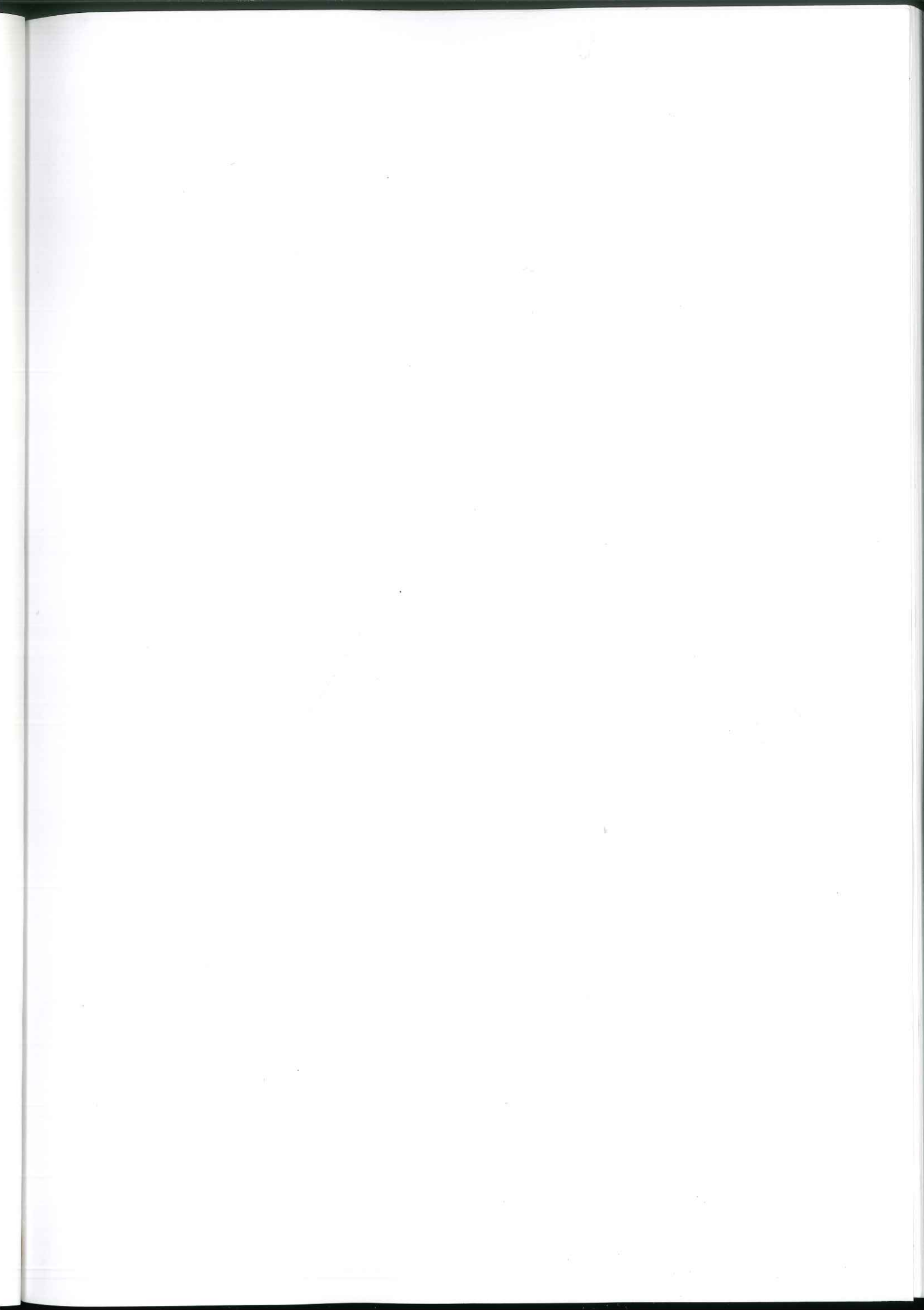


İSTANBUL ESENYURT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BİLİM DALI

ERGONOMİ VE ÇALIŞANLARIN VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ
Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan
HARUN TÜRBE

İstanbul, 2018



İSTANBUL ESENYURT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BİLİM DALI

**ERGONOMİ VE ÇALIŞANLARIN VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan

HARUN TÜRBE

Öğrenci No:

1730101123

Danışman

Prof. Dr. Ulvi AVCIATA

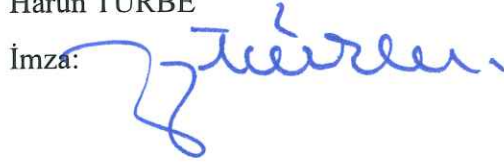
İstanbul, 2018

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Harun TÜRBE

İmza:



KILAVUZA UYGUNLUK

“Ergonomi Ve Çalışanların Verimliliği Üzerine Etkileri” adlı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez ve Proje Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

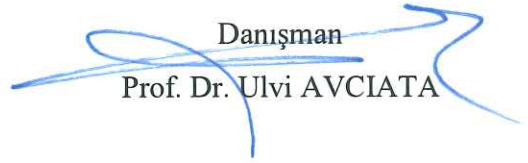
Tezi Hazırlayan

Harun TÜRBE



Danışman

Prof. Dr. Ulvi AVCIATA



İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Başkanı

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Ulvi AVCIATA danışmanlığında, Harun TÜRBE tarafından hazırlanan “Ergonomi ve Çalışanların Verimliliği Üzerine Etkileri” adlı bu çalışma, İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

(...10 / 12 / 2018)

JÜRİ:

Danışman: Prof. Dr. Ulvi AVCIATA

Üye: Prof. Dr. Hüseyin BASLIĞIL

Üye: Prof. Dr. Ali ERDOĞMUS

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Ergonomi ve Çalışanların Verimliliği Üzerine Etkileri” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Harun TÜRBE

İmza:



10.12.2018

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

İşletmelerde ergonominin gerekli olduğunu ispat eden ve bunu gerekçeleri ile birlikte haklı gösteren en mühim nedeni verimliliği arttırıcı bir etken oluşudur. Mühendislik faaliyetlerinin ve diğer üretim faaliyetlerinin temel gerekçesi kar/maliyet analizine dayandığından, ergonomiye yaklaşımda mühendislik perspektifi içerisinde geleneksel olarak önemle durulur; çünkü işletmelerin sosyal ve toplumsal hedefleri olmakla birlikte, temel hedefi tatmin edici karı elde edebilmektir. Kar amacı, arzu edilen diğer sorumlulukların ve belirlenen hedeflerin gerçekleşmesine olanak sağlar. Bu sebeplerle her türlü işletme, verimlilik ve üretkenlik hedeflerine ulaşabilmek için verimliliğe etki eden parametreleri iyi analiz ederek doğru yaklaşımlar üretmek durumundadır. Bu tez çalışması da verimliliğe etki eden en temel parametre olan ergonominin alt kırılımları ile birlikte incelenerek verimlilikle büyük oranda ilişkili olan ve katkı sağlayan yaklaşımların üzerinde durulmasını amaç kabul etmiştir.

Tez konusunun belirlenmesinden tezin son aşamasına gelene kadar bana yol gösteren, yoğun iş temposu arasında, çok değerli vakitlerini ayırarak bana destek ve yardımlarını esirgemeyen, akademik kariyerime başladığım günden beri tecrübeleriyle bana ışık tutan, Tez Danışmanı saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ulvi Avcıata'ya teşekkür ederim.

Olumlu ve yapıcı eleştirileriyle beni yönlendiren ve akademik kariyerim için maddi manevi desteklerini esirgemeyen Genel Müdür Yardımcımız Sayın Şadi Çiçekçi Bey'e, personel eğitimi ve gelişimi için üstün hassasiyet gösteren ve mesai saatleri içerisinde tez çalışmalarına ayırdığım süre için gerekli hoşgörüyü esirgemeyen Proje Müdürümüz Sayın Murat Yalangün Bey'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin başından sonuna kadar desteklerini esirgemeyen, tezimi okuyup gereken düzeltmeleri yapmamda yardımcı olan değerli eşim Emine Türbe'ye şükranlarımı sunmayı borç bilirim.

Harun TÜRBE, İstanbul 2018.

ÖZET

İş yerlerinde, işçi sağlığı ve güvenliği kaidelerinin yerine getirilmesi ve hedeflenen verimliliğin sağlanabilmesi açısından çalışma ortamı koşullarının iyileştirilmesi ve düzenlenmesi büyük önem arz etmektedir. Çalışma ortamını etkileyen başlıca parametreler; gürültü, titreşim, ısı, havalandırma, nem, aydınlatma vb. olarak bilinmektedir. İşletmenin bu parametrelerle alakalı sorunlardan arındırılarak, çalışanların yaşamsal fonksiyonlarını etkilemeyecek sınırlarda tutulması gerekmektedir. Bu tez çalışmasında işletmeler için olmazsa olmaz olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin kolaylıkla uygulanabilmesini sağlayan unsurlar ve işletmede verimliliği etkileyen başlıca faktörler incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Ergonomi, verimlilik, çalışma ortamı koşulları, havalandırma, gürültü, aydınlatma, iş sağlığı ve güvenliği.

THE EFFECTS OF ERGONOMICS ON EMPLOYEE PRODUCTIVITY

Harun TÜRBE

**Istanbul Esenyurt University, Institute of Science, Department of Occupational
Health and Safety, Program Thesis, November 2018**

Supervisor: Prof. Dr. Ulvi AVCIATA

ABSTRACT

Improving and regulating workplace conditions is of great importance in the workplace in terms of fulfilling the occupational health and safety bases and achieving the targeted productivity. The main parameters affecting the working environment are; Noise, vibration, heat, ventilation, humidity, lighting etc. The company needs to be cleaned from problems related to these parameters and kept at the limits that will not affect the vital functions of the employees. In this thesis, the essential factors that affect the efficiency of the business and the factors enabling the easy application of occupational health and safety measures which are essential for the enterprises will be examined.

Key words: Ergonomics, productivity, working environment conditions, ventilation, noise, lighting, worker's health and safety.

ERGONOMİ VE ÇALIŞANLARIN VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	ii
KILAVUZA UYGUNLUK	iii
KABUL VE ONAY	iv
YEMİN METNİ	v
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM:

ERGONOMİ VE VERİMLİLİK KAVRAMLARI

1.1. ERGONOMİ	2
1.1.1. Tanımı	2
1.1.2. Amacı	2
1.1.3. Konusu	2
1.1.4. Ergonomiden Beklenen Sonuçlar	2
1.2. VERİMLİLİK	3

2. BÖLÜM:

VERİMLİLİĞİN ARTTIRILMASINDA ÇEVRESEL FAKTÖRLER

2.1. AYDINLATMA.....	5
2.1.1. Aydınlatma Türleri	5
2.1.1.1. Suni Aydınlatma	6
2.1.1.2. Doğal Aydınlatma	6
2.1.2. Aydınlatma Düzeyini Etkileyen Faktörler	7
2.1.2.1. Cismin Büyüklüğü	7
2.1.2.2. Kontrast	8
2.1.2.3. Yansıma.....	8
2.1.2.4. Yaşın Etkileri	8
2.1.3. Işığın Kalitesini Etkileyen Faktörler	9
2.1.3.1. Kamaşma.....	9
2.1.3.2. Işığın Yönü.....	9
2.1.4. Renk.....	9
2.1.5. Aydınlatma – Yorgunluk – Çıktı – Kaza İlişkileri	11
2.1.5.1. Örnek Araştırma 1	11
2.1.5.2. Örnek Araştırma 2	11
2.1.5.3. Örnek Araştırma 3	11
2.2. GÜRÜLTÜ.....	12
2.3. HAVA KOŞULLARI	13
2.3.1. Vücudun Isı Düzenlemesi.....	13
2.3.2. Hava Koşullarının İnsan Üzerindeki Etkisi	15
2.3.2.1. Sıcaklık.....	15
2.3.2.2. Nem	15
2.3.2.3. Hava Akımı	16
2.3.3. Sıcaklığın Performansa Etkisi.....	16
2.3.3.1. Örnek Araştırma 1	16
2.3.3.2. Örnek Araştırma 2	17
2.3.3.3. Örnek Araştırma 3	17

2.3.4.	Soğuk Havanın Performansa Etkisi	18
2.3.5.	Isı Kontrolü	19
2.3.5.1.	Isının Kaynakta Kontrolü	19
2.3.5.2.	Yerel Soğutma.....	20
2.3.5.3.	Radyasyondan Korunma	20
2.3.5.4.	Kişisel Koruyucular	20
2.4.	İŞ YERİNİN DÜZENLENMESİ.....	21

3. BÖLÜM:

YORGUNLUK VE SIKINTININ VERİMLİLİĞE ETKİSİ

3.1.	YORGUNLUK	23
3.2.	VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN KASSAL YORGUNLUĞUN SINIFLARI.....	24
3.2.1.	Görme Yorgunluğu	24
3.2.2.	Genel Fiziksel Yorgunluk.....	24
3.2.3.	Zihinsel Yorgunluk.....	24
3.2.4.	Sinirsel Yorgunluk.....	25
3.2.5.	İş Bıkkınlığı Yorgunluğu	25
3.2.6.	Kronik Yorgunluk.....	25
3.2.7.	Ekolojik Yorgunluk	25
3.3.	SIKINTI	25
3.3.1.	Psikolojik Açıdan Sıkıntı.....	26
3.3.1.1.	Dış Faktörler	26
3.3.1.2.	Kişisel Faktörler	26
3.3.1.3.	Sosyal Karakter	26
3.3.1.4.	İş Bıkkınlığı.....	27
3.3.1.5.	İş Tatminsizliği	27
3.3.2.	Fizyolojik Açıdan Sıkıntı.....	27
3.3.2.1.	Uyum Süreci	27
3.3.2.2.	Alışkanlık	28

4. BÖLÜM:

ÇALIŞMA SÜRELERİNDE ERGONOMİK DÜZENLEMELER VE
VERİMLİLİĞE ETKİLERİ

4.1. ÇALIŞMA SAATLERİ.....	29
4.2. ARALAR.....	29
4.3. SÜREKLİ (KESİNTİSİZ) İŞ GÜNÜ.....	29
4.4. DAĞINIK İŞ PROGRAMI.....	30
4.5. ESNEK ÇALIŞMA SAATLERİ.....	30
4.6. VARDİYA ÇALIŞMALARI.....	30
SONUÇ.....	32
KAYNAKÇA.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. İşletmelerde Genel Verimlilik Modeli	3
Şekil 2. Işığın Aşağıya ya da Yukarıya Yayılmasına Göre Aydınlatma Tipleri.....	6
Şekil 3. Görme Alanındaki Yüzey Parlaklıkların Uygun Kontrastları	8
Şekil 4. Sıcaklık ile Ağırlık Kaldırma İşi Arasındaki İlişki	17
Şekil 5. Elin Hızlı ve Yavaş Soğutulmasına Göre El Isısının Düşmesi İle Performans Arasındaki İlişki	18
Şekil 6. İnsan – Makine Sisteminin Şematik Gösterimi	22

GİRİŞ

Günümüzde işletmelerde artan iş kazaları ve işçi sağlığı sorunlarının artış göstermesi, verimlilik ve iş gücü kayıplarına sebebiyet vermektedir. Bu durumun sebepleri uzun yıllar araştırılarak, verimlilik ve çalışma koşulları arasındaki ilişkinin açıklanabilmesi için çalışmalar yapılmıştır. İşletmelerde meydana gelen iş kazalarının fiziksel sonuçlarının yanı sıra, tıbbi tedavi, tazminat, cezai müeyyideler ve yasal yaptırımların söz konusu olması bu konuya eğilimi zorunlu hale getirmiştir.

Çalışma koşullarının düzensizliği ve uzun mesai saatleri sebebiyle çalışanlarda oluşan motivasyon düşüşü ve yorgunluk neticesinde verimliliğin ciddi oranda düştüğü gözlemlenmektedir. Bunlara ek olarak insan sağlığına uygun olmayan çalışma koşullarının çalışanlarının dolaşım, solunum, kas ve sinir sistemi, eklem hastalıkları, göz hastalıkları gibi fiziksel etkilerinin yanı sıra ruhsal olarak da tahribata sebep olabildiği görülmektedir.

Her türlü işletme ve iş yerlerinde çalışma ortamlarının, çalışanların sağlık ve güvenliğini tehdit etmeyecek şekilde düzenlenmesi, verim odaklı yaklaşımların üretilmesi, sistemli ve disiplinli yaklaşımlarla mümkün olabilmektedir. Bu sebeple çalışma koşullarının başlıca parametreleri olan; gürültü, titreşim, ısı, havalandırma, nem, aydınlatma, toksik etkenler vb. ayrıntılı olarak incelenmesi, ergonomik koşullar göz önüne alınarak düzenli ve güvenli çalışma ortamlarının sağlanması için bir dizi tedbirlerin alınması gerekmektedir.

1. BÖLÜM

ERGONOMİ VE VERİMLİLİK KAVRAMLARI

1. ERGONOMİ VE VERİMLİLİK KAVRAMLARI

1.1. ERGONOMİ

1.1.1. Tanımı

Ergonomi, insanın biyolojik, psikolojik özelliklerini göz önünde bulundurarak İnsan – Makine - Çevre uyumunun doğal ve teknolojik kurallarını araştıran, disiplinler arası araştırma, geliştirme çalışmaları topluluğu olarak tanımlanmıştır. Bu tanım, yaşamın insana uygun hale getirilmesi olarak özetlenebilmektedir.¹

1.1.2. Amacı

Fabrikaların, ofislerin, mobilyaların, ekipmanların, araçların ve iş taleplerinin insan boyutları, yetenekleri ve beklentileriyle uyumlu olmasını sağlamaktır.

1.1.3. Konusu

Ergonominin konusu genel olarak İnsan – Makine – Çevre ilişkileri olarak nitelendirilebilir.

1.1.4. Ergonomiden Beklenen Sonuçlar

- İş sağlığı ve iş güvenliğinin temin edilmesi
- İş stresinin ve yorgunluğun mümkün olduğunca hafifletilmesi
- İş kazalarının ve olası mesleki risklerin azaltılması
- İş gücü kayıplarının önüne geçilmesi
- Verimliliğin ve kalitenin yükseltilmesi

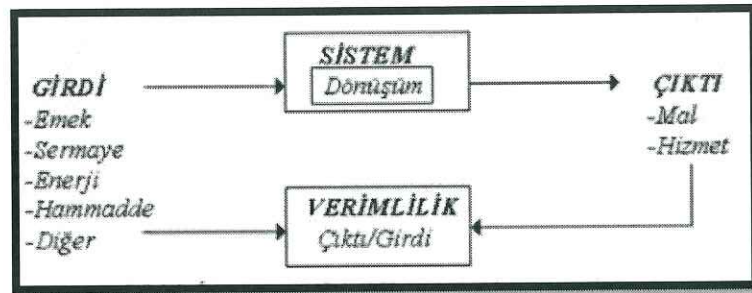
¹ Gülten İNCİR, Ergonomi, MPM Yayınları No. 240, Ankara, 1980, s. 8.

Bu tez çalışmasında ergonomiden beklenen sonuçların tamamına az da olsa değinilmekle birlikte, verimlilik ve kalitenin yükseltilmesi ve ergonomi – verimlilik ilişkileri irdelenecektir.

1.2. VERİMLİLİK

Verimlilik, belli bir zaman parçasında üretimden elde edilen çıktıların fiziksel miktarları ile aynı zaman parçası içerisinde üretimde kullanılan üretim faktörlerinin yani girdilerin fiziksel miktarları arasındaki oran olarak tanımlanmaktadır.²

Verimlilik kavramı, genel olarak herhangi bir ürün veya hizmet ortaya çıkarmak için sağlanan girdilerin sabit kalarak, ortaya çıkacak olan ürün veya hizmetin çıktılarında gözlemlenen artış ölçütü olarak ifade edilebilir. Bu sebeple verimlilik beklenen getiri veya gelirden daha fazla getiri veya gelir sağlaması sebebiyle işletme için çok önemli bir fonksiyona sahip olduğu söylenebilir.



Şekil 1. İşletmelerde Genel Verimlilik Modeli

Verimliliği etkileyen başlıca faktörler arasında işletmede bulunan çalışan sayısı, girdiler ve çıktılar, çalışma saatleri, çalışma ortamı ve çalışma koşulları sayılabilir.

Çalışanların hayat kalitesinin iyileştirilmesinin, çalışma koşullarının düzenlenmesi ve çalışma ortamının bilimsel araştırmalar ışığında ergonomik tasarımlarla elden geçirilmesinin çalışanların motivasyonunu ve mutluluğunu artırması sebebiyle verimliliği fark edilebilir düzeyde arttırdığı gözlemlenmiştir.

² Mehmet OLUÇ, İşletme Organizasyonu ve Yönetimi, Cilt 1, IV. Bası, İstanbul, 1978, s. 81.

Bunlara ek olarak fiziksel ve mekaniksel çevre koşullarının iyileştirilmesinin önemli ölçüde iş kazalarının önüne geçmede fayda sağladığı değişik tarihlerde farklı kişilerce yapılan inceleme ve araştırmalar neticesinde ortaya çıkarılmıştır.

Örneğin, Haksöz (1985), MKE' de yapmış olduğu çalışmada kazaların %5 'inin teknik nedenlerden, %95 'inin güvensiz davranış ve KKD (Kişisel Koruyucu Donanım) kullanılmadan kaynaklandığını bulmuştur. Kepir (1981), iş kazalarının %88' inin insan faktörüne bağlı olduğunu, %10' unun mekanik yetersizlikten kaynaklandığını, %2' sinin ise insan kontrolü dışında meydana geldiğini saptamıştır. Çelikkol (1977) ise, iş kazalarının %80' inin insan etmenine bağlı olduğunu tespit ederek, %20' sinin üretim aygıtları ve çevre koşullarının etkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır.³

Bütün bu çalışmalar %98 gibi yüksek bir oranla iş kazalarında önleyici tedbirlerin alınabilmesine olanak sağladığı görülmektedir.

³ TUIHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi – Mayıs / Ağustos 2007 Sayısı – Cilt: 20 Sayı: 6, s. 81.

2. BÖLÜM

VERİMLİLİĞİN ARTTIRILMASINDA ÇEVRESEL FAKTÖRLER

2. VERİMLİLİĞİN ARTTIRILMASINDA ÇEVRESEL FAKTÖRLER

2.1. AYDINLATMA

Yaşamımızın hemen hemen tüm durumlarında aydınlatma kaynağı olarak güneşi kullanmaktayız. İnsan faaliyetleri dış ortamlardan iç ortamlara ve gündüz çalışmalarından gece çalışmalarına kaydıkça yapay yani suni aydınlatma da zorunlu hale gelmektedir. İşletmelerde kullanılan tüm aydınlatma sistemlerinin tasarımı, çalışan performansını, rahatını ve iş verimini etkilemektedir. Aydınlatma sistemi genel olarak insan-makine sisteminin düzgün bir şekilde işleminde önemli yer tutmaktadır. Sistemden gelen bilgilerin %80 'inin göz aracılığıyla algılandığı söylenmektedir.

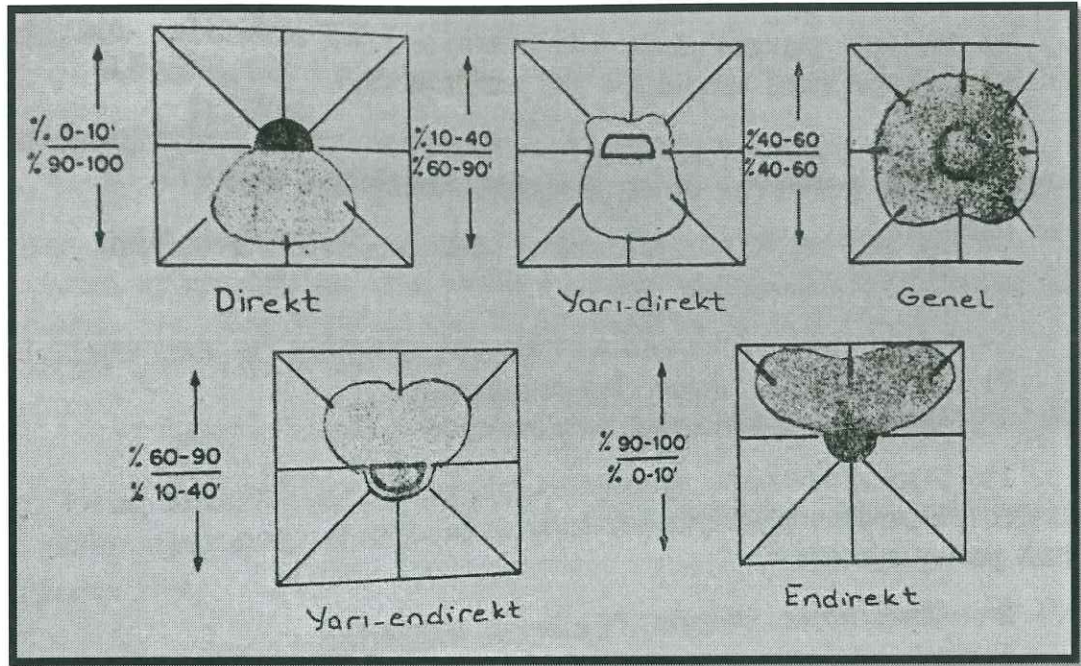
Bu önemli organın özelliklerinin iyi tanınması, duyarlılık sınırlarının iyi bilinmesi ve özenle korunarak göz yorgunluğunun en aza indirilmesi gerekir.⁴

Yeterli ve optimum uygunlukta çevre aydınlatması; iyi görmeyi sağlayacağından, ürün kalitesi yükselir, hatalı ürün ve parça sayısı düşer, iş kazaları azalır ve toplam iş süresi kısalmır. İşçi, iyi aydınlatma sağlanmış çalışma ortamlarında kısa sürede daha az efor sarf ederek, daha kaliteli sonuçlar ortaya koyabilmektedir. O halde sağlıklı ışıklandırma, birçok çalışmaların işçiler tarafından etkili performans ortaya koyabilme ve çalışma verimliliği açısından gereklidir.

2.1.1. Aydınlatma Türleri

Aydınlatma, yayılan ışık demetinin, aşağıya, yukarıya yayılmasına göre 5 grupta sınıflandırılır. Şekil 2 'de görüldüğü üzere, direk aydınlatmada ışık demetinin %90 'ı aşağıya, %10 'u yukarıya doğru yayılır. Kullanıldığı ortama göre, ışığın dağılım yönü, parlama, görev gereği aydınlatma, gölgeleme, enerji etkinliği ve ihtiyacına göre uygun bir aydınlatma seçilir.

⁴ MPM, Ergonomi, MPM Yayınları: 240 Ankara, 1980, s. 19.



Şekil 2. Işığın Aşağıya ya da Yukarıya Yayılmasına Göre Aydınlatma Tipleri

2.1.1.1. Suni Aydınlatma

Suni aydınlatma, yayılan ışık akışının aşağıya, yukarıya yayılmasına göre 5 grupta sınıflandırılır. Yukarıda çizimler halinde gösterildiği üzere, direk aydınlatmada ışık akışının %90 'ı aşağıya, %10 'u yukarıya doğru yayılır. Kullanmada, ışık dağılım istikametleri, parlama, çalışma fonksiyonu gereği aydınlatma, gölgeleme, enerji verimliliğine göre uygun bir aydınlatma sistemi seçilir.

2.1.1.2. Doğal Aydınlatma

Doğal aydınlatma kaynağı olan güneşin aydınlatma seviyesi ortalama olarak 5000 lüks'ün üzerindedir. Suni aydınlatmada olduğu gibi, doğal aydınlatmada da çevredeki yapılar, duvarların yansıtma özellikleri, pencerelerin pozisyonları, özellikleri ve tipleri önem arz etmektedir. Doğal aydınlatma için uyulması gereken başlıca ilkeler aşağıdaki gibidir⁵:

⁵ E. GRANJEAN, Fitting the Task to the Man, Taylor and Francis Ltd, London, 1975, s. 109.

- Yüksek pencereler alçak olan pencerelere göre daha etkindir.
- Pencere kenarları masanın üst yüzey seviyesinden daha yüksekte pozisyon almalıdır.
- Çalışma yapılan alanın pencereden mesafesi ise pencere yüksekliğinin iki katını geçmemelidir.
- Odalarda pencerenin kapladığı alan, oda alanının 5'te 1'i oranında olmalıdır.
- Pencere camı tarafından ışık rahatlıkla emilebilmelidir.
- Pencere camları her zaman temiz tutulmalıdır.
- Binalar arasındaki mesafe en az bina yüksekliğinin iki katı olmalıdır.
- Her bir pencere direk gün ışığını alabilmeli ve her çalışma alanından gökyüzü görülebilmelidir.
- Odalarda açık renkler tercih edilmelidir.

2.1.2. Aydınlatma Düzeyini Etkileyen Faktörler

Etkin ve verimli bir çalışma için gerekli olan aydınlatma seviyesine etki eden başlıca faktörler aşağıdaki gibidir:

- Görülecek işin icabı cismin büyüklüğü,
- İş ve işin çevresindeki kontrast (zıtlık),
- İş gören çalışanın yaşı ve görme yeteneği,
- Cismin yansıtıp yansıtımama durumu.

2.1.2.1. Cismin Büyüklüğü

Görme performansında görülmesi arzu edilen cisim ile, görme kapasitesi arasındaki oran, görme sistemi üzerindeki görelî yükü belirler.

$$\text{Büyüklük oranı: } R = D / D_0$$

Eşitliği ile belirlenir. Burada,

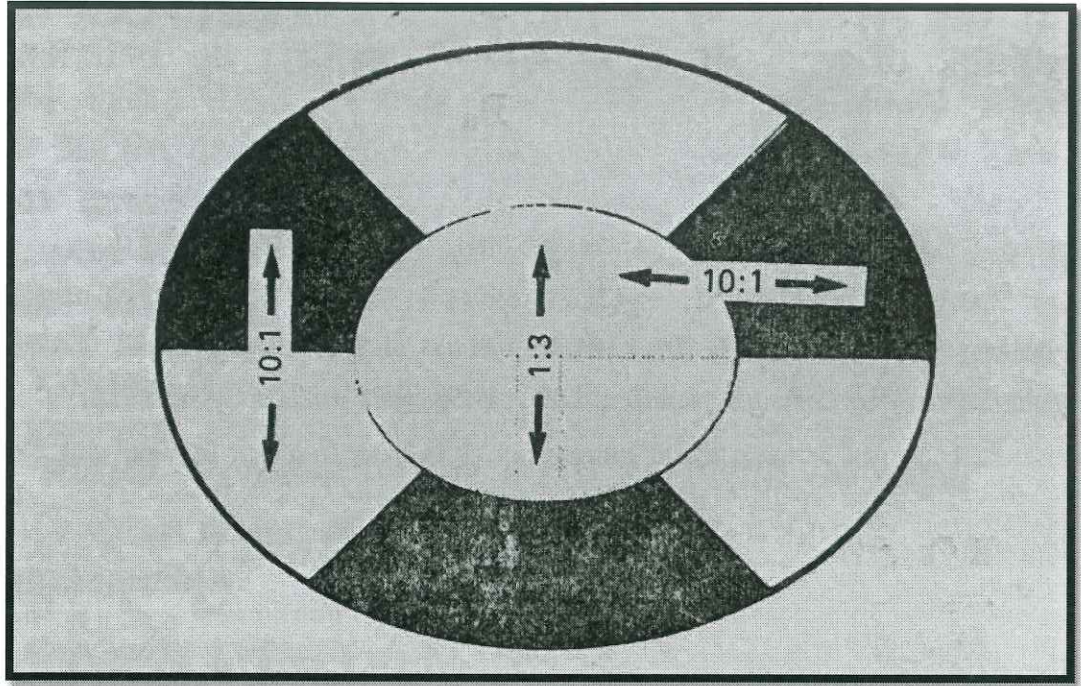
D = Görülecek cismin veya görme işinin büyüklüğü,

D_0 = Benzer koşullarda işinin görebileceği en küçük cisim.

R oranı büyürken, görme daha kolaylaşmakta iken küçülmesi durumunda zorlaşmaktadır.

2.1.2.2. Kontrast

Görülecek iş ile işin arka çevresi arasındaki kontrast yani zıtlık azaldıkça görme çabası artmaktadır. Görme için en uygun koşulların, görme alanındaki zıtlık çeşitlerine göre değiştiği görülmüştür.



Şekil 3. Görme Alanındaki Yüzey Parlaklıklarının Uygun Kontrastları

2.1.2.3. Yansımaya

Işığın bir çalışma ortamında rutin dağılımı, ışık miktarından başka duvar, tavan ve diğer ortam yüzeylerinin yansımaya da bağlıdır. Yansıyan miktar, tavanın duvarın yerin cinsine ve rengine göre değişir.

2.1.2.4. Yaşın Etkileri

Belirli bir kontrastta algılanan işin minimum büyüklüğü, yaşla orantılı olarak artmaktadır. 60 yaşın üzerindeki kişiler, yaşı daha genç olanlara oranla daha fazla ışığa

gereksinim duymaktadırlar. Aynı seviyede bir görme için, 50 yaşındaki bir kişi 40 yaşındakinden ortalama 7-10 kere daha fazla ışık ister.⁶

2.1.3. Işığın Kalitesini Etkileyen Faktörler

- Kamaşma,
- Işığın Yönü,
- Işığın Rengi,
- Görüş Alanındaki Kontrast.

2.1.3.1. Kamaşma

Göz ve üretim için en olumsuz durum, ışık akislerinin göze vurarak gözü kamaştırmasıdır. Göz kamaşması görmeyi zorlaştırarak, çalışma ortamındaki çalışma kapasitesini düşürmesinin ötesinde iş kazalarının büyük oranda artmasına da sebep olmaktadır.

2.1.3.2. Işığın Yönü

Kontrol işi, ya da üç boyutlu basit bir cisim algılama işinde ışığın ortama direk gelmesi gerekmektedir. Bu sayede aydınlatmada çalışılan yüzeye gölge düşmemesi sağlanmalıdır.

2.1.4. Renk

Her bir rengin dalga boyu farklıdır. Renkler arasındaki farklar, aslında temel renklerin karışımından, daha başka deyişle farklı dalga boylarının birleşiminden doğmaktadır. Renklerin çalışma alanında önemli fonksiyonları vardır.

Renkler,

⁶ Dr. Müh. Üzeyme DOĞAN, Verimlilik Analizleri ve Verimlilik – Ergonomi ilişkileri, 1987 (İzmir Ticaret Borsası Yayınları) No. 31 s. 202.

- Çevrede bulunan araç ve gereçlerin düzen ve intizama konulması ve kolayca bulunmasını sağlar.
- Güvenlik sisteminin işaretlerle kolaylıkla açıklanmasını temin eder.
- Çalışmayı daha da kolaylaştıran kontrastların yani zıtlıkların elde edilmesine olanak sağlar.
- Çalışanların üzerinde psikolojik etkileri vardır. Bir fabrikanın bazı salonlarına, katlarına veya servislerine farklı renk kodları uygulanarak organizasyonun kolaylaştırılması mümkündür.

Renkler insanlar üzerinde oluşturduğu etkilere göre sıcak ve soğuk diye ikiye ayrılmaktadır. Sıcak renler: turuncu, sarı, kırmızı; soğuk renkler: mavi, mor, yeşil diye bilinmektedir.

Çalışma ortamına hakim olan renklerin, işletmede çalışan personeller üzerinde değişik etkiler oluşturduğu yapılan bir araştırma neticesinde ortaya konulmuştur. Farklı işletmelerden yüzlerce çalışan üzerinde yapılan bir araştırmaya göre, çalışanlar duvarları ve tavanı sarı olan ofislerde kendilerini mutlu ve enerjik hissederek, yaptıkları işe daha fazla konsantre olabildikleri, benzer iş yerlerinde maviye boyanmış ofiste çalışanların kendilerini depresif hissettikleri ortaya konulmuştur. Ayrıca yine benzer ofis ortamında işgörenlerin, kırmızı duvar ve tavan renklerine sahip ortamda normalden daha fazla öfkeli ve tutkulu hissettikleri tespit edilmiştir.

İş yerinin boyanmasında kullanılan boyaların rengi ve cinsi de işgörenler üzerinde ciddi etkiler oluşturmaktadır. İşyerinin boyanmasında kullanılan renklerin çalışanları rahatsız etmeyecek, çalışanların gözlerini yormayacak, özellikle de sinir sistemini tahrip etmeyecek şekilde seçilmiş olması gerekir. Çalışma ortamlarının iyileştirilmesi, çalışma koşullarının düzenli hale getirilmesi, çevre-insan ve makine uyumunun sağlanmasında renkler önemli bir araçtır. Ekipman tasarımında kontrol ve gösterge düzeneklerinin tasarlanmasında renkler faydalı bir araç olarak kullanılmaktadır. İş etkinliği, verimliliği, motivasyon, dikkat, kazaların önlenmesi, hijyen duygusu ve konfor, sosyal iletişim platformlarının meydana getirilmesine yönelik çalışmalarda renk seçimi önemli bir faktördür.⁷

⁷ Mehtap DURAN SAĞOCAK, "Ergonomik Tasarımda Renk", Trakya University Journal of Science, 6(1), 2005, s. 77-83.

2.1.5. Aydınlatma – Yorgunluk – Çıktı – Kaza İlişkileri

Görme yorgunluğu diye bahsedilen stresten kaynaklanan yorgunluk, görsel ve sinirsel yorgunluk olarak başlıca iki türden meydana gelmektedir. Görsel yorgunluk gözün fonksiyonları üzerine yüklenen aşırı stresten doğmaktadır. Göz kaslarını sürekli bir objeyi görmek için zorlamak ve devamlı bir parlaklığa bakmak için gözün retina tabakasını zorlamak gibi. Görsel algılama üzerindeki stresler, gözlerin yorgunluğu yanında sinirsel yorgunluğa da sebep olur. Bu durum daha çok hassas ve konsantrasyon gerektiren işlerde meydana gelmektedir. Sinirsel yorgunluklar tepki süresini uzatır, hareketleri yavaşlatır ve psikolojik rahatsızlıklar verebilir. Bu sebeplerle farklı tarihlerde ve farklı işletmelerde yapılan araştırmalar sonucu, işletmelerde ciddi verim kayıplarının meydana geldiği gözlemlenmiştir.

2.1.5.1. Örnek Araştırma 1

Amerikan ağır endüstri fabrikasında yapılan araştırmada, genel aydınlatma düzeyi 200 lüks'e çıkarıldığında, kaza oranında %32'lik bir azalma olduğu görülmüştür.⁸ Daha sonra aynı iş yerinde duvar ve tavanların açık renklere boyanması ve kontrastların azaltılması sonucu çalışma ortamı çok daha aydınlık bir duruma getirilmiştir. Bunun sonucunda da kazaların %16.5 oranında azaldığı görülmüştür.

2.1.5.2. Örnek Araştırma 2

Alman araştırma grubunun aydınlatma şiddetinin yorgunluk ve performans üzerindeki etkilerini ölçmek amacıyla yaptıkları araştırmanın neticesinde, artan aydınlatma ile performansın arttığı ve 1000 lüks'te yorgunluğun minimum düzeye indiği saptanmıştır. Aynı zamanda bu düzeyde hata sayısı minimuma inmiştir.⁹

2.1.5.3. Örnek Araştırma 3

⁸ E. GRANDJEAN, Fitting the Task to the Man, Taylor and Francis Ltd, London, 1975, s. 113-114.

⁹ E. GRANDJEAN, Fitting the Task to the Man, Taylor and Francis Ltd, London, 1975, s. 114.

Amerika’da bir pamuklu dokuma fabrikasında yapılan araştırma neticesinde aydınlatma şiddeti 170 lüx ’ten, 340 lüx ‘e arttırıldığında, üretim %4,6 oranında artmış ve iskarta veya kusurlular sayısı da azalmıştır. Öte yandan, üretim maliyetlerinde de %24.5 ‘lik bir azalma görülmüştür. Bu olumlu sonuçlar, fabrika yönetiminin aydınlatma şiddetini 750 lüx arttırmasına neden olmuştur. Bunun sonucunda da üretimde toplam %10.5 oranında artışa karşılık, üretim maliyetlerinde %40 ‘lık bir azalma görülmüştür. Görüldüğü üzere çalışma performansı için gerekli aydınlatma düzeyine ilişkin birçok çalışma yapılmıştır. Çoğu araştırmalarda aydınlatma düzeyi kritik düzeye doğru arttıkça performansta hızlı bir artış olmaktadır. Bu noktadan sonra performans ölçüleri düzleşmekte ve aydınlatmadaki daha fazla artışlar performansı ya çok az arttırmakta ya da performansı daha fazla arttırmamaktadır.

2.2. GÜRÜLTÜ

Gürültü; gündelik yaşamda, çalışma sürecinde insanın rahatını, sağlığını, güvenliğini ve verimliliğini olumsuz şekilde etkileyen ve bu sebepten ötürü istenmeyen ses olarak tanımlanır. Ses, herhangi bir nesnenin veya kaynağın titreşimi sonucu meydana gelir. Sesi karakterize eden iki önemli faktör sesin frekansı ve sesin yoğunluğudur.

İnsanoğlunun makine ve çeşitli mekanik araçları icat etmeden önce gürültü kapsamı içine eve ilişkin faaliyetlerin, hayvanların, atla çekilen araçların, el aletlerinin, hava gibi faktörlerin oluşturdukları sesler girerdi denebilir. Ancak gürültünün kapsamı ve boyutu, makinelerin, motorlu ekipman ve araçların, radyoların, silahların, uçakların ve yangın söndürücülerin icat edilip devreye girmesiyle genişledi. Gürültü zamanla çalışma koşullarını zorlaştırıcı ve insanların toplumsal yaşamı için tehdit unsuru haline geldi. Hatta insan sağlığını tehdit etmesi sebebiyle “gürültü kirliliği” olarak adlandırılmaya başlandı.¹⁰

İnsanın gerek çalışmadaki, gerekse çalışma dışındaki yaşamını yakından etkileyen faktörler arasında “gürültü” önemli yer tutar.

İnsan kulağı 0 dB ‘den ortalama olarak ıstırap veren sesin şiddet başlangıç düzeyi olan 130 Db ‘le kadar hassastır.

¹⁰ Hulusi M. DEMİR ve Eren AKÇİCEK, “Gürültü Kirliliği Sorunu”, İzmir Ticaret Odası Dergisi, yıl 57, sayı 8, Ağustos 1984, s. 7.

80-85 dBa 'yı aşan ses basıncı yoğunluğu ve ses düzeyinin insanda oluşturduğu rahatsızlık, iş gücü verimi üzerindeki etkisi, gürültünün tipine, zamana, kişiye, iş icabı olan alışkanlıklara, iş yerinin boyutlarına, kullanılan makine türlerine bağlı olarak değişik olabilir.¹¹ Gürültü yerel olarak işitme duygusunu, tüm olarak insan organizmasının fiziksel ve ruhsak yapısı üzerine negatif etki göstererek işgücü verimliliğini azaltır. Gürültü öncelikli olarak işitme bozukluğuna yol açarak, iş yerinde çalışan kişiler arasında normal iletişim kurmayı güçleştirerek yanlış anlaşılma ve uygulamalara yol açmak suretiyle, iş süreçlerinde ciddi aksamalara, zaman kaybına ve üretkenliğin azalmasına yol açar.

Gürültü, organizmada vejetatif düzenin bozulmasına, dikkat, konsantrasyon ve reaksiyon gücünün azalmasına, yorgunluk, uykusuzluk ve baş ağrısına, dolaşım bozukluklarına sebep olarak üretkenliği negatif yönde etkiler. Özellikle dikkat isteyen el ve gözetleme işlerinde, pratiklik isteyen işlerde verim azalır. Çünkü, gürültü düzeyi yükseldikçe insan sağlığına ve verimliliğe etki etmeden kalınabilecek süre azalmaktadır.

2.3. HAVA KOŞULLARI

Normal düzeyin altında ya da üstündeki sıcaklık derecelerinin iş gücü verimliliğini olumsuz yönde etkilediği bilinen bir gerçektir. Çalışılan ortamdaki hava koşulları (kirli-temiz, bağıl nem oranı yüksek-düşük vb.) vücudun isteklerine ne kadar uygun olursa, kişi kendini o nispette rahat ve huzurlu hisseder. Uygun koşullar altında rahatlık duyarak çalışan kişinin sağlığının düzgün olması, iş veriminin dolayısıyla başarımın da yüksek oranda müsebbibidir. Bu sebeple hava koşullarının işçi sağlığı ve iş verimi üzerindeki etkileri dikkatle incelenmeli ve gerekli koşullar sağlanmalıdır.

2.3.1. Vücutun Isı Düzenlemesi

¹¹ Hulusi M. DEMİR ve Eren AKÇİÇEK, "Gürültü Kirliliği Sorunu", İzmir Ticaret Odası Dergisi, yıl 57, sayı 8, Ağustos 1984, s. 8.

İnsan vücudunun ürettiği ısı düzeyi kontrol altında tutulamadığı için, ısı düzenlemesi ancak çevreyle olan ısı alışverişiyle mümkün olabilmektedir. Bu alışverişte etkili olan faktörler, ısı dengesini aşağıdaki eşitlikteki gibi sağlarlar.¹²

$$M + C - E - R = +S$$

Eşitlikte yer alan semboller;

M = Metabolizmanın ürettiği ısıyı,

C = Vücutla çevre arasında oluşan hava akımları ile kazanılan ya da kaybedilen ısıyı,

E = Deri yüzeyinden terleme yoluyla kaybedilen ısıyı,

R = Vücutla çevre arasında elektromanyetik dalgalar vasıtasıyla kaybedilen ısıyı,

S = Vücut ısısının düşmesi ya da artmasını göstermektedir.

Değişen hava koşullarında uyum sağlamak için vücutta meydana gelen değişiklikler aşağıdaki gibidir:

Normal koşullardan soğuk bir ortama geçildiğinde:

1. Deri ısı kaybederek soğur,
2. Vücut yüzeyinden kan çekilir ve iç kısımlarında toplanır.
3. Vücudu çevresel koşullardan izole etmek için cildin işlevi artar.
4. Vücudun iç ısı hafifçe yükselir,
5. Titreme baş gösterir,
6. Vücut yüzeyinde soğuyan kan, vücut içinden taze kan ile ısıtılır,
7. Kanın soğumasını önlemek için kan basıncı ve vücut yüzeyine taşınan kan miktarı azalır.

Soğuk bir ortamdaki sıcak bir ortama geçildiğinde:

1. Deri ısı alarak ısınır,
2. Kalp atışı hızlanır ve kan vücut yüzeyine yayılır,
3. Vücudun iç ısı düşer,
4. Titreme görülebilir,

¹² Evin ÖZDEMİREL, "Sıcaklık ve Nemin İşçiler Üzerindeki Etkisi" ODTÜ 1. Ergonomi Sempozyumu, Ankara, 1981, s. 182.

5. Terleme başlar
6. Sürekli terleme, kanın vücut yüzeyine olan akışının artışı ve deri sıcaklığının artışı ile vücudun ısı dengesi sağlanır.¹³

2.3.2. Hava Koşullarının İnsan Üzerindeki Etkisi

2.3.2.1. Sıcaklık

Yüksek sıcaklık hoşnutsuzluğa, öfkelenmeye, dikkatin azalmasına, zihinsel çalışmalarda verimliliğin düşmesine, el ustalığı isteyen işlerde becerinin azalmasına, kazaların artmasına yol açmaktadır. Yapılan araştırmalara göre kaza sayısı en düşük 19 santigrat derecede olmaktadır.

Maden ocaklarında yapılan diğer bir incelemede sıcaklık 32 dereceden 27 dereceye düşürüldüğünde kazaların üçte bir oranında azaldığı görülmektedir. Yüksek sıcaklık gibi düşük sıcaklığın da zararlı etkileri vardır. Düşük sıcaklık, dikkatin azalmasına, tepkilerin yavaşlamasına, el ustalığı isteyen işlerde kalitenin düşmesine neden olmaktadır.

İnsanın çalışabileceği en uygun sıcaklık yazın 18- 24 santigrat derece arası, kışın 17- 22 santigrat derece arasında uygun görülmektedir. Bunun üstünde 25 santigrat derecede fiziksel yorgunluk başlamakta, 30 santigrat derecede zihinsel etkinlikler ile el kuvvetliliği ve dokunma duyarlılığı zayıflamakta, hatalar başlamakta, 49 santigrat derecede 1 saat yapılan işe dayanılabilmekte, zihinsel ve fiziksel faaliyetler yapılamamaktadır.¹⁴

2.3.2.2. Nem

Yüksek sıcaklık ve düşük sıcaklıklar kadar, aşırı nemin ya da nemsizliğin de insan sağlığına ve çalışma başarısına etkisi büyüktür. İşletmede çalışılan yer sıcak ve nemli ise; fazla nem, terleme vasıtasıyla artık vücut ısısının dışarı atılmasına mani olduğu

¹³ Dr. Müh. Üzeyme DOĞAN, Verimlilik Analizleri ve Verimlilik – Ergonomi ilişkileri, 1987 (İzmir Ticaret Borsası Yayınları) No. 31 s. 227 – 228.

¹⁴ MPM, Ergonomi, MPM Yayınları: 240 Ankara, 1980, s. 98.

için, sıcaklığa dayanma güçleşir. Nemsizlik ise, solunum yolları dokusunda tahrişlere, kronik öksürüklere yol açarak insanın huzurunun kaçmasına neden olur. % 30 – 70 arası bağıl nem birçok kişilerce konforlu bulunmaktadır. İdeal nem % 50 – 60 olmalıdır. % 10 - % 90 nemli hava ile 0 – 30 santigrat derece sıcaklığa sahip ortamlarda çalışmanın başarısından söz edilemez.

2.3.2.3. Hava Akımı

Çalışılan yerin hava akımının az olması kadar yüksek olmasının da sakıncaları vardır. Hava akımının çok az olduğu durumlarda fazla vücut ısısının buharlaşma (terleme) yoluyla dışarı atılması zorlaşacağından, sıcaklığa dayanma güçleşir. Bunlara ek olarak çalışılan yerde aşırı hava akımının olması da soğuk algınlıklara veya başka hastalıklara sebebiyet verebilir. İdeal hava akımı hızı, normal sıcaklık ve nem koşullarında 10 m / dak. Olarak belirlenmiştir. 32 m/dak. Üstünde hava akımı aşırı, 7 m/dak. Altında ise yetersiz sayılır. Hava sıcaklığının yüksek olması durumunda hava akımı 32 m/dak. Ya kadar yükselebilir.¹⁵

2.3.3. Sıcaklığın Performansa Etkisi

Isı ile performans arasında ilişki çok karmaşık nitelik gösterir. İki parametre arasındaki ilişki, bir ölçüde, yapılan işin niteliğine göre değişir. Ergonomi biliminde ısı stresi ile performans arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalar çok kısıtlıdır. Çalışmaların çoğunda, fiziksel nitelikteki işlerin performansında ısı stresinin etkileri incelenmiştir.

2.3.3.1. Örnek Araştırma 1

Leithead ve Lind tarafından çeşitli endüstriyel kuruluşlarda yapılan inceleme ve anketlerin sonuçları, sıcaklık stresinin özellikle fiziksel işlerin performansında etkili olduğunu göstermiştir.¹⁶

¹⁵ E. BENNET, J. DEGAN, J. SPIEGEL, Human Factors in Technology, Me. Graw Hill Book Company, s. 15-35.

¹⁶ C.S. LEITHEAD, A.R. LIND, Heat Stress and Heat Disorders, London, Sassel and Co . Ltd, 1964, Chapter 12.

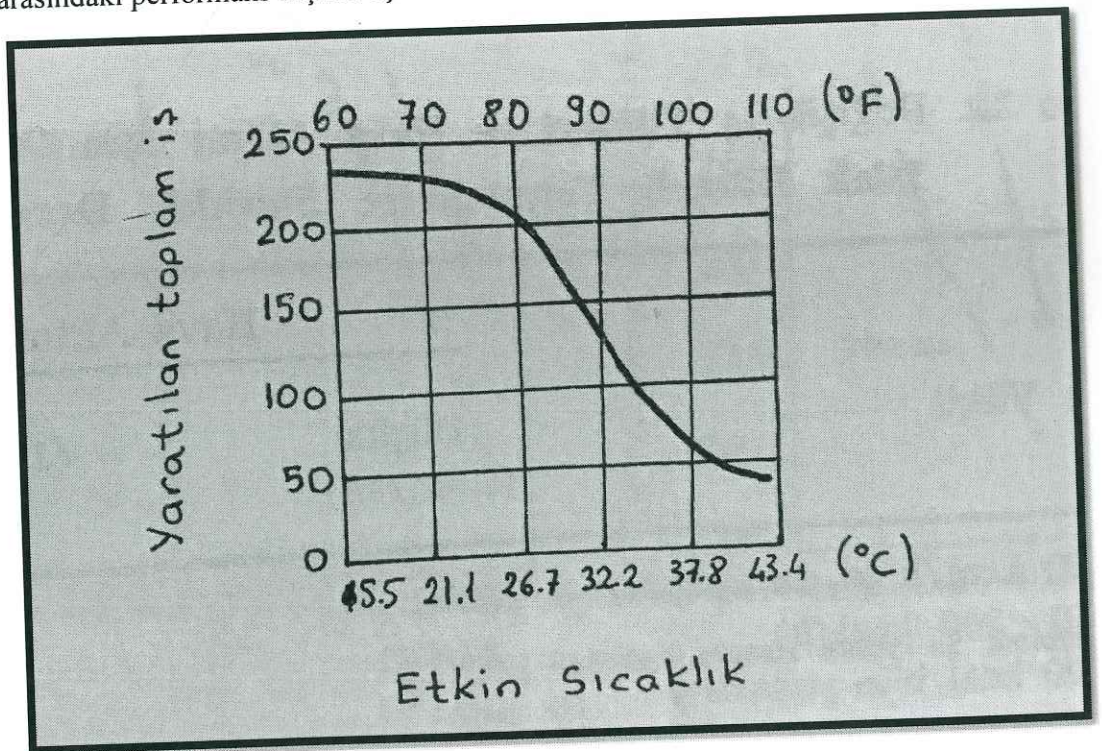
Zihinsel faaliyet veya işlerin performansında sıcaklık stresinin etkisini, işin yapıldığı çevrenin koşullarına (özellikle ısı derecesine) ve işin yapılma süresine göre değişmektedir.

2.3.3.2. Örnek Araştırma 2

Yapılan diğer bir araştırma, çeşitli etkin ısı seviyelerinin mors kodu alma performansı üzerindeki etkilerini göstermektedir. Mors alfabesini kodlama işinde çalışan işçilerin yaptıkları hata sayısı sıcaklığın istenen derecenin üzerine çıkmasıyla artış göstermektedir. Hata sayısındaki artış, işin üçüncü saatinde birinci saatine göre daha hızlıdır.

2.3.3.3. Örnek Araştırma 3

Yapılan bir başka araştırmada, çeşitli etkin sıcaklık düzeyleri ile ağırlık kaldırma arasındaki performans ilişkisi açıklanmaktadır.

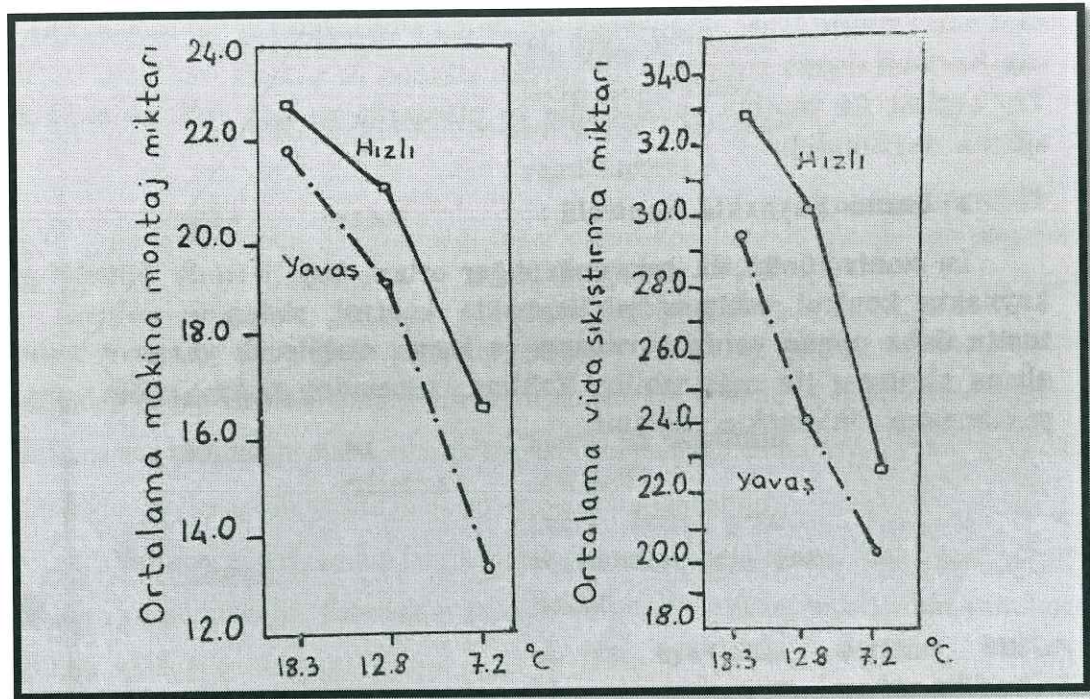


Şekil 4. Sıcaklık ile Ağırlık Kaldırma İş Arasındaki İlişki

2.3.4. Soğuk Havanın Performansa Etkisi

Soğuk havanın performansa etkisi genellikle elle yapılan işler için önem kazanmaktadır. Çünkü elle yapılan işlerde performans veya verimlilik doğrudan el sıcaklığı ısı ile ilişkilidir. Kaldı ki el sıcaklığı ısını da, belli oranda yapılan işin niteliği etkiler. Bazı işler insan elini daha kısa zamanlarda ve bazıları da daha uzun sürede ısıtır. Nitekim Lockhard, Kiess ve Clagg adlı ergonomistlerin altı farklı iş için yaptıkları test, bu konuda şu sonuçları ortaya koymuştur. Bu işlerin yarısında beş dakikalık çok hızlı soğutma ile istenen el ve parmak ısı sağlanırken, diğer yarısında ise elli dakikalık yavaş soğutma ile gerekli ısı sağlanmıştır.

Konfor sağlık indeksi, hava koşullarını etkileyen değişkenler arasında ilişkilerin çok karmaşık olması nedeniyle sıcaklık hissi, konfor, sağlık ve fizyolojik durumlardaki bilgileri özetlemek amacıyla bir konfor - sağlık indeksi (CHI) geliştirilmiştir.



Şekil 5. Elin Hızlı ve Yavaş Soğutulmasına Göre El Isısının Düşmesi İle Performans Arasındaki İlişki.¹⁷

¹⁷ J.M. LOCKHARD, H.D. KIESS, T.J. Clegg, "Effects of Rate and Level of Lowered Finger Surface Temperature on Manuel Performance", Journal of Applied Psychology, 1975, s. 111

2.3.5. Isı Kontrolü

Rahat bir çalışma ortamı, verimli çalışmanın, devamsızlığın, ortadan kalkmasının nedeni ve ayrıca kalifiye işçi bulunması için kolaylıktır. Bu nedenle hem çalışanların sağlığı bakımından, hem de iş yerinin verimi açısından rahat bir çalışma ortamının hazırlanması zorunludur. İş yerinde ısı kontrolü yapanın kendisi ile başlar. Ucuz ve yalıtılmamış bir yapı tekniğini ve iklimlendirme düzeninin daha sonraya bırakılmasında hiçbir anlam yoktur. Sonradan girişilecek bir yalıtma, havalandırma, yeniden çizim ve değişiklik çalışmaları, pahalıya mal olmalarından başka istenen sonuçları da vermeyebilir. Planların çizim aşamasında, bölgede beklenebilecek en yüksek ve en düşük ısı dereceleri ile bunların yaklaşık süreleri göz önünde tutulmalıdır.

Fabrikada uygulanan süreçlerden ısı doğacaksa, sıcak havanın dışarı atılması için gerekli düzene de planda yer verilmelidir. Yer seçimi ile yapılan yerleştirme ve planlarda ısı kontrolü olanaklarına ağırlık verilmelidir.

2.3.5.1. Isının Kaynakta Kontrolü

Isı kontrolünün ilk basamağı diğer ortam koşullarında olduğu gibi kaynakta kontrol edilmesidir. Kaynakta kontrol; sistemde yalıtma, sistemin daha uygun yerde kurulması ve kaçak olabilecek yerlerin kontrol altına alınması ile sağlanabilir. Yalıtma, sistemden doğan ısının ortama yayılmasını önlemekle sağlanır. Çatıların ve duvarların yalıtılmasında yalıtıcı levhalar, plastik köpük, cam pamuğu, alüminyum varak ve ondüle alüminyum levhalar gibi çeşitli malzemelerden yararlanılabilir.

Yalıtma, güneş ısısının fabrika içine girmesini engelleyerek daha uygun çalışma koşulları oluşturulabilir. Fabrikanın kuzeye ve güneye bakan duvarlarının yalıtılması sıcaklık ve soğuğa karşı etkili bir engel sağlayabilir. Yalıtma güneş ısısının fabrika içerisine girmesini engelleyerek daha uygun çalışma koşulları oluşturur. Yalıtıcı malzemenin fabrika kuruluş aşamasında yerleştirilmesi yerinde olur. Çünkü fabrika kurulup çalışmaya başladıktan sonra yapılacak değişiklikler büyük yatırımlara ve giderlere yol açabilir. Bir çok endüstri süreçlerinde (örneğin; metal eritme fırınları gibi) ısı kaynakları vardır. Bu tür ısı kaynakları yapının ortasına yerleştirilmemeli ve geri kalan bölümlerden yalıtılmasına çalışılmalıdır.

2.3.5.2. Yerel Soğutma

Az sayıda işçinin yüksek ısıyla etkilendiği yerlerde örneğin; fırın veya döküm ocağı çevresinde yerel soğutma sistemi kullanılabilir. Bu da çatıdan havalandırma sağlanması, sıcak havanın atılması ve fırınların paravana ile çevrilmesi yoluyla gerçekleştirilebilir. Çatıdan havalandırma da sıcak hava yükseleceğinden dışarı atılması için çatıda bir çıkış yeri bulunmalıdır. Bu amaçla çatıdaki açılmaz camlar yerine, yerden açılıp kapanabilir pencere ya da panjurlar yerleştirilmelidir. Çatıya dışarıdan içeriye doğru hava akımını engelleyecek biçimde yapılmış havalandırma delikleri veya pencereleri yerleştirilebilir. Bir başka seçenek de sıcak havayı emerek dışarı atmak için büyük çatı vantilatörleri kullanılmasıdır. Ancak bu tür vantilatörlerin etkili olabilmesi için yakınlarındaki bütün pencere ve delikler kapalı tutulmalıdır.

Kazan ve benzeri gereçlerden çıkan ısının çoğunun bu gibi gereçlerin üzerine yerleştirilecek davlumbazlarla doğrudan doğruya dışarı verilebilmesi mümkündür. Böylece iş yerinin aşırı derecede ısınması önlenmiş olur.

Fırınların paravanayla çevrilmesi; fırınların verdiği ısının etkisi bunların parlak metal (alüminyum) levhalarla kaplanmış paravanalarla çevrilmesi yoluyla önemli ölçüde azaltılabilir.

2.3.5.3. Radyasyondan Korunma

Radyant ısı; hava akımıyla değişmez, bu ısı kızıl ötesi ışınlarla iletilir. Ancak radyant ısıdan bunalan işçi hava akımıyla biraz rahatlar. Radyant ısıdan korunmak için en iyi çözüm ısı kaynağı ile çalışanlar arasında ısıyı geçirmeyecek ve yansıtacak biçimde engeller koymaktır.

2.3.5.4. Kişisel Koruyucular

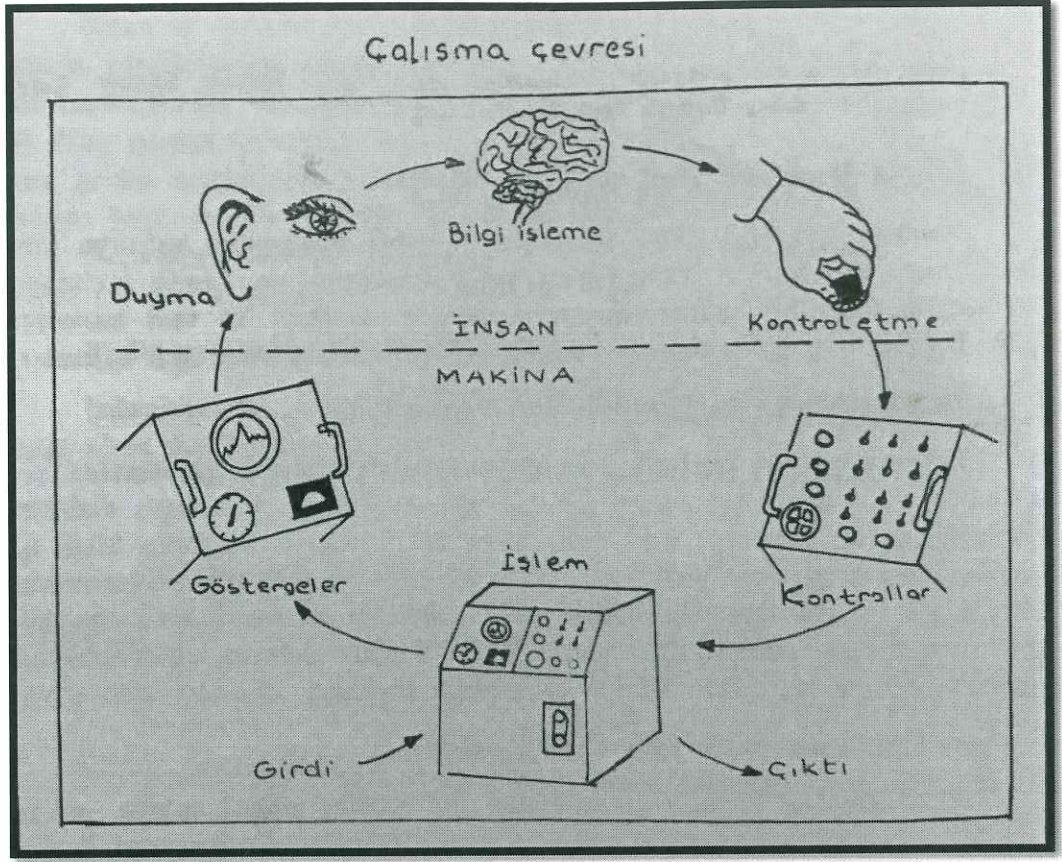
Havalandırma ve radyant ısıdan korunma yöntemlerinin yetersiz olduğu durumlarda kişisel koruyuculardan yararlanılmalıdır. Kişisel koruyucular hat safhadaki ortam koşullarında çalışırken, çalışma - dinlenme sürelerinin vücudun fizyolojik dengesinin sağlanmasına yetmediği zamanlarda kullanılır. Kişisel koruyucular genellikle

ateşe dayanıklı metallerden yapılır. Ayrıca kuru buz torbaları taşıyan giysilerin işçileri büyük ölçüde rahatlattığı ve verimi arttırdığı görünmektedir.

2.4. İŞ YERİNİN DÜZENLENMESİ

İş yerinin iç ve dış fiziksel durumu ve yapısı iş yerinin düzeni kavramını oluşturmaktadır. İşletme binasının üretim ve hizmet verme durumuna uygun olması, zemindeki döşemeler, tavan ve taban nitelikleri, kapılar, pencereler, geçiş koridorları ve yolları, rampalar, merdivenler, iş yerinde kullanılan ekipmanların genel düzeni ve temizliği, muhafazası, iş yerinin genel temizliği, iş yerinin boyanma durumu iş yeri düzeni konusunda belirleyici faktörlerdir. Yukarıda sayılan bütün hususlar üretim faaliyeti içerisinde küçük birer detay olarak görülmekle birlikte, bu hususlar kimi zaman can ve mal kayıplarıyla sonuçlanabilen büyük iş kazalarına sebep olmakta, kimi zaman ise kazaların işletme ve çalışanlar üzerinde etkilerini arttırmaktadır.¹⁸

¹⁸ İsmail ÇAM, "Türkiye'deki İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Probleminin Çözümünde İş Güvenliği Eğitiminin Önemi Üzerine Bir Araştırma", M.P.M. Verimlilik Dergisi, 1991, C.20, s.4.



Şekil 6. İnsan – Makine Sisteminin Şematik Gösterimi

İş yerinin düzenli ve tertipli olması sebebiyle çalışma ortamında oluşan uyum çalışanların moral ve motivasyon düzeylerini önemli ölçüde etkilemektedir. İşletmede çalışma esnasında kullanılan ekipmanların (kişisel koruyucular, makinalar, küçük el aletleri vb.) temiz olması da çalışanların motivasyon ve morallerini olumlu yönde etkileyerek, işlerine daha fazla önem vermelerini ve dikkatli davranmalarını sağlar.

3. BÖLÜM

YORGUNLUK VE SIKINTININ VERİMLİLİĞE ETKİSİ

3. YORGUNLUK VE SIKINTININ VERİMLİLİĞE ETKİSİ

3.1. YORGUNLUK

Yorgunluk; acı duygusunun ve hareket güçlülüğünün bir arada hissedilmesi durumudur. Bu kavram, genel olarak etkinliğin ve her türlü gücün azalmasını ifade etmek için kullanılır. Böylece yorgunluk; özel (sübjektif) ve zihinsel (düşünsel psişik) bir eleman ile nesnel (objektif) ve fiziksel bir elemandan oluşmaktadır. Bir başka deyişle yorgunluk psiko - sosyomatik bir bütünlük özelliği taşımaktadır.¹⁹

Aslında sağlıklı bir insanın çabuk yorulmadığı bilinmektedir. Yorgunluk sebebi daha çok çevre ile ve özellikle işyeri ile olan ilişkilerden meydana gelmektedir. Tarih öncesi çağlarda alet yapımına yarayan kemiklerin ve bazı kasların boyu ile kendini gösteren insan emeği aslında kendi kendini düzenleyen bir özelliğe sahiptir. Vücutta kendi kendini düzenleyen mekanizma ile geliştirilen alet arasında bir değişim, bir hareket ve eskiyi de kapsayan bir etkileşim vardır. Kuşkusuz insan etkide bulunurken belirli bir plana sahiptir. Ancak, harekete geçildiği anda kendisinde daha önce bilmediği bazı şeyler öğrenir. Bu nedenle insan çalışması hiçbir bilgisayarın kopya edemeyeceği bir faaliyet olmaktadır. Bilgisayar ise başlamak için belirli bir programa ihtiyaç duyar ve o programı sonuna kadar izler. Oysa, insan, programını faaliyet arasında da değiştirebilir ya da yeni bir program hazırlayabilir.

Basit bir örnek olarak elindeki tahtayı rendelemekte olan bir marangoz ele alınsın. Marangoz, öncelikle tahtasını rendenin gelişi-gidişine en uygun şekilde yerleştirecektir. Yani, marangozun kafasında belirli bir çalışma programı vardır. Ancak ağaçta herhangi bir budak gördüğü an, hareketin gücünü ve yönünü değiştirecektir. Böylece marangoz bir yandan elindeki alete her an işin gerektirdiği kuralı empoze ederken, diğer yandan da aleti izleyerek gelecek tepkiye kulak vermektedir. Durumu kavrayarak hareketlerini ona göre değiştirecektir. Burada alet, hem marangozun kol kuvvetini arttıran bir iş aracı, hem de marangozla ilişki kurabilen bir bilgi kanalı olarak kullanılmaktadır.

¹⁹ Pierre CAZAMIAN, "Fatigue indus rielle et travail de nuit" L'ergonomie au Service de Phomme au Travail içinde, Emtreprise Moderne D'Edition, Paris, s. 158.

Psikolojik yorgunluk ise optimal çalışma düzeyine ulaşma olanağı veren bir düzenleyici araç görevini yaparken, patolojik yorgunluk endüstride uyulması güç çalışma koşullarına karşı insan organizmasının fiziksel ve zihinsel tepkisidir. Her ikisi de aynı ölçekte yer almakta ve birinden diğerine kolaylıkla geçilebilmekle beraber bunlar aslında birbirlerinden tamamen farklı nitelikte yorgunluklardır.

Genel olarak yorgunluk halinde aşağıdaki belirtiler gözlemlenmektedir:

- Konsantrasyonda azalma, dikkat eksikliği,
- Uyarı ile uyarıya karşı karşıt aksiyonun başlangıcı arasındaki sürenin uzaması,
- Belirli bir süreden sonra uyarılara cevap alınamaması,
- İş verimliliğinin gözle görülür biçimde düşüşü.

3.2. VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN KASSAL YORGUNLUĞUN SINIFLARI

3.2.1. Görme Yorgunluğu

Görme yorgunluğu, gözlerin aşırı dikkat ve çalışmasından doğan bir yorgunluk türüdür. Genellikle, bazı frekanslar için duyma eşiğinin yükselmesiyle başlar.

3.2.2. Genel Fiziksel Yorgunluk

Genel fiziksel yorgunluk bütün organizmanın aşırı fiziksel yük yüklenmesinden meydana gelir.

3.2.3. Zihinsel Yorgunluk

Zihinsel yorgunluk, zihinsel veya entelektüel bir çalışmadan doğan yorgunluktur.

3.2.4. Sinirsel Yorgunluk

Bu yorgunluk türü çok dikkat isteyen bir işte, uyarıcı sinirsel sistemin bir kısmına aşırı yüklenilmesinden doğar.

3.2.5. İş Bıkkınlığı Yorgunluğu

İş bıkkınlığı ve bezginliği şeklinde ortaya çıkan bu yorgunluk, gerek çevresel ve gerekse çalışma koşullarının monotonluğundan (tekdüze) kaynaklanır.

3.2.6. Kronik Yorgunluk

Kronik yorgunluk, sürekli olarak iyi dinlenememenin olduğu birikimden doğar.

3.2.7. Ekolojik Yorgunluk

Periyodik yorgunluk adı da verilen bu yorgunluk türü, doğal koşullardaki çalışma ritmi ile yapay koşullardaki çalışma ritminin değişik olmasından doğar. Bunun en önemli örneklerinden birisi gece çalışmasının oluşturduğu yorgunluktur.²⁰

3.3. SIKINTI

Monoton bir işin doğal neticesi can sıkıntısıdır. Bu sebeple monoton bir çevre; uyarıcısız, çalışma arzusunu ve verimliliği azaltan bir çevreyi ortaya çıkarmaktadır. Endüstride ve hizmet sektöründe istihdam edilen çalışan, işin sıradanlığından kaynaklanan bir monotonluk ile sık sık karşılaşır. Fizyologlar; sinir mekanizmasını, can sıkıntısının ölçülebilir olumsuz sonuçlarını araştırmışlardır. Sıkıntı, iki yönden incelenebilen özel bir durumdur. Bunlar;

²⁰ Antonie LAVILLE, L'ergonomie, Que sais-je, Presses Universitaire de France, Paris, 1981, s. 59.

- Psikolojik açıdan sıkıntı,
- Fizyolojik açıdan sıkıntıdır.

3.3.1. Psikolojik Açıdan Sıkıntı

Sıkıntının psikolojik yönü, bazı fizyologlar tarafından incelenerek, sıkıntıya sebep olan faktörler araştırılmıştır.

3.3.1.1. Dış Faktörler

Çok güç olmayan, ancak çalışana başka bir şeyi açık ve rahat biçimde düşünme fırsatı vermeyen uzun süreli teklamlı işler ve sürekli uyanık olmayı gerektiren sürekli nezaret işleri sıkıntıya sebep olan en temel dış faktörlerdendir.

3.3.1.2. Kişisel Faktörler

Kişisel faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Çalışanın yorgunluğu,
- Gece işçileri,
- Yeterince motive edilmemiş çalışanlar,
- Aşırı derecede motive edilmiş bir iş ihtiyacı duyan ihtiraslı karaktere sahip kişiler.

3.3.1.3. Sosyal Karakter

Sosyal karakter, sosyal yönü güçlü, insanlara açık, risk yüklenmeye hazır olan kişilerin kişisel karakterini belirleyen bir durumdur. Bazı tecrübeler; sosyal yönü kuvvetli olan çoğu bireylerin sıkıntıya karşı daha az duyarlı olduğunu göstermektedir. Diğer yönden, kadınların da erkeklere göre daha az sıkıldıkları kanıtlanmıştır. Sıkıntılı duruma kendisi daha önceden hazırlanmış olan akıllı insanlarda sıkıntı daha azdır.

3.3.1.4. İş Bıkkınlığı

Birçok çalışanlar, sıkıntıları ile bıkkınlık yani usanç arasında bir ayırım yaparlar. Usanç, sıkıntıyı uyaran bir faktördür.

3.3.1.5. İş Tatminsizliği

Çalışanın bir işin yapılmasında iş tatminsizliği duyması, ruhsal bir usancın emaresidir. Bu usanç monoton ve tekrarlamalı işlerde, daha büyük bir özgürlük içinde yapılan işlere göre çok daha büyüktür.

3.3.2. Fizyolojik Açıdan Sıkıntı

İş monotonluğunun uyarı yetersizliğinin sıkıntıyı oluşturduğunu ve bunun bir yorgunluk ve gaflet baskısı, uyanıklık yani dikkat düzeyinin olması gereken seviyeden daha az seviyede bulunması ile karakterize edildiği görüldü. İnsan vücudunun bir ağ oluşturan harekete geçirici sistemi, duyu organları tarafından serebral cortex 'e ve aynı zamanda merkezi sinir sistemine gönderilen etki akışı ile uyarılır. Böylece bütün vücut tam uyanık, emirleri yerine getirmeye hazır durumda bulunur.

3.3.2.1. Uyum Süreci

Beynin faaliyet düzeyinde meydana gelen azalma, vücudun bütün organlarının faaliyetlerini ve uyum sürecini etkiler. Sıkıntı ile uyum süresi arasındaki ilişkiye gelince, duyu organları dışarıdan gelen uyarıcılara karşı uyum sağlarlar. Uyarıcıların azalması durumunda, diğer bir deyişle uyarıcıların tekdüzeliğini oluşturan monoton bir işte, beynin çalışma fonksiyonu yapısı vücudun genel faaliyet düzeninden sorumlu organları uyaramaz. Böylece tüm faaliyet sistemi ağırlaşır. Tüm faaliyet sistemindeki azalma ise, iş ve iş gücü verimliliğini düşüren olumsuz bir etki gösterir.

3.3.2.2. Alışkanlık

Alışkanlık, çok gelişmiş bir uyum süreci olarak ifade edilebilir. Alışkanlık, tekrarlanan bir uyarıcının serebral faaliyetlerde bir azalma meydana getirmesidir. Nasıl uyuyan bir kedinin yanında belirli tonda yapılan bir gürültü kediyi uyandırıyor, fakat bu gürültünün aynı tonda düzenli tekrarı halinde bunun kedi üzerinde etkisi artan bir şekilde azalıyorsa, monoton bir işte de tekdüze uyarıcıların etkinliği hızla azalır ve ortaya çıkan alışkanlık sıkıntıyı oluşturur.

4. BÖLÜM

ÇALIŞMA SÜRELERİNDE ERGONOMİK DÜZENLEMELER VE VERİMLİLİĞE ETKİLERİ

4. ÇALIŞMA SÜRELERİNDE ERGONOMİK DÜZENLEMELER VE VERİMLİLİĞE ETKİLERİ

4.1. ÇALIŞMA SAATLERİ

Günümüzde birçok ülkede çalışma saatleri çalışanlarla yapılan toplu sözleşme uygulamaları veya yasalar ile düzenlenmektedir. Fazla çalışma koşulları çalışanlar için ilave ekonomik bir getiri olarak algılandığı için işgörenler tarafından kolay kabul edilmektedir. Fakat uzun periyotta aşırı süreli çalışma üretimi niteliksel ve niceliksel yönden olumsuz olarak etkilemektedir. Bu sebeple çalışma süreleri için bir takım sınırlamalar konulmakta ve bunlara uyulması sağlanmaktadır. Son zamanlarda şirketler verimlilik artışını sağlayabilmek için, part-time çalışma, esnek çalışma saatleri vb. sistemleri kullanmaktadırlar.

4.2. ARALAR

Günümüz dünyasında artan teknolojik ilerlemeler, bedensel işlerin zorluğunu büyük ölçüde azaltmakla birlikte, azalan fiziksel iş zorluğu işin psiko-fiziksel iş yükünü arttırmaktadır.

Bu değişimler işgörenlerin yorgunluklarını atmaları ve enerjilerini yeniden elde etmeleri için çalışılan gün içerisinde molalar verilmesini zaruri kılmaktadır. Bu molalarda işgörenlerin vazifelerini bırakmaları ve dinlenmeleri gerekmektedir.

4.3. SÜREKLİ (KESİNTİSİZ) İŞ GÜNÜ

Sürekli iş günü, sanayileşmenin oluşturduğu yeni ihtiyaçlarla, yerleşmiş öğün ve diğer sosyal alışkanlıklar arasında bir mutabakata dayanan ve gün ortasında hafif bir yemek için verilen mola dışında, kesintisiz sürdürülen bir çalışma metodudur.

Sürekli yani kesintisiz iş gününün tatbik edildiği iş yerlerinde işgörenlerin serbest zamanları önemli ölçüde azalmakta ve yorgunlukları artmaktadır. Bu durum ise iş kazalarının artışına ve verimliliğin önemli ölçüde düşmesine sebebiyet vermektedir.

4.4. DAĞINIK İŞ PROGRAMI

Sanayileşmiş ülkelerin birçoğunda dağınık ve düzensiz iş saatleri sisteminin uygulanmasına başlanmıştır. İşgörenler bu sistemden, belirli saatlerdeki trafik yoğunluğunun azalması ve hafta içerisinde kamu hizmetlerinden istifade edebilme ve rahat bir şekilde alış – veriş yapabilme olanağı bulunabildiğinden genellikle memnuniyet duymaktadırlar. Fakat kesintisiz bir hat üretiminin sürdürüldüğü iş yerlerinde dağınık iş programı sisteminin düzenlenmesi ve uygulanabilmesi oldukça zor olabilmektedir. Bu sebeplerle bu tür sisteme geçişlerde işveren, işgören ve diğer paydaşların bir araya gelerek sistemin sonuçlarını dikkatlice incelemeleri gerekmektedir.

4.5. ESNEK ÇALIŞMA SAATLERİ

Çok türlü ve esnek bir özellik taşıyan bu sistem personellere, işe başlama ve bitirme saatlerini kendilerince seçme imkanını tanımaktadır. İşgörenler kendi ailevi ve sosyal yaşantılarına diledikleri zaman dilimini ayırabilme alternatifini ve bireysel veya grup çalışma hızına uygun olabilecek çalışma saatlerini bulabildikleri için bu uygulamadan çok memnun olmaktadır. İşverenler ise bu uygulamanın işgören ve yönetim arasındaki problemlerin rahatlıkla çözüme kavuşabilmesini ve evli bayan personellerin çalışmalarını rahatlatabilmek amacıyla tercih etmektedirler.

4.6. VARDİYA ÇALIŞMALARI

Sürekli çelik üretimi veya petrol rafinerileri gibi pek çok endüstride vardiyalı çalışma yaygın olarak görülmektedir. Vardiyalı çalışmanın genel olarak üç tip uygulaması görülmektedir. Bunlar;

- Sekizer saatlik iki vardiya (2x8) : Çalışmaya gün akabinde ve hafta sonunda ara verilmektedir.
- Sekizer saatlik üç vardiya (3x8) : Çalışmaya hafta sonunda ara verilmektedir.

- Pazar günleri ve resmi tatil günleri de dahil olmak üzere hiç ara vermeksizin tam süreli çalışma (4x8) veya (5x8) : Bu sistemde üçten fazla vardiya verilmektedir.

Vardiyada çalışanlar ya sürekli aynı vardiyada ya da vardiya değişimi yaparak çalışmalarını sürdürmektedirler. Vardiya çalışmaları, çalışanların sağlığını önemli ölçüde etkilemektedir. Özellikle tam süreli çalışmalarda işçilerin vardiya değiştirmeleri çalışanlarda sinirsel, sindirim ve dolaşım problemlerine sebep olmaktadır. Bu sebeple sürekli olarak gece vardiyasında çalışanların periyodik olarak sağlık kontrollerinden geçirilmeleri gerekmektedir.

SONUÇ

Hem iş sağlığı ve güvenliği ve hem iş verimliliği açısından farklı sektörlerde ve işlerde çalışan işgörenlerin, bedensel, ruhsal ve sosyal açılardan muhafaza edilmesi, işgörenlerin çalışma ortamı koşullarından kaynaklanan problemler sebebi ile işlerini kaybetmelerinin önüne geçilmesi, çalışma alanlarında çalışan sağlığını etkileyen olumsuz etmenler karşısında her türlü önleyici ve koruyucu tedbirlerin alınması, çalışanların bedensel, ruhsal ve psikolojik kriterlere göre sağlıklı ve güvenli bir şekilde çalışmalarını sürdürebilecekleri işlerde vazifelendirilmeleri ve her işgörenin yapacağı işe uygun çalışma ortamı koşullarının sağlanması gerekmektedir.

Bu şekilde bir çalışma ortamının sağlandığında, ergonomik ve rahat ortamlarda çalışmanın sağladığı sağlık ve güvenlikle iş kazalarının ve meslek hastalıklarını önemli ölçüde azaltılması ve işgörenlerin daha az yorulması sağlanmış olacaktır. Bunlara ek olarak üretimin kalitesi ve niceliği artırılarak istenen verimlilik elde edilmiş olacaktır.

KAYNAKÇA

- BENNET, E. , J. DEGAN and J. SPIEGEL, Human Factors in Technology, Me. Graw Hill Book Company, s. 15-35.
- CAZAMIAN, Pierre, "Fatigue indus rielle et travail de nuit" L'ergonomie au Service de Phomme au Travail içinde, Empreprise Moderne D'Edition, Paris, s. 158.
- ÇAM, İsmail, "Türkiye'deki İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Probleminin Çözümünde İş Güvenliği Eğitiminin Önemi Üzerine Bir Araştırma", M.P.M. Verimlilik Dergisi, C.20, S.4 (1991), s.55-56
- DEMİR, Hulusi M. ve Eren AKÇİÇEK, "Gürültü Kirliliği Sorunu", İzmir Ticaret Odası Dergisi, yıl 57, sayı 8, Ağustos 1984, s. 7.
- DEMİR, Hulusi M. ve Eren AKÇİÇEK, "Gürültü Kirliliği Sorunu", İzmir Ticaret Odası Dergisi, yıl 57, sayı 8, Ağustos 1984, s. 8.
- DOĞAN, Üzeyme, Verimlilik Analizleri ve Verimlilik – Ergonomi ilişkileri 1987 (İzmir Ticaret Borsası Yayınları) No. 31 s. 202.
- DOĞAN, Üzeyme, Verimlilik Analizleri ve Verimlilik – Ergonomi ilişkileri, 1987 (İzmir Ticaret Borsası Yayınları) No. 31 s. 227 – 228.
- GRANDJEAN, E. Fitting the Task to the Man, Taylor and Francis Ltd, London, 1975, s. 109.
- GRANDJEAN, E. Fitting the Task to the Man, Taylor and Francis Ltd, London, 1975, s. 113-114.
- GRANDJEAN, E. Fitting the Task to the Man, Taylor and Francis Ltd, London, 1975, s. 114.
- İNCİR, Gülten, Ergonomi, MPM Yayınları No. 240, Ankara, 1980, s. 8.
- LAVILLE, Antonie, L' ergonomie, Que sais-je, Presses Universitaire de France, Paris, 1981, s. 59.
- LEITHEAD, C.S., A.R. Lind, Heat Stress and Heat Disorders, London, Sassel and Co. Ltd, 1964, Chapter 12.

- LOCKHARD, J.M. , H.D. KIESS, T.J. CLEGG, "Effects of Rate and Level of Lowered Finger Surface Temperature on Manuel Performance", Journal of Applied Psychology, 1975, s. 111.
- MPM, Ergonomi, MPM Yayınları: 240 Ankara, 1980, s. 19.
- MPM, Ergonomi, MPM Yayınları: 240 Ankara, 1980, s. 98.
- OLUÇ, Mehmet, İşletme Organizasyonu ve Yönetimi, Cilt 1, IV. Bası, İstanbul, 1978, s. 81.
- ÖZDEMİREL, Evin, "Sıcaklık ve Nemin İşçiler Üzerindeki Etkisi" ODTÜ 1. Ergonomi Sempozyumu, Ankara, 1981, s. 182.
- SAĞOCAK, Mehtap, "Ergonomik Tasarımda Renk", Trakya University Journal of Science, 6(1), 2005, s. 77-83.
- TUHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi – Mayıs / Ağustos 2007 Sayısı – Cilt: 20 Sayı: 6, s. 81.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Harun Türbe

Uyruğu: Türkiye (T.C)

Doğum Tarihi ve Yeri: 17/04/1990, Manisa

Medeni Durumu: Evli

Tel: (0554) 829 34 05, e-mail: harunturbe@gmail.com

Yazışma Adresi (İş Adresi): Bizimevler Güzelce Projesi – Teknik Ofis Departmanı Geçit
Cad. Güzelce Mah. Büyükçekmece/İstanbul

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Yıldız Teknik Üniversitesi – İnşaat Fakültesi – İnşaat Mühendisliği	2013
Lise	Uşak Eşme Ahmet Avcı Anadolu Öğretmen Lisesi	2008
İlkokul	Uşak Eşme Yeleğen İlköğretim Okulu	2004

İŞ DENEYİMLERİ

Kurum	Görev	Çalışma Süresi
İhlas Yapı Turizm ve Sağlık A.Ş.	Teknik Ofis Mühendisi	01.10.2013 – Devam Etmekte
Yapı Akademisi Mühendislik	Statik Proje Mühendisi	01.01.2013 – 01.04.2013

YABANCI DİL

İngilizce (Upper)