

39855.

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ERGONOMİK AÇIDAN İŞÇİ SAĞLIĞI ve İŞ GÜVENLİĞİ

TERSANELERDE UYGULAMALAR

39855

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müh. Necati KINALI

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 21 Haziran 1993

Tezin Savunulduğu Tarih : 9 Temmuz 1993

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Ahmet F. ÖZOK

Diğer Jüri Üyeleri: Prof.Dr. Coşkun KÜLÜR

Doç.Dr. Bulent DURMUŞOĞLU

**F.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

TEMMUZ 1993

ÖNSÖZ

Bu tez konusunda çalışma ve araştırma imkanı sağlayan, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof.Dr. Ahmet Fahri ÖZOK'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Ayrıca çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan fakültemiz dekanı Sayın Prof.Dr. Ali İhsan ALDOĞAN'a, dekan yardımcısı Sayın Doç.Dr. Ömer BELİK'e ve bölüm sekreteri Meryem KAVAK'a teşekkürlerimi sunarım. Araştırmalarımnda yardımcı olan tersanelerdeki İş Emniyeti Şef'lerine teşekkür ederim.

Bu çalışmalarım süresince gösterdiği ilgi ve gayretlerinden dolayı sevgili eşim tıp Dr. Baise KINALI'ya bu sayfalarda teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 1993

Müh. Necati KINALI

ÖZET

Ülkemiz 21. yüzyıla sanayileşmiş bir Ülke olarak girebilmesi için, bu yönde yapılan tüm yatırımlarda, insan faktörü'ne yapılabilecek yatırımların önem ve yararının farkında olmak gerekir. İnsana olan yatırımların öncelikle onu korumak ve sağlıklı ve güvenli şartlarda çalışmasını ve yaşamasını sağlayan yatırımlar olabileceği ilk akla gelendir. Bu konularda etkili çalışmalar, ancak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği biliminin prensiplerine uygun olan ve ergonomi bilim dalının desteği ile geliştirilebilecek çalışmalardır.

Bu çalışmada İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği'ne yeni bir yaklaşımla, endüstri mühendisi açısından, ergonomik açıdan bir yaklaşımla konunun önem ve yararı belirtmek istenmiştir. Bu nedenle giriş bölümünde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğinin ergonomi bilim dalıyla ilişkisi belirtilmiştir.

Bölüm 2'de ergonomi bilim dalının gelişmesi ve insan faktörü ile ilgili bilgilerin İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği problemlerinde faydalanabilecek önemli konuları sunulmuştur. Bu bölümde aynı zamanda insan-makina-çevre ilişkileri iş kazalarının oluşum ve nedenleri açısından açıklanmıştır.

Bölüm 3'te Teknik İş Güvenliğine yer verilmiştir. Burada çeşitli kanun ve tüzüklerde yer verilen bilgiler ve gereklerden ziyade, iş kazaları ve meslek hastalıklarından doğan maddi ve manevi kayıpları belirterek, İş Güvenliği çalışmalarının temel prensipleri belirtilmiştir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği çalışmalarına yapılan harcamaların en düşük maliyet noktası yakınlarında (en az kazalanma ile) optimal olabileceği görüşü belirtilmektedir.

Bölüm 4'te böyle bir çalışmanın İstanbul Tersanelerinde bir uygulaması sunulmuştur. Tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ülkemizdeki çalışmaların ortalaması olarak kabul edilebilir görünmektedir (ölümle sonuçlanan iş kazaları az denebilir). Bu açıdan çalışmalarda yapılabilecek "iyileştirici önlemler" belirtilmiştir. Bölüm 5'te sonuç ve öneriler sunulmuştur. Sonunda şunuda belirtmek gerekir ki, "Önlenen kaza bir iyiliktir (insanlıktır), bedeli ödenen kaza ise özürdür".

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	11
ÖZET	iii
SUMMARY	vi
BÖLÜM 1 - GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 - İŞÇİ SAĞLIĞI ve İŞ GÜVENLİĞİ'NE ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ AÇISINDAN İNCELEMELER	7
2.1. Ergonominin Kısa Tarihçesi	7
2.2. İnsan Vücudu ve Özel Algı Organları	11
2.2.1. Hareket Sisteminin Altyapısı	12
2.2.2. Hareket Sisteminin Kuvvet Kolları	17
2.2.3. Sinir Sistemi	19
2.2.4. Özel Algı Organları	22
2.3. İnsanların Enerji Gereksinimi	25
2.3.1. Bazal Metabolizma	25
2.3.2. İş Yüğü ve Enerji Gereksinimi	26
2.3.3. İş ve İşlemlerin Fiziksel Efor Olarak Sınıflandırılması	29
2.3.4. Yorgunluk	31
2.4. İş Yeri Ortamı ve İş Ortamı	33
2.4.1. İş Yeri Ortamı ve İklim Etkileri	33
2.4.2. İş Ortamı ve Aydınlatma	42
2.4.3. İş Ortamında Sağlık Sakıncaları	47
2.5. İnsan-Makine Sistemleri - Sistem Değerlendirme	51
2.5.1. Ergonomik Değerlendirmeler	54
2.6. İş Kazaları ve İnsan	55
2.6.1. Kazalarda İnsan Faktörü	56
2.6.2. Kazaların Nedenleri	58
BÖLÜM 3 - TEKNİK İŞ GÜVENLİĞİ ve İŞÇİ SAĞLIĞI	63
3.1. İş Güvenliği ve Kavramı	63
3.2. İş Güvenliğinin Tarihçesi	64

3.3.	İş Güvenliği Mevzuatı	65
3.3.1.	İş Güvenliği ile İlgili Kanunlar	65
3.3.2.	Tüzükler ve Yönetmelikler ...	69
3.4.	İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları ..	70
3.4.1.	İş Kazası	70
3.4.2.	Meslek Hastalıkları	73
3.4.3.	Kazaların Ölçümlemesi	77
3.5.	Kazanın Temel Nedenleri (Kaza Zinciri)	79
3.6.	İş Güvenliğinin Temel Prensipleri ...	81
3.7.	İş Güvenliği Çalışmaları	86
3.7.1.	Çalışma Alanları	86
3.7.2.	Kaza İstatistikleri	90
3.7.3.	Kazalardan Korunma	93
3.7.4.	İş Güvenliği Organizasyonu ..	99
3.7.5.	İş Kazası Soruşturması	104
3.8.	İş Güvenliğinin İktisadi Yönü	106
3.8.1.	İş Güvenliği-Sosyal Güvenlik İlişkisi	106
3.8.2.	İş Güvenliğinin Üretime ve Verimliliğe Etkisi	107
3.8.3.	İş Güvenliğini Sağlayamamanın Maliyeti	110
BÖLÜM 4 -	TERSANELERDE İŞÇİ SAĞLIĞI ve İŞ GÜVENLİĞİ	116
4.1.	Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği	116
4.2.	Araştırma Hakkında Bilgi	120
4.2.1.	Neden Tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği	120
4.2.2.	Tersanelerde Üretimin Kapsamı ve Özellikleri	122
4.3.	Tersanelerde İş Kazaları Analizleri .	123
4.3.1.	İş Kazalarının Tersanelere Göre Dağılımı	123
4.3.2.	İş Kazalarının Atölyelere Göre Dağılımı	127

4.3.3.	İş Kazalarının İşçilerin Mesleklerine Göre Dağılımı ..	129
4.3.4.	İş Kazalarının Kaza Cinsine Göre Dağılımı	130
4.3.5.	Tersanelerde İş Kazalarının Nedenleri	132
4.4.	Tersanelerde Meslek Hastalıkları	135
4.5.	Tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Çalışmaları	136
4.5.1.	İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Organizasyonu	136
4.5.2.	İş Güvenliği Çalışmaları	137
4.5.3.	Kazalardan Korunma	140
4.6.	Tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Çalışmalarında Ergonomik Değerlendirme	142
BÖLÜM 5	- SONUÇ ve ÖNERİLER	146
5.1.	Sonuç	146
5.2.	Öneriler	147
5.2.1.	Tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği İyileştirilmesi ...	147
5.2.2.	Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği İyileştirilmesi ...	150
KAYNAKLAR		155
EKLER		157
ÖZGEÇMİŞ		178

SUMMARY

AN ERGONOMICS TO OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SHIPYARD PRACTICES

Turkey has to be aware of the need for investment in human factor in addition to all the other items of investment required to become an industrialised country as she enters the 21st century. The most critical resource in industry is the work force. Every contribution to its education and protection has an improving effect in the efficiency, competitiveness and stability of production. This includes the fact that protection of health and safety at work are not only humanistic but also economic arguments. It must be noted that such arguments and the effort towards improvements must be carried out within the discipline of the science of "Health and Safety at Work". The fact that the number of occupational accidents is high together with proportionally significant material and immaterial losses necessitate wider recognition of the issues both by the labor force and the employers.

The aim of this study is to approach the occupational health and safety from the industrial engineering point of view with reference to ergonomics. By this approach, the basis for discussion is widened and the gains and improvements which may be achieved by consistent and methodical work are demonstrated.

The practical part of the work is carried out in eight shipyards in Istanbul. Of the eight, one is a naval yard, three are state owned yards and four belong to the private sector.

The total workforce in these establishments reach 5500. The occupational accident statistics taken into consideration cover the ten years period from 1983-1992. In addition, in terms of the general picture in Turkey, the general statistics of occupational accidents from 1972 to 1991 are investigated in a comparative manner.

In the introductory chapter, it is emphasised that the improvement, by a humanistic approach, the of work conditions and environment is an important issue not only in developed countries but also in countries on their way to industrialisation. Research in this area shows that the inefficient industrial practices in developing countries

are a problem directly related to human factors. There is no doubt that this cannot be attributed to one single factor. However, in investigating the issues related to health and safety at work, it is easily demonstrated that the shortcomings of the national industries cause large scale losses in this respect. The estimations of this type of losses claim that countries may have %5 of their budgets lost due to occupational accidents and diseases.

When solutions are sought for this type of problems, it is widely accepted that ergonomics which approaches the issues of man-machine-environment in terms of the "natural laws" would make significant contributions to the problem.

In Chapter 2, health and safety at work is approached from the point of view of industrial engineering. In the last few years, PIACT (1976) programs are developed which aims at "protecting the human factor in order to obtain the most effective and efficient services". From this point of view, health and work safety practices' purpose is to protect the HUMAN FACTOR. An important area of interest in the science of ERGONOMICS serves this purpose, (Fig. 1.1)

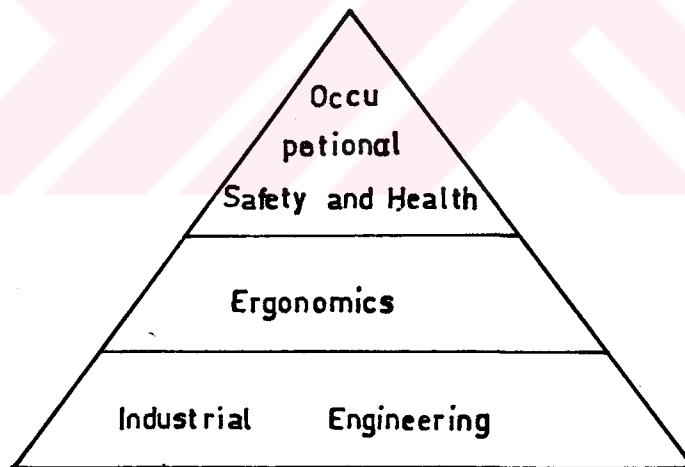


Fig. 1. Relationship between Ergonomics and Work Safety

Here, the history and development of, ergonomics are briefly discussed. During the Second World War, the research into the accidents experienced in the fighter aeroplanes opened up an age in ergonomics widely known as "Knobs and Dials Ergonomics Era". The work carried out during the war in British and U.S.A. air and naval forces (Taylor - 1940) were later reorganised in various universities as "Human Engineering" or "Human Factor Engineering".

At present, coorhers in this field in U.S.A. nefer to simply the "Human Factor".

In our country, this subject must be regarded as a new area of interest. The science of ergonomics is indirectly dealt with in Ankara University, Faculty of Agriculture (1969). In 1969, ergonomics lectures started in Istanbul Technical University within the context of "management science". In 1970, it was included in the program of the Industrial Engineering Department of the Middle East Technical University, under the name "Human Factors Engineering". The National Productivity Center and Istanbul Technical University organised the first of the "National Ergonomics Symposiums" in 1987 which has been repeated every two years.

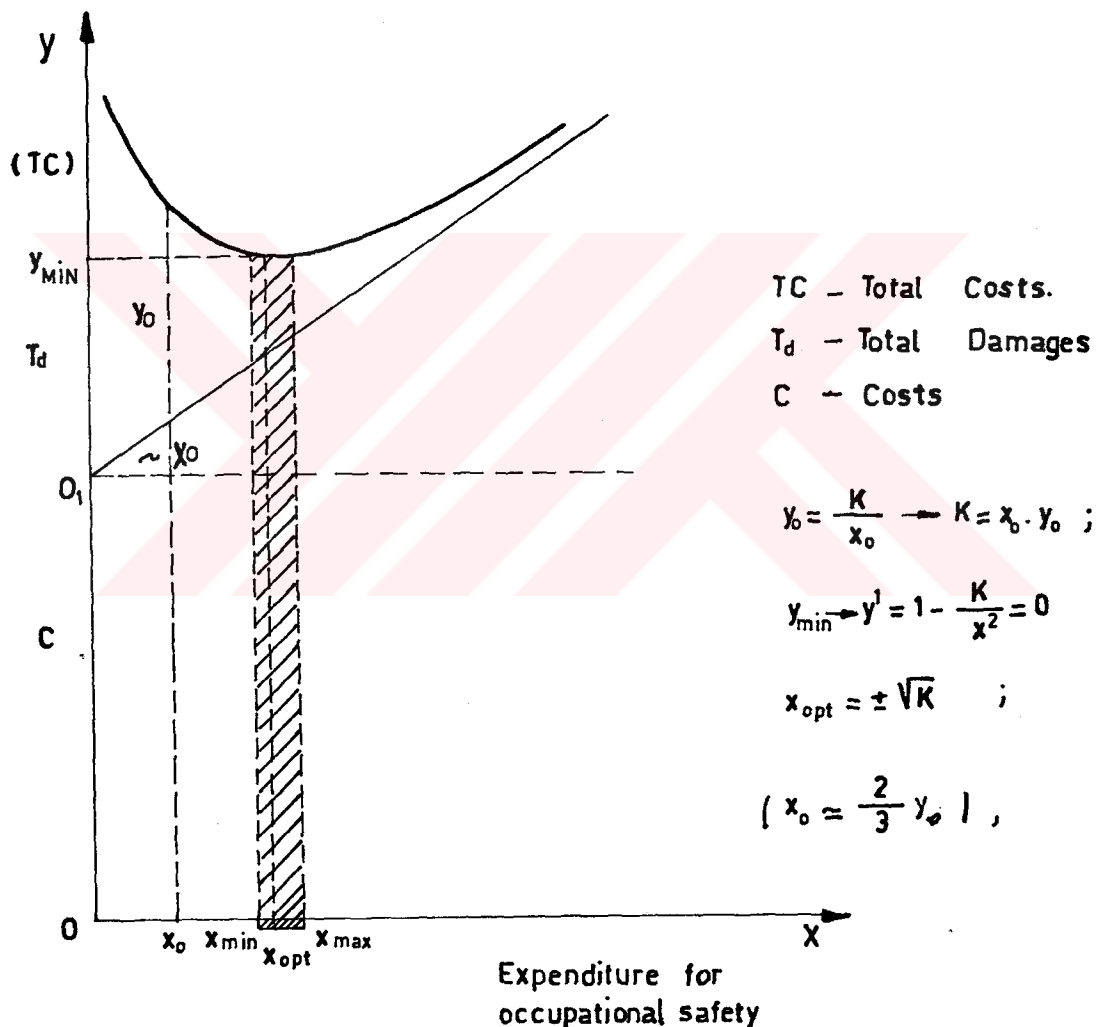
In this chapter, the inportance of the human body and organs of perception is investigated with respect to occupational health and safety. Anthropometric scales are used to determine leverage mechanics of the body and maximum force levels. Parameters such as effort delay of REACTION TIME and the developement of balance capability which are important as accident causes are explained. The effects of work load and energy requirement as well as tiredness and stress on work safety are determined. The work environment and workplare conditions such as cold and warm medium, illumination, noise are examined with respect to their effect on stress and occupational diseases. It is easily seen that a solution to all these problems may be found by an approach which evaluates the human-machine sistem ergonomically.

In this way, the occupational hazards and accidents can be evaluadet by scientific methods and suitable solutions can be found.

In Chapter 3, technical aspects of work safety are illustrated. Occupational accidents and diseases are defines from the legal point of view and their classifications are presented. The emphasis is on the principals of work safety rather than documentation of law and regulations. It is shown that there exists an optimal point with minimum accident levels and minimum costs when the expenditure for the studies of health and safety at work are considered.

In Chapter 4, this principal is applied to some shipyards in Istanbul. At present, the available statistics show that the level of problems in the area of health and work safety in shipyards are in the order of averages for the whole of Turkey. (It may be said that the number of accidents leading to loss of life is

In Chapter 5, results and their discussion are presented with suggestions for improvement of the present situation which appears to lack effectiveness in the shipyards as well as in whole of the Turkish industry.



The low success rate of work in this field may be attributed to conflicting legal structure with a very high

number of laws and regulations. Furthermore, legal penalties are insufficient. Individuals appear to be undisciplined both at labor and work administration areas. To give an example, Turkey is placed high in the list of countries with the high number of mortal work accidents; %67.5 of such accidents in Turkey occur in mining, construction and transport sectors.

The suggestions of this study include "measures for improvement" by education, community awareness programs (TV, radio, written media), improvement of incentives for work and developing the functions of the trade unions in the area of occupational health and work safety. It is also suggested that the financial resources directed to improvements in health and safety at work should be regarded as "investment" in the social security sense. Hence, low taxation, exemption from custom taxes or lowering of custom duties as well as low interest credit facilities are required for activities in this field. The availability of secure work conditions, protection of individuals and acceptance and protection of security regulations would enable consistent and productive industrial practice. This fact would improve the economy, benefiting both the employer and the Labor force. Thus, the society as a whole would benefit.

It must be mentioned that "an accident prevented is a humanistic deed, an accident paid for by compensation is an apology".

1. Giriş

Endüstrileşme 17. yüzyıl sonunda ve çeşitli yeni keşiflerin ışığında, emekleme düzeyinden başlayarak 18. ve 19. yüzyıllarda, hızlanan teknolojik atılımlar ile otomasyon aşamasına kadar ulaşmıştır. İçinde bulunduğumuz yüzyılda ise, robotların kullanımı ve bilgisayar teknolojisi gibi güçlü yaklaşımlar ile büyük hız kazanan endüstrileşme sürecinde insanların yetenekleri, bedenleri ve zekaları çok zorlanmaya başlamıştır. Endüstrileşmenin her adımında: üretken, yapıcı, yaratıcı ve kurulmuş sistemleri kontrol edici bir faktör olarak görev alan insanın sağlık, güvenlik ve verimlilik gibi sorunları ise ancak 20. yüzyılın ilk yarılarında ele alınabilmektedir.

Endüstrileşmenin büyük bir hızla geliştiği çağımızda, "Çalışanların iş koşullarının ve iş çevrelerinin", insanca bir yaklaşım ile iyileştirilmesi, sadece endüstrileşme yolundaki ülkelerde değil, endüstrileşme açısından önemli atılımları gerçekleştirmiş ülkelerde de önemli sorun olmak özelliğini korumaktadır. Devleti, işçi ve işveren örgütlerini aynı ölçülerde ilgilendiren "çalışma koşullarının insancıllaştırılması" diyebileceğimiz bu yaklaşım, insan faktörü, iş düzeni, işçi sağlığı, iş güvenliği gibi önemli uzmanlık alanlarını içeren, geniş bir araştırma ve uygulama alanıdır.

Gelişme yolundaki ülkelerin endüstrileşme sürecinde en önemli sorunlardan biri transfer edilen endüstrilerdeki verim düşüklüğüdür. Nitekim, gelişmiş ülke teknolojilerinin know-now, proje, araç-gereç ya da sistemlerini aynen kopya etmek dahi, verimliliğini aynen kopya etmek dahi, verimliliğin o ülkelerin düzeyine

getirilmesinde yeterli güvence sağlanamamaktadır. Yapılan araştırmalar bu sorunun temelde bir insan faktörü sorunu olduğunu (iş gücü, disiplin, eğitim düzeyi, sağlık ve güvenlik standartları ile ilgili olarak) göstermiştir.

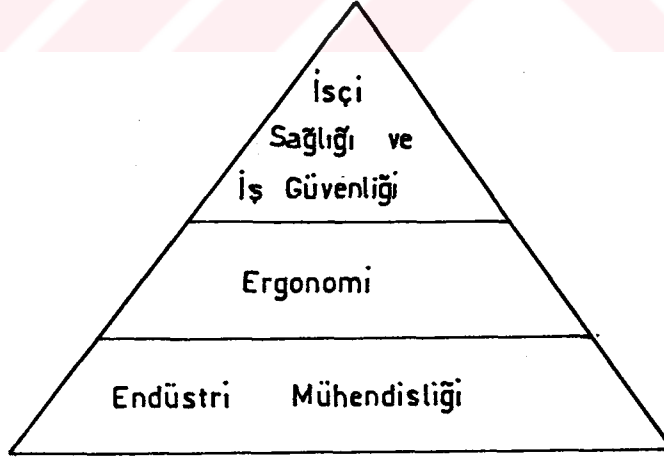
İnsan faktörü, beden gücü, zeka düzeyi, öğrenim düzeyi, öğrenme hevesi ve iş disiplini gibi açılardan alındığı zaman, sorun daha da karmaşık bir hale gelmektedir. Gelişme yolundaki ülkelerde endüstriyel verim düşüklüğü, hiç şüphe yok, tek ve basit bir nedene bağlanmaz. Fakat İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği sorunları ele alındığı zaman, ulusal endüstrilerin bu alandaki açıklarının ne ölçüde kayıplara neden olduğu kolayca gösterilebilir.

İşçi sağlığı ve İş Güvenliği Sorunlarının Önemi tüm dünyada kabul edilmiş ve nitekim uluslararası bir form gibi çalışan Dünya Çalışma Örgütü (İLO-International Labour Organization) 1919 yılından bu yana yapılan çalışmalar ve yaygın araştırmaların verilerine dayanarak iş yerlerinin ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi Projesi (PIACT - Project International l'Amelioration des Conditions de Travail - 1976) olarak bilinen programlarını geliştirmiştir. Son yılların en önem verilen projesi olan PIACT programlarının hedefi: "İnsan faktörünün en etkin ve verimli bir şekilde hizmet verebilmesi için korunması"dır. 1976 yılında uygulanmaya konulan PIACT programları, endüstrileşmiş ve endüstrileşme yolundaki ülkelerde genel bir yaklaşım ile, iş yeri ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi hedefine göre hazırlanmış bir program dizisi olarak kabul edilebilir.

Aslında, 1950 yılında toplanan bir ortak komite, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği açısından ILO'nun amaçlarını kısaca belirlemiştir:

"Her türlü işlerde çalışan işçilerin fizik, mental ve sosyal açıdan sağlıklarının en yüksek bir düzeyde tutulması ve korunması, işçilerin iş yeri koşullarından kaynaklanan hastalıklar nedeni ile işlerini kaybetmelerinin önlenmesi, iş yerlerindeki sağlığa zararlı etkenler karşısında her türlü koruyucu önlemlerin alınması, işçilerin fizyolojik ve psikolojik kriterlere göre dayanabilecekleri ve sağlıklı bir şekilde hizmet verebilecekleri işlerde görevlendirilmeleri, insanların işlerinin insanca düzenlenmesi ve her çalışanın da yapacağı işe uygun olmasının gözetilmesi". [1].

Doğanın kendi dengesi ve yasaları gibi insan varlığının da kendi yetenek, kapasite ve işgücü boyutları vardır. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği temelde; bütün kurum ve kuruluşlarda yaratıcı, tasarımcı, kurucu, yatırımcı, işletmeci ve işgören olarak görev yapan İNSAN FAKTÖRÜNÜ korumayı amaçlar ve ERGONOMİ bilimsel yaklaşımının önemli bir uğraş alanını temsil eder. (Şekil 1.1)



Sekil 1.1 Endüstri Mühendisliği ve Ergoniminin İş Güvenliği ile ilişkisi.

Gerçekten her türlü iş yerinde çalışma çevresinin sağlıklı ve güvenli bir hale getirilmesi, çok disiplinli ve karmaşık yaklaşımları gerektirebilir. Temelde ise, gerekli tanımlar yapıldıktan sonra, iş yerinde alınacak basit önlemler dahi, işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından önemli yararlar sağlayabilir. Ayrıca, iş yerinin özel koşullarına göre, çeşitli sakıncalar zararsız bir düzeye indirilebilir yada tümü ile ortadan kaldırılabilir. Bunun için, iş yerindeki tüm çevre koşullarının incelenmesi, makine ve malzemelerin sağlığa zararlı ve tehlikeli özellikleri'nin dikkate alınması, iş yerindeki geçit ve yolların açık tutulması, işçilerin yeterli ve güvenli çalışma alanlarının bulunması ve aynı zamanda işçilerin devamlı ve etkili bir eğitimden geçirilmesi yanısıra, devamlı bir denetim düzeninin kurulması gibi yaklaşımlar vurgulanmalıdır.

Modern dünyamızda iş kazaları ve İşçi Sağlığı sorunları giderek artan boyutları ile, gerçekten kaygı duyulacak düzeylere erişmiştir. Büyük ölçüde insan ve verim kayıplarına neden olan işçi sağlığı ve iş güvenliği alanına yapılacak yatırımların da sağlam gerekçeleri vardır. Konu öncelikle, bir insancıl sorun olarak ve daha sonrada ulusal verimlilik sorunu olarak önem taşır.

İş kazaları ve meslek hastalıklarından dolayı çalışanların ne ölçüde ızdırap ve sıkıntılara katlandıkları ölçüye vurmak olanağı yoktur. Günümüzde her üç dakikada bir , dünyada bir işçi işçi, işinde yaralanma yada hastalanma sonucu ölmekte ve her geçen saniyede en az üç işçi yaralanmaktadır. Tahminlere göre iş kazaları sonucu her yıl 180.000 işçi hayatını kaybederken, iş kazalarında yaralananların sayısı 110 milyona ulaşmaktadır. [2]. İş kazaları ve meslek hastalıkları

nedeni ile ortaya çıkan ekonomik kayıpları ise bütün boyutları ile belgelemek olanağından yoksunuz. Batılı araştırmacılara göre iş kazalarından dolayı direkt ödemelerin 4/6 katına kadar da dolaylı masraflar yapılmaktadır ki, toptan maliyetler direkt ödemelerin yaklaşık 5 katı kadardır. Yapılan tahmini hesaplara göre, iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu ülkelerin maddi kayıplarının, genel bütçelerinin % 5'i ölçülerine varabildiği ileri sürülmektedir. [1].

Gelişme yolundaki ülkelerde en belirgin amaç, daha iyi yaşam Standartlarına erişebilmektir. Bunun içinde tercih edilen yol en kısa bir zamanda endüstrileşmektir. Bu gibi ülkelerde, hızlı gelişim çabaları sırasında, ayırım gözetmeden ithal edilmiş endüstriler, çeşitli sakıncaları da birlikte getirmektedirler. Anahtar teslimi kurulmuş bu gibi iş yerlerinde gelişen ülkelerin insanları verimlilik için, daha uzun süre çalışmakta, daha çok yorulmaktadırlar. Ayrıca ağır bir mental yük altında kalmakta, meslek hastalıkları ve iş kazaları gibi sakıncalar ile, temel sosyal yapıyı zorlayıcı süreçlerden de geçmektedirler. Teknoloji transferinin getirdiği bu sakıncalar, ülkeden ülkeye farklı düzeylerde etkili olmasına rağmen, yine de zorlayıcı olmaktadır. Bu arada, yeni kurulan endüstrilerin öncelikle kar amacı ile işletilmesi, insancillaştırma konularının belli ölçülerde de olsa ihmaline neden olmaktadır.

Türkiye'de iş kazaları nedeniyle meydana gelen işgücü kaybının grevler yüzünden meydana gelen kayıptan daha fazla olduğu belirlenmiştir. 1985-90 yılları arasında iş kazası nedeniyle kaybeden toplam işgünü sayısı 15113000 iken aynı dönemde grevler nedeniyle yitirilen işgücü

sayısı 10661000 olarak belirlenmiştir. Ülkemizde 1977-91 yılları arasında ortalama 150000 iş kazası meydana geliyor, 3000 üzerinde daimi işgörmez ve 1500 dolayında işçi iş kazası ve meslek hastalıklarından dolayı hayatını kaybetmektedir.

Ülkemizin 21. yüzyıla sanayileşmiş bir ülke gibi girebilmesi için, sanayileşmenin tüm sorunları ile beraber, işçi sağlığı ve iş güvenliği sorunlarının da mutlaka çözmelidir. Bu sorunlar devlet, işveren ve işçi (işçi sendikaları) ve toplum olarak hepimizin gayret ve katkıları ile çözülebileceğini farketmek gerekir.



BÖLÜM 2

İŞÇİ SAĞLIĞI ve İSGÜVENLİĞİ'NE ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ AÇISINDAN İNCELEMELER

2.1. Ergonominin Kısa Tarihçesi

Ergonomi tarihinde genellikle ve öncelikle F.W.Taylor'dan sözedilir. İnsan faktörüne ve insanların kullandıkları araç ve gereçlere deneysel yaklaşımlar getiren Taylor, Sosyal psikolojide ve ergonomide iş hevesi konusuna ücret yaklaşımı'nı öneren ilk araştırmacı olarak anılmaya değer. 1910'larda ergonomik yaklaşımlara öncülük eden iki yeni metod girişimi dikkati çekmiştir. Bunlardan birincisi, mühendis Gilbreth ile bir Psikolog olan hanımının geliştirdikleri İŞ VE ZAMAN ETUDU (Time and Motion Study), ikincisi ise, iş başında enerji harcamayı ölçmek için OKSİJEN TÜKETİMİ (Oxygen Uptake) formülünü geliştiren ve gaz geçirmez örnek alma torbaları ile tanınmış Douglas'ın çalışmalarıdır.

Ergonomi bilim dalının ilk adımları psikoloji uzmanlarınca atılmıştır. Mumsterberg'in 1913 yılında yayınladığı "Endüstriyel Etkinliklerde Psikoloji" yapıtı, bu konuda öncü bir eser olmuştur. 1921 yılında ise Cambridge Üniversitesinde ilk "Deneysel Psikoloji Laboratuvarı" kurulmuştur. Birinci Dünya Savaşı ardından İngiltere'de bir "Yorgunluk Araştırmaları Kurulu" oluşturulmuş ve "Ulusal Endüstri Psikolojisi Enstitüsü"nun kurulmasına kadar adı geçen kurul, deneysel çalışmaları ve uygulamalı araştırmaları desteklemiştir.

ABD Hava Kuvvetlerinden Fitts ve Deniz Araştırmaları Bürosu'ndan Taylor, 1940'larda yaptıkları araştırmalar ile, araç-gereç ve malzeme tasarımlarına önemli yenilikler getirmişlerdir. ABD'de John Hopkins, Tafts ve Princeton Üniversitelerinin de katkıları ile yapılan benzer çalışmalar önceleri "İnsan Mühendisliği" adı altında toplanmış, daha sonra "İnsan Faktörü Mühendisliği" deyimini kullanılmaya başlanmıştır. Son zamanlarda ise ABD kaynakları sadece "İnsan Faktörü" ismini kullanmaktadırlar.

Aynı süreç içinde, İngiliz Silahlı Kuvvetleri, daha çok ekipman tasarımlarına önem vermiş ve bu amaçla bir araştırmalar komitesi kurmuştur. Deniz Kuvvetlerinde de "Applied Research Unit" ile yakın ilişkiler içinde çalışan bir "Operasyon Etkinlikleri Komitesi" teşkil edilmiştir. Aynı tarihlerde Kara Kuvvetleri Komutanlığınca "Army Operation Research Group" kurulmuş ve Hava Kuvvetlerinde ise benzer çalışmaları "Farbourg Air Force Institute of Aviation Medicine" üstlenmiştir. Bu dönemler, ergonomi tarihinde "Knobs and Dials Ergonomics Era" (Düğmeler ve Göstergeler Ergonomisi Çağı) olarak anımsanır.

1940'lara kadar yapılan çalışmaların dağınık oluşu çeşitli güçlükler yarattığından, 1949'da Oxford Üniversitesinde ve Murrel'in başkanlığında bir toplantı yapıldı. Anatomi, antropoloji, fizyoloji, psikoloji, mühendislik bilimleri, tasarımcılar gibi, çeşitli uzmanlık alanlarından gelen araştırmacılar ile yapılan bu toplantıda "ERGONOMİ" terimi önerildi. O zamandan bu yana, ergonomi biliminin gelişmesi farklı boyutlara ulaşmıştır. İlk zamanlar, ekipman tasarımı araştırmalarında sadece uygulamalı psikoloji yaklaşımının yeterli olmayacağı görülerek, çok disiplinli bir kapsam benimsenmiştir. O zamana kadar genellikle düğmeler,

kontrol düzenekleri, göstergeler, makina boyutları ve paneller gibi konularla uğraşılırken Oxford toplantısından sonra konu, daha geniş bir perspektif içinde ele alınmaya başlanmıştır. Bunu gerçekleştirmede ilk adım ise "Ergonomics Research Council" (Ergonomi Araştırmaları Konseyi)'nin kurulması olmuştur. Bu kuruluşun çalışmaları uluslararası bir işbirliğini de amaçladığı halde, böyle bir birleşme ancak 1961 yılında Stocholm'de yapılan uluslararası bir toplantıda gerçekleştirilebilmiştir. Bu toplantı vesile siyle, "International Ergonomics Society" kurulmuş ve merkezi İngiltere'de bulunan bir uluslararası cemiyetin önemli bir birleştirici etkisi olmuştur.

Yurdumuzda konu oldukça yeni sayılır. Ergonomi düşüncesi, dolaylı yollardan da olsa, en önce Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde "Ziraatte Canlı Kuvvet Kaynakları" kürsüsünün kurulması ile konu edilmeye başlanmıştır. 1969 yılına kadar bu kürsüde genellikle mekanik kuvvet kaynakları üzerinde çalışılmış ve Kadayıfçılar'ın başlattığı bu çalışmalar Dinçer'in "İnsan Emeği ve Ziraatteki Produktivitesi", "Çalışma Şekli ve Kas Yorgunluğu" yapıtları ile, insan faktörü konusunu da uğraş alanı içine almıştır.

Ergonomi, 1969 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde "İşbilim" ders konuları içinde okutulmaya başlanmış ve bu dersin uygulamalı çalışmalarında endüstride antropometrik araştırmalara önem verilmiştir.

1970'lerde, işçi sağlığı ve iş güvenliği alanında ergonomik yaklaşım görüşü, Ankara'da "Refik Saydam Hıfzısıhha Enstitüsü"nde C. Erkan'ın çabaları ile gündeme gelmiş ve 1968 yılında Çalışma Bakanlığı ve Dünya Çalışma Teşkilatı (ILO) işbirliği ile modern bir İşçi Sağlığı ve

İş Güvenliği Merkezi kurulması için çalışmalara başlanmıştır. Bu merkezin, modern cihazlar ile donatılmış ergonomi Ünitesi ancak 1972 yılında kurulabilmektedir.

Ergonomi, 1970 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde "Human Factors Engineering" adı altında eğitim programına alınmış ve ilk iki yıl dersler, İSGÜM'ün (İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi) ILO Danışmanı Dr. Korinek tarafından yürütülmüştür. Bölümde, 1975 yılından itibaren, yurt dışından getirtilen cihazlar ile bir de laboratuvar kurulmuştur.

1980'lerde Dokuz Eylül Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, yurt dışından getirtilen çok sayıda çağdaş laboratuvar cihazları ile desteklenen "Ergonomi" derslerini eğitim programlarına almakla kalmamış, 1984 ve 1986 yıllarında İzmir Batı Alman Kültür Ataşeliği ile yardımlaşarak I'inci ve II'inci Türk-Alman Ergonomi Sempozyumlarını düzenlemiştir. Bu sempozyumların tebliğleri kitap olarak basılmış ve önemli birer kaynak oluşturmuşlardır.

Milli Prodüktivite Merkezi 1987 yılının Kasım ayında, İstanbul Teknik Üniversitesi ile yardımlaşarak ilk ulusal ergonomi kongresinin toplanmasına katkılarda bulunmuştur. Ergonomi kongreleri her iki yılda bir olarak düzenlenmektedir. Son 3. ergonomik kongresi 1991'de düzenlenmiştir.

İnsan-Makina ilişkileri açısından, ergonomi bilim alanı ile yakından ilgilenen Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB), çeşitli sempozyum ve kongrelerinde konuya eğilmekle kalmamış ve 1987 yılı Kasım ayında, Güneydoğu Avrupa Ülkeleri Mühendisleri Sürekli Konferansı (COPISEE) ile işbirliği yaparak "Mühendislikte

İnsan-Makina İlişkileri Uluslararası Sempozyumu" nu düzenlemiştir.

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği konularını kamuoyuna tanıtabilecek ve çalışmaların etkinliğini artıracak bir forum olarak (1987 yılından) 4-10 Mayıs geleneksel "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Haftası" düzenlenmektedir ki, bu yıl 7. geleneksel İşçi Sağlığı haftası düzenlenmiştir. Bu hafta boyunca süren etkinliklerin yıl boyu devam etmesi önemli katkılar sağlayabilir.

2.2. İnsan Vücudu ve Özel Algı Organları

İnsanların kemiklerden oluşan iskeleti, tüm insan varlığının üzerine ya da içine yerleştiği ve taşındığı, bir destek doku oluşturur. İskelet; kollar, bacaklar ve gövde omurlarında oluşmuş eklemler etrafında hareketlidir. Bütün hareketli kısımlar çeşitli kaldıraç yasalarına göre görev yaparlar. İnsanlar tüm yaşamı boyu işlekliğini koruyabilen eklemlerin hareketli yüzeyleri bir kıkırdak doku ile kaplanmışlardır ve eklemlerin içinde yüzyüze gelen kısımlar ise pürüzsüz, dayanıklı ve kaygan bir yapılaşma gösterir.

Eklem noktalarından birbirine bağlı olan kemiklerin tüm hareketleri için kuvvet iskelet kaslarından gelir. Kasların dengeli bir şekilde uzaması ya da kısılması ile insan vücudu tüm biyomekanik yeteneklerini sergiler. Kemikler ve kasları birbirine bağlayan kuvvetli bağ dokuları, kaslar, tüm bu kasları uyaran sinirler, kasların beslenmesini sağlayan kan damarları ve bütün bu temel dokuları örten deri çok mükemmel yapısal özellikler gösterirler.

Basit mekanik kurallar içinde incelenirse, insan vücudundaki kaldıraç sistemlerinin verimi ya da zayıf noktaları kolayca saptanabilir. Nitekim, kol ve bacakların eklemlerinde kasgücü ile gerçekleştirilen hareketler akıcı bir şekilde ve kolayca olduğu halde, kuvvet kolu ile direnç kolu ilişkilerine göre mekanik özellikleri zayıf olan, bel bölgesindeki omurlar arasındaki kaldıraç hareketleri önemli sorunlar çıkarabilmektedir.

Ergonomik açıdan, göğüs kafesi ve karın içi organlarının işleyiş prensipleri de önemlidir. Nitekim, insan vücudunun hareketleri için gerekli enerjiyi sağlamakta rol alan çeşitli organlar, kasların gerektirdiği yakıtı dokulara ulaştıran dolaşım sistemi ve biyokimyasal enerjinin oluşmasına gerekli enerji oksijeni vücuda sokarken, metabolizma kalıntısı karbondioksidi dışarı atan akciğerler de ayrı ayrı önem taşırlar. Bu arada, kafatası içinde yerleşmiş bulunan merkezi sinir sisteminin önemli bölümleri olan; beyin, beyincik ve kafatası sinirleri, omurga içindeki kanalda bulunan omurilik yanısıra, ergonomik açıdan önemli olan görme ve işitme organları da titizlikle incelenmeye değer[3].

2.2.1. Hareket Sisteminin Altyapısı

a. Kemikler ve Eklemler

İnsan iskeletinde, çeşitli unsurların hareket etmesine olanak verecek bir şekilde, eklemlere bağlanmış 206 kemik bulunur. İnsanlar iş yapmasında, doğrudan görev alan kollar ve bacaklarda uzun kemikler yer alır. Uzun kemikler olarak sınıflanan bu kemiklerin arasında, el ve ayak parmakları gibi kısa görüntülü olanlar da vardır.

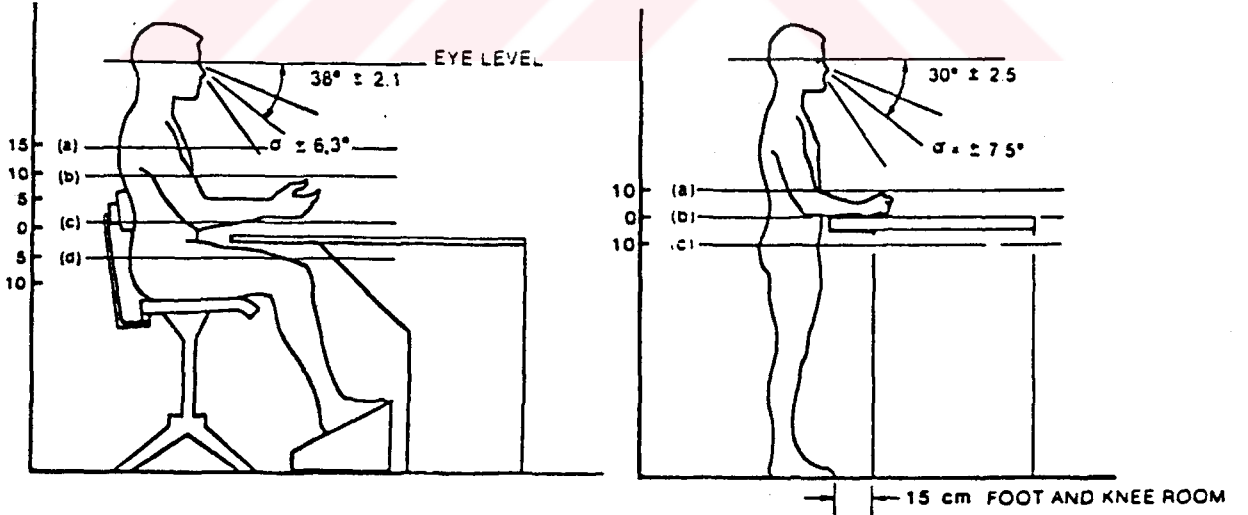
Kemikler arasındaki çeşitli eklemlerden sinoviyal eklemlerin ergonomik açıdan değerlendirilmesi, bunların hareket hudutlarını ölçmekle başlar. Goniyometre ile saptanabilen hareket açılarının normal sınırlar içinde bulunması ve bu özelliğin korunabilmesi biyomekanik açıdan önemlidir. Öncelikle tüm eklemler; şiddetli darbeler, zorlanmalar ve son hudutlarına kadar zorlanmalardan etkilenirler.

Ergonomik açıdan önemli diğer bir eklem sistemi de omurlar arası ve ikinci dereceden kıkırdak yüzeyli eklemlerdir. Gövdenin hareketlerinde, bu eklemlerin ara dokusunu teşkil eden fibro-elastik diskler yardımcı olurlar. Bu fibro-elastik disklerin esnekliği gövdenin çeşitli yönlerle dönüşümü kolaylaştırdığı gibi, omurların üzerine binen her türlü yükün şok etkisini emici yastık özelliği de vardır. Esnekliği ile, boyundan 90 ve belden de 30 dönüşü sağlayabilen fibro-elastik diskler, oturan bir işgörenin sadece omurlararası eklemleri kullanarak tüm çevresini görebilecek dönüşler yapmasına olanak verirler. Omurganın bel bölgesindeki kasların gereksiz zorlanması, bu bölgede tutukluk ve ağrılara neden olabilir. Özellikle, belin gerisindeki kaslar normal ve kuvvetli olduğu halde, karın kasları çok zayıflamış olan işgörenlerde, kalçanın normal eğilimi bozularak bel çukuru artacağından, taşıma ve kaldırmalarda sakatlanmalar; disk kayması, disk fıtığı, kronik siyatik, sinir zedelenmesi hastalıkları görür.

Eklemlerin açısal sınırlarına kadar zorlanması ve bunun kasgücü ile sık sık tekrarlanması, bağ dokularının sürünme ve zorlanmalarına bağlı yargılara neden olabilir. Özellikle, bilek eklemının tam büküldü duruşunda parmakları zorlayan hareketler sık sık tekrarlanırsa, kalıcı sakatlıklar oluşur.

b. Baş hareketleri

Baş rotasyon hareketleri dikkate alındığı zaman, sağı ve sola dönüşlerin açısıl ortalamasının 55 olduğu görölmektedir. Ergonomik yaklaşımlarda bu harekete, gözlerin yuvalarında hareketi de dikkate alınarak geniş açılarda bir hareket boyutu varsayımı ile yaklaşılr. Bu arada, başın geriye bükölmesinin ortalama 50 gibi değerlere ulaşabilmesine rağmen, ergonomik açıdan başın bu ölçülerde geriye bükölmiş duruşu herhangi bir yarar sağlamaz. Nitekim, zorlanarak geriye bükölün baş pozisyonunda yutkunma güçleşir ve başın uzun süre bu pozisyonda tutmak çok rahatsız edicidir. Başın öne bükölmesi daha rahat bir pozisyonudur fakat, yine de gözle takip gerektiren göstergelerin, baş hareketlerini zorlamayacak şekilde göz bakış açılarına göre yerleştirilmesi prensip kabul edilir (Şekil 2.1 a, b).



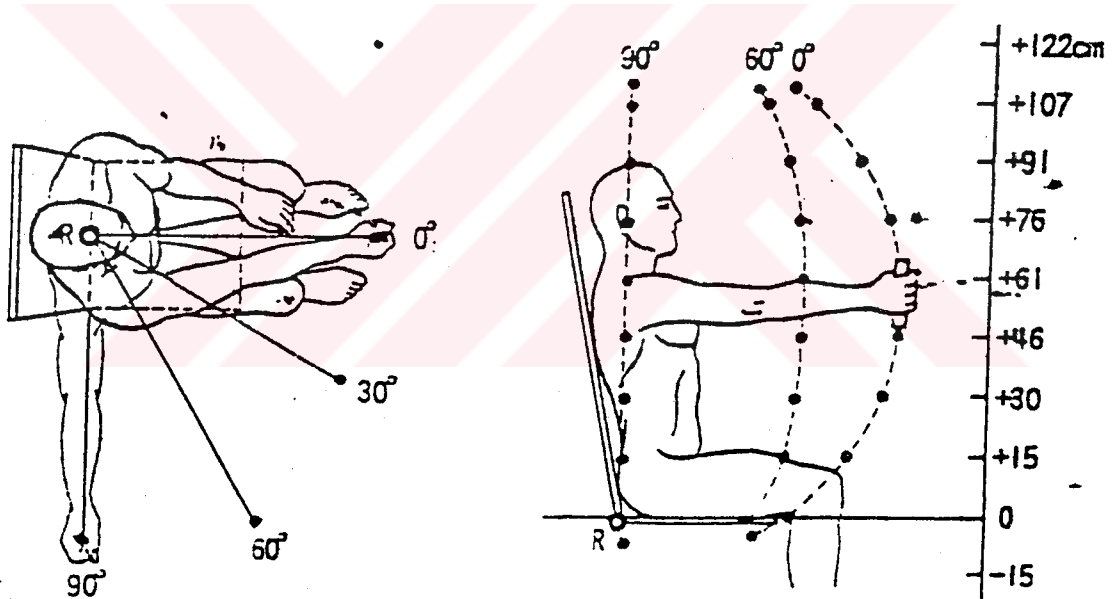
Şekil 2.1. a, b: Göz bakış açılarına göre işyeri dizaynı;
a) Otutarak çalışan.
b) Ayakta çalışan operatör için [4].

Maksimum kavrama noktaları. Yük taşıma

İnsanların st etraf boyutları ve eklemlerin işlekliliği ile orantılı olan maksimum kavrama noktaları, ergonomik yaklaşıma bir örnek teşkil eder ve endüstriyel pratik açısından da önemli tasarım boyutlarını ortaya koyar. Bu konuda sistematik araştırmalar 1950'lerde tamamlanmıştır. Şekil 2.2 ve Tablo 2.1'de şematize edilen ölçme yaklaşımları ile ve sınırlı sayıda süre üzerine yapılan çalışmalarını değerlendiren Hertzberg, elde edilen değerlerin istatistik dağılımını da yaparak, işyeri tasarımı açısından önemli verileri ortaya koymuştur. Hertzberg ve onu izleyen araştırmacıların en önemli katkısı şüphesiz insan-makina ara kesitine fonksiyonel anatomî yaklaşımını getirmeleridir[3]. Fonksiyonel anatominin diğeri bir yaklaşımı da biyomekanik diyebileceğimiz ve iş yapan insanın mekanik özelliklerini inceleyen bir yaklaşımdır. Fiziki bir iş yapan insanın anatomik yapı özelliklerine uygun hareketler yapması ve biyomekanik özelliklerinin gözetilmesi, çeşitli zorlama ve sakatlanmaların önlenmesi açısından olduğu kadar, insan vücudundan optimal verim sağlamak açısından da önemlidir. Endüstride çok kullanılan yük taşıma şekilleri ve bunların doğru şekilleri anatomik temellere dayanır.

Tablo 2.1 Kavrama noktaları. Tüm ölçüler sağ taraftan alınmıştır

«R» referans noktasından yükseklik	% 5 (cm)				Ortalama (cm)				% 95 (cm)			
	0°	30°	60°	90°	0°	30°	60°	90°	0°	30°	60°	90°
— 15 cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30
0	—	—	45	47	—	44	51	53	—	54	60	63
+ 15 cm	43	—	60	65	50	58	66	69	56	65	73	77
+ 30 cm	49	60	69	71	57	66	72	76	64	73	79	84
+ 46 cm	54	65	71	76	61	69	76	81	68	76	83	88
+ 61 cm	55	63	71	76	62	70	77	83	67	76	84	89
+ 76 cm	51	60	70	74	60	68	75	80	66	75	81	87
+ 91 cm	44	51	61	66	53	62	69	74	62	71	75	81
+ 107 cm	32	35	49	54	43	50	58	65	53	62	67	74
+ 122 cm	—	—	—	—	28	34	40	46	39	46	51	56



Şekil 2.2 Kavrama noktaları. R referans noktası ve 0° ekseninden çeşitli açısal doğrultuda ve oturmanın çeşitli yüksekliği[3].

Taşınan yüklerin insan vücudu üzerindeki etkisi, yük ağırlığı arttıkça gövdenin öne eğilmesi şeklinde ortaya çıkar. Ergonometrik yaklaşımlarla, çeşitli yük kaldırma koşullarında, vücudun nasıl etkilendiğini ve duruş değişiklikleri dikkatle incelenmiştir:

a) Yüklün sırtta taşınması: Sırtta taşınan yüklerin ağırlığı arttıkça, öne eğilme ve dizlerde de giderek artan bir gerileme halinin oluştuğu bilinmektedir. Önemli olan, insan anatomik özelliklerine göre kas, bağ ve eklem dokularına zarar vermeyecek yük ağırlığını saptamaktır. Bu konuda Dünya Çalışma Teşkilatı'nın (ILO) Taşınabilir maksimum yük kararları olduğu gibi, her ülkenin de kabul ettiği yük ağırlıkları vardır. Bir insanın kaldıracağı yükün maksimum 48 kg. ve tekrarlı kaldırma görevleri için de, erkekler 22 kg ve kadınlarda 16 kg. dır.

b) Bir yükü kaldırmak: Gövdenin pozisyonu ve çeşitli anatomik bölgelerin bu hareketlerden etkilenmesi, kaldırılan yükün ağırlığına, yükün kaldırıldığı yüksekliği ve tutuş pozisyonlarına da bağlıdır.

Ergonomik açıdan uygun kaldırma teknikleri üzerinde devamlı araştırmalar yapılmaktadır. Günümüze kadar yapılan çalışmalar, yük kaldırmada, fonksiyonel anatomi açısından zayıf olan bel kasları yerine, daha kuvvetli ve biyomekanik bakıma daha avantajlı olan, bacak kaslarının kullanılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Gövdenin olabildiği ölçülerde dik kalmasına olanak verecek bir şekilde, dizleri bükerek yüklere yaklaşmak ve bacakların gücü ile (çoğunca kolları dahi kullanmadan) yük kaldırmak, endüstrilerde işçi sağlığını etkileyebilecek ilk öğretilen biyomekanik prensiplerden biridir.

2.2.2 Hareket Sisteminin Kuvvet Kolları

İnsan vücudunun kasları, bağlantı noktalarına kuvvet tatbik edebilen ve tek yönden kısalabilen ya da gevseyerek

uzayabilen güçlü yapılardır. Kasları teşkil eden hücreler kas lifleri olarak bilinir ve kendilerine özel bir yapısı vardır. Kas lifleri gereğinde kendi normal uzunluklarının yarısına kadar kısalabilmektedirler. Böyle bir kısalabilme özelliğinin ölçüsü, kas liflerine gelen uyarımın şiddetidir. Eklemler ve kemikler arasındaki mekanik ilişkinin kaldıraç kolları olarak görev yapan kasların kasılma şiddeti, kaldıraç fonksiyonunun boyutlarını ve kasılan kas liflerinin sayısı ise kasılmanın kuvvetini temsil eder. Uzun ve birbirine paralel kas liflerinden oluşmuş kaslar genellikle daha çok kısalabilirler fakat fazla kuvvet tatbik edemezler. Kısa ve tıkHz kaslar ise, kuvvetli kasıldıkları halde, çabuk yorulurlar. Bu nedenle endüstride ve devamlı kasgücü ile çalışacak işgörenlerde, tıkHz kaslar yerine uzun, esnek ve normal dolgunlukta kas gelişimi tercih edilir.

Kasların çalışmalarını zorlayan nedenler iki temel nedene bağlı olabilir. Bunun birincisi ani ve çok kuvvetli kasılmalar, ikincisi de, kas gruplarının uzun süre statik çalışmalarıdır. Ani ve kuvvetli kasılmalar, ağır yükleri kaldırmak ve ani olarak büyük bir kasılma gerektiren zorlamalar sırasında oluşur. Bu gibi zedelenme ve sakatlanmalara karşı en iyi önlem, işyerinde insanların kas ve beden gücüne güvenmek yerine, çeşitli yardımcı araç ve gereci kullanmaktır (örneğin vinçler). Çalışanların her türlü zorlanmalardan kaçınmaları da öğretilmelidir. Maksimum kaldırılabilir yük, taşıma teknikleri, indirme ve kaldırma etkinliklerinde duruş sağlığı eğitimi gibi yaklaşımlar koruyucu olabilir.

Kasların uzun süre statik çalışmasına yaklaşım ise, doğrudan doğruya bir tasarım sorunudur. İşçilerin belli kas gruplarını uzun süre ve statik bir şekilde çalışmasını zorlayacak, her türlü kontrol düzeneklerinden kaçınmak ve işbaşında eğitim gibi yaklaşımlar koruyucu olabilir.

2.2.3 Sinir Sistemi

Teknolojik bir değerlendirme ile, merkezi sinir sistemi (MSS) güçlü bir bilgi işlem ve uzaktan kontrol organı olarak kabul edilebilir. İnsan vücudunun tüm organları, devamlı bir şekilde bu sistemin yönetiminde bulunur. Sistemin bilgi girişini çeşitli organlar sağlar ve bu bilgiler duyu sinirleri ile MSS'ne ulaştırılır. Çevreden gelen bu bilgiler sistemin çeşitli alt merkezlerinde değerlendirilerek belli işlemlerden geçirilir. Bu işlemler sonucunda bir karar üretilir ve bu karar sinir uyarıcılarına dönüştürülerek, motor sinirler aracılığı ile ilgili kaslara ulaştırılır. Duyu motor sinirlerin bir bölümü OTONOM SİNİR AĞI'nı oluşturur. Bu sinir ağı, insan vücudunun yönetiminde tümü ile istek dışı ve hayati önemi olan fonksiyonların aksaksız işlemlerini üstlenmiştir.

Merkezi sinir sistemi BEYİN VE OMURİLİK adını verdiğimiz iki bağımlı ünitelerden oluşur. Onların arasında omurilik soğanı olarak bilinen bir bölge bulunur. Ayrıca, beyinin hemen arkasına gelen beyincik de kendisine özel bir yapı gösteren merkezi ünite dir.

Ergonomik açıdan önemli olan algı organları ışığa, sese, kimyasal maddelere dokunmaya, sıcak ya da soğuk gibi dış etkenlere duyarlı algı organları ile hareket sistemine ait ve denge ile ilgili algılamaları gerçekleştiren özel algı organlarıdır.

Ergonomik ve işgüvenliği açısından önemli ve karma bir algılama da kinestetik algılamadır. Kinestetik algılama, insanın kendi hareketlerinden ve vücudu ile temas halinde olan cisim ve eşyalardan haberdar olması şeklinde açıklanabilir. Örneğin: gözleri yumuk bir insanın eline bir çakmak, bir bilya ya da anahtar verdiğimizde o kişinin bize parmakları ile yoklayarak elindeki cismin ne olduğunu söyleyebilmesi, kas içindeki kas içiciği olarak bilinen ve golgi tendon organları olarak bilinen algı uçları, eklemlerin içindeki algılayıcılar gibi özel algı mekanizmalarının tümünün birlikte çalışması söz konusudur.

Kinestetik algı uçlarından doğrudan omurilik bölgeleri ile bağlantısı olanları alarm uyarımları ve refleks reaksiyonları gerçekleştirirlerken, beyinciğe kadar ulaşan ve dengeli, koordine ve ritmik hareketlerin becerilmesinde gerekli bilgileri sağlayan algılayıcılar ise, beyinciğin koordinatörlüğünü devreye sokarlar.

a. Reaksiyon zamanı

İnsan vücudunun belli davranış ve hareketlerinin başlaması için, belli bir işaret ya da komutun devreye girmesi gerekir. Bir trafik ışığının yanması, bir alarm sinyalinin verilmesi ya da sesli bir ikaz gibi uyarılar hareketi başlatabilir. Böyle bir uyarı geldikten sonra, beklenen hareketin başlamasına kadar geçen süreye, davranış gecikmesi ya da REAKSİYON ZAMANI denir. Bu konuda araştırmalar yapan Wargo gecikmeye neden olan olayları ayırabilmiştir [3]. Araştırmaya göre;

- algı organındaki gecikme (1-38 milisaniye)
- algılamanın MSS'ne ulaşmasında gecikme (2-100 milisaniye)

- MSS'deki işlemler (70-300 milisaniye)
- kaslara sinirlerden verilen komutun zamanı (10-20 milisaniye)
- kas kitlesinin harekete geçmesi için gereken ara süre (30-70 milisaniye)

olabilmektedir. Böylece, bütün bu gecikmeleri temsil eden Reaksiyon Zamanı olarak tanımlayabileceğimiz süre de 113-528 milisaniye arası bir süredir. Ayrıca, uyarının vücudun hangi bölgesinden alındığı, merkezi sinir sistemine uzaklığı ve harekete geçirilen kasların merkeze yakın yada uzak olması gibi etkenler de, reaksiyon zamanlarında farklar yaratır. Kasların uyarılması ardından, kasılma için geçen süreler ile eklemlerdeki mekanik hareketlerin uygulanma süreleri ayrıca dikkate alınmalıdır.

Aşırı yorgunluk ve iş hevesi kayıplarının da reaksiyon zamanı üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu gösterilmiştir. İş güvenliği açısından önemli olan, insanların kontrollü hareketlerinin başlatabilmesi için en azından 300 milisaniye gecikme payının sözkonusu olmasıdır[3].

Reaksiyon gecikmesine neden olan faktörler özetle; uyarının tip ve şiddeti, değişkenlerin sayısı, davranış olarak birden fazla seçeneğin bulunması, uyarımların netliği, operatörlerin verilecek sinyalleri bekler durumda ya da başka işlerle uğraşır durumda bulunması, yaş, yorgunluk, cinsiyet faktörlerinin getirdiği gecikme etkileri olarak düşünülebilir.

2.2.4. Özel Algı Organları

A. Göz

İnsan gözü, yapı ve işleyiş açısından bir kameraya benzetilir. Gözün bir merceği, bir diyaframı (göz bebeği) ve görüntülerin üzerine düştüğü, ışığa duyarlı bir algılama yüzeyi vardır. Ancak göz, kamera yapısından önemli ölçülerde farklı ve mükemmel özellikler gösterir. Önce gözün merceği yerinde sabit durur ve mercek, kendi iç ve dış kavislerini ayarlayarak, netlik ayarı yapar. Gözün ışığa duyarlı yüzeyi küresel bir yüzeydir ve duyarlılığı göz yuvarlağının gerisinden ileri doğru giderek azalır. Bu yapı özellikleri ile bile, gözün görme alanı çoğu kameralardan daha geniştir. Ancak, en net görüntü, gözün bakış alanının tam ortasına rastlar. Göz merceğinin eksenine rastlayan ve fovea olarak bilinen noktada, retina dokusu ve örtüsü yoktur. Işık bu noktada doğrudan doğruya koni biçimindeki algı uçlarının üzerine düşer. Bu noktadaki konik algı uçlarının sayısının 10000-12000 civarında olduğu bilinmektedir. Gözün en keskin görme noktası da burasıdır. Gözün retina altında kalan bölgelerinde netlikle olmasada var olan algılama yeteneği ayrıca önemlidir. Nitekim, bu bölgelerde bir hareket ya da keskin görüş gerektiren bölge olursa, gözlerin bu noktaya en kısa yoldan çevrilmesine yardımcı olur. Ergonomik açıdan önemli olan fovea'dan uzaklaştıkça, net görmenin azalmaya başlamasıdır. Göze hitap eden gösterge ve görevlerin önem derecesine göre nereye yerleştirileceği ya da esas bakış noktasının dışında bir göstergenin önemli bir bilgi vermesi halde nasıl bir uyarım ve uyarım şiddeti kullanılması gerekeceği gibi, incelikli tasarım temelleri söz konusudur.

Tek gözün diğer bir yeteneği de, ince detayları ayırabilmek olarak ifade edebileceğimiz akuitesidir (visual acuity). Örneğin; göz yuvarlağı ekseninin uzaması ile, merceğin sağladığı net görüntü retina önünde bir yere rastlıyorsa, uzak cisimlere bakarken netlik sağlanamaz. Böyle bir görme kusuru miyopi olarak bilinir. Bunun tam tersi, yakın görüş netliği kusurlarında hipermetropi olarak bilinir. Görme kusuru olan insanlar bu kusurlarını düzeltecek gözlük veya lens gibi çarelere başvurmazlarsa, işgörürlen artan göz uyumu gereksinimi ile yorulan göz kaslarının neden olduğu baş ağrıları oldukça önemli bir stres içine girebilirler. Benzeri rahatsızlık, gözlerin sabit bir noktaya döndürülmüş ve göz kaslarının da statik bir çalışma (veya buna yakın bir çalışma) içinde olduğu hallerde de, göz yorgunluğu olarak bilinen bir etki yarattığından ergonomik açıdan önemlidir. Bu nedenle, gözlerin sabit bir noktaya bakması yerine akıcı ya da atlayarak taramalar yapabileceği iş şekilleri tercih edilmeli.

B. Kulak

Ses dalgalarının sinirsel algılanması ve merkezi sinir sistemine ulaştırılması insan kulağının özel yapısı ile sağlanmaktadır. Kulaklarda su dalgaları özel bir mekanik modülasyondan geçerek sıvı dalgalanmalarına dönüştürülmekte ve bu sıvı dalgalanmalarının frekansı ve basıncının etkisi ile sinirsel bir uyarıya dönüştürülerek ses algılanması gerçekleşmektedir. Kulakların bu işlevi oldukça karmaşık fizik ve nörofizyolojik temellere dayalıdır ve sistem kolayca zedelenecek duyarlı bir organ şeklinde oluşmuştur.

Yutkunma sırasında açılan östaki borusundan orta kulağa giren hava ya da boşalan hava, dış atmosferik basınca göre bir dengeleme ve basınç eşitlenmesi yaparak, işitme netliğinin korunmasına yardımcı olur. Seslerin şiddeti, iç kulaktaki korti organının hücrelerinin hareket boyutlarından, seslerin frekansı ise hangi baziler mumbrantilciklerinin rezonansa girdiğinden algılanır. Çok yüksek gürültü ortamında, karışık frekanslardaki ses dalgaları duyarlı ve narin yapıllı algı düzenini zedeleyebilir. Sesin şiddeti yüksek ve bu sese maruziyet uzun süreli olursa, korti organı geçici ya da süreli olarak sakatlanır. Bu durumda gürültüye bağlı (iltiha rahatsızlıkları hariç) işitme kayıplarından söz edilir. Korti organının en çabuk zedelenen algı bölgesi 4000 Hertz civarındaki titreşim frekansıdır. Endüstride işitme kayıpları da bu frekans civarında görülür.

C. Denge Organı

Kulağın yapısında yer alan fakat, işitme ile ilgisi olmayan denge organı, yuvarlak pencerenin (orta kulakta) üst kısmına rastlayan vestibül boşluğundaki ütrikül ve sakkül kesecikleri ve bunlarla irtibatlı üç yarım daire kanallarından oluşur.

Denge organı gelişim çağında ne ölçüde fazla kullanılırsa, insanın dengesi o ölçüde gelişir. Endüstride düşmeler, iş kazalarının başında yer alan işçi sağlığı sorunları olduklarına göre, her insanın bu duyu organlarını olabildiği ölçüde geliştirmek düşmelerden ve sakarlık diye bilinen hata ve kazalardan korunmasının bir yöntemi olabilir.

2.3. İnsanların Enerji Gereksinimi

2.3.1. Bazal metabolizma

İnsan vücudunun tam istirahat halinde ve temel yaşam fonksiyonlarının devam ettirebilmesi için gereken, en düşük enerji harcama düzeyi **BAZAL METABOLİZMA** olarak bilinir. Normal ve 70 kilo ağırlığında bir insanın metabolizması 1700 kcal/gün civarındadır. Yapılan araştırmalar metabolik enerji sarfının vücut yüzeyi ile doğru orantılı olduğunu göstermiştir.

Bazal metabolizma ölçüleri, ergonomik araştırmalarda sık sık kullanılan bir tekniktir. Bu ölçüler için çeşitli koşulların sağlanmış olması önemlidir:

- a. Tam istirahat hali:
- b. Açkarına:
- c. Çevre ısısının kontrolü:

Yukarıdaki koşullarda, insan vücudunun harcadığı enerjiyi ölçmekte en güvenilir kriter, süjelerin oksijen tüketimini ölçmektir. Genç ve sağlıklı bir erkeğin (kadınlarda %5 daha düşüktür) bazal metabolizması ortalama $37 \text{ kcal/m}^2/\text{saat}$ civarındadır. Bu enerjinin %25'inin yaşamını destekleyen organik işlevlerde, geriye kalan %75'inin ise vücudun ısınısını muhafaza etmek şekilde beliren, tüm hücrelerin enerji gereksinimi için kullanıldığı kabul edilmektedir. Bazal metabolizma değerleri bazen metrekare mücut yüzeyi yerine, insanın ağırlığı esas alınarak ifade edilir. Ortalama insan

ağırlığı kabul edilen 70 kg. ağırlığındaki bir insanın bazal metabolizmasının yaklaşık 1.0 kcal/kg/saat olduğunda söylenebilir. ($1.0 \text{ kcal} \times 70 \text{ kg.} \times 24 \text{ saat} = 1680 \text{ kcal/gün}$ olur.)

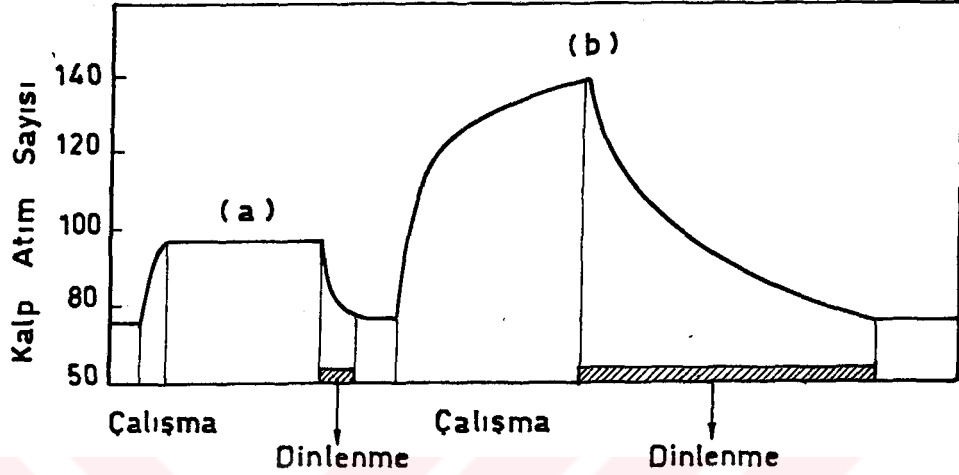
d. Kas tonu ve duruş değişiklikleri: Kasların çalıştırılması ile tonların artması, daha fazla enerji harcanmasına neden olur. İnsanlar otururken, tam istirahat ve yatma pozisyonuna bakarak % 5-15 kadar fazla enerji harcayabilirler. Rahat ve ayakta duruşta ise bu artış % 13-30 düzeyine erişir. Lehman, oturarak yorulan işler için, bazal metabolik gereksinimin üzerine 0.3 kcal/dk. ilave enerji hesaplanmasını önermiştir. Her iki yaklaşımda çok yakın değerler önermektedir. Otururken çok rahatsızlık duyan bir insanın bazal metabolizma gereksinimin üzerine 0.5-0.6 kcal/dk. kadar bir fazladan enerji gereksinimi yaratır.

2.3.2. İş Yüğü ve Enerji Gereksinimi

Daha önce de belirtildiği gibi, her türlü fiziksel işi yaparken ve yapılan işin bitiminden tam toparlanma düzeyine erişinceye kadar, insan vücudunun biyokimyasal enerji yaratabilmek için gereksinim duyduğu ve tükettiği oksijeni ve metabolik bir artık olarak dışarı atabildiği karbondioksiti ölçmek, yapılan fiziki işin enerji karşılığını çok yakın değerleri ile hesaplamaya olanak verir.

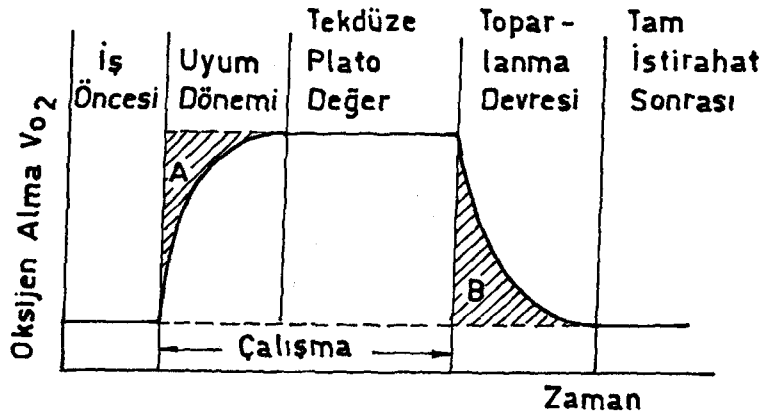
Bir işin güçlük derecesini ve organizmaya yükünü saptayabilmek için, o işi yapan insanın solunum ve dolaşım sistemlerindeki fonksiyonel değişikliklere de bakılabilir. Kalbin atım sayısındaki değişiklikler (Şekil 2.3) solunum

sıklığı ve derinliğindeki değişiklikler, vücut ısısı değişiklikleri gibi parametrik bulgular da, oksijen alma ve tüketimi ölçüleri gibi birer kriter oluştururlar.

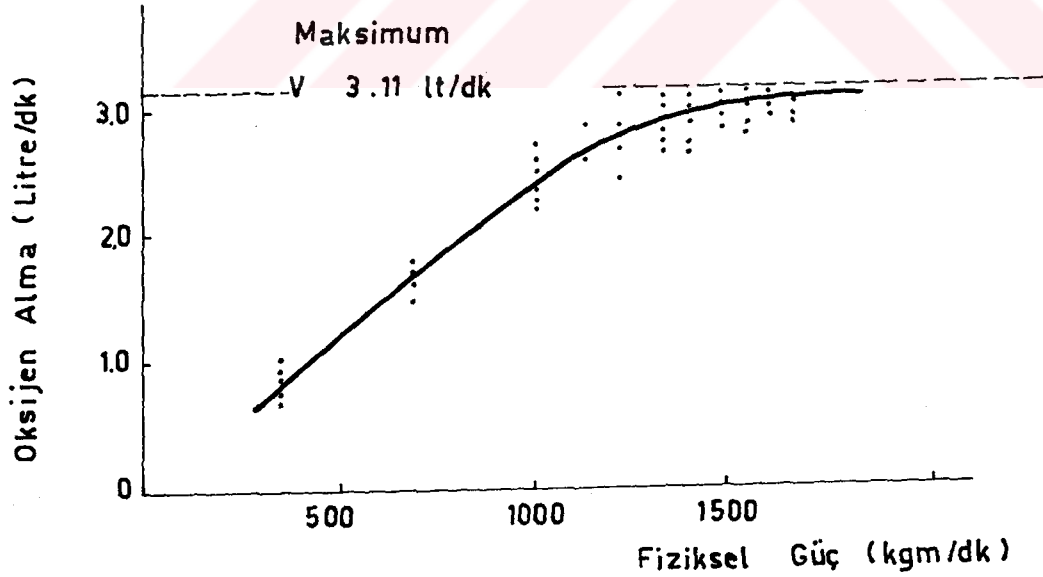


Şekil 2.3. Vasat (a) ve ağır (b) işlerde eşit süreler çalışmanın kalp atım sayısı (değişim ve toparlanma etkisi).

Belirli bir işi başlatır başlatmaz organizma, bu iş için gerekli iç enerjiyi sağlayarak, kasların çalışmasını desteklediği halde, solunumu ve dolaşım sistemlerinin uyumunu ve yapılan iş için gerekli ölçüde oksijeni vücuda sokabilmesi bir süre gerektirir. Çalışanın fizyolojik kapasitesi ortalama değerleri düzeyinde iş yapması halinde, o iş için gerekli enerji düzeyi ve oksijen tüketiminin denkleştiği ana kadar, organizmanın fonksiyonel uyum gecikmesi yüzünden, tüketilmeyen oksijen nedeni ile bir OKSİJEN BORCU ortaya çıkar. (Şekil 2.4) Böylece oluşan hücre içi metabolik artıkların dönüşümü için de bir toparlanma süresi gereklidir. İş bittikten sonra ve tam istirahat haline geçildiğinde fazladan alınan oksijen ile de, söz konusu oksijen borcu ödenir. Gerçekte, organizmanın yaptığı fiziksel iş ile enerji gereksinimi arasında doğrusal bir ilişki vardır. İş yükü arttıkça, solunumun derinliği ve oksijen tüketimi de artar. (Şekil 2.5)



Şekil. 2.4 Bedensel bir çalışma sırasında oksijen alma düzeyinde ortaya çıkan değişiklikler



Şekil 2.5 Erojik kapasitenin ölçülmesi. (Bir bisiklet ergometresi üzerinde) [3].

Her türlü fiziksel çalışmanın başlangıcında, solunum ve dolaşım fonksiyonlarının metabolik gereksinimlere uyumuna kadar, iş gören kas hücreleri **ANEROBİK** (Anaerobik-oksijensiz) yoldan enerji oluştururlar. Hill'e göre bu enerji kaynağı 16-20 litre oksijen düzeyine yakın (80-100 kcal) bir enerji yaratabilmektedir, ani ve ağır çalışmalarda olduğu kadar, uzun süreli ve ortalama düzeydeki çalışmalarda da enerji kaynağı olarak kullanılır. Anerobik çalışmalar bir oksijen borçlanması nedeniyle olurlar ve çalışanın istirahate geçtikten sonra belli bir süre içinde (Dinlenme) bu borç ödenecek şekilde fazladan oksijen alınır.

Endüstriyel etkinliklerde harcanan enerji ve çalışmaların fiziki yükü, genellikle **EROBİK** (Aerobic-yeterli oksijen ile) yoldan gerçekleşir. Bu tür çalışmalarda, işe uyum sürecinde oluşan oksijen borcundan başka borç oluşmaz.

Enerji tüketimi sorunlarının incelenmesinde, bir iş gününün çalışma sürelerini (dinlenme araları ile) bölümlere ayırmak, günlük enerji tüketimi düzeyini bularak, beslenme gereksinimini saptamak gibi yaklaşımlar önemlidir. Bu arada, iş ekonomisi yaklaşımı ile, çalışanların en optimal enerji tüketimi düzeyinde iş görmeleri de projelendirilebilir ve işçi sağlığı açısından çok önemlidir.

2.3.3 İş ve İşlemlerin Fiziksel Efor Olarak Sınıflanması

İnsanların yaptıkları işler hafif, orta ve ağır gibi sınıflara ayrılabilir. Bunu yaparken fizik anlamda iş

yükü ya da bunun metabolik karşılığını dikkate almak gereklidir. İşlerin güçlük derecesi bazen, işi yapan kişilere sormak yöntemi ile saptanmaktadır. Ancak bu gibi değerlendirmeler sayısal boyutlar veren ölçü teknikleri ile kıyaslanmadıkça, pek güvenilir kriter oluşturmazlar. (Orr, Lehmann, Dill, Brown ve arkadaşları, Christensen). Wells ve arkadaşları (1957) Sonla ve arkadaşları (1960) fizik etkinlikleri beş ana sınıfa ayırmayı önermişlerdir.

Aslında, herhangi bir mesleki çalışmada, işgörene ne kadar fiziksel yük verilebileceğini saptamak güç bir iştir. Aşırı yorucu, yorucu ve ortalama iş yükleri sınıfına giren iş şekillerinde çok çeşitli fizyolojik ve psikolojik stres faktörlerini de dikkate almak zorundayız. Şüphesiz: ortam koşulları, insanın cinsiyeti, beden yapısı, antrenman düzeyi gibi değişkenler, iş yükü etkilerinin farklı dayanıklılık bulguları ile oluşan karmaşık görüntüsünün ardında yatan nedenlerdir. Ancak, verimlilik çalışma süreleri, dinlenme araları ve endüstriyel işlemlerin optimizasyonu gibi, yaklaşımlarda, insanların iş yüküne dayanıklılığı ölçülerinin önemi yadsınamaz. Bu konuda geliştirilmiş birkaç öneriyi incelemek yerinde olur:

(1) Erojik kapasitenin %50'sinin üzerinde bir enerji tüketimi gerektiren işler yorucudur ve uzun süre devam ettirilemezler. Wells ve arkadaşlarına göre, 7.5 kcal/dk.'nın üstünde enerji tüketimi gerektiren işlerin, çok özel sportif müsabakalar ile zorlu askeri manevralarda görülebilir.

(2) Çalışanların uzun yıllar ve verimli bir şekilde çalışabilmeleri için, yapılan işlerin gerçek enerji karşılığının 2000 kcal ve 24 saatlik enerji gereksiniminin

4300 kcal'i geçmemesi gerektiği kabul edilmektedir. Bir iş gününde 2000 kcal enerji tüketimi gerektiren işler ortalama 4.2 kcal/dk iş enerjisi ile gerçekleştirilir. Buna bir de işgörenin bazal enerji gereksinimi eklenirse ($4.2 + 1.1 = 5.3$ kcal/dk) ortalama 5.3 kcal/dk bulunacaktır, ancak bu tür değerlendirmeler cinsiyet ve vücut yüzeyi ölçülerine göre bazı düzeltmelerin yapılması gerekir.

(3) Eğer, bir işin enerji tüketimi sık sık 5.3 kcal/dk'nın üzerine çıkıyorsa, tam bir işgünü içinde harcanan iş enerjisinin 2000 kcal'de kalması için düzenlemeler yapılmalıdır. Bu konuda en etkin yaklaşım dinlenme araları ile enerji tüketimini düzenlemektir. Dinlenme araları için Lehmann aşağıdaki formülü önermiştir [5].

$$\text{Dinlenme süresi} = \left(\frac{\text{işin gerektirdiği kcal/dk enerji}}{4} - 1 \right) 0.100 [\%] \quad (2.1)$$

(çalışan sürecin %)

Dinlenme araları sorunu ergonomik açıdan çok önemlidir. İşçilerin aşırı iş yükünden yorgunluğu ya da monoton işlerden oluşan bezginliği, işgörenlerin işten soğumalarında temel nedenlerin başında gelmektedir. Aşırı iş yükü sonucu oluşan yorgunluğun iş kazalarını artırdığı ve iş hevesini azalttığı anımsanırsa, iş verimi ve iş düzeninin optimizasyonu yaklaşımlarında titizlikle ele alınmalıdır.

2.3.4 Yorgunluk

Yorgunluk, belli bir iş ya da işlemi yapan insanın, fizyolojik nedenlerle, söz konusu işi daha fazla devam

ettiremeyeceği bir psikosomatik tükenme noktasına gelmesi şeklinde tarif edilebilir. Yorgunluk belirtilerinin ortaya çıkması için insanın çok ağır fiziksel işler yapması da gerekemeyebilir. Bazen insan kendisini yorgun hisseder ve bir tür isteksizlik ve bezginlik şeklinde belirtiler gösterir. Bu nedenle ergonomik yaklaşımlarda fizyolojik ve psikolojik yorgunluk hallerinden söz edilir.

Fizyolojik yorgunluk kaslarda enerji metabolizmasının yavaşlaması ve yorgunluk kalıntılarının kas hücresi içinde birikmesi şeklinde oluşur. Kas çalışması maksimum performans kapasitesinin altında bir iş yükü ile yapılıyorsa ve her uygulama ardından yeterli ölçülerde dinlenme fırsatı da varsa, yorgunluk gecikir ya da hiç oluşmaz.

Yorgunluk araştırmalarında, ergonomik testler sırasında deneklere, fiziksel iş yükünün azaltıldığı söylenirse (yükü sabit tutarak), gerçekten iş yükü azaltılmış gibi bir etki yaptığı saptanmıştır. Bu basit bulgu, yorgunluğun bir de psikolojik yönünün bulunduğunu göstermektedir.

Psikolojik yorgunluk bir tür kişilik özelliği gibi görünmektedir. Bezginlik şeklinde ifade edebileceğimiz bu tür bir yorgunluk farklı düzeylerde olduğu gibi, şahısların genel ruhsal haline göre de değişik özellikler gösterir. Psikolojik yorgunluk aslında kişinin moral gücüne de bağlıdır. Ayrıca, her insan psikolojik yorgunluğunu farklı ölçülerde ortaya koyar ve genelde kolayca farkedilemez. Aşırı duyarlık, içine dönük davranışlar, hatalara karşı aşırı duyarlılık ve reaksiyon, erken acıkma, iş çevresinden şikayetlerin artması, gereksiz sızlanmalar ve genel bir mutsuzluk hali, psikolojik yorgunluğun belirtileri olabilmektedir. En önemlisi

de, psikolojik yorgunluğun aynen fizyolojik yorgunluk gibi iş gücü kayıplarına neden olması.

Yorgunluk ve dikkatin dağılmasında genel çevre sorunlarının da önemli etkileri vardır. Aydınlatma, gürültü, ortam ısısı gibi faktörlerin stres boyutlarına ulaşması, yorgunluk etkisinin erken görünmesine neden olur. Bu gibi hallerde, kısa süreli dinlenmeler, dikkatin başka işe verilmesi gibi yaklaşımlar normal uyanıklık ve dikkatin toparlanmasına yardımcı olmaktadır.

2.4. İşyeri Ortamı ve İş Ortamı

2.4.1. İşyeri Ortamı ve İklim Etkileri

İnsanlar, beden iç ısısında değişikliklere neden olabilecek; işyeri, genel çevre ya da iklim değişikliklerine pek dayanıklı değildirler. Çalışanlar, kendilerini rahat hissettikleri koşullarda verimli çalışabilirler ve her türlü ortam streslerinden etkilendiklerinde bu verimli çalışma aksamaya başlar. İklim değişiklikleri yanında, kapalı yerlerde çalışmak, büyük ölçüde ısı yayan ocak yada fırınlar karşısında görev yapmak veya tam tersine, soğuk iklim koşullarında ya da soğutulmuş tesislerde çalışmak gibi etkenler önemli ölçülerde stres yaratır. Bu nedenle, insanların rahat çalışabildikleri ortam koşullarını iyi tanımlamak ve çeşitli stres hallerinde de tolerans sınırlarını bilmek önemlidir.

Teknik bir yaklaşımla, iş ortamının ısı düzeyi ve iklim koşullarının stres etkilerini değerlendirebilmek için, insan bedeninin iç ısını etkileyen tüm değişkenleri incelemek gerekir. Bunlar kısaca; işyerindeki hava hareketleri, ortam ısı, yayılan ısı ve bunun kaynakları, ortam nemlilik derecesi, yapılan işlerin fiziksel düzeyi, insan bedeninin metabolik gereksinimleri ve uyum yetenekleri olarak özetlenebilir. Bu amaçla geliştirilmiş ölçme teknikleri;

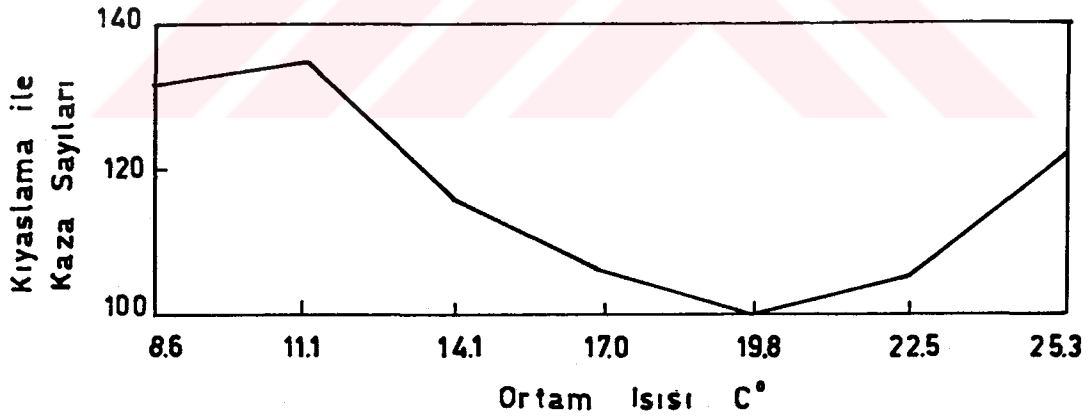
- (1) Gölgede ölçülen termometrik ısı derecesi,
- (2) Globe Termometre bulguları (30 cm. çapında siyaha boyanmış bakır bir kürenin tam merkezinden ölçülen ısı).
- (3) Islak ve kuru haznelerden oluşmuş çift termometreli nem ölçer (Psikrometre) ile saptanan ortam nemlilik derecesi.
- (4) Hareket halindeki ortam havasının yarattığı ısı değişikliklerini ölçme prensibine dayanan kata Termometresi veya Termik Anemometre ile saptanan, hava hareket hızı şeklinde özetlenebilir. Ancak bütün bu ölçüleri ve iş yükü ve organik reaksiyonlar gibi değerleri de bir araya getirerek tek bir ORTAM STRESİ İNDEKSİ ortaya koymak için çok çaba harcanmıştır. Amaç, ortam stres faktörlerini, böyle bir ortamda çalışan insanların görüşlerini de (Subjektif değerlendirme) dikkate alarak, iş yaşamına en uygun ortam koşullarını formüle edebilmektedir.

Ergonomik açıdan ortam stresleri ve etkilerini ayrı ayrı düşünmek gerekir. Gerçekte de stres deyimi, ortam koşullarının ve iş yükünün sayısal değerlerini ifade eder. Etkiler deyimi ise, bu stres faktörlerinin genel sonuçlarını vurgular.

A. Isı stresi

Isı stresinin uzun dönem etkileri henüz açıklıkla gösterilmemiştir. Genelde aşırı ısı ortamında çalışırken, terlemeye bağlı su ve tuz kayıplarının kapatılması gerektiği bilinmekle beraber, bu konuda insanlar arasında önemli farklar görülmektedir. Bu arada iş ortamında aşırı ısıнын genel organik direnci azalttığı, iş verimini düşürdüğü, kramplar ve ısı çarpması gibi etkileri olduğu bilinmektedir.

Performans yaklaşımı ile yapılan araştırmalarda, belli bir sınır değere kadar önemli farklar görülmemesine rağmen, stres yaratacak ölçülerdeki sıcak ve soğuk ortam hallerinde iş becerisi, işlemlerin doğruluğu gibi verimliliğe yansıyan yeteneklerin düştüğü ve en önemlisi de iş kazalarının arttığı ortaya çıkmıştır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Ortam ısısı düzeyi ile kazalanma olaylarının ilişkisi[3].

B. Soğuk ortam stresi

Soğuk iş ortamına ait sorunlar, aşırı ısı stresi ortamına bakarak daha kolay halledilmektedir. Nitekim, vücut ısısının sınırlı ölçülerde düşüşüne, organizma uzun süreler dayanabildiği halde, aynı ölçülerde ısı yükselmesi kesinlikle ısı stresi etkisi yapmaktadır. Ancak, çalışanların vücut ısısındaki düşüşler de gözardı edilmemelidir. Çalışanlara uygun giyim ve kuşam sağlandığında, ortam soğuk etkisine karşı korunabilirler. Ancak, el ve ayak parmaklarını, burun ve kulakları soğuktan korumak oldukça güçtür. Soğuktan etkilenen el parmakları incelikli iş yapma ve işleklilik yeteneklerini kaybederler. Dokunma duyuları duyarlılığını kaybeder, iş verimi düşer ve en önemlisi de kazalanma riski artar.

Soğuktan koruyucu giysi araştırmalarında Clo olarak bilinen bir giyim indeksi önerilmiştir[6]. Pratikte, 21°C sıcaklıktaki bir odada rahatlık sağlayabilecek giyim özellikleri Clo olarak kabul edilir. Oda sıcaklığı 1°C yükseldiğinde insan vücudunun 5.5 kcal/m²/saat düzeyinde ısı kaybedilmesi gerektiğinden, giysiler de buna göre seçilmelidir. Soğuktan koruyucu elbiselerin özellikleri de iyi tarif edilmiştir. Giysi, kuru havayı korumakla beraber, ter ve buharın da deri üstünde kalmasını önleyebilmelidir.

(1) Hava ısısı

Yukarıdaki dört etkenden en önemlisi genelde, hava ısısıdır. Ancak, insanların tercih ettiği ısı düzeyi dikkate alınırsa bu konuda bir düzenleme yaparak beğendirmek oldukça zordur.

Gelişmiş endüstri ülkelerinde, hafif fiziksel işler yapan işçilerin çalıştığı fabrikalarda en rahat ortam ısısının 18.3°C olduğu kabul edilmiştir. Bu ısı düzeyindeki ortamdaki çalışanlardan 1/7'si bu ısı düzeyinden şikayetçi olmuşlardır. Rahat bulunan çalışma ortamının alt ve üst hudutlarının da $15.6-20^{\circ}\text{C}$ olduğu saptanmıştır. Büro çalışanları ve daha az hareketli işler yapan iş görenlerinin tercih ettikleri ortam ısısı ise bir ölçüde olsa daha yüksektir ($19.4-22.8^{\circ}\text{C}$). Çalışanların fiziksel aktivitesi arttıkça, ortam ısısı değerlerini düşürmek gerekmektedir. Ağır endüstriyel işlerde, işgörenlerin kendilerini rahat hissettikleri ortam ısısı hudutları $12.8-15.6^{\circ}\text{C}$ olarak saptanmıştır. Açık ısı kaynakları ve yayılan ısı karşısında çalışan işçilerin ise daha da düşük ortam ısısı düzeyini benimsedikleri görülmüştür.

(2) Yayılan ısı

Hafif işlerle uğraşan işgörenlerin bulunduğu bir ortamda yayılan ısısının, toplam ısı etkisi rahat ısı ortamı koşullarına sağladığı konfor duygusunu bozmamalıdır. Yayılan ısısının global boyutlarını ölçebilen Globe Termometresi ile bulunan ısı derecelerinin ortalama değeri 18.3°C olduğunda rahat bir ortam olduğu ve bu rahatlığın alt ve üst hudutlarının da $16.7-20^{\circ}\text{C}$ olduğu saptanmıştır. Yüksek ısı yayan kaynakların bulunduğu işyerlerinde, işgörenlerin bu yüksek radyant ısıdan korunmaları gerekir. Tam tersine, duvarların ve pencerelerin soğuk olması nedeniyle ısı kayıplarına neden olan soğuk hava yayılması da özel bir koruma gerektirir. Bunları önleyecek perdelemelerin yapılması, kolay bir önlem olmasına rağmen, çok önemli bir rahatlık etkisi sağlar.

(3) Havanın nemliliği

Normal ortam ısısı koşullarında havanın nemlilik derecesinin önemli bir etkisi olmaz. Nemlilik, mevcut ortam ısısı koşullarında, işyeri havasını doymuşluk düzeyine kadar getirecek su buharı değerine (yüzde 100 nemli) göre yüzde oranı şeklinde ifade edilir. Böylece elde edilen yüzde değerine, rölatif nemlilik derecesi denilir. Genelde rölatif nemlilik derecesinin %70'ten yukarı çıkmaması gerekir. Çok kuru havada burun içini, ağız boşluğunu ve soluk yollarını kurutur ve rahatsız eder.

(4) Hava hareketleri

Ortam ısısı ve yayılan ısı düzeyleri normal sınırlar içinde iken, ideal hava akımı 150 mm/s. civarındadır. Hava hareketi 510 mm/s.'nin üzerine çıktığında, çalışma ortamı esintili kabul edilir. 100 mm/s. altında hava değişimi olan yerlerde ise, hava hareketlerinin rahatlığı kalmaz ve bu ölçüde hava akımı olan iş yerleri "havasız" etkisi yapar. Hareketli havanın ısı düzeyi düşük olduğu zaman şikayetler artar. Bunun nedeni, insan bedeninin soğuğa daha duyarlı olmasıdır. Hava akımı aynı kaldığı halde, ortam ısıtılırsa, aynı boyutlarda şikayete neden olmaz. Rahat ısı ortamının üst sınırına yaklaşıldıkça, işgörenlerin daha esintili havayı tercih ettikleri bilinmektedir.

(5) Isıtma sorunu

İşyerlerini iyi ısıtmak sağlık, verimlilik ve psikolojik ortam gibi nedenlerle çok önemlidir. Böyle bir yaklaşımda teknik sorun ise, belli bir kaynaktan sağlanan ısıнын işyerine düzgün dağılımını sağlayabilmektir. Isıtılan işyerlerinde yer döşemesi ısısı ile, çalışanların baş yüksekliğinde ölçülen ısı arasında $1-2^{\circ}\text{C}$ fark olduğunda, işgörenler kendilerini rahat hissederler. Bu fark $3-6^{\circ}\text{C}$ düzeyine çıkmış ayakların soğuk ve baş bölgesinin ise daha sıcak bir bölgede bulunması bir rahatsızlık yaratır. Modern ısıtma tekniklerinde bu özellik dikkate alınarak döşemenin yeterli bir düzeyde ısıtılması ve oda ısısının da hafif serinlik duygusu yaratacak düzeyde tutulması hedeflenir. Böyle bir ortamda, döşeme ısısı 25°C üzerine çıkarsa işgörenler ayaklarının aşırı ısındığından şikayetçi olurlar.

Isıtma için kullanılacak sistemin seçiminde, bina yapısı, yerleşim projesi, iş, işlem yada imalatın çeşidi, ısıtma sistemlerinin maliyeti, yakıt temini gibi sorunlar ele alınır. Tasarımcı, pek çok yan etkileri dikkate alarak, ekonomik ve etkin bir sistem kurarken ergonomik temelleri de unutmamalıdır. Endüstride en önemli sorunların başında ortam koşullarının optimizasyonu gelir. Bunun için sadece ortamın ısı, nemlilik ve hava akımı rahatlığı girmez. Çalışma ortamına sızabilen toz, duman, zehirli gaz ve buharlar ve koku gibi faktörleri de ortadan kaldıracı için etkili havalandırma sistemlerinin kurulması gerekebilir.

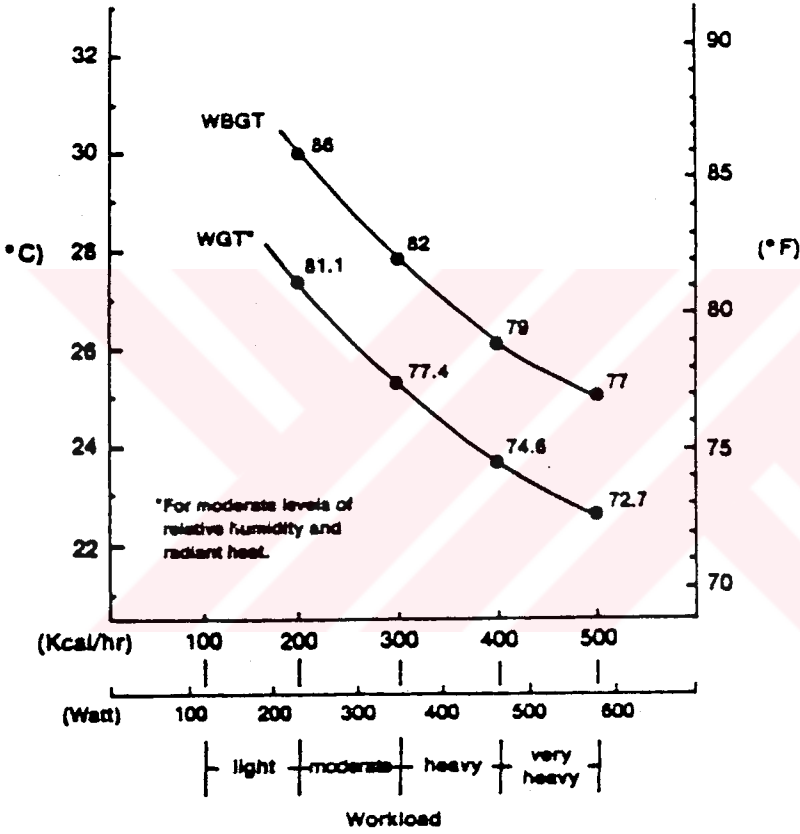
Mühendislerin kuracakları iş ve imalat düzeni, fabrika tasarımına olduğu kadar ısıtma ve havalandırma projelerine de ışık tutar. Endüstri mühendislerinin sistem ve ergonomik yaklaşımları; optimal koşullar ve işçi sağlığı, iş hijyeni gibi yaklaşımlar hep yakın işbirliğinin gerekçelerini oluşturmaktadır.

(6) Zorunlu koşullarda önlemler

Çeşitli işyerlerinde; mal, mamul ve imalat tekniklerinin özellikleri çok sıcak ya da çok soğuk ortam koşullarında iş görmeyi gerektirebilir. Şüphesiz bu tür işyerlerinde amaç, aşırı ve genellikle sakıncalı ortam ısısı düzeylerinde çalışmak zorunda olan işgörenleri korumaktır. Daha önce değindiğimiz gibi soğuk iş ortamında korumak daha kolaydır.

Yüksek ısı ortamında hava akımlarının hızı ve havanın nemlilik düzeyi de önemlidir. Ortam nemliliğini ölçmekte kullanılan, ıslak ve kuru hazzmeli termometreden oluşan psikrometrenin, ıslak hazzmeli alanı 32°C gösterdiği zaman, çok güçlü ve genç insanların dahi böyle bir nemlilik ve ısı düzeyinde, uzun bir süre çalışması mümkün değildir. Böyle bir ortamda, terleme ile vücut iç ısısı kaybı sağlanmadığı için iç ısı hızla yükselir. Vücut iç ısısı 38.5°C düzeyine çıktığında, çoğu insan için sıcak çarpması tehlikesi ortaya çıkar. Sıcak ortam için Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) standartlarında iki cetvel kullanılır: Wet Bulb Globe Temperature (WBGT, ISO 7243, 1989) ve Required Sweat Rate SR_{req} , ISO 7933, 1989 (küresel yaş termometre sıcaklığı ve gerekli ter oranı). $WBGT_{lim} = 32.5 - M/37$ °C (M W/m² olarak, ortama alışmış

işçiler için). Ortama alışmış işçiler için uyarı düzeyindeki en büyük değerler 780 g/saat (30 W/m^2)'lık bir ter oranı, 50 W saat/m^2 'lık ısı depolanması ve 3900 g/8 saat (1500 W/m^2)'lık bir toplam ter kaybıdır. [7]. Aşağıdaki Şekil 2.7'de iş yükü ve ısı sınırları verilmiştir. [4].



Şekil 2.7. İş yükü sınıflarına göre (vasat, orta, yorucu ve aşırı yorucu) sıcaklık sınırları.

Deneyimli işgörenler, kendilerinin aşırı ısı stresine dayanıklılık düzeyini iyi bilirler ve belli bir süre sonunda da daha serin bir yere geçerek dinlenirler. Yeni

işçiler ise böyle bir deneyimleri olmadığı ve sıcak çarpmasının ön belirtilerini bilmedikleri için ani bilinç kayıpları ile sıcak çarpmasına uğrayabilirler. Bu hale düşenlerin çabucak, serin ve havalandırılmış bir yere alınmaları gerekir. Bu gibi iş yerlerinde çalışan işçilerin ekipler halinde çalıştırılması, zaman zaman görev değiştirmeleri ve ortam ısısının etkileri ile acil hallerde alınacak önlemler konusunda da bilinçlendirilmiş olmaları gerekir.

2.4.2 İş Ortamı ve Aydınlatma

İşyerlerinde, her türlü işlemin kusursuz yapılabilmesi ve en önemlisi de işgörenlerin göz sağlığının konuması İYİ BİR AYDINLATMA tekniğini gerektirir. Aydınlatma öncelikle, yapılan iş ve işlemlerde kalite standartlarının gerektirdiği tüm detayın görülebilmesi için gereklidir. Çalışanların, optimal aydınlatma koşullarında çalıştırılması da onların göz sağlığı ve görme netliğini koruduğu için amaca hizmet eder.

Bir iş ortamında aydınlatma gereksinimi, yapılan işlerin özelliklerine, o yerde çalışan insanların göz fonksiyonlarını normallğine, işin özellikleri nedeniyle detay algılama gibi kriterlere bağlıdır. Çeşitli el işleri ve okuma-yazma gibi işlerde en düşük aydınlatma gereksinimi 10 LÜKS olarak bilinmektedir. Bir mum ışık kaynağının 30 cm. ötede yapabileceği aydınlatmanın karşılığı olan 10 LÜKS'lük aydınlatma düzeyini temsil eder. Günümüzde, rahat okuyup yazmak ve dikiş dikmek

düzeyindeki incelikli işler için 300 Lüks düzeyinde aydınlatma gerektiği kabul edilir. Çoğu endüstrileşmiş ülkelerdeki aydınlatma standartları, gelişme yolundaki ülkeleri, ekonomik açıdan zorlayabilecek ölçülerde yüksek tutulmaktadır. Aslında, en yüksek aydınlatmanın en optimal yaklaşım olmadığı da bilinmektedir. Temel olan, amaca uygun aydınlatma olarak özetlenebilir. İngiltere Aydınlatma Mühendisleri Cemiyeti'nin geliştirdiği aydınlatma düzeyi önerileri Tablo 2.2'de verilmiştir[3].

Tablo 2.2. Normal görme için önerilen aydınlatma örnekleri (1968).

1 Mini 0'50"-1'50" 12,7-26,67mm	3000 2000	10000 7000	30000 20000
2 Çok ufak 1'05"-1'25" 26,67-31,75mm	1500 1000	4500 3000	15000 10000
3 Ufak 1'25"-1'50" 31,75-39,37mm	700 500	2000 1500	7000 5000
4 İnce 1'50"-2'20" 39,37-55,88mm	300 200	1000 700	3000 2000
5 Orta büyüklük 2'20"-3'00" 55,88-76,2mm	150 100	500 400 300	1500 1000
6 İri 3'00"-4'05" 76,2-102,87mm	70 50	200 150	700 500
	Parlak yüzey A	Orta parlak B	Zayıf parlak C

a) Doğrudan yapılan işi ya da çevresini aydınlatmak

İş istasyonunun aydınlatılmasında kontrast esası üzerinden aydınlatma önemlidir. İşlemlerin yapıldığı tezgah üzerindeki hakim renkler ile işgörenin esas işleme tabiği tuttuğu malzeme arasında renk farkı yüksek, orta yada zayıf olduğuna göre, aydınlatma düzeyi de değişir.

Ayrıca, yapılan işin ve incelikli görme gerekli yüzey ve malzemelerin parlama özellikleri de dikkate alınmalıdır. Kolay parlayabilen yüzeylere sadece kontrast nedeni ile yüksek düzeyde aydınlatma uygulamak gereksiz sakıncalar doğuracaktır.

b) Parlamamanın önlenmesi

Uzerinde işlem yapılan cisim ve yüzeylerin parlaması, esas yapılan işin görülmesini güçleştireceği gibi, göz uyumunu da zorlar. Devamlı ve incelikli işlemler yapılan tezgah yüzeylerinin açık renkli olması önerilir. Ancak, tezgah üstü çok cilalı ve parlak olursa, ışık kaynağından bu yüzeye düşen ışık, büyük ölçüde yansıtılacağı için incelikli görüşü zorlaştırır. Bu nedenle de parlak ve cilalı yüzeyler yerine matlaştırılmış açık renkli yüzeyler tercih edilir. Başvurulan her türlü önlem yeterli rahatlık sağlayamıyorsa ve parlama önlenemiyorsa, ışık kaynağının yerini değiştirmek gerekebilir. Böylece, ışığın parlayan yüzeylere geliş açısı değiştiğinden, doğrudan göze yansımalar önlenir.

c) Işık titreşimlerinin önlenmesi

Deşarj lambaları (sodyum buharı, cıva buları ya da floresan) alternatif akımla çalışırlar ve her akım yönü değişikliğinde de yanıp sönererek çalışırlar. 50 Hz. frekanslı bir akım kullanan lambalar saniyede bunun iki misli (100 defa) yanma ve sönme yaptığı için, bu titreşimler gözle farkedilemez. Ancak, böyle bir ışık altında çalışan makina operatörleri bir algı yanılması sonucu, makina devirlerinin yavaşladığı ya da durakladığı gibi yanıltıcı algılamalar yapabilirler. Stroboskopik Etki olarak bilinen bu soruna çözüm bulmak için; iş ortamı aydınlatmasında kullanılan lambaların yanısıra, farklı bir yanma-sönme devri ile çalışan özel ışık kullanılabilir. Kesin bir çözüm de ortam aydınlatmasının trifaze bir akım kaynağından ve farklı fazlarda monte edilmesidir.

d) Modelleme ve renkler. Gözlerin dinlenmesi.

Bir malzemenin üzerine düşen ışığın geliş doğrultusunu değiştiren, bazı kısımların daha keskin hatları ile görünmesini sağlamak ya da bazı unsurların göz alıcı keskin görüntüsünü matlaştırmak mümkündür. Modelleme olarak bilinen böyle bir işlem, endüstride ve özellikle kalite kontrol hizmetlerinde detayların görülmesini kolaylaştıran bir yaklaşımdır. Amaç, normal koşullarda çok iyi görülemeyen yüzeylerin daha iyi aydınlatılması ve ortam ışığında parlayan yüzeylerin gölgelendirilerek, netlikle görülmesi ve incelenmesini sağlamaktır.

e) Aydınlatma tasarımında pratik öneriler

Endüstride çeşitli iş şekilleri ve imalat işlemlerinde, pencerelerden ya da çatıdan aydınlatma yeterli aydınlatma sağlayabilir. Böyle bir aydınlatma tercih edildiği zaman, ışığın yönü ve yeğinliği dikkate alınarak iş istasyonları, makina ve tezgahların yeri iyi seçilmelidir. Gün ışığının çalışma yüzeylerinde parlamalar yapmaması, işgörenlerin gözlerine doğrudan ve yeğin ışık gelmemesi ve aydınlatma gereksinimine göre makina ve işlemlerinin yerinin iyi seçilmiş olması gibi temel yaklaşımlar özenle ele alınmalıdır.

Endüstride günışığı kullanılırken temel yaklaşım, bu ışığın tüm işlem alanlarına, olabildiği ölçülerde eşit bir şekilde dağılımını planlamaktır. Bunun için en uygun aydınlatma yaklaşımının çatıdan aydınlatma olduğu bilinmektedir. Öte yandan, pencerelerden gelen ışığın da, zaman zaman dışarı bakan işgörenlerin gözlerini ettirerek bir açıdan yararlı etkisinin olduğu anımsanmalıdır. Ancak, temelde, günışığı aydınlatması düzeyi 0.7'sine kadar indiğinde, daha aşağı bir aydınlatma koşulunun oluşmaması için önlemler alınması da tavsiye edilir. Tezgahlar ve iş istasyonları yapay ışık kaynakları ile desteklenmesi gerekir.

Endüstriyel kuruluşların çoğunda, günışığı ile sağlanan aydınlatmayı takviye etmek için yapay ışıklama da kullanılmaktadır. Böyle bir yedek ışık kaynağının kullanımı bazen topyekün bir dengeleme için gerektiği kadar, modelleme, gölgelerin azaltılması ya da oluşturulması, çeşitli yüzeylerde farklı düzeyde aydınlatma zorunluluğu ve parlamaları önlemek gibi nedenlere de bağlı olabilir.

Ergonomik yaklaşımda da, öncelikle işgörenlerin göz ve görme fonksiyonu dikkate alınarak, sağlıklı bir düzen öngörüldüğü gibi, insan faktörünün en verimli bir şekilde çalışabileceği aydınlatma koşulları aranır. Gerekirse, fabrikanın yerleşimi tamamlandıktan sonra, yapılacak ölçme ve değerlendirmeler ardından, ortam aydınlatmasının optimizasyonu için önlemler alınmalıdır.

2.4.3 İş ortamında sağlık sakıncaları

Endüstride gürültü üç temel nedenle önemlidir; çalışanlar gürültüden rahatsız olurlar ve hoşlanmazlar, gürültü işitme kayıplarına neden olur ve son olarak gürültü, iş verimliliği üzerinde olumsuz etkiler yapar. Gürültünün etkileri hemen görülmez. Psikolojik etkilerin gürültüye bağlı olup olmadığını anlamak güçtür. Gürültüye bağlı işitme kayıpları ise, oldukça karmaşık ve incelenmesi zaman alan bir durum yaratır. İnsanların gürültüye bağlı duyarlılığı da çok farklı ölçülerde olmaktadır.

İşyerinde çeşitli titreşimler, makina parçalarının yarattığı, yere düşen cisimlerin neden olduğu titreşim dalgaları sesler oluşturur. Ses dalgalarının birleşimine göre oluşan ve yayılan hava dalgalanmaları, insan kulağında, dalgalanmaların frekansı ve şiddetine göre bir ses algılamasına neden olur. Aslında ses dalgalarının insan işitme organı içinde yaptığı etki ve bunun enerji düzeyi pek düşüktür. Ancak olumsuz etkileri uzun dönemde etkili boyutlara ulaşabilir. Bu etkileri incelemek için iki teknik terimi açıklamak gerekir.

Bu terimlerden biri, seslerin frekansını belirlemede kullanılan Hertz'dir (Hz). Ses dalgalarının saniyede kaç titreşim yaptığını bilmek ya da bir bileşik ses olduğunu tanımlamak için seslerin frekans analizleri yapılabilir. Bu arada, bazı seslerin işitilmesi için belli bir basınç ve uyarım enerjisi gerekir. Buna uyarım eşiği yağınlığı diyebiliriz. İnsan kulağı 3000 Hz frekanstaki sesleri kolay algılar. Bu frekans altında ve üstündeki seslerin algılama eşiği uç değrlere yaklaştıkça yükselmeye başlar.

İkinci teknik terim ise Desibel (dB) olarak bilinen seslerin yağınlık ölçüsüdür[3]. İnsan kulağının dayanabildiği ses yağınlığı, aynı sesin işitme eşiği ile kıyaslandığında milyonlarca defa daha şiddetlidir. Seslerin desibel merdiveni bunu açıkça gösterir. Tablo 2.3

Tablo 2.3. Seslerin desibel merdiveni, şiddeti ve tipik örnekleri.

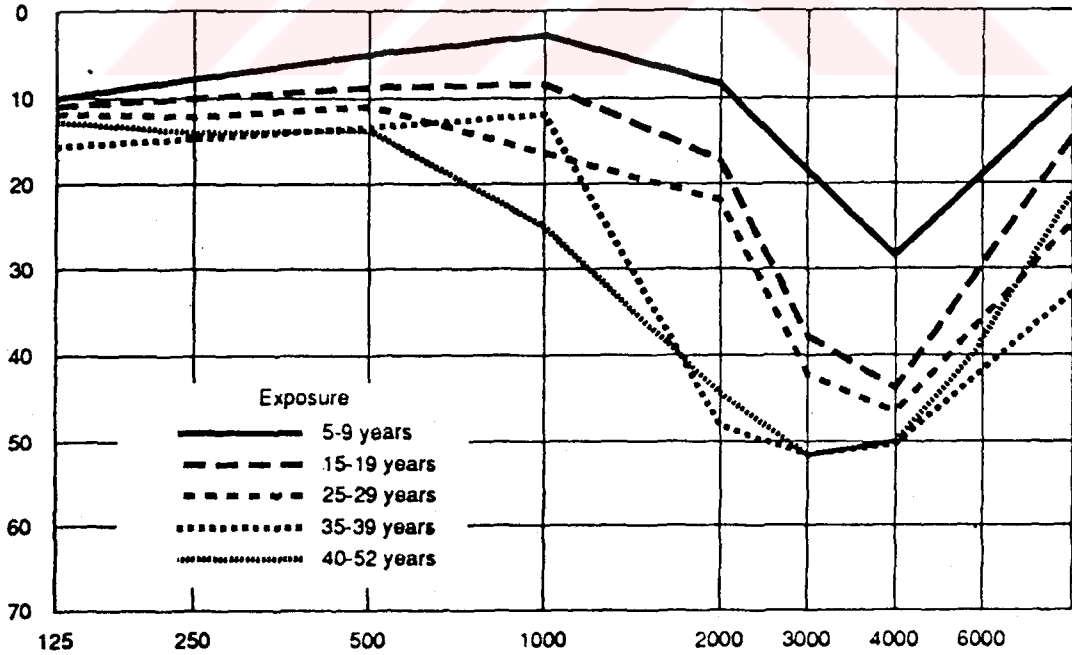
Şiddeti	db Karşılığı	Tipik Örnek
10 000 000 000 000	130	91.4 cm mesafeden
1 000 000 000 000	120	hidrolik pres (135 dB)
100 000 000 000	110	
10 000 000 000	100	Jet uçağı kalkış
1 000 000 000	90	(105 dB)
100 000 000	80	
10 000 000	70	Ofis makinaları (75 dB)
1 000 000	60	1 metreden konuşma
100 000	50	(65 dB)
10 000	40	
1 000	30	
100	20	1.219 metreden fısıltı
10	10	
1	0	İşitme eşiğı (0 dB)

İnsanlar genelde, aşırı gürültünün kendi işitme organlarına bir zararı olacağını bilirler. Ancak, ilk

akla gelen gürültü düzeyi, kulak zarını patlatabilecek yeğinlikte ani ve çok özel ses düzeyidir. Oysa işitme kayıpları, normal bir endüstri ortamında oluşabilen ve çoğunca da doğal sayılan seslerin uzun süreli etkisi ile ve sinsi bir şekilde oluşur.

İnsanların işitme kayıplarını kolayca farkedememesinin bir diğer nedeni de, bu kayıpların her frekans düzeyinde aynı olmamasıdır. Eğer, ortam gürültüsü tek bir ses bandı ve çevresinde yoğunluk gösterirse, çalışanların işitme kayıpları da yalnız bu seslerin algılanmasında oluşabilir.

Uzun yıllar gürültülü iş yerlerinde çalışan insanların işitme durumunun odiyometrik değerlendirmesi, bu tip insanlarda daha çok 4000 Hz frekans bandı ve civarında işitme kayıplarının oluştuğunu göstermiştir, bu da insan kulağının en duyarlı olduğu ve en çok işitme kaybı görülen ses bantları olarak bilinir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Mesleki işitme kayıplarının çalışma süresine göre artması (odiyogramlar) [4].

Bir işyerindeki gürültü, yüksek sesle konuşmaların işitilmediği bir düzeye erişmişse, koruyucu önlemleri gerektirecek bir gürültü düzeyinden sözedilebilir. İlk yapılacak iş, ortam gürültüsünü ölçmektir. (Sound Level Meter cihazları). Yapılan ölçümlerin sonunda işlerinin bir gürültü dağılımı şeması ortaya çıkar. (Şekil B.1.).

Gürültü önlemede ilk yaklaşım "GÜRÜLTÜYÜ KAYNAKTAN KESMEK" olarak bilinir. Gürültü yapan makina ve sistemlere susturucu yaklaşımı, gürültüye neden olan parçaların yenilenmesi, bakım ve yağlama hizmetlerinin devamlı ve düzenli yapılması, titreşim ve dolaylı olarak ses yaratan makinelerin özel ve ses emici döşeme üzerine montajı, gürültü yapan parçaların ses kesiciler ile örtülmesi gibi önlemler gürültüyü kaynaktan kesebilir ya da düzeyini düşürebilir. Bu arada, bina içinde ses emici ara bölmeler, duvarlara ve tavandan sarkıtılmış levhalar sesleri emerek yeterli etki sağlayabilir.

Bütün ses emici kaynaktan kesme önlemlerine rağmen, işyerindeki gürültünün 100 dB'in altına indirilemediği hallerde yapılacak tek iş, işgörenlere kişisel koruyucular vermektir. Bunların en ekonomik ve basit olanı kulak tıkacılarıdır. Ortam gürültüsü etkisini 30 dB kadar düşürebilmektedirler ve böylece gürültü etkisi 70 dB altına düştüğünde, işitme kaybı sorunu ortadan kalkar. Ancak, kulak tıkacının kirli, kulak kanalına uymamış ve sert olması işgörenlerde rahatsızlık yaratır ve kullanılamayabilirler. 4-10 Mayıs İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Haftasında en uygun kulak tıkacının silikondan olması önerilmiştir. Ayrıca, işgörenler kendilerine bu kulak tıkacılarını yararı anlatılmadığında kullanmaya pek istekli olmamaktadırlar. Aynı amaca hizmet eden kulaklıklar daha

rahat olmasına rağmen, bunların kalitede ve amaca uygun tasarımı ile hazırlanmış olması gerekir. Ancak en uygunu, Jet uçaklarının çalıştığı hava alanı personelin kullandığı, kulaklıkların endüstride kullanılması oldukça büyük yatırımlar gerektirir.

Diğer bir koruyucu yaklaşım da, gürültülü işyerlerinde çalışan işgörenlerin periyodik olarak işitme testlerinden geçirilmesidir ve gerekiyorsa, işitme kaybına yatkın işgörenleri gürültüsüz işlere değiştirmek gibi koruyucu önlemler geliştirmek.

2.5. İnsan - Makina sistemleri, Sistem değerlendirme

Ergonomik yaklaşımda sistemler, İNSAN-MAKİNA-ÇEVRE ilişkileri içinde düşünülürler. En basit şekli ile bir sistem, insan ve onun kullandığı araç ve gereç olarak düşünülebilir. Basitten karmaşık sistemlere doğru giderken; bir daktilo makinası, hesap makineler, motorlu araçlar, elektronik cihazlar ve bilgisayarlar gibi giderek daha karmaşık özellikleri gösteren insan-makina sistemlerini düşünebiliriz. Bu arada, otomatik sistemler, telekominikasyon sistemleri ve robotların da görev aldığı imalat sistemleri gibi ileri teknolojiyi de düşünebiliriz. Karmaşık sistemlerde bir sistem bütünlüğü içinde, birbirinden bağımsız ya da ayrı bağımlı çeşitli üniteler ayrılabilir. Bu tür alt üniteleri, sistemin alt üniteleri, sistemin alt sistemleri olarak tanımlayabiliriz.

a. Sistem tasarımı

Bir insan-makina sisteminin temel amacını gerçekleştirebilmek için, o sistemin temel girdilerinin kapasitesi ve becerilerinin optimal düzeyde birleştirilmiş olması gerekir. Sistemi temsil eden tarafların gereksinimleri ise ancak, o sistemi bir bütün olarak düşünmekle belirlenebilir.

Sistem tasarımı konusunda öncelikle mühendislik teknikleri kullanılarak, sistemi işletecek insan faktörünün kapasiteleri ile uyumlu ya da bu kapasiteleri güçlendirerek çalışacak araç ve gereç düşünülür. Sistem ve alt sistemlere böyle bir yaklaşım, sistemin tasarımı, aksaksız işleyişi ve verimliliğinin de anahtarı olacaktır. Sistem tasarımı daha detaylı bir şekilde ele aldığımızda, çeşitli değişkenler ve alt ünitelerin birbirlerini etkileyen girişimi de açıklıkla görülecektir. (Şekil B.2) Fonksiyonların dağılımı, ara kesit tasarımı (insan-makina) ve operatörlere ait sorunlar gibi tasarım temellerinin her türlü alternatifini dikkate alarak tasarım yapmak, başarılı bir sistem kurmak için zorunludur.

Ne tür bir sistemin tasarımı alınıralsa alınsın tasarım temellerinin aşamalı bir şekilde ele alınması ve sistemin kurularak işlemeye başlamasından sonra da bu sistemi değerlendirerek, görülecek aksaklıkları düzeltmek için yeniden aynı şemaya dönmek gerekebilir.

- amacın belirlenmesi
- fonksiyonların ayrımı
- fonksiyonların dağıtımı
- insan-makina ara kesit tasarımı
- sistem entegrasyonu

b. Alt sistemlerde insan faktörü

Sistemlerde insan faktörünün etegrasyonu için yapılacak ilk iş, sistemin işlemlerini tanımlamaktır. Bu tanımlamadan amaç, insan faktörüne (operatöre) verilecek fonksiyonların da açıklıkla belirlenmesidir. İşler durumda ve daha önce kurulmuş sistemlerde ise, gözlem ve yeniden değerlendirme olasılığının bulunması nedeniyle, insan ve makina fonksiyonlarının yeniden değerlendirilmesi ve gelişim projelerinin hazırlanmasında sistem yaklaşımının önemli yararları vardır. Sistem tasarımı, işlemlerin tasarımı ve insan faktörü ile ilişkisi Şekil B3.1e özetlenmiştir.

Makinaların kontrol düzenekleri ve göstergelerinin tasarımı ara kesit açısından çok önemlidir. Kontrolların yerleşeceği pozisyonlar, hareket doğrultuları, operatörün kuvvet kullanımı ve düzeyi gibi konular önemli olduğu kadar, göstergelerin birbirinden ayrılabilir, algılanması kolay, yeterli sayıda ve duyarlılıkta olması gibi ergonomik kriterler de önemlidir.

c. Sistem değerlendirme

Sistemlerin tasarımından başlayarak, üretimin her döneminde ve üretilen malların kalite kontrolunda, etkin bir değerlendirme yönteminin geliştirilmesi çok önemlidir. Bu tür yaklaşımlarda, insan faktörünün fonksiyonel değerlendirmesi, doğrudan doğruya sistemin topyekün incelenmesi sürecinde gerçekleştirebileceği gibi, kurgu ve benzetme modelleri (simülasyon modelleri) ile de sağlanabilir.

2.5.1. Ergonomik değerlendirmeler

İnsan faktörünün sistem içinde yer alışı ve davranışlarını değerlendirmek için; iş verimi, fizyolojik reaksiyonlar, fonksiyonel kapasiteler, subjektif değerlendirme bulguları, kritik olaylar ve iş kazaları bulguları gibi yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bunların bazılarını kısaca da olsa incelemek yerinde olur.

- insan performansının ölçülmesi
- fizyolojik değişkenler
- fizyolojik iş yükü değerlendirmeleri
- iş etüdü yaklaşımları
- yorgunluk etkeninin dikkate alınması
- iş istasyonu analizleri
- kaza sıklığı etüdüleri

Sistemlerin değerlendirilmesinde güvenlik önemli bir kriter oluşturur. Nitekim, aynı amaçla kurulmuş sistemlere iş kazaları sıklığı kıyaslaması, sık sık başvurulmuş bir değerlendirme yöntemidir. Kaza sıklığı etüdülerinin temelinde, işgücü, verimlilik kayıpları ve her türlü hasar sonuçlarının incelenmesi vardır. Kaza sıklığı etüdülerinin ön aşaması sayılabilecek kritik olay yaklaşımı da, kazaı önlemek için çok önemli bilgiler verebilir. Kritik olaylarda, "hemen hemen ve nerdeyse kaza olacaktı" şeklinde değerlendirilen olaylar ele alınır[1]. Böylece, ilerde kazalara neden olacak sistem sorunlarına önlemler getirmek mümkündür. Sistemlerde kaza olayını bir şansızlık olarak kabul etmek ya da kazaları işğörenlerin dikkatsizlik ya da sakarlığına bağlamak sistemi kurtarmaz.

Sistem, her türlü kaza olasılıklarına karşı önlemler alınmış, sağlıklı ve kesintisiz işleyen bir düzen olarak tasarlanmalı ve işletilmelidir. Kazalardan oluşan insan-güçü, malzeme ve makina kayıpları sistem ekonomikliğini ve verimliliğini tehdit etmekle kalmaz, insan ölümleri, devamlı sakatlıklar ve önemli ölçüde de maddi kayıplar getirebilir.

Ergonomik yaklaşımların giderek daha çok benimsendiği çağımızda, sistem sorunlarına yaklaşım içinde işçi sağlığı ve iş güvenliği sorunları da önem kazanmaya başlamıştır. Artık, iş ortamındaki sağlık sakıncalarının meslek hastalıklarına neden olması ve tehlikeli iş koşullarının kazalara neden olarak, önemli ölçülerde işgücü kayıpları yaratması, sadece ekonomi ve verimlilik açısından ele alınmamaktadır. Sağlıklı ve güvenli bir iş ortamı, sistem yaklaşımının bir ön koşulu haline gelmiştir. İş hekimleri, işçi sağlığı ve iş güvenliği uzmanları, iş hijyeni uzmanları ve iş teftiş kadroları ergonomik yaklaşımı benimseyerek, endüstriyel sistemlerin insan yanına daha çok önem vermeye başlamışlardır.

2.6. İş kazaları ve insan

Kaza, beklenmeyen bir anda ortaya çıkan ve çeşitli kayıplara neden olan bir olaydır. İnsan yaşamının her ortamında kaza olayı vardır. Burada sadece, insan emeği, iş gücü ve çeşitli etkileri ile endüstriyel verim kayıplarına neden olan iş kazaları ele alınacaktır. Bu tip kazalara neden genellikle, çok değişik etkenlerin bir girişimidir. İş çevresi ve endüstriyel sistemlerde kaza

riski yaratan tasarım, kuruluş ve işlem hataları ancak, bu sistem işletilmeye başladığında ortaya çıkar ve işgörenler de bu kazaların içine girmiş olur.

Kazalar genellikle; ortam koşullarından, tasarım hataları ve sistem aksaklıklarından, insan faktörüne ait yetersizliklerden, eğitim ve denetim eksikliğinden ya da bütün bu faktörlerin etkileşiminden ortaya çıkabilir.

Bir iş kazasında, olayı incelemekle görevli olanlar genelde kimin suçlu olduğunu ve ne gibi zararların meydana geldiğini saptamaya çalışırlar. Bu arada, kurulu düzene dönerek; iş çevresi koşulları, makina koruyucuları, kişisel koruyucular, iş yükü ve işçilerin yaptıkları işlerdeki kaza risk düzeyi gibi konulara pek önem verilmez. Bazen, kazanın nedeni olarak kabul edilen bir makinanın etrafına koruyucu bariyer yapılması, çeşitli yardımcı araç ve gerecin temini gibi konularda öneriler getirilir fakat, ergonomik kriterler ile; tasarım hataları, boyut sorunları, iş yükü ve ortam stresleri gibi konulara yeterince ağırlık verilmez.

2.6.1. Kazalarda insan faktörü

Kazaların nasıl oluştuğunu anlayabilmek için önce, kazalanan işçinin başına gelenleri dikkatle incelemek gerekir. Bundan sonra da, söz konusu kazanın oluşmasına neden olabilecek "risk faktörleri" saptanmalıdır. Böylece, kazanın neden ve nasıl oluştuğu belirlenerek, aynı tip kazanın yeniden oluşmasını önleyecek önlemler alınabilir. Bu önlemlerden bir bölümü de insan faktörü ile ilişkilidir.

Kaza değerlendirmelerinde yapılan en önemli hatalardan biri, kazada ilk önce insan kusuru aramak ve kazalanan işçileri "sakar" ya da "kazalanmaya yatkın" kişiler olarak tanımlamaktır. Bu tür değerlendirmeler ile, bazı kişilerin kaza yapmaya ya da kazalara neden olmaya özel bir eğitimleri olduğu ifade edilmeye çalışılır. Teorik olarak bu görüş, kazalanmaların işgörenler arasında eşit sayıda dağılmadığı ve bazı insanların başına daha çok kaza gelebildiği varsayımından hareketle, bazı işgörenlerin "kazalanmaya yatkın kişilikler" olabileceği düşüncesinden kaynaklanmıştır. Bu düşüncüyü savunanlar, insanların işe alınmaları sırasında iyi bir eleme yapılarak, sakar insanların elenebileceğini ve böylece de iş kazalarının önlenebileceğini dahi kabul etmişlerdir. Ergonomi biliminin başlangıç dönemi olarak kabul edilebilecek, Birinci Dünya Savaşı öncesi bu gibi düşünceler en abartılmış şekilleri ile taraftarlar bulmuştu.

İnsanların kazaya yatkınlığı tezini irdelemek için; kaza yüzdeleri yaklaşımı, kazaların işgörenler arasında dağılım tablolarının incelenmesi, kazalanmış işgörenlerin devamlı izlenmesi gibi yöntemler geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlar ile yapılan araştırmalar sonunda, insanların kazalanmaya yatkın bir kişiliği olduğunu gösterecek, güvenilir bir kriterin olmadığı kabul edilmiştir.

Bu çalışmalar sırasında; eğitim ve deneyimin kazalanma olasılığını azalttığı, orta yaşlardaki işçilerde kazalanma oranının genç işçilerden daha az ve yaşlı işçilere yakın bir düzeyde olduğu, sık hastalanan işçiler ile yüksek tansiyonu olanlar ve alkoliklerin ise, diğer işçilere bakarak daha çok kazalandıkları gibi önemli bilgiler elde edilmiştir.

Kısaca belirtilen bu buluşların ışığında ve ergonomik açıdan; insanların sakarlığı ya da kazalanmaya yatkın olması gibi varsayımlardan çok; kazalardaki gerçek etkenlere, tasarım hataları, işyeri düzeni, ortam stresleri, bakım ve onarım gibi temel sorunlara eğilmek daha gerçekçi olur.

2.6.2. Kazaların nedenleri

a) İnsanlar unutkandır

İnsanların unutkan olduğu gerçeği iş kazaları açısından önemlidir. Nitekim, bir makina operatörünün çalışması, kısa bir süre için ve ilgi çekici bir olay ile bölünse, tekrar işinin başına döndüğünde, daha önce ne yaptığını anımsayarak işini devam ettirmesi belli bir zaman alır. Böyle durumlarda, makina operatörlerinin bazı işleri atlayabildiği ve bazen de daha önce yaptığı işleri gözden geçirerek zaman kaybettiği görülmüştür.

Nitekim pek çok hareket memuru, bir katar doğru hatta olduğu halde, o hattı açtığını unutarak, yeniden hat düzenlemesi yapmış ve bu nedenle pek çok önemli kaza meydana gelmiştir.

Günümüzde, hat kontrol işlemleri uzaktan ve bilgisayar desteğinde gerçekleştirilmektedir. Buna rağmen, herhangi bir hata yapılması ihtimali dikkate alınarak "çift güvenlik" sistemi kurulmuş, hatalı hatlara giren trenlerin uyarılması ve zamanında durdurulması için alarm sistemleri geliştirilmiştir. Bütün bu önlemlere rağmen, tren kazaları tümü ile kontrol altına alınamamıştır.

b) Beklentiler

Her insanın alışkanlıkları ve beklentileri vardır. Özellikle, belli bir işi öğrenmiş ve bunu uzun bir süre uygulamış insanlar, yaptıkları hareketlerin belli sonuçlarının olmasını beklerler. Örneğin insanlar, bir aracın geriye hareketi için vites kolunun da geriye doğru düzenlenmiş olmasını benimserler. Bunun tüm tersine bir vites kolu tasarımı yapılırsa, operatörler farkında olmadan hatalı vites hareketleri yaptıkları gibi, acil hallerde bu durum önemli tehlikeler yaratabilir. Makinaların tasarımında insan alışkanlıkları ve beklentileri dikkate alınmadıkça, buna bağlı kazalar da önlenemez.

c) Bilgi işlem yeteneği

İnsanların aynı anda algılayabildikleri ve yapılacak işlemlere esas olacak kararları üretebildikleri bilgi sayısı sınırlıdır. Verilen bilgilerin algılanamadığı hallerde de, yanlış davranışlar ve kazalanma olasılığı artar. Örneğin; daha önce yeterli sayıda tatbikatlar yapılmış olduğu halde, bir yangın alarmı sırasında sayısız beceriksizler görülür. Söndürücülerin üzerinde incelikli talimatlar bu gibi durumlarda bir işe yaramaz.

d) Risk tahmini

İş kazalarının çoğu, işgörenlerin yaptıkları işlerdeki risk düzeyini iyi tahmin edememeleri sonucu oluşmaktadır. Bazen de operatörler belli riskleri görebildikleri

halde, acele ile ya da şanslarına güvenerek işlem yaptıklarından, önemli kazalara neden olabilirler. Hele bir ülkede erkeklik, kabadayılık, gözüpeklik ve kendine güven gibi toplumsal değerler önemli ise, sadece bu nedenle dahi çok çeşitli kazaların meydana gelmesi söz konusudur. Kendilerine aşırı ölçüde güvenen insanlar, sanki kazalar hep başkasının başına gelecekmiş gibi, garip bir duygu içindedirler. Bu nedenle de belirgin risk faktörlerini görmemezlikten gelirler.

Makina koruyucularının yerinde ve bakımlı bulundurulmaları, kazaları önemli ölçülerde önlediği halde, özellikle gelişme yolundaki ülkelerde, işlem çabukluğu sağlamak amacı ile ya da sadece basit ihmal sonucu koruyucuları monte etmemekten çok sayıda kazanın oluştuğu bilinmektedir. Şüphesiz burada, operatörlerin iyi eğitilmeleri ve koruyucuların öneminin onlara benimsetilmiş olması çok önemlidir.

e) Değerlendirme hataları

İnsanlar işlerinin başında, makinalardan ve çevreden gelen uyarımları algılayamaz ya da önemsemezlerse, çeşitli değerlendirme hataları yaparlar. Böyle bir sonuç, makinelerin göstergelerinin dikkatle izlenmemesi ya da göstergelerin tasarımında çeşitli hataların sonucu okuma hatalarından da oluşabilir.

İnsanların mesafe ve yükseklik değerlendirme konusunda da önemli hatalar yaptıkları bilinmektedir. Oto sürücülerinin fren mesafelerini tahmin edemeyerek çok sayıda kaza yaptıkları çok iyi bilinir. Bazı sürücüler ise,

yüksek yüklenmiş kamyonları ile alçak köprülerin altından geçmeye çalışarak, gözle tahmin hataları sonucu önemli kazalara sebep olmuşlardır.

f) Algı organlarının sınırlı kapasitesi

İşyerindeki çeşitli ve karmaşık göstergelerin verdiği bilgiler, makinaların çıkardığı sesler, çalışanların devamlı iletişimleri ve yöneticilerin direktifleri her işgören tarafından devamlı algılanır. Bu algılama işleminde kusurlar ve yanılgılar çok çeşitli kazaların nedeni olabilir. Yeterli aydınlatma yapılmadığından göstergelerin okunamaması, gürültülü ortamda bazı sesli uyarı ve sinyallerin algılanamaması ve alarm hallerinde algılama hataları da kazalara yol açabilir.

Işık yetmezliği gibi bazen, ışık fazlalığı, yüzey parlaması, gürültüler, verilen sesli uyarıların birbirine benzerliği gibi nedenler de gösterge verilerinin ve ikaz işaretlerinin algılanmasında hatalara neden olabilirler. Gösterge ve sinyallerin kolayca algılanacak özelliklerde olması iş kazaları açısından da çok önemlidir.

h) Ortam stresleri

Ortam ısisının kaza sıklığı üzerinde etkili olduğu, uzun süren araştırmalardan sonra ortaya çıkmıştır. Nitekim, 13°C'in derecenin altında ve 25°C üstündeki ısı derecelerindeki iş ortamında çalışmalarda iş kazalarının sayısında artma görülmüştür. Bu koşulların insan sağlığını tehdit edecek bir düzeye gelmesini de gerektirmez. Belli bir stres etkisi yaratan ortam

koşulları dahi iş kazalarının artmasına neden olabilmektedir.

Bunun yanında iş çevresinin psikososyal etkileri ve iş yükünden oluşan bedensel zorlanmalar da önemli stres etkisi yaratabilirler.

İşyerinin genel düzeni, geçitler, merdivenler, taşıma ve kaldırma bölgeleri, taşıma araç ve gereçleri, makinalar, elektrik donanımı, el aletleri, her türlü ikaz levhaları ve genel güvenlik önlemleri gibi konularda da işçi sağlığı ve iş güvenliği prensiplerinin gözetilmemesi beklenmeyen kazalara neden olurlar. Ayrıca işçilerin işe alındıklarında ve işbaşında iyi bir teknik düzeye kadar eğitilmemiş olmaları kazalanma olasılığını artırır (Şekil B.4).

BÖLÜM III

TEKNİK İŞ GÜVENLİĞİ ve İŞÇİ SAĞLIĞI

3.1. İş güvenliği kavramı

İşyerinde çalışma koşullarının meydana getirdiği, çalışanlara, makina ve tesislere veya üretime yönelik tehlike, zarar ve aksaklıkların araştırılması ve önlenmesi bakımından yapılan metodlu çalışmaların tümüne "iş güvenliği" denir. Bu tanım görüldüğü gibi işyerindeki teknik düzeyin yarattığı tehlikelerden korunmayı belirtmektedir. Bu nedenle iş güvenliği deyimi, İngilizce "safety", Fransızca "securite de travail" ya da Almanca "arbeitssicher heit" kelimeleri karşılığı olarak yalnızca "teknik güvenlik" anlamında kullanılır. İngilizce "security" kelimesine eş anlamlı Türkçe kelime ise "sosyal güvenlik" olarak kabul edilmiştir.

Bu tanım iş güvenliğinin iki önemli özelliğini ortaya çıkarmaktadır. Bunlardan birincisi, iş güvenliğinin planlı ve düzenli bir teknik olduğu, öncelikle insanı korumayı amaçlayan, ancak, işyerindeki diğer girdilerin (makina, hammadde, bina ve tesisat) bozulması veya zarar görmeside iş güvenliğinin yöneldiği diğer alanlardır.

İş güvenliğinin ikinci önemli özelliği salt bir bilim olmayıp, aynı zamanda bir sanat oluşudur (H.W. Heinrich). İşgüvenliğinde yönlendirilmesi gereken temel öge insan olduğundan katı bilim kuralları gerekli amaçlara ulaşmakta yeterli olmamaktadır.

3.2. İş güvenliğinin tarihçesi

Büyük bir hızla, ilk makinaların yapılışı ve fabrikaların kuruluşu heyecanı yanında bunların getirdiği kötü çalışma koşulları üzerinde durmak başlangıçta kimsenin aklına gelmemiştir. Çalışanların işverenlere karşı korunması fikri, ilk defa 19. yüzyılın başlarında, İngiltere'de, tekstil fabrikalarında çalışan kadınların ve küçük çocukların çektiği ızdırapların kamuoyuna intikali sonucu meydana gelen bir ayaklanma ile ortaya çıkmıştır. Bu ayaklanmanın öncülerinden olan Robert Owen adlı bir tekstil fabrikatörü, çocukların çalışma koşullarını kendi fabrikasında düzenleyerek iş güvenliğini ilk defa iş yerine sokan kimse olarak tanınmaktadır. Bu hareketin sonucu olarak 1802 yılında İngiltere'de "Fabrikalar Kanunu" yürürlüğe kondu. Dünyada ilk defa yapılan bu iş güvenliği yasasının adı "Çıraklık Kanunu, Sağlık ve Ahlakı" idi. Ancak İngiltere'de işyerlerinin genel koşullarını saptayan ve devlet tarafından denetimini öngören örgütün çalışmaya başlaması 1833 yılında olmuştur. İş Güvenliği ile ilgili ilk fabrika yasaları, Fransa'da 1841, Almanya'da (daha doğrusu Prusyada) 1839, Belçika'da 1810, İsviçre'de 1840 ve Amerika'nın Massachussetts eyaletinde 1877'de yapılmıştır.

Yurdumuzda iş güvenliği ile ilgili ilk yazılı belge 1865 yılında çıkarılmış olan "Dilaverpaşa Nizamnamesi" olup, Zonguldak kömür havzasındaki çalışma şeklini tespit etmektedir. Daha sonra, 1869 da "Maadin Nizamnamesi" çıkarılmıştır. İş güvenliği ile ilgili ilk kanun 1921 tarihinde yapılmış olan "Ereğli Havza-i Fahmiye Amelesinin Hukukuna Mütteallik Kanun"dur.

Bunların dışında daha gelişmiş ilk iş güvenliği kurallarını 3008 sayılı iş kanunu ve buna bağlı "İş emniyeti nizamnamesi"nde görüyoruz. Daha sonra çıkan 931 ve 1475 sayılı iş kanunlarına ilişkin tüzüklerle iş güvenliği mevzuatı emsali ülkelerdeki düzeye ve hatta bazı konularda bunların üstüne çıkarılmıştır. 1964 yılı başında kurulmuş olan iş güvenliği müfettişliği örgütü ve daha sonra gerçekleştirilen (1968 yılı) İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi (İSGÜM) ile bu konuda ileri bir adım atılmış olduğu bilinmektedir. Yürürlükte olan kanun ve tüzüklerden en kapsamlı olan "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü" 11.01.1974'te kabul edilmiştir.

3.3. İş Güvenliği Mevzuatı

3.3.1. İş güvenliği ile ilgili kanunlar

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası İlgili Maddeleri

Kabul Tarihi: 18.10.1982

Madde 17- Herkes yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir.

Madde 49- Çalışma, herkesin hakkı ve ödevidir.

Madde 50- Kimse, yaşına, cinsine ve gücüne uymayan işlerde çalıştırılamaz.

Madde 56- Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevre yaşama hakkına sahiptir.

Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir.

Madde 60- Herkes, sosyal güvenlik hakkına sahiptir.

Makina Koruyucuları Yönetmeliği

Yayın Tarihi: 17.05.1983

Madde 1- Bu yönetmelik, 23 Mayıs 1987 tarih, 872 sayılı Kanunun uygulanması ve 1475 sayılı İş Kanunu'nun 74. maddesi uyarınca yürürlüğe konmuş olan tüzüklerin ilgili hükümlerine açıklık getirilmesi amacıyla çıkarılmıştır.

Madde 2- Bu yönetmelik sanayi ve ticaretten sayılan tüm iş yerlerini kapsar.

Madde 3

Madde 4- Koruyucular, operatörler ile makine ve tezgahta görevli diğer personeli kaza, iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı koruyacak, parça sıçraması gaz, toz intişari gibi durumları da önleyecek nitelik ve biçimde olacaktır. Koruyucular, tezgahla doğrudan ilgisi olmamakla birlikte tezgah veya makine çevresinde bulunanların da hareket eden kısımlarla temasını önleyecektir.

Madde 5- Koruyucuların tasarımı ve tezgah üzerinde tespiti tezgahta çalışanları engellemeyecek, üretimi aksatmayacak ve kaliteyi bozmayacak biçimde olacaktır.

Madde 6- Koruyucular, amaca uygun kullanılması kolay, sağlam ve dayanıklı olacak, gerektiğinde çıkarılmadan bakımı yapılabilecek şekilde olacaktır.

Madde 7- Pres giyotin ve benzeri tezgahlarda koruyucu aralığı ile operasyon.

Madde 10- Yurt içinde yapılan makine ve tezgahların koruyucuları yapımca firma tarafından ilgili Türk Standartlarına uygun olarak yapılacaktır.

Madde 13- Koruyucusu olmayan makine ve tezgah kullanılmayacaktır. Hiç bir işçiden bahis konusu koruma düzeni olmayan bir makina veya tezgahı kullanması istenmeyecektir.

- Umumi Hıfzıssıhha Kanunu İlgili Maddeleri

Madde 178, Madde 179

- Sendikalar Kanunu İlgili Maddeleri

1983 yılında değişikliğe uğratılan 2821 sayılı Sendikalar Kanununun 33/3 fıkrası işçi sağlığı ve iş güvenliği konusuyla çok dolaylı da olsa iniltilidir.

- Sosyal Sigortalar Kanunu İlgili Maddeleri

1964 yılında çıkarılan 506 sayılı bu yasanın ikinci bölümü 11-31 maddeleri arasındaki kısım "İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Sigortası" başlığını taşır. Ayrıca yine aynı Kanunun 74. 113. 124. 125 ve 130'uncu maddeleri işçi sağlığı ve iş güvenliğine ilişkin hakları belirlemektedir.

Madde 17- İş kazası en geç kazadan sonraki gün içinde işverene veya kuruma bildirileceğini ve hekim tavsiyeleri-ne uymayan sigortalının geçici iş göremezlik veya sürekli iş göremezlik ödeneğinin raporla tespit edilen kusura göre yüzde elliye kadar düşülebileceğini belirtmektedir.

Madde 18- Meslek hastalığının tespitinin hekim raporuyla olacağını belirlemektedir.

Madde 19- Sürekli iş göremezlik halinin nasıl belirneceği ve sürekli iş göremezlik gelirin sigortalının hak kazana-bilmesi için geçirdiği iş kazası veya meslek hastalığı sonucunda meslekte kazanma gücünün en az yüzde 10 azalmış bulunması gerektiğini belirtmiştir.

- İş Kanunu İlgili Maddeleri

1971 yılında çıkarılan 1475 sayılı bu yasanın 5'inci bölümünde "işçi sağlığı ve iş güvenliği" başlığı altında on madde yer almıştır.

Madde 73- Her işveren, işyerinde işçilerin sağlığını ve iş güvenliğini sağlamak için gerekli olanı yapmak ve bu husustaki şartları araçları noksansız bulundurmakla yükümlüdür. İşçiler de bu yoldaki usullere ve şartlara uymak zorundadırlar.

İşverenler, makinaların kullanılmasından doğacak tehlikelerden ve bu hususta önceden alınabilecek tedbirlerden işçileri münasip bir şekilde haberdar etmek zorundadırlar.

İşverenler, işyerinde meydana gelecek kazaları engeç kazadan sonraki iki gün içinde yazı ile ilgili bölge

Çalışma müdürlüğüne bildirmek zorundadırlar" diyerek bu konudaki ana kuralı belirlemiştir.

3.3.2. Tüzükler ve Yönetmelikler

Günümüzde yürürlükte olan işçi sağlığı ve iş güvenliğine ilişkin tzlerin büyük bir bölümü, 1.9.1971 tarihinde çıkan 1475 sayılı İş Kanunu'nun çeşitli maddeleri uyarınca çıkarılmış olup, çalışma şartlarının düzenlenmesine, iş güvenliği bakımından risk unsuru fazla olan iş kollarında özel standartlar saptanmasına ve çalışanların korunmasına yöneliktir.

İş Kanunun 74'nc maddesine göre çıkarılan tüzükler;

İşçi SAğLIğI VE İş GüVENLİğİ TüZüğü,

PARLAYICI, PATLAYICI, TEHLİKELİ VE ZARARLI MADDELERLE ALIşAN İşYERLERİNDE VE İşLERDE ALINACAK TEDBİRLER HAKKINDA TÜZÜK,

MADEN VE TAş OCAKLARI İşLETMELERİNDE VE TÜNEL YAPIMINDA ALINACAK İşçi SAğLIğI VE İş GüVENLİğİ ÖNLEMLERİNE İLİşKİN TÜZÜK.

İş Kanunu'nun 75'nci maddesine göre çıkarılan tüzük;

İşYERLERİNDE İşİN DURDURULMASINA VEYA İşYERİNİN KAPATILMASINA İLİşKİN TÜZÜK.

İş Kanunu'nun 76'nci maddesine göre çıkarılan tüzük;

İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ KURALLARI HAKKINDA
TÜZÜK.

İş Kanunu'nun 78'inci maddesine göre çıkarılan tüzük;

AĞIR VE TEHLİKELİ İŞLER TUZUĞU

İş Kanunu'nun 81'inci maddesine göre çıkarılan tüzük;

GEBE VEYA EMZİKLİ KADINLARIN ÇALIŞTIRILMA
KOŞULLARIYLA EMZİRME ODALARI VE ÇOCUK BAKIM YURTLARI
(KREŞ) HAKKINDA TÜZÜK

3.4. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

İş güvenliği çalışma koşullarından meydana gelen kazalar ve hastalıklardan korunma tekniği olduğuna göre evvela kaza, iş kazası ve meslek hastalığı deyimlerinin tanımlarını yapmak gerekir.

3.4.1. İş kazası

Genel anlamda kaza "Toplumsal bir düzenleme (oluşum) içinde; önceden planlanmayan, bilinmeyen veya Kontrol dışına çıkan ve çevresine zarar verebilecek nitelikte bulunan olaya kaza denir[8].

Burada yapılan genel tanım, dikkat edilirse, etrafına zarar verme niteliğindedir. Canlı yada cansızları ayırmamıştır; zararın meydana gelmiş olmasını değil, zarar

verebilme niteliğini kabul etmiştir. Teknik açıdan zararın fiilen meydana gelmiş olması aranmamış, bu olasılığın bulunması kaza tanımı için yeterli sayılmıştır.

İşgüvenliği kaza olduktan sonra konuyu ele alan değil kaza olasılıklarını ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapan bir teknik bilim dalıdır.

Yukarda belirtilen genel anlamdaki kaza tanımı kuşkusuz işgüvenliği teknik öğretisi için gerekli ve geçerlidir. Ancak bir kaza olayında zarar meydana gelmedikçe hak kaybı de söz konusu olamayacağı gibi yasaların olaya müdahale etmeyeceği aşîkardır. Kaza sonucu meydana gelen zarar insan unsuruna yönelik ise ceza hukuku ve sosyal sigorta, mala gelen hasarda ise genel hukuk kuralları işlemeye başlar. Bu nedenle yasalara giren kaza tanımını da bilmek gerekir.

a) İş kazasının yasal tanımı

İş kazasının yasal tanımı 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunun 11/A maddesinde yapılmıştır:

- İş kazası, aşağıdaki hal ve durumlardan birinde meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedence veya ruhça arızaya uğratan olaydır.

- Sigortalının işyerinde bulunduğu sırada,
- İşveren tarafından yürütölmekte olan iş dolayısıyla,
- Sigortalının işveren tarafından görev ile başka bir yere gönderilmesi yüzünden asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda,

- Emzikli kadın sigortalının çocuğa süt vermek için ayrılan zamanlarda,
- Sigortalının işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere toplu olarak götürülüp getirilmesi sırasında.

A Görüldüğü gibi, mevzuatımızda yapılan iş ile meydana gelen olay arasında illiyet rabıtası kurulması beş madde halinde ve kesin hatlarla belirlenmiştir. Bu kesinlik kanunun iyi yönünü oluşturmakla beraber, bazı hukuki ve mantıki çelişkiler meydana getirmesi açısından da sakıncalı olmaktadır.

b) Kaza çeşitleri

İşgüvenliği kazaları meydana geldikleri yere göre değil, sonuçlarına göre sınıflandırmak gerekli görülmüştür. Bu açıdan sınıflandırma, genel olarak, zararın ağırlığına (zararın yada yaralanmanın giderilmesi için gereken gün sayısına) kazanın nevine ve yaralanmanın cinsine göre olmak üzere, üç ayrı biçimde yapılmaktadır:

Yaralanmanın ağırlığına göre

- 1- Yaralanma ile sonuçlanmayan kaza olayları,
- 2- Bir günden fazla işten kalacak şekilde tedavi gerektirmeyen kazalar,
- 3- Bir günden fazla işten kalacak şekilde tedavi gerektiren kazalar,
- 4- Yirmi günden fazla işten kalacak şekilde tedaviyi gerektiren kazalar,

5- Sürekli iş göremezlik (veya ölüm ile sonuçlanan kazalar).

Yaralanmanın cinsine göre

- 1- Baş ve boyundan yaralanma kazaları
- 2- Göz kazaları
- 3- Dış beden yaralanmaları kazaları
- 4- Kolların yaralanması kazaları
- 5- El ve parmak kazaları
- 6- Ayak ve ayak parmağı kazaları
- 7- Bacak kazaları
- 8- İç organ yaralanması kazaları
- 9- Ruhsal ve sinirsel tahribat yapan kazalar

Kaza cinsine göre

- 1- Düşme, incinme kazaları
- 2- Parça düşmesi kazaları
- 3- Göze yabancı cisim kaçması kazaları
- 4- Yanma kazaları
- 5- Makina kazaları
- 6- El aletleri kazaları
- 7- Elektrik kazaları
- 8- Zehirlenmeler
- 9- Ezilme, sıkışma kazaları (araç altında)

3.4.2 Meslek Hastalıkları

İsminden de anlaşılacağı üzere, bir insanın sağlığı-
nın, yaptığı işten zarar görmesi sonucu meydana gelen
hastalığa "meslek hastalığı" denir. Yani hakstalık ile

yapılan iş arasında bir illiyet rabıtası bulunması gerekir.

Genel anlamda bir iş kazası da, yaralanma ile sonuçlandığına göre; sağlığa zarar verme biçimindeki farklılığa dikkat etmek gerekir. Kötü koşulların belirli bir süre içinde o işte çalışan kişinin sağlığını bozması, bedenen veya ruhen sürekli ya da geçici bir arızaya maruz bırakması hali meslek hastalığının en belirgin niteliğidir.

Örneğin, bir maden ocağında meydana gelen tozların, havalandırma, tesisatının bozulması sonucu dışarı atılmaması nedeniyle bunları teneffüs eden bir işçinin oksijen alamayarak ölmesi bir iş kazasıdır. Aynı iş yerinde yeterli havalandırmanın yapılmaması nedeniyle 5-10 yıl silis tozlarını teneffüs eden bir işçinin akciğerlerinde oluşan taşlaşma ile meydana çıkan sağlık bozulması durumu ise (silikozis) bir meslek hastalığıdır.

a) Meslek hastalığının yasal tanımı

Sosyal Sigortalar Kanunun 11/B maddesinde yapılan tanım şöyledir:

"B) Meslek hastalığı, sigortalının çalıştırıldığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhi arıza halleridir."

"Bu kanuna göre tespit edilmiş olan hastalıklar listesi dışında herhangi bir hastalığın meslek hastalığı

sayılıp sayılmaması üzerinde çıkabilecek herhangi uyumsuzluklar, Sosyal Sigorta Yüksek Sağlık Kurulunca karara bağlanır.

İş güvenliği tekniği açısından bu ayırımı yapmak "işyeri hekimi"nin görevidir. Zira örneğin bir 'bronşit' in iş yerindeki anormal sıcak ve soğuktan mı yada aşırı hava cereyanından mı meydana geldiğini, yoksa işçinin bunun dışındaki başka herhangi bir nedenle mi hastalandığını ancak işçinin çalıştığı yerdeki şartları bilen bir hekim ayırdedebilir.

b) Meslek hastalıkları çeşitleri

Genel olarak meslek hastalıkları 5 grupta toplanmaktadır:

1- Madensel cisimlerden oluşanlar (Arsenik-arsenikli hidrojen, azotoksitler (NO_2 , N_2O_5), civa bileşikleri, çimento, fosfor, sülfür, glüsinyum ve sodyum florür, kadmiyum karışım ve bileşikleri, krom ve bileşikleri, kurşun, mangonez dioksit, nikol oksit ve tuzları);

1- Madenlerin sürekli teması ve teneffüsü çeşitli deri, nefes yolları sindirim sistemi hastalıkları yapmakta olup, meydana çıkma süreleri 1 gün ile 5 yıl arasındadır.

2- Organik cisimlerden oluşanlar tetrakloreten; Beş günden beş yıla kadar sürelerde meydana çıkmaktadır.

3- Fizik ve mekanik etkilere oluşurlar, tahribatları; 3-6 ayda meydana çıkarlar.

4- Tozlardan ileri gelen meslek hastalıkları, 1-5 yılda meydana çıkarlar.

5- Bulaşıcı hastalıklar, 21 gün ile 6 ay arasında meydana çıkarlar.

c) Maluliyet oranı

Kaza veya meslek hastalığı sonucu iş yapma yeteneğinin ne oranda kayba uğradığı çeşitli nedenlerle hesaplanır. Bunun için her ülkede farklı yöntemler uygulanmaktadır. Genel olarak kaybolan yada yaralanan uzvun işteki önemi, işlevindeki azalma, iş yapma yeteneğinin uğradığı kayıp gibi faktörler göz önüne alınarak "maluliyet oranı" hesaplanır. Bu görevi, yasal olarak, sosyal sigortalar kurumu, işçilere kaza nedeniyle verilecek tazminatın hesabı gerektiğinde yapar.

SSK açısından kazalar geçici ve sürekli iş görmezlik olarak iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Maluliyet oranı %10'dan fazla olduğu takdirde kazalıya aylık bağlanmakta, istirahat ve tedavi süresine yevmiyesi tam ödenmekte aksi halde tedavi masrafları ve tedavi süresi içinde yevmiyesinin 2/3 ü ödenmekle yetinilmektedir.

Ülkemizde maluliyet oranının hesabı sosyal sigortalar kanunu gereğince çıkartılmış olan "sağlık işlemleri tüzüğü" hükümlerine göre yapılmaktadır.

3.4.3. Kazaların ölçülmesi

Bir toplum kesiminde meydana gelen kazalar hakkında yeterli bilgi sahibi olabilmek ve gerekli karşılaştırmaları yapabilmek amacıyla başlıca iki niteliğin tanımına gereksinim duyulmuştur. Bunlar kaza sıklığı ve ağırlık oranlarıdır.

- Kaza sıklık oranı (Injuruy Frequensuy rate):

Kazanın sıklığı, belirli bir zaman aralığı içinde meydana gelen ve bir günden fazla işten kalmaya neden olan kazaların sayısı olarak tanımlanmaktadır.

"Kaza sıklık oranı" çalışılan saatlere oranla milyon saat'te meydana gelen kaza sayısı olarak aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$F = \frac{n \times 10^6}{\sum_{i=1}^m S_i} \quad (3.1)$$

Burada, n seçilen zaman aralığında (ay veya yıl meydana gelen 1 günden fazla istirahati gerektirmiş olan iş kazalarının sayısı),

s_i Seçilen zaman aralığında (ay veya yıl) tüm işçilerin çalıştıkları saatlerin toplamını göstermektedir.

Çalışılan saatler toplamı kesinlikle bilinmediği hallerde bir yıl için çalışılan saatler:

$$s_1 = m \times 300 \times 8 \text{ (m. yıllık ortalama işçi sayısı)}$$

formülü ile yaklaşık olarak hesaplanır.

Yıllık yaklaşık hesap için frekans formülü şu şekli alır:

$$F = \frac{n \cdot 10^6}{m \cdot 300 \cdot 8} = 417 \frac{n}{m} \quad (3.2)$$

- Kaza Ağırlık Oranı (Injuruy severituy rate):

İş kazalarının ağırlığı, genel olarak olay sonunda alınması gereken istirahat ve tedavi süresi ile ölçülür. Bunun gün olarak değerinin kazanın ağırlığını gösterdiği kabul edilmiştir. İşçinin ölümü yada sürekli iş göremez duruma girmesi halinde kayıp iş günü 7500 kabul edilir. (bu rakam A.B.D. de 6000 alınmaktadır.)

Kaza ağırlığının (vehamet) ölçülmesi ve mukayesesi için de şu formül kabul edilmiştir:

$$V = \frac{k \times 1000}{m} \quad \text{veya} \quad V = \frac{k \times 10^3}{m \cdot 300 \times 8} = 0.417 \frac{k}{m} \quad (3.3)$$

$$\sum_i s_i$$

Burada, k belirli bir zaman aralığında meydana gelen kazalar sonucu tedavi istirahati geçen sürelerin gü olarak sonucu tedavi istirahati geçen sürelerin gün olarak değerini (kayıp iş günü) tanımlar.

Kaza sıklık ve ağırlık oranlarının birlikte incelenmesi ile bir işyerinin kazaları hakkında genel fikir edinmek istenirse bu takdirde her iki oranın karışımı aşağıdaki formülle hesaplanabilir.

$$\text{Genel kazalanma oranı} = K_o = \frac{(F) \times (V)}{1000} \quad (3.4)$$

3.5 Kazanın temel nedenleri (kaza zinciri)

Bir kaza (yaralanma, zarar görme olayı) 5 adet temel nedenin arka arkaya dizilmesi sonucu meydana gelir. Bunlardan biri olmadıkça bir sonraki meydana gelmez ve dizi tamamlanmadıkça kaza ve yaralanma olmaz[8]. Bu 5 faktöre "kaza zinciri" denir (Şekil C.1) .

1- İnsanın doğa yada sosyal evrim karşısındaki zayıflığı:

İnsanın, doğa karşısındaki bünyevi ve sosyal yapısından meydana gelen zayıflığı kazanın ilk nedenidir. Bunun ancak tarih zamanları içinde değişmesi söz konusudur. Eğer insanların doğa karşısında bu zayıf durumu olmasaydı kaza olmazdı. Şu halde tüm kazaların ilk nedeni budur ve doğada kaza yapısal bir olaydır, tam bir kesinlikle önlenemez.

2- Kişisel Özürlükler:

Dikkatsizlik, pervasızlık, önemsemezlik, sınırlılık, ihmâl dışı kişisel özürlükler kazaların ikinci nedenidir. İnsanların bu beşeri zaafırları eğitim ve disiplinle belki kısmen düzeltilebilir. İş güvenliği bilimi bu

konuda faaliyet göstermekle uğraşmaz. Kişisel özürlerin ne zaman ortaya çıkacağı bilinmemiyeceği için insanı özürlü bir varlık olarak kabul eder.

3- Güvensiz Davranışlar ve Koşullar:

İnsanın kişisel özürleri olması her zaman için kazaya uğramasını gerektirmez. Bir insanın örneğin dikkatsiz çalışma ihtidının bir kazaya neden sayılabilmesi için, çalışması sırasında dikkatsiz bir hareket yapmış olması gerekir ve kazanın asıl nedeni de iş başında yaptığı bu yanlış davranışdır. Diğer taraftan çalıştığı makinada, örneğin bir pres kalıbında gerekli koruyucu elemanların bulunmayışı işyerindeki güvensiz bir koşuldur.. Buda kaza nedeni olabilir.

4- Kaza Olayı:

Yukarıda belirtilen üç faktörün arka arkaya dizilmesi de kazanın olması için yeterli olmaz. Önceden planlanmayan ve bilinmeyen, zarar vermesi muhtemel bir olayın da meydana gelmesi gereklidir.

5- Yaralanma (Zarar veya Hasar):

Kaza zincirinin sonuncu halkasıdır. Bir kaza olayının özellikle yasal kaza tanımındaki genel duruma gelmesi için bu safhanın da tamamlanması gerekir.

Her kazada 5 temel faktör kesinlikle bulunmakta ve sırasıyla ilki bir sonrakinin oluşunu hazırlamaktadır.

1- Birinci temel neden olan, insanın doğa karşısındaki zayıflığı ortadan kaldırılamaz, yani kazalardan kesinlikle kurtulmak olanaksızdır.

2- Her kazada muhakkak insan unsurunun kusuru vardır.

3- İş güvenliğinin çalışma alanı güvensiz davranışların ve koşulların azaltılması yada ortadan kaldırılmasıdır.

3.6 İş Güvenliğinin Temel Prensipleri

Bir atölyede, fabrikada, iş kolunda yada ülke çapında yürütülecek iş güvenliği çalışmalarında ve her türlü iş güvenliği problemlerinin çözümünde göz önünde tutulması ve kullanılması gereken iş güvenliği temel prensipleri başlıca 10 konu üzerinde toplanmıştır^[8]. Her düzeydeki çalışmalar (makro ve mikro) bu prensiplere uygun olarak yapılmalı, aksiyomların dışına çıkan faaliyet ve düşüncelere yer verilmemelidir. Ancak bu takdirde arzulanan sonuçlar elde edilebilir, bir müessese yada ülkede iş güvenliği sağlanabilir.

I. Aksiyom:

Kaza nedenleri dizisinin beş halkasından ancak üçüncüsüne etki edilebilir: iş güvenliğinin sağlanması çalışmaları güvensiz koşulların ve hareketlerin ortadan kaldırılması yoğunlaşır.

İş kazalarının önlenmesinde kaza zincirinin ancak 3 cü halkası olan "güvensiz davranışlar ve koşullar" üzerinde etkili olunabilir. Diğer bir deyişle iş güvenliği tedbirlerinin etkili olabilmesi için çalışmaların 3. faktör üzerine yöneltilmesi zorunludur. Bu prensibe uygun çalışan bir iş güvenliği sorumlusu evvela işyerindeki tehlikeli hareketleri, mekanik koruyucu tedbirleri ve aynı zamanda ısı, sıcaklık, havalandırma gibi fiziki şartları saptamalıdır. Zira kaza zincirinin ancak bu halkasını kolaylıkla ortadan kaldırmak mümkündür.

Burada önemle üzerinde durulması gereken bir husus ise, bu prensiple, makinalar üzerinde alınabilecek tedbirlerin, yani koruyucu tertibatın, her zaman için işçiyi tamamen koruyacak nitelikte yapılamayacağı gerçeğinin de meydana çıkmış olmasıdır.

Koruyucu, işçiyi ancak belirli bir oranda korur: Daha ötesi ancak işçinin emniyetsiz bir hareket yapmasına bağlıdır. Bu husus makinaların operasyon bölgeleri koruyucuları için önemlidir. Bu cins koruyucular genellikle 13 kısma ayrılır. Bir tasnifin önemi kazalarda kusur oranı tayininde daha iyi belirir. Örneğin bir koruyucunun etkili olma oranı %70 ise kazaya uğramamak için işçinin göstermesi gereken çabanın değeri %30 dur ve böyle bir makina üzerinde vukubulan bir kazada koruyucu yoksa işveren ancak %70 oranında, işçi ise %30 oranında kusurlu addedilmelidir. Koruyucu olduğu halde kaza olması halinde ise şüphesiz işçi tamamen kusurludur.

II. Aksiyom:

İş kazalarının nedenlerinin %88'i güvensiz hareketler, %10'u güvensiz koşullardır. %2 oranı nedeni bulunamayan kazaları oluşturur. (Şekil C 2)

III. Aksiyom:

Kaza sonucu meydana gelebilecek zararın büyüklüğü önceden kestirilemez. Bu tamamen şansa ve raslantıya bağlıdır.

IV. Aksiyom: (1 - 29 - 300 oranı)

Ağır veya ölümlü sonuçlanan her kazanın temelinde, 29 uzuv kaybı ile sonuçlanan ve 300 yaralanma meydana gelmeyen olay vardır. (1 - 29 - 300 oranı)

1 - 29 - 300 kuralının önemli bir özelliği de bir işletmede olabilecek kazalar hakkında önceden tahmin yapma

olanağı sağlamasıdır. İş kazaları istatistiği yapılan bir iş yerinde evvelki yıllara göre elde edilen F (frekans) ve V (vahamet) oranları değerleri bir sonraki yıl meydana gelecek kaza sayısını tahmin olacağını verir. Böyle bir istatistik yapılmamış ise o iş kolunda ülke için bilinen değerler alınarak ters işlemle (F) formülünden olması muhtemel kaza sayısı bulunabilir. Bu sayının 1 - 29 - 300 oranında dağılacağı göz önüne alınarak ise ağırlık tahmini yapılabilir [8].

V. Aksiyom:

Çalışanların güvensiz davranışlarının nedenleri: 1. Bünye-den, doğadan gelen kişisel özürler. 2. Bilgi ve ustalık yoksunluğu. 3. Fiziksel uygunsuzluk. 4. Kötü çevre koşulları, şeklinde dört ana gruba ayrılır.

Bu prensip, kaza nedenlerinin %88 ini teşkil eden, güvensiz hareketlerin nedenlerini belirtmektedir. Dikkat edilirse diğer üç madde de güvensiz hareket yapılmış olması dolaylı olarak yine işyerine ait bir kusura bağlanmaktadır.

VI. Aksiyom:

Çalışma alanları sırasıyla 1. Mühendislik revizyon. 2. İnandırma ve özendirme (ikna ve teşvik). 3. Ergonomiden yararlanma. 4. Disiplin önlemlerine başvurma.

Kazalardan korunmada, sırasıyla, dört temel çalışma şekli uygulanır:

1- Mühendislik revizyonu:

Bir işyerinde mekanik ve çevresel koşulların yarattığı tehlikelerin;

- Bilinmesi

- Analizi
- Önlenmesi Yolları
- Önlemlerin uygulanması
- Çalışmalarının yapılması anlamını taşır.

2- İkna ve teşvik (inandırma ve özendirme):

Mühendislik revizyonla kazaları tamamen önlemek olanağı yoktur. Bu nedenle yapılması gereken bir çalışma da "ikna ve teşvik" dir. Bu çalışma grubu,

- Eğitim ve öğretim (kurslar, konferanslar)
- Çeşitli yazışmalar (karikatür, şiir, vs.)
- Uyarı afişleri (ikaz levhaları)
- Propaganda (radyo TV vs. ile)
- Ödüllendirme yolları

gibi çeşitli konuları kapsar.

3- Ergonomiden yararlanma:

İşe uygun işçi seçmek veya işçinin vücut yeteneklerine göre makina, tesis ve alet geliştirmek: Bu çalışmalar bugün "Ergonomi" (iş bilimi) adı altında gelişmiş, özel bir teknik bilim dalı olmuştur. İş güvenliği - kazaların ve meslek hastalıklarının önlenmesi, bu bilim dalının önemli bir uygulama alanıdır. İş biliminin getirdiği pozitif sonuçlardan iş güvenliğinin sağlanmasında büyük oranda yararlanılmaktadır.

4- Disiplin önlemleri:

İş güvenliğinin sağlanmasında son çare olarak baş vurulması gereken yöntem disiplin önlemleri uygulamaktır.

Ana hatlarıyla verdiğimiz bu çalışma alanları aynı zamanda bir önem ve öncelik sırası belirler. Örneğin mühendislik revizyona ile gereken koruyucusu yapılmamış

bir makinada, dikkatli çalışma ikazı yapılması bir değer taşımaz. İlk bölümdeki her iki çalışma ile kaza önlenemiyorsa o zaman ergonomik araştırma yapılmalı, elverişli bir çalışma birimi veya aracı sağlanmalıdır. Bütün bu çalışmalar yapılmadan işçiye örneğin dikkatsizlik kusuru verilmesi bu aksiyoma aykırı olur.

VII. Aksiyom:

Kazalardan korunma yöntemleri ile üretim kontrolü (kalite kontrolü, fiat kontrolü ve üretimin arttırılması), metotları her zaman birbirinin paralelindedir, çatışmaz.

VIII. Aksiyom:

İş güvenliği ile ilgili yönetmelikler üst düzeydeki yönetim tarafından çıkarılırsa etkili olur. Üst kademe yöneticisi sorumluluğa katılmalıdır.

IX. Aksiyom:

Forman (ustabaşı) yani ilk yönetici kazalardan korunmada başta gelen en etkili kişidir.

X. Aksiyom:

İnsancıl duygu yanında iş güvenliğinin sağlanmasında itici iki parasal faktör vardır. 1- Güvenli çalışan işletmede üretim artar, maliyet düşer. 2- Kazada görünen kayıpların beş katı kadarda görünmeyen zarar meydana gelir.

3.7. İş Güvenliği Çalışmaları

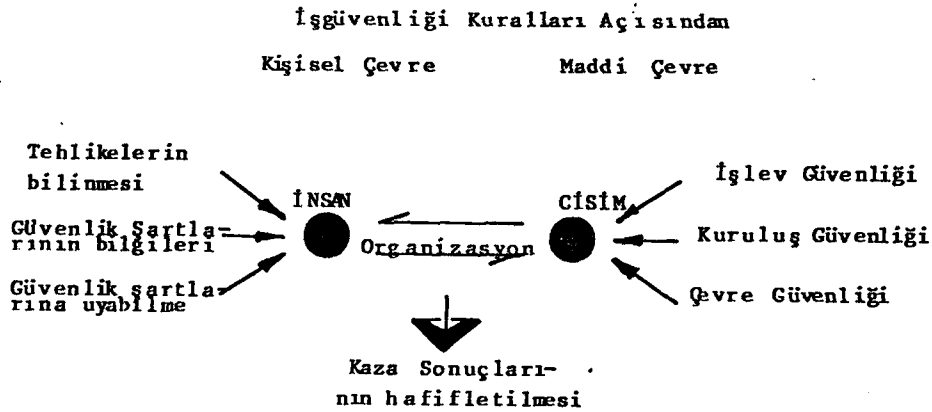
3.7.1. Çalışma alanları

Bir işyerinde işgüvenliğinin sağlanması veya daha ileri bir düzeye getirilmesi için yapılması gerekli çalışmaların başında mühendislik revizyonu hizmetlerinin bulunduğunu VI cı aksiyomdan biliyoruz. "İş Güvenliği Tekniği" de denen bu çalışma alanı içine genel olarak önlemlerin alınması ve sürekli olarak işe yarar halde tutulma faaliyetleri girer.

a. Salt tehlike ve tehlikeye girme

Her üretim ünitesinde (işyerinde) bulunan ve ana nitelikler açısından farklılık gösteren başlıca iki unsur vardır: 1- İnsan, 2- Diğer cisimler.

İnsan ve diğer bir cismin birbirlerine karşı durumu: iş akışı içinde uygun bir organizasyonla düzenlenmelidir. İşgüvenliği açısından her iki birimin etki faktörlerini aşağıdaki şemada topluca görmek mümkündür

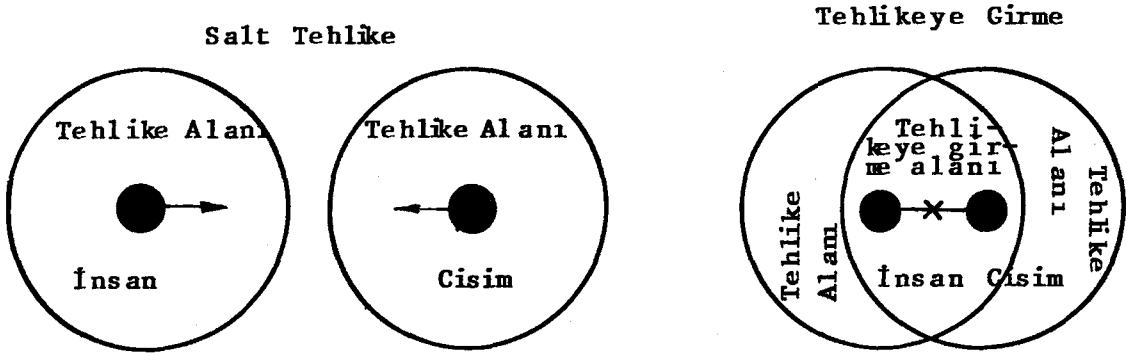


Şekil 3.1. İnsan ve diğer cisimler [8].

Bu tablodan aşağıdaki sonuçları çıkarabiliriz:

1. İnsanlara tehlikeler bildirilmeli, öğretilmelidir.
2. İnsanlar güvenli davranmak için teşvik edilmelidir.
3. İnsanlar güvenlik koşullarına aynen uygulanmalıdır. Bu eğitim ve iyi bir seçimle elde edilebilir.
4. Kişisel çevre güvenli olmalıdır.
5. Cisimlerin işlevleri güvenli olmalıdır.
6. Cisimler güvenli şekilde şekillendirilmelidir (Örneğin makinaların insan kabiliyetlerine göre boyutlandırılması)
7. Cisimler işletme çevresine zarar verecek şekilde nüfuz etmemelidir.
8. Cisimlerin bulunduğu ortam güvenlik şartlarına sahip olmalıdır.
9. Kaza sonuçları kontrol altına alınmalıdır (Örneğin yeterli ilk yardım malzemesi bulundurmak suretiyle).

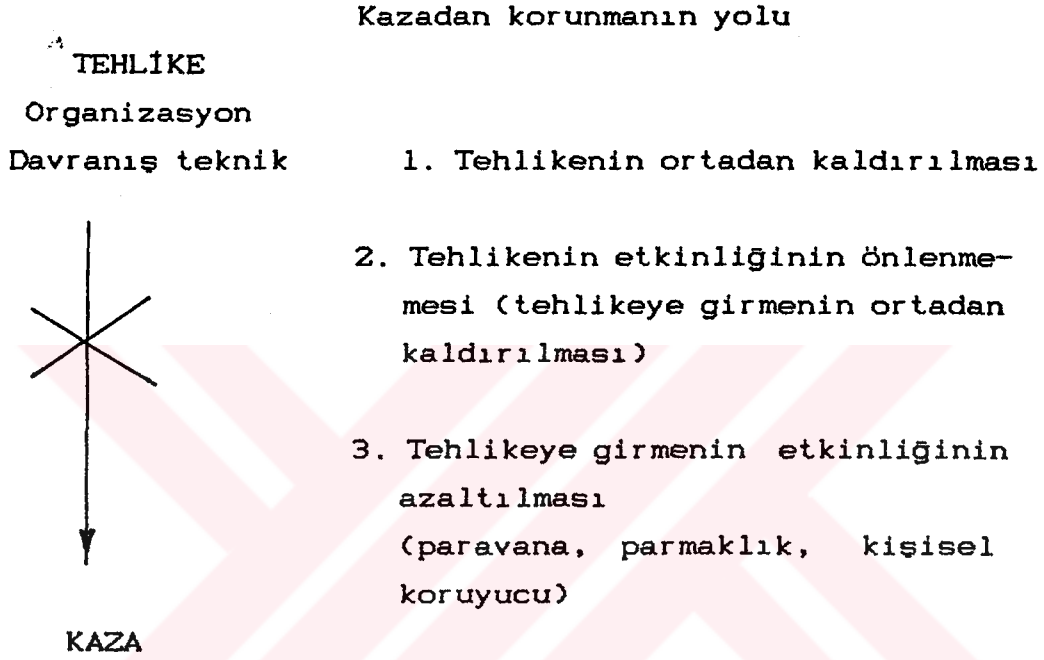
Her insan ve cisim çevresi için az veya çok bir tehlike kaynağıdır. Bu kaza zincirinin birinci halkasının doğal bir sonucudur. Kendi hallerine potansiyel olarak mevcut olan bu hale "salt tehlike" diyoruz. Ancak dikkat edilirse yalnız başına salt tehlike kaza oluşturmaz. Kazanın olabilmesi için "tehlikeye girme" durumu mevcut olmalıdır. Şekil 3.2 .



Şekil 3.2 Salt tehlike ve tehlikeye girme.

b. Kazalardan korunma tekniğinin temel yolu

Çalışmalarda aşağıdaki şemada görülen sıra dahilindeki işler yapılır:



1. Tehlikenin ortadan kaldırılması yukarıda belirtildiği gibi doğal ve sosyal yapı ile ilgili olduğu için olanaksızdır. Bu durumda, tehlikenin ortadan kaldırılması, ancak söz konusu işin yapılmasından vazgeçilmesi anlamına gelir. Kuşkusuz ilk düşünülmesi gereken budur. Örneğin benzol kullanılması birçok ülkelerde yasaklanmış yerini başka ve zararsız kimyevi maddeler almıştır.

2. Tehlikenin etkinliğinin önlenmesi: Bu genel ilkelerde de bahsedildiği gibi bu günkü teknik düzeyde ancak kazaların %10 unda mümkün olabilmektedir.
3. Nihayet çok defa olduğu gibi, tehlikeli bölgenin etrafına bir parmaklık paravana koyarak veya insan vücuduna koruyucu ilave ederek (maske, gözlük, baret v.s.) kaza sonucunun zararını azaltmaya yönelik tedbirlere başvurulur. Bu konuda kapsamlı yöntem ve teknikler İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nde (1974) açıklanmış ve ilgili kurul ve kişilere hükmetmiştir [9].

c. Korunma etkinlik oranı

Görülüyor ki çalışma hayatında tehlike veya tehlikeye girme durumu tamamen ortadan kaldırılmayabilir. Bu takdirde o işi yapmamak diye bir kural söz konusu değildir. Ancak her halükarda "tehlikeye girme" durumu az veya çok oranda önlenebilir. Buna önlemin "koruma etkinlik oranı" diyoruz. Örneğin bir eksantrik preste çift el kumandası kazayı %100 önler yani etkinlik oranı %100 dür. Ancak abkan pres için uygulanabilen önlem ancak bir "dikkat" levhası asmaktan ibarettir. Pratikte bir ikaz levhasının "koruma etkinlik oranı" %10-20 arasındadır [8].

d. Önlemlerin tespitinde ve yerine getirilmesinde zamanlama

İş güvenliğinin sağlanmasında önlemlerin bir kaza meydana gelmeden bulunması ve yerine getirilmesi

düşünülür. Bunun için korunma sorunlarının önem ve öncelik sırasına göre ele alınması istenir ve beklenir.

3.7.2. Kaza istatistikleri

Kazaların önlenmesinde, evvelce de belirtildiği gibi, öncelikle tehlikelerin bilinmesi, ortaya çıkarılması şarttır. Bunun belli başlı yollarından biri ise işletmede meydana gelen kazaların bir istatistiğini tutmaktır.

Bir işletmede kaza istatistikleri tutmakla şu amaçlara varmak düşünülür:

- 1- Meydana gelen kaza olayları hakkında objektif bir bilgi sahibi olmak.
- 2- Kazaların ağırlık noktasını ortaya çıkarmak.
- 3- Korunma hedefinin ve tedbirlerin bulunmasında yardımcı bilgiler edinmek.
- 4- İş güvenliği önlemlerinin kullanılmasında teşvik unsuru olarak kullanmak.
- 5- Kaza nedenlerini saptayarak önleme çalışmalarına ışık tutmak.
- 6- Kaza nedenleri dizisini objektif değerlere dayandırmak.
- 7- İşletme üstü istatistiklere gerçek bilgi vermeyi sağlamak.
- 8- Gerçekleştirilmiş önlemlerin etkinliğini saptamak.

Kaza istatistiklerinin tutulmasında şu sıra izlenmelidir:

a. Kaza raporları

Kaza raporunun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi istatistik için gerekli bilgiler üç ana grupta toplanabilir (Şekil C.3)

- a) Kaza cinsi,
- b) Yaralanan uzuvlar,
- c) Kaza nedenleri

Bu bölümlerdeki sıralamalar uluslararası bir nitelik taşır. Hemen her ülke unsurları bu şekilde sınıflarsa arzu edilen karşılaştırma sağlanabilir. Aynı düşüncüyü gerçekleştirmek için her işletme bu rapora uygun bir kayıt sistemi uygulamalıdır.

b) Bazı önemli istatistik değerler:

Kaza sıklık oranı F_1

Kaza ağırlık oranı V ve kazalanma oranı K_o

c) Grafik şekilleri

- Kesik hatlı (zaman-sıklık, ağırlık v.s.) diyagramı.
- Kaza sıklığı poligomu
- Blok diyagram
- Dairesel diyagram (yüzde olarak yaralanma cinsleri)
- Şekilli diyagram

d) Tehlike araştırması

Bir işyerinde yalnızca makinalar üzerinde inceleme yapmak ve bir takım önlem mekanizmaları yapmak tam güvenli bir çalışmayı sağlamak için yeterli değildir. Evvelce de belirtildiği gibi önemli olan yalnız başına makinalar veya işyerinin diğer kısımları değil, çalışanların bu cisimler karşısındaki durumudur. Bu düşünceden hareket edersek tam güvenliğin sağlanması için iş analizlerinden işe başlamak gerektiği sonucuna varırız.

Bir atölyede belli imalat parçalarından herbiri girişten itibaren çıkana kadar izlenir ve her yer değiştirme ile işlem sırayla alt alta yazılır. Herbirinin yanında muhtemel tüm tehlikeler (güvensiz davranışlar ve koşullar) belirtilir. Daha sonraki sütuna önlemler yazılır. En sonda açılacak sütuna ise yürürlükteki mevzuatta varsa yapılması zorunluluğunu gösteren madde numarası ve tüzüğün veya yönetmeliğin adı yazılır.

Bu şekilde hazırlanan levha, atelyede en çok yapılan diğer parçalar için tekrarlanır ve sonunda bir icmal tablosu yapılarak tüm tehlikeler ağırlık derecelerine göre bulunmuş ve sıralanmış olur.

Bu çalışmaların amacı o atölye için:

- a) Alınacak önlemlerin çıkarılması
- b) Kontrol listesinin yapılmasıdır.

e) Tehlike (kaza) ağırlık merkezi

Kaza istatistiklerinin ve tehlike analizinin amaçlarından biri de "tehlike (veya kaza) ağırlık merkezi"nin saptanmasıdır.

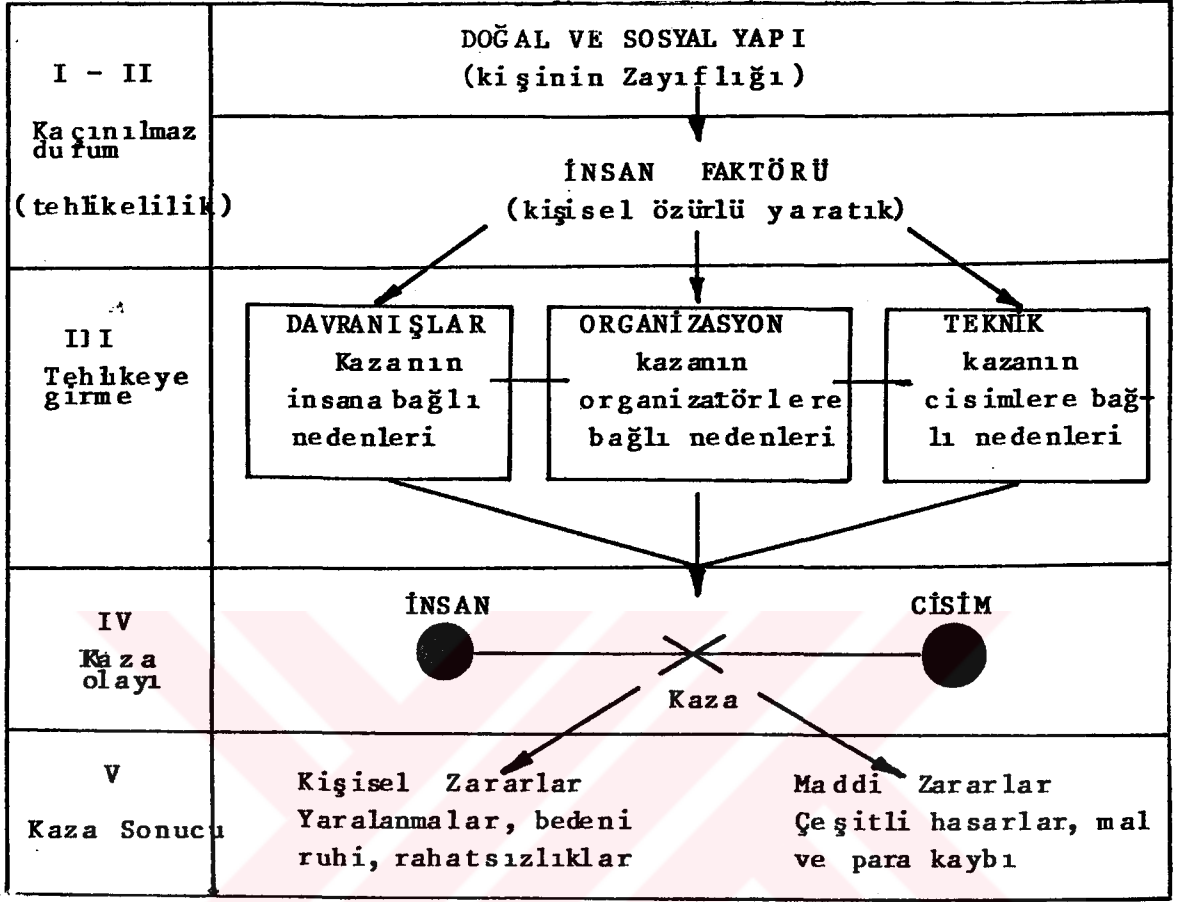
Böylece sütunlar toplamında (boyuna kent) hangi parça için en fazla tehlikenin söz konusu olduğu belli olur. İşler tehlike sırasına göre dizilmiş olur. Aynı toplamı satırlarda yaparak en fazla tehlikenin hangi işlemde olduğu saptanır. Rakamların incelendiğinde bazı iş ve işlemlerde kaza yoğunluğunun, arttığı dolayısıyla bir "tehlike ağırlık merkezi"nin ortaya çıktığı görülür.

Aynı şekilde olmuş kazaların kaydı ve istatistik grafiklerinin çıkarılmasıyla fiilen mevcut "kaza ağırlık merkezi" hesaplanarak karşılaştırma yapılmalıdır.

Kaza ağırlık merkezi, yerel olarak zaman açısından işe göre, yaralanan uzva göre vs. tayin edilebilir.

3.7.3. Kazalardan korunma

İş güvenliğinin 1.nci temel aksiyomu kazalardan korunmada yapılacak çalışmaların güvensiz davranışların ve koşulların ortadan kaldırılması şeklinde olması gerektiğini göstermekte idi. Bunu ise ancak iyi bir organizasyon sağlayabilir. Şu halde güvensiz davranış ve koşulları ortadan kaldırmanın yollarını şematik olarak şu şekilde göstermek mümkündür (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Güvensiz davranış ve koşulları ortadan kaldırmanın yolları.

Görülüyorki işgüvenliğinin sağlanmasını üç ayrı bölümde ele almak gerekir: 1. İnsan davranışları (güvensiz hareketler), 2. Teknik (güvensiz koşullar) ve 3. Bu iki faktör üzerinde gereken çalışmaların yapılmasını sağlayacak bir organizasyonun kurulması.

İş Güvenliğinin temel prensiplerinden VI. aksiyoma göre kazalardan korunmada dört temel çalışma şekli uygulanır: Mühendislik revizyonu, ikna ve teşvik, ergonomiden yararlanma, disiplin.

a) İş Güvenliğinde kontrol

Bir işyerinde Mühendislik revizyonunun yerine getirilmesi kontrol hizmetlerinin de yapılması ile tamamlanır; bakım onarım kontrolü, makina koruyucularının işler halde olması, kişisel koruyucuların kullanılması. [8]. (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Kişisel koruyucular

Her işyerinde çeşitli makinaların ve tesislerin belli aralıklarla kontrol edilmesi gerekir. Bu tehlikenin önceden bilinmesini ve böylece kontrol altına alınmasını sağlar. İşyerleri yaşayan müesseselerdir. İş güvenliği koşulları da en stabil bir işyerinde dahi değişir. Şu halde işgüvenliği hizmetleri de sürekli olmalıdır. Süreklilik kontrolla sağlanır.

Bir işyerinde yapılması gereken kontroller başlıca iki yönde olur:

- a) Gözleme dayalı günlük sürekli kontrol
- b) Kayıtlı kontrol

b) İkna ve teşvik yöntemleri

İşyerinde çalışanların her zaman yeterli bir güvenlik performansı göstermeleri ve bunu sürekli olarak üst düzeyde tutmaları mümkün değildir. Buna göre işletmece bir takım ikna ve teşvik çalışmaları yapmak zorunludur.

Bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

- 1- Çalışanlara mümkün olan her yolla tehlikeyi hatırlatmalıdır. (Afişler, posterler asılmalı ve sık sık değiştirilmelidir.) Çeşitli eğitim yöntemleri ile (işbaşı eğitim, kurslar) güvenli çalışmayı öğretmelidir.
- 2- Zaman zaman toplu görüşmeler yapılmalıdır.
- 3- İş güvenliği ilan tahtası yapılmalı ve işyerinin girişine herkesin göreceği yere konmalıdır.
- 4- Atölyelerin kazalılık durumları en az haftalık olarak bu tahtadan izlenmelidir.
- 5- Parasal teşvik (prim, ödül, yarışma) sistemi uygulanmalıdır.

c) Kişisel uyumluluğun sağlanması (ergonomiden yararlanma)

İş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesinde yapılması gereken işlerin üçüncü kademesini "çalışanların işe uyumluluğu" teşkil eder. Burada başlıca iki farklı bakış açısı söz konusudur.

1. İşlerinde yapılan iş tanımlandıktan sonra, buna uygun nitelikteki eleman seçimi düşünülür.
2. İnsan unsurunun bünyesel ve ruhsal yetenekleri tespit edildikten sonra iş düzenlemesinin yada makinanın bu verilere en iyi şekilde uyum sağlayacak nitelikte yapılmasına çalışılır.

Gerek birinci ve gerekse 2.ci kısımda açıklanan çalışmalar çalışanın kaza yapma olasılığını azaltması nedeniyle iş güvenliği ile yakından ilgilidir.

Personel yöneticisi ve teknik kesimin birlikte çalışması ile çözümlenen bir konu olan eleman seçimi üzerinde ayrıntılara girilmeyecek yalnızca bu konuda çalışanın sağlık durumu üzerinde durmanın da önemine değinmekle yetinilecektir.

Kişisel uyumluluğun sağlanması, daha bir tesis kurulurken yada bir makina yapılırken düşünülmesi gereken bir konudur. Bu alanda yapılan çalışmalar ve araştırmalar özellikle son yıllarda geniş boyutlara ulaşmış ve ergonomi (iş bilim) ve iş kurulması (arbeitsgestaltung) adı verilen yeni bilim dallarının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

İşbilim (Ergonomie): İnsanın bedensel ve ruhsal yeteneklerinin sınırlarını belirleyen ve makinaların fabrikaların bu verilere uygun olarak kurulmasını inceleyen bir bilim dalıdır.

İş kurulması: Bir işyerindeki çevre koşullarının insan üzerindeki etkilerini inceleyen ve işyerinin elde edilecek verilere uygun olarak yapılmasını sağlayan bir bilim dalıdır.

Her iki teknik bilim dalı, geliştirdiği yöntemler ve araştırmalarla iş güvenliğine de küçümsenmeyecek yardımlarda bulunmaktadır. Örneğin, geliştirilmiş el aletlerinin aldıkları yeni şekiller, ergonomik sandalye ve masa, kontrol göstergeleri vs.

d) Disiplin cezalarının uygulanması

İşyerlerinde kaza nedeni olabilecek hareketlerin yukarıdaki diğer üç yöntemle önlenememesi halinde disiplin cezalarının uygulanması zorunlu olur.

Disiplin cezaları işverenden başlayarak yönetimin her kademesindeki elemandan niteliksiz işçiye kadar tüm çalışanlara uygulanır. Genel olarak işverenin ve çalışanların cezalandırılması farklı biçimlerde ve farklı merciler aracılığı ile olduğu için iki ayrı grupta incelemek gerekir. Ancak hemen ilave etmelidir ki disiplin en son başvurulacak bir çaredir ve zorunlu olmadıkça bu yola gidilmemesi önerilir.

Disiplin cezalarının uygulanmasında dikkat edilecek en önemli husus, uyulması gereken iş güvenliği kurallarının ve bunlara aykırı davranışlarda verilecek cezaların bir "iç yönetmelikte" açıkça belirlenmiş olmasıdır.

3.7.4 İş Güvenliği Organizasyonu

İş güvenliğinin sağlanması için yöntem bahsinde belirtilen tüm çalışmaların yapılması gerekir. Bu ise kuşkusuz öncelikle bütün görevlilerin konu ile yakından ilgilenmeleri ile mümkündür.

Bir işletmede iş güvenliği hizmetlerinin yürütülmesi için aşağıda belirtilen nitelikte elemanların görevlendirilmesi söz konusudur:

1- İş güvenliği teknik elemanları:

- iş güvenliği mühendisi
- iş güvenliği teknikeri
- iş güvenliği ustabaşısı

2- Sağlık servisi

- İşyeri hekimi
- Sağlık memuru (ilk yardım kursu görmüş)
- Hastabakıcı veya hemşire

Bu personel işyerinin büyüklük ve niteliğine uygun olacak düzeyde ve sayıda seçilir. Etkili bir iş güvenliği çalışması yapılabilmesi ise ancak işletmenin yönetim planı içinde bu personelin yerini bulması ve güvenlik elemanları ile yönetim arasında belirli görev bölüşümü ile mümkündür.

İşveren

- Gerekli tahsisatın sağlanması ve sarfının kararlaştırılması
- Şu konularda ana kararlar almak:
 - İş güvenliği politikası
 - İş güvenliği organizasyonu
 - Çalışma düzeni
- Yöneticilerin seçimi ve atanması

Fabrika müdürü**İşletme danışmanlığı****İş güvenliği baş mühendisi**

İşverenin tüm yönetim alanındaki iş güvenliği tekniği sorunlarına destek olma açısından özellikle:

- Tüzüklerin koordinasyonu
- Tüzüklerin teksif edilemsi
- İşverene teklifler getirmek
- İş güvenliği hizmetlerinin merkezi planlaması
- Münferit işlerde gerekecek talimatların değerlendirilmesi ve bilgi alış verişi
- Yeni koruyucu tertibatların ve malzemelerin denenmesi.

İşyeri hekimi

- Tesislerde ve çalışmalarda: araçlarda, kişisel koruyucular çalışma yerleri, iş yürütüm, fizyoloji, ergonomi, hijyen, monotonluk, iş saatleri tayini, ilk

yardımın organizasyonu konularında işverene tavsiyede bulunmak.

- İş hekimliği araştırmaları yapmak
- Gözlem yapmak
- Bilgi yayma

Bölüm amirleri

İş güvenliği bürosu

İşletmede her alanda işverenin iş güvenliği ile ilgili sorunlarına destek olmak

- Tesîsat ve tertibatta, çalışma-araçlarında maddelerinde ve yönetimlerinde, kişisel koruyucularda, çalışma alanlarında ve iş yürütümünde işveren tavsiyelerde bulunmak

- Tesislerin ve araçların genel muayenesi
- Gözlem yapmak
- Teklif alarak, araştırarak bilgileri birleştirerek ve değerlendirerek
- Bilgi yayma
- Bütün bölümlerle işbirliği yapmak

Danışmanlar

İşçiler

- Kurallara ve tavsiyelere dikkat etmek ve uymak
- Aniden çıkabilecek tehlikelerden sakınacak şekilde uyanık çalışmak.

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

İş güvenliği gözlemcileri

- İş güvenliği kurallarının uygulanmasında bölüm amirlerine destek olmak
- İşçilerin iş güvenliği konusundaki bütün sorunlarına yardımcı olmak.

a. İş güvenliği hizmetlerinin yürütülmesi

İş güvenliği ile ilgili olarak yapılması gereken birtakım hizmetlerin bulunduğunu ve bu işlerin yapılması için normal yönetim kademelerinin dışında birtakım görevli kişilerin, büroların olması gerektiğini belirledikten sonra, görevlerin yapılış biçimi hakkında da çeşitli uygulama ve düzenlemelerden söz etmek gerekir.

Bu konuda dört ayrı biçimde yürütmeye rastlanmaktadır:

1- İş güvenliği hizmetleri işletme dışında bir uzmana yada uzman büroya bırakılır. Bunun yapılabilmesi için kuşkusuz bu konuda uzmanlaşmış kişilerin ve büroların bulunması gerekir.

2- İşyerinde ayrı bürolar kurularak hizmetler yürütülür.

3- Yönetici personele iş güvenliği görevleri de ayrıca verilerek gereken işgüvenliği çalışmaları yapılabilir.

4- İki ve üçüncü maddelerde belirtilen yönetim biçimleri birlikte uygulanmak suretiyle çalışmalar yürütülebilir.

b. İş güvenliği görevlilerinin niteliklerinin tayini

c. İşyeri hekiminin ve sağlık örgütünün kurulması

Ülkemizde iş güvenliği mühendisliği tahsili olmadığı gibi işyeri hekimliği alanında da özel yetiştirme olanakları yoktur. İşyeri hekiminin görevleri bilinmemekte, önleyici hekimlik de gelişmediği için gerçek işyeri hekimi bulmak mümkün olmamaktadır.

Özet olarak işyerlerinin sağlık probleminin, tüm toplumun sağlığından ayrı tutulamayacağını, tek başına çözülemediğini kabul etmek gerekir.

d. İş güvenliği kurulu

İşçi sayısı 50 den fazla olan işyerlerinde kurulması emrolunan ve kuruluşu ile işleyişi hakkındaki bilgileri "İşçi sağlığı ve iş güvenliği kurulları kurulması hakkında tüzük" adlı tüzükte belirtilen bir yasal kuruluştur. Anılan tüzüğe göre kurulun kuruluşu, görevleri ve çalışma şekli hakkındaki bilgiler şu şekilde özetlenebilir.

"İş Güvenliği Kurulu" işveren veya işveren vekilinin başkanlığında, ilgili birim şeflerinin, işyeri hekiminin, personel şefinin ve işçi temsilcilerinin katılması ile kurulan bir karar organıdır. Görevi işyerinde iş güvenliği ile ilgili konularda neler yapılacağını saptamaktır.

İş güvenliği kurulunun sekreteryasını işyeri iş güvenliği görevlisi (Müdürü, Şefi ve Uzmanı) yapar.

Gündemi hazırlar, karar defterini tanzim eder. Kararların uygulanmasını sağlar ve izler.

Bu bakımdan kurul periyodik aralıklarda (ayda en az bir defa) veya önemli iş güvenliği konuları olduğu zaman sekreterlikçe toplantıya çağırılır.

3.7.5 İş kazası soruşturması

İşyerinde meydana gelen bir kaza halinde gerek durumun tespiti gerekse nedenlerin bulunması ve değerlendirmesi açısından birtakım işlerin ve işlemlerin yapılması gerekir. Bunları genel olarak iki grupta toplayabiliriz: 1. Özel soruşturma 2. Yasal soruşturma.

Özel soruşturma

Bir iş kazasını işyeri herşeyden evvel kendisi değerlendirmelidir. Gerekli ve yeterli bir değerlendirme için işe kaza hakkında tam ve eksiksiz bilgilerin elde edilmesine özen gösterilmelidir. Herhangi bir bilginin gözden kaçmasına olanak bırakmamak için kaza raporları standart hale getirilmiştir.

Yasal soruşturma

Yasal soruşturma, mevcut yasaların uygulayıcıları aracılığı ile yapılan soruşturmaya denir. Bunları başlıca iki kısımda mütalea edebiliriz:

1. Kolluk kuvvetlerince yapılan kovuşturma (takibat) ve soruşturma

2. Sosyal sigortalar kanunu gereğince yapılan soruşturma.

a- İş kazalarının bildirilmesi

b- İş kazalarında sorumluluk

c- Kusur oranının tespiti

d- İş kazaları ve meslek hastalıkları davaları

İş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu başlıca iki ayrı yönde gelişen sorumluluk söz konusudur.

1- Cezai sorumluluk

2- Tazminat

Cezai sorumluluk, mevcut mevzuatımıza göre doğrudan doğruya kazanın oluşuna neden olan kişi veya kişiler için söz konusudur. Örneğin bir müessese müdürü değil, müessesenin kusurlu görülen sorumlusu ceza görür.

Tazminat davasında ise, daha farklı olarak, işveren muhatap olur.

Kaza sonucu meydana çıkabilecek davaların çeşitlerini ve safhaları kısaca ele alabiliriz.

- Ceza davası
- Tazminat davaları
- Rücu davası
- Bilirkişi raporları

3.8 İş Güvenliğinin İktisadi Yönü

Bilindiği gibi, bir işletme kendi bünyesindeki iş güvenliği düzenini yerleştirmeyi arzu etmiyorsa; yasalar, tüzükler, denetim ve önerilerin etkisi ancak bir dereceye kadar olacaktır. Yararlı ve etken bir iş güvenliği sistemi; işçi, işveren ve ekonomik çevrelerin bu konunun önemini kavramaları ve gerekliliğine inanmaları ile sağlanabilir. Bu ise tarafların iş güvenliğine ilişkin önlemleri almanın ekonomik ve sosyal yararlarını ve iş kazaları ile meslek hastalıklarından doğan kayıpların maliyetlerini bilmeleriyle mümkün olacaktır.

3.8.1. İş güvenliği - Sosyal güvenlik ilişkisi

Sosyal güvenliğinin amacı, toplumu oluşturan bireylerin, çalışma gücünü ya da olanağını, beden ya da ruh sağlığını sürekli veya geçici olarak kaybetme olasılığına karşı güvence altına almaktır. Bu konuda uygulanan yöntemler ve çalışmaların yöneldiği alan, her ülkenin yapısına göre değişebilmekle birlikte sosyal güvenlik kapsamına giren kişiler; genellikle hastalık, işsizlik veya yaşlılık nedeniyle sürekli iş göremez durumda kalanlar, geçici olarak bu duruma düşenler ya da uğradıkları kazalar sonucu muhtaç hale gelenlerdir. Ayrıca, bu kişilere bakanlar, çok çocuklu ailelere, dullara ve yetimlere ödenen yardımlar, düğün, cenaze paraları, sosyal güvenlik amacına yönelik yardımlardır. Kazalar ve rahatsızlıklar nedeniyle eski işlerine dönemeyenlerin rehabilitasyonu'da sosyal güvenliğin konusu olur.

Görülüyor ki, sosyal güvenlik ve iş güvenliği çalışmalarında amaçlar açısından benzeşim vardır. Sosyal güvenliğe ilişkin ödemelerde amaç toplumda fiziksel tehlikeye uğrayabilecek olanları korumak, bu mümkün olmadığında zararlarını bir dereceye kadar ödemektir. İş güvenliğine ilişkin çalışmalarda ise istenilen, tehlikelere karşı karşıya olan toplum kesimini (çalışanları) riskten korumak ve ekonomik etkinliğini kaybetmiş kişileri yeniden verimli hale getirmektir. Bu açıdan bakıldığında iş güvenliği sosyal güvenliğinin bir alt bölümü olarak düşünülebilir. Sosyal güvenliğe ilişkin çabaların ve iş güvenliği çalışmalarının dayandığı insancıl temel özdeştir.

Her iki güvenlik önlemleri insancıl fikirler yanında ekonomik düşüncelerin de bir sonucudur. Sosyal güvenlik, sınıai etkinliği artıran bir politikadır; sağlık hizmetlerine ayrılan ödenekler bugünkü kuşakların verimliliğini artırır, aile yardımları ve çocuklara gençlere sağlanan sosyal refah hizmetleri ise gelecek kuşakların ekonomik etkenliklerini yükseltir.

Benzer şekilde iş güvenliği sağlamaya yönelik yöntemler ve harcamalar verimliliği artırıcı ve maliyetleri düşürücü ekonomik etkileriyle firma ve ekonomi açısından yararlıdırlar.

3.8.2. İş güvenliğinin üretime ve verimliliğe etkisi

Verimlilik, üretim etkenliği ve güvenlik birbirlerinden ayrı düşünülmemesi gereken kavramlardır. Bir işletmede verimliliği artırmaya yönelik çabaların iş güvenliğini sağlamaya yönelik çabalara benzer olduğu, bu yolda

kullanılacak yöntemlerin de aynı olacağı Amerikalı araştırmacı H.W. Heinrich tarafından ortaya atılmış bir aksiyomdur "Kazalardan korunma yöntemleriyle üretim hatalarını kontrol altına alma yöntemleri bütünüyle benzerdir" [10].

İş güvenliği çabalarıyla maliyetlerin düşebileceği ve elde edilebilen ürün düzeyinde artış sağlanabileceği lik bakışta çelişkili bir düşünce olarak görülebilir. Alınacak güvenlik önlemlerinin işletmeye belli bir maliyet yükleyeceği ve hatta seri çalışmayı engelleyeceği düşünülebilir. Araştırılması gereken şey, iş güvenliği önlemlerinin hangi noktaya kadar ürün artışlarına ve maliyetlerin düşmesine etki yapacağı, hangi düzeyden sonra gereksiz ve masraflı hale geleceğidir. Bu da bir parabolik ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur [10].

İş güvenliği önlemleri bir yandan verim artışlarına neden olurken, öte yandan üretim etkenliğini sağlayıcı etkiler de yaparlar. Güvenlik maksimum etkenliğin sağlanmasında önemli rol oynar. Etkenlik; çıktı (output) veri olduğundan girdilerin optimal düzeydeki bileşiminin sağlanması, çıktının minimum maliyetle elde edilmesi şeklinde tanımlanabilir. İş kazaları nedeniyle makinelerde ve iş gücünde uğranılacak kayıplar maliyetleri etkileyeceği için de kazalar arttıkça üretimde etkenlik azalacaktır.

Maksimum verimlilik, ancak minimum iş kazası düzeyinde gerçekleştirilebilecektir [10]. İş güvenliğine yönelik önlemleri almada optimum düzeyin iyi belirlenmesi maliyetler açısından önemlidir. Planlı, yöntemli ve bilimsel bir şekilde yapılan iş güvenliği harcamaları, yalnız kaza ve meslek hastalıklarını önlemekle kalmayıp verimliliği artırmakta, üretim etkenliğini sağlamaktadır.

İşveren açısından iş güvenliği önlemlerini almanın başka yararları da olacaktır:

- Bunlardan biri, vasıflı işçiyi kaybetmemektir.
- İşverenin bir diğer kazancı işletmesindeki hammadde, makına donatım ile araç ve gereçlerin alınan önlemler yoluyla korunmasıdır. Bilindiği gibi, sınıai üretimde makinaların rolü önemli, maliyetleri ise yüksektir.
- İş güvenliği organizasyonun yapılması firmanın şöhreti yönünden de önemlidir.

İşçi üretime direkt katkısı bulunan bir üretim faktörüdür. Üretimden doğan kazançtan ise, ancak sürekli olarak çalışırsa pay alabilir. İş kazaları ya da meslek hastalıklarına uğrayan işçi, geçici yada sürekli olarak düşük ödenek alacak. Bu da kendisini ve ailesini ekonomik sıkıntılara sokacak. Ölümle sonuçlanan kazalarda ise ailesi daha büyük acı ve zorunluklarla karşılaşacak.

Ekonomik açıdan iş güvenliğinin sağlanması kaynak dağılımı yönünde de önemlidir. Elde edilen kazanç, ulusal refahı artıracak işçi, işveren ve tüm ekonomiye yarar getirecektir. Oysa aynı kaynaklar (hatta daha fazlası) güvenlik önlemlerine yöneltilmediğinde, zorunlu olarak kazalar ve hastalıklar için yapılacak ödemelere ayrılacaktır, ekonomik açıdan bu da yatırım değil sosyal yardım olacaktır.

Tüm bu nedenlerle iş güvenliği önlemlerini almak, uzağı gören bir firma ve ekonomi politikasının gereğidir.

3.8.3. İş güvenliğini sağlayamamanın maliyeti

İşyerlerinde işgüvenliği önlemlerini almaktan kaçınma veya yeterli çaba göstermeme sonucu görülen kazalar yüzünden ortaya çıkan masrafların, iş kazaları ve meslek hastalıklarından önleyici ve koruyucu çabalar için yapılan harcamalardan çok yüksek olduğu araştırmalarla belirlenmiştir. Bu savı kanıtlamak için kazalardan doğan dolaylı maliyetlerin, doğrudan masrafların, batılı araştırmacılara göre 4-6 katı olduğunu belirtmek yeterlidir^[11] (Şekil C.4)

İş kazasının getirdiği parasal kayıplar başlıca iki ana grupta toplanır:

- a) Doğrudan (direkt) kayıplar.
- b) Dolaylı (endirekt) kayıplar.

Bunların ayrıntılarını şu şekilde sıralayabiliriz:

a) Doğrudan zararlar (görünen kayıplar)

- 1- Tıbbi tedavi masrafları
 - 2- Kazalı sigortalıya ödenen maluliyet aylığının peşin tutarı,
 - 3- Kaza sonucu gereken istirahat süresi için yapılan 2/3 ücret ödemeleri,
- (Türkiye'de SSK tarafından yapılan bu masrafları kusur oranında işverenden alınmaktadır, Bir bakıma işveren tarafından SSK'ya ödenen kaza primleri ile bu ödemeler ülkemizde dondurulmuş kabul edilebilir.

b) Dolaylı kayıplar:

1- Kaybolan İş Gücü

- 1.1. Kazalının bir süre, yada sürekli çalışmaması,
- 1.2. Kazalıya işyerinde yapılan ilk yardım,
- 1.3. Kazayı gören, işiten işçilerin bir süre çalışmaz duruma girmesi,
- 1.4. Kısım amirinin ve diğer yöneticilerin kaza ile uğraşma sırasında kontrol görevlerinin aksaması nedeniyle hasıl olan kayıplardır.

2- Kaza yerinin temizlenmesi, düzenlenmesi için yapılan fazla mesai masrafları

3- Üretim Kayıpları

- 3.1. İşin durması süresince yapılamayan üretim,
- 3.2. Kaza nedeniyle üretimin azalması ile orantılı olarak meydana gelecek aksamalardan doğan zincirleme kayıplar,
- 3.3. Kazada bozulan, tahrip olan arf malzemesinden doğan üretim azalması,
- 3.4. Üretimin makina ve cihazlarda meydana gelen hasar sonucu azalması,
- 3.5. Adli makamlar ve Hükümetçe yapılan tahkikat nedeniyle hemen iş başlayamamaktan meydana gelen üretim kayıpları.

4- Siparişlerin gerekli sürede karşılanmaması

- 4.1. Firmanın şöhret kaybı
- 4.2. Geç teslim yüzünden ödenen para cezaları
- 4.3. Erken teslim halinde alınabilecek prim kaybı

5- Toplumun uğradığı zararlar

- 5.1. Yaralanan kimsenin bir süre için yada sürekli olarak üretici olmaktan çıkıp tüketici olması,

5.2. Kazalanın yetişmesi için yapılmış eğitim masraflarından yeteri kadar yararlanılamamış olması.

3.8.4. İş kazalarının maliyeti ve işgüvenliği çalışmaları bağıntısı

Belirli konularda iş güvenliği önlemleri üzerinde yapılan istatistiki araştırmalar bazı somut sonuçlar vermiştir. Kişisel koruyucu malzeme imal ve satışıyla uğraşan bir Belçika firmasında yapılan araştırmalarla bu bağıntısının hiperbolik bir eğri karakteri gösterdiği saptanmıştır.

Bir işletmede parasal değer açısından iş kazalarının önlenmesi harcamaları ve kazadan sonra yapılan ödemeler sonuçta maliyete katılması gereken bir toplam oluşturur.

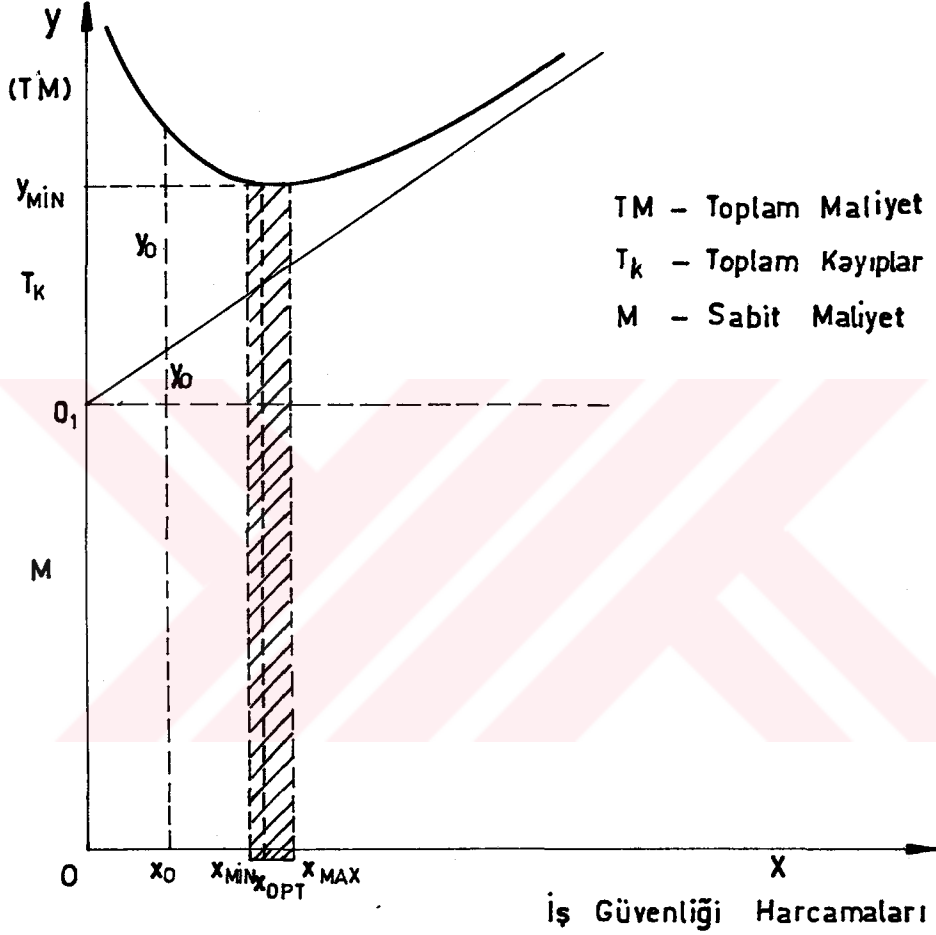
Bu toplam harcamaları T_H ile gösterirsek.

$$T_H = \frac{1}{X} + X \text{ olarak yazılabilir.} \quad (3.5)$$

Burada X iş güvenliği aktivitesi için yapılan masrafları göstermektedir. Bu denklem pozitif alanda söz konusu olduğu için koordinat sisteminde minimum'dan geçen bir hiperbol gösterir.

Görüldüğü gibi iş güvenliğinin sağlanması için yapılan masraflar bir noktada toplam iş kazaları ödemelerini asgariye (minimum) indirmektedir. Rasyonel bir çalışmada iş güvenliği masrafları bu nokta yakınında tutulmalıdır.

Bir işletmede maliyeti etkileyen diğer faktörlerin sabit kaldığını farzederek iş güvenliği toplam harcamalarının etkisini gösteren parasal diyagramı aktivite masraflarına bağlı olarak şu şekilde gösterebiliriz. (Şekil 3.6)



Şekil 3.6. İş güvenliği harcamaları ve toplam maliyet ilişkisi.

$$T_m = \text{Toplam maliyet} = M^1 + T_H = M^1 + X + \frac{1}{X} \quad (3.6)$$

(M^1 St kabul edilmiştir.)

Gerçekte maliyet kazalar açısından da sabit değildir. Zira yukarıda belirtildiği gibi her kazada az veya çok oranda üretim azalması dolayısıyla maliyet artışı söz konusudur. Ancak üretimin azalmasına neden olduğu bilinen

faktörlerin etki derecesi ve biçimi hakkında, kesin bir yargıya varılabilecek, deney ve istatistiklerden elde edilmiş veriler bulunmamaktadır. Buna rağmen üretimin azalması-
nın, meydana gelen kazalarla orantılı olacağı ve bunun ise

kazalar nedeniyle meydana gelen zararı yani $(\frac{1}{X})$

değerini orantılı olarak etkileyeceği kabul edilebilir. Bu durumda gerçek toplam maliyet:

$$T_m = M + k^1 \left(\frac{1}{X} \right) + X + \frac{1}{X} = M + X + \frac{k^1 + 1}{X} \quad (3.7)$$

$$T_m = M + X + \frac{k}{X} \quad (3.8)$$

Burada M; iş kazaları hesaba katılmadan elde edilen maliyettir ve iş kazalarının etkisini belirtmek amacıyla sabit kabul edilmiştir.

$$\frac{k^1}{X} = \text{Kaza nedeniyle üretimin düşmesi kayıplarıdır.}$$

Toplam maliyeti minimize (en az) edecek şartlar matematiksel olarak

$T_m = M + X + \frac{K}{X}$ formülünde fonksiyonun birinci türevini alıp sıfırlanır (M-sabittir).

$$Y' = 1 - \frac{K}{X^2} = 0 \Rightarrow X_{opt} = \sqrt{K} \quad (3.9)$$

$$\text{ve } TM_{\min} = X_{\text{opt}} + \frac{K}{X_{\text{opt}}} \text{ olur.} \quad (3.10)$$

Bu hesaplamalardan yaklaşımla İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği çalışmalarına yapılacak harcamaların X_{opt} civarında olmaları en düşük maliyet verebileceğini göstermektedir. Bu yoldan bir yaklaşımla çalışmaların etkili olabilmesi için, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği çalışmalarına yapılacak harcamalar tahmin edilebilir, planlanabilir. Bir önceki yılda yapılan direkt

ödemelerden $y = \frac{K}{X}$ formülünden $K = Y_0 X_0$ bulduğumuzda, X_{opt}

bulunabilir. Ancak, bu verileri elde edebilmek için, birkaç yıl süre için (ve bundan sonra sürekli), İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği harcamaları toplam maliyette, defter değerleri olarak, ayrı bir kaleme toplanıp bilinmelidir. Bu bir işletmenin, kalite ve verimlilik ile beraber, iktisadi politikası olmalıdır.

BÖLÜM IV

TERSANELERDE İŞÇİ SAĞLIĞI ve İŞ GÜVENLİĞİ

4.1. Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği

Dünya ülkelerinin genelindeki durum ülkemizde de yansımaktadır. Sorun Türkiye açısından sanayileşmiş ülkelere oranla daha önemli boyutlarda bulunmaktadır. Özellikle her yıl yaşamını sürdürme uğraşı veren onbinlerce kişinin iş kazaları nedeniyle hayatını kaybetmesi veya sakat kalması, bu sorunu herşeyden önce insancıl bir görev olarak benimsenmeyi gerektirmektedir.

İş kazalarının ve meslek hastalıklarının neden olduğu zaman ve işgücü kayıpları, makine, araç ve gereçlerdeki zararlar ve malzeme kayıpları da küçümsenmeyecek düzeyde olup ekonomiyi olumsuz yönde etkilediğinden dolayı da çok önemlidir.

Ülkemizde iş kazaları ve meslek hastalıklarıyla ilgili sayısal veriler ve bunlardan dolayı yapılan ödemeler, SSK'nca yayınlanan İstatistik Yıllıklar'dan elde edilebilmektedir[12]. Ancak bunların yalnız kurul içinde yayınlanmaları (satışa sunulmadan) ve yetersiz sayıda basılmalarından dolayı bilgilere ulaşmak oldukça güç. Bu yüzden sorun açıklık kazanamamakta ve toplum İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği'nin önem ve yararını benimseyememektedir.

Çalışmalar da birkaç kaynaktan, bunlara dahil SSK-1991 Yıllık İstatistiği (fotokopi) olmak üzere, daha uzun dönem için 1972-1991 İstatistik verileri değerlendirilmiştir (Tablo 4.1).

Tablo : 4.1 Türkiyede işkazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri (1972-1991 yılı)

a)

Yıl	Sigortalı işçi sayısı Bin	İş kazaları sayısı	Meslek hastalık sayısı	Daimi iş göremem ezlik	Kaza sonucu ölüm		İş kazası (100 işçide)%
					Meslek	Toplam	
1972	1412	163204	248	2625		900	11,56
1973	1649	177004	159	2484		1048	10,73
1974	1800	180375	150	2747		1117	10,02
1975	1823	182601	305	2764		1038	10,01
1976	2018	196341	677	3187		1113	9,73
1977	2191	199961	362	3454	174	11309	9,12
1978	2206	193998	504	3075	203	1178	8,79
1979	2152	186089	341	2905	398	1448	8,65
1980	2205	159600	528	2577	306	1320	7,24
1981	2228	165101	577	2407	235	1173	7,40
1982	2083	147118	551	1881		831	7,06
1983	2141	145298	573	2592		1070	6,79
1984	2243	152650	599	2453		884	6,80
1985	2399	148027	653	2549		877	6,17
1986	2590	150821	542	2625	213	1321	5,82
1987	2648	158836	736	2732	311	1149	6,0
1988	2889	171769	695	2387	312	1475	5,94
1989	2962	159463	862	2634	309	1459	5,38
1990	3171	155857	1202	3224	273	1565	4,91
1991	3598	130278	1158	3669	442	1631	3,62

b)

İş kazaları ve meslek hastalıkları için 1991 yılı SSK ödemeleri	Toplam İş gücü Kaybı	Hastanelerde geçen günler	Toplam SSK Ödemeleri (Bin TL.)
	2433954	-264258	61.404.800

Toplam iş kazaları 1977'de 199.961'den 1991'de 130278'e kadar bir düşüş gösterebilir, ortalaması yaklaşık 150.000 gibi yüksek bir değer göstermektedir ki, bu batılı ülkelerinden 3-4 kat daha fazladır. Sigortalı işçi sayısı 1991'de 3.170.000 olduğuna göre işçilerin yaklaşık %3.6'sı iş kazası geçirmiş demektir. Bu oran 1988 yılında en yüksek olup %5.9'dur, bu süre için ortalama %5 ki, her 20 işçiden biri iş kazası geçirmiş demektir. Ortalama 1200 işçi hayatını kaybetmekte ve 2500 işçi sakat kalmaktadır. Ölümle sonuçlanan iş kazası yaş gruplarına göre (Ek Tablo A.1.) dağılımından görüldüğü gibi bunların büyük bölümü %64 genç ve yetişkin, vasıflı kadrolar olduğu anlaşılmaktadır.

Değerlendirmelerden bir başka olumsuz gelişme daha belirmektedir, şöyle ki 1977'den 1991'e doğru izlediğimizde kaza sayısı 50.000 kadar bir belirli düşüş göstermekte, hatta 1991'de 130.000 düşmektedir, ancak ölümle sonuçlanan iş kazalarında ve meslek hastalıklarında can kaybının çoğaldığı anlaşılmaktadır. 1981-1985 dönemindeki belirli bir düşüşten sonra işçi sağlığı ve iş güvenliği çalışmalarının daha etkisiz olduğu anlaşılmaktadır. Burada ülke dışından getirilen makinelerin daha karmaşık veya koruyucusuz olabileceğini düşünsek bile, yine de eksiklikler meydana gelir.

Ek Tablo A.2. 'de değerlendirdiğimizde en çok iş kazası küçük iş yerlerinde; 1-3 işçi olan iş yerlerinde 33.806 (%26), 4-9 işçi olan 15.105 (%12) ve 10-20 işçi olan 12.680 (%10) olarak toplam yaklaşık %50, toplam iş kazalarının yarısının olduğu görünmektedir. İş yerlerinin çokluluğundan ve yeterli devlet denetimi uygulanmadığından (4-10 iş güv. haftası, otel "olcay"da

Türkış paneli konuşmalarından), ayrıca işverenlerin kar hevesi ve sermaye yığılması yapma gereksiniminden, iş güvenliğine yatırım yapmadıklarında olduğu gözlenmiştir. (Celal Çiçek tersanesi-Tuzla). Ek Tablo A.3.'dan da anlaşıldığı gibi en çok iş kazası yeni işe başlamış işçiler yapmaktadır; 3 ay - 1 yıl'a kadar çalışanlar 33.496 kaza yapmış (%25.5), 1-3 ay arası 14.666 (%11) olarak kazaların 1/3'ü yapmaktadır ki, başlangıç eğitiminin (mesleki ve iş güvenlik eğitim) önemi öncelikle yeni işçiler için olduğu gibi, tüm işçilerede gerektiğini belirtmekte yarar vardır. (1-3 günlük kısa kurslar gibi).

1991 Yılında işlemleri tamamlanan iş kazaları ve meslek hastalıkları daimi işgöremezlik ve ölüm vakalarının faaliyet gruplarına (iş kollarına) göre dağılımı, ağırlıklı olarak şöyle sıralanmaktadır. (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 Türkiyede faaliyet Gruplarına göre 1991 yılı iş kazaları

Sıra	Kod No	Gaaliyet Grupları	Ağırlık %	İş Kaza Sayısı	Meslek Hast.	Daimi işgöremez	Ölüm
1	40	İnşaat	17,56	22872	107	585	533
2	35	Metal Eşya	11,45	14919	35	260	16
3	11	Kömür Madenciliği	9,53	12418	500	868	415
4	38	a) Taş, Kil ve diğer Münakele cihazları imali (Ulaşım)	6,74	1600	17	80	150
5	23	Münakele cihazları imali (Ulaşım)	6,74	8785	120	125	0
6	23	Dokuma Sanayii	6,48	8440	25	180	0
7	26	Makine İmal, Tamir	6,24	8125	34	144	13
8	34	Metal Yan Sanayii	5,71	7446	39	109	3
9	33	Taş, Toprak, Kıl, Kum	5,04	6565	37	189	11
10	20	Gıda Mad. Sanayii	4,06	5290	24	124	8
10	71	Nakliyat	3,07	4004	13	117	172

Tablo 4,2 'den görüldüğü gibi inşaat, metalden esya, kömür madenciliği, ulaşım (transport) cihazları, dokuma sanayii gibi iş kollarında iş kazaları oranı yüksektir. Ancak ağır iş kazaları, ölümlle sonuçlanan iş kazaları sıralamasında inşaat %32.68 oranla en önde, kömür madenciliği %25.44 ile ikinci ve Nakliyat %10.5 üçüncü sıralarda, diğer maden ocakları ve taş, kil, kum v.s. ocaklarının toplamı %9.2 dördüncü. Tüm maden ocaklarındaki ölümlle sonuçlanan iş kazalarının toplamı 565 (%34.6) olarak gösterebilirsek, burda demektir ki, iş kazalarında her üç ölen işçiden ikisi; biri maden ocaklarında, diğer biri de inşaat işlerinde iş kazası sonucu hayatını kaybetmektedir.

Metallere müteallik esas endüstride %5.71, ki tersane üretimi bu iş koluna en yakın, yedinci sırada olmakla beraber, ağır iş kazaları oldukça az ve ölümlle sonuçlanan 3 iş kazası kaydedilmiştir. Araştırmalarımızda da tersanelerde benzeri istatistikler değerlendirilmiştir.

4.2. Araştırma Hakkında Bilgi

4.2.1. Neden tersanelerde işçi sağlığı ve iş güvenliği

Ülkemizde işçi sağlığı ve iş güvenliği sorunlarının araştırılması MPM, İSGÜM ve Üniversiteler (öncelikle teknik üniversiteler) tarafından yapılmaktadır. Araştırmacılar İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi (1981, 1989), MPM (1977), İSGÜM () genelde kaza sıklık oranı yüksek olan veya ölüm oranı yüksek olan iş kollarında yürütülmektedir. Böyle bir araştırmadan sonuç ve iyileştirici öneriler çok masraflı ve uzun zaman gerektirmektedir.

Tersanelerde işçi sağlığı ve iş güvenliği araştırmasının nedenleri: Birinci, tersane üretiminin özelliklerinde, yıllardır sürekli yüksek oranda kazalar olan inşaat ve maden ocakları üretim ile benzerliği olması; yüksekte çalışma, açık alanlarda çalışma ve çelik konstrüksiyon üretiminin tüm özellikleri, ayrıca maden ocaklarının kapalı yerde çalışma gibi özellikleri de vardır (gemi içi çalışmaları - taşlama, boyama, kaynak işleri v.s.); İkinci, tersanelerde üretim ağır sanayinin tüm özelliklerine sahiptir; sanayi üretim, tam projeli ve organize üretim, sabit ve belirli iş yerleri, sabit korkuluk ve merdivenler, iş organizasyonu ve iş güvenlik organizasyonu olması. Üçüncü olarak, halen İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesinde mühendis kadrosunda çalışmakta olmamıştır.

Tüm bu nedenlerde tersanelerde işçi sağlığı ve iş güvenliği konularının daha olumlu olabileceğini, vak'aların vahim olmaması ve alınacak tedbirler "iyileştirici önlemler" olarak gerçekleştirilebilir. Ancak, çok iş yerlerinde bu kadarının bile yapılmayıp, çok kötümser verilerden dolayı, problemten kaçınılmakta.

Böyle bir yaklaşımla işçi sağlığı ve iş güvenliği sorunlarının çok kötümser veya çok iyimser yaklaşım yerine, içinde bulunduğumuz şartlara ve imkanlara en uygun olarak, optimal bir çözüm bulunabilecek endüstri mühendisliği yöntemleri ile yaklaşımın en uygun olacağı kanısındayız.

4.2.2. Tersanelerde üretimin kapsamı ve özellikleri

Tersanelerde üretim ilk kuruluşu 1455 yılında olan 1788, 1825 ve 1870 yıllarında tamamlanmış 3 kuru havuzu ile 1910 yılına kadar Türk Bahriyesine hizmet vermiş Haliç tersanesi ile başlamıştır. Bu tarihten sonra sivil idareye devredilerek (1912 - 1990 yılı arası üretimde olan İstinye tersanesi), 1925'te Alaybey tersanesi, 1953'te Camialtı tersanesi ve 1982'de Pendik tersanesi ile Türkiye Gemi Sanayi A.Ş. (11.12.1984) adı altında tüzel kişiliğe sahip bir İktisadi Devlet Teşekkülü olarak kurulmuştur. Gebze ve özellikle Tuzla sahilindeki özel tersaneler, bu yöndeki ürünlerin çeşitliliğini (küçük gemi ve yatlar) zenginleştirmeye ve gemi sanayinin dünyaya açılmasında önemli katkılarda bulunması gerekmektedir. Taşkızak ve Gölcük tersaneleri ise ülkemizin askeri savunma filosuna gereken gemi ve denizaltılar üretimini sağlayacaktır.

Tersaneler, alt yapıları, makina parkları, kızak ve havuz (yüzer ve kuruhavuz) kapasiteleri, tecrübeli teknik eleman ve işçi kadroları ile Amerika, Akdeniz ve Kontinant hattında çalışabilecek dökme veya kuruyük gemileri, kosterler, LPG, asit ve petrol tankerleri, romorkörler, Ro-Ro gemileri, yolcu gemileri, feribotlar, askeri amaçlı gemiler ile yüzer havuzlar, yüzer vinçler ve tersane kreynlerini inşa edecek, donatacak ve gemilerin bakım, tamir ve tadil işleriyle her türlü çelik konstrüksiyon işi yapabilecek yetenektedirler. Ayrıca Pendik Motor Fabrikasında Sulzer lisansı ile 35000 BHP gücüne kadar PENDİK-SULZER Dizel motorları imalatı yapılır.

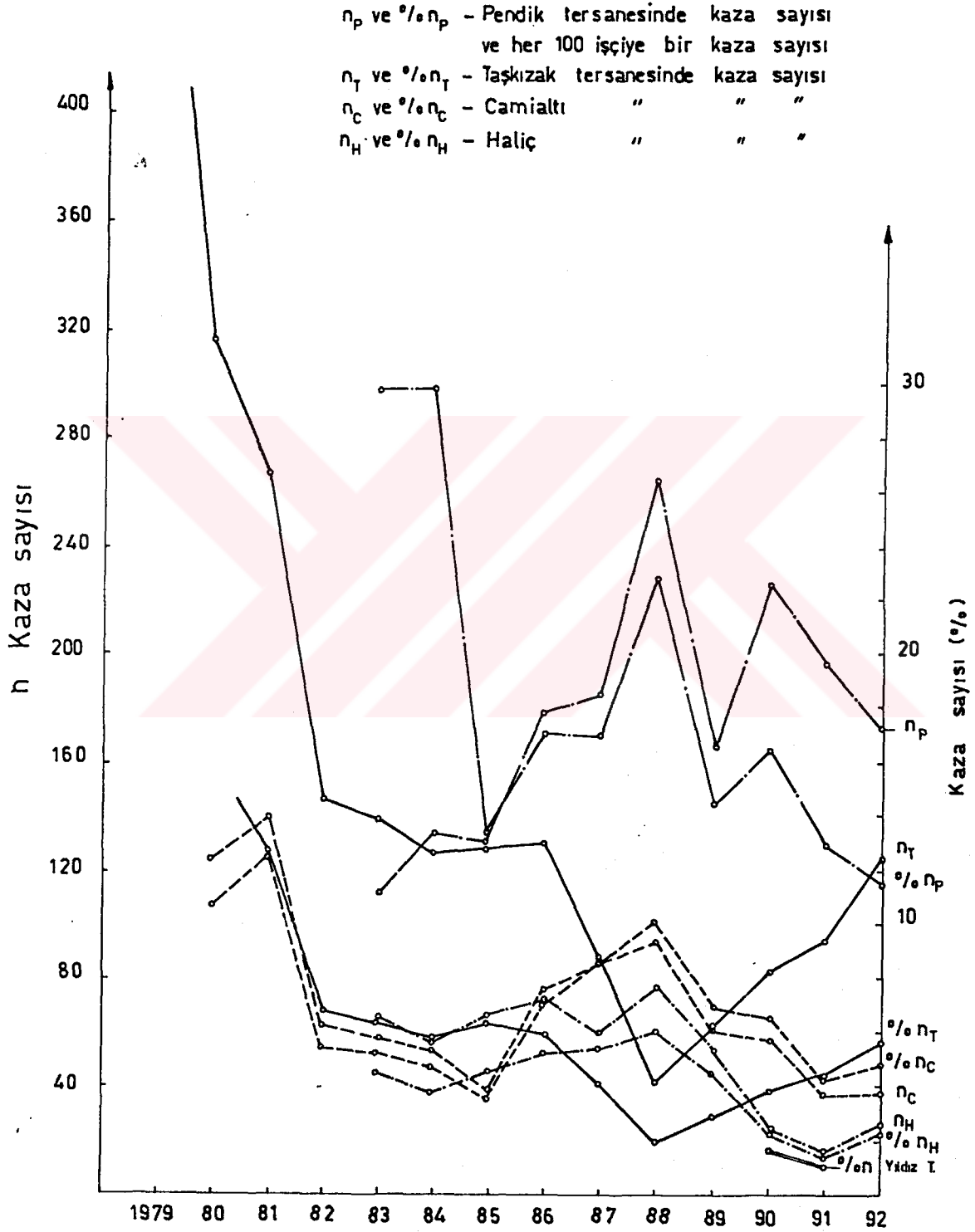
Tersane üretiminin özellikleri genelde ağır sanayinin ve açık sahalarda yüksek işleri kapsayan endüstri imalatını tanımlamaktadır. Öncelikle çelik konstrüksiyon üretiminde; ince ve kalın sac işleme, çelik boru ve profil işleri, oksijen ve elektrik kaynak işleri, taşlama ve boya işleri gibi temel işler (inşaiye) tekne atölyelerinde veya Blok-Kızak atölyelerinde önemli ölçüde çoktur. Makina-motor atölyelerinde talaşlı metal işleri - torna, tesviye, planya, freze, taşlama v.s. gibi işler ağırlıklıdır. Benzer işlerde makine montaj işleri Donatım ve Bakım onarım atölyelerinde ağırlıklıdır. Halen gemilerin iç donanım ve güverte üst yapılarında kullanılan ahşap işleri Akşabiye veya marangoz atölyelerinde işlenilir. Dökümhaneler, dikim atölyeleri, asetilen fabrikaları, elektrik atölyeleri, ambar işleri, kalite kontrol v.s. gibi işler işçi sağlığı ve iş güvenliği çalışmaları açısından önemli ve sürekli çaba gerektiren işlerdir.

4.3. Tersanelerde İş Kazaları Analizleri

4.3.1. İş kazalarının tersanelere göre dağılımı

Çalışmalarıda Ekim 1992'den Nisan 1993'e kadar askeri devlet ve özel tersaneler için toplanmış verilerden özet, Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tersanelerdeki iş kazası sayısal verilerinden hesaplayarak çeşitli iş kazası istatistikleri grafikleri Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Tersanelerde yıllık kaza sayısı ve her 100 işçiye bir kaza sayısı grafiklerinden görüldüğü gibi 1983-1992 döneminde en çok iş kazaları

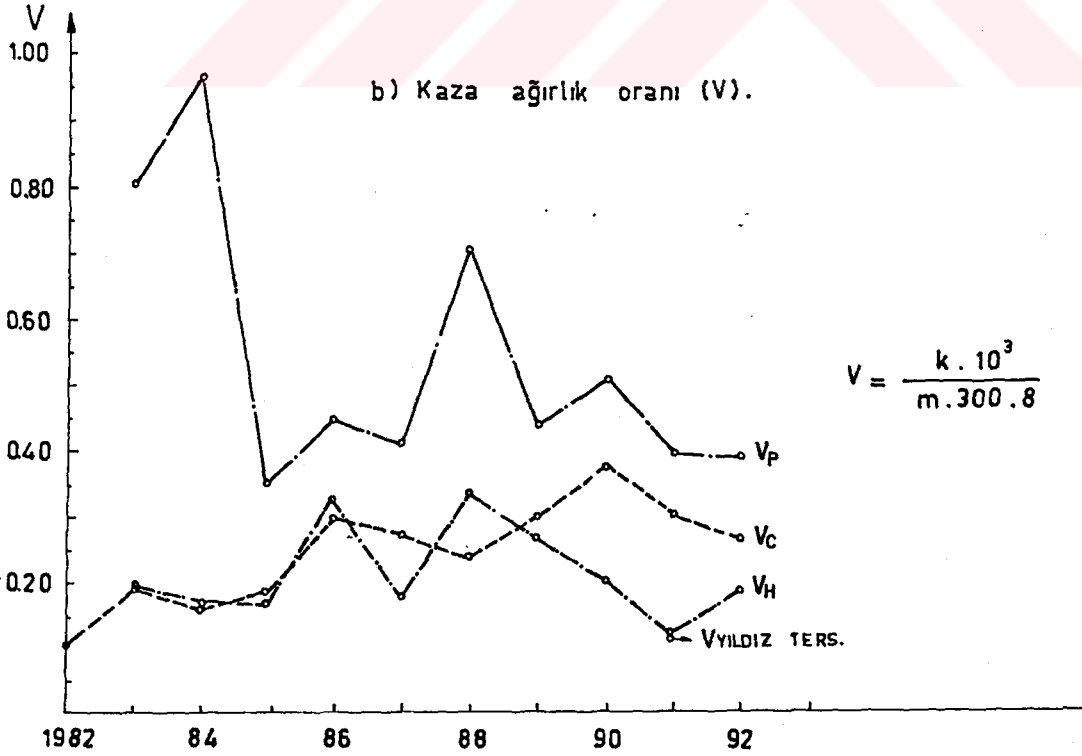
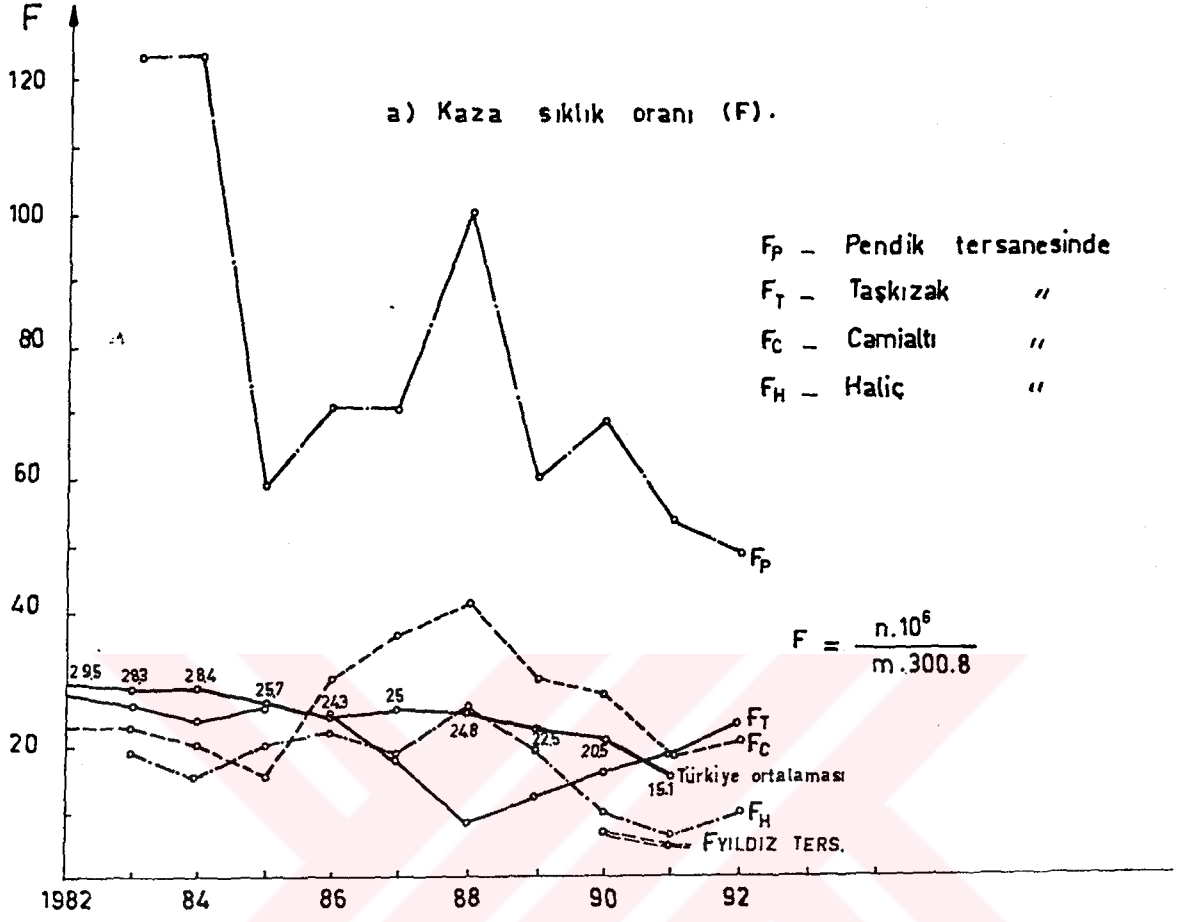


Şekil

Tersanelerde yıllık kaza sayısı ve her 100 işçiye bir kaza sayısı (1983 - 1992 dönemi)

Pendik Devlet tersanesinde kaydedilmiştir. 1986 yılına kadar ikinci olarak Taşkızak tersanesinde kaydedilmiştir, ancak bunu 100 kişide bir işçi başına değerlendirdiğimizde Pendik tersanesinde kazaların çok olması iki nedeni olabilir, ya gerçekten çok iş kazaları var, ya da istatistiklere küçük büyük tüm kazalar kaydedilmiştir. Hakikaten gözlemlerimizde Pendik tersanesinde tüm iş kazaları istatistiklere alınmakta çaba gösterilmektedir, ancak bu istatistikler yeterince değerlendirilmemekte ve İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği çalışmaları hala yetersiz kalmaktadır. Benzer durum 1986-88 ve 1989-1992 dönemleri için Taşkızak tersanesinde'de görülmüştür. Tersanedeki çalışmalarda iş emniyetin düşüncesi şöyle; dönemin ilk 3 yılında SSK'dan ödenen hasta yevmiyesi, işçilerin yevmiyesinden (kaza tazminatından) daha yüksek olduğundan, işçiler kendiliğinden kaza raporu tutanağına ısrar etmeyip, istatistiklerde tüm kazalar belirlenmemiştir, düşüş nedeni buna bağlı olmaktadır. İş emniyeti çalışmalarından olan düşüş trendi 1981-1993 dönemi 267'den dönem sonunda ortalama 100'e düşmesidir. 1992'de olan yükselme serviş taşımacılığında olan trafik kazalarındaki toplu iş kazalarından dolayıdır (Örn. Kasım 1992'de 17 işçi birden trafik iş kazası kaydetmiştir). Haliç tersanesindeki 1989-92 dönemi iş kazalarındaki büyük düşüş ise, iş emniyeti çalışmalarından çok, sipariş yetersizliği nedeni ile üretim düşmesinden dolayı, iş stresinin (vardiya, parçabaşı, üretim) azalmasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 4.2'de Tersanelerde a) kaza sıklık oranı (F) ve b) kaza ağırlık oranı (v) grafikleri verilmiştir. (Taşkızak tersanesinde iş kazası nedeni kayıp iş günlerini belirleme imkanımız olmadığından, kaza ağırlık grafiği



Şekil Tersanelerde kaza sıklık oranı (F) ve kaza ağırlık oranı (V) (10 yıllık grafikleri).

(V_T) verilmemiştir). Her iki grafikteki benzerlik ve farklılıkları değerlendirdiğimizde, Camialtı tersanesinde 1986-1990 döneminde, kaza sıklık oranı F_C yükselmesine rağmen, kaza ağırlık oranı V_C oldukça düşük olduğunu görmekteyiz. Bununda bu dönemde iş kazaları sayısının artmasına rağmen, ağır kazalarda bir düşüş olmasından kaynaklandığını tespit edilmiştir. Gerçekten gözlemlerde o dönemin yönetiminde iş emniyeti çalışmalarına daha çok önem verildiğini ve hemen hemen tüm kişisel koruyucuların satın alımı bu dönemde olduğunu tespit etmiş anlaşılmıştır.

1983-1992 döneminde tersanelerde ölümle sonuçlanan toplam 5 vak'aya rastlanmaktadır. Bunlardan ikisi elektrik çarpmasından (Haliç ve Taşkızak), ikisi fabrika içi trafik kazası (Camialtı ve Taşkızak) ve birde yüksektenden düşme (Pendik) olarak kaydedilmiştir.

Özel tersanelerde genelde günlük iş kazası olarak göze çapak, çarpma, yaralanma gibi kaydedilmemiş kazalardan söz edilmektedir. Yalnız Yıldız tersanesinde iş kazası dosyaları mevcut olup 1990 ve 1991'de ikişer iş kazası kaydedilmiştir. Özel tersanelerde atölyelerde taşaron firmalarla iş yapıldığından, genelde personel şefleri bu firmalara dosyalama yardımları yapıyor ve taşaron ile aralarındaki anlaşmada iş güvenliği çalışmalarında uyarıda bulunma ve atölyelere tabela ve losunglar yazmakla yetiniyorlar. Halen ölümle sonuçlanan iş kazası için söz edilmedi. İş kaybı (50 gün Yıldız'da) ve uzuv kaybı tazminatlarından işverenlerin sakıncası şöyle; iş kaza tazminatı çok ağır (Örn. bir parmak için 50/70 milyon) olduğunda avukatların işçi ile anlaşıp çok

yüksek tazminat davaları yürütmelerindedir. Ayrıca işçi sağlığı ve iş güvenliği için yatırımlara sermayeleri yetmediğinden (devletin düşük faizle kredi sağlaması söz konusu) yeterli önem ve dikkat sarfedilmiyor.

Tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği çalışmaları Türkiye genelinde oldukça iyi durumda ve kaza sıklık oranı (F) Türkiye ortalamasında (Pendik tersanesi hariç). Yinede "iyileştirici önlemlerin" alınması sorunların çözümüne ve insan ve mal kayıplarının azalmasına çok yararlı olacağı- nın, zaman geçirmeden farkında olmak gerekmektedir.

4.3.2. İş kazalarının atölyelere göre dağılımı

Tersanelerde iş kazalarının atölyelere göre dağılımı 1987-91 dönemi tamamlanmış kaza istatistikleri özet veriler; Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4. İş kazalarının atölyelere göre dağılımı

Tersane işler Atölye (fabrika)	%	Task- zak	Halic	Pen- dik	Cami altı	Tüm tersaneler %ortalaması
İnsaiye (tekne)	21,8	27,8	20,7	22,2	23	43,0
--Blok-Kızak					8,3	
--Yuzerhavuz (Rihtim)					11,7	
Çelik işleme (kaynak)	6,4			4,5		2,7
İnce sac	6,85				6,5	3,4
Makina	9,3	26,8				8,5
Doru	7,1	7,5				3,7
Motor	5,64				6,5	3,0
Donatım				31		7,8
Bakım onarım, elekt.						1,8
Ahsabiye ve boya						6,8
Dokumhane						2,4
Dikim						4,0
Resimhane, kal. kont.						1,0
İase, ambar satın al						1,0
İdare ve yard. işle						1,8
Tüm işlere göre oranı :						%91

Tersanelerdeki iş kazaları sayısı ağırlıklı (iş kazaları ağırlık merkezi) ilk 8 atölyenin değerlendirilmesinde, toplam işlemlerin %91 kapsayan bir özet tablo bulunmuştur. Her tersanede farklı sıralama olsada, inşaiye atölyesi (tekne fabrikası) ile kızak veya yüzer havuz'daki montaj işlerindeki iş kazaları sayısı göze çarpıcı çoğunlukla "kaza ağırlık merkezi" olarak belirlemek mümkündür. Ölümle sonuçlanan 5 kazadan 4.'ü de bu atölyeler de olmuştur. Bu da gösteriyor ki açık sahada yüksekte ve iskelede çalışmaların daha rizikolu işlerde olduğu ve burada iş emniyet elemanların çalışmaları daha titiz ve sürekli bir kontrol gerektirdi aşikardır. İşe başlamazdan önce forman (usta başı) ve iş emniyetinin kontrolünde çalışma yerinde gerekli iskele, korkuluk, merdiven, talpalar sağlam olup olmadığını ve çalışanların kişisel koruyucularının (baret, koruyucu kemer, çelik ayakkabı v.s.) bulunmasını, ayrıca el aletlerinin emniyetli olmalarını kontrol etmelerinde, sakıncalı iş yerlerini göstermelerinde çok büyük yarar vardır. Bu atölyelerden sonra, ancak oldukça riskli iş yerleri sırasıyla şöyle sıralanabilir: Makina %8.5; donatım %7.8; ahşabiye ve boya atölyeleri %6.8; dikim %4; boru atölyesi %317; ince sac atölyesi %3.4 Kapalı iş yerlerindeki iş kazaları ağırlık oranı olarak daha düşük ve genelde göze çapak girme, çarpma, yaralanma ve incinme gibi sıralanmaktadır. Burada önemli olan makine ve cihazların mühendislik kontrolü, makina koruyucularının çalışır halde olması, el aletleri güvenilir olması, iş elbiseleri ve kişisel koruyucuların uygun olması. Bu yönde sürekli ve titiz çalışmalar Taşkızak tersanesinde gözetlenmiştir (askeri tersane olduğundan dolayıda yeterli disiplinlidir). Örneğin, 1991'de baretini başında taşımadığı için cezalandırılan bir işçi, 3-4 ay sonra

cezasından dolayı "iş emniyeti şefine teşekkür eder". Nedeni, bu cezadan sonra sürekli taşıdığı bareti, başına çok ağır bir çelik boru düştüğünde işçiyi ağır kazadan korumuştur. Sivil tersanelerde koruyucu baret taşıma alışkanlığı gözlenmemiştir. Bu yönde tedbirlerde (ceza, ikna) alınmamakta. Koruyucu gözlük, eldiven, toz maskesi, kulak tıkayıcı v.s. hemen tüm tersanelerin depolarında mevcut olmakla beraber, hala düzenli kullanışları gözetilmedi.

4.3.3. İş kazalarının işçilerin mesleklerine göre dağılımı

Tersanelerde iş kazalarının mesleklere göre dağılımını öncelikle Pendik tersanesinin 1989-92 dönemi 600 iş kazası istatistikî raporlarından değerlendirilmiştir. Tüm iş kazalarının % oranı olarak verilen bilgilerden inşaiye ve kaynak işleri "ağırlıklı iş kaza merkezi" olarak.

Tablo 4.5 Pendik tersanesinde mesleklere göre iş kazaları dağılımı (1989-92 döneme 600 iş kazası)

Meslek % Kazalanma	İnşaiye	Kaynakçı	Taşıma	Tesviyeci	Borucu	Elektrikçi	Boyacı	Marangoz	Tornacı	İskeleci	Vinççi	Armador
Pendik	25.5	25	1.0	6.5	5.7	3.5	3.3	2.7	2.5	3.3	2.3	2.0

belirlenmiştir. Bu da daha önce tespit ettiğimiz açık sahada ve yüksekte olan işlerle ilgili olduğu aşîkardır. Bundan başka kaynak işlerindeki yanmalar, gözlerin

rahatsızlığı, elektrik çarpması, parça düşme gibi tehlikeler kazalanma oranını yükseltmektedir. Taşlama işlerinde aletlerin yüksek devirle dönmesinden kaynaklanan, toz ve sıçrayan parçacıklardan doğan tehlikeler üçüncü sırada yer almakta, tesviye işleri %5.7 dördüncü. Borucu ve iskeleciler işleri genelde yüksekte çalışmalardan dolayı, ağır kazalara neden olmakta. Elektrici altıncı, marangoz yedinci ve %2.5 ile sekizinci yerde torna işleri yer almakta v.b..

Bu verilerden yapılabilecek bir değerlendirmeyi şöyle sıralayabiliriz; önce tüm işleri mesleğine uygun yapabilmek için mesleki eğitime önem verilmeli veya ustabaşlarının iş başlangıcında uyarıda bulunmaları; ikinci yüksekte olan işlere uygun iskele, korkuluk, koruyucu kemer bulundurulmalı, açık sahada ve gemilerde düşük voltajlı 36 v - 24 v elektrik kullanılmalı; üçüncü her işe uygun kişisel koruyucular kullanılmalı (Şekil D-1a,b) [13] .

4.3.4. İş kazalarının kaza cinsine göre dağılımı

Tersanelerde iş kazaları istatistikleri yıllık (aylık, üç aylık) raporlarının düzenlenmesinde biraz farklılık görülsede, yine de hemen hepsinde iş kazaları çeşitlerine göre dağılım mevcuttur. Uzun-kısa (3 yıldan, 5 ve 10 yıla kadar) çeşitli dönemlerin değerlendirilmesinden aşağıdaki tablo verilmektedir. (Tablo 4.6.)

Tablo 4.6 Tersanelerde iş kazalarının kaza cinsine göre dağılımı

Kaza cinsi Tersane	Yan- ma %	Parça dusme	Incinne	Deline(ağır kaldırma)	Yaralanma carpma	Kesilme Ezilme	Gözde yaralan	Mak. tezgah kazaları	Zehir- lenme
Taskizak	6	25,5	18,5	10,5	14,6	14,8	4,4	5,7	
Pendik	4,4	24,6	12,5	4,5	34,5	2,0	14,0	3,0	0,5
Halıc	8,1	12,0	22,0	5,0	30,5	9,1	12,3		
Camialtı	5,5	10,1	25,0	4,5	41,5	7,6	5,0	2,0	
Tersaneler ortalama %	6	18,1	19,5	6,1	30,3	8,4	8,9	2,7	0,5

Camialtı tersanesindeki verilerden değerlendirilmiş iş kazalarının yaralanan uzuva göre dağılımı 1987-91 yılları dönemi 295 iş kazası özet veriler Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7 İş kazalarının yaralanan uzuva göre dağılımı (Camialtı 1987-91).

	Beden	Göz	El	Ayak	Parmaklar	Das	Bel
Σni=295	15	23	96	86	28	23	24
Orani %	5,1	7,8	32,5	29,1	9,5	7,8	8,1
Siralama			1	2	3		4

Tabloları değerlendirdiğimizde tersanelerde ağırlıklı olarak ağır fiziksel işler yapıldığı kolayca anlaşılmaktadır. Özellikle incinme ve bel incinmeleri bunu göstermektedir. Kazalanmalardaki "ağırlıklı kaza merkezi" ise yaralanmalar %30.3 ile birinci yerde ve öncelikle eller %32.5 ile %29.1 ayaklar en çok yaralanmaktadırlar. Bunun nedeni genelde çok miktarda kalın sa işlemindeki sa düşmesi, sıkıştırma ve kesmelerden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle işçilerin çalışmalarında elik ayakkabı ve eldiven kullanmaları öncelikli olarak, kaldırmalarda çeşitli kaldıraç aletleri ve vinçleri uygun kullanımları gerekmektedir. nc olarak yaralanma ve incinmelerin düşme ve parça düşmelerinden dolayı olduğu görünmektedir. Bunun çeşitli korkuluk ve koruyucularla, işyeri düzenlemesi, uygun yerlere ve düzenli malzeme yığmaları ile giderilebileceğini belirtmekte yarar vardır.

4.3.5. Tersanelerde iş kazalarının nedenleri

İş kazalarının genellikle kompleks olaylar olduğu bilinen bir gerçektir. Oluş nedenleri detaylı bir biçimde incelenemediğinde birçok kazada st düzey yöneticiden başlayarak, ustabaşı ve kazaya uğrayan işçinin fiziksel ve ruhsal durumuna varıncaya kadar bir dizi olumsuz etkenin var olduğu görülebilir. Çok yönlü olan ve farklı bilim dallarını ilgilendiren bu etkenlerin tümünün incelenmesi, değerlendirilmesi ve sonuçlar çıkarılması başlı başına bir bilimsel çalışma konusu olabileceği niteliktedir.

Burada eldeki olanaklarla saptanabilen ve Taşkızak tersanesindeki verilerden önemli olumsuz etkenler incelenmiş ve değerlendirilmiştir. (Tablo 4.8).

Tablo 4.8 Taşkızak tersanesinde 1986-91 yıllarında vuku bulan iş kazalarının kaza nedenlerine göre dağılımı.

Kaza nedeni	Düşme	Yaralanma	Çarpma	İncinme	Zorlan.	Sıkışma	Yanma	Gözde yaral.	Güvensiz mak. ve alet	Ölüm
Kaynak	9	6		4	2	1	2		2	1
Tekne	24	4	17	11	7	5	8	5	13	
Motor	7	7			1	5			3	
İnce sac	10	10	2		2	1		1	1	
Ahsabiye	2	7	3	2	1				4	
Boya	8	3	3	3	3				3	
Makina	6	11	7		2	3		2	4	
Toplam 250	66	48	32	20	18	15	10	8	30	1
Kazaların%	27,2	19,6	13,2	8,1	7,4	6,2	4,1	3,3	12,0	0,5

Güvensiz davranışlardan en sık rastlanan düşmelerdir %27.2. Buna benzer düşen, veya sıçrayan parçalardan yaralanmalar ikinci yerde %19.6 ve çarpmalar %13.2 ile üçüncü yerde. Yüksek yerlere binme ve inmelerde incinmeler %8.1 ile dördüncü ve ağır işlerde (kalın sac işleme veya gemi tamirlerinde değiştirme gibi işlerde) zorlamalar %7.4 olarak altıncı yerde olmakla beraber kaza ağırlıkları yüksek olan iş kazalarıdır. Sıkışmalar genelde motor atölyesindeki ağır motor parçaları veya vida sokma-sökme işlerinde ve sac işlemelerinde oluşmaktadır. Yanmalar daha çok oksijen kaynak işlerinde olmakla, ağır patlama kazaları kaydedilmemiştir ve göz yaralanmaları %3.3 olarak değerlendirmede sekizinci sıradadır.

Güvensiz davranışların %50'sinden fazlası dikkatsizlikten, %20 dolayısı açık sahada veya düzensiz çalışma yeri

ve diğerleri bilinçsiz çalışma veya önemsememekten olduğu gözlenmiştir. Örneğin, başın yaralanması koruyan baret taşımakla, gözde yaralanmalara göz maskesi veya gözlük kullanmakla önemli ölçüde azalacağı aşıkardır. Bu sorunlar diğer tersanelerde daha büyük problemler yaratıyor, çünkü iş emniyeti disiplini yetersizdir.

Tablodan görüldüğü gibi güvensiz makina ve aletlerden dolayı %12 iş kazası kaydedilmiştir (ıv. aksiyomda bu oran %10 olarak verilmişti). Bu nedenle işkazaları ağırlıklı olarak tekne ve ahşabiye atölyelerinde kaydedilmiştir; tekne atölyesinde güvensiz aletlerden %17.5, ahşabiye atölyesinde güvensiz makinalardan %21 (motor atölyesinde %13). Tekne atölyesindeki güvensizliğin denetimi açık sahada ve yüksekte çalışıldığı için oldukça zor. Bunu ancak ustabaşıları kontrol edebilir veya aletlerin depodan alınmasından önce kontrol edilmesi gerekiyor. Örneğin, ölümle sonuçlanan elektrik çarpması işkazasında, kaynakçının neden depodan 24 v. yerine 220 v. lamba aldığı açıklanamamıştır. Ancak depoda 220 v. lambaların bulundurulmaması bu acı kazayı önleyebilirdi. Ahşabiye ve Motor atölyelerinde güvensizliğin daha etkili bir mühendislik kontrolü ile (makine, tezgah kartları ile) asgari düzeye indirilebilir.

Tüm bu kazaların %85'i güvensiz davranışlar nedeni ile oluşmaktadır (ıv. aksiyomda %88) ve değerlendirilmeyen %2 (5 iş kazası).

4.4. Tersanelerde Meslek Hastalıkları

Tersanelerde meslek hastalıklarının fazla yaygın olmamasıyla beraber, çalışmaların çoğunun açık sahada veya çok yüksek ısıtılmayan atölyelerde (tekne, blok-montaj, kaynak v.s.) olduğundan hava şartlarına bağlı hastalanmalar veya kimi özel mesleklerle ilgilidir. Tüm tersanelerde periyodik sağlık kontrolü yapılan meslekler şunlardır: İaşe, boyacılar, marangoz, kaynakçı shot-plast (toz ve kum), ancak yazışmalardan anlaşıldığı gibi, SSK hastanelerine gönderme 1987 yılına kadar düzenli olarak gönderilmelerine karşın, 1988-1991 yılı arası düzenli periyodik kontrolleri yapıldığı belirlenemedi. Bununla beraber Taşkızak tersanesinde doktorlar (teymen) askerlik dönemi kısa süreli çalıştıklarına ve Haliç tersanesinde sık sık doktor değiştirmeleri dolayı güvenilir veriler bulunamamıştır, bu da sorunun önmsenmediğinin kanıtıdır. (Tablo 4.9)

Tablo 4.9 Tersanelerde meslek hastalıkları istatistikleri.

Mes. hastalıkları Tersane	1988	1989	1990	1991	1992	
Camialtı			1	1		
Pendik	3	2	2	3	2	
Baska ise degistirme toplam	3	2	3	4	2	
Meslek hastalıklarından emekli					1	

Tersanelerde meslek hastalıkları problemleri ile kimin ilgileneceği pek açık değildir. Burada iş emniyeti, doktorlar ve yönetim arasında açıklık yoktur. Pendik tersanesinde bu konuları iş hekimi üstlenmiş bulunuyor ve oldukça başarılı olarak 1988'den beri yürütüyor. Ayrıca onun ısrarı üzerine tersane sağlık merkezinde bir laboratuvar çalışmaya başlamıştır (Haziran 1990). Laboratuvarda; kurşun, fenol, çinko, kan tablosu periferik yayma, karaciğer enzimleri, elektro, idrar tahlilleri yapılabilmektedir. SSK meslek hastaneleri 1988'den beri çeşitli zorluklar çıkardıklarından dolayı periyodik kontrolleri artık kendileri yapabiliyorlar. Özel dosyalara her işçinin No ve atölyesine göre düzenli olarak kontrolleri izleyebiliyorlar; Mutfak-33, Galvaniz-16, transport ve yüksekte çalışanlar-46, kalite kontrol-16, şot-platst-8, boya ve raspa (motorda)-12, boya atölyesi-27, boya (imalatı)-5, toplam 163 kişi gözetiliyor. Şu anda yalnız kimi özel testler ve radyasyon ölçmeleri için Çapa, Cerrahpaşa devlet tersanelerine işçileri kontrole gönderiyorlar. Doktorun hedefi tüm personeli (1500 kişi kadar) yıllık periyodik kontrole dahil etmesi. Zaten şu anda 1992 yılı içinde 9740 hasta muayenesi kaydedilmiştir.

4.5. Tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Çalışmaları

4.5.1. İşçi sağlığı ve iş güvenliği organizasyonu

Kamu tersanelerinde (devlet ve askeri tersanelerde) İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, iş güvenliği (iş emniyeti) sefliği ve sağlık merkezi çalışmaları ile sağlanmaktadır. Özel tersanelerin çoğu 50 işçiden az kendi personeli

bulunduğundan iş güvenliği sorumlusu yok, personel şefliği dosya işlerini yürütmektedir. Yıldız tersanesinde 50-70 kişi arasında değişen personel çalıştırdığına rağmen böyle bir sorumlu veya dışardan danışman çalıştırması gerekse bile, böyle elemanları yoktur.

Tersanede çalışan işçi sayısına orantılı olarak iş emniyeti şefinden başka, Taşkızak tersanesinde 12 eleman, Camialtında, 4 eleman, Pendik tersanesinde 5 eleman ve Halic tersanesinde 6 eleman (iş emniyeti enspektörü) çalışmaktadır. Sağlık merkezlerinde birer doktor, fabrika içi acilde bir hemşire olmak üzere toplam: Taşkızakta 12 eleman, Camialtında 4 eleman, Pendikte 6 eleman, Halic' te 4 eleman çalışmaktadır. Sağlık merkezlerinin esas çalışmaları muayene ve tedavi olmak üzere meslek hastalıklarını izlemekte yardımcı olabilecekleri düşünülmektedir. (Şekil D.2)

4.5.2. İş güvenliği çalışmaları

İş emniyeti şefliğinin çalışmaları işletme içi tüm faaliyetlerde emniyetli çalışma, üretimin kesintisiz sağlanması, ancak tehlike ihtiva eden işlerde işciyi, ustabaşı veya yönetimi uyarmak, gerekli iş emniyetini sağlamak, gerekirse iş durdurmak. Tüm bunları yönetimin bilgisinde ve üretimin daha verimli olması amacıyla yapabilmesi iş emniyet çalışmalarının başarılı olmasında çok büyük önem taşımaktadır. Bunların yapılabilmesi için iş emniyeti öncelikle uyarı, ikna ve etkili kontrol (denetim) yönetime sunulan öneriler ve gerekirse ceza uygulamasından kaçınmamalıdır. Bunlara tezgahların kontrol kartları,

bakım-onarım, işyeri temiliği ve kişisel koruyucuların sağlanması çalışmaları sıralanabilir.

Bu gibi çalışmalar büyük ölçüde Taşkızak tersanesinde gözlenmiştir. Etkili denetim uygulamak için tüm elemanlar kendi mesleklerine (daha önce çalıştıkları işler) göre atölyelere ve mesleklerle göre dağıtılmışlardır, sorumlu bölgeleri belirlidir. Ayrıca iş emniyeti sefinin yönetimle uyumlu çalışmalarından dolayı, elemanların denetimi etkili ve zamanındadır. Gerektiğinde işi durdurma, işçi veya usta başlarını cezalandırmadan sakınmamaktadırlar.

İş emniyetinin önemli çalışmalarından biri iş kazası raporlarını hazırlamaktır. Bu konuda tüm tersanelerde çalışmalar kurallara uygundur. Belirtmek istediğimiz, Taşkızak tersanesinde uygulanan, belirli ve ağır iş kazaları için bir ön soruşturma ve resimli bir teknik rapor hazırlanması ile kazalara ve kazalanmaya çok büyük açıklık getirmesi. Her ihtimale karşı, bir tazminat davası araştırmasına (gerçeklerin unutulabilme ihtimaline karşı) gereken en doğru bilgileri sunabilmek hazırlığı mevcuttur, esasen bu bir işletme içi iş kazası soruşturmasıdır.

İş emniyeti personelinin çalışmalarının önemli bölümü iş kazaları istatistikleri raporları: aylık ve üç aylık ve yıllık olmak üzere sürekli ve düzenli yönetime sunulmaktadır. Aslında bu istatistiklerin değerlendirilmesinden iş emniyeti çalışmalarının başarılı veya başarısız olduğu anlaşılabilmektedir. Sorun bu değerlendirmeyi yönetimin yapıp, yapmaması veya bunu iş müfettişlerinin geldiği zaman ancak hatırlamaları. İyi iş

emniyet şefleri iyi istatistik yürütebilmektedir. Ancak bu istatistikleri değerlendirmek çok önemlidir. Pendik ve Halic'te iyi istatistikler, iş kaza dağılımları (atölye ve kaza cinsine göre) olmasına rağmen, istatistiklerin değerlendirilmesinden yararlanmamaktadırlar.

İşçi sağlığı ve iş güvenliği kurulu kurallara uygun olarak tüm tersanelerde mevcuttur. Başkan olarak Müdür veya vekili, sekreterliği tüzük gereği iş emniyeti şefi yürütüyor ve toplantıların gündemini belirleyip, toplanmaları sağlıyor. Diğer üyeler tersanelere göre farklı da olsa iş hekimi, işçi temsilcisi, sivil savunma personel müdürü veya idari işler, atölye şefleri v.s. gibi tersanelere göre 7/11 sabit sayı olmak üzere, gündem içi konularla ilgili yönetici veya kaza ile ilgili işçi katılabilir. Önemli olan işçi sağlığını ve iş güvenliği kurulunun işlevliği. Örneğin Pendik tersanesinde çalışan

Tablo 4.10 Pendik tersanesinde İş Güvenliği Kurulu çalışmaları (1982-1992).

	1982	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
Toplantı sayısı	4	5	3	3	3	1	1	1	5	7	7
Alınan kararlar	23	20	26	18	21	8	15	9	28	30	37

kurulun 11 yıllık çalışmaları defterindeki toplantı sayısı tüzükteki ayda bir (yılda 12) olma şartına uymadığına göre 1-3 kadar olduğu nedeni ile 6 yıl boyunca çalışmaları formaliteden öteye gidememiştir. Son üç yıldaki çalışmalar oldukça tatmin edicidir ve nitekim iş kazalarında da farklı azalma gözlemlenmiştir. Bu yönde en

aktif çalışan kurul Taşkızak tersanesinin İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kurulu olup, alınan kararların çokluluğundan, çok kararların yerine getirilmesindeki çabalar ve bir sonraki kurulda sonuçların kontrol edilmesi önemlidir. (Şekil D.3)

4.5.3. Kazalardan korunma

Tersanelerde işçi sağlığı ve iş güvenliği çalışmalarında kazalardan korunma için farklı çalışmalar yürütülmektedir. Genelde iş güvenliği temel prensiplerinden dört temel çalışma şekillerinden:

- Mühendislik revizyonu
- İkna ve teşvik
- Ergonomi
- Disiplin

üçünden farklı derecede yararlanmaktadır. Ancak ergonomiden yararlanarak yürütülebilecek çalışmalar yok denmeyecek kadar azdır. Bunun da başlıca nedeni bilgisizlikten ve bazı önemli yatırımların oldukça fazla maliyeti olduğundan dolayıdır.

Mühendislik revizyonu çalışmaları tüm tersanelerde yürütülmektedir. Üretimin gerçekleşmesi için önemli ve değerli makinelerin kontrol kartları düzenli yürütülmektedir. Ancak çoğu zaman insancilliğı yanlış anlayarak ve ustabaşılara güvenerek kontrol kartlarının formalite usulü, makinelerin çoğu iyi bakımlı gibi görünüyor. Bununla birlikte tersanane üretiminde en çok

iş kazaları olan atölyelerdeki makinalarda saç işleme (riyotim ve abkant presler), marangozhanelerdeki bazı makinalar ve bazı eski makinalar (Haliç tersanesi) koruyucu takmaya uygun değildir. Benzeri durumda elektrikli el aletleri, tekerlekli kaynak makinaları, mobil merdivenler gibi.

Kişisel koruyucular baret, çelik uçlu ayakkabılar, gözlük, eldiven, koruyucu kemerler, toz maskesi ve filtreler, kulak tıkacı gibi olmak üzere genelde depolara tedarik edilmiştir. Ancak bunların kullanımı eğitim, ikna ve disiplin yöntemlerinin farklı uygulanmasından dolayı çok büyük farklılıklar göstermektedir. Taşkızak tersanesinde hemen hemen tam olarak uygulanmasından başlayarak, Camialtı tersanesinde kullanılır durumda iken, Pendik ve Haliç tersanesinde formalite usulü kullanılıyor veya az kullanılmaktadır.

İkna ve teşvik çalışmaları Taşkızak tersanesi haric, yalnız çeşitli uyarı afişleri ve ikaz levhalarından ibarettir.

Burada belirtmek istediğimiz Taşkızak tersanesindeki iş güvenlik eğitimine yönelik yeni başlayan büyük çabalar. İş Emniyeti Şefinin insiyatifinden ve gayretleri ile (araştırma sırasında başlamak üzere olduğundan bizim desteğimizle) 1992/93 eğitim yılında yeni işe başlayanlar için iki güvenlik kursu düzenlenip, sınavlar ile sonuçlanmıştır. 300 kişilik yeni işçi grubu ve 15 kişilik özel kurs, kaynak işlerinde yeni işçiler, için yürütülmüş ve bunun devamı olarak iş emniyeti elemanları ile ustabaşlarına bir kurs daha düşünülmektedir. (Şekil D.4 a, b)

Ergonomi çalışmalarından yalnız Taşkızak tersanesinde bazı belirtiler görülebilmektedir. Örneğin kişisel koruyucuların toz maskesi, koruyucu kemerler gibi işçilere uygun ve işçi temsilcisinin onayladığı teklifle satın alınmaları. Hatta eski koruyucu kemerler kullanıktan alınıp, yeni paraşüt tipi kemerlerin kullanmaya teklifi kabul edilmiştir.

Disiplin çalışmaları çok yetersiz olarak belirtebiliriz, Taşkızak tersanesi hariç bu da belli askeri tersane olmasından dolayı. İlginç olan iş emniyeti elemanları işçileri bu konuda uyarmaya sakıncaları, ikna etme veya bilinçlendirme konusunda ise çalışmalar yürütülmüyor. Cezalandırma söz konusu olduğunda iki taraftan da tepkiler çok - insanlık, arkadaşlık, mali durum veya ceza parası senin cebine mi girecek! gibi sorular vardır. Ancak kişisel koruyucuların kullanılmasında alışkanlık olmadığıda bir gerçektir.

4.6. Tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Çalışmalarında Ergonomik Değerlendirme

Tersanelerdeki iş kazaları istatistiklerinden verilere göre çeşitli değerlendirmeler yapılabilir. Daha önce bu değerlendirmeler tersanelere göre, atölyelere göre, mesleklere göre ve kaza cinslerine göre kısaca belirtmiştik. Tersane üretim sisteminin ergonomik değerlendirme yöntemi ile bazı önemli iş güvenlik sorunlarının en uygun, optimal çözümüne ile varılabileceği muhakkaktır.

a) İş yükü değerlendirmesi:

Böyle bir değerlendirmeye kaza ağırlık oranı daha yüksek olan bel incinmeleri ve incinmelerden başlanmıştır. Araştırmaları da belirtilen istatistiklere göre bunlar öncelikle montaj işlerinde (inşaiye ve kızak) oluşmaktadır. Bunun nedeni ağır montaj işlerinde uygun kaldırma sistemlerinin eksikliği veya çalışmamaları (Camialtında kalın sac kaldırmaya uygun manyetik vinç gibi), depolarda malzeme yükleme veya indirme işlerinde, v.b. işler. Bu iş kazalarının azalması için yeterli ve uygun kaldırma araç gereçleri sağlanmalı.

b) İş etüdü yaklaşımları:

Burada sözkonusu kaza sıklık oranı yüksek olan atölye veya meslekler değerlendirilmektedir. İnşaiye ve kaynak işlerindeki iş kazaları tüm atölyelerde %50 - %60 olarak "kaza ağırlık merkezi olarak" belirlenmişti. Bu işleri değerlendirdiğimizde başlıca iki neden ortaya çıkmaktadır. Birincisi montaj işlerinin çok geniş ve açık alanda olmaları ve oldukça belirsiz işyeri olmaları. İkincisi iş verilmesinde işin hangi yöntemlerle ve hangi alet ve cihazların yardımıyla yapılabileceği belirtilmemesi. Karar almak ustabaşı veya işçiye kalmaktadır. Gözlemlerde montaj işleri için özel geliştirilmiş alet ve aparatların (mekanik, vidalı, hidrolik v.s.) eksik olması. Bu iş kazalarının azalması için gerekli alet ve aparatların alınması veya yaptırılması gerekmektedir. Bu aletlerin mesleğe uygun ve güvenli çalışma kurallarına uygun

kullanılmasını eğitmek kaza sayısının azalmasında etkin olabilir.

Daha kapsamlı çalışmalar için tersanelerdeki temel işler için; kaynak işleri, ince ve kalın sac biçme ve bükme, çelik konstrüksiyon montaj işleri, makine montaj, ahşab işleri ve boya işleri gibi, iş etüdü ekip çalışmaları ve atölye düzenlemesi ergonomi projeleri geliştirilmesi gerekmektedir.

c) Kaza sıklığı (ağırlığı) etüdüleri:

Bu konuda tersanelerde farklı istatistikler kaydedilmiş ve çeşitli grafikler çizilmiş olmasına rağmen değerlendirmeleri yapılmamaktadır, önemsenmemektedir. Taşkızakta bazı çalışmalar başlamıştır. (Şekil D5 ve D6)

Böyle bir değerlendirmeden kazalanmanın başlıca nedeninin bilgisizlikten olduğu belirlenmiştir ve çeşitli kurslarla eğitilmeleri gerektiği önerilmiştir. Aynı böyle bir değerlendirmeden koruyucu kemer kullanıldığı halde bel incinmeleri, hatta bel kırılmaları olduğundan, bununda nedeni elverişsiz koruyucu kemerler olduğu anlaşılmıştır (yeni paraşüt tipi kemerler kullanılmaya tavsiye edilmiştir - Taşkızak tersanesi tecrübelerinden).

d) Psikolojik değerlendirme:

Bütün bu değerlendirmeler iş kazasının başlıca nedeninin dikkatsizlik veya şanssızlıkları bağlamak ağırlık

kazanmakta. Ancak ergonomik açıdan bunu kabul etmek doğru değildir. İşçileri eğitim, ikna ve disiplin yöntemleri ile kaza olasılıklarına karşı hazırlama gerekir. Ayrıca bu konularda işçilerin bir birleriyle dayanışma ve koruma, tehlikeli çalışmalarda uyarmları gerekir. Bu yönde kazaların azalmasında çalışırken diğerlerini koruma (%1 diğerlerini yaralama istatistikleri vardır) veya tehlikeli yerlerde düşebilecek, yaralayabilecek malzeme veya parçalar bırakmamaya özen göstermek, düzenli ve temiz işyerinde çalışmak alışkanlıkları benimsemek çok yararlı olacaktır.



BÖLÜM 5

SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Ülkemizde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği çalışmaları bilimsel ve etkili değildir. Mevcut kanun ve tüzükler yeterince çok olmalarına rağmen bazı çelişkiler ve cezai etkinliklerin yetersiz olmalarından dolayı (2000, 5000 gibi ağır para cezaları) çalışmalar başarılı sayılamaz. Bu konuda devlet kuruluşlarında belirli mecburiyet olması, çalışmaların etkinliği için yeterli olmamaktadır. Özel işletmelerde, özellikle 50 den az işçi olan iş yerlerinde, bu çalışmalar önemsenmemekte ve harcamalar boşuna sayılmaktadır veya sermaye eksikliğinden dolayı yatırım yapılmamaktadır.

İş kazalarının başlıca nedenleri eğitimsiz ve dikkatsiz çalışma veya iş yönetmektir. Dikkatsizlikten dolayı iş kazalarının çoğunluğu tehlikeyi bilmemek veya önemsememek nedeni ile kişisel koruyucuları uygun kullanmamaktan veya koruyucuların sağlanmamasından dolayı oluşmaktadır. Koruyucuları kullanmamanın nedenleri ise önce öneminin bilinmediğinden veya uygun olmamasından dolayıdır.

İş kazaları ve meslek hastalıkları istatistiklerinin değerlendirmelerinden "kaza ağırlık merkezi" olarak Madencilik, İnşaat ve Nakliyat işkolları ölümlü sonuçlanan iş kazaları ve meslek hastalıklarının %67.5 ile en ağır iş kolları olarak belirlenmiştir. Tüm iş kollarından özet

tablo 4.2'deki 10 iş kolu (yukarıdakiler dahil) tüm kazaların %71'i ile kaza sıklık oranının "kaza ağırlık merkezi" belirlemektedir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği çalışmalarının bu iş kollarında öncelikli olarak ele alınması ve etkili önlemlerin alınmasında büyük yarar vardır. Ancak bu çalışmaların, bilimsel ve kapsamlı olmaları için, bir ekip çalışması olması gerektiğini belirtmek uygun olacaktır.

Kamu sektöründeki tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği çalışmaları farklılıklara rağmen tatmin edici sayılabilir. Ancak çalışmaların bilimsel ve sürekli olmaları için çaba göstermek gereklidir. Bu çalışmaların fazla yatırım gerektirmeden "iyileştirici önlemler" olarak yapılabileceği söylenebilir.

Özel sektördeki tersanelerde İş Güvenliği çalışmaları eksik ve yetersizdir. Çalışmalara devlet kontrolü ve kredi teşviki gereklidir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği İyileştirilmesi

Tersanelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği bilimsel ve metodlu iş güvenliği çalışmaları ile iyileştirilebilir. Bunun temel prensipleri:

1- Mühendislik revizyonunda iyileştirici yöntemler şöyle sıralanabilir:

- Tüm makina ve cihazlar bakım ve onarımı, özellikle

makina koruyucularının, makinaların çalışır durumda ve standart olmalarını sağlamalı.

- Tehlikeli makina ve cihazlarda, öncelikle para değeri yüksek ve üretimi etkileyecek olan makina ve cihazlarda çalışanların ehliyetli ve sorumlu olmaları sağlanmalı.

- Tüm iskele, merdiven, giriş ve çıkışlar insan boyutlarına ve standartlara uygun olmasını sağlamalı.

- Giriş ve çıkışlar, iş istasyonları araları temiz olmalı (parçalardan, yağ veya başka kaygan malzemedan, malzeme depolamasından kaçınılmalı).

- El aletlerinin elektrik kaynağı 24 v. - 36 v. yüksek olmamalı.

- Gerekli araç gereç ve aletlerin sağlanması.

- Her çeşit kişisel koruyucuların tedarik edilmesi ve bunların kullanılması sağlanmalıdır.

2- İkna ve Teşvik:

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği kurallarının korunması için herşeyden önce bu kuralların bilinmesi gerekir. Bu da tüm işçilerin ve elemanların eğitilmesi ile başlamalıdır.

Tersanelerde bir eğitim merkezi düzenlenmelidir. Bu Türkiye Gemi Sanayii A.Ş. tarafından da düzenlenebilir. Bu merkezde öncelikle iş güvenliği eğitimi olmak üzere mesleki eğitim de öğretilir. Hatta daha sonra sanat

okuluna da dönüşebilir. Eğitim başlangıç eğitimi (birkaç gün), periyodik eğitim yılda en az bir gün olmak üzere ve özel eğitim kursları gibi olmalıdır. Eğitim programı genel tehlikeler, mesleki tehlikeler ve olası iş değiştirme tehlikeleri olarak işçilere, ustabaşılara ve yöneticilere, özel programla iş emniyeti elemanlarına ve İş Güvenliği Kurulu üyelerine olarak düzenlenebilir.

Eğitimden iyi sonuç alabilmek için mutlaka uygun bir sınavla tamamlanmalıdır. İş güvenliği kullarının benimsendiğini emin olmamız gereklidir.

Eğitimde ve sonraki çalışmalarda inandırıcı ve ikna edici yetenekli eğitimcilere ve ustabaşılara güvenilmelidir.

Çalışmaların yararlı olmaları için emniyetli çalışan işçi veya atölyeler maddi veya manevi teşvik görmelidir (yöneticilerle görüşmeler, tebrikler, geziler ve para teşvikleri).

3- Ergonomik uygulamalar:

Ergonomi çalışmaları önce "kaza ağırlık merkezi" olan işler için ve kısa vadeli çalışmalar olarak başlayabilir. Ağır montaj işlerine kaldıraçlar temin etme, çekme, sıkma ve yerleştirme aparatları kullanımı . Yeni ve uygun kişisel koruyucular. Örneğin son işçi sağlığı ve iş güvenliği haftası panelinde doktorun tavsiyesi kulak tıkaçlarının silikon malzemesinden en uygun olmaları. Tüm tersanelerde yeni paraşüt tipi koruyucu kemerler kullanılması.

Daha sonraki çalışmalarda daha büyük yatırımlarla gereken ergonomik projeler gerçekleştirilebilir. Örneğin, yüksek blok montaj ve kaynak atölyelerinin ısıtılması ve havalandırması projesi böyle bir proje olmalıdır.

4- Disiplin:

İş güvenliğini sağlamak için ceza verme son çare olarak kabul edilmelidir. Ancak insanlarla ilişkilerde ve özellikle güvenlik konularında inandırma ve ikna yöntemlerinden sonra ceza uygulaması kaçınılmazdır. Ancak cezalandırmadan önce kurallara uymamanın nedenini anlamalı, eğer kullanılacak malzeme veya cihazda bir arıza veya uyumsuzluk varsa giderilmeli. İş emniyeti elemanlarına gereken yetkinin verilmesi güvenli çalışma kurallarına uymakta etkinlik sağlayabilecektir.

5.2.2 Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği İyileştirilmesi

Bu yönde çalışmaların devlet, işveren işçi ve tüm ulusal çalışmalarla gerçekleştirebileceğini belirtmek gerekir.

1- Devlet olarak yapılması gerekenler:

Eğitimde işgüvenliği meslek liselerinde ders gibi okunması, Üniversitelerde ayrı ders veya işbilim, iş hukuku gibi uygun ortak derslerle ders programına dahil olması. Fakültelerde iş hekimi ve iş güvenliği mühendisi gibi uzmanlık alanları açılması. Basında ve TV programlarında yer ayrılması.

Para değeri yüksek olan iş makinalarının makina koruyucularının gümrüksüz ithali ve Türkiyede üretilen makinalara makina koruyucularının düşük oranda vergilendirilmesi veya vergisiz üretilmesi (vergi sosyal güvenliği sağlamaya ayrılan bir yatırım gibi düşünüldüğünde, iş güvenliğine yatırılması uygundur).

Yasalarda cezai uygulamalarda belirli TL miktarı yerine, cezaların asgari maaşın oranı veya katları olarak belirlenmesi daha etkili olabilecektir.

İşletmelerde yatırım değeri yüksek olan ergonomik yatırımlar - yeni ve çalışmakta olan iş yerleri için; ısıtma, havalandırma, arıtma v.s. düşük faizli uzun vadeli banka kredileri ile yapılması için kararlar alınması.

2- İşveren olarak yapılması gerekenler:

İşletmelerde işçi sağlığı ve iş güvenliği organizasyonu düzenlenmesini sağlamaları ve çalışmalar için gerekli yatırımların yapılması. İşçi eğitimine önem vermeli ve eğitimci sağlaması. Gereken tüm kişisel koruyucuların kullanılmasını sağlamalı ve makina ve cihazların standart koruyucularla donatılmasını sağlamalı. İşletmede işçi sağlık servisi veya ortak servis kullanılmasını sağlamalı. Toplu gezi, toplanmalar ve kültür etkinlikleri ile iş hevesini iyileştirilmeli.

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğine yapılan harcamaları genel iç harcamalardan, ayrı kalem olarak toplanıp belirlenmesini sağlamalı. Bunu toplu iş sözleşmesinde belirtmeli ve gelecek yatırımlarda önem ve yararını belirtmelidir. Bu bir işletme politikası olmalıdır.

İş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri düzenli olarak yürütülmeli ve değerlendirilmelidir.

İşçilerin iş güvenliği ve mesleki eğitimine destek vermeli.

Toplu tatil, gezi ve kültür etkinlikleri ile iş hevesini iyileştirmeli.

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği sendika temsilcisini etkin kişiler arasından seçerek işçilerin güvenli çalışma şartlarını savunmalı. Kurulda daha büyük temsilcilik için çaba göstermeli (iş hekimi, iş emniyeti, mühendisi sendika üyesi yaparak).

Toplu iş sözleşmelerine İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği sorunlarını dahil etmeli ve çözüm bulunmasında yardımcı olmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] ERKAN, Necmettin "İşletmelerde İnsan Gücü Verimliliği İçin", MPM Yayınları: 384, Ankara-1989
- [2] ILO, Dünya Çalışma Raporu 2, Uluslararası Çalışma Bürosu, Ankara-1991
- [3] ERKAN, Necmettin "Ergonomi", MPM Yayınları: 373, Ankara-1988
- [4] RICHARD, Shell and RODNEY, J. Simmons, An Engineering Approach To Occupational Safety And Health In Business And Industry", Institute of Industrial Engineers, Atlanta-1990
- [5] ÖZOK, Ahmet F. "İş Etüdü" Ders notları-1990.
- [6] ÖZOK, Ahmet F. "İnsan-Makine Sistemleri" Yüksek Lisans ders notları-1991
- [7] PETERS, Helmut "Examination of Heat Stress Indices by Use of Field and Laboratory Data"- 3. Ergonomi Kongresi, MPM Yayınları: 441, pp. 483-498, Ankara-1991
- [8] AKYÜZ, Necdet "İş Güvenliği", Sakarya D.M.M. Akademisi Matbaası, Adapazarı-1982
- [9] "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ile İlgili Genel Bilgiler", İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı: 30, Ankara-1993
- [10] AKKÖK, Ayşe "İş kazalarının Maliyeti ve İş Güvenliği" MPM Yayınları: 204, Ankara-1977
- [11] HEINRICH, H.W., PETERSEN, D. and ROOS, N., "Industrial Accident Prevention", McGraw-Hill, Inc., New York, NY. p. 89-1980

[12] SSK - Yıllık İstatistikleri, Ankara-1991.

[13] SANDERS, M.S. and McCORMICK, E.J., Hand Tools and Devixes, In "Human Factors in Engineering and Design" New York, NY: McGraw-Hill Book Company, p. 465-1987

EKLER

EK A. SSK- Yıllık İstatistiklerinden özet tablolar

Tablo A.1. Türkiye'de ölümle sonuçlanan iş kazaları işçilerin yaş grubuna göre dağılımı.

YAŞ GRUPLARI Age groups	1987	1988	1989	1990	1991
-14	29	25	27	31	38
15-19	254	222	244	220	341
20-24	382	334	368	313	513
25-29	527	460	507	502	707
30-34	464	405	446	522	623
35-39	381	333	367	466	511
40-44	285	249	274	395	382
45-49	196	171	195	296	263
50-54	117	102	112	187	157
55-59	63	56	61	187	84
60+	34	30	33	105	50
TOPLAM Total	2,732	2,387	2,634	3,224	3,669
KADIN-Female	46	79	70	75	85
ERKEK-Male	2,579	2,653	2,317	3,149	3,584
ORT.YAŞ Average age	33	32	33	36	33

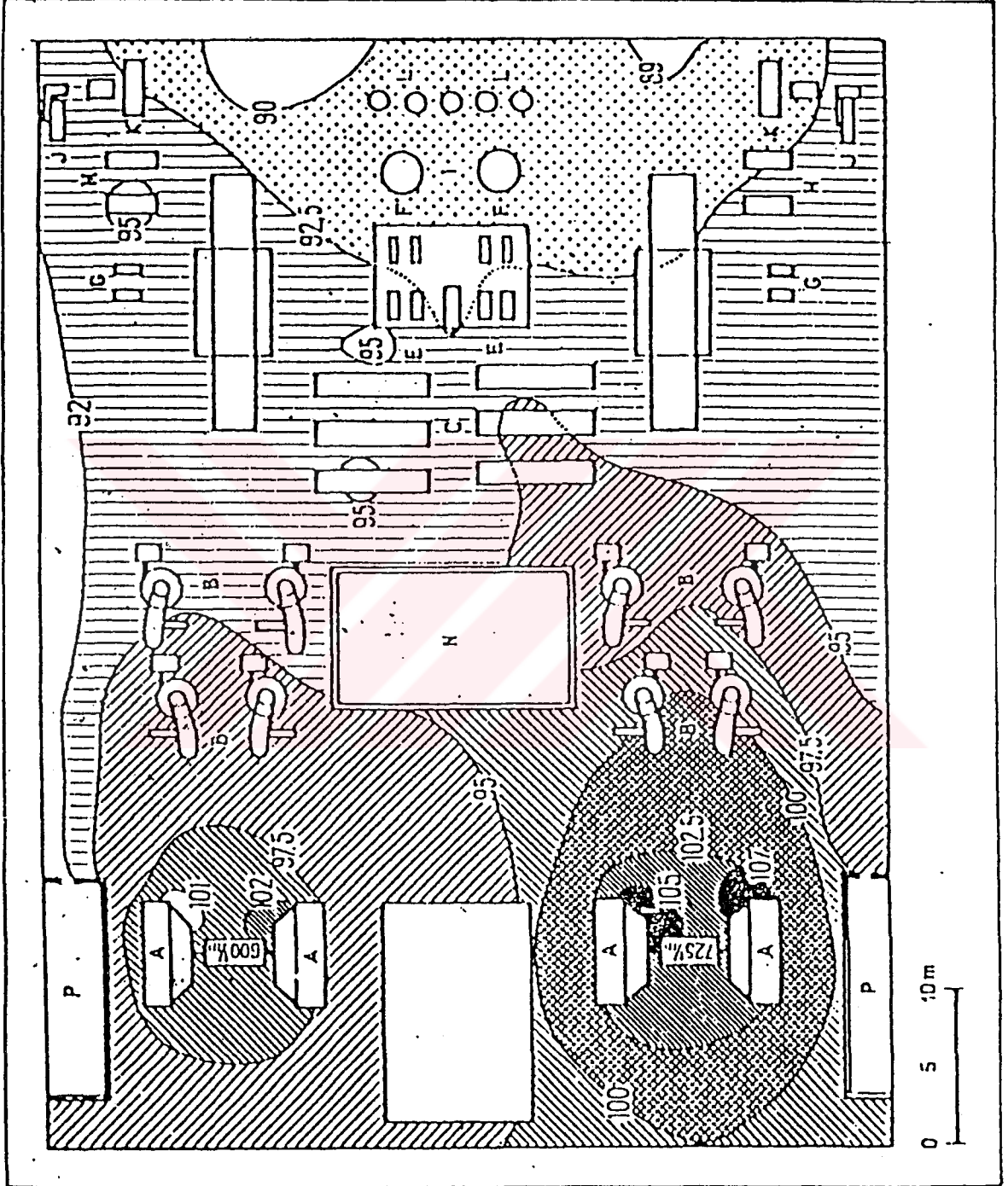
Tablo A.2. Türkiye'de toplam iş kazalarının işyerinde işçi sayısına göre dağılımı.

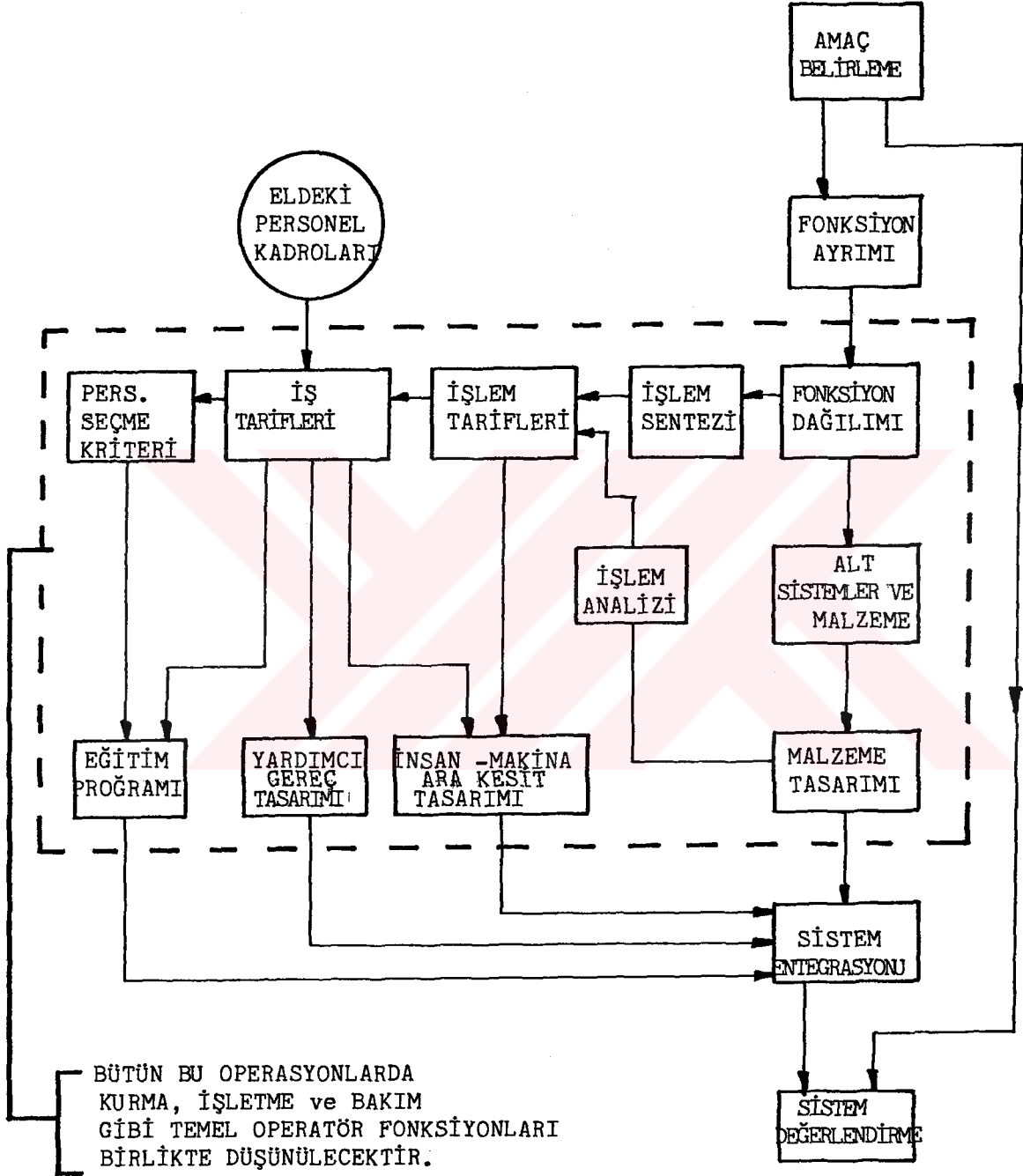
SİGORTALI SAYISI Number of Ins.pers.	1987	1988	1989	1990	1991
1 - 3	41,217	42,124	39,106	38,222	33,806
4 - 9	18,417	19,985	18,553	18,133	15,105
10 - 20	15,453	15,453	14,345	14,021	12,680
21 - 50	16,321	18,934	17,577	17,180	13,386
51 - 100	9,985	9,637	8,951	8,749	8,189
101 - 200	9,981	11,452	10,631	10,391	8,186
201 - 500	12,273	13,607	12,632	12,346	10,066
501 - 1000	7,043	7,755	7,199	7,036	5,776
1000 +	8,050	9,637	8,946	8,744	6,602
BİLİNMEYEN-Unknown	20,096	23,185	21,523	21,035	16,482
TOPLAM Total	158,836	171,769	159,463	155,857	130,278

Tablo A.3. Türkiye'de toplam iş kazalarının işçilerin hizmet süresine göre dağılımı.

SİG.HİZMET SÜRESİ Seniority of the Insured persons	1987	1988	1989	1990	1991
1 GÜN 1 Day	709	863	801	783	581
2-7 GÜN 2-7 Days	2,396	2,631	2,442	2,387	1,965
8-30 GÜN 8-30 Days	6,856	6,846	6,359	6,215	5,623
1-3 AY 1-3 Month	17,881	17,135	15,907	15,547	14,666
3AY-1YIL 3Mon.1Year	40,473	43,096	40,008	39,103	33,196
1-2 YIL 1-2 Years	21,693	24,113	22,385	21,879	17,792
2-5 YIL 2-5 Years	27,396	29,951	27,805	27,176	22,470
5-10 YIL 5-10 Years	21,721	22,700	21,073	20,596	17,815
10+YIL 10+Years	18,823	21,968	20,394	19,933	15,438
BİLİNMEYEN-Unknown	888	2,466	2,289	2,238	732
TOPLAM Total	158,836	171,769	159,463	155,857	130,278

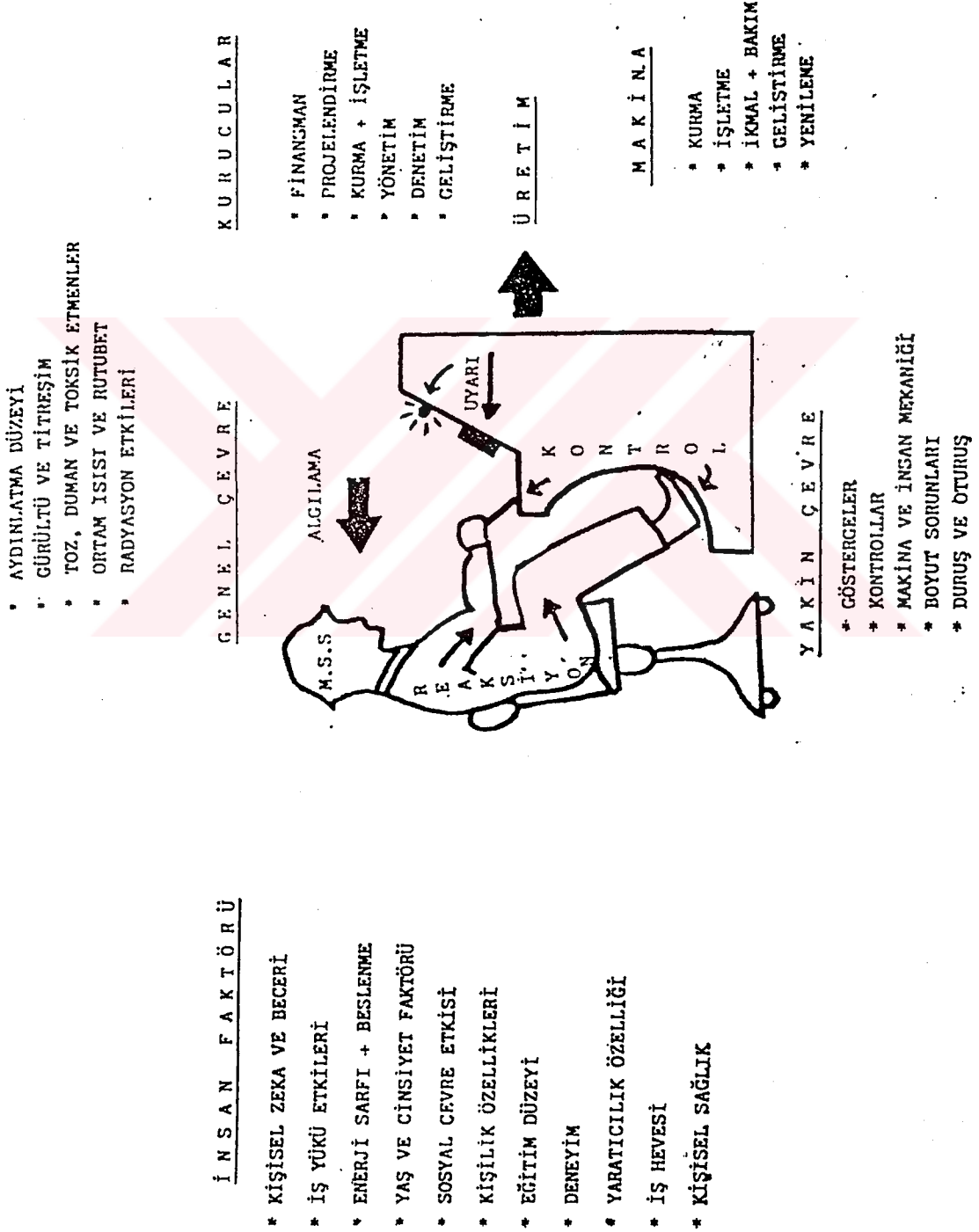
EK B. Bölüm 2. ile ilgili ek şekiller



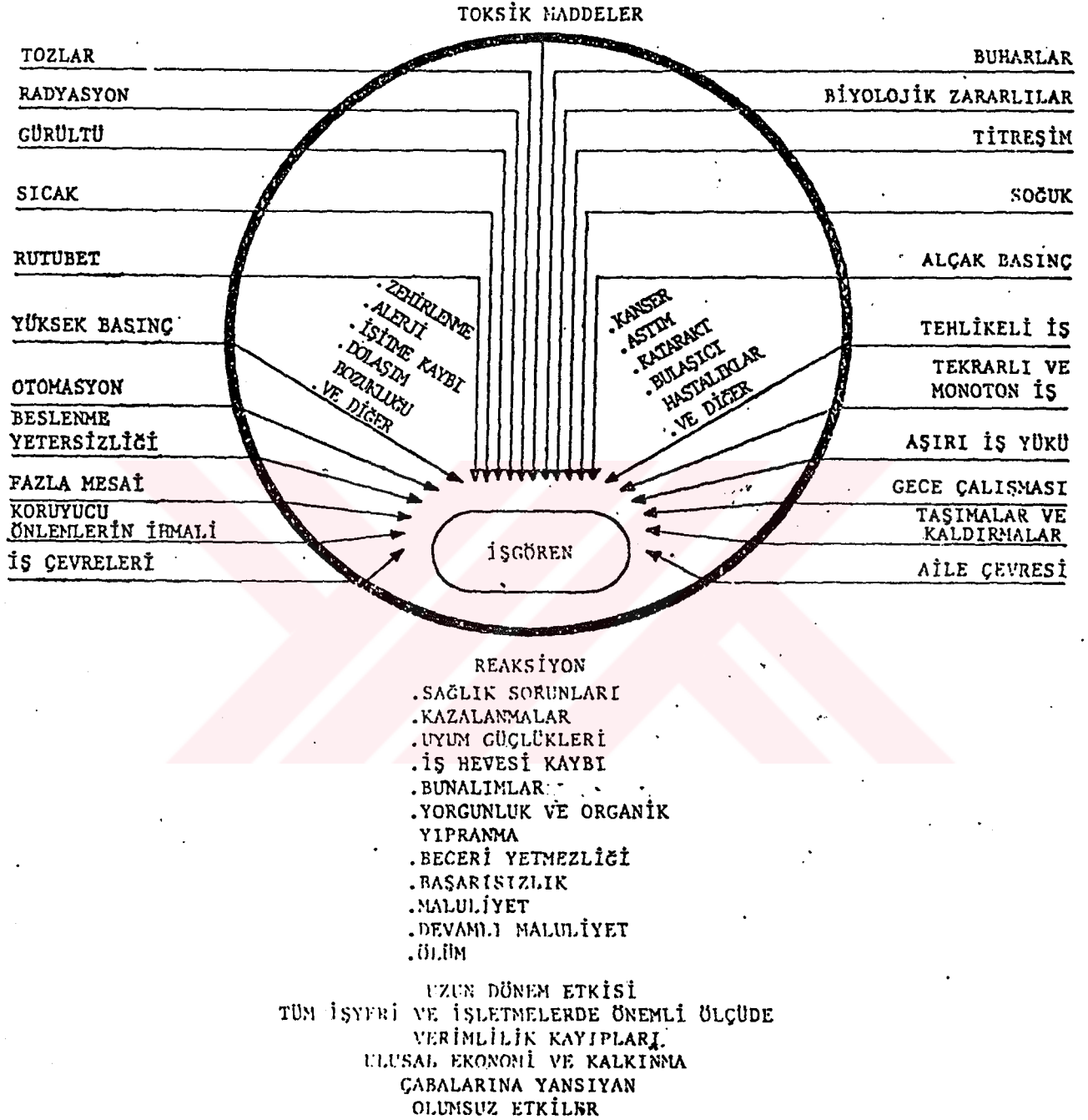


Şekil B.2 Ergonomik Yaklaşımda Sistem Tasarımının Temelleri (Erkan 1991).

ERGONOMİK YAKLAŞIM



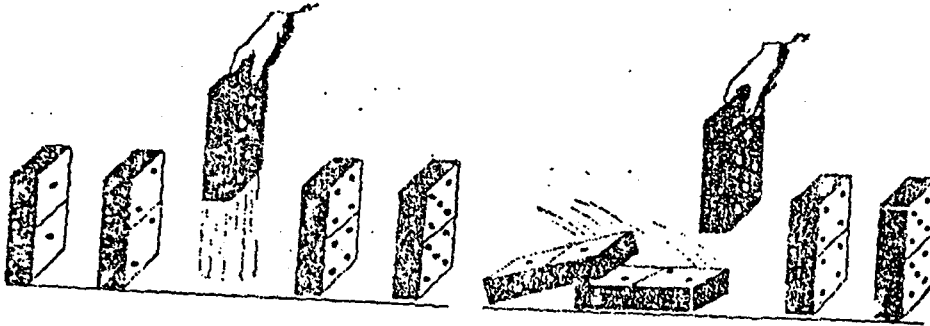
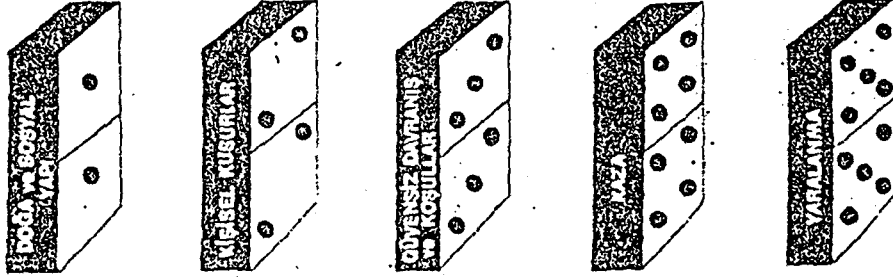
Şekil B.3. İnsan - Makina - Çevre sistem tasarımı.



Şekil B.4. İşyeri ortamı ve ortam koşullarını ve insan faktörü ilişkileri (Erkan - 1988)

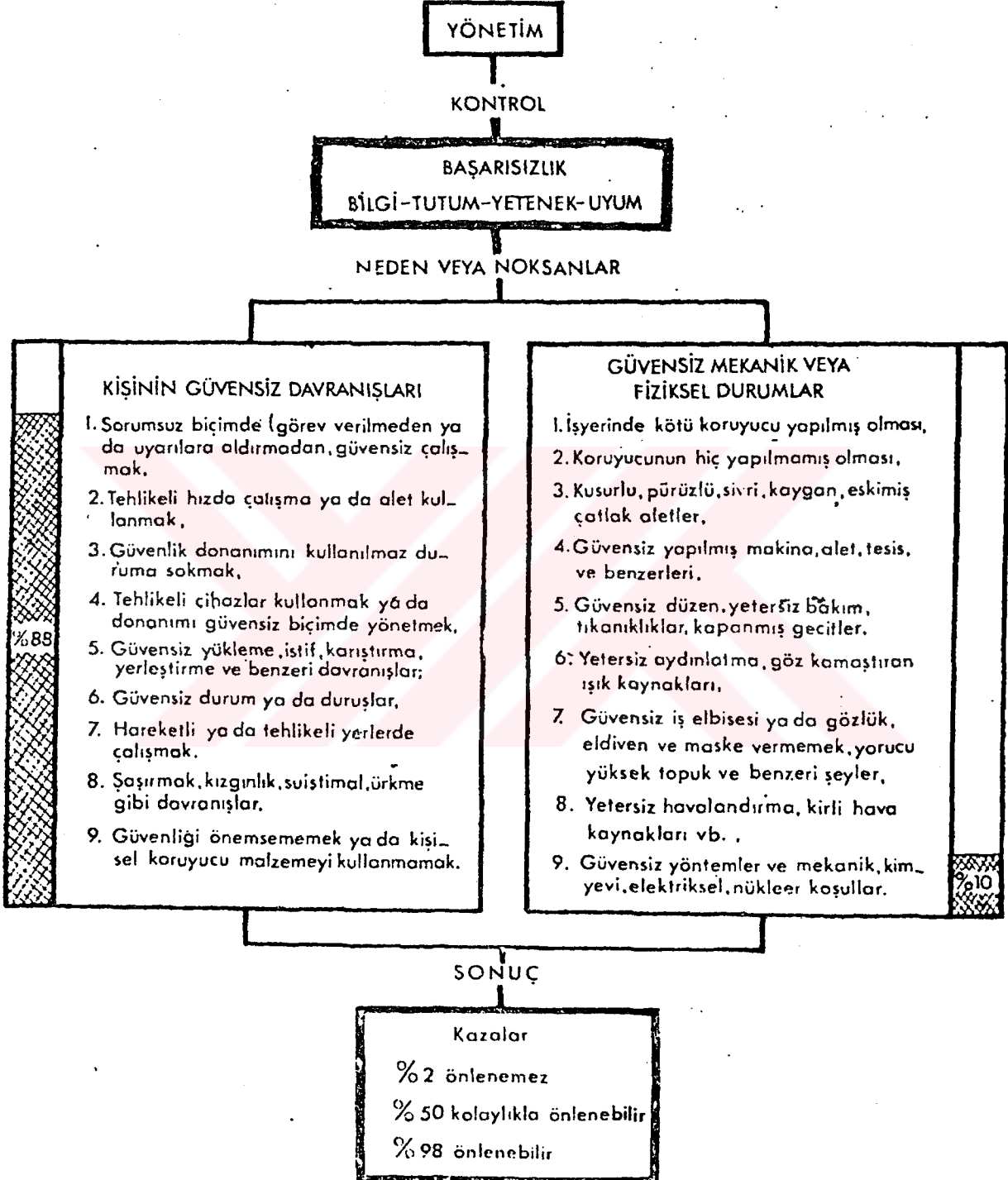
EK C. BÖLÜM 3. ile ilgili ek şekiller

KAZA ZİNCİRİ



Şekil C.1. Kaza zinciri; İş güvenliği çalışmalarının etkisi (güvensiz davranış ve koşulları aradan aldığımızda kaza önlenebilir).

DOĞRUDAN VEYA DOLAYLI KAZA NEDENLERİ ŞEMASI



Şekil C.2. İş kazalarının dolaylı ve doğrudan nedenleri.

KAZA RAPORU

Kaza Yeri :		Rapor Tarihi :
Tezgaah Adı :		Rapor No. :
Kazalının Adı Soyadı :		Kaza Tarihi :
Doğum Tarihi :		Kaza Saati :
Görevi :		İstirahat Süresi (Gün) :
Kaza Sırasında Yaptığı İş :		Fabrika Sicil No. :
Giriş Sağlık Raporuna Göre Bünyevî Durumu :		Sig. Sicil No. :
Evvelce Geçirdiği Kazalar :		Bu Görevde Çalıştığı Süre :
O L A Y		Fabrikada Çalıştığı Süre :
TANIKLAR : Adı Soyadı : Mesleği : Görevi :		
1 -		
2 -		
3 -		

KAZA CİNSİ

YARALANAN UZUVLAR

- 1 ☐ Düşme, incinme, ezilme, sıkışma
 2 ☐ Parça Düşmesi
 3 ☐ Göze Çapak Kaçması
 4 ☐ Yanma
 5 ☐ Makina ve El Aletleri Kazaları
 6 ☐ Meslek Hastalıkları (Zehirlenme v.s.)
 7 ☐ Elektrik Kazaları
 8 ☐ Diğer Kazalar

- 1 ☐ Baş
 2 ☐ Göz
 3 ☐ Beden
 4 ☐ Kollar
 5 ☐ El ve Parmak
 6 ☐ Ayak ve Parmak
 7 ☐ Bacak
 8 ☐ İç Organ

KAZA NEDENLERİ

Güvensiz Hareketler

Güvensiz Haller

- 1 ☐ Sorumsuz biçimde (görev verilmeden ya da uyarılara almadan, güvensiz çalışmak
 2 ☐ Tehlikeli hızda çalışma ya da alet kullanmak
 3 ☐ Güvenlik donanımını kullanılmaz duruma sokmak
 4 ☐ Tehlikeli cihazlar kullanmak ya da donanımı güvensiz biçimde yönetmek
 5 ☐ Güvensiz yükleme, istif, karıştırma, yerleştirme ve benzeri davranışlar
 6 ☐ Güvensiz durum ya da duruşlar
 7 ☐ Hareketli ya da tehlikeli yerlerde çalışmak
 8 ☐ Şaşırma, kızgınlık, suistimal, öfkeme, gibi davranışlar
 9 ☐ Güvenliği önemsememek ya da kişisel koruyucu malzeme kullanmamak

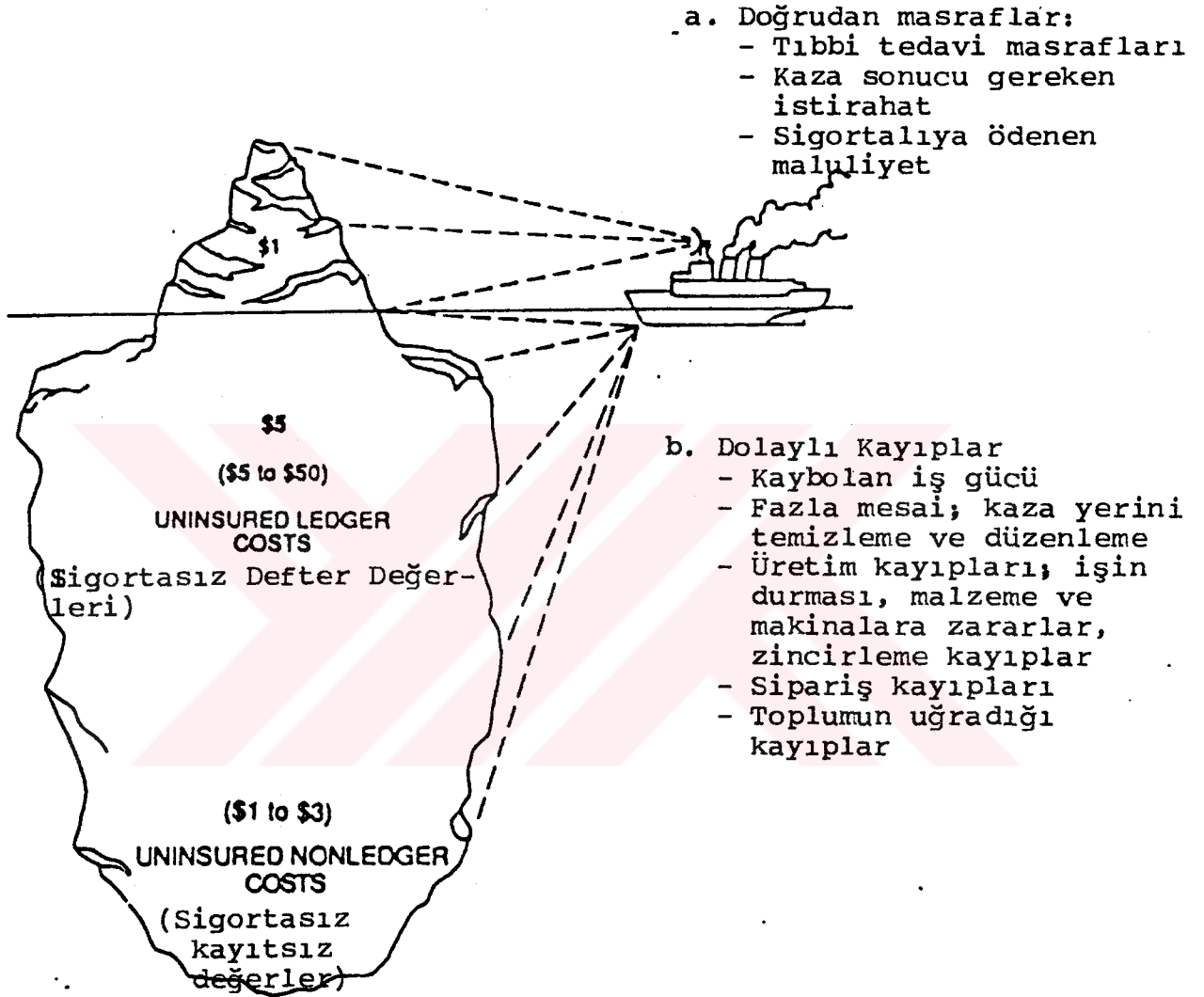
- 1 ☐ İşyerinde kötü koruyucu yapılmış olma
 2 ☐ Koruyucunun hiç yapılmamış olması
 3 ☐ Kusurlu, pürüzlü, sivri, kaygan, eskimüş çatlak aletler
 4 ☐ Güvensiz yapılmış makina, alet, tesis ve benzerleri
 5 ☐ Güvensiz düzen, yetersiz bakım, tıkanıklıklar, kapanmış geçitler
 6 ☐ Yetersiz aydınlatma, göz kamaştırıcı ışık kaynakları
 7 ☐ Güvensiz iş elbisesi ya da gözlük, eldiven ve maske vermemek, yorucu yüksek topuk ve benzeri şeyler
 8 ☐ Yetersiz havalandırma, kirliliği hava kaynakları vb.
 9 ☐ Güvensiz yöntemler ve mekanik, kimyevi, elektriksel, nükleer koşullar.

ÖNERİLEN YEDBİR:

İLK AMİR

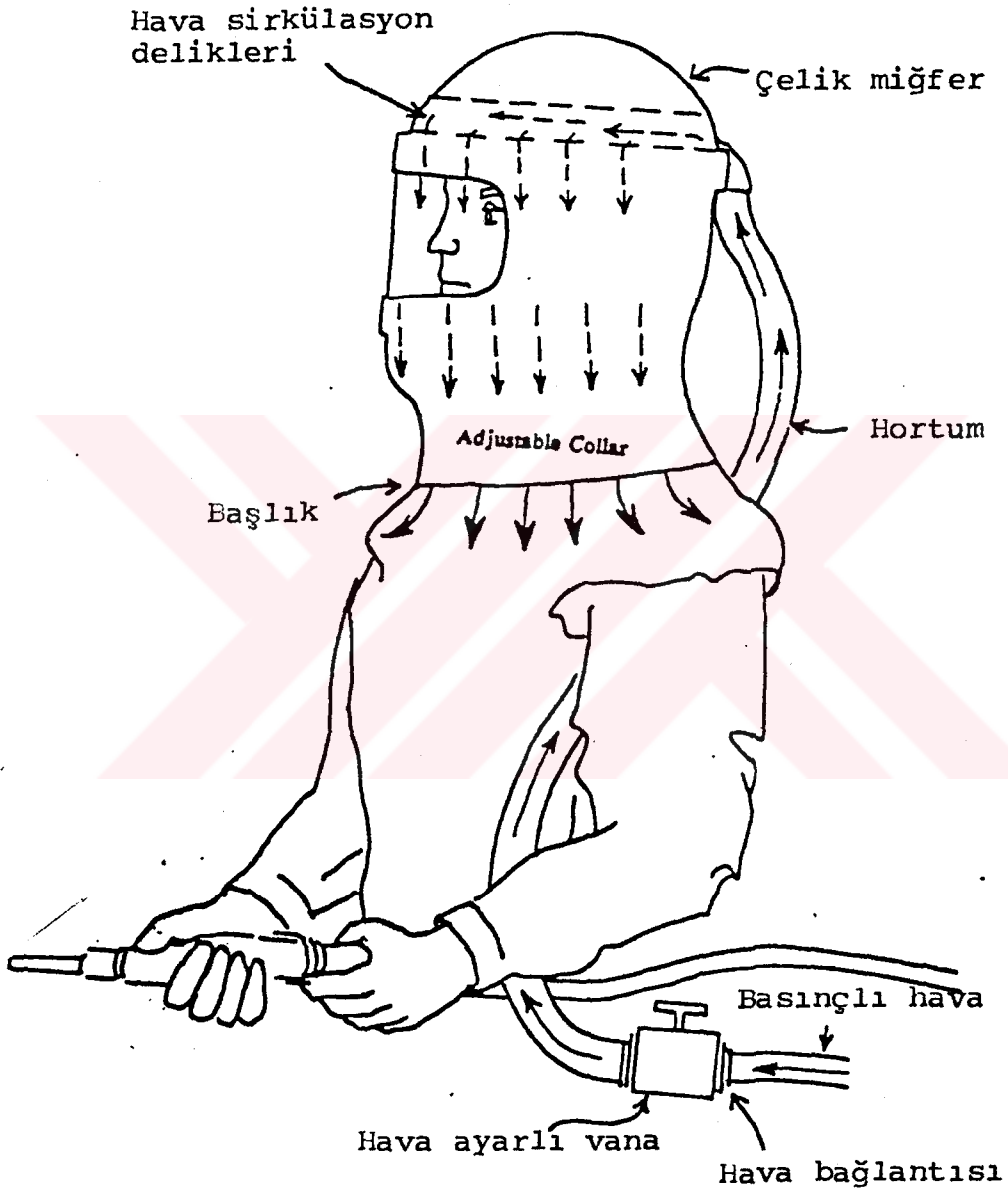
İŞ GÜVENLİĞİ GÖREVLİSİ

Şekil C.3. Kaza raporu formu.

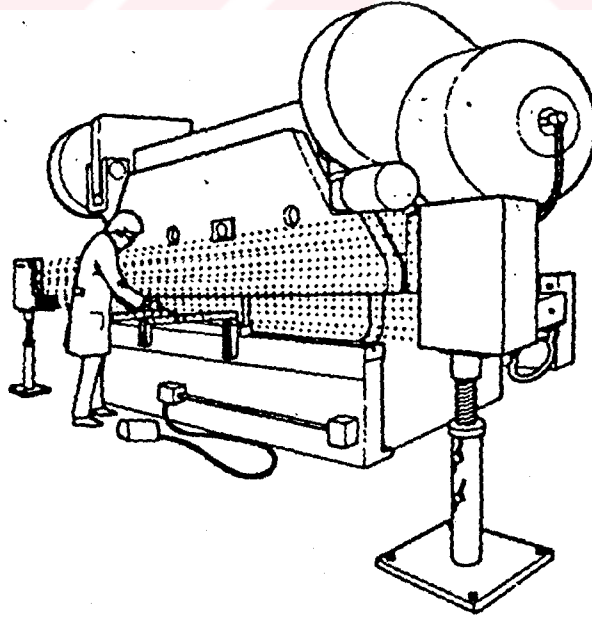
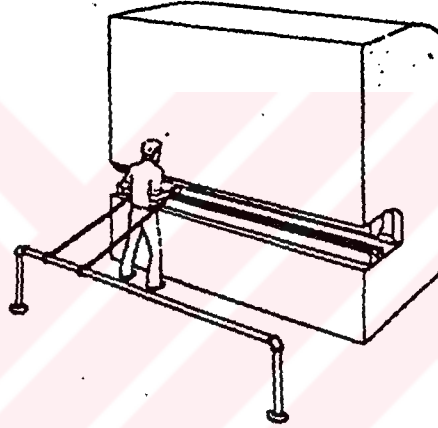
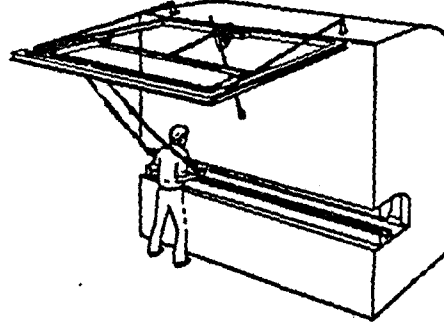


Şekil C.4. İş kazalarının dolaylı ve doğrudan kayıplarının aysberg'e benzetimi.
(Heinrich, Petersen and Roos - 1980)

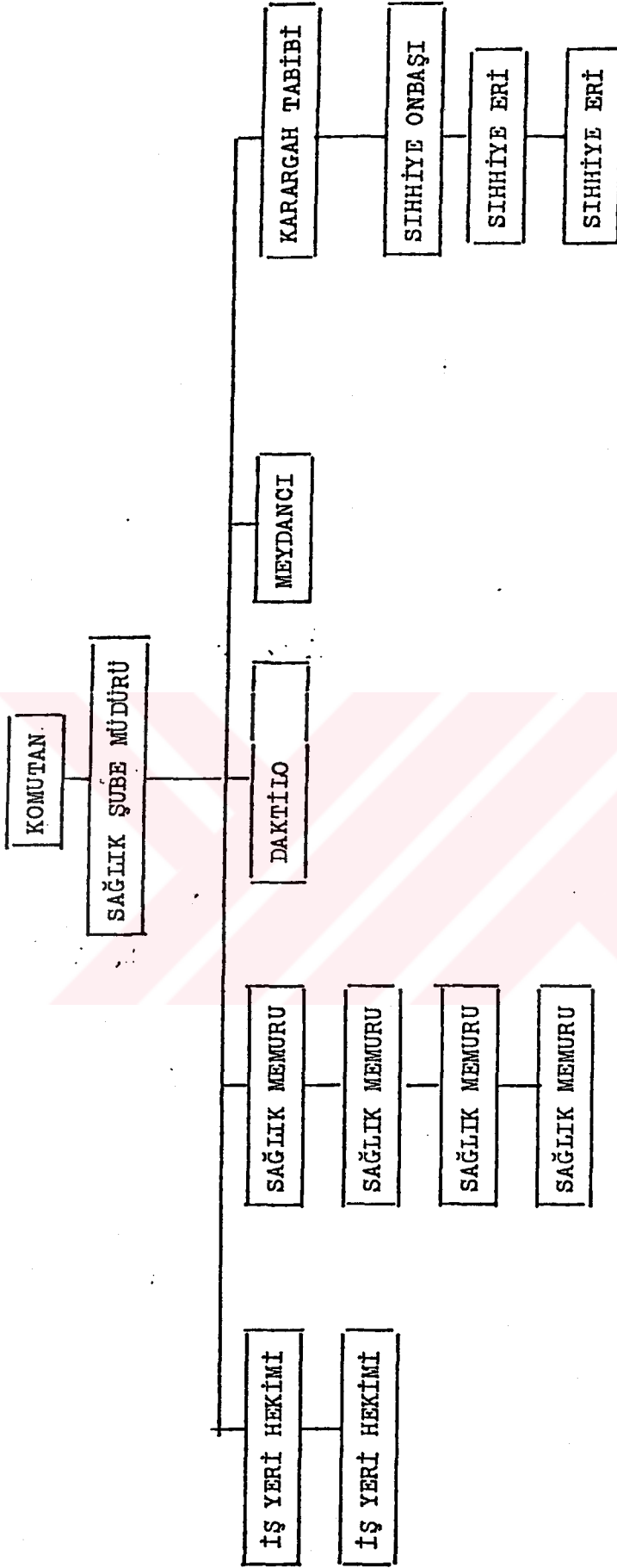
EK D. Bölüm 4. ile ilgili ek şekiller



Şekil D.1.a. Kapalı yerlerde taşlama için koruyucu başlık ve elbise.



Şekil D.1.B. Makina koruyucuları; Abkant preslerde çalışanın hareket sınırlarını engelleme veya hatalı hareket halinde elektronik korunma sağlayan koruyucular.



Şekil D.2. Taşkızak tersanesi iş güvenliği organizasyonu.

İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ TOPLANTI TUTANAĞI : 25 Kasım 1992

İLGİ : (a) İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü.

(b) 13 ncü Dönem İşletme Toplu İş Sözleşmesi.

- 1- Tersane dahilinde tıkalı, kirli ve yanıcı atık ihtiva eden altyapı kanallarının kapalı mahaller dahil, öncelikle Elektrik Fabrikası, Kompresörün önündeki ve 31A Makine Fabrikasından geçen kanallardan başlayarak bir plan dahilinde temizliği yapılacaktır. Gereği : 400 Md, Koordine : 800 Md, 150 Md, 300 Md.lüğü.
- 2- İş Emniyetçesi, Müdürlüklerde halen kullanılmakta olan merdivenler kontrol edilerek İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'ne uygun olmayan merdivenlerin tadilatı/yenisı yapılacaktır. Gereği : 200 Md.lüğü, Koordine : 150 Md.lüğü.
- 3- 900 Müdürlüğünün bacasından çıkan dumanların Karargâh Binası ile İşçi Yemekhanesine girdiği ve buhalarda çalışanları rahatsız ettiği tespit edilmiştir. Bu konuda düzeltici bir çalışma yapılarak proje hazırlanacaktır. Gereği : 400 Md.lüğü, Koordine : 150 Md.lüğü.
- 4- Valide Kızıllı'nın yan tarafında bulunan 380 Volt elektrik panosunun altında bulunan su musluğu uygun bir yer tespit edilerek değiştirilecektir. Gereği: 400 Md Koordine : 150 Md.lüğü.
- 5- Yemekhaneye giriş merdiveni ve sahanlığı, yemeğe tirenlerle dolu olması ihtimali düşünülerek muhavemet hesabı yapılacak ve muhavemeti arttırıcı destek yapılması incelenecektir. Gereği : 400 Md.lüğü.
- 6- Yeni 11 Tekne Fabrikasında mevcut tüm gezinti platformlarına kreynler dahil İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 14 ncü maddesine uygun emniyet puntelleri yapılacaktır. Gereği : 200 Md.lüğü, Koordine : 150 Md.lüğü.
- 7- Yeni 11 Tekne Fabrikasında bulunan çaka (sağ elme) makinasının yan tarafında bulunan iki adet dişli ağızta çalışmakta ve tehlike arz etmektedir. Üzerine muhafaza yapılacaktır. Gereği : 200 Md.lüğü, Koordine : 150 Md.lüğü.
- 8- Tüm Atelye ve Fabrikalarda bulunan tezgâhların sorumlulara, tezgâhın referansı (tipi, özellikleri) bir liste halinde yazılacak, listelerin birer kopyası İş Emniyet, 06 Takım Atelyesi, Emniyet ve Kaza Önleme Kurulu Başkanlığı'na verilecektir.
- 9- Revirin önündeki yolun meyilinin fazla olması nedeniyle, yukarıdan inen taşıtların fren arızası veya virajı alamaması neticesi Garaj duvarına çarparak duvarı yıkması ve aşağıya düşmesi ihtimali düşünülerek, duvarın bu bölümüne set yapılacak veya sağlamlaştırılacaktır. Gereği : 400 Md, Koordine : 150 Md.lüğü.

Nejat GÜLDİREN

Tuğamiral

İşçi Sağlığı ve İş GÜv.Krl.Bşk.

İşçi Sağlığı ve İş GÜv.Krl.Bşk.Yrd.

Süleyman OLUK

Dz.Albay

Krl.Sekreteri

Ali MANDACI

İş Emn.Şf.

Yusuf KURTUT

Sendika Temsilcisi

Nazmi MANDIR

38.Fb.Şf.

KONU : İşçi ve Öğrenci Eğitimleri.

150 MD.

23 / 11 / 1992

KOMUTAN EMRİ (96 /92)

İLGİ : (a) 1475 Sayılı İş Kanunu.

(b) 506 Sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu.

(c) İşçi Sağlığı İş Güvenliği Tüzüğü.

(d) 13 ncü Dönem İşletme Toplu İş Sözleşmesi.

(e) Deniz Kuvvetleri Komutanlığının İşçi Sağlığı İş Güvenliği İç Yönetmeliği.

(f) Taşkızak Tersanesi Komutanlığı işçi-Sağlığı İş Güvenliği İç Yönetmeliği.

1. 1992 yılı içersinde Komutanlığımıza işbaşı yapan işçiler ile beceri eğitime başlayan öğrenciler için Ek listede belirtilen müfredat programı doğrultusunda eğitim verilecektir.

2. Eğitimler 3 grup halinde 300 Müdürlüğü toplantı salonunda verilecektir. Salonun hazırlanması 300 Müdürlüğünce sağlanacaktır.

3. Eğitim ile ilgili konular, öğretmen olarak görevlendirilen personel ve eğitime iştirak edecek işçi/öğrenci kimlikleri ek'tedir.

4. Eğitim için planlanan işçi/öğrencilerin bahse konu kurslara katılması ilgili Müdürlüklerce sağlanacaktır.

5. Emrin uygulanmasında Koordinatör makam Personel Şube Müdürlüğüdür.

Gereğini rica ederim.

E K L E R :

EK-A (2 sayfa müfredat programı)

DAĞITIM :

Gereği :

A Dağıtım Planı.

Şekil D.4a. İş güvenliği eğitimi emri.

SORULAR

DOGRU CEVA

1.Kapalı atelyelerdeki hava sıcaklığı yaz ve kış normal olarak kaç derece olmalıdır?

a-Kış 10-14 b-Kış 18-24 c-Kış 16-21 d-Kış 7-11
Yaz 24-26 Yaz 27-30 Yaz 21-24 Yaz 17-28

14 yön: Mld.5-7.

c /

2.Tabildotta çıkan yemeklerin herhangi bir mikrobik hastalığa veya zehirlenmelere karşı ne kadar süreyle saklanması gerekir?

a-24 saat. b-12 saat c-48 saat. d-36 saat. 14 yön: Mld.31.

a 2

3.Boyahanelerde ateşye dahilinde sigara içmek yasaktır.Ayrıca atelyelerin ne kadar yakınına ateşle veya sigarayla yaklaşmak yasaktır? 14 yön: Mld.45

a-5 metre b-10 metre c-3 metre d-1 metre

c 3

4.Boya imal atelyelerinde çalışanlar kaç ayda bir sağlık kontroluna giderler? 14 yön: Mld.55

a- 3 ayda bir. b-6 ayda bir. c-9 ayda bir d-yılda bir.

b 4

5.İşir yük taşımada kullanılan raylı vinçlerin periyodik olarak kaç ayda bir kontrolleri yapılır? 14 yön: Mld.62.

a-3 ayda bir. b-6 ayda bir. c-9 ayda bir. d-yılda bir.

a 5

6.Atelyelerde ne kadar gürültü olan yerlerde kulaklık kullanmak gerekir. 14 yön: Mld.66.

a-70-75 desibel b-80-85 desibel c-80-95 desibel d-95-100 desibel

c 6

7.Gürültülü ortamda çalışanların periyodik muayeneleri kaç ayda bir yapılır. 14 yön: Mld.67.

a-3 ay. b-6 ay. c-9 ay. d-yılda bir.

a 7

8.Torna freze gibi makinelerin en az kaç tane durdurma düğmesi bulunması gerekir. 14 yön: Mld.72.

a- 1 b-2 c-3 d-4

b 8

9.Kurşun işlemede kullanılan cihazlar en geç kaç günde bir temizlenir. 14 yön: Mld.89.

a-7 gün. b-15 gün. c-30 gün d-3 ayda bir.

b 9

10.Kurşun işlemede çalışan işçilerin periyodik muayeneleri kaç ayda bir yapılır. 14 yön: 96.

a-3 ayda bir. b-6 ayda bir. c-9 ayda bir. d-yılda bir.

a 10

11.Kurşunla çalışılan atelye havasının kaç ayda bir kurşun miktarı ölçülmelidir. 14 yön: 97.

a-ayda bir. b-2 ayda bir. c-3 ayda bir. d-4 ayda bir.

c 11

12.Dökümhanelerde çalışan işçilerin periyodik muayeneleri kaç ayda bir yapılır. 14 yön: 141

a-15 günde bir. b-ayda bir. c-2 ayda bir. d-3 ayda bir.

d 12

13.İşçiler taşıma işlerinde elle en çok kaç kilogram yük taşımalıdır?

a-10 kg. b-15 kg. c-25 kg. d-35 kg. 14 yön: Mld.145

c 13

14.İşçiler el arabasıyla en fazla kaç kilogram yük taşımalıdır.

a-50 kg. b-60 kg. c-70 kg. d-100 kg. 14 yön: Mld.145.

a 14

15.Metal işlerinde çalışan işçilere kaç yılda bir tetanoz aşısı yapılması gerekir? 14 yön: Mld.227.

a-2 yılda. b-3 yılda. c-4 yılda. d-5 yılda.

d 15

Şekil D.4b İş Güvenliği eğitimi, sınav soruları

SAR

DOĞRU CEVAP

16. Elektrik kesilmeden kaç volta kadar elektrik olan devre üzerinas çalışsa yapılır? 14 yon. 284

a-110 volt. b-250 volt. c-380 volt. d-440 volt.

b 16

17. İşyerlerinde yaz ve kış aylarında ne kadar aralıklarla yangın alarmı tatbikatı yapılması gerekir? 14 yon. Md. 307.

a-ayda bir. b-2 ayda bir. c-3 ayda bir. d-yılda bir.

c 17

18. İşyerinde işçilerin daimi olarak çalıştığı yerin tavan yüksekliği en az kaç metre olmalıdır. Tuz. Md. 7

a-3 metre. b-4 metre. c-5 metre. d-6 metre.

a 18

19. Devamlı çalışılan kapalı bir işyerinde ışık alan yüzey işyeri teban yüzeyinin en az kaçta kaç olmalıdır? Tuz. Md. 13

a-1/10 b-2/10 c-3/10 d-5/10

a 19

20. 1000 işçi çalışan bir işyerinde kaç hela olması gerekir?

a-10 b-20 c-30 d-50 Tuz. Md. 37

b 20

21. İşyerinde bulunan duşların sıcaklık derecesi en az ne kadar olmalıdır? Tuz. Md. 40

a-15 derece. b-20 derece. c-25 derece. d-30 derece.

c 21

22. Kurşun bileşikleri ile çalışılan bir işyerinde kişi başına düşen hava miktarı hacim olarak ne kadar olmalıdır? Tuz. Md. 81-3

a-5 metreküp. b-10 metreküp. c-15 metreküp. d-20 metreküp.

c 22

23. İşçilerin işyerinin herhangi bir kısmında ateş ve dumana karşı korunmuş bir merdiven boşluğuna ulaşabilecekleri mesafe çok tehlikeli yerlerde en çok kaç metre olmalıdır? Tuz. Md. 110.

a-5 metre. b-10 metre. c-15 metre. d-20 metre.

c 23

24. 500 kişiden fazla işçi çalışan bir işyerinde en az kaç tane çıkış bulunması gerekir? Tuz. Md. 111.

a-1 tane. b-2 tane. c-3 tane. d-4 tane.

b 24

25. İşyerindeki depo edilen kömür stokları gerekli tedbir alındıktan sonra ebatları ne kadar olan yığınlarla stok edilir? Tuz. Md. 135

a-eni 1 mt. b-eni 2mt. c-eni 2mt. d-eni 3mt.

boyu 6 mt. boyu 4mt. boyu 6 mt. boyu 6mt.

yüksekliği 3 mt. yüksekliği 6mt. yük. 2mt. yük. 3 mt.

d 25

26. Kenarı çatlamış veya kenarından küçük parça kopmuş makine kasnakları ne gibi bir önlem alınarak kullanılır. Tuz. Md. 152.

a-kasnak tel kafes b-yenisıyla c-sağlam d-makinenin içine alınır. değiştirilir. kaynatılır. devri düşürülür.

b 26

27. Kapasitesi kaç kilogramı geçen döküm potalarında dişli tetibatı kullanılır? Tuz. Md. 162.

a-100 kg. b-300 kg. c-500 kg. d-900 kg.

d 27

28. Revolver ve otomat tezgahlarına bağlanan uzun çubuklara ne gibi emniyet tedbiri alınması gerekir? Tuz. Md. 170.

a-çubuğun ucuna kırmı- b-makinede çalışan tara- c-Bağlanan parça zı bayrak asılır. fından ikaz edilir. koruyucu içine alınır. d-uzun olarak bağlanmasında mahsur yoktur.

c 28

JLAR

DOĞRU CEVAP

29. Sabit taşıma motorlarında parça dayama yeri ile taş arasında en çok kaç milimetre boşluk bırakılır? *Tüz. Md. 173-5*
a-3 mm. b-6 mm. c-9 mm. d-15 mm. b 25
30. Planya ve vergel tezgahlarının etrafında çevreye zarar vermeyecek şekilde en az ne kadar boşluk bırakılır? *Tüz. Md. 171*
a-15 cm. b-25 cm. c-60 cm. d-100 cm. c 26
31. Daire (tepsi) testere tezgahlarında çalışma tablası yerden ne kadar yükseklikte olmalıdır? *Tüz. Md. 184*
a-55-60 cm. b-60-65 cm. c-70-75 cm d-85-90 cm. d 27
32. Sıcak su kazanlarında su seviye göstergesi en az kaç tane olmalıdır? *Tüz. Md. 203.*
a-1 adet. b-2 adet. c-3 adet. d-4 adet. b 28
33. Buhar ve sıcak su kazanlarının ne kadar zamanla periyodik muayenesi yapılır? *Tüz. Md. 207.*
a-3 ayda bir. b-6 ayda bir. c-yılda bir. d-2 yılda bir. c 29
34. Alçak basınçlı su kazanlarında kazan basıncı en çok ne kadar olmalıdır? *Tüz. 218-6*
a-1 kg/cm² b-2 kg/cm² c-3 kg/cm² d-4 kg/cm² a 30
35. Basınçlı kapların hidrolik basınç deneyi en yüksek çalışma basıncının kaç katı olarak yapılır? *Tüz. Md. 227*
a-3 katı b-1 katı c-1,5 katı d-2 katı c 31
36. Seyyer kompresörlerle yapılan çalışmalarda işçiler kompresöre en az kaç metre mesafede çalışmalıdır? *Tüz. Md. 249*
a-4 metre. b-6 metre. c-8 metre. d-10 metre. d 32
37. Kaldırma araçlarında kancaların taşıma gücü mekanik olarak çalışanlarda en az taşıma gücünün kaç katı olmalıdır? *Tüz. 339.*
a-1 katı. b-2 katı. c-3 katı. d-4 katı. d 33
38. Vinç arabalarının geçit ve sahanlıkları ile bunların alt ve üstüne rastlayacak sabit tesislerle arasında en az ne kadar mesafe olmalıdır? *Tüz. Md. 395.*
a-180 cm. b-200 cm. c-250 cm. d-300 cm. a 34
39. Bir işyerinde malzemeler çalışmayı, aydınlatmayı ve geliş gidişi engellemeyecek bir biçimde en çok kaç metre yükseklikte istiflenir? *Tüz. Md. 489*
a-1 metre. b-2 metre. c-3 metere. d-4 metere. c 35
40. Emniyet kemeri kromlu kalın kösele kayışlardan, keten, pamuk dokuma veya uygun diğer malzemelerden yapılmış olacaktır. Emniyet kemerinin en az taşıma yükü ne olmalıdır? *Tüz. Md. 529*
a-200 kg. b-500 kg. c-900 kg. d-1150 kg. d 36
41. Ağır veya yuvarlanabilen malzemelerin kaldırılıp taşındığı işlerde, işçilerin pabuçlarının üzerine metal bir koruyucu takılacak veya işçilere çelik maskaratlı emniyet ayakkabıları verilecektir. Bu ayakkabıların kaç metreden ne kadar ağırlık düştüğünde a yağı koruyacak sağlamlıkta olması gerekir. *Tüz. Md. 532*
a-1 mt. 20kg. b-2 mt. 30kg. c-3 mt. 40kg. d-4 mt. 50kg. a 37

KULAR

DOĞRU CEVAP

42. Basıncı oksijen veya basınçlı hava ve benzeri solunum cihazları en çok kaç atmosfer basıncı aşımayacak şekilde doldurulur? *Tüz. Md. 533*

a-100 atmosfer. b-150 atmosfer. c-200 atmosfer.
d-250 atmosfer.

b 42

43. Basıncı temiz hava maskesi kullanımında basınçlı temiz havayı iletmeye kullanılan hortum boyu en çok kaç metre ve hortumun iç çapı en az kaç santimetre olmalıdır? *Tüz. Md.*

a-boy 20mt. b-boy 40mt. c-boy 35mt. d-boy 15mt.
iç çapı 5cm. iç çapı 5,5cm. iç çapı 4cm. iç çapı 2,5cm. *d*

43

44. Basıncı oksijen cihazlarında kullanılan basınç ayarlayıcı regülatör dakikada en az kaç litre oksijen vermek üzere ayarlanır. *Tüz. Md. 533*

a-1 litre. b-2 litre. c-3 litre. d-4 litre.

b

45. Bir işyerindeki hava hacmi makine malzeme ve benzeri tesislerin kapladığı hacimler dahil kişi başına en az kaç metreküp olmalıdır? *Tüz. Md. 8*

a-1 mt³ b-5 mt³ c-10 mt³ d-15 mt³

c 45

46. Bir işyerinde yüksek ve tehlikeli yerler için yapılan korkulukların tabandan yüksekliği kaç santimetre olmalıdır? *Tüz. Md. 14*

a-50 cm. b-60 cm. c-75 cm. d-90 cm. *Tüz. Md. 14*

d 46

47. İşçilerin yatmak için kullandığı koğuşlarda kişi başına düşen hava hacmi en az kaç metreküp olmalıdır? *Tüz. Md. 48*

a-12 mt³ b-15 mt³ c-20 mt³ d-25 mt³

a 47

48. Yakıcı ve yanıcı maddeler taşıyan borular kaç santigrat dereceden sonra ısı geçirmeyecek uygun malzeme ile kaplanır. *Tüz. Md. 479.*

a-50 c⁰ b-75 c⁰ c-90 c⁰ d-100 c⁰

d 48

49. Marangoz ve doğrama atelyelerinde gürültü ölçümü kaç ayda bir yapılır. *14 yönetmelik. 241*

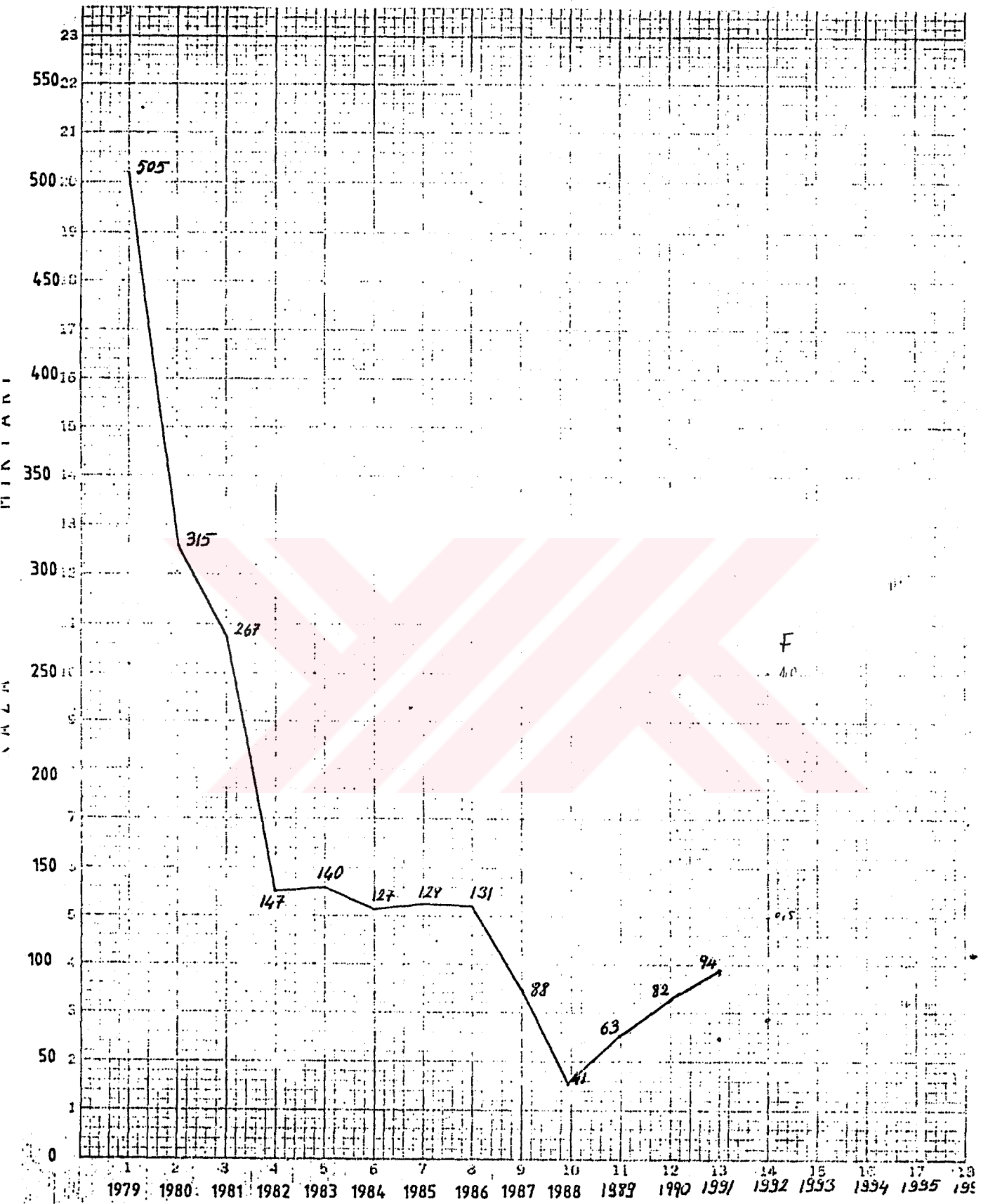
a-1 ayda. b-2 ayda. c-3 ayda. d-4 ayda.

c 49

50. Kaldırma ve çekme işlerinde kullanılan ip halatların taşıdığı yük karşı güvenlik katsayılarına en az kaç olmalıdır. *Türk 484 14 yda. Md. 241*

a-3 b-5 c-8 d-10

a 50



Şekil D.5 Kaza istatistikleri grafiği.



Şekil D.6 Kaza istatistikleri değerlendirilmesi; kaza nedeni dağılımı (Taşkızak tersanesi).

ÖZGEÇMİŞ

Necati Kınalı 1949 yılında Razgrat, Bulgaristan'da doğdu. 1966 yılında Razgrat Lisesinden mezun olmuştur. 1967 yılında Rusçuk Teknik Üniversitesinde Makina Mühendisliği öğrenimine başladı. Üniversiteyi 1972 yılında bitiren Necati Kınalı çeşitli devlet işletmelerinde (Bulgaristan) mühendislik görevi ve müdür yardımcılığı yaptı. 1989 yılında zorunlu göçte Türkiye'ye muhacir olarak geldi ve 20.11.1991'de Türkiye vatandaşı oldu. 1990 yılında İ.T.Ü.-İşletme Fakültesinde Endüstri Mühendisliği programına Naklen Yüksek Lisans kaydını yapmıştır. Ekim 1989 yılından beri İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi'nde mühendis kadrosunda çalışmaktadır.