |       |
|--------------|---------------|---------|-------|
| Dakika       | 15 Kp         | 13,5 Kp | 12 Kp |
| 0,3          | 98            | 71      | 53    |
| 0,6          | 82            | 56      | 39    |
| 0,9          | 71            | 47      | 31    |
| 1,2          | 65            | 42      | 27    |
| 1,5          | 60            | 38      | 24    |
| 2,0          | -             | 34      | 21    |
| 3,0          | -             | -       | 18    |

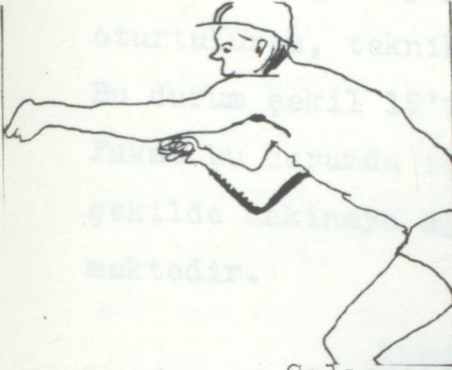


ŞEKİL - 12

Temizleme işinde çalışan bir işçinin dik ve bükülen çalışması halinde yüklenişi ( H.Scholz ve W.Sieber'e göre)



ŞEKİL 13 ve 14



Çalışma araçları dikkate alınmaksızın yorucu  
çalışma duruşları

Bir insanın çalışma şeklini açıkça belirleyen bir resim, bu konuda elverişli bir açıklama aracıdır. Şekil 3 ve 14 maden kömürü ocağından çalışan bir işçinin yer altında çekilen resimleridir. Örnekteki resimlerin maden ocağı çekici ve kurekleme işine ait oldukları kolaylıkla tahmin edilebilir. Fotoğraflar anatomi üzerine az bilgisi olan bir kimseye bile ilk bakışta bir fikir vermekte ve en fazla zorlanan kas gruplarını belirtmektedir.

Sürekli zorlanışlardan kaçınılmalıdır.

Şekil 15'te uygun ve uygun olmayan çalışma yerinde, iyi ve kötü vücut duruşlarına ilişkin birer örnek görülmektedir. Çalışma, bir bıçak ile küçük lastik contasının temizlenmesi işidir. Oturarak çalışma durumunda sağ el ile stok yerinde bir conta kavranmakta ve dönen aynaya getirilmektedir. Daha sonra sol elin işaret parmağı, bir parmak yüzüğü ile contayı aynaya sıkıca tutturmaktadır. Bundan sonra sağ el ile bir bıçak contaya karşıt olarak hareket ettirilmekte ve böylece keskin kenar diğedilmektedir. Bıçağın emniyetle kullanılması ve elin tutma işinin azaltılabilmesi bakımından bıçak için bir destek öngörülmektedir.



Eğer ayna doğrudan doğruya motorun mili üzerine oturtulursa, teknik olarak, basit bir çözüm şekli sağlanmış olur. Bu durum şekil 15'te verilen soldaki şema ile gösterilmiştir. Fakat bu durumda işçinin makinaya uyabilmesi için, sürekli bir şekilde makinaya eğilmiş vücudun üst kısmı ile çalışması gerekmektedir.

Küçük lastik cantaları temizleme

makinesi

KÜÇÜK LASTİK CANTALARI TEMİZLEME  
MAKİNASI



ŞEKİL - 15

Uygun ve uygun olmayan makine konumlarında uygun ve uygun olmayan vücut duruşları

Ayrıca bu çalışma şekli saatlerce değiştirilmeden sürdürülmektedir. Çalışmanın zorlayıcı ve yorucu olmaması, onun yapılma tarzına değil, nasıl yapılması gerektiğine bağlıdır.

Çalışma yerinin düzenlenmesinde, işçi için iyi bir çalışma şekli getiren duruş şekil 15'te görülmektedir. Burada ayna, bir kol ile işçinin kucağına gelecek şekilde yataklanmıştır. Motor momenti, bükülebilen bir mil ile aynaya iletilmekte ve bu sırada motor, işçinin arkasına yerleştirildiğinden işçi-yi daha az rahatsız etmektedir. Bu çalışma şeklinde vücudun sürekli olarak yana doğru zorlanması giderilmekte ayrıca sol kol ve sol elin yorucu durumu da önlenmektedir. Bunlardan başka bıçağın sevki için iyi bir hareket yönü sağlanmakta ve cıantanın aynaya bastırılması için de yön uygun olmaktadır.



Zorlanan devamlı çalışma durumu ile birlikte, çalışma sırasında doğru oturma ve ayakta durma şekli de belirtilmelidir. Oturmanın, rahatça ayakta durmaya göre bazı faydaları bulunmaktadır. Örnek olarak oturmada ayak liflerinin yükü azalmaktadır. Bu azalma, bacağın kan hücrelerinin ve liflerinin hidrostatik basıncının azalması sonucu meydana gelmektedir. Böylece dik vücut duruşu için gerekli olan kasların devamlı olarak zorlanması oldukça azalmaktadır. Buna karşılık devamlı oturma da sakıncalıdır. Bu bakımdan çalışma yerinin düzenlenmesi için aşağıdaki açıklamalar, yararlı olacaktır.

- a. Genellikle oturarak yapılan bir çalışma, ne ölçüde ayakta durarak yapılabilir ?
- b. Genellikle ayakta durularak yapılan bir çalışma ne ölçüde oturarak yapılabilir ?
- c. İşçi bütün gün durumunu hiç değiştirmeksizin çalıştığı zaman (oturma veya ayakta durma) şüphesiz gereksiz bir yorulma ortaya çıkacaktır.
- d. Eğer çalışmada duruş değişmiyor veya isteğe göre, oturarak yapılmıyorsa, oturarak çalışma şekli, ayakta durarak çalışmaya tercih edilmelidir.

Oturarak çalışılan yerler için önemli temel kurallar aşağıdaki şekilde desteklenebilir :

1. Oturmada vücut duruşunun değiştirilmesi önemlidir. İyi bir bandalye bu amacı gerçekleştirebilir.
2. Oturma sırasında vücut ağırlığının desteklenmesi, de üst eklemler, anatomik ve fizyolojik olarak uygun değildir. Uzun oturmada yassı bir mender amaca uygundur.



3. Oturma yüksekliği, sandalyeyi kullanmak zorunda olan en küçük şahsın alt bacak boyundan daha yüksek olmamalıdır. Aynı zamanda uzun boylu insanlar, alçak iskemlede oturmamalıdır. Çünkü bu durumda kalça fazla bükülmekte ve dolayısıyla omurga kemiğinin dişbükey duruşu zorlanmaktadır. Uzun boylu erkek ile kısa boylu bayan arasındaki farkı giderebilmek için, ayarlanabilen oturma yüksekliği 40- 43 cm. ön görülmektedir. Ayarlanabilen yükseklik için küçük ölçü 40 cm. sabit tutulmaktadır.

4. Oturma yerinin rahatlığı için gerekli maksimum derinlik sandalyeyi kullanan en kısa boylu kişinin üst bacak uzunluğuna göre saptanır. Yeterli bir oturma yüzeyi için, bacağın normal olarak uzatılmasında ve üst bacağın konmasında rahatlık duyulmalıdır. Rahat bir oturmada, oturma derinliği 45-53 cm arasında olmalıdır.

5. Çalışma yerinde oturma yüzeyi 35-40 cm.den büyük olmamalıdır. Çünkü aksi halde, bacağın kolay hareket etme kabiliyeti sınırlanmaktadır. Oturma yerinin uzun olması, arkalığın tam olarak kullanılmamasına yol açmaktadır. Çünkü insan genellikle oturma yüzeyinin ön kısmına doğru kaymaktadır.

6. Oturma yerinin genişliği vücudun kalçadaki en büyük genişliğine uymalıdır (35-40 cm)

7. Oturma yüzeyi olarak, düz bir yüzey tercih edilmelidir. Oturma yüzeyi vücudun oturulan kısmına uymalıdır. Bazı durumlarda oturma yerinin 5-7° kadar arkaya doğru meyilli olması tavsiye edilir. Çünkü bu sayede arkalık daha etkili duruma getirilmiş olur. Devamlı öne eğilmiş olarak çalışan ortamda, oturma yerinin eğimi tamamen yok edilmelidir. Çünkü aksi halde karın omurgaları gereğinden fazla sıkıştırılmış olacaktır. Burada oturma yüzeyinin pürüzlü olması amaca daha uygundur.



Böyle bir yüzey, elbise ile oturma yeri arasındaki sürtünmeyi arttırır ve insanın öne doğru kaymasını azaltır.

8. Bir oturma yerinden ayağa kalkmanın mekaniği sandalyenin ön ayakları arasına yerleştirilen yatay bir desteklemeye müsaade etmez.

9. Mümkün olduğu kadar arkalıklı sandalye kullanılmalıdır.

10. Arkalık, söz konusu çalışmayı olanaklı kılacak kadar uzun olmalıdır. Böylece verilen küçük dinlenmelerde tam bir gevşeme sağlanabilir.

11. Oturma sırasında kasların çalışması sandalyenin arkalığı ile azaltılabilir. Fakat arkalık omurga kemiğinin ve kolların hareketine engel olmamalıdır. Bel kemiğinin desteklenmesine 2-5 omurga serbestçe hareket etmelidir. Arkalığın başlangıcı oturma yerinden (yastık kullanıldığı takdirde, üzerine oturanlar yastığın üzerinden) 18-20 cm. yükseklikte olmalıdır. Arkalığın, arkaya doğru olan eğimi, yataya göre 110- 115° olmalıdır.

12. Yüksek çalışma sandalyeleri, özel ayak koyma yerleri ile donatılmalıdır. Doğrudan doğruya sandalyeye yerleştirilen destekler genellikle yeterli olmamaktadır.

13. Masa ve sandalye insana uygun bir bütün olarak görülmelidir. Masanın yüksekliği, dirsek yüksekliği ile ilgili bulunmaktadır. Dirsek yaklaşık olarak çalışma düzlemi yüksekliğinde bulunmalıdır. Masanın alt yüzeyi ile oturma yüzeyi arasındaki boşluk, baldırların kalınlığından biraz daha büyük olmalıdır.

Bu bağlantılarla ilgili olarak iki uygulamalı örnek verilebilir:

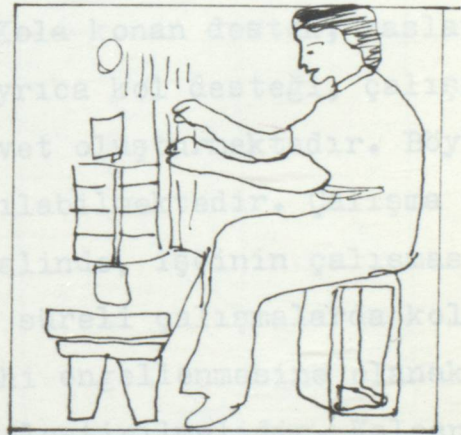


Uzun süre ayakta durmadan kaçınmak için, ayakta dururken dayanılabilen veya eğilip 'doğrulanabilen sandalye amaca uygun olabilir. Buna ait bir örnek şekil 16'da verilmiştir. Bu şekilde ayakta dayanma durumunda, ayaklar sadece dik değil aynı zamanda yatay kuvvet bileşimini de toprağa taşımaktadırlar. Kaygan döşemelerde, kaymaya karşı dikkatli olmak gerekir. Böyle bir oturma yerinde vücut ağırlığının % 60 kadarı taşınmaktadır. Geri kalan % 40'kadarı ise, hafifçe bükülen diz ekleminin uzatılan kaslarını yüklemektedir. Böylece ayaklar ayak uçlarının fazla yüklenmemesi için, ayak tabanının yatay düzleme göre yaklaşık 10 kadar bir açı altında bakması ön görülmektedir. Bu tedbirlerle, vücut ağırlığının ayak tabanına düzenli olarak dağılması sağlanabilir.



ŞEKİL - 16

Eğilip doğrulanabilen yüksek sandalye



ŞEKİL - 17

Üç farklı yükseklikte oturma olanağı veren montaj oturağı



Şekil 17 büyük çaptaki gruplarda (örnek olarak bir dökümhanenin temizleme işinde de kullanılabilir) değişen montaj çalışmalarında, kısa süreli oturmalar için, oturma olanakları görülmektedir. Burada işçi borudan yapılmış bir sandık üzerine oturmaktadır. Bu sandık üç oturma yüzeyine sahip bulunmaktadır. Sandalyenin çevrilmesi ile üç oturma yüksekliği sağlanabilmektedir. Oturma yüksekliğinin ayarlanabilmesi, yapılan işe büyük ölçüde uyma olanağını vermekte ve kasların belirli zorlanışlarında, statik tutma işini azaltmaktadır.

#### Kol ve baş için destek kullanılması

Makinada çalışma sırasında elleri küçük bir hareket alanı içinde hassas olarak iş yapması gerekiyorsa, genellikle sadece alt kol veya el, bazen de sadece parmaklar hareket etmekte, vücudun diğer kısımları ise sadece sehpa olarak görev yapmaktadır. Bu durumlarda kolun desteklenmesi, çalışmayı kolaylaştırma olanağı sağlamaktadır. Kola konan destek, kasların statik zorlanışını azaltmaktadır. Ayrıca kol desteği, çalışma yerinin arkalığı için bir karşı kuvvet oluşturmaktadır. Böylece öne doğru eğilen vücut ile çalışılabilmektedir. Çalışma yerinde kol desteğinin kullanılması halinde, işçinin çalışması sınırlanmamalıdır. Bu bakımdan uzun süreli çalışmalarda kol desteği, hareketin geçici olarak dahi engellenmesine olanak vermeyecek şekilde yapılmalı ve yerleştirilmelidir. Kalçanın üst kısmı tabii bir kol desteğidir. Örnek olarak bileme taşında çalışmada ve oturarak yapılan birçok çalışmalarda, alt kol kalça üzerinde desteklenmektedir.

Büro makinelerindeki çalışmalar da, kolun desteklenmesi ile kolaylaştırılabilir. Giderek artan ölçüde kullanılan, hesap makinası kart delme ve benzeri büro makineleri ile



genellikle bütün gün çalışılmaktadır. İki el ile kullanılan yazı makinasına karşılık bu makinalarda sadece bir el (sağ) makinada çalışmakta, diğer ile ise (sol) işlenen maddeyi yerleştirmektedir. O halde sol kol hareket ederken, sağ kol daima tek taraflı olarak zorlanmaktadır. Ayarlanabilen hareketli bir alt kol desteği ile, sağ kolun zorlanması azaltılabilir. Buna ait uygun bir öneri şekil 18 ve 19'da yapılmıştır. Alt kol için konan desteğin üzeri keçe ile kaplanmıştır. Ayrıca bu destek hem çevrilebilmekte ve hem de yüksekliği ayarlanabilmektedir. Destek, çevrilebilen bir kol üzerine oturmakta ve bir kızak aracılığıyla her masa üzerine civatalanabilmektedir. Bu basit düzen, her atelyede basit araçlarla gerçekleştirilebilir.



ŞEKİL- 18 ve 19

Büro makinaları ile çalışmada işi kolaylaştıran kol desteği  
( F.Mügge'ye göre)



Germe ve asma düzenlerinin kullanılması

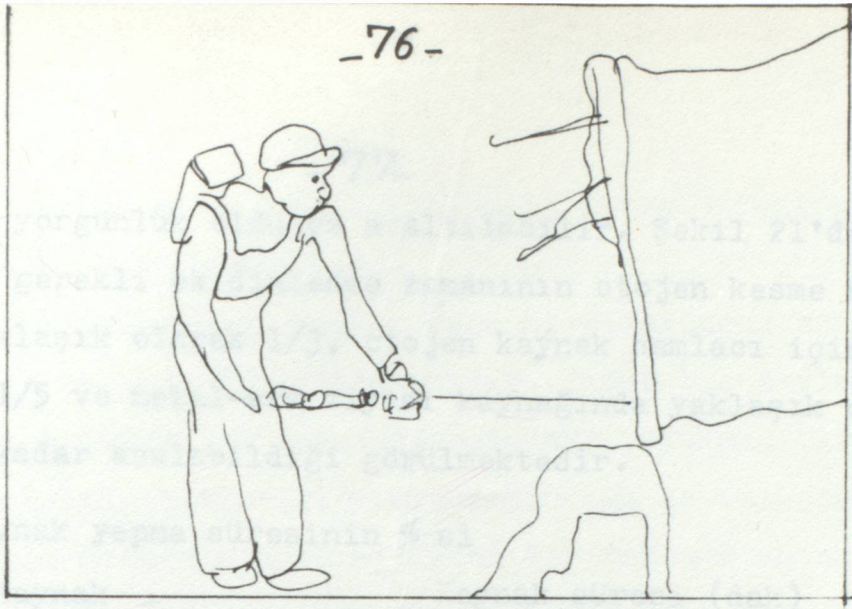
İşçi birçok çalışmalarda elinin birini işlenen parçayı sabit tutmak için kullanmakta diğer eli ile ise işi yapmaktadır. İşlenen parçanın sabit tutulması yorucu bir çalışma şeklidir. Bütün bu durumlarda üçüncü bir el görevini yapan bir düzenin hazır bulundurulması düşünülmelidir.

Eğer işin yapılmasında gereç olarak insan eli kullanılıyorsa, özellikler aşağıda belirtilen fonksiyonlar yorucu etki yapmaktadır.

|               |               |
|---------------|---------------|
| Kavrama       | : Tutma       |
|               | İletme        |
| Tutma         | : Yükleme     |
|               | Destekleme    |
|               | Ağırlık verme |
|               | Sıkı tutma    |
|               | Germe         |
|               | Frenleme      |
| Şekillendirme | : Bastırma    |
|               | yoğurma       |
|               | sıkıştırma    |
|               | Ezme          |
|               | Ayırma        |
|               | Kazma         |
| Kontrol       | : Dokunma     |
|               | Hissetme      |

Şekil 20'de bir dökünhanede, kumun basınçlı hava çekici ile dışarıya atılma işlemi görülmektedir.





ŞEKİL  
20

Bu çalışmada bir taraftan basınçlı hava çekici, çalışma duruşunda tutulmaktadır. Diğer taraftan basınçlı hava çekicinin kalıp kum içerisine bastırılmasının kol kasları için anlamı, ek bir statik zorlamadır. Basit bir asma düzeniyle aletin asılması sayesinde kol kaslarının statik yüklenişi oldukça azaltılabilmektedir. Montaj çalışmalarında asılan matkaplar burada verebileceğimiz en iyi örneklerdir.

5. Kural : Bir kas sisteminin başarısı, sistem içerisinde en zayıf halkanın yorulma derecesine göre saptanır.

Şekil 21'de kaynak çalışması yapan kasların statik olarak yüklenişi görülmektedir. Kolun bu şekilde tutuluşunda "Omuz kasları" kaslar zincirinin en zayıf yerini oluşturmaktadır. Buna karşılık, en çok yüklenen kaslara oranla bilek kasları oldukça az yüklenmektedir. Çalışma düzeninin kurulmasında çalışan kaslar arasında en zayıf olanının yorulma derecesi gözönünde bulundurulmalıdır. Kol desteğinin kullanılması ile omuz kaslarının yükünün hafifletilmesi sağlanabilir. Ellerin vücuda yaklaştırılması ile, yükün tabii olarak azaltılması olağandır. Eğer olanaklı ise, kolun etki alanı maksimum etki alanının ( omuz ekleminin merkezi ile elin ağırlık merkezi arası % 75'inden % 50'sine indirilmelidir.



Böylece yorgunluk oldukça azaltılabilir. Şekil 21'de verilen tabloda gerekli ek dinlenme zamanının otojen kesme hamlacı için yaklaşık olarak 1/3, otojen kaynak hamlacı için yaklaşık olarak 1/5 ve metal-ark ziyası kaynağında yaklaşık olarak 1/14'e kadar azalabildiği görülmektedir.

Zer, kaynak yapma süresinin % si

| Kolun<br>Alanı | Kaynak<br>Çeşiti | Kaynak süresi (dak) |     |     |     |     |
|----------------|------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|
|                |                  | 0,2                 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| % 75           | AN               | 13                  | 34  | 58  | 87  | 118 |
|                | AW               | 8                   | 20  | 36  | 54  | 73  |
|                | L                | 7                   | 16  | 28  | 43  | 57  |
| % 50           | AN               | 5                   | 12  | 21  | 32  | 44  |
|                | AW               | 2                   | 4   | 7   | 10  | 15  |
|                | L                | 1                   | 2   | 2   | 3   | 4   |

AN - Otojen - kesme hamlacı

AW - Otojen - kaynak hamlacı

L - Metal - Ark ziyası

W.Rohmert'e göre



ŞEKİL - 21

Kaynak yapmada ek dinlenme ( Zer )



6. Kural : Statik çalışmada tutma süresi mümkün olduğu kadar kısa olmalıdır.

Statik tutma işinde süre ne kadar uzun olursa, kas yorgunluğu o kadar fazla olmaktadır. Diğer bir deyimle, örnek olarak, iki dakikalık tutma süresindeki yorulma, bir dakikalık tutma süresinin getirdiği yorgunluğun iki katını geçmektedir. Yorgunlukla mücadele amacını güden bir çalışma düzeninde, kesintisiz çalışma süresi mümkün olduğu kadar kısa tutulmalıdır. Bu sayede yorgunluğun azaltılması sağlanabilir.

Yorucu kas çalışmalarında kısa çalışma süreleri iki bakımdan öğütlenir; (15)

1. Yorucu çalışma süresi ne kadar kısa ise, çalışma zamanı içerisinde meydana gelen kas yorgunluğu o kadar azalmakta ve dolayısıyla gerekli ek dinlenme süresi de o kadar küçülmektedir.

2. Çalışma devrelerinin kısaltılması sayesinde, toplam çalışma zamanı, birçok bölümlere ayrılmaktadır.

Her yorucu çalışma periyodunu bir ek dinlenme süresi izlediğinden toplam çalışma zamanı da birçok dinlenme molalarına ayrılmaktadır. Verilen her bir molada dinlenme değeri, mola başlangıcında en büyük, mola sonunda ise en küçük olması nedeniyle sık sık verilen molalarla yeterli bir dinlenme sağlanabilir.

Çalışma süresinin kısaltılması ile yorgunluğun azaltılma etkisine ilişkin uygulamalı bir örnek olarak, yatay durumda tutulan kollar ile kum eleme çalışması verilebilir.

Şekil 22 kum eleme işinde çalışan bir insanı göstermektedir. Şeklin sağ tarafındaki tablo, çalışma süresine bağlı



olarak verilmesi gereken ek dinlenme süresini (zer) göstermektedir. Örnek olarak kum ile doldurulan 4 kp ağırlığındaki bir elek ile 0,1 dakika çalışma sonunda, gerekli ek dinlenme oranı % 7 dir. Çalışma süresinin 2 kata ( 0,2 dak) çıkarılması halinde verilmesi gereken ek dinlenme iki katdan daha büyüktür. ( Örnek olarak % 18 çalışma süresinin 4 dakikaya çıkarılması halinde ise, gerekli ek dinlenme oranı % 48'e yükselmektedir. Böylece çalışma süresinin 4 kata çıkarılması halinde ( 0,1 dakikalık çalışma süresine göre ek dinlenme oranı yaklaşık olarak 7 kata çıkmaktadır. Ek dinlenme için her iki çalışma süresi arasındaki fark sayı olarak  $\% 48 - \% 7 = \% 41$  olmaktadır. Bu oran artan statik yüklenişi ile daha da elverişsiz olmaktadır. Toplam ağırlığı 10 kp olan kum ile doldurulan elekte, bu miktar  $\% 275 - \% 40 = \% 235$  dir. Burada % 40 10 kp ağırlığının 0,1 dakika; % 275 ise 10 kg ağırlığının 0,4 dakikalık çalışma süresine ait ek dinlenme süreleridir.

Verilen bu örnek, uygun çalışma koşulunun sağlanması ile, uzun süreli yorucu statik yüklenişlerden kaçınılması gerektiğini açıkça göstermektedir. Ayrıca çalışma süresinin kısaltılması ile de yorgunluğun azaltılabileceği açıktır.

Rasyonel çalışma için aşağıda belirtilen bazı pratik esaslar geçerlidir :

1. Yorgunlukla yapılan müdahalede bir rasyonelasyon tedbiri olarak, bütün çalışma süresince iş ağırlığının (Tutma kuvvetinin ) mümkün olduğu kadar azaltılmasına çaba gösterilmelidir. Tutma kuvveti, yorulmaksızın çalışma böl-



Zer Tutma Zamanının % si

| Elek + Kum<br>kp | Tutma Zamanı (dak) |     |     |
|------------------|--------------------|-----|-----|
|                  | 0,1                | 0,2 | 0,4 |
| 4                | 7                  | 18  | 48  |
| 7                | 18                 | 45  | 120 |
| 10               | 40                 | 100 | 275 |

W.Rohmert'e göre



ŞEKİL - 22

Yatay olarak uzatılan kollar ile kum elemelerde ek  
dinlenme süresi (zer)

7. Kural : Tutma süresinin kısaltılması veya  
tutma kuvvetinin azaltılması ile, yorgunluk azalmasında  
farklı sonuca erişilmektedir.

Rasyonel çalışma için aşağıda belirtilen önemli  
pratik esaslar geçerlidir :

1. Yorgunlukla yapılan mücadelede bir rasyonaliz-  
yon tedbiri olarak, bütün çalışma süresince iş ağırlığının  
(Tutma kuvvetinin ) mümkün olduğu kadar azaltılmasına çaba  
gösterilmelidir. Tutma kuvveti, yorulmaksızın çalışma böl-  
gesinde (maksimum kuvvetin % 15'inin altında) bulunmalıdır.



2. Eğer istenen gücün bu şekilde (Tutma kuvveti) azaltılması olanaklı değilse, her bir çalışma devresi içerisinde fazla sayıda molalar verilerek net çalışma süresinin kısa tutulmasına çaba gösterilmelidir.

3. Yorgunluk azalmasının, aynı zamanda dinlenme süresinin kısaltılmasının daha çabuk ve daha az masrafla olmasının, gücün azaltılması ile mi yoksa çalışma periyodunun kısaltılması ile mi mümkün olabileceği, her bir çalışma durumu için ayrı ayrı kontrol edilmelidir.

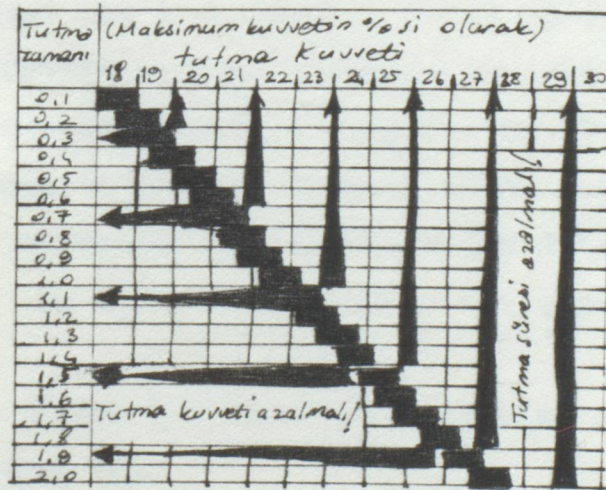
İlk iki maddede belirtilen konular daha önceki kurallarda açıklandığından, şimdi de üçüncü maddeyi inceleyelim.

Statik tutma çalışmasında kas yorgunluğu, tutma kuvvetinin büyüklüğüne ve tutma süresine bağlıdır. Her iki etken de üssü çokluklar şeklinde gösterilmektedir. Bunun anlamı; tutma kuvvetinin iki kata çıkarılması halinde, yorulma iki kattan daha fazla olmaktadır. Bundan başka her iki etken büyüklük ve çarpan olarak birbirini ile bağıntılıdır. Küçük tutma kuvveti ve uzun tutma süresi sonucu ortaya çıkan yorgunluk, daha büyük tutma kuvveti ve uygun ölçüde daha kısa tutma süresi ile aynı büyüklüktedir. Çalışma yerinde çeşitli vasıtalarla çalışmada, yorgunluk azaltılmasına bağlı olarak (tutma kuvvetinin azaltılması veya tutma süresinin kısaltılması) çeşitli ekonomik sonuçlara erişilmektedir.

Şekil 23'te tutma kuvvetinin azaltılmasının veya tutma süresinin kısaltılmasının hangi tutma işinde daha uygun olacağı açıklanmıştır.



Şekil üzerinde dikdörtgen şeklinde alanlar bulunmaktadır. Her alan belirli bir tutma işini karakterize etmektedir. Tutma kuvveti (maksimum kuvvetin % si olarak) yatay eksen üzerine ve bu kuvvete ilişkin tutma süresi (dakika) düşey eksen üzerine aktarılmıştır. Şekilde bazı dikdörtgenler siyaha boyanmıştır. Bu dikdörtgenler, tutma kuvvetinin % 1 kadar azalması ve aynı zamanda süresinin 0,1 dakika kadar kısalmasında, yorgunluktaki azalma ölçüsünün aynı olduğunu belirtmektedir. Siyah boyalı dikdörtgenlerin sağında bulunan tutma işinde, tutma süresinin 0,1 dakika kısaltılması ile yorgunluğun azaltılmasına yapılan etki, tutma kuvvetinin %1 kadar azaltılmasına oranla daha büyüktür. Siyah boyalı dikdörtgenlerin solunda ise, tutma kuvvetinin % 1 azaltılması ile yorgunluğun azaltılması tutma süresinin 0,1 dak. kısaltılmasına oranla daha etkilidir.



ŞEKİL - 23

Statik tutma işinde rasyonel çalışma düzeni



Şekil 23'te çizilen oklarla, tutma süresinin kısaltılması veya tutma kuvvetinin azaltılmasından hangisinin rasyonelizasyon yönünden daha yararlı olduğu gösterilmektedir. Fakat aynı anda, tutma süresinin kısaltılması ve tutma kuvvetinin azaltılması ekonomik yönden daha fazla başarı sağlamaktadır. (16)

Şekil 23'ten örnekler :

Bir iş yerinde bir kaldırma ve tutma işi yapılacaktır. Uygulanan tutma kuvveti, maksimum kuvvetin % 25'i ve tutma süresi ise 0,5 dakikadır. Şekil 23'te bu tutma işine uygun dikdörtgen parçasını arayalım. Bu parça siyah boyanın dikdörtgenlerin sağında bulunmaktadır. Bu durumda rasyonelizasyon tedbiri olarak, tutma süresinin kısaltılması, tutma kuvvetinin azaltılmasından daha önemlidir.

Çalışma yerinde diğer bir tutma işi yapılacaktır. Burada uygulanan tutma kuvveti, maksimum kuvvetin % 19'u tutma süresi ise 1 dakikadır. Şekil 23'te bu tutma işine uygun dikdörtgen parçası bulunur. Bu dikdörtgen siyah boyanın dikdörtgenlerin soluna düşmektedir. Bu tutma işinde rasyonelizasyon tedbiri olarak; tutma kuvvetinin azaltılması, tutma süresinin kısaltılmasından daha önemlidir.

Bu açıklamaya ilişkin iki uygulamalı örnek verelim:

Örnek 1 : Özel şekil verilen sandıklarla döküm yerine taşıma işi:

Bir makinanın kalıphanesinde günlük iş akımı etüdünde, bir üst ve bir alt kalıptan oluşan 76,80 ve 95 kp ağırlığındaki sandıklar, döküm yerine taşınmaktadır. Makina ile döküm yeri arasındaki ortalama uzaklık 8-10 m dir.



Şekillendirilmiş olan her bir sandığın taşınması ve indirilmesi için ortalama süre 0,25 dakikadır. Ortalama olarak her insan 55 veya 75 sandık taşıma durumundadır. Buna göre şekillendirilmiş sandıkların tek kol ile taşınması için, bırakma zamanı da dahil olmak üzere, her vardiya içerisinde toplam olarak 28 veya 38 dakika harcanmaktadır.

Bir kalıpçının ortalama maksimum taşıma kuvveti= 81 kp tur.

Sandık ağırlığı ise = 76 kp'tur.

İnsanın maksimum kuvvetin %si olarak tutma kuvveti =  $\frac{76 \text{ kp}}{2 \times 81 \text{ kp}} \cdot 100 = \% 47$

2,5 - 15 m taşıma yolunda tutma süresi ise = 0,1 - 0,4 dak.

Maksimum kuvvetin % 47 si ve 0,1 ile 0,4 dakikalık tutma süresinde yapılan tutma işi şekil 23'te gösterilen diyagramda siyah boyanan dikdörtgenlerin sağına düşmektedir.

Burada önerilen rasyonalizasyon tedbiri, tutma süresini kısaltmaktadır. Bu amaca pratik olarak aşağıdaki tedbirlerle erişilebilir.

a. Sandıkların döküm yerine yürüyen masa ile taşınması,

b. Makina ile döküm yeri arasındaki yol üzerinde kısa aralıklarla döküm yapmak.

Örnek 2. Su kovanının taşınması:

Bir bayanın ortalama olarak maksimum taşıma kuvveti = 41 kp'tur.

Kovanın boş ağırlığı: Kromaj yapılmış ( $\emptyset$  28 cm. 10 - 11 lt hacim) = 1,36 kp.



Kromaj yapılmış ( Ø 24 cm. 7-8 lt hacim) = 0,85 kp  
maksimum kuvvetin % si olarak tutma kuvveti

$$= \frac{1,36 \text{ Kp} + 11,00}{41 \text{ kp}} \cdot 100 = \% 30$$

veya

$$= \frac{0,85 \text{ kp} + 7,00}{41 \text{ kp}} \cdot 100 = \% 19$$

Tutma süresi 1 dakika (100 m taşıma yolunda ortalama  
6 km/hıza karşılık olmaktadır).

Maksimum kuvvetin % 30'u kadar tutma kuvveti  
ve 1 dak. tutma süresi ile yapılan tutma işi şekil 23'te  
verilen çizelgede siyah boyanan dikdörtgenlerin sağına  
düşmektedir.

Önerilen rasyonalizasyon tedbiri: Tutma süresi-  
ni kısaltmaktadır. Burada amaca, kısa molaların verilmesi  
ile veya kovanın 10- 20 m taşımadan sonra, bir eldan diğer  
ele alınması ile erişilebilir.

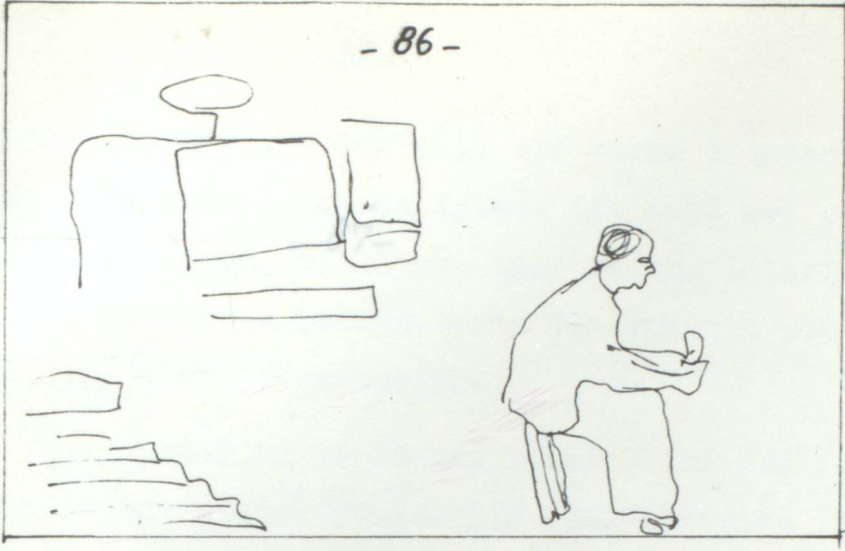
Maksimum kuvvetin % 19 tutma kuvveti ve 1 dakika  
tutma süresi ile yapılan tutma içinde, şekil 23'te verilen  
çizelgede siyah boyanan dikdörtgenlerin soluna düşülmekte-  
dir.

Önerilen rasyonalizasyon tedbiri; tutma kuvveti-  
ni azaltmaktadır.

Burada amaca, daha hafif plastik kovaların kulla-  
nılması ve daha az suyun taşınması ile erişilebilir.

8. Kural : En iyi dinlenme, kas kuvvetinin tama-  
men kaldırıldığı molalardır.





ŞEKİL - 24

(Ek dinlenme süresi ve çalışma molalarında) uygun olmayan zorlayıcı duruş, kasları devamlı germekte, kan dolaşımı yavaşlamakta ve molanın dinlendirme etkisi azalmaktadır.

Buna karşılık zorlayıcı duruştan kaçınıldığında, kan dolaşımı için iyi bir ortam sağlanmakta ve dinlenme gerçekleşmektedir.

İşletme açısından sonuç, mola sırasında iyi bir dinlenme ortamının yaratılması gerekir.

9. Kural : Çalışma, statik yerel zorlanışlardan büyük ölçüde kaçınılmalıdır.

İşletmelerdeki uygulamalarda yalnız başına statik tutma işi nadiren gerçekleşmektedir. Genellikle çalışma teşkili hareket ile ilişkili bulunmakta, sadece az veya çok statik kısmî zorlanışlar olmaktadır. (17)

SIMONSON, 1928 yılında bir dökümhanede, iş sırasında ve işin bitiminden sonra çalışma düzeni ve her bir elemanın dinlenmesi üzerine uygulamalı bir araştırma yapmıştır. (18)

Yapılan araştırma, çalışmada statik zorlanma ne kadar yüksek ise dinlenmenin de o kadar az verimli olduğunu

(17) Aynı eserden

(18) Aynı eserden



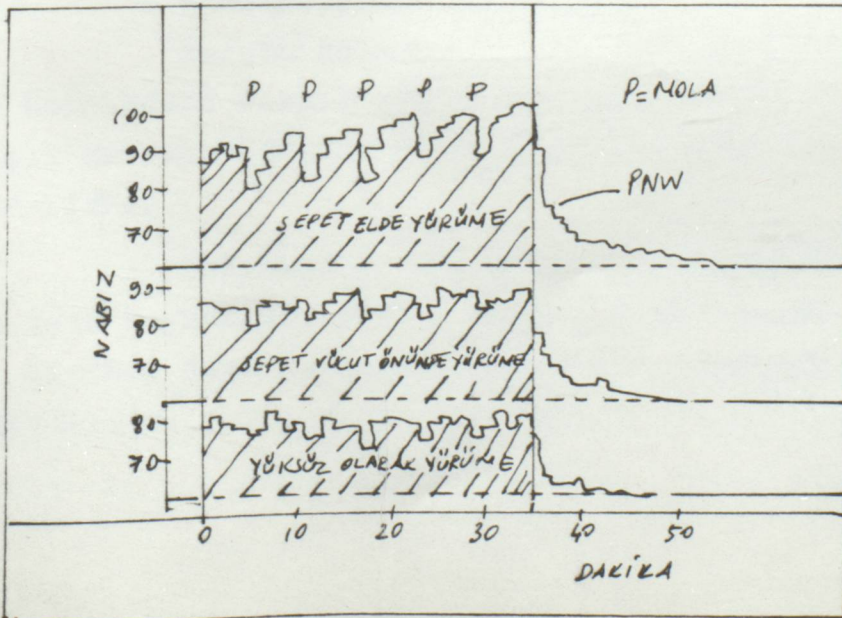
ŞEKİL - 25

Patates ekiminde iki ayrı çalışma şekli



ŞEKİL - 26

Patates ekimi ve nabız frekansı  
( Th Mettinger ve Wirths'e göre )





ortaya çıkarmıştır. Şöyleki, bir vurma işinden sonra dinlenme daha kolay, taşıma işinde ise daha geç olmaktadır. Yazar daha sonra, özellikle ağır taşıma işlerinde (sandık taşıma) ve statik çalışmalarda dinlenmenin çok zor sağlanabildiği ileri sürmektedir.

Şekil 25 ve 26 da, konstrüktif tedbirlerle çalışma sırasında statik yüklenişin azaltılmasına ilişkin örnekler verilmiştir.

Taşıma kemerinin kullanılması ile, kol ve sırt kaslarının statik yükleniş azalmaktadır. Bu durum nabız frekansı ile gösterilmiştir. Yüksüz olarak yürümeye göre, taşıma kemerinin kullanılması halinde nabız artışının 8 nabız/dakika olmasına karşılık, bu artış sepetin el ile taşınmasında (taşıma kemersiz) 22 atış/dakika olarak ölçülmüştür. Son çalışma şeklinde nabız frekansının artışı, çalışma süresine bağlı olarak yorulmaya yol açmaktadır. Her iki durumda da enerji dönüşümü 4.3 kcal/dakikadır.



### AYDINLATMA

Yorgunluk derecesinin azaltılması bakımından iyi bir aydınlatmaya gerek vardır.

İyi aydınlatma, çalışılan iş üzerine yeteri kadar ışık vermek lâzımdır. Amacımız kolay ve uygun görme koşullarının sağlanmasıdır. Bunun için ışığı gerektiği gibi dağıtan ve yansımaları kontrol altına almak gerekir. Burada yapılan işin yeteri kadar aydınlatılması ve istenmeyen yansımalara yol açılmayacak şekilde ışığın yerleştirilmesine dikkat edilecektir.

Yapıların gölgeleri yumuşatacak ve sıkıntılı bir çalışma ortamı yaratmayacak şekilde renklerle boyanmalıdır.

### ÜZERİNDE ÇALIŞAN İŞİN KOLAYCA GÖRÜLMESİ

İyi görme daha çok üretim ve daha yüksek verimlilik demektir. Aydınlatma düzeni planlanırken, işin uzun sürede yorgunluğa yol açmaksızın etkili olarak yapılabilmesini kolaylaştıracak iyi görme koşullarını gözönünde tutmalıdır. Yapılan iş için gerekli ışığın sağlanması zorunludur.

Aydınlatmaya tesir eden etmenler :

- Yansılardan kaçınmak.

Kurşun kalemle yazılmış yazıların ve parlak kâğıt üzerindeki baskıların görülmemesine yol açar. Bu yüzden ışık kaynağı karşısı veya üzerine değil yanına yerleştirilmelidir.

Çok kişinin çalıştığı büyük hacimlerdeki kısımlarda ışık kaynakları mümkün olduğu kadar paralel yerleştirilmeli, birinci sıra pençere ile tavamın kesiştiği yerlere yakın olmalıdır.



Boya özel teknik işler özel ışık ister. Bunlara örnek olarak işin yüzeyini ve dokusunu daha iyi görebilmek amacıyla ışığın belirli eğimle verilmesi gerekir. Alttan ışıklandırma (parçaları daha iyi görebilmek için)

Renkler sadece süsleme, amacıyla kullanılmamalıdır. Renkler belirli bir amaç için kullanılır. Örneğin göze hemen çarpacak şekilde, makina düğmesi, yangın alarm düğmeleri gibi.

Genellikle iç yüzeyler beyaz veya beyaza yakın mat renklerde boyanmalıdır. Tavan ve çatılarda beyaz ve beyaza son derece yakın renkler olmalıdır.

Rengin ve renk bileşiminin daha iyi çalışma koşulları yaratacak biçimde kullanılması da önemlidir. Canlı ve sıcak renklere boyanmış geniş yüzeyler ilk bakışta göze güzel gelirse de aylar ve yıllarca bu yüzeyler yanında çalışacak personel izin giderek sıkıcı olabilmektedir. Temel renkler az olmalıdır.

- Işık kaynaklarının uygun olması :

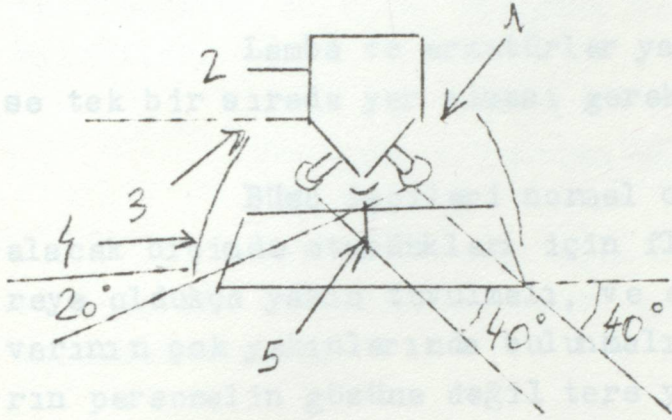
Atelyelerde ampuller yakın olarak, umumiyetle aşırı derecede parlak ışık verirler.

Fluoresan ve normal ampullerin yansımaya ve dolayısıyla aşırı göz yorgunluğuna yol açma gibi sakıncaları vardır. Yansımaya ise özellikle yataya yakın bir açıdan geldiğinde, gözleri çok yorar. Alçaktaki ampuller ve lambalar maskelenmeli, önlerine opak gölgelikler, ekranlar ya da yansımayı önleyici mat siperler yerleştirilmelidir.

Seçilen aydınlatma yüzeyinin ışığı aşağıdan tavana doğru verecek tipte olması gerekir. Bu amaçla kullanılan armatürler ışığın yüzde kırkını yukarı, yüzde altmışını da



aşağı doğru vermelidir. Söz konusu aydınlatma gereçlerine "40-60 armatür" adı verilmektedir.



#### 40 60 ARMATÜRLERİN AYIRICI ÖZELLİKLERİ

1- Armatürün üst yüzeyindeki yarıklar ışığın yaklaşık olarak yüzde kırkını yukarı doğru yöneltir.

2- Balast kanalının yan yüzeyi lambanın orta çizgisinden yukarıda olmalıdır. Böylece bu yüzeyin aşırı derecede parlak olması önlenmiş olacaktır.

3- Reflektörün üst bölümü, lamba içindeki parlak yüzeyleri gözden saklamalıdır.

4- Reflektörün alt yan çizgisi de öte yanda kalan lambanın ışığını yansıtmaya ekranı çıkarıldığında en az 20° maskeleyebilmelidir.

5- Her iki lambanın ışığını en az 40° maskeleyebilecek uzunlamasına ve en az 30° örtebilecek enlemesine elemanlardan yapılmış yansımaya önleyici ekranlar da gereğinde takılabilmelidir.



### BÜRO AYDINLATMA DÜZENİ

Yatay yüzeyler, masa ve benzeri eşyalar ışığı önden değil, yandan alacak biçimde yerleştirilmelidir.

Lamba ve armatürler yan yukarıda olması ve mümkünse tek bir sırada yer alması gerekir.

Büro işçileri normal olarak percereyi yanlarına alacak biçimde oturdukları için fluoresan armatürleri pence-reye oldukça yakın tutulmalı, ve en dış sıra da pencere duva-varının çok yakınlarında bulunmalıdır. İstenmeyen yansımala-rın personelin gözüne değil ters yönde gönderilmesini sağlan-ması yüzünden yandan gelen ve ışık en iyisidir.

Aydınlatmada, kötü aydınlatma yapılmış bir odada parlak bir ışık kaynağı altında uzun süre çalışma göz yorgun-luğuna yol açar. Karartılmış bir ortamda böyle bir ışık kay-nağının altında çalışan bir kişi gözüne isten her ayırdığıın-da karanlığa yeniden alışmak zorunda kalacaktır. Bu ise göz-leri önemli derecede yorar ve yapılan iş uzun ve titizlik gerektiren türden ise giderek işten bıkkınlık doğurur.

Duvarlar açık ve mat renkte olmalıdır. Duvarlar koyu renkte olmamalıdır. Çalışan işçi gözlerini işinden her ayırdığında karşısında koyu ve sıkıcı renkte bir alan görmek-te ise bu durum ruhsal sıkıntılara yol açar.

### UYGUN YANSIMA FAKTÖRLERİ :

Tavanlar için yansima faktörü en az % 75 olmalı, yani tavanlara beyaz veya beyaza yakın bir renkle boyanmama-lıdır ve boya mat olmalıdır.



Duvarlarda yansıma faktörü % 50 ile 75 arasında değişen açık pestel renkler kullanılmalıdır. Pencereleere çok yakın olduğu için aşırı yansıma yapabilecek duvarlarda ise faktörü % 40 dolayına düşürmek için daha koyu bir renk kullanılabilir.

Mobilyanın yansıma faktörü en az % 20 olmalıdır.

Yerlerin rengi açık tutulmalıdır. Yansıma faktörü % 20 ile 25 arasında olması uygundur. Çok açık renkte iyi sayılmamaktadır.

Masa üzerlerini koyu ve parlak oluşu göz yorgunluğuna sebep olmaktadır.

- İşçi yakınmalarının incelenmesi :

Personelin, kendilerinden beklenen iş için yeterli bir aydınlık olmadığı yönündeki yakınmaları, titiz bir incelemeyi gerekli kılar. Bu tür bir incelemede işçinin ne derecede ayrıntı görmesi gerektiği ve istenen ayrıntıları görmek için nasıl bir aydınlatmanın zorunlu olduğu araştırılmalıdır.

Burada gözönünde tutulacak kurallar :

- İşin görme duygusunun ilgilendiren yönlerini bütün ayrıntılarıyla incelemek.

- İncelemede sırf yakınma konusuyla ilgilenmemek, genel görüş rahatlığı da yakınmanın nedenleri arasında bulunabilir.

- Gerekli önlemleri geçikmeden uygulamalı, belki de armatürün silinip temizlenmesi yakınmayı giderebilecektir.(22)



e) HAREKET EKONOMİSİ

"gereksiz, yanlış yönlendirilmiş ve etken olmayan hareketler ve buna bağlı olarak ortaya çıkan yorgunluğun sebep olduğu kayıplar endüstride önemli bir yer tutar. Bu nedenle gereksiz hareketlerin yok edilmesi ve etken olmayan hareketlerin düzeltilmesi, endüstride önemli kazançların sağlandığı bir alan oluşturmaktadır." Frank Gilbreth tarafından öne sürülen bir görüş, günümüzde hareket ekonomisi olarak bilinen bir bilim dalının özünü açıklamaktadır.

Birkaç basit kuralın uygulanmasıyla, bir işyerinde verimliliğin ve üretimin artırılması, kalitenin iyileştirilmesi, kayıpların azaltılıp kazançların artırılması mümkündür.

Bu bölümde, gereksiz hareketlerin yok edilmesi ve tüm hareketlerin daha etken bir düzeye getirilmesi ile ilgilenen hareket ekonomisi olarak tanımlanan bilim dalı, ana hatlarıyla özetlenecektir. Hareket ekonomisi kuralları üç ana grupta özetlenebilir :

A. İşçinin fiziksel özellikleriyle ilgili kurallar :

- İki el ile iş yapmak, tek ele nazaran daha doğal ve kolaydır.
- İki el de işe aynı zamanlarda başlamalı ve bitirilmelidir.
- Ellerin ve kolların kavisli hareketi daha kolaydır.
- Kolların hareketi ters yönlerde olmamalı ve simetrik olarak aynı anda başlamalıdır.
- Dinlenme zamanı dışındaki iki elde aynı anda duruyor olmamalıdır.
- Hareket sürekli ve ahenkli olmalı, ani yön ve hız değiştirmeler olmamalıdır.



- Gözlerin bir şeye sabitleştirilmesinden kaçınılmalıdır.

B. İşyerinin düzeni :

- Alet ve malzeme sabit ve belirli yerlerde olmalıdır.

- Bütün alet ve malzeme iş yapılan tezgaha yakın yerlerde olmalıdır.

- İşlerin sırasına göre aletler yerleştirilmelidir.

- Aydınlatma yeterli olmalıdır.

- İşyerinin ve oturma yerinin yüksekliği rahat çalışmaya elverişli olmalıdır.

- İşyeri temiz, havalandırılmış ve ısısı ayarlanmış olmalıdır.

- Gürültü ve titreşim en az seviyeye indirilmelidir.

C. Alet ve edavatın tasarımı :

- Her zaman el yerine başka bir aletle iş sabitleştirilmelidir.

- Mümkün olduğu hallerde birkaç alet birleştirilmelidir.

- Aletler daha önceden yer olarak hazırlanmalıdır.

- Vites, kol, şalter gibi kısımlar en az vücut hareketiyle kullanılabilecek yerlerde olmalıdırlar.(23)



#### a) YÜK KALDIRMA VE TAŞIMADA BİRKAÇ İLKE

Yük kaldırma ve taşıma işleri büyük ölçüde kol gücü gerektiren işlerdir. Mekanizasyonun gelişmesiyle birçok işyerlerinde yük kaldırma ve taşıma işleri mekanik araçlarla yapılmakla beraber, özellikle küçük ve eski işyerlerinde bu tür işler, hâlâ kol gücüne dayanmaktadır.

Birçok işlerinde bir yükü yerden kaldırmak ve bir masanın üstüne koymak gibi kol işlerine önemi olmayan ikinci sınıf iş gözüyle bakılır. Oysa bu tür işler çok kuvvet gerektiren güç işlerdir. Büyük ve hacimli bir yükün kaldırılması söz konusu olduğu zaman yük hafif olsa bile harekete katılan organların sayısı çok arttığından yorgunluk büyüktür. Yükle beraber merdiven çıkmak gerekiyorsa bu yorgunluk daha da artar.

Taşıma işleri birçok kas grubuna özellik kol ve gövde kaslarına sürekli yük yükledikleri gibi kalbe de yük yüklerler. Bu yükleniş zaman zaman maksimum sınıra varır. Bu nedenle taşıma işleri, iskelet, kol ve dolaşım sisteminde yıpranmaya ve bozukluğa yol açar.

Aşırı yorgunluk işletme içinde istenmez. Bu, hem kalitenin düşmesi hem de iş kazalarının çoğalması yönünden sakıncalıdır.

Bu nedenle yorgunluğun önüne geçmek gerekir. Aşağıda yorgunluğu azaltmada yararlı birkaç uygulama sıralanmıştır:

- Yükler, vücut dik tutularak taşınmalıdır.



. Bir eşyayı kaydıran veya döndüren kişi, o eşyayı kaldıran kişiden çok, daha az güç harcar. Bu nedenle olanaklar elverdiğince kaydırma ve döndürme, kaldırmaya yeğlenmelidir.

. Bir işin gereklerine uygun niteliklere sahip kişilerin, o işte çalıştırılmaları, personel politikasının ana ilkelerindendir. Bu ilke gereğince, yük taşıma işine en uygun kişiler genç ve sağlıklı erkeklerdir. Yük kaldırmak ve taşımakta görevlendirilecek kişiler, sıkı bir sağlık denetiminden geçirilmeli, ufak tefek bozuklukların ara sıra ortaya çıktığı söylenen ağrıların kökenine inilerek tam sağlıklı kişilerin seçilmesine özen gösterilmelidir.

. Kaldırılacak ve taşınacak yükler, eğer olanaklıysa, parçalara bölünerek, ağırlığın azaltılmasına çaba harcanmalıdır. Yapılan araştırmalara göre, hergün kaldırılıp indirilen, yeri değiştirilen eşyaların ağırlığının, kadınlar için 12 kilogramı, erkekler için 18 kilogramı geçmemesi gerekiyor. Vücudun yıpranmaması, aşırı yorgunluğun baş göstermesi için bu değerlere uymak yararlı olacaktır.

. Yardımcı taşıyıcı araçlar kullanmaya çaba harcanmalıdır. Boyundurukla yük taşımada, enerji tüketimi en azdır. Enerji tüketimi yükün kollarda taşınmasıyla % 10, sırtta taşınmasıyla % 20, kalça üzerinde taşınmasıyla % 40 ve karnın üstünde taşınmasıyla % 70 artar. Değişik enerji tüketimi, taşınan yükün ağırlık merkezinin, değişik olmasından kaynaklanmaktadır. Yükün ağırlık merkezi ayaklarda geçen düşey çizgiye ne kadar yakın olursa, omurganın yüklenişi o kadar az olmaktadır.

. Simetrik yüklenmeye çalışılmalıdır. Paralel ve



benzer kas gruplarının beraberce kullanılmasıyla yorgunluğun azalacağını, yapılan fizyolojik araştırmalar göstermektedir. Belirli bir ağırlığın tek kolla taşınmasındaki yorulma, bu yükün iki katı büyüklüğündeki bir yükün, çift kolla taşınmasında oluşacak yorgunluktan daha çoktur.

Daha önce de değindiğimiz gibi yük kaldırma ve taşıma insan yapısına uygun olmayan işlerdir. Bu nedenle tüm taşımaları veya hiç olmazsa büyük ve ağır yüklerin taşıma işlerini, vinçler, konveyörler ve bant sistemi aracılığıyla mekanik olarak yapmak yoluna gidilmelidir. (19)

#### b) ÇALIŞMA ORTAMININ İNSANCILLAŞTIRILMASI VE VERİMLİLİK İÇİN REFA

REFA (Alman Ekonomisini Rasyonelleştirme Kurumu) nun görevi; teknik ve yönetsel gelişmeleri belirli bir zemin üzerine inşa etmek, işletme pratiklerinde istenen ekonomik üretim ve en iyi iş düzenlemelerini yapmak olarak özetlenebilir.

REFA kuruluşları Almanya başkanı Josef Schwartzmann, REFA'nın uğraşı alanına giren konuları şöyle sıralıyor:

- Teknoloji ve yönetim alanındaki gelişmelere iş etüdünün kesinlikle uydurulması,
- İşletmeler için gerekli olan iş tekniklerinin, bilgi ve tecrübelerin artırılması,
- Gelecekteki öğreti metodlarının içeriğini işçi-işveren kesimlerinin onayıyla belirlemek, işletmeyi ve korumu bazı yüklerden kurtarmak insancıl ve ekonomik iş metodlarını kolaylaştırmak.

---

(19) MPM Verimlilik aylık bülteni, sayı 12, Ankara 1984 S.17

(20) Aynı eserden



- REFA kurumuyula üyeleri ve işletmeler arasında-  
ki iletişim sistemlerini kolaylaştırmak.

"Bunların kolaylıkla üstesinden gelinemeyece-  
ğini birbuçuk yıllık hizmet döneminde tesbit ettim" diyor.  
Schwartmann ve ilâve ediyor; "REFA'nın büyük bir kuruluş ol-  
ması nedeniyle, kısa sürede tenloojik ve idari gelişmeleri  
uygulamak, bir başka teknolojiyi devreye sokmak kolay olmadı-  
ğı gibi, bunun başarısı yapısal etkileri farklı olan REFA ku-  
ruluşlarının büyüklüğüne ve branşlarına da bağlıdır.

İş etüdünün gelişmelere uygulanabilmesi için  
işletme yönetiminin zorunlu olarak çok geniş alana yayılması  
ve aynı zamanda yeniliklere ayak uydurabilmesi de zorunludur.  
Örnek olarak "yorgunluk" ve "dinlenme" yi gözönüne alırsak;  
değerlendirme (puanlama) kolaylıkla yapılamayacaktır, çünkü  
geniş alandaki üretimde yorgunluk modern imalat teknikleri-  
nin uygulanmasıyla ortadan kalkacaktır ama geriye kalan in-  
san sağlığı açısından sorun yaratmayan işlerlerine de endüst-  
ri rabotlarının yarleştirilmesi önlenmelidir. Bu kapitallerin  
yatırıldığı tesis ve makinalarda performanstan vazgeçilemez.  
Yani gelecekteki çalışmalarımızı doğru ve dikkatli seçmemiz  
insan ve makinaları iyi değerlendirmemiz zorunludur.

Bugüne kadarki hizmet zamanında REFA toplantı-  
larında gördüğüm kadarıyla en iyi iş düzenlemesi ve ekonomik  
bir üretim için gerek duyulan gelişmelere REFA'nın hazır ol-  
duğu kanısındayım. Buna göre çalışmalarımızın ağırlık noktası  
gelişmede yatmaktadır. O halde iş etüdü ve işletme organizas-  
yonu ders notlarıyla, ders metodları yeniden düzenlemek ve ge-  
liştirilmek zorundadır. Bugünkü ve gelecekteki iş prosesleri  
büro ve işletme olarak ayrıldığı için bazı bölümlerde sadece  
bir tekrarlama söz konusudur.

Gelişme çalışmaları yüksek harcamaları gerek-  
tirir; işçi eğitim ücretleri; birim ve pratikten kazanılan



bilgilerin toplanma ve değerlendirme ücretleri; veril enin genişletme, yeni iletişim aracı ücretleri vas.

Değerine değer katan REFA düzenli bir şekilde hükümetten yardım almadan, geniş çaptaki eğitim seminerleriyle kendini finanse etmektedir. Bu gelecekte de böyle olmak zordur. Çevrelerinde sürekli ve hızlı teknolojik ve yönetim dönüşümleri artan endüstri ve hizmet uğraşısı verenler uygun gelişme çalışmalarından yararlanmak mecburiyetindedirler.

Bu amaca ulaşabilmek için parasal açıdan eğitim seminerlerinin yeterli olmadığı anda şüphesiz ek finans kaynakları bulunmalıdır. Üyelerinin aidatlarının arttırılması az bir olasılık çünkü kişisel üyeliklerde önemli ölçüde ortak ilgilerin olması gerekir, aksi halde bir döküman olarak kalır. Firma üyeliklerinde ise bu başkadır. REFA öğretilerini kullanan çoğu firmadan pek azı REFA'ya üyedir. Bu fırsattan yararlanarak bütün firmalara REFA'ya üye olmaları çağrısında bulunmak isterim. Böyle yapmakla firmalar iyi eğitilmiş işçilerden doğrudan yararlanarak gelişme çalışmalarına katkıda bulunmuş olacaklar. REFA Almanya kuruluşlarında geleceğe dönük olarak bilim komisyonunun yanında endüstride yönetici pozisyonunda olan kişilerden oluşacak bir ekonomi komisyonunun kurulması amaçlanır. Umarız ki bu komisyon endüstrideki temsilcilerimizle daha iyi ilişkiler kurarak REFA çalışmalarına yardımcı olur. REFA'nın endüstri ve ekonomide yönetici olarak çalışanlardan arzusu, elde bulunan araçları kullanarak REFA çalışanlardan arzusu, elde bulunan araçları kullanarak REFA çalışmalarından yararlanarak işletmeleri (REFA VERBANDE) verimli kılmaktır. REFA ile bilimsel ve sosyopolitik enstitüler arasındaki bilgi alışverişlerinde modern iletişim tekniklerinin kullanımıyla kuruluşlar daha iyi hale gelebilir. Yeni düzenlemelerde teknolojik ve yönetim gelişmeleri bilimsel sonuçların hemen doğrudan kullanılabileceği fazla araştırma ve etüdü olmadiğı sistemleri gerektiriyor.



REFA'nın gelişme çalışmalarının gerçekleşmesinde işletmelerde yönetici durumunda çalışanları çok önemli buluyorum. REFA kuruluşları Almanya başkanı olarak ifade etmek istediğim; REFA toplantılarında işletme yönetim personellerinin artmasıdır. Farklı işletmelerden gelen yöneticiler işçiler için gerek duyulan eğitim ihtiyacını gerçekten bilerek bize yol gösterebilirler.

İşverenler için önemli olan kaliteli bir eğitimle işçilerin mesleki becerilerinin artması ve rekabet güçlerinin başlangıçta ortaya konmasıdır. (20)

c) ARTAN VERİMLİLİK: DAHA AZ İŞYERİ Mİ,  
YOKSA YÜKSEK HAYAT STANDARDI MI ? (2)

Almanya'da ve diğer ülkelerde verimliliğin sürekli olarak düşmesinin çeşitli nedenleri vardır. Bu nedenler ve etkileri ülkelere göre değişmektedir.

### 1. İşgücü Yapısı ve farklılıkları

Kamu kesimi ya da hizmet kesiminin ağırlıklı olduğu durumlarda verimlilik göreceli olarak daha düşüktür. Otomatik olarak fazla artamaz. Ancak hizmet kesiminde oluşacak değişimler, verimlilikte sayısal bir artışla gösterilmesede, mutlaka hayat standardını artıracak gelişmeler yaratır.

### 2. Kaçak çalışmaya yönelme

Pek çok endüstri ülkesinde mevcut yasal düzenlemelerin sıklığı ve aşırı vergi yükü kaçak işçi çalıştırmaya neden olmaktadır. Bu durum istatistiklere geçilmediğinden verimlilik artışı daha yüksek görülmektedir. Örneğin, İtalya'da kaçak işçi çalıştırma oramının % 15 olduğu sanılmaktadır.



3. Boş zamanın artması

Bu da verimlilik artışı özellikler işgücü verimliliğin etkileyen bir etmendir. İşyerlerinde daha fazla dinlenme molası verilirse, örneğin her iki saatte 15 dakika işin bırakılması, işgücü saati başına verimliliği direkt olarak etkileyecektir.

4. Ücret artışına ilginin azalması

Günümüzde pek çok kişi: "ay sonunda birkaç lira daha fazla kazanmaktansa rahat bir işe sahip olurum daha iyi" düşüncesindeler. Bu görüş kaygı verici görünmesine rağmen aslında daha iyi çalışma koşullarına kavuşmaya yönelik bir anlayışın göstergesi olarak sevindiricidir.

5. Kalitenin gelişmesi

Verimlilik ve gelişme oranlarının hesaplanmasında kalite artışlarının etkisini, eğer üretilen mallar daha yüksek bir fiyatla satılmazsa belirlemek mümkün olamamaktadır.

6. Teknik gelişmenin yavaşlaması

7. Yatırım başına gereken işgücü oranının yüksekliği

Bu etmen özellikle gelişmekte olan ülkelerde büyük bir rol oynamaktadır.

8. Ekonomik olmayan üretimlerin suni olarak sürdürülmesi,

Bu tutum hemen hemen bütün ülkelere özellikle kuma kuruluşlarında görülmektedir. Sadece işyerlerinin korunabilmesi amacı ile yeterli talep olmadığı halde bazı işletmelerin üretimlerine devam etmeleri genel ekonomik verimliliği olumsuz yönde etkilemektedir.



9. Çevre kirlenmesini önlemeye yönelik aşırı uygulamalar

Çevre kirlenmesini azaltabilmek amacı ile yapılan aşırı ek yatırımlar daha önceki artışların verimliliğini koruyamaz, devamını engeller.

10. Sosyal sistemin etkisi

Çalışanların fazla izin kullanmaları, işyerlerinden sık sık ayrılmaları, mazeret izinlerinin sıklığı genel ekonomik verimliliği olumsuz etkilenmektedir.

11. Teknik gelişmelerin yürütülmesindeki bürokratik engeller,

Çevre korumacılığı, işyerlerinin gözetimine ilişkin önlemler veya zorlaştıracı yönetmelikler nedeniyle bürokratik işlemler yavaş yürür ve işverenler planlarını istedikleri hızda yürütme olanağı bulamazlar.

12. Politik baskılar

Çok verimli olarak çalışan bir işyerinin üretimi bazen politik baskılar ve kamuoyunun eğilimi yüzünden engellenir, en azından yavaşlatılır. Bu da doğal olarak genel ekonomik verimliliği etkiler.

Verimliliğin azalmasını etkileyen bu 12 etmenden başka, etmenler de bulunabilir. Burada önemli olan, verimliliğin düşmesine hangi etmenlerin hangi ülkede özellikle neden olduğunun bilinmesi ve araştırılmasıdır. (21)

---

(21) Aynı eserden S.24



ÇİZELGE 24

Vardiya Başlangıç ve Bitiş Saatlerine Göre İşyerlerinin Dağılımı

| Vardiya Saatleri                | İşyeri Sayıları                                     |                                                        |                                      |                            |       |         | Toplam |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------|---------|--------|
|                                 | 700-1500-1500-23.00<br>23.00 - 07.00<br>(3 Vardiya) | 8.00-16.00 16.00-24.00<br>24.00 - 08.00<br>(3 vardiya) | 7.00-19.00 19.00-7.00<br>(2 Vardiya) | 7.30 -17.30<br>(1 Vardiya) | Diğer | Yanıtız |        |
| İşkolları                       |                                                     |                                                        |                                      |                            |       |         |        |
| İmalât Sanayii (Toplam)         | 67                                                  | 59                                                     | 9                                    | 4                          | 56    | 22      | 217    |
| Gıda Maddeleri                  | 10                                                  | 19                                                     | 9                                    | 2                          | 10    | 5       | 55     |
| İçki                            | 2                                                   | 2                                                      | -                                    | -                          | 2     | -       | 6      |
| Tütün                           | -                                                   | -                                                      | -                                    | -                          | 8     | 1       | 9      |
| Dokuma                          | 26                                                  | 7                                                      | -                                    | -                          | 5     | 2       | 40     |
| Giyecek ve hazır dokuma         | 1                                                   | -                                                      | -                                    | -                          | 1     | -       | 2      |
| Ağaç ve mantar ürünleri         | 1                                                   | 4                                                      | -                                    | -                          | 1     | 1       | 7      |
| Kâğıt ve kâğıt ürünleri         | -                                                   | 1                                                      | -                                    | -                          | -     | -       | 1      |
| Kauçuk                          | 1                                                   | -                                                      | -                                    | -                          | -     | -       | 1      |
| Ecza ve kimyevi maddeler        | 5                                                   | 3                                                      | -                                    | 1                          | 6     | -       | 15     |
| Petrol ve kömür türevleri       | -                                                   | 4                                                      | -                                    | 1                          | -     | -       | 5      |
| Taş ve toprağa dayalı<br>sanayi | 10                                                  | 9                                                      | -                                    | -                          | -     | 6       | 25     |
| Metal ana sanayii               | 6                                                   | 3                                                      | -                                    | -                          | 2     | 1       | 12     |
| Metal eşya                      | -                                                   | -                                                      | -                                    | -                          | 1     | 1       | 2      |
| Makina                          | 1                                                   | 2                                                      | -                                    | -                          | 9     | 1       | 13     |
| Elektrik makineleri             | 3                                                   | 4                                                      | -                                    | -                          | 3     | 2       | 12     |
| Taşıt araçları                  | 1                                                   | 1                                                      | -                                    | -                          | 8     | 2       | 12     |

Çizelge, Gülten İncir, Semra Eztaş, İmalat Sanayii İş Yerlerindeki Ergonomik Uygulamalara Genel Bir Bakış, MPM Yayınları Ankara, 1983 S.90



ÇİZELGE 25

Dinlenme Molalarının Çalışma Süresi İçindeki Dağılımı

| Dinlenme Molaları             | İŞYERİ SAYISI |           |                                 |                                 |                                 |                 |    | Diğer | Yanıtız | Toplam |
|-------------------------------|---------------|-----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|----|-------|---------|--------|
|                               | 30 Dakika     | 60 Dakika | 60 dakika yemek 2 kez 15 dakika | 30 dakika yemek 2 kez 15 dakika | 60 dakika yemek 2 kez 10 dakika | 2 kez 15 dakika |    |       |         |        |
| İşkolları                     |               |           |                                 |                                 |                                 |                 |    |       |         |        |
| İMALAT SANAYİİ (TOPLAM)       | 61            | 49        | 23                              | 10                              | 5                               | 25              | 22 | 22    | 217     |        |
| Gıda maddeleri                | 6             | 20        | 8                               | 3                               | 2                               | 10              | 1  | 5     | 55      |        |
| İçki                          | 1             | -         | 2                               | -                               | -                               | 3               | -  | -     | 6       |        |
| Tütün                         | 3             | -         | 2                               | -                               | -                               | 2               | 1  | 1     | 9       |        |
| Dokuma                        | 20            | 8         | 4                               | 2                               | 1                               | -               | 4  | 2     | 40      |        |
| Giyecek ve hazır dokuma       | -             | -         | -                               | -                               | 1                               | -               | 1  | -     | 2       |        |
| Ağaç ve mantar ürünleri       | 2             | 1         | -                               | -                               | -                               | -               | 3  | 1     | 7       |        |
| Kâğıt ve kâğıt ürünleri       | 1             | -         | -                               | -                               | -                               | -               | -  | -     | 1       |        |
| Kauçuk                        | -             | -         | -                               | -                               | -                               | -               | 1  | -     | 1       |        |
| Ecza ve kimyevi madde         | 4             | -         | 3                               | 2                               | -                               | 2               | 4  | -     | 15      |        |
| Petrol ve kömür türevleri     | 1             | -         | 2                               | -                               | -                               | 2               | -  | -     | 5       |        |
| Taş ve toprağa dayalı sanayii | 8             | 8         | -                               | 1                               | -                               | 2               | -  | 6     | 25      |        |
| Metal ve ana sanayii          | 5             | 2         | 1                               | 1                               | -                               | -               | 2  | 1     | 12      |        |
| Metal eşya                    | -             | 1         | -                               | -                               | -                               | -               | -  | 1     | 2       |        |
| Makine                        | 4             | 4         | -                               | -                               | 1                               | 1               | 2  | 1     | 13      |        |
| Elektrik makineleri           | 5             | 1         | -                               | -                               | -                               | 1               | 3  | 2     | 12      |        |
| Taşıt araçları                | 1             | 4         | 1                               | 1                               | 1                               | 2               | -  | 2     | 12      |        |

Çizelge, Gülten İncir, Semra Eztaş, İmalat Sanayii İş Yerlerindeki Ergonomik Uygulamalara Genel Bir Bakış, MPM Yayınları Ankara, 1983 S.91



#### 4.3.3. Çalışma süreleri ve Dinlenme Molaları

Araştırma sonucuna göre, imalat sanayii işyerlerinin % 64'ünde üçlü vardiya, % 16'sında ikili, % 15'inde tekli vardiya düzeni uygulanıyor. % 5 işyerinde ise, iş hacminin yoğun olduğu bazı dönemlerde çoklu vardiya düzenine geçiliyor. Bu bulgular-  
dan, imalat sanayii işyerlerinin çoğunluğunun üçlü vardiya düzeninde çalıştığı anlaşıyor. Üçlü vardiya düzenini benimsemiş olan işyerlerinin başında, dokuma, metal ana sanayii, taş ve toprağa dayalı sanayii, içki, petrol kömür türevleri ve kâğıt sanayii geliyor.

Üçlü vardiya düzenini uygulayan işyerlerinin hemen hepsinde (iki işyeri dışında) vardiya süreleri her vardiya için 8 saat. ikili vardiya düzenini uygulayan işyerlerinin, üçü dışında, vardiya süresi 8 saatin üstünde. Tekli vardiya düzenini uygulayan işyerlerinin ise hepsinde çalışma süresi 8 saati aşıyor. Çizelge 24'te işyerlerindeki vardiya başlangıç ve bitiş saatleri toplanmaya çalışıldı. Ancak ikili ve tekli vardiya düzeninde, bu saatler birbirinden çok değişik olduğu için tam bir gruplandırma yapılamadı.

Çoklu vardiya düzeni daha öncede denildiği gibi çalışanlar açısından bazı sorunlar yaratıyor. Bu sorunların başında, uyku düzenin bozulması, fiziksel işlevlerdeki ritim değişikliği nedeniyle oluşan hastalıklar ve kişinin çevreyle bağlarının zayıflaması sonucu ortaya çıkan psikolojik sorunlar geliyor. Ancak kurulu kapasiteden daha çok yararlanmak, üretimi arttırmak, istihdam yaratmak için, özellikle gelişmekte olan ülkeler yönünden çoklu vardiya düzeni gerekli.

"Dinlenme molaları işçinin dinlenmesi için yeterli midir?" sorusuna bir işyeri dışında tüm işyerleri "evet" yanıtı verdi. (çizelge 26). Ortaya çıkan bu sonuçtan "işyerlerinin çoğunda uygulanan dinlenme molaları işçinin dinlenmesi için yeterlidir" şeklinde bir genelleme yapmak oldukça zordur.



görüldüğü. Bu durumda çıkar yol sorunları en aza indirmek oluyor. Uluslararası çalışma Örgütü'nün (ILO'nun) görüşüne göre iyi bir vardiya sistemi aşağıdaki özellikleri taşımalıdır. İlk gösterir. Bu iş için uygun olan süre, diğerine yetmeyebilir ya da çok gelebilir. İşyerlerinin dinlenme konusunda etke. Vardiya **süresi** 8 saati aşmamalı, iyi çok iyi inceleyerek, işçilerin fizyolojik ve psikolojik yorgunluklarını göz önüne. Döner vardiya düzeni benimsenmeli, verimliliğinin daha çok arttığını septeayabilmek amacıyla uygulanmalı; araştırmalar yapılmalı. Çalışanlara, her vardiya planında bir hafta sonu tatili bırakılmalı.

"Dinlenme molaları tüm çalışma süresi içinde nasıl dağıtılmıştır; Günde kaç defa, kaç dakikadır?" sorusuna verilen yanıtlar, çizelge (25'te) özetlenmeye çalıştık. İşyerlerinin çoğu, bu soruya ayrıntılı karşılık vermeyerek toplam dinlenme sürelerini yazmış, ne kadarının yemek molası, ne kadarının dinlenme ve zorunlu gereksinimler için verildiğini belirtmemiş. Bu nedenle tam bir değerlendirme yapmaya olamamış bulamadık. Ancak genel eğilim günde 2 kez 15 dakikalık mola verme şeklinde olduğu anlaşılıyor.



Raporun baş kısmında yer alan dinlenme molaları konusundaki bölümde de belirtildiği gibi, uygun dinlenme molaları, işin ağırlığına, türüne, yenilenme sıklığına göre çok çeşitlilik gösterir. Bu iş için uygun olan süre, diğerine yetmeyebilir ya da çok gelebilir. İşyerlerinin dinlenme konusunda etkin bir sistem kurabilmeleri için, işi çok iyi inceleyerek, işçilerin fizyolojik ve psikolojik yorgunluklarını göz önüne almaları, hangi sistemde işgücü verimliliğinin daha çok arttığını saptayabilmek amacıyla uygulamalı araştırmalar yapmaları gerekir.

B Ö L Ü M III  
SSKA'DA UYGULAMA



## SEKA'DAKİ UYGULAMA

### a) İşçiler ve Çalışma Ortamı:

Kâğıt sanayii işletmelerinin çeşitli bölümlerinde çalışan en büyük bölümü 2-7 yıl, genel büyük bir yarıdaki 7 yıldan çok deneyli 200 işçi ile yaptığımız görüşmeler, işyeri fiziksel ortamına getirilebilecek iyileşmeler konusunda yeni bir bakış açısı ile yaklaşmamızı sağlamıştır. Bulgular şöyle özetlenebilir: Ek-1

1- İş yerindeki gürültü, işçinin yarısından çoğu için sıkıntı verici olmaktadır. Gürültüden sıkıntı duyduklarını belirtenler % 36, gürültüden bir süre sıkıntı duyup giderek alıştıklarını söyleyenler % 30'ındadır. Özellikle bu ikinci bölümdeki işçiler SEKA'DA UYGULAMA ile durulması gereken bir gruptur. Çünkü gürültüyle alışma, psikolojik bir uyum ötesinde, işitme fonksiyonunun kısmen yitirilmesinin bir sonucu da olabilir. Kâğıt sanayinde çalışan işçilerden gürültü nedeniyle işitme azalmasına, sinirliliğe ve benzeri başka sendromlara uğrayanlar görüşme yapılan işçilerin % 25'ine yakındır.

### B Ö L Ü M III

### SEKA'DA UYGULAMA

İşverenlerle yapılan görüşmelerden söz ederken, işçi ve işveren kesimlerinin gürültü konusuna istenilen düzeyde eğilmediklerini değinmiştir. Gerçekten de işçilerin yarısından çoğunun işyerindeki gürültüden sıkıntı duymalarına, 1/4'üne yakın bir bölümün işitme azalması ve benzeri sorunlardan yakınmalarına karşılık doktora başvurma konusunda isteksiz davranışlar içerisinde oldukları görülmüştür. Örneğimizdeki işçilerin ancak % 15'i bu konuda doktora başvurmuştur. Bu durum nedeni araştırıldığında ise işyeri doktoru ve SGK hastahanelerinde bakım olanağı



## SEKA'DAKİ UYGULAMA

### a) İşçiler ve Çalışma Ortamı:

Kâğıt sanayii işletmelerinin çeşitli bölümlerinde çalışan en büyük bölümü 2-7 yıl, gene büyük bir yüzdeki 7 yıldan çok deneyli 200 işçi ile yaptığım görüşmeler, işyeri fiziksel ortamına getirilebilecek iyileşmeler konusuna yeni bir bakış açısı ile yaklaşmamızı sağlamıştır. Bulgular şöyle özetlenebilir: Ek-1

1- İş yerindeki gürültü, işçinin yarısından çoğu için sıkıntı verici olmaktadır. Gürültüden sıkıntı duyduklarını belirtenler % 36, gürültüden bir süre sıkıntı duyup giderek alıştıklarını söyleyenler % 20 oranındadır. Özellikle bu ikinci bölümdeki işçiler, üzerinde dikkatle durulması gereken bir gruptur. Çünkü gürültüyle alışma, psikolojik bir uyum ötesinde, işitme fonksiyonunun kısmen yitirilmesinin bir sonucu da olabilir. Kâğıt sanayinde çalışan işçilerden gürültü nedeniyle işitme azalmasına, sinirliliğe ve benzeri başka sendromlara uğrayanlar görüşme yapılan işçilerin % 25'ine yakındır.

İşverenlerle yapılan görüşmelerden söz ederken, işçi ve işveren kesimlerinin gürültü konusuna istenilen düzeyde eğilmediklerini değinmiştir. Gerçekten de işçilerin yarısından çoğunun işyerindeki gürültüden sıkıntı duymalarına, 1/4'üne yakın bir bölümün işitme azalması ve benzeri sorunlardan yakınmalarına karşılık doktora başvurma konusunda isteksiz davranışlar içerisinde oldukları. Örneğimizdeki işçilerin ancak % 15'i bu konuda doktora başvurmuştur. Bu durum nedeni araştırıldığında ise işyeri doktoru ve SSK hastahanelerinde bakım olanağı



bulunmadığı, ilaç almakla yetinildiği bunun ise yakınmaları gidermediği yanıtı alınmaktadır.

2- Nem ve sıcaklık da işçi yoğunluğunun yakındığı bir faktördür. Örneğimize çıkan işçilerden % 60'ı işyerindeki nemden sıkıntı duyduklarını söylemektedirler. Bu faktörün sağlıklarında bozulmaya neden olduğu ve bitkinlik, baş ve diğer organlarında ağrı, romatizma, kas tutulması, iştahsızlık, sık üşüme, mide rahatsızlıkları, bronşit ve başka diğer hastalıklarına yol açtıklarını söyleyenler, görüştüğümüz işçilerin 1/3'ünden çoktur. Ancak gürültü nedeniyle ortaya çıkan yakınmalar da olduğu gibi, rutubet nedeniyle oluşan sıkıntılardan da iş yeri doktoruna ya da SSK'ya gereken ilginin gösterilmediği düşüncesiyle başvurulmamaktadır.

3- İşçilerin gürültü, nem ve sıcaklık gibi faktörlerle görece olarak daha çok yakındıkları faktörler kendir tozudur. Gerçekten de görüştüğümüz işçilerden % 95'i işyerlerindeki tozlu ortamdan yakınmaktadırlar. Yakınmayanlar ise ambalaj atelyeleri gibi tozla karşı karşıya olmayan yerlerdekilidir.

İşçilere toz nedeniyle ortaya çıkan yakınmaların neler olduğu sorulduğunda % 70'i çeşitli sendromlar sıralamışlardır. Bunlar çokluk sıralarına dizildiğinde aşağıdaki durum ortaya çıkmaktadır.

- 1- Öksürük ( % 70 )
- 2- Sürekli balgam çıkarma ( % 60 )
- 3- Gözde çapaklanma ve boğazda gıcık ( % 56 )
- 4- Göğüste sıkışma ( % 36 )
- 5- Hırıltılı solunum ( % 30 )
- 6- Solunum darlığı ( % 29 )



İşçilerin çoğunluğunda toz nedeniyle yukarıda sözü edilen belirtiler görülmesi de önemli bir bulgudur. Anılan yakınmaların gerçekten önemli diğer hastalıkları nedeniyle ortaya çıkıp çıkmadığı ise ancak doktorlarımızca saptanabilecektir.

4- Örneğimize çıkan işçilerden % 20'si kâğıt endüstrisindeki birinci sorunlardan olan toz, gürültü, nem ve yüksek ısıнын dışında kalan ortamlarda çalışmaktadırlar. Boya atelyelerinde çalışan, elektrik, inşaat ve makina bakımı ile uğraşanlar sözü edilen grupta yer almaktadırlar. Bu grupta çalışanların kullandıkları boya, asit, tuz ve benzeri maddelerin işçileri etkileyip etkilemediğini incelendiğinde ise deride kabarma, kızarıklık, egzama ve gözlerde yanma biçiminde sendromlar gösterenlerin her türlü işlerde çalışanların % 15'i olduğu saptanmıştır.

Kimyasal maddelerle uğraşanlarda bu tür sendromlar görülmesinin nedeni, kanımıza yetersiz koruyucu gereçlerdir. Bir çok işletmede boya ile uğraşanlara örneğin lastik eldiven yılda 3 kez verilmekte, herhangi bir nedenle eldivenin yıpranması üzerine işçinin eli bu maddelere doğrudan dokunmaktadır. Boya karıştırma işlemlerinin otomatikleştirildiği, eldivenler eskimez yenilenen işletmelerde deri sendromları çok daha seyrektir.

5- Bu aşamada ise, çalışma ortamından gelen risklerin işçi üzerindeki etkileri, kâğıt dalında ne tür kazaların gözleendiği üzerinde duracağız. Örneğimize çıkan işçilere, hiç iş kazası geçirip geçirmediikleri sorulduğunda % 33'ü büyük yada küçük bir iş kazasına uğradıklarını belirtmişlerdir. Kazaların dökümü yapıldığında en sık gözlenen kaza türünün Selüloz Fab. Klor Fab., İnşaat, makina, elektrik bakım yanma, ezilme, kesilme



olduğu görülmüştür. İşçilere kazaların hangi nedenle doğduğu sorulduğunda % 40'ı kendilerine bağlı nedenleri söylemişler, % 60'ı ise kendilerinin dışında kalan nedenlerden söz etmişlerdir. ( % 31'i makinalardaki bozukluklar, % 28'i işverenin yeterli önlemler almaması)

İşçilerin kendi eylemleri sonucu sakatlanmaları özünde bir eğitim sorunudur. Çünkü işçilerimizin büyük bir çoğunluğunda çalışma ortamı ve işgüvenliği konularında hiç bir bilgi yoktur. Görüşmeler sırasında kendilerine işyeri ortamı ve işgüvenliği konularında neler bildikleri sorulduğunda % 40'ı hiç bir şey bilmediklerini söylemişlerdir. % 36'sının ise konuya ilişkin bir takım görüşleri varsa da doğru bir işgüvenliği kavramı yaygınlık kazanmamıştır.

İşçilerimizin, çalışma ortamlarının iyileştirilmesi konusunda neler düşündükleri sorusuna alınan yanıtlar işverenler, sendikalar ve bilim adamları açısından ışık tutucu olacaktır.

- Eğitim
- Toplu iş sözleşmelerinde konuya ilişkin kurallar konulması,
- İşyeri temsilcilerinin uyanık davranması, ve
- İşyeri güvenlik örgütünün etkin çalışması

Bu faktörlerden üçüncüsüne en büyük ağırlık verilmektedir. ( % 94 ) ikinci faktör ikinci, birinci faktör üçüncü, son faktör ise dördüncü sırayı almaktadır.

Yukarıdaki sıralama, üzerinde durulması gereken bir özeleştiri.



İşverenlerden neler beklendiği sorusuna verilen yanıtlar arasında en ağırlık isteğin ( % 89,12 ) işyerlerinde toz analizi yapılması olduğu görülmüştür. Gene ağırlık sırasına göre makinelerin koruyucularla donatılması, gürültü ölçümü yapılması, klima donanımının yeniden düzenlenmesi kişisel koruyucular dağıtılması ve makinelerin yenilenmesi istemleri vardır.

#### ÖNERİLER :

Kâğıt sanayiinde yaptığımız çalışma, Türkiye ortalamalarına göre büyük sayılabilecek işyerlerimizde fiziksel ortam koşulları açısından pek çok sorun olduğunu ve ortamdaki gelen etkilerin işçilerin yakınmasına ve işletmelerde verimin düşmesine neden olabildiğini göstermiştir.

İşyerlerinde çalışma ortamının iyileştirilmesine yönelik bir çaba mühendislik önlemleri, yönetsel önlemler ve kişisel koruyucuları içeren gerçek bir sistem yaklaşımını gerektirir.

Ancak çalışma koşullarının iyileştirilmesi, salt temel yatırımları yapmakla sağlanamaz. Mühendislik ve yönetsel önlemlerin bilimsel standartlara en uygun biçimde düzenlenmesi, uygulama elemanlarının sayıca ve kapasite olarak yeterliliğini gerektirmektedir.

Batı Avrupa ülkelerinde bugün pek çok işyeri güvenlik görevlisi işlendilmektedir. Güvenlik görevlisi, yeni işçilere eğitim vermek, iş kazaları raporlarını tutmak, işyeri güvenlik örgütüne katılmak gibi temel görevlerinin yanında işyerini denetlemekte aksaklıkları ve eksiklikleri saptamaktadır. İşçilerin çalışma ortamının iyileştirilmesine yönelik uygulanabilir dilek-



leri de yine güvenlik görevlisince incelenmektedir.

*İş ile ilgili olarak*  
İşlendirilen doktorların herhangi bir doktorun ötesinde endüstri hekimi olması, özelliği olan iş kollarında ayrı bir önem kazanmaktadır. Yoksa bir çok meslek hastalığı saptanamakta, saptanıldığında ise gerekli önlemleri almakta geç kalmış olmaktadır.

Öte yandan, çalışma koşullarının iyileştirilmesine yönelik çabaların salt işverenlerce alınacak önlemlerle sağlanamayacağı da ortadadır. Bu konuda işçi kesimine ve Devlete büyük görevler düşmektedir. Devletin en önemli görevlerinden biri, çalışma ortamını iyileştirici çabalara temel oluşturacak ortam analizi çalışmalarını yapabilecek birimleri güçlendirmek, örgütlenme eksikliklerini tamamlamaktır.

Bugün çalışma koşullarının iyileştirilmesine yönelik her araştırmada ülkemizdeki meslek hastalıkları sayısı konusunda bir kuşku vardır. SSK hastahanelerinin meslek hastalıkları kliniklerini içermesi gerekmektedir.

İşçilerimizin büyük bir çoğunluğunda uyarıcı afiş, güvenliğe ilişkin yayın eksikliği vardır. Çalışma ortamlarının iyileştirilmesine yönelik eğitim programlarında kullanılabilecek film ve slaydlarda bir gereksinmedir.

Tıp eğitimi yapılan okullarda endüstri hekimi ve yardımcısı, sağlık personeli eğitimine olanaak verebilecek bölümlerin yaygınlaştırılması, endüstri hekimliği yapmak isteyenlere oryantasyon eğitimi verilmesi yine Devlete düşmektedir.

Ülkemizdeki yasa ve tüzüklerin ( teknolojik standartlar açısından gerçekçiliği tartışılabilir olsa bile) uygulanıp



uygulanmadığının denetimi Devletin görevidir. Denetim çalışmaları yaygınlaştırılmalı, izleme formları düzeni ile her işyerinin güvenlik ve fiziksel çalışma ortamı açısından durumunu izleyecek bir uygulamaya gidilmelidir. Bu uygulama elde edilen verilerin Devlette birikimi ile kısıtlanmamalı, fabrikaların kendilerine de güvenlik ve çalışma ortamı açısından hangi noktada bulunduklarına ilişkin periyodik bilgiler verilmelidir.

Sendikalar ise toplu pazarlıklardan çalışma koşullarının iyileştirilmesine ilişkin tartışmalara yer vermediklerinde bilimsel gereçlerin gerisine düşmemeye özen göstermeli, işçilerin eğitimine önem vermelidirler. İşçilerimizin çoğunluğunun işgüvenliği tanımını bile bilmediği düşünülürse, eğitimin gerekliliği anlaşılabacaktır.

4- İşyerinizdeki nem ve sıcaklık sizi nasıl etkiliyor ?

- a) Farkında değilim
- b) Sık sık rahatsız oluyorum
- c) Ağırtır

5- Nem ve sıcaklık nedeniyle olan şikayetlerinizi (varsa) aşağıdaki gibi belirtiniz.

- a) Yorgunluk bitkinlik
- b) Baş ağrısı varsa
- c) Huzursuzluk
- d) İştahsızlık

6- Bu şikayetlerinizi nedeniyle doktorla başvurduğunuzmu ?

- a) Evet
- b) Hayır (Nedeni ?)



İŞ YERİ ANKETİ

Ek:1

- 1- Hizmet Süresi :
  - a) 0-2 yıl
  - b) 2-7 yıl
  - c) 7-15 yıl
  - d) 15 yıldan fazla
- 2- İşyerindeki gürültüden nasıl etkileniyorsunuz ?
  - a) Gürültü duymuyorum
  - b) Gürültüye zamanla alıştım
  - c) Gürültüden rahatsız olmuyorum, sıkıntı veriyor.
  - d) İşin sonunda bitkin düşüyorum
- 3- İşitme konusunda bir rahatsızlık nedeniyle doktora başvurduğunuzmu ?
  - a) Evet
  - b) Hayır ( Nedeni ?)
- 4- İşyerinizdeki nem ve sıcaklık sizi nasıl etkiliyor ?
  - a) Farkında değilim
  - b) Sık sık rahatsız oluyorum
  - c) Alıştım
- 5- Nem ve sıcaklık nedeniyle olan şikayetlerinizi (varsa) işaretleyiniz.
  - a) Yorgunluk bitkinlik
  - b) Baş ağrısı varsa
  - c) Romatizma
  - d) İştahsızlık
- 6- Bu şikayetleriniz nedeniyle doktora başvurduğunuzmu ?
  - a) Evet
  - b) Hayır (Nedeni ?)



SONUÇ

7- İş yerinizde toz var mıdır ?

Var ise ne tür toz ?

Tozdan korunmak için ne yapıyorsunuz ?

.....

.....

.....

8- Toz nedeniyle kendinizde hissettiğiniz rahatsızlıklar hangileridir ?

a) Öksürük

b) Sürekli balgam çıkarma

c) Gözde çapaklanma ve boğazda gıcık

d) Göğüste sıkışma

e) Hırıltılı solunum

f) Solunum darlığı

g) Allerji

9- Bugüne kadar iş kazası geçirdiniz mi ?

a) Evet

b) Hayır

10- Bu kazanın sebebi ne idi ?

a) Kendi kusurum

b) Makina arızası

c) Yeterli önlem alınmaması

Ülkemizdeki iş kazası sayısındaki yükseklik ve bu azaltılmasından çıkan bazı bulgular, çalışma koşullarının düzeltilmesinin ve iş yaşamının insanlaştırılmasının kaçınılmaz olduğunu göstermektedir.



## S O N U Ç

Üretim sistemi içerisinde kayıpların telâfisi mümkün olmayan tek faktör işgücüdür.

Her yıl dünyada, iş kazası sonucu yüzbinlerce çalışanın yaşamını yitirmesi, iki milyon dolayında işçinin yaşamını sakat olarak sürdürmek zorunda kalması çok üzücüdür. Daha üzücü olan, ülkemizin, kaza sıralamasında dünya ülkeleri arasında çok başlarda yer almasıdır.

Ülkemizde yapılan resmi istatistiklere göre, yeni işe girmiş işgörenler, (deneyimsizler) eski (deneyimli) işgörenlerden daha çok iş kazasına maruz kalıyor. Yine İstatistiklere göre, çalışma saatlerinin başlarında iş kazasının olma ihtimalinin daha çok olduğu, istatistiklerden çıkan başka bir sonuç ise, küçük işyerlerinde büyük işyerlerine oranla daha çok iş kazası olduğudur. Bu sonuçlar çalışanların dikketsizliğiyle, ilgisizliğiyle, ihmalkârlığıyla, yorgunluğuyla açıklanamaz. Yeni işe girmiş işgörenlerin eskilerden çok kaza yapması, işe uygun işçi seçimi yapılmamasıyla iş profillerinin ve işgören bilgi, beceri ve yeteneklerinin uyumsuzluğu ve işe alınan işçinin yeterli eğitimden geçirilmemesiyle, çalışma saatlerinin başlarında daha çok iş kazası olması ise makinelerin gerekli koruyuculardan yoksun olmasıyla veya işçilerin eğitimsizlik nedeniyle koruyucu araçları kullanmamasıyla açıklanabilir. Küçük işyerlerinde daha çok kaza olması da, küçük işyerlerinin çalışma koşullarının, büyük işyerlerinden daha kötü olmasına bağlanabilir.

Ülkemizdeki iş kazası sayısındaki yükseklik ve bu araştırmamızdan çıkan bazı bulgular, çalışma koşullarının düzeltilmesinin ve iş yaşamının insancılaştırılmasının kaçınılmaz olduğunu göstermektedir.



İş kazalarını önlemek, çalışma koşullarını ve ortamını tehlikelerden arındırmak, çalışanlarla çalışma ortamı arasında uyum sağlamakla ve çalışma çevresini ergonomik ilkelere göre düzenlemekle olanaklıdır. Diğer bir ifadeyle Antropoteknik çalışmalara ve iş hijyerine gerekli önemin verilmesi, iş sistemlerinde kayıpların minimize edilmesi ile mümkündür. Bu konuda yararlı çabalar gösteren işyerlerine, daha çok işyerinin katılması, sosyo-ekonomik kalkınmamızda önemli aşamalar sağlayacaktır.

- 7-Diz. 197. 22. 1900 Genel Kurul Sayısı Sonuçları Ankara 1983
- 8-IV. Baş Vekil Kalkınma Planı D.E.T. Yayını Ankara 1979
- 9-PRAYER HAN: Endüstri Çığı İstanbul, 1954
- 10-IŞIK ORHAN: Türkiye'de İktisadi Yeter ve Teknik Meslek praisi, Sakarya D.E.M.A. Dergisi 1981
- 11-IŞIK BEHRİ: İşletmelerde İlimi Sava ve İşçinin Beasları ve İnsan Mühasebeleri, Aydınlık Matbaası Ankara, 1963
- 12-J. MINOT : Homes et Administrations, Jouve Pa-Ris-Henri Humain Paris, 1966
- 13-MILKİŞ YILDIRIM: Pazarlama Satışçılık Aktif Büro İstanbul, 1977
- 14-M. P. M Yayını: Çalışma Şekli ve Kas Yorgunluğu Ankara, 1973
- 15-M. P. M Yayını: Aydınlatma Ç(h) 154 Ankara Üniversitesi Basın evi, 1974
- 16-M. P. M Yayını: Verimlilik Aylık Bülteni Sayı 7 ve 12 Ankara, 1984
- 17-Mallat JAH: İktisadi Olayların Evrimi Çev. E. Tokdemir İstanbul, 1983
- 18-MUNTAS TÜRKİ: Kültür Değişimleri İstanbul M.E.B. 1000 Tesis Star Dizisi 1969
- 19-POLAT E. 2244: Dört Yönetim ve Strateji Ders Notları Kocaeli D.E.M.A. İşletme Enstitüsü Yayını İsmi 1981
- 20-P. Polakoff Henry: Dictionary Of Sociology New Jersey Little Field, Adams and Company, 1977



## KAYNAKLAR

- 1-ADALI SACİT: Sevk ve İdare Ders Notları A.Ü.İşl.Fak.  
Teksiri,Erzurum,1979
- 2-ADASAL RASİM:Yeni Medikal Psikoloji 3. Baskı Minnetoğlu Yayınları İstanbul,1977
- 3-ALTAY BEŞİR: Sanayileşme ve Sosyal Değişme D.P.T.Yayını  
No:1919,Ankara,1983
- 4-BOLGRIDGE J.VICTOR:John Wiley and Sons,Newyork 1975
- 5-C.ARTHUR CROFT:Personel Management,Newyork Alexdar  
Hamilton İnstitüte 1973
- 6-DIEMER HUGO: İndüstriyal Organization and Management,  
La Salle Extension Üniversitesi,Chicago 1921
- 7-DİE YAY.Bk.1980 Genel Nüfus Sayımı Sonuçları Ankara 1983
- 8-İV.Beş Yıllık Kalkınma Planı D.P.T.Yayını Ankara 1979  
" " " " " Unido Statistical Yearbook 1975
- 9-FREYER HANS: Endüstri Çağı İstanbul,1954
- 10-IŞIK ORHAN: Türkiye'de İstihdam Yapısı ve teknik Meslek  
pramidi, Sakarya D.M.M.A.Dergisi 1981
- 11-IŞIL BEDRİ: İşletmelerde İlmi Sevk ve İdarenin Esasları  
ve İnsan Münasebetleri Ayyıldız Matbaası  
Ankara,1963
- 12-J.MİNOT : Homes et Administrations,Aspect Phenomene  
Humain Paris,1966
- 13-KILKIŞ YILDIRIM:Pazarlama Satışcılık Aktif Büro  
İstanbul,1977
- 14-M.P.M Yayını: Çalışma Şekli ve Kas Yorgunluğu  
Ankara,1973
- 15-M.P.M Yayını: Aydınlatma Ç(h)154 Ankara Üniversitesi  
Basım evi,1974
- 16-M.P.M Yayını: Verimlilik Aylık Bülteni Sayı 7 ve 12  
Ankara,1984
- 17-Maillet JEAN: İktisadi Olayların Evrimi Çev.E.Tokdemir  
İstanbul,1983
- 18-MÜMTAS TURHAN:Kültür Değişmeleri İstanbul M.E.B. 1000  
Temel Eser Dizisi 1969
- 19-POLAT R.SEZAI:Üretim Yönetimi ve Stratejisi Ders Notları  
Kocaeli D.M.M.A. İşletme Enstitüsü Yayını  
İzmit 1981
- 20-P.Fairchild Henry:Dictionary Of Saciology New Jersey  
Little Field,Adams and Campany,1977



- 21-TÜRK HARB-İŞ:3.Dönem Çalışma Raporu İzmit,1976  
22-U.NEF JOHN :Sanayileşmenin Kültürel Temelleri  
Çev.E.Güngör.İstanbul M.E.B.1000 Temel  
Eser Dizisi 1970  
23-U.N:YEARBOOK Of National Accounts Statitics 1975  
24-V.SCHNEIDER Ugene:İndustrial Saciology,Newyork Mc.  
Graw-Hil 1969



