

# KOMUR MADENCİLİĞİNDE İŞ KAZALARININ İSTATİSTİKSEL VE EKONOMİK ANALİZİ

## STATISTICAL AND ECONOMICAL ANALYSIS OF ACCIDENTS IN COAL MINES

Tevfik GÜYAGÜLER »  
Rıdvan BOZKURT»»  
Ümit Yaşar ÖNDER »»»

**Anahtar Sözcükler,** iş Güvenliği Analizi, Kaza Maliyeti

### ÖZET

İş kazalarını önlemek için kazaların öncelikle istatistiksel olarak değerlendirilmesi, kaza nedenlerinin belirlenmesi ve o nedenleri giderecek önlemlerin alınması gerekmektedir, iş kazalarının ekonomik boyutu da, kaza önleme programının bir parçası olarak göz önünde tutulmalıdır. İş kazalarının maliyeti ile ilgili çalışmalar, işletmeye kaza önleme çalışmalarında önemli bir kılavuz olacaktır.

### ABSTRACT

The main steps to be followed to prevent the mine accidents are the evaluation of accident statistics, determination of the causes of accidents and taking related precautions. Economical side of the accidents must also be considered as a part of accident preventing program. Determining the cost of accident will be a guide for the company in this respect.

- \* Doç. Dr. Maden Müh. Böl., ODTÜ, ANKARA  
\*\* Maden Müh., Milli Produktivite Merkezi, ANKARA  
\*\*\* Arş. Gör. Maden Müh. Böl., ODTÜ, ANKARA

TÜRKİYE XIII. MADENCİLİK KONGRESİ, 1993

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde özellikle madencilik sektöründe meydana gelen kazalar tüm teknolojik gelişmelere karşın güncelliğini sürdürmektedir. Kaza istatistikleri konunun önemini ve üzerinde özenle durulmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. OAL Kömür İşletmesinin son 5 yıllık verilerinden yararlanılarak tamamlanan bu çalışmanın amaçları şöyle sıralanabilir.

- Son beş yılda meydana gelen iş kazalarının çeşitli yönlerden istatistiksel analizi (kazanın olduğu bölüm, saati, vardiyası kaza sonucu yaralanma derecesi, geçici işgöremezlik ölüm vb.)
- İş kazalarının maliyetini belirlemede kullanılacak olan "ekonomik model"in geliştirilmesi (kaza maliyet analizi) ve
- En sık meydana gelen ve en fazla zarar veren iş kazasının nedenlerinin "İş Güvenliği Analizi" yöntemi ile belirlenmesine yardım edecek kaza analizi uygulamadan alınan örneklerle anlatılacaktır.

Modern madencilikte uygulanmakta olan tüm bu çalışmaların kuruluşlarda yaygınlaştırılarak sürdürülmesi sonucunda hangi tür iş kazasının önlenmesi için ne yapılması (koruyucu malzeme kullanımı, eğitim, çevre koşullarının iyileştirilmesi, yöntem değişikliği vb.)

ektiği ortaya çıkarılmış olacaktır. İşletme yönetimi bu aşamaya araştırdığında, hem kazalar azalacak, hem ekonomik kazanç sağlanacak hem de çalışanlara güvenli bir çalışma ortamı yaratılmış olacaktır.

## 2. KAZA MALİYETİ

### 2.1. İş Güvenliği Yatırımları - Maliyet İlişkisi

Başta madencilik sektörü olmak üzere tüm endüstriyel kuruluşlarda verimliliği arttırarak birim maliyeti en alt düzeyde tutmanın ön koşullarından bir tanesi de iş güvenliği konusunda optimum yatırımı yaparak iş kazalarını, dolayısıyla kaza maliyetini en azda tutmaktır. İş güvenliğine yeterince yatırım yapılmaması kaza ve meslek hastalıklarını, gereğinden fazla yatırım yapıldığında ise maliyeti arttıracağından ekonomik olmayacaktır. Bu konuda iş güvenliğine

ilişkin kayıtların düzenli olarak tutulması ve iş güvenliği masraflarını en ekonomik seviyede tutarak en düşük maliyetin elde edilmesi önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalar iş güvenliği masrafları ile maliyet arasında parabolik bir ilişkinin varlığını ortaya çıkarmıştır (Şekil 1) . Ancak çalışanların korunması ve sağlığı açısından yapılması kaçınılmaz olan bir yatırımın sadece maliyetleri yükselteceği gerekçesiyle yapılmaması diye bir anlam çıkarmak söz konusu olmamalıdır.

İş kazalarını en düşük maliyetle önlemek için alınması gerekli önlemlerin belirlenmesinde ön koşul kazaların veya meslek hastalıklarının işletmelere olan maliyetlerinin belirlenmesidir. Bu ise iş kazalarının maliyet analizlerinin yapılması ile mümkün olmaktadır.

## **2.2. İş Kazalarının Maliyetleri**

İş kazalarının maliyetleri, üretim maliyeti üzerinde olumsuz rol oynamaktadır. ABD'nde işgöremezlik ile sonuçlanan bir iş kazasının maliyeti 7.000-13.000 USD, ölümlü sonuçlanan bir iş kazasının maliyeti ise 800.000-1.200.000 USD arasında değişmektedir (ARY, 1989).

İş kazalarının maliyeti doğrudan ve dolaylı olmak üzere ikiye ayrılır (Andregni, 1986) .

Doğrudan maliyetler : Kazazede ya da yakınlarına verilen iş göremezlik ödemeleri; SSK tarafından yapılan ödemeler ve tıbbi masraflar, kuruluş tarafından yapılan ödemeler mahkeme masrafları, olarak sayılabilir.

Dolaylı maliyetler ise,

- Kazalı işgörenin kayıp zamanının maliyeti,
- Diğer işgörenlerin merak, acıma, yaralı arkadaşlarına yardım vb. nedenlerden dolayı işlerini durdurarak kaybettikleri zamanın maliyeti,
- Nezaretçi, şef ve mühendis ile diğer görevlilerin kazaya ilişkin çalışmaları nedeniyle kaybettikleri zamanın maliyeti;

- İlk yardım görevlilerinin, sağlık memuru ve doktorların kaza nedeniyle harcadıkları zamanın maliyeti,
- Makina, alet ve ekipmanlarda meydana gelen hasarın maliyeti,
- Siparişlerin zamanında yetiştirilmesi amacıyla yapılan fazla mesainin maliyeti,
- İstirahat sonucu işbaşı yapan işgörenin eski verimliliğine ulaşana dek geçen düşük verimliliğin maliyeti,
- Yaralı işgörenin verimsizliği ve üretim eksikliği nedeniyle uğranılan kar kaybı,
- Orijinal kazaya bağlı olarak diğer işçilerde oluşan moral bozukluğunun ve heyecanın sonucunda oluşan yeni kazaların maliyeti,
- Yaralı işçi başına düşen genel giderlerin maliyeti (yaralı işçinin devamsızlığı süresince yapılan ısıtma, aydınlatma, taşıma, kura vb. harcamalar).

Kazaların dolaylı maliyetleri doğrudan maliyetlerin endüstrinin koşullarına göre 4-10 katı fazla olduğu iddia edilmektedir.

### 3. KAZA ÖNLEME PROGRAMI

Kaza önleme programının iyi bir şekilde düzenlenmesi kaza ile mücadelede başarılı olabilmenin ön koşuludur, öncelikle kazaların amaca yönelik olarak istatistiksel analiz ve değerlendirilmeleri yapılmalı, en sık olan ve en çok iş gücü kaybı, ya da hasara yol açan kaza türleri ve yerleri belirlenmelidir. Sık meydana gelen kazalar için gelişmiş bir yöntem olan iş güvenliği analizi (IGA) uygulanarak kazanın, işin hangi işlem basamağında meydana geldiği ortaya çıkarılmalı ve o basamakta kazayı önleyecek yöntem ya da araç-malzeme araştırılmalıdır.

Bu araştırmalarla birlikte kazaların bir model çerçevesinde doğrudan ve dolaylı maliyetlerini de hesaplanması gerekmektedir. Bu hem genel maliyetleri belirleme açısından hem de o sene içinde kazaların kuruluşa olan maliyetini belirleyebilirle açısından önemlidir. Bu maliyetler ile aynı dönem için yapılan iş güvenliği harcama ve yatırımlarının karşılaştırılması kuruluş için kaza ve mücadele konusunda önemli bir veri olacaktır.

### 3.1. Kaza İstatistiklerinin Değerlendirilmesi

İşletmelerde meydana gelen kazaların durumu hakkında fikir yürütebilmek için bazı oranların hesaplanması gereklidir. Bunlardan Kaza Sıklık Oranı (KSO) ve Kaza Şiddet Oranı (KŞO) en önemli iki tanesidir.

$$KSO = \frac{\text{Kaza Sayısı}}{\text{Toplam Saat-Saat Maruziyet}} \times 1.000.000$$

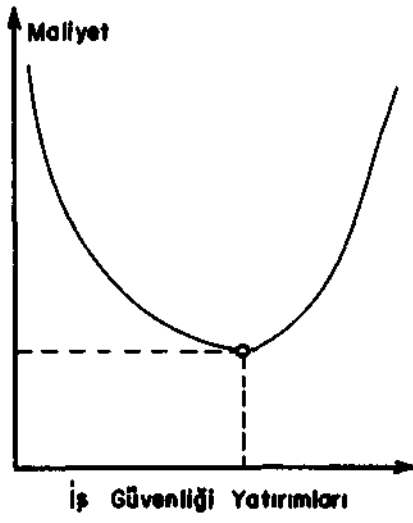
$$KŞO = \frac{\text{Kaybedilen Gün Sayısı}}{\text{Toplam Adam-Saat Maruziyet}} \times 1.000$$

İdeal olarak KSO ve KŞO'nun her ikisinin de minimum düzeyde olması beklenir. KSO'nun 1 ila 10, KŞO'nun da 0.5 ila 1 arasında bir değere sahip olması hedeflenmelidir (Velicangil, 1988). KSO ve KŞO'nun yüksekliği o işletmede bazı iş güvenliği önlemlerinin alınmasını gerekli kılmaktadır. İşletme yönetimi kendi çalışma koşullarına uygun zaman aralıklarında (aylık-üç aylık-altı aylık-yıllık) anılan oranları hesaplamalı ve izlemeye almalıdır.

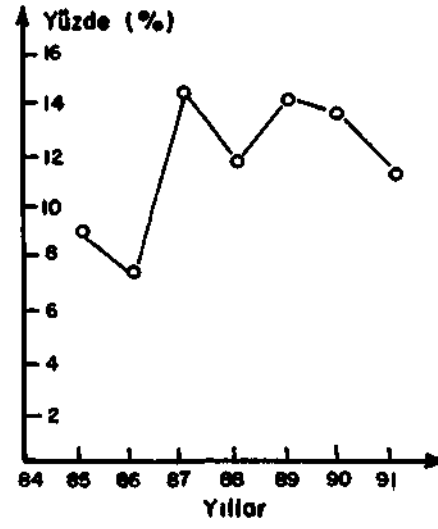
Bu bildiriye OAL işletmesinde 1985-1991 yılları arasında meydana gelen iş kazalarının istatistiksel analizleri yapılmıştır. Çizelge 1'de, işletmede yıllara göre meydana gelen iş kazası sayıları, çalışanların sayıları, kaza oranları, toplam işgöremezlik süreleri verilmiştir. Bu değerlerden yararlanılarak yıllara göre Kaza Oranları (KO), Kaza Sıklık Oranları (KSO) ve Kaza Şiddet Oranları (KŞO) grafiksel olarak sırasıyla Şekil 2, 3, 4'de verilmiştir.

**Çizelge 1. Yıllara Göre Bazı İşletme Performansı Göstergeleri**

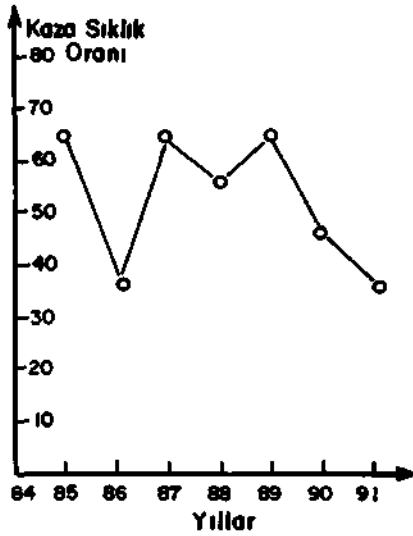
VERİ	YIL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
İş Kazası Sayısı		355	323	440	332	384	358	253
Çalışan Sayısı		4014	4448	3060	2862	2712	2634	2378
Kaza Oranı		8.84	7.26	14.38	11.6	14.16	13.59	10.64
İş Göremezlik Süresi		-	24026	8456	8472	8679	2631	8662
Kaza Sıklık Oranı		66.23	36.15	65.11	54.42	65.29	46.1	53.04
Kaza Şiddet Oranı		-	2.69	1.25	1.39	1.48	0.37	1.84



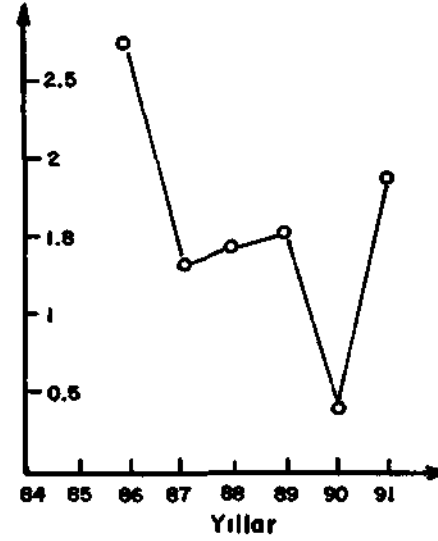
Şekil 1 - İş Güvenliği Yatırımları -Maliyet ilişkisi



Şekil 2 - Kaza Oranları



Şekil 2\_ Kaza Sıklık Oranı



Şekil 4\_ Kaza Şiddet Oranları

Şekillerden de görüleceği gibi KO artma eğilimi, KSO ve KŞO'da azalma eğilimi göstermektedir. Ancak KSO ve KŞO'nun yüksekliği kuruluşta bazı iş güvenliği önlemlerinin alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır, öte yandan" azalmaya olan eğilimleri ise belirli bir iş güvenliği programının yürürlüğe alındığının göstergesidir. Kazaların değişik yönlerde değerlendirilmesi aşağıdaki bölümlerde verilecektir.

Kaza sınıflamasına göre kazaların dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2. Kaza Sınıflamasına Göre Kazaların Dağılımı**

<b>Kaza Sınıflaması</b>	<b>Yıllar</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>Toplam</b>	<b>%</b>
Malzeme Taşıma		21	24	18	24	27	114	6.2
Kayma ya da Düşme		26	25	46	5	21	123	6.7
Makinaya Ait		35	34	64	22	51	206	11.2
Göçük		68	47	76	49	77	317	17.3
Sıkışma		100	98	142	123	127	590	32.2
Çarpma		20	13	39	11	10	93	5.1
El Aletleri		10	5	15	5	7	42	2.3
Diğerleri		75	77	40	93	64	349	19.0
Toplam		355	323	440	332	384	1834	100

Çizelge 2 incelendiğinde kazaların % 32.2'sinin el ya da ayakların sıkışmasından veya ezilmesinden meydana geldiği, % 17.3'ünün de göçüklerden dolayı olduğu gözlenmektedir. El, ayak sıkışmasının muhtemel nedenleri dikkatsiz çalışma, çalışma sırasında gerekli önlemlerin alınmaması ve/veya koruyucu gereçlerin kullanılmaması olabilir. Göçüklerin olası nedenleri ise tahkimatın tavan koşullarına göre yapılmaması, arka göçertmenin gereği gibi yapılmaması olarak sayılabilir.

### **3.1.2. Kadro Unvanlarına Göre Kazaların Dağılımı**

Çizelge 3'de kadro unvanlarına göre kazaların dağılımı verilmiştir. Benzer değerlendirmeler diğer konular için yapıldığında kaza ile mücadele programında çok önemli veriler elde edilebilir.

**Çizelge 3. Kadro Unvanlarına Göre Kazaların Dağılımı**

Kaza Sınıflaması	Yıllar	1985	1986	1987	1988	1989	1991	Toplam	%
Bakımcı		45	32	31	26	56	38	228	11
Tahkimatçı		52	32	45	52	52	14	247	12
İhzarat		23	58	21	42	35	24	203	9.7
Kazı		78	25	79	47	39	16	284	13.6
Taramacı		24	20	23	21	8	9	105	5
Elektrikçi		7	13	11	8	6	4	49	2.3
Ajostor		8	10	21	6	17	9	71	3.4
Monoray Operatörü		5	10	24	14	10	13	76	3.6
Malzemeci		17	9	20	5	16	15	82	3.9
Marangoz		4	9	16	13	9	9	60	2.9
Diğerleri		92	105	149	98	136	102	682	32.6
Toplam		355	323	440	332	384	253	2087	100

Kazaların kazada zarar gören organlara göre dağılımı incelendiğinde kazaların % 34.2'si ayak ve bacaklarda, % 34'ü el, kol, parmakta, % 15.7'si de gövdede meydana geldiği, muhtemel nedenlerin ise göçük ya da sıkışma olduğu görülecektir.

Kazaların meydana geldikleri yere göre dağılımı incelendiğinde ise toplam kazaların % 41'inin üretimde % 16'sının hazırlıkta, % 16'sının da hazırlık/mekanizasyonda meydana geldiği görülecektir. Bunlara ilaveten kazaların yaş gruplarına ya da çalışma saatlerine göre dağılımında incelemek mümkündür. Bu tür değerlendirmeler; ne tür kazaların nasıl önlenebileceği konusunda fikir vermesi açısından önemi taşımaktadır. Bu değerlendirmelerden sonraki aşama ise en sık ve en fazla işgünü kaybına neden olan, başka bir deyişle en önemli kazaların öncelikle kaza önleme programına alınıp incelenmesidir.

#### **4. İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ (İGA) İLE KAZA ÖNLEME**

Geçtiğimiz yıllarda maden işletmelerinde kazaların önlenmesi ve sağlık koşullarının iyileştirilmesi için birçok yaklaşım geliştirilmiştir. Bunların arasında en etkili olanlardan birisi İş Güvenliği Analizi (Job Safety Analysis) dir (Rankin, 1989). İGA yalnızca maden işletmelerine özgü değildir, her türlü endüstride tehlikelerin tanınması, değerlendirilmesi ve kontrolü amacıyla etkili olarak kullanılabilir. İGA; analiz edilecek işin seçilmesi, işin temel



basamaklarına ayrılması, her basamakta olası tehlikelerin tanımlanması ve her tehlikenin nasıl kontrol altına alınacağıının belirlenmesi olmak üzere dört basamaktan oluşmaktadır.

Yukarıdaki süreç ile, belli bir işin en güvenli, en etken bir şekilde nasıl yapılması ortaya çıkartılabilecektir. Her kuruluştta İGA öncelikle istatikselsel analiz sonucu ortaya çıkan en sık kaza türü için ve daha sonra da kuruluştaki tüm işler için belli bir program çerçevesinde yapılmalıdır.

İstatistiksel değerlendirme sonucu OAL'de en sık görülen ve en fazla zarara neden olan kazanın galeri açma makinasının çalıştığı galerilerde tahkimatın yapılması sırasında olduğu varsayılabilir. Zira Çizelge 2 ve 3'den anlaşılacağı gibi en fazla kazaya kazı ve tahkimat işinde çalışanlar uğramakta, kazalar ise ağırlıklı olarak göçük ve sıkışma sonucu meydana gelmektedir, örnek bir iş güvenliği analizi (İGA) çalışması aşağıda yapılmıştır. Bu İGA çalışması OAL mensupları (iş güvenliği müh., hazırlık müh., eğitim baş müh.) ile beraber hazırlanmıştır.

#### **A. İŞ AHALİZİ**

**İfin Tanımı** : Taban Yolu Tahkimatı

**Çalışanlar** : i. Galeri Açma Makinası Operatörü (GO)  
ii. Baca Ekibi (BE)

**İlgili Yönerge Maddesi** : Galeri açma makinası çalışırken makinenin çalışma sahasında kimse olmayacaktır. (Galeri açma makinası ile 1 metrelik boşluk açıldığı ve tahkimatının yapılacağı varsayılmıştır).

#### **İşlen Basamakları** :

- i. Sağ ve sol direk diplerini aç (BE)
- ii. Boom'u sağ yan direği kaldırmak için bacanın sol tarafına indir (GO) ve aparatı aç (BE)
- iii. Sağ yan direği, bir ucu direk dibine, öbür tarafı aparatın üzerine gelecek şekilde koy (BE)
- iv. Boom ile yan direği dik (GO) ve direği sabitle (BE)
- v. Boom'u sol yan direği kaldırmak için bacanın sağ tarafına indir (GO) ve aparatı aç (BE)

- vi. Sol yan direği bir ucu direk dibine, öbür tarafı aparatın üzerine gelecek şekilde koy (BE)
- vii.Boom ile yan direği dik (GO) ve direği sabitle (BE)
- viii.Boom'u boyunduruğu kaldırmak için galerinin ortasına getir (GO) ve boyunduruğu aparatın üstüne ortalayacak şekilde yerleştir (BE)
- iv. Boyunduruğu yerine kaldır (BE)
- x. Yan direklerle boyunduruğu birbirine pabuçlarla bağla (BE).
- xi.** Takoz ve fırçalar kullanarak başı sabitle (BE)
- xii.**Yanlardaki ve tavadaki boşlukların tel hasırlarını tamamla (BE)
- xiii.Boom aparatını kazıya başlamadan önce kapat (BE)

#### **B. İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ (İGA)**

##### **i.** Direk diplerinin yeterli derinlikte açılmaması.

- Direk kaldırılırken kayıp düşerek çarpma ezilmelere yol açabilir.
- Belli bir zaman sonra insan ve/veya makineye hasar verecek, tamir-tarama gerektirecek göçüklere yol açabilir.

**Önlem :** Eğitim; direk diplerinin ekip lideri ve nezaretçi tarafından ölçülmesi zorunluluğu, disiplin önlemleri.

##### **ii.** Boom indirilirken çalışanların etki alanı içinde olması

- çarpma
- Boom'un uygun yere koyulmaması,
- Direğin düşmesi sonucu çarpma, ezilme
- Aparatın açılmaması,
- Direğin düşmesi sonucu çarpma, ezilme

**Önlem :** Eğitim; daha önceden direklerin üzerine boom'un konulacağı yerin işaretlenmesi, disiplin önlemleri.

##### **iii.** Direğin yanlış kaldırılması

- Bel incinmeleri
- Boom üzerine direk koyulması sırasında el sıkışmaları

**Önlem :** Eğitim, iş başında eğitim; koruyucu eldivenler.

##### **iv.** Direğin hatalı konulması

- Direğin düşmesi sonucu ezilme, çarpma

**Önlem** : Eğitim, iş başında eğitim, işaretlenmemiş direğin operator tarafından kaldırılmaması.

v. 2. maddenin aynısı

vi. 3. maddenin aynısı

**vxx.4.** maddenin aynısı

**viii.3.** maddenin aynısı

**xx.** Boyunduruğun ortasından kaldırılmaması

- Boyunduruk düşmesi sonucu ezilme, çarpma

**Önlem** : Eğitim, iş başında eğitim, boyunduruğun orta yerine işaret konulması, operatörün işareti konulmamış direkleri kaldırmaması.

x. Pabuçların (kelepçelerin) bağlanması sırasında

- Düşme, el sıkışması ve bağı devrilmesi sonucu darbe, ezilme, çarpma,

**Önlem** : Eğitim, iş başında eğitim, eldiven kullanılması, merdiven üstünde çalışırken emniyet kemeri kullanılması, bağı düşebileceği etki alanında kimsenin durmaması.

xx. 10. maddenin aynısı

**xxx.10.** maddenin aynısı

**xxxx.**Aparatın kapatılmaması

- Aparatın kırılma olasılığı (malzeme hasarı)

- Parça sıçrama olasılığı

**Önlem** : Eğitim, iş başında eğitim, makinada aparat açıkken çalışmasını engelleyici bir sistem oluşturulması; gözlük kullanılması.

İGA çalışmaları, kuruluştaki tüm işleri kapsayacak şekilde oluşturulacak bir proje ekibi ile tamamlanmalıdır. Bu proje ekibinde iş güvenliği, üretim, hazırlık ve mekanizasyon bölümlerinden temsilciler yerelmalıdır. İGA sonuçlarına göre hangi kadro unvanlarında çalışanların kazalardan korunması için ne tür önlemlere gereksinimi olduğu ortaya çıkartılacaktır.. Yukarıdaki İGA sonuçları incelenirse, eğitim, iş başında eğitim, bazı teknik önlemler, koruyucu malzeme kullanılması ve disiplin önlemleri gerekliliğinin ortaya çıkacağı söylenebilir.

## 5. SONUÇ

Kazaların en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin belirlenmesi, başka bir deyişle kaza analizinin sıhhatli bir şekilde yapılabilmesi ancak, uygun kaza istatistiklerinin tutulması ve bunların belirli periyotlarda değerlendirilmesi ile mümkündür. İstatistiksel değerlendirmenin yurt çapında yaygınlaştırılmasının ön koşulu tüm kuruluşlarda standart bir kaza tutanak formunun kullanılmasını sağlamaktır. Böylece kazaların istatistiksel değerlendirmeleri ya da sınıflandırılması, metin içinde de belirtildiği gibi yurt çapında kolaylıkla yapılabilecektir. Bilindiği gibi ülkemiz madenciliğinde kaza oranları standardın çok üzerindedir. Bu nedenle mutlaka bu konuda bir çalışma başlatılmalıdır. Böyle bir çalışma için iş güvenliği analizi yöntemi önerilebilir. Metin içinde örneklerle anlatılmaya çalışılan yöntemin kısa sürede büyük iyileştirmeler getireceği açıktır.

Kaza ile mücadelenin diğer önemli bir unsuru ise kazaların maliyetleri ile iş güvenliğine yapılan yatırım maliyetlerinin düzenli olarak takip edilmesidir. Ülkemizde böyle bir uygulama olmaması nedeniyle işletme maliyetinin artmasında ve verimliliğin düşmesinde pay sahibi olan kazaların maliyeti yani kaza nedeniyle yapılan doğrudan ve dolaylı masraflar belirlenememektedir.

**TEŞEKKÜR** : Bildirinin hazırlanmasında TÜBİTAK (MAG-987/YBAG-0028) ve TKİ (90-03-05-01-06) projelerinden yararlanmıştıdır. Bu kuranlara katkılar için teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- ARY, T.S., 1989, "Productivity and Safety", American Mining Confress Journal, Vol: 75, No: 9, pp: 14-15.
- DIEGO, A., 1986, "The Cost of Occupational Accident and Diseases", ILD Occupational Safety and Health Series, No.54, p.51, Geneva.
- HANDLEY, W., 1960, "Industrial Safety Handbook", Mc. GrawHill - ^ " \*°
- RANKIN, J.E. and ZABETAKIS, M.G., 1989, "Job Safety Ai Department of Labor, Mine Safety and Health Administre Manual Nq: 5, pp. 3-10.
- VELİCANGİL, S., 1988, "İş Kazalarında Koruyucu Tıp Tedbirleri", YODCEN