

Zonguldak Taşkömür Havzası İş Kazalarındaki Ölüm Oranlarını Etkileyen Faktörler

The Factors Affecting the Fatality Ratios in the Job Accidents at Zonguldak Hardcoal Region

Sibel BUZKAN *
İbrahim BUZKAN **

ÖZET

Dünyada iş kazaları açısından kömür madenciliği ilk sıralarda yer almaktadır. Zonguldak Taşkömür Havzası ise (ilkel iş kazaları payı açısından önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada; önce havzanın tanımı yapılarak, madencilik iş kazalarının hukuki yönü ve türleri belirtilmektedir. Daha sonra, havzadaki iş kazalarının döğünü ve analizinde kullanılan yöntemler açıklanmaktadır. Son olarak, havzadaki iş kazalarının ölüm oranlarını etkileyen faktörler tanımlanmakta, bazı model denklemler kurulmakta ve tüm bu bilgiler ışığında elde edilen veriler tartışılmaktadır.

ABSTRACT

Coal mining accidents are among the leading job accidents in the world. Zonguldak Hardcoal Region has a considerable share in the job accidents of our country. In this study; firstly, the Region is introduced; secondly, legal aspects and kinds of mining oriented job accidents are indicated. Then, the methods used in the break down and analysis of job accidents occurred in the Region have been explained. Finally, the factors affecting the fatality ratios of the job accidents in the Region have been defined, some model equations have been established and the existing data have been discussed under the light of this investigation.

(*İArş.Gör., H.Ü. Zonguldak Müh. Fak. Makina Müh. Bölümü, ZONGULDAK

(**)Öğr.Gör., H.Ü. Zonguldak Müh. Fak. Maden Müh. Bölümü, ZONGULDAK

1, GİRİŞ

Zonguldak Taşkömür Havzası, ülkemizde taşkömürünün ilk bulunduğu ve üretildiği, ekonomik, işletilebilir boyutta rezervlere sahip olduğu yerdir. Doğudan Kastamonu, güneydoğudan Çankırı, güneyden Bolu ve kuzeybatıdan Karadeniz ile çevrilidir. Havza, 270 milyon yıl önce Karbonifer jeolojik devrindeki kömür oluşumu ile ortaya çıkmış olup, çeşitli kalınlıkta 37 adet kömür damarına sahiptir. Halen bu damarların 16'sında üretim faaliyeti sürdürülmektedir (1).

Havzada taşkömürü üreten işletme, 11 Nisan 1983 tarihinde yayınlanan İktisadi Devlet Teşekkülleri ve Kamu İktisadi Kuruluşları'nı yeniden düzenleyen 60 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ve 28 Ekim 1983 tarihli 96 sayılı 2. Kararname uyarınca 100 milyar 11 sermaye ile "Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK)" adını almıştır. Günümüzde üretim faaliyetleri Türkiye Taşkömürü Kurumu bünyesindeki Armutçuk, Kozlu, Üzülmaz, Karadon ve Amasra Taşkömürü İşletme Müesseseleri'nde yapılmaktadır. Bu müesseselerde taşkömürü üretimi mostradan -560 m'ye kadar olan çeşitli kotlarda gerçekleştirilmektedir (2).

2. İŞ KAZALARI

"Kaza" terimi, kasıt sözkonusu olmaksızın, beklenmedik veya sonucu arzu edilmeyen bir olayı ifade eder. Belli bir zarara veya yaralanmaya sebep olan umulmadık her olay, genel anlamda kaza olmakla beraber, her zaman "iş kazası" şeklinde nitelenmez (3).

İş kazası, olaylar zincirinde beklenmedik ve hatalı davranış ya da teknik arıza nedeniyle ortaya çıkan, sonucunda her zaman bir sakatlanma, ölüm ya da tahrip görülmesi bile belirli bir faaliyetin tamamlanmasını engelleyen bir olaydır (4).

İş yerinde çalışma koşullarının meydana getirdiği, çalışanlara, makina ve tesislere veya üretime yönelik, zarar ve aksaklıkların araştırılması ve önlenmesi bakımından yapılan metodlu çalışmaların tümüne "iş güvenliği" denir (5).

İş kazalarının oluşumundaki başlıca faktörler şunlardır (6):

- İşçinin işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda eğitilmemesi,
- Kullanılan makina ve tezgahlarda koruyucu güvenlik önlemlerinin bulunmaması veya var olanın kullanılmaması,
- İşçilere, yapılan işin özelliğine uygun kişisel koruyucu malzeme verilmemesi veya verilenlerin kullanılmaması,
- işverenin, işçi sağlığı ve iş güvenliği önlemlerini bilmemesi veya önemsememesi,
- Makina ve tezgahlardaki montaj ve tasarım hataları,

-İş yeri sağlık koşullarının kontrol edilmemesi,

-Yukarıdakilerin dışında diğer ikincil faktörler.

Kömür madenlerinde alınan tedbirler, iş kazalarını büyük ölçüde azaltmaktadır. Bu durum madenlerde kaza oranlarının karşılaştırılması ile görülmektedir. Kaza oranlarında, yıllık her 1 000 işçiye veya 1 000 000 ton kömür üretimine karşılık gelen yaralı-ölüm sayısı esas alınabilir. Günümüze kadar yapılan çalışmalar, üretilen her ton için ölümlü kazalardaki kaza oranlarının artan mekanizasyon nedeni ile önemli ölçüde azaldığını göstermektedir. Bu kazaların % 90'ı önlenbilir niteliktedir. Kazaların en az yarısı dikkatsizlik, isteksizlik veya bilgisizlikten, diğer yarısı da iş arkadaşının dikkatsizliği ve teçhizat-organizasyon eksikliğinden meydana gelmektedir (7).

Toplumun ekonomik yapısının değişmesi, sanayinin gelişmesi sonucu ortaya çıkan sorunlar, iş kazalarında hukuki düzenlemeyi gerektirmektedir. Bu nedenle zorunlu olarak İş Hukuku ortaya çıkmıştır. İş Hukuku, işçi ve işverenin çalışma hayatına karışan devlet ile ilişkilerini de düzenler. Diğer taraftan iş ve işveren kuruluşları arasındaki ilişkiler de İş Hukuku'nun kapsamına girmektedir (8).

2.1.Zonguldak Taşkömür Havzası'nda İş Kazaları

Zonguldak Taşkömür Havzası'nda üretim faaliyetleri yeraltı ve yerüstü servisleri ile yapılmaktadır. Yeraltı, ocak içi ve yerüstü, ocak dışı diye tanımlanmaktadır (9). Boradaki iş kazalarını ocak içi kazalar ve ocak dışı kazalar olarak iki ana grup altında toplayabiliriz;

-Ocak içi kazalar; grizu ve gazlar, göçükler, nakliyat ve muhtelif (makina ve elektrik, patlayıcı maddeler, malzeme kullanımı ve taşıma v.s.) olarak sıralanabilmektedir.

-Ocak dışı kazalar ise; nakliyat makina ve elektrik, malzeme kullanımı ve taşıma, muhtelif olarak sıralanabilmektedir.

Zonguldak Taşkömür Havzası'ndaki iş kazalarının en yoğun olduğu kesim ocak, ocak içi servisleridir. Ocak dışı servislerde ise ocak içine oranla oldukça azdır. Bu nedenle çalışmada, ocak içinde meydana gelen iş kazalarının ölüm oranlarının tesbiti esas alınmıştır?

Ocak içi iş kazalarının türlerini sıra ile tanımlarsak;

-Grizu ve gazlar: Grizu; patlayıcı, yanıcı ve boğucu bir gaz olup, CH₄ gazının hava ile karışımıdır. Bitkilerin çok uzun süre içinde havasız ortamlarda çürümesi ile kömür meydana gelirken, bu sırada oluşan metan gazı da FeS₂ bünyesinden ayrılır fakat yeryüzüne çıkamaz, kömür tabakaları arasındaki boşluklarda ve gözeneklerde birikir. Kömür damarları işletmeye açıldığında bu gaz ocak içine yayılır. Hava ile belirli bir oranda karıştığında ise patlayıcı bir gaz karışımını oluşturur (10).

* Ocak içi olarak üretim işçisi kastedilmektedir.

Yeraltı kömür damarlarından açığa çıkan gazlardan zehirlenme olayları meydana gelmektedir. Zehirlenmelerde, yeraltında meydana gelen patlamalardan ve kömür yangınlarından yayılan karbonmonoksit (CO) gazı etken olmaktadır. Çalışanların karbonmonoksit gazını teneffüs etmeleri sonucu kazaya uğradıkları görülmüştür. Bu tür kazalar bayılma ve genellikle ölümle sonuçlanmaktadır (11).

Bazı durumlarda metan gazı ile başlayan infilak, kömür tozunun da infilakı durumunda daha geniş bir sahaya yayılmaktadır. Kömür tozunun infilak etmesi, içerdiği uçucu madde oranına, kömür tozu tane büyüklüğüne ve karışık bulunan yanmayan taş tozu oranına bağlıdır (12),

-Göçükler: Kömür üretimi sırasında açılan galerilerde ve kazı sahalarında, taş ve kömür düşmeleri sonucu meydana gelen kazalardır. Zonguldak Taskömür Havzası'nda ocaktaki göçük kazaları daha çok kömür kazısı sırasında meydana gelmektedir. Kömür damarlarının tavanındaki taş kütleleri, kömürün kazısı sırasında duraylılıklarını yitirmekte ve taşların, kömürlerin kazı sahasına düşmesi sonucu genellikle ölümcül iş kazaları meydana gelmektedir. İfadencilik sektöründe tehlikeli kazaların % 50'si tavan çökmesi veya taş düşmesinden oluşur. Son yıllarda Zonguldak Taskömür Havzası'nda ise bu oran %- 70-75 civarındadır. Tehlikeli olmayan yaralanmaların % 40'ma da tavan çökmesi neden olur. Bu kazalar, gaz infilaklarında olduğu gibi bir defada büyük bir kitleyi etkilemediğinden, kazalar büyük bir yekûn tutmasına rağmen her bir kazada ancak bir kaç kişi öldüğünden toplumda büyük bir etki yapmamaktadır (12, 13).

-Nakliyat: Nakliyatla meydana gelen kazalar, mekanik vasıtalarla nakliyat sırasında meydana gelen kazalar ile hayvan ve el'le nakliyat sırasında meydana gelen kazalar olmak üzere iki alt grupta toplanabilmektedir. Zonguldak Taskömür Havzası'ndaki ölümlü iş kazalarında, nakliyat kazaları grizu ve gazlardan sonra üçüncü sırada yer almaktadır.

Nakliyat kazalarının başlıca nedenleri şunlardır;

-Kömür ve malzeme nakliyatında kullanılan arabaların birbirine kancalanması sırasında başın veya gövdenin iki araba arasına sıkışması, lokomotif sürücülerinin seyir anında vücutlarının çeşitli yerlerini şoför mahallinden dışarı çıkarmaları sonucu dar olan yerlerde motor ile tahkimat veya yandaki bir malzeme arasına sıkışmaları,

-Eğimi fazla olan yollarda, tekerleğinin altına durdurucu takoz konulmamı« arabanın, seyrine devam ederek durumdan habersiz bulunan işçiye çarpması,

-Demiryolu üzerinde normalden fazla hızla seyreden lokomotifin veya taşıdığı arabaların yoldan çıkarak veya yana devrilerek orada bulunan kişilere çarpması.

Havzada günümüze kadar hayvan ve el ile yapılan- nakliyatlarda, yaralanmalar çok fazla sayıda olmakla birlikte ölen olmamıştır (9).

Ölümlü sonuçlanan tehlikeli kazalar ile yaralanmaların % 25'i veya büyük kazaların % 20'sinin sebebinin nakliyat olduğunu belirtmektedir. Nakliyat kazalarının % 70'i bizzat nakliyatla çalışan işçileri, % 10'u nakliyat yollarından geçen kişileri kapsamakta, % 20'si muhtelif şekillerde olmaktadır (12).

-Muhtelif: Makina ve elektrik kullanımı, patlayıcı maddeler, malzeme kullanımı veya taşınması gibi muhtelif olaylar sırasında meydana gelen iş kazaları bu grup altında toplanmaktadır. Bu grupta meydana gelen iş kazaları oldukça azdır.

3. ZONGULDAK TAŞKÖMÜR HAVZASI'NDA İŞ KAZALARININ SEYRİ

Bu bölümdeki amaç, Zonguldak Taşkömür Havzası'ndaki iş kazalarının (ocak içi) ölüm oranlarını etkileyen faktörleri istatistik yöntemlerle incelemektir. Bunun gerçekleştirilmesinde önce, kaza analizlerinin amacımıza uygun olarak sağlıklı biçimde kapsayacağı dönem belirlenmiş olup, daha sonra da ölüm oranlarını etkilediği düşünülen değişkenlerin tanımlanması yapılmıştır.

3.1. Dönem Seçimi

Zonguldak Taşkömür Havzası'nda, ocak içi ve dışında meydana gelen iş kazaları (ölümlü ve yaralı), 1941 -yılından günümüze kadar sayısal olarak kaydedilmiştir. Ancak bu veriler 1950 yılına kadar istatistik açıdan yeterli güvenilirlikte değildirler. 1957-1969 yılları arasındaki sürede toplam kaza adedi olarak ölü ve yaralıların toplamı bir veya birden fazla kişi etkilendiğinden, bunun sakıncalı olduğu görülmüştür.

1970 yılından itibaren "toplam kaza adedi" olarak, o yıl meydana gelen iş kazalarının toplam sayısı verilmiş olup, ayrıca bu kazalara maruz kalan ölü ve yaralı sayıları gösterilmiştir. Yine 1970 yılından itibaren iş güvenliği açısından önemli bir takım tedbirler alınmıştır (1*).

Bu nedenle çalışmaya baz olarak 1970-1988 yılları arasındaki iş kazaları üzerinde durulmuş ve bu dönemdeki ölüm oranlarının tespiti için çalışılmıştır.

3.2. Zonguldak Taşkömür Havzası'nda İş Kazalarının Dökümü

Havzada 1970-1988 yılları arasında meydana gelen iş kazalarındaki ölü sayısı, incelenen dönemde toplam 974 kişidir. Bunun % 51.33'ü göçük, % 26.59'u grizu ve gazlar, % 15.81'i nakliyat ve % 6.26'sı muhtelif iş kazaları gruplarında bulunmaktadır. Havzada ölümlü iş kazalarında muhtelif, nakliyat, grizu ve gazlar, göçük şeklinde artan bir yoğunluk görülmektedir. 1983 yılında ölüm sayısı olarak toplam 144 kişi gibi çok büyük bir sayı ile karşılaşılmaktadır. Bu toplam içindeki 116 kişi grizu ve gazlar sınıfında bulunmaktadır. Bu nedenle 1983 yılı atipik bir yıl olarak belirlenmiştir. İncelenen dönemde toplam 123 605 kişinin yaralandığı görülmektedir. Bu toplamın % 51.-71'i muhtelif, % 35.72'si göçük, % 11.75'i nakliyat, % 0.82'si grizu ve gazlar iş kazaları sınıfında bulunmaktadır. Yaralı sayısında grizu ve gazlar, nakliyat, göçük ve muhtelif iş kazaları şeklinde artan bir yoğunluk görülmektedir.

Çizelge 1. Zonguldak Taşkömür Havzası İş kazalarında ölüm sayısı (2)
(üretim işçisi)

| YULAR | GKİZU | | GÖÇÜK | | NAKLİYAT | | MHEELİF | | TOPLAM |
|----------|-----------|-------|-------|-------|----------|-------|---------|-------|--------|
| | VE GAZLAR | % | % | % | % | % | % | | |
| 1970 | 19 | 22.62 | 46 | 54.76 | 12 | 14.29 | 7 | 8.33 | 84 |
| 1971 | 4 | 6.35 | 42 | 66.66 | 12 | 19.05 | 5 | 7.94 | 63 |
| 1972 | 32 | 37.65 | 35 | 41.18 | 17 | 20.00 | 1 | 1.17 | 85 |
| 1973 | 6 | 10.00 | 34 | 56.66 | 17 | 28.33 | 3 | 5.01 | 60 |
| 1974 | 8 | 12.50 | 43 | 57.19 | 10 | 15.63 | 3 | 4.68 | 64 |
| 1975 | 19 | 28.79 | 31 | 46.97 | 11 | 16.66 | 5 | 7.58 | 66 |
| 1976 | 10 | 21.28 | 24 | 51.06 | 10 | 21.28 | 3 | 6.38 | 47 |
| 1977 | 7 | 15.56 | 30 | 66.67 | 6 | 13.13 | 2 | 4.44 | 45 |
| 1978 | 25 | 43.10 | 23 | 39.65 | 7 | 12.07 | 3 | 5.18 | 58 |
| 1979 | 7 | 17.95 | 22 | 56.41 | 4 | 10.26 | 6 | 15.38 | 39 |
| 1980 | 5 | 16.67 | 19 | 63.34 | 1 | 3.33 | 5 | 16.66 | 30 |
| 1981 | - | - | 21 | 70.00 | 5 | 16.68 | 4 | 13.32 | 30 |
| 1982 | 1 | 3.85 | 13 | 50.00 | 10 | 38.46 | 2 | 7.69 | 26 |
| 1983 | 116 | 80.56 | 17 | 11.81 | 10 | 6.94 | 1 | 0.69 | 144 |
| 1984 | - | - | 14 | 82.35 | 3 | 17.65 | - | - | 17 |
| 1985 | - | - | 22 | 62.86 | 7 | 20.00 | 6 | 17.14 | 35 |
| 1986 | - | - | 17 | 89.48 | U | 5.26 | 1 | 5.26 | 19 |
| 1987 | - | - | 23 | 74.19 | 5 | 16.13 | 3 | 9.68 | 31 |
| 1988 | - | - | 24 | 77.42 | 6 | 19.35 | 1 | 3.23 | 31 |
| TOPLAM | 299 | 26.59 | 500 | 51.33 | 154 | 15.81 | 61 | 6.26 | 974 |
| ORTALAMA | 13.63 | | 26.32 | | 8.11 | | 3.21 | | |

Çizelge 2. Zonguldak Taşkömür Havzası iş kazalarında yaralı sayısı (2)
(üretim işçisi)

| YULAR | VEGAZLAR | | GÖÇÜK | | NAKLİYAT | | MJDHJF | | TOPLAM |
|----------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|---------|-------|---------|
| | % | % | % | % | % | % | % | | |
| 1970 | 14 | 0.21 | 2 335 | 35.53 | 917 | 13.0% | 3305 | 50.3 | 6571 |
| 1971 | 6 | 0.08 | 2 707 | 37.77 | 989 | 13.80 | 7 167 | 48.35 | 7 167 |
| 1972 | 102 | 1.42 | 2 676 | 37.18 | 985 | 13.68 | 3435 | 47.72 | 7198 |
| 1973 | 9 | 0.13 | 2 620 | 38.71 | 785 | U.59 | 3355 | 49.57 | 6769 |
| 1974 | 2 | 0.03 | 2 692 | 39.40 | 818 | 11.97 | 3321 | 48.6 | 6833 |
| 1975 | 7 | 0.13 | 1928 | 36.63 | 701 | 13.31 | 2628 | 49.93 | 5264 |
| 1976 | U | 0.22 | 1 840 | 37.18 | 693 | 14.00 | 2405 | 48.6 | 4 949 |
| 1977 | 1 | 0.02 | 1949 | 39.59 | 685 | 13.92 | 2288 | 46.47 | 4923 |
| 1978 | 2 | 0.04 | 2 282 | 40.29 | 601 | 10.61 | 2779 | 49.06 | 5654 |
| 1979 | 6 | 0.10 | 2 104 | 36.43 | 708 | 12.26 | 2958 | 51.21 | 5 776 |
| 1980 | 7 | 0.13 | 1846 | 35.04 | 577 | 10.95 | 2839 | 53.88 | 5269 |
| 1981 | - | - | 2 407 | 36.80 | 745 | 11.39 | 3338 | 51.81 | 6540 |
| 1982 | 1 | 0.02 | 2 269 | 34.23 | 878 | 13.25 | 3480 | 52.50 | 6628 |
| 1983 | 110 | 1.59 | 2 466 | 35.56 | 821 | U.48 | 3538 | 51.01 | 6935 |
| 1984 | - | - | 2 544 | 35.57 | 809 | 11.31 | 3800 | 53.12 | 7153 |
| 1985 | 1 | 0.01 | 2 591 | 35.83 | 805 | 11.13 | 3834 | 53.03 | 7231 |
| 1986 | 218 | 3.61 | 2 710 | 35.90 | 660 | 10.92 | 2996 | 49.57 | 6044 |
| 1987 | 243 | 4.13 | 2 185 | 37.18 | 681 | 11.59 | 2768 | 47.10 | 5877 |
| 1988 | 270 | 3.79 | 2 545 | 35.78 | 665 | 9.35 | 3633 | 51.08 | 7113 |
| TOPLAM | 1009 | 0.82 | 44156 | 35.72 | 14523 | 11.75 | 63 917 | 51.71 | 123 605 |
| ORTALAMA | | 53.10 | 2324 | | 764.37 | | 3364.05 | | |

3.3. Zonguldak Taşkömür Havzası'nda İş Kazalarının Ölüm Oranları Analizinde Kullanılan Yöntemler

3.3.1. Zonguldak Taşkömür Havzası'nda İş Kazalarının Ölüm Oranları İndeksi

Bu çalışmada, Zonguldak Taşkömür Havzası'ndaki iş kazalarında ölü sayısının toplam işçi sayısına oranı olan, ölüm oranlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Burada ölüm oranı aşağıdaki şekilde ifade edilmekte olup, ölüm oranları Çizelge 3'de görülmektedir.

$$\text{Ölüm Oranı} = \frac{\text{Ölü Sayısı}}{\text{Toplam İşçi Sayısı}} \quad [1]$$

Çizelge 3. Zonguldak Taşkömür Havzası'nda iş kazalarının ölüm oranları

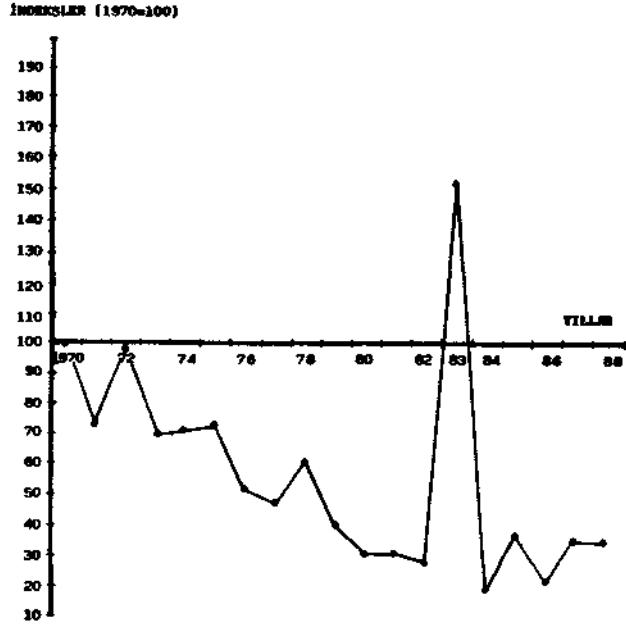
| <u>Yıllar</u> | <u>Ölüm Oranı (Onbinde)</u> |
|---------------|-----------------------------|
| 1970 | 66 |
| 1971 | 48 |
| 1972 | 65 |
| 1973 | 46 |
| 1974 | 47 |
| 1975 | 48 |
| 1976 | 34 |
| 1977 | 31 |
| 1978 | 40 |
| 1979 | 26 |
| 1980 | 20 |
| 1981 | 20 |
| 1982 | 18 |
| 1983 | 101 |
| 1984 | 12 |
| 1985 | 24 |
| 1986 | 14 |
| 1987 | 23 |
| 1988 | 22 |

Havzadaki ölüm oranlarının, 1970 yılını sabit tutmak sureti ile hesapladığımız sabit esaslı indeksinde ise, 1983 yılı dışında genelde dalgalı, ancak azalma yönünde bir gelişme olduğu görülür (Çizelge 4).

Şekil 1'de görüldüğü gibi, 1983 yılı ölümlü iş kazaları açısından atipik bir yıldır. 1983 yılında TTK Kandilli Taşkömür İşletme Müessesesi'nde, havzadaki en büyük grizu patlaması (Onbinde .101 ölüm oranı) meydana gelmiştir. Sabit esaslı indeksler 1984 yılında en düşük düzeydedir.

Çizelge 4. Zonguldak Taşkömür Havzası iş kazalarının ölüm oranları indeksleri

| YILLAR | SABİT ESASLI İNDEKS | DEĞİŞİK ESASLI İNDEKS |
|--------|---------------------|-----------------------|
| 1970 | 100.00 | 100.00 |
| 1971 | 72.72 | 72.72 |
| 1972 | 98.48 | 135.42 |
| 1973 | 69.70 | 70.77 |
| 1974 | 71.21 | 102.17 |
| 1975 | 72.72 | 102.13 |
| 1976 | 51.51 | 70.83 |
| 1977 | 46.97 | 91.18 |
| 1978 | 60.60 | 129.03 |
| 1979 | 39.39 | 65.00 |
| 1980 | 30.30 | 76.92 |
| 1981 | 30.30 | 100.00 |
| 1982 | 27.27 | 90.00 |
| 1983 | 151.52 | 355.56 |
| 1984 | 18.18 | 12.00 |
| 1985 | 36.36 | 200.00 |
| 1986 | 21.21 | 58.33 |
| 1987 | 34.84 | 164.29 |
| 1988 | 33.33 | 95.65 |



Şekil 1. Zonguldak Taşkömür Havzası ölüm oran indeksleri.

Değişik esaslı indekslerde ise, gelişmeyi yıldan yıla incelediğimizde, hesaplanan oranlar kuşkusuz farklıdır. Sabit esaslı iki indeksin eşit olabilmeleri için, indekse konu teşkil eden rakamların da bu yıllarda eşit olması gerekmektedir. Değişik esaslı indekslerde ise, iki indeksin eşit olabilmesi, bunların ait oldukları değerlerin bir önceki devreye nazaran aynı oranda artmış veya azalmış olmasına bağlıdır (15). Nitekim 1972 yılında grizu patlaması, 1973 yılında göçük ölümleri sayısındaki artış, 1978 yılında grizu patlaması ve göçük ölümleri sayısındaki artış 1983 yılında grizu patlaması ve 1985, 1987, 1988 yıllarında göçük ölümleri sayısındaki artış nedeni ile bu yıllarda değişik esaslı indeks oranlarında artışlar görülmektedir (Çizelge 4). En fazla artış yine, atipik yıl olan 1983'te görülmektedir. En düşük artış ise, 1984 yılında gerçekleşmiş olup, % 12 ile 19 senenin en düşük rakamını oluşturmaktadır.

3.3.2. Zonguldak Taşkömür Havzası'nda İş Kazalarının Ölüm Oranları Trendi

Ölüm oranlarının seyrinin tesbiti için, incelenen dönemi uygun şekilde açıklayan trend tipinin belirlenmesi zorunludur. 1970-1988 dönemi incelenirken, atipik bir yıl olan 1983 yılı çalışmadan çıkarılmıştır.

Trend fonksiyonunun seçimini matematik esasa dayandıran bir incelemede, uygunluk kriteri tahminlerin standart hatası olabilir. Esasında bu karşılaştırmanın yapılabilmesi için trend denklemlerinin aynı yapıda olması, yani aynı fonksiyon tipinin sözkonusu olması gerektiği bilinmektedir (16).

Bununla birlikte bu hata payının ihmal edilerek çalışmamızda 1., 2. ve 3. derecede polinomlarla 1. derecede üstel fonksiyonlar için standart hata karşılaştırılmasına gidilmiştir.

Çalışmanın sonucunda aşağıdaki trend denklemleri tahmin edilmiştir;

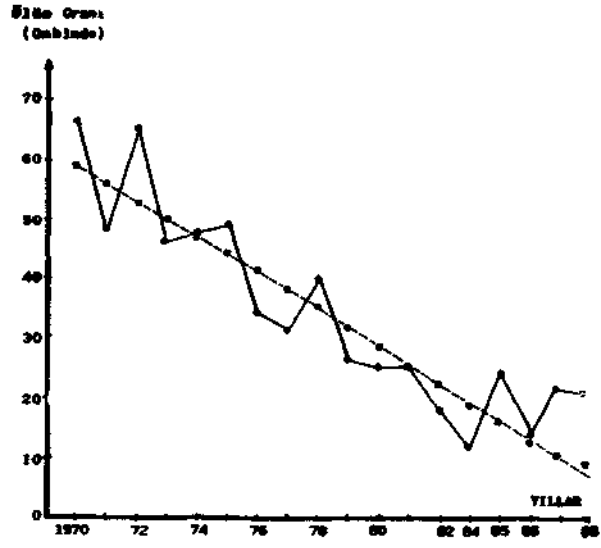
$$\begin{array}{ll}
 Y = 0.0035 - 0.0003X & Sy = 0.00068 \quad [2] \\
 Y = 0.0032 - 0.0003X + 0.000011X^2 & Sy = 0.00069 \quad (3) \\
 Y = 0.0032 - 0.00034X + 0.000011X^2 + 0.0000007X^3 & Sy = 0.00078 \quad [4] \\
 Y = 0.0031 (0.003)^X & Sy = 0.00079 \quad [5]
 \end{array}$$

Y : Ölüm oranları, X : 1 yıl Sy: Standart hata

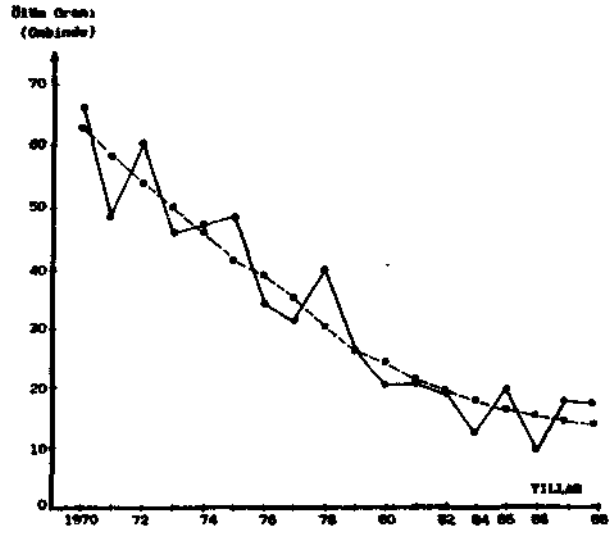
Yukarıda görüleceği üzere, dört ayrı denklemin standart hataları birbirine yakın değerlerdedir. Burada trend denklemi olarak standart hatası en küçük olan ilk denklem 1. dereceden polinom seçilmelidir (Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4). Denklemleri yorumladığımızda;

-Olay yıldan yıla azalma eğilimi içindedir. Bu azalma yılda ortalama 5 kişi mertebesindedir.

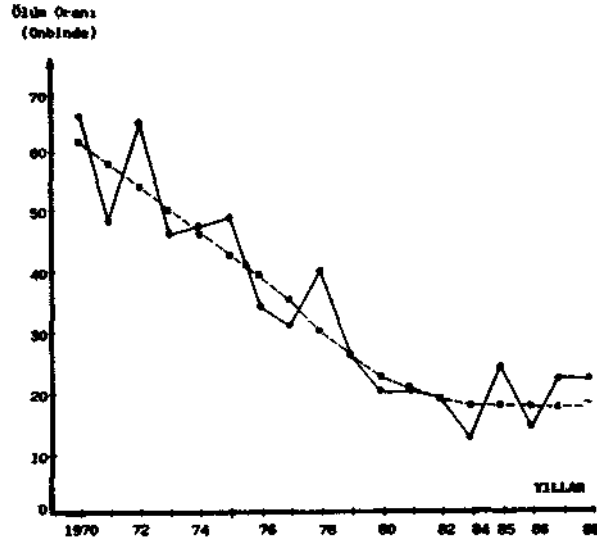
-Denklemden gelecekte de aynı koşulların geçerli olacağı varsayımı ile, 1990 yılı için iş kazalarındaki ölümün 7 kişi olacağı tahmin edilebilir.



Şekil 2. Zonguldak Taşkömür Havzası ölüm oran trendi (1. derece).



Şekil 3. Zonguldak Taşkömür Havzası ölüm oran trendi (2. derece).



Şekil 4. Zonguldak Taşkömür Havzası ölüm oran trendi (3. derece).

4. ZONGULDAK TAŞKÖMÜR HAVZASI İŞ KAZALARININ ÖLÜM ORANLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bu bölümde; seçilen dönemde havzadaki ölüm oranlarını en iyi gösterdiği varsayılan modelin kurulması ve sonuçlarının yorumlanması yoluna gidilecektir. Burada amaç, Zonguldak Taşkömür Havzası'ndaki iş kazalarında ölüm oranlarını etkileyen faktörlerin bir ekonometrik model çerçevesinde incelenmesidir.

4.1. Değişkenlerin Tanımlanması

Ülkemizde madencilik kolundaki iş kazalarını etkileyen değişkenleri belirlemek büyük bir güçlük oluşturmaktadır. Çünkü sosyal yapı, madencilik politikası ve hukuk, ayrıca iç-dış pazar ekonomisi gibi çok sayıda değişken maden fiyatlarını ve dolayısı ile madencilikte iş kazaları oranını etkilemektedir.

Bu çalışmada Zonguldak Taşkömür Havzası'nda aşağıdaki değişkenlerin madencilik dalındaki iş kazalarının ölüm oranlarını etkilediği kabul edilmiştir. (Çizelge 5).

Y = Ölüm oranı,
 X_1 = Tüvenan üretimi,
 X_2 = Kömürde ilerleme,

X_3 = Maden direği tüketimi,
 X_4 = Fiili yevmiye
 X_5 = İşçi sayısı.

Çizelge 5. Zonguldak Taşkömür Havzası iş kazalarının ölüm oranlarını etkilediği kabul edilen değişkenler.

| Yıllar | Tüvenan Üretim (ton) (X_1) | Kömürde İlerleme (m) (X_2) | Maden Direği Tüketimi (m^3) (X_3) | Fiili Yevmiye adet (X_4) | İşçi Sayısı kişi (X_5) |
|--------|--------------------------------|--------------------------------|---|------------------------------|----------------------------|
| 1970 | 7 598 316 | 130 117 | 229 110 | 9 199 144 | 12 668 |
| 1971 | 7 846 599 | 124 197 | 237 782 | 9 469 570 | 13 006 |
| 1972 | 7 862 422 | 120 471 | 243 823 | 10 150 369 | 13 157 |
| 1973 | 7 841 542 | 120 825 | 248 887 | 10 483 294 | 13 163 |
| 1974 | 8 545 927 | 119 783 | 259 778 | 10 908 307 | 13 710 |
| 1975 | 8 355 283 | 105 150 | 247 083 | 11 110 914 | 13 623 |
| 1976 | 8 059 282 | 105 956 | 254 298 | 11 668 563 | 13 917 |
| 1977 | 7 655 937 | 106 487 | 251 873 | 11 750 856 | 14 484 |
| 1978 | 7 441 311 | 91 047 | 244 240 | 11 619 454 | 14 428 |
| 1979 | 7 199 786 | 89 343 | 229 738 | 11 519 973 | 15 095 |
| 1980 | 6 598 755 | 82 679 | 210 350 | 10 561 531 | 14 723 |
| 1981 | 7 387 892 | 93 501 | 238 071 | 10 622 975 | 14 747 |
| 1982 | 7 222 971 | 91 915 | 235 074 | 10 794 729 | 14 267 |
| 1983 | 6 775 000 | 83 024 | 241 820 | 10 563 334 | 14 246 |
| 1984 | 7 103 413 | 85 802 | 231 196 | 10 426 463 | 14 032 |
| 1985 | 7 260 013 | 86 527 | 246 203 | 10 555 152 | 14 618 |
| 1986 | 7 015 292 | 84 814 | 229 243 | 10 172 742 | 13 422 |
| 1987 | 7 084 479 | 89 967 | 218 911 | 10 177 406 | 13 699 |
| 1988 | 6 687 948 | 78 470 | 220 780 | 9 980 235 | 14 396 |

4.2. Modelin Kurulması ve Çözümler

Burada modellerin çözümlenmesinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılmıştır.

1970-1988 dönemleri için ölüm oranlarını etkilediği düşünülen değişkenlerin birleşimi ile kurulan modeller aşağıda tahmin edilmiştir;

MODEL

$$Y = -2.5786 + 0.8998 \times 10^{-4} X_3 - 0.1417 \times 10^{-5} X_4$$

(0.4676) (0.4455)

$$R^2 = 0.2515 \quad R^{-2} = 0.1446 \quad SH = 2.1193 \quad D.W = 2.2619$$

[6]

MODEL

$$Y = 11.0576 + 0.4310 \times 10^{-4} X_3 - 0.1271 \times 10^{-2} X_5$$

(0.2286) (0.3902)

R : Belirginlik katsayısı, R^2 : Belirsizlik katsayısı, 3i: Standart hata, D.W: Dürbin-İfetsen

[7]

$$R^2 = 0.2329 \quad R^{-2} = 0.1232 \quad SH = 2.1455 \quad D.W = 2.4334$$

MODEL

[8]

$$Y = -8.1758 - 0.3432 \times 10^{-5} X_1 + 0.1064 \times 10^{-3} X_2 + 0.1131 \times 10^{-3} X_3$$

(0.7985) (0.7628) (0.5277)

$$R^2 = 0.3220 \quad R^{-2} = 0.1655 \quad SH = 2.0933 \quad D.W = 2.4981$$

MODEL

W

$$Y = 5.7870 - 0.2908 \times 10^{-5} X_1 + 0.8116 \times 10^{-4} X_2 + 0.1237 \times 10^{-3} X_3 - 0.5927 \times 10^{-6} X_4$$

(0.6768) (0.5817) (0.6430)

$$R^2 = 0.3363 \quad R^{-2} = 0.1150 \quad SH = 2.1556 \quad D.W = 2.4122$$

MODEL

[10]

$$Y = 6.0260 - 0.3296 \times 10^{-5} X_1 + 0.6978 \times 10^{-4} X_2 + 0.1203 \times 10^{-3} X_3 - 0.9488 \times 10^{-3} X_5$$

(0.7670) (0.5002) (0.6252) (0.2913)

$$R^2 = 0.3539 \quad R^{-2} = 0.1386 \quad SH = 2.1267 \quad D.W = 2.3855$$

MODEL

[11]

$$Y = 5.9868 - 0.3291 \times 10^{-5} X_1 + 0.6969 \times 10^{-4} X_2 + 0.1204 \times 10^{-8} X_3 - 0.5908 \times 10^{-8} X_4 - 0.9446 \times 10^{-3} X_5$$

(0.7659) (0.4996) (0.6256) (0.0019) (0.2901)

$$R^2 = 0.6039 \quad R^{-2} = 0.1602 \quad SH = 1.2213 \quad D.W = 2.0859$$

4.3. Bulguların Yorumlanması

Bu çalışmada, havzada ölüm oranlarını etkilediği kabul edilen 5 değişken arasında, 16 tane model denklem kurulmuştur. Ancak, bu model denklemlerden 6 tanesi önemi görülmüştür. Bölüm 4.2'de incelenen model denklemlerde görüleceği üzere, Zonguldak Taşkömür Havzası'nda, tüvenan üretim (X.), kömürde ilerleme (X-), maden direği tüketimi (X,) fiili yevmiye (X.7 ve işçi sayısı (I-) olarak ayrılmış olan değişkenlerin tümünü gözonüne alan model (moael no. j1B), ölüm oranlarının

belirlenmesinde en etken olanıdır. Çizelge 6'da verilmiş olan bu 5 değişkenin tümü de önemlidir. Havzada ölümlü ve ölümsüz iş kazaları, göçük, grizu ve gazlar, nakliyat ve diğer muhtelif (malzeme kullanımı ve nakliyatı) şekillerde oluşmaktadır.

Çizelge 6. Zonguldak Taşkömür Havzası'ndaki iş kazaları ölüm oranlarının belirlenen model denklem verileri.

| Model | R^2 | R^{-2} | SH | D.W. | |
|---|--------|----------|--------|--------|-------|
| (X_3, X_4) | 0.2515 | 0.1446 | 2.1193 | 2.2619 | [6] |
| (X_3, X_5) | 0.2329 | 0.1232 | 2.1455 | 2.4334 | [7] |
| (X_1, X_2, X_3) | 0.3220 | 0.1655 | 2.0933 | 2.4981 | [8] |
| (X_1, X_2, X_3, X_4) | 0.3363 | 0.1150 | 2.1556 | 2.4122 | [9] |
| (X_1, X_2, X_3, X_5) | 0.3539 | 0.1386 | 2.1267 | 2.3855 | [10] |
| (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) | 0.6039 | 0.1602 | 1.2213 | 2.0859 | [11] |

Standart hata (SH), örnek değerler arasındaki ortalamadan sapmayı göstermekte olup, küçük olması tercih edilir. Buradan 1970-1988 yılları arasındaki 19 senelik zaman diliminde incelenen, havzadaki ölüm oranlarının standart hataları 1.2213 ile 2.1556 arasında değişmekte olup, büyüktürler. Birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci modellerde standart hata; SH = 2.0933 - 2.1556 arasında değişirken, altıncı model denklemde SH = 1.2213 olmaktadır.

Belirginlik katsayısı (R^2), çok değişkenli doğrusal regresyon modelinde, modelin bağımsız değişkenlerinin bağımlı« değişkendeki değişkenliği ne derecede açıkladığının ölçüsüdür. $0 < R < 1$ arasında yer alan belirginlik katsayısı, regresyon düzleminin verilere yakınlığını gösteren bir uygunluk ölçüsü olarak kullanılmaktadır. R 'nin yüksek olması modelin verilere iyi uyduğunu, düşük, olması ise uymadığının göstergesidir. Bir ekonometrik modelde R yüksek, standart hatanın düşük olması, arzulanan bir durumdur (17). Havzada, inceleme dönemindeki belirginlik katsayıları 0.2329 ile 0.6069 arasında değişmekte olup, genelde küçüktürler. Birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci modellerde belirginlik katsayısı 0.2329 ile 0.3539 arasında iken. altıncı modelde 0.6039 olmaktadır.

Durbin-Watsen (D.W.); değişkenler arasında otokorelasyon olup olmadığını anlamak için geliştirilmiş bir testtir. D.W. değeri 2 civarında ise otokorelasyon olmadığını, 0'a yakın ise pozitif otokorelasyon, 4'e yakın ise negatif otokorelasyon olduğunu göstermektedir. Bunlar arasındaki sınırlar Durbin-Watson tarafından hazırlanan Durbin-Watson İstatistiği Tabloları'na göre belirlenir (18). Çalışmada Durbin-Watson istatistikleri 2.0859 ile 2.4981 arasında olup, değişkenler arasında otokorelasyon olmadığını göstermektedirler. Bunlar arasındaki sınırlar incelendiğinde ise; D.W değerleri 2'den büyük olduğundan negatif otokorelasyon testleri yapılmıştır. Birinci modelde D.W. = 2.2619'dur. D.W. tablosu % 5 önemlilik derecesinde 19 örnek hacminde

(n = 19), 5 değişken (k'= 5), D.W. alt = 0.75 ve D.W. üst = 2.02 olmaktadır. Buradan $4 - 2.02 = 1.98$, $4 - 0.75 = 3.25$ değerleri görülmektedir. Burada $4 - D.W. üst = 1.98 < D.W. = 2.2619 < 4 - D.W. alt = 3.25$ olduğundan, negatif otokorelasyon olup olmadığı hakkında bir karar veremeyeceğiz, ikinci modelde D.W. = 2.4334, üçüncü modelde D.W. = 2.4981, dördüncü modelde D.W. = 2.4122, beşinci modelde D.W. = 2.3855 ve altıncı modelde D.W.= 2.0859 olduğu Çizelge 6'da görülmektedir. Bu değerler D.W. tablosu % 5 önemlilik derecesinde aynı hacim ve değişkendeki verilerle elde edilen $4 - D.W. üst = 1.98$ ile $4 - D.W. alt = 3.25$ değerleri arasında kaldıklarından, negatif otokorelasyon olup olmadığı hakkında bir karar veremeyeceğiz.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, Zonguldak Taşkömür Havzası'ndaki ocak içi ölümlü iş kazalarının ölüm oranlarını etkileyen faktörler, istatistik yöntemlerle belirlenmeye çalışılmıştır.

Zonguldak Taşkömür Havzası, ülkemizin en büyük madencilik sektörlerinden biri olarak; ekonomideki yerini her zaman hissettirmektedir. Havzada yaklaşık 45 000 kişi çalışmaktadır. Havzada yıllık ortalama 3-5 milyon ton arasında metalurjik (koklaşabilir) amaçlı, iyi kaliteli ve % 0.8 maksimum toplam kükürt içeren, yüksek-orta uçuculu karakterde taşkömürü üretilmektedir. Üretilen bu kömür ülke demir-çelik fabrikaları ve sanayii ile birlikte ısınma amaçlı kullanılmaktadır. Kömür üretim faaliyetleri sırasında ocak içi iş kazalarında, her yıl ortalama olarak 17 ile 144 kişi arasında olmak üzere, inceleme dönemimiz olan 1970-1988 yılları arasında toplam 974 kişi hayatını kaybetmiştir.

Ancak zaman içinde, ocak içi iş kazalarının ölüm oranları ile hesaplanan indeks grafiğinin incelenmesi sonucunda, indeks değerlerin yıllara göre azaldığı görülmektedir. Yalnız burada 1983 yılının atipik bir yıl olduğunu da işaret etmek gerekir.

Havzadaki ocak içi ölümlü iş kazalarının ölüm oranları trendi birinci, ikinci, üçüncü derece ve logaritmik denklemlerle incelenmiştir. Burada trend denklemi olarak, standart hatası en küçük olan birinci derece denklem seçilmiştir.

Nitekim, Zonguldak Taşkömür Havzası'ndaki ocak içi ölümlü iş kazalarının ölüm oranlarını etkileyen faktörleri amaçlayan çalışmada, ölümlü iş kazalarının genel olarak grizu ve gazlar, göçük, nakliyat ve muhtelif olarak dört grupta topladıkları bilinmektedir. İncelenen maddelerde, yukarıda sözü edilen gruplar gözönüne alınmış olup; tüvenan üretim, kömürde ilerleme, maden direği tüketimi, fiili yevmiye ve işçi sayısı olarak belirlenmiş olan değişkenlerin iş kazalarındaki ölüm oranları üzerindeki etkileri toplu olarak ölçülmüştür. Çizelge 6'da gölüleceği üzere, belirlenmiş olan en iyi altı model denklemde değişkenler arasında çok belirgin bir ilişki görülmemiştir. Ancak burada, [il] nolu model $ir = 0.6036$, $R^{-2} = 0.1602$, S.H. = 1.2213 ve D.W. = 2.0859 olduğundan, seçilmesi en uygun denklem olarak görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. —, —; Yatırımlar ve İl Özel İdaresi Hizmet Rehberi, Zonguldak Valiliği Yayınları No: 1, Özgün Ofset, İstanbul, 1987, sf. 23.
2. —, —; İstatistik Yıllığı, Türkiye Taşkömür Kurumu, Zonguldak, 1988.
3. GÜVEN, E.; İş Kazası Yönünden Sosyal Politika Sorunları, Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir, 1970, sf. 17.
4. KURU, H.; İş Kazalarının Önlenmesinde Denetim Bildirisi, M.P.M. Yayını No: 284, Ankara, 1983, sf. 118.
5. AKKOK, A.; İş Kazalarının Maliyeti ve İş Güvenliği, M.P.M. Yayını No: 204, Ankara, 1977, sf. 10.
6. ŞAHİN, M.; Türkiye'de İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının İstatistiksel Analizi, Türk-İş Yayınları, Ankara, 1983, sf. 5.
7. PEELE, R.; Mining Engineering Handbook, John Wiley and Sons Inc., New York, Vol. II., 1976, pp. 23-33.
8. GÜNER, Ş.; İş Kazalarının Hukuki Yönü, Türkiye Birinci Kömür Kongresi, TMMOB Maden Müh. Odası, Zonguldak, 1978, sf. 593.
9. KADIRHAN, M.; TTK Karadön Bölümü Son Beş Yıl İçindeki Kazaların Etüdü, H.Ü.Z.M.F. Maden Müh. Bölümü Bitirme Ödevi, Zonguldak, 1983, sf. 4-7.
10. —, —; Hayat Ansiklopedisi, Tifdruk Matbaacılık Sanayii A.Ş., İstanbul, 1961, sf. 1348.
- 114 DÜNDAR, M.; Kömür Madenciliğinde İş Kazalarının Raporlarında Belirlenmiş Nedenleri, M.P.M. Yayını No: 284, Ankara, 1983, sf. 178.
12. ALPAN, S.; Maden Kazaları ve Emniyet, M.T.A. Eğitim Serisi Yayınları No: 7, Ankara, 1970, sf. 11.
13. —, —; Genel Maden İşçileri Sendikası 1987-1989 Yılları Ölümlü Kaza İstatistikleri, Zonguldak, 1990.
14. ÖZTÜRK, M.; Kişisel Görüşmeler, TTK İş Güvenliği Dairesi, Zonguldak, 1989.
15. CİLLOV, H.; İktisadi Olaylara Uygulanan İstatistik Metodları, İstanbul Üniversitesi Yayını No: 3235, İstanbul 1986, sf. 11.
16. GENCELİ, M.; Trend Oluşturulmasına İlişkin Bazı Sorunlar, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası, İstanbul, C. 35, 1977, sf. 203.
17. GENCELİ, M.; Ekonometride İstatistik İlkeler, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1989, sf. 371-377.
18. ERTEK, T.; Ekonometriye Giriş, Beta Basım-Yayın Dağıtım A.Ş., İstanbul, 1987, sf. 184-187.