



T.C.

BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ

FİNAL RAPORU

**MADEN İŞLETMELERİNDEKİ İŞ KAZALARININ İSTATİSTİKSEL
METOTLARLA DEĞERLENDİRİLMESİ**

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Doç. Dr. Süheyla Yerel Kandemir

PROJE NO: 2013-02.BİL.03-02

**BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
BİLECİK, 2017**

ÖZET

Maden işletmeleri ölümlü ve yaralanmalı iş kazalarının yoğun olarak yaşandığı sektörlerden bir tanesidir. İş kazalarının azaltılması için sektörde yoğun çalışmalar yapılmakta ve ciddi önlemler alınmaktadır. Bu çalışmada da maden işletmelerinde meydana gelen iş kazası sayısı, meslek hastalığı sayısı, sürekli iş göremezlik iş kazası sayısı, sürekli iş göremezlik meslek hastalığı sayısı ve ölüm sayıları derlenmiş ve istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları itibarıyla erkeklerin yoğun olarak çalıştıkları bir sektör maden işletmelerinde iş kazalarının büyük çoğunluğuna erkeklerin maruz kaldığı görülmektedir. Bu iş kazaları ve meslek hastalıkları incelendiğinde maden işletmelerinde çalışan kişilerin genellikle meslek hastalığından çok ölüm ve yaralanmalı kazalara maruz kaldıkları görülmektedir. Bu kazaların ise özellikle kömür ve linyit çıkartılmasında görülmektedir. Sonuç olarak İş Sağlığı ve Güvenliği yasası ile bu kazaların azalacağı ve maden işletmelerinde çalışan işçilerin daha güvenli ortarlarda çalışacakları düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: İş kazası, meslek hastalığı, maden işletmesi

ABSTRACT

Mining enterprises are one of the sectors where mortal and injured occupational accidents are experienced intensively. In order to reduce job accidents, intense work is being done in the sector and serious measures are taken. In this study, the number of occupational accidents, occupational diseases, permanent occupational accidents, permanent occupational incontinence occupational diseases and mortality counts were analyzed and analyzed using statistical analysis techniques. As a result of statistical analysis, it is seen that men are exposed to the great majority of work accidents in a sector mining enterprises where men work intensively. When these occupational accidents and occupational diseases are examined, it is seen that people working in mining enterprises are often exposed to death and injured accidents rather than occupational diseases. These accidents are seen especially in the extraction of coal and lignite. As a result, it is thought that the Law on Occupational Health and Safety will reduce the number of these accidents and workers working in mining operations will work in safer places.

Keywords: Occupational accidents, occupational diseases, mining operation

İÇİNDEKİLER

Özet	ii
Abstract	iii
İçindekiler	iv
Tablolar Dizini	vi
Şekiller Dizini	vii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	2
2.1. İş Kazalarıyla ilgili Yapılmış Çalışmalar	2
2.2. Maden İşletmelerinde Meydana Gelen İş Kazalarıyla ilgili Yapılmış Çalışmalar	3
3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ YÖNTEMLERİ	5
3.1. Tanımlayıcı İstatistik Yöntemler	5
3.1.1. Aritmetik Ortalama	5
3.1.2. Standart Sapma	5
3.1.3. Varyans	6
3.2. Kümeleme Analizi	7
3.2.1. Uzaklık Ölçüleri	7
4. MADEN İŞLETMELERİNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ İNCELENMESİ	8
4.1. Tanımlayıcı İstatistik	8
4.1.1. İş Kazası Sayısı	8
4.1.2. Meslek Hastalıkları Sayısı	9
4.1.3. Sürekli İş Göremezlik İş Kazası Sayısı	9
4.1.4. Sürekli İş Göremezlik Meslek Hastalığı	10
4.1.5. Ölüm Sayısı	10
4.2. Kümeleme Analizi	11
4.2.1. İş Kazası Sayısı	11
4.2.2. Meslek Hastalıkları Sayısı	13
4.2.3. Sürekli İş Göremezlik Meslek Hastalığı Sayısı	16

4.2.4. Sürekli İş Göremezlik İş Kazası Sayısı	18
4.2.5. Ölüm Sayısı	21
4.3. Maden İşletmelerindeki İş Kazaları	24
5. SONUÇLAR	25
KAYNAKLAR	26
EKLER	29

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. İş Kazası Sayısına ait Tanımlayıcı İstatistik	8
Tablo 2. Meslek Hastalıkları Sayısına ait Tanımlayıcı İstatistik	9
Tablo 3. Sürekli İş Göremezlik İş Kazası Sayısına ait Tanımlayıcı İstatistik	9
Tablo 4. Sürekli İş Göremezlik Meslek Hastalığı Sayısına ait Tanımlayıcı İstatistik	10
Tablo 5. Ölüm Sayısına ait Tanımlayıcı İstatistik	10
Tablo 6. İş Kazası Sayısına ait Kümeleme Analizi Sonucu	12
Tablo 7. Meslek Hastalığı Sayısına ait Kümeleme Analizi Sonucu	15
Tablo 8. Sürekli İş Göremezlik Meslek Hastalıkları Sayısına ait Kümeleme Analizi Sonucu	17
Tablo 9. Sürekli İş Göremezlik İş Kazası Sayılarına ait Kümeleme Analizi Sonucu	20
Tablo 10. Ölüm sayılarına ait kümeleme analizi sonuçları	22

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İş kazası sayısına ait dendrogram	13
Şekil 2. Meslek Hastalıkları sayısına ait dendrogram	14
Şekil 3. Sürekli iş göremezlik meslek hastalıkları sayısına ait dendrogram	18
Şekil 4. Sürekli iş göremezlik iş kazası sayılarına ait dendrogram	19
Şekil 5. Ölüm sayılarına ait dendrogram	23
Şekil 6. Maden işletmelerinde meydana gelen iş kazaları	24

1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojik gelişmelere bağılı olarak, işletmelerde iş sağılığı ve iş güvenliğine verilen önem gittikçe artmaktadır. 6331 Sayılı İş Sağılığı ve Güvenliği Kanunu da bu önemi yasal bir statüye kavuşturmaktadır. Ancak iş sağılığı ve iş güvenliğine verilen öneme rağmen işletmelerde hala çok sayıda iş kazası meydana gelmektedir. İş kazalarının önemli bir kısmı da maden işletmelerinde meydana gelmektedir. Maden işletmelerinde meydana gelen iş kazalar incelendiğinde, bu kazaların çoğunun ölüm ve yaralanmalarla sonuçlandığı görölmektedir.

Maden işletmelerinde meydana gelen iş kazalarına karşı alınacak önlemleri belirleyebilmek ve bu işletmelerde çalışanlara gerekli eğitimleri verebilmek için yıllara göre meydana gelen iş kazası sayısının derlenmesi, incelenmesi, analiz edilip değerlendirilmesi gelecekte meydana gelecek iş kazalarını önlemek için büyük önem taşımaktadır.

Bu proje kapsamında yıllar itibarıyla Türkiye'deki maden işletmelerinde meydana gelen iş kazası sayısı, meslek hastalığı sayısı, sürekli iş göremezlik iş kazası sayısı, sürekli iş göremezlik meslek hastalığı sayısı ve ölüm sayısı derlenmiş, istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiş ve analiz sonuçları değerlendirilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde iş kazaları ve maden işletmelerinde meydana gelen iş kazalarıyla ilgili önceki yıllarda yapılmış olan çalışmaların bazıları sunulmuştur.

2.1. İş Kazalarıyla ilgili Yapılmış Çalışmalar

İş kazalarının değerlendirilmesi ile ilgili yapılmış olan çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir. Bunlar;

Bilir ve Yıldız 2004 yılında yapmış oldukları çalışmada iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili bilgiler vermişlerdir. Ayrıca iş kazalarının önlenmesi için yapılması gerekenlere değinmişlerdir.

Akın (2005)'de iş sağlığı ve güvenliğinde işyerinin örgütlenmesi konusunda bir çalışma hazırlamıştır. Bu çalışmada işyerlerinin iş sağlığı ve güvenliği konusunda nelere dikkat etmeleri, neler yapmaları konusunda ayrıntılı bilgi vermişlerdir.

Unsar ve Sut (2009)'da yaptıkları çalışmada 2000-2005 yılları arasına meydana gelen iş kazalarını derlemişler, analiz etmişler ve genel perspektifte değerlendirmişlerdir.

Ceylan (2011) yaptığı çalışmada Türkiye'de ve dünyada meydana gelen iş kazalarını derlemiş daha sonra da Türkiye'deki iş kazaları ile gelişmiş ülkelerdeki iş kazalarını kıyaslamıştır.

Müngen 2011 yılında yaptığı çalışmada inşaat sektöründeki meydana gelen iş kazası tiplerini belirlemiş ve başlıca iş kazası tiplerini araştırmıştır.

Kazaz ve arkadaşları 2012 yılında yapmış oldukları çalışmada, inşaat sektöründe çalışanlar açısından işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunu incelemişler ve sonuçları yayınlamışlardır.

2.2. Maden İşletmelerinde Meydana Gelen İş Kazalarıyla İlgili Yapılmış Çalışmalar

Maden işletmelerinde meydana gelen iş kazalarının değerlendirilmesi ile ilgili son yıllarda yapılmış olan çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Staley (1996)'da yaptığı çalışmada öncelikle dünyadaki madenlerde meydana gelen iş kazalarını derlemiştir. Daha sonra bu madenlerdeki iş kazalarını ve bu iş kazalarının etkilerini incelemiştir.

Sari ve ark. (2004)'de yaptıkları çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren iki yer altı kömür ocağındaki iş kazalarını analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda elde ettikleri bulguları önceki çalışmalarla karşılaştırmışlardır.

Kecojevic ve ark. (2007)'de Amerika Birleşik Devletlerinde 1995-2005 yılları arasında meydana gelen ekipmanlara bağlı ölümcül maden kazalarını incelemişlerdir.

Sari ve ark. (2009)'da Türkiye'de faaliyet gösteren yer altı kömür ocağındaki kazalara neden olan riskleri stokastik model kullanarak analiz etmişlerdir.

Palei ve Das (2009)'da yaptıkları çalışmada lojistik regresyon analizini kullanarak yeraltı kömür ocaklarında tavan çökmesinden dolayı meydana gelen iş kazalarını değerlendirmişlerdir.

Chen ve ark. (2012)'de yaptıkları çalışmada on yıllık sürede Çin'de meydana gelen kömür madeni kazaları ve işçilerin özelliklerini istatistik analiz teknikleri kullanarak incelemişlerdir.

İleri 2013 yılında yapmış olduğu çalışmada Cumhuriyet'in ilk yıllarında maden işletmelerinde çalışan maden işçilerinin çalışma hayatına ilişkin yapılan düzenlemeler üzerine bir çalışma yapmıştır.

Onder 2013 yılında yaptığı çalışmada açık maden ocağında çalışan işçileri yaşlarına, yaptıkları işe, yaralanma biçimine ve çalışmadıkları gün sayısına göre sınıflandırmış ve analiz etmiştir. Bu analiz için istatistiksel analiz yöntemlerinden lojistik regresyon analizi yöntemini kullanmıştır.

Ersoy (2013)'de yaptığı çalışmada, İscehisar bölgesindeki mermer ocaklarındaki iş kazalarının azaltılması için alınan iş güvenliği önlemlerini analitik hiyerarşik süreç yöntemlerini kullanarak değerlendirmiştir.

Bilim (2015)'de yaptığı çalışmada kömür madenlerinde meydana gelen iş kazalarını derlemiş ve istatistiksel metotlar kullanarak değerlendirmiştir.

3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ YÖNTEMLERİ

3.1. Tanımlayıcı İstatistik Yöntemler

Bu istatistiksel yöntemlerin temel amacı “karmaşayı düzene sokmak” olarak ifade edilebilir. Bu tür istatistiklerin genel olarak kullanım alanları veriler sınıflandırılarak özet tabloların oluşturulmasıdır (Alpar, 2001). Tanımlayıcı istatistik yöntemler olarak, aritmetik ortalama, standart sapma, varyans vb. kullanılabilir

3.1.1. Aritmetik Ortalama

Niceliksel verilerle ilgili problemlerde değişkenin ortalama değeri en anlamlı parametredir. Çünkü değişkenin merkezi, gözlenecek değerlerin çevresinde dağılacığı değeri gösterir (Çetin vd., 2001).

Niceliksel verilerde aritmetik ortalama Eşitlik 1 deki gibi hesaplanır.

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (1)$$

x_i : Ölçüm değeri

N: Örnek sayısı

\bar{x} : Aritmetik ortalama

3.1.2. Standart Sapma

Ortalama değer etrafındaki yayılmayı ölçmek için kullanılan parametre standart sapmadır. Ancak ortalamaları farklı olan değişkenlerin hangisinde yayılmanın daha

büyük olduğunu anlamak için standart sapmaların karşılaştırılması gerekmektedir (Çetin vd., 2001).

Eşitlik 2 ile standart sapmanın formülasyonu verilmiştir.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}} \quad (2)$$

x_i : Ölçüm değeri

N: Örnek sayısı

\bar{x} : Aritmetik ortalama

σ : Standart sapma

3.1.3. Varyans

Gözlem değerleri ile aritmetik ortalamanın farklarının karelerinin ortalamasına varyans denir (Ünver vd., 2011). Varyansa ait eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N} \quad (3)$$

x_i : Ölçüm değeri

N: Örnek sayısı

\bar{x} : Aritmetik ortalama

σ^2 : Varyans

3.2. Kümeleme Analizi

Bu çalışmada çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden bir tanesi olan kümeleme analizi kullanılmıştır. Kümeleme analizinin genel amacı, gruplanmamış verileri benzerliklerine göre sınıflandırmak ve araştırmacıya uygun, işe yarar özetleyici bilgiler elde etmede yardımcı olmaktır (Tatlıdil, 2002). Bu bilgilerin elde edilmesi için, kümeleme analizi ile, p adet değişkene sahip N sayıda bireyin benzerliklerine göre özdeş yapının sağladığı ayrık kümelerde toplanması amaçlanmaktadır (Duran ve Odel, 1974). Kümeleme analizinde benzerliklerin belirlenebilmesi için uzaklık ölçüleri kullanılmaktadır.

3.2.1. Uzaklık Ölçüleri

Kümeleme analizinde küme, birbirine yakın nesne ya da bireylerin oluşturdukları grup olarak tanımlanabilir. Kümeleme analizinde birey ya da nesneler arasındaki uzaklıkları hesaplamak için en yaygın kullanılan uzaklık ölçüsü Öklid uzaklığıdır. Öklid uzaklığı iki obje arasındaki benzerliği ölçmede en yaygın kullanılan uzaklık ölçüsü olup iki obje arasına çizilecek bir düz doğrunun uzunluğunu temel alır.

Bu uzaklık ölçüsü dışında aşağıda sunulan uzaklık ölçekleri de mevcuttur. Bunlar;

- Minkowski uzaklığı Ölçekli Öklid uzaklığı
- Binary Öklid uzaklığı Pearson uzaklığı
- Manhattan (City Blok) Uzaklığı
- Mahalonobis Uzaklığı Hotelling
- T2 Uzaklığı Canberra Uzaklığı (Yılmaz ve Patır, 2011).

4. MADEN İŞLETMELERİNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ İNCELENMESİ

Bu proje kapsamında 2007-2012 yılları arasında maden işletmelerinde meydana gelen iş kazaları derlenmiştir. Bu veriler kullanılarak 2007-2012 yılları arasında işletmelerinde meydana gelen iş kazaları istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

4.1. Tanımlayıcı İstatistik

Bu bölümde maden işletmelerinde meydana gelen iş kazalarına ait, iş kazası sayısı, meslek hastalıkları sayısı, sürekli iş göremezlik iş kazası sayısı, sürekli iş göremezlik meslek hastalığı sayısı ve ölüm sayısına ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler verilmiştir.

4.1.1. İş Kazası Sayısı

Maden işletmelerinde 2007-2012 yılları arasında meydana gelen iş kazalarına ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Bu tabloya göre iş kazası geçiren kadınların aritmetik ortalaması 12,72, standart sapması 31,89 ve varyansı 1017,28'dir. Erkeklerin ortalaması 13576, standart sapması 36718 ve varyansı 1348176214 olarak hesaplanmıştır. Kadın ve erkek toplam iş kazası geçiren kişi sayısının ise aritmetik ortalaması 13589, standart sapması 36728 ve varyansı 1348934429 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. İş Kazası Sayısına ait Tanımlayıcı İstatistik

Değişkenler	Aritmetik Ortalama	Standart sapma	Varyans	Medyan
Kadın	12,72	31,89	1017,28	0
Erkek	13576	36718	1348176214	512
Toplam	13589	36728	1348934429	513

4.1.2. Meslek Hastalıkları Sayısı

Maden işletmelerinde 2007-2012 yılları arasında meydana gelen meslek hastalıkları sayısına ait tanımlayıcı istatistik Tablo 2'de verilmiştir. Bu tabloya göre kadınların meslek hastalığı aritmetik ortalaması 0,0345, standart sapması 0,1857 ve varyansı 0,0345'dir. Erkeklerin ortalaması 396, standart sapması 754 ve varyansı 568295 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. Meslek Hastalıkları Sayısına ait Tanımlayıcı İstatistik

Değişkenler	Ortalama	Standart sapma	Varyans	Medyan
Kadın	0,0345	0,1857	0,0345	1
Erkek	396	754	568295	8
Toplam	396	754	568396	8

4.1.3. Sürekli İş Göremezlik İş Kazası Sayısı

Sürekli iş göremezlik iş kazası sayısına ait tanımlayıcı istatistik Tablo 3'te verilmiştir. Bu tabloya göre iş kazasına bağlı sürekli iş göremezlik kadının ortalaması, standart sapma ve varyansı 0'dır. Erkeğin ortalaması 243 ve standart sapması 1197 olarak görülmektedir.

Tablo 3. Sürekli İş Göremezlik İş Kazası Sayısına ait Tanımlayıcı İstatistik

Değişkenler	Ortalama	Standart sapma	Varyans	Medyan
Kadın	0	0	0	0
Erkek	243	1197	1432046	8
Toplam	243	1197	1432046	8

4.1.4. Sürekli İş Göremezlik Meslek Hastalığı

Sürekli iş göremezlik meslek hastalığına ait tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tabloya göre kadınların ortalaması 0, erkeklerin ortalaması 94,6, standart sapması 360 ve varyansı 129614,2 olarak hesaplanmıştır. Kadın ve erkeğin toplamın sürekli iş göremezlik meslek hastalığına ait ortalaması ise 94,6, standart sapması 360 ve varyansı 129614,2 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4. Sürekli İş Göremezlik Meslek Hastalığı Sayısına ait Tanımlayıcı İstatistik

Değişkenler	Ortalama	Standart sapma	Varyans	Medyan
Kadın	0	0	0	0
Erkek	94,6	360	129614,2	0
Toplam	94,6	360	129614,2	0

4.1.5. Ölüm Sayısı

İş kazasına bağlı ölüm sayısına ait tanımlayıcı istatistik aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tabloya göre kadınların ortalaması 0,0690, standart sapması 0,2579 ve varyansı 0,0665 olarak hesaplanmıştır. Erkeklerin ortalaması 421, standart sapması 899 ve varyansı 807628 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5. Ölüm Sayısına ait Tanımlayıcı İstatistik

Değişkenler	Ortalama	Standart sapma	Varyans	Medyan
Kadın	0,0690	0,2579	0,0665	0
Erkek	421	899	807628	24
Toplam	421	899	807701	24

4.2. Kümeleme Analizi

Maden işletmelerinde meydana gelen iş kazalarına ait, iş kazası sayısı, meslek hastalıkları sayısı, sürekli iş göremezlik iş kazası sayısı, sürekli iş göremezlik meslek hastalığı sayısı ve ölüm sayısına ait kümeleme analizi sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.2.1. İş Kazası Sayısı

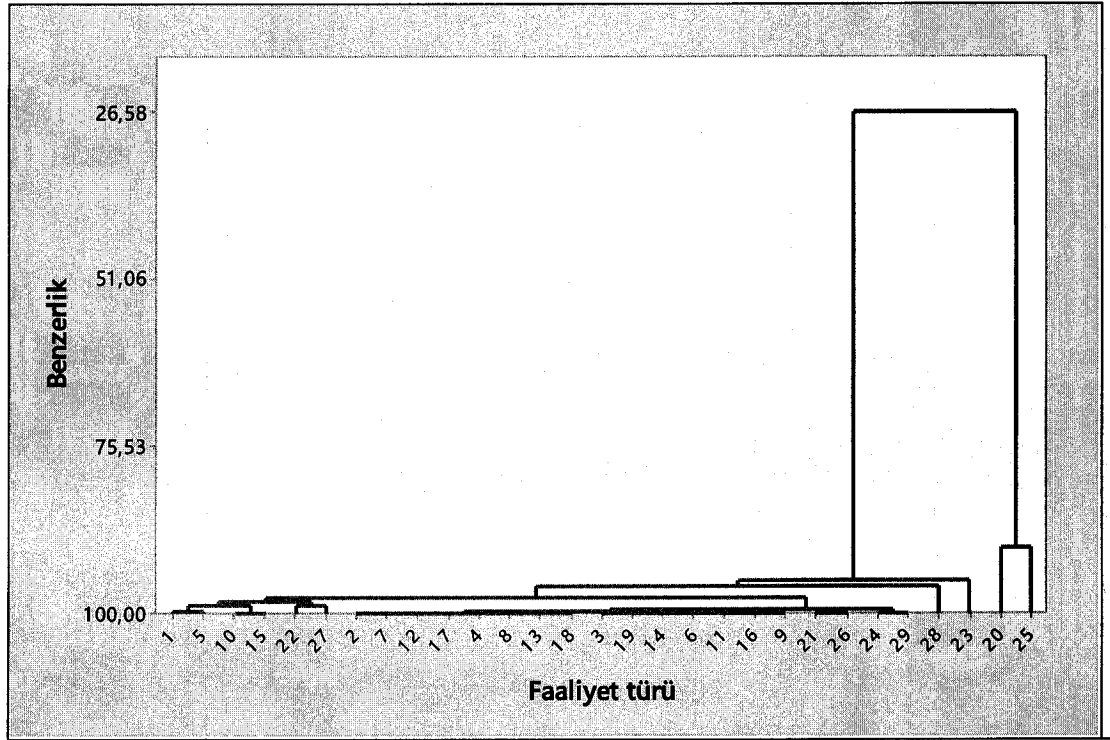
Bu bölümde, 2007-2012 yılları arasında maden işletmelerinde meydana gelen iş kazası sayıları çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden kümeleme analizi ile değerlendirilmiştir. Bu analizde kullanılan faaliyet türleri şunlardır: 1. kömür madenciliği (2007), 2. kömürden gayri madenler (2007), 3. ham petrol ve tabii gaz (2007), 4. taş, kil ve kum ocakları (2007), 5. kömür ve linyit çıkartılması (2008), 6. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2008), 7. metal cevheri madenciliği (2008), 8. diğer madencilik ve taş ocak. (2008), 9. madenciliği destekleyici hizmet (2008), 10. kömür ve linyit çıkartılması (2009), 11. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2009), 12. metal cevheri madenciliği (2009), 13. diğer madencilik ve taş ocak. (2009), 14. madenciliği destekleyici hizmet (2009), 15. kömür ve linyit çıkartılması (2010), 16. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2010), 17. metal cevheri madenciliği (2010), 18. diğer madencilik ve taş ocak. (2010), 19. madenciliği destekleyici hizmet (2010), 20. kömür ve linyit çıkartılması (2011), 21. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2011), 22. metal cevheri madenciliği (2011), 23. diğer madencilik ve taş ocak. (2011), 24. madenciliği destekleyici hizmet (2011), 25. kömür ve linyit çıkartılması (2012), 26. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2012), 27. metal cevheri madenciliği (2012) ve 28. diğer madencilik ve taş ocak. (2012), 29. madenciliği destekleyici hizmetler (2012).

Analiz sonucu benzerlik gösteren faaliyetleri gösteren tablo 6 ve dendrogram aşağıda verilmiştir. Tablo ve dendrogram incelendiğinde 20. kömür ve linyit çıkartılması (2011) ve 25. kömür ve linyit çıkartılması (2012) dışındaki kümeler

%90,3896 ile tek bir küme oluşturduğu, 20. kömür ve linyit çıkartılması (2011) ve 25. kömür ve linyit çıkartılmasının (2012) ise ayrı bir grup oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 6. İş Kazası Sayısına ait Kümeleme Analizi Sonucu

Adım	Küme sayısı	Benzerlik	Birleşen kümeler	Yeni kümedeki faaliyet sayısı
1	28	99,9986	3-19	3
2	27	99,9980	3-14	3
3	26	99,9973	3-16	3
4	25	99,9954	3-11	3
5	24	99,9947	13-18	13
6	23	99,9907	3-16	3
7	22	99,9894	2-7	2
8	21	99,9870	8-13	8
9	20	99,9868	3-9	3
10	19	99,9828	2-12	2
11	18	99,9821	2-17	2
12	17	99,9815	21-26	21
13	16	99,9765	4-8	4
14	15	99,9722	10-15	10
15	14	99,9333	2-4	2
16	13	99,9116	24-29	24
17	12	99,8474	2-3	2
18	11	99,6273	1-5	1
19	10	99,5286	2-21	2
20	9	99,4819	2-24	2
21	8	98,9038	22-27	22
22	7	98,7724	1-10	1
23	6	98,2679	1-22	1
24	5	97,6534	1-2	1
25	4	96,1030	1-28	1
26	3	95,1610	1-23	1
27	2	90,3896	20-25	20
28	1	26,5826	1-20	1



Şekil 1. İş kazası sayısına ait dendrogram

4.2.2. Meslek Hastalıkları Sayısı

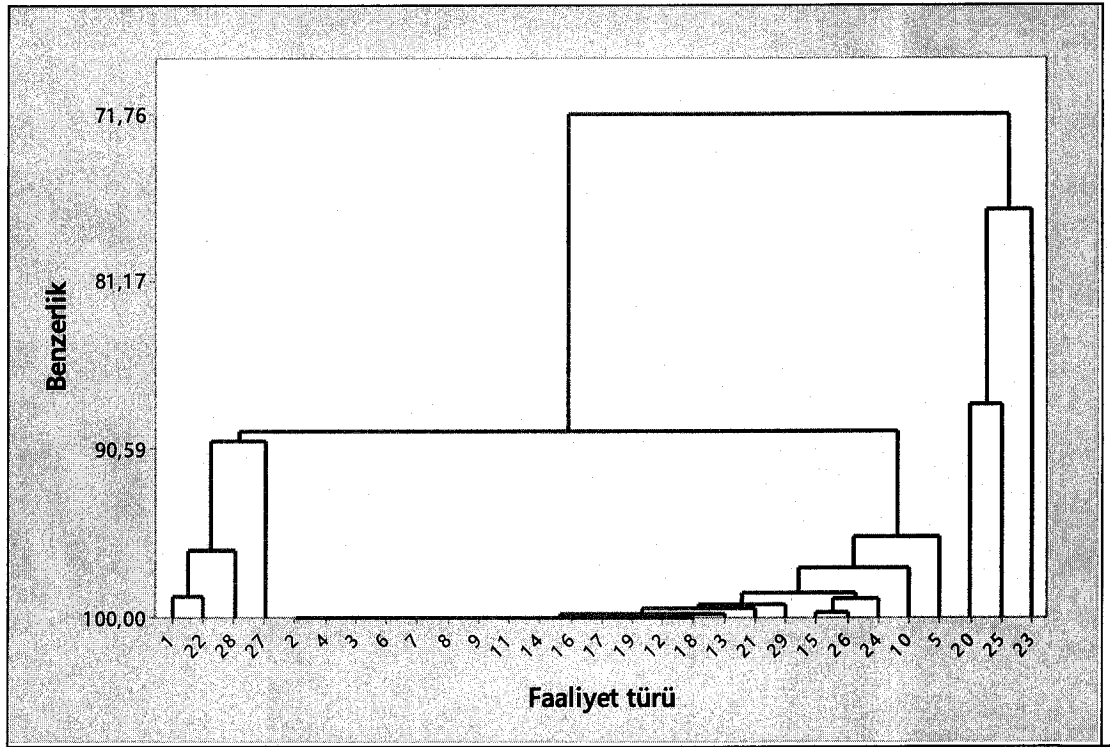
2007-2012 yılları arasındaki meslek hastalıkları sayıları çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden kümeleme analizi ile değerlendirilmiştir.

Kümeleme analizinde kullanılan faaliyet türleri şunlardır: 1. kömür madenciliği (2007), 2. kömürden gayri madenler (2007), 3. ham petrol ve tabii gaz (2007), 4. taş, kil ve kum ocakları (2007), 5. kömür ve linyit çıkartılması (2008), 6. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2008), 7. metal cevheri madenciliği (2008), 8. diğer madencilik ve taş ocak. (2008), 9. madenciliği destekleyici hizmet (2008), 10. kömür ve linyit çıkartılması (2009), 11. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2009), 12. metal cevheri madenciliği (2009), 13. diğer madencilik ve taş ocak. (2009), 14. madenciliği destekleyici hizmet (2009), 15. kömür ve linyit çıkartılması (2010), 16. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2010), 17. metal cevheri madenciliği (2010), 18. diğer madencilik ve taş ocak. (2010), 19. madenciliği destekleyici hizmet (2010), 20. kömür ve linyit

çıkartılması (2011), 21. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2011), 22. metal cevheri madenciliği (2011), 23. diğer madencilik ve taş ocak. (2011), 24. madenciliği destekleyici hizmet (2011), 25. kömür ve linyit çıkartılması (2012), 26. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2012), 27. metal cevheri madenciliği (2012), 28. diğer madencilik ve taş ocak. (2012), 29. madenciliği destekleyici hizmet (2012).

Analiz sonucu benzerlik gösteren faaliyetleri gösteren tablo ve dendrogram aşağıda verilmiştir. Tablo 7 ve şekil 2 incelendiğinde meslek hastalıkları sayısının başlıca üç grupta toplandığı görülmektedir.

Bu gruplar, 20. kömür ve linyit çıkartılması (2011), 25. kömür ve linyit çıkartılması (2012) ve 23. diğer madencilik ve taş ocak. (2011) bir grup, 1. kömür madenciliği (2007), 22. metal cevheri madenciliği (2011), 27. metal cevheri madenciliği (2012) ve 28. diğer madencilik ve taş ocak. (2012) ayrı bir grup, diğer faaliyetlerin ise başka bir grup olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Meslek Hastalıkları sayısına ait dendrogram

Tablo 7. Meslek Hastalığı Sayısına ait Kümeleme Analizi Sonucu

Adım	Küme sayısı	Benzerlik	Birleşen kümeler	Yeni kümedeki faaliyet sayısı
1	28	100	17-19	2
2	27	100	16-17	3
3	26	100	11-14	2
4	25	100	8-9	2
5	24	100	7-8	3
6	23	100	6-7	4
7	22	100	2-4	2
8	21	99,975	11-16	5
9	20	99,975	6-11	9
10	19	99,975	3-6	10
11	18	99,964	3-12	11
12	17	99,964	2-3	13
13	16	99,956	2-18	14
14	15	99,783	2-13	15
15	14	99,637	15-26	2
16	13	99,459	2-21	16
17	12	99,246	2-29	17
18	11	98,923	15-24	3
19	10	98,847	1-22	2
20	9	98,636	2-15	20
21	8	97,163	2-10	21
22	7	96,228	1-28	3
23	6	95,440	2-5	22
24	5	90,162	1-27	4
25	4	89,622	1-2	26
26	3	88,043	20-25	2
27	2	77,109	20-23	3
28	1	71,759	1-20	29

4.2.3. Sürekli İş Göremezlik Meslek Hastalığı Sayısı

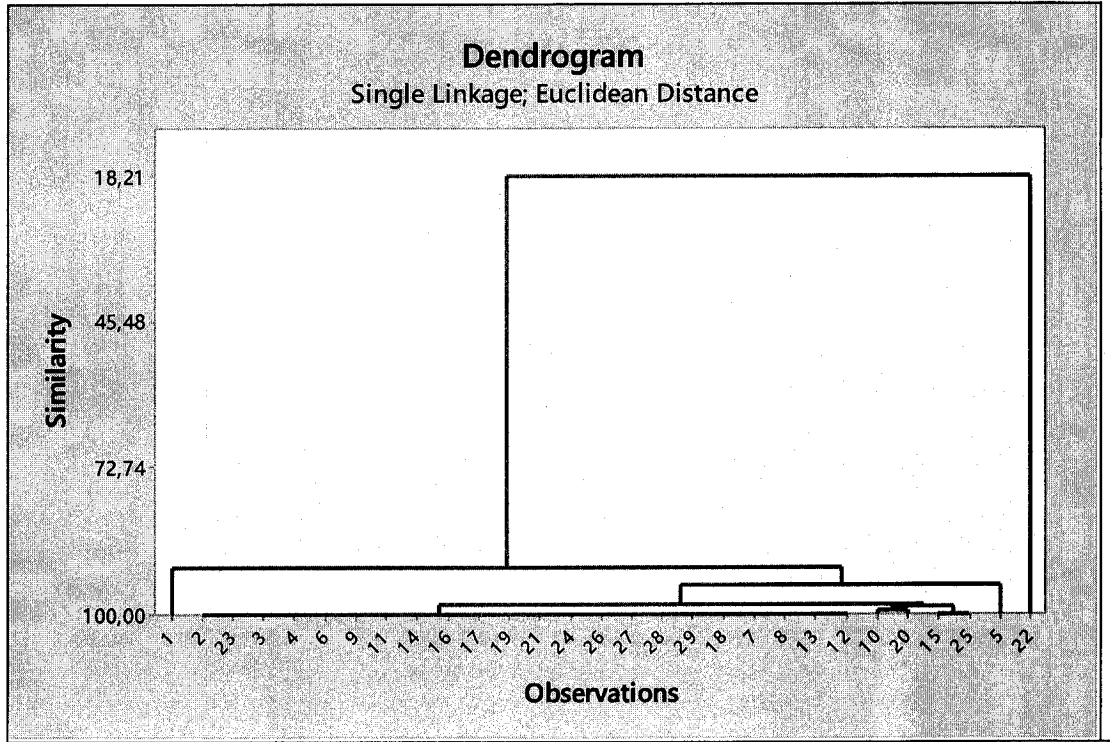
2007-2012 yılları arasında sürekli iş göremezlik meslek hastalıkları sayısına ait kümeleme analizi sonuçları aşağıda verilmiştir. Bu analizdeki faaliyet türleri 29 başlık altında verilmiştir. Bunlar; 1. kömür madenciliği (2007), 2. kömürden gayri madenler (2007), 3. ham petrol ve tabii gaz (2007), 4. taş, kil ve kum ocakları (2007), 5. kömür ve linyit çıkartılması (2008), 6. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2008), 7. metal cevheri madenciliği (2008), 8. diğer madencilik ve taş ocak. (2008), 9. madenciliği destekleyici hizmet (2008), 10. kömür ve linyit çıkartılması (2009), 11. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2009), 12. metal cevheri madenciliği (2009), 13. diğer madencilik ve taş ocak. (2009), 14. madenciliği destekleyici hizmet (2009), 15. kömür ve linyit çıkartılması (2010), 16. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2010), 17. metal cevheri madenciliği (2010), 18. diğer madencilik ve taş ocak. (2010), 19. madenciliği destekleyici hizmet (2010), 20. kömür ve linyit çıkartılması (2011), 21. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2011), 22. metal cevheri madenciliği (2011), 23. diğer madencilik ve taş ocak. (2011), 24. madenciliği destekleyici hizmet (2011), 25. kömür ve linyit çıkartılması (2012), 26. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2012), 27. metal cevheri madenciliği (2012), 28. diğer madencilik ve taş ocak. (2012), 29. madenciliği destekleyici hizmet (2012).

Analiz sonucu benzerlik gösteren faaliyetleri gösteren tablo 8 ve şekil 3 (dendogram) aşağıda verilmiştir. Tablo 8 ve şekil 3 incelendiğinde sürekli iş göremezlik meslek hastalıkları sayısının başlıca iki grupta toplandığı görülmektedir.

Bu gruplar, 22. metal cevheri madenciliği (2011) bir grup, diğer faaliyetlerin ise başka bir grup olduğu görülmektedir. 22. metal cevheri madenciliği (2011) grubunun diğer grupla % 18,215 benzerlikle birleştiği görülmektedir.

Tablo 8. Sürekli İş Göremezlik Meslek Hastalıkları Sayısına ait Kümeleme Analizi Sonucu

Adım	Küme sayısı	Benzerlik	Birleşen kümeler	Yeni kümedeki faaliyet sayısı
1	28	100	28-29	2
2	27	100	27-28	3
3	26	100	26-27	4
4	25	100	21-24	2
5	24	100	17-19	2
6	23	100	16-17	3
7	22	100	11-14	2
8	21	100	6-9	2
9	20	100	3-4	2
10	19	99,963	21-16	6
11	18	99,963	16-21	9
12	17	99,963	11-16	11
13	16	99,963	8-13	2
14	15	99,963	6-11	13
15	14	99,963	3-6	15
16	13	99,948	3-18	16
17	12	99,948	8-12	3
18	11	99,936	7-8	4
19	10	99,936	3-7	20
20	9	99,844	2-23	2
21	8	99,940	2-3	22
22	7	99,828	15-25	2
23	6	99,321	10-20	2
24	5	98,595	10-15	4
25	4	98,131	2-10	26
26	3	94,809	2-5	27
27	2	91,489	1-2	28
28	1	18,215	1-22	29



Şekil 3. Sürekli iş göremezlik meslek hastalıkları sayısına ait dendrogram

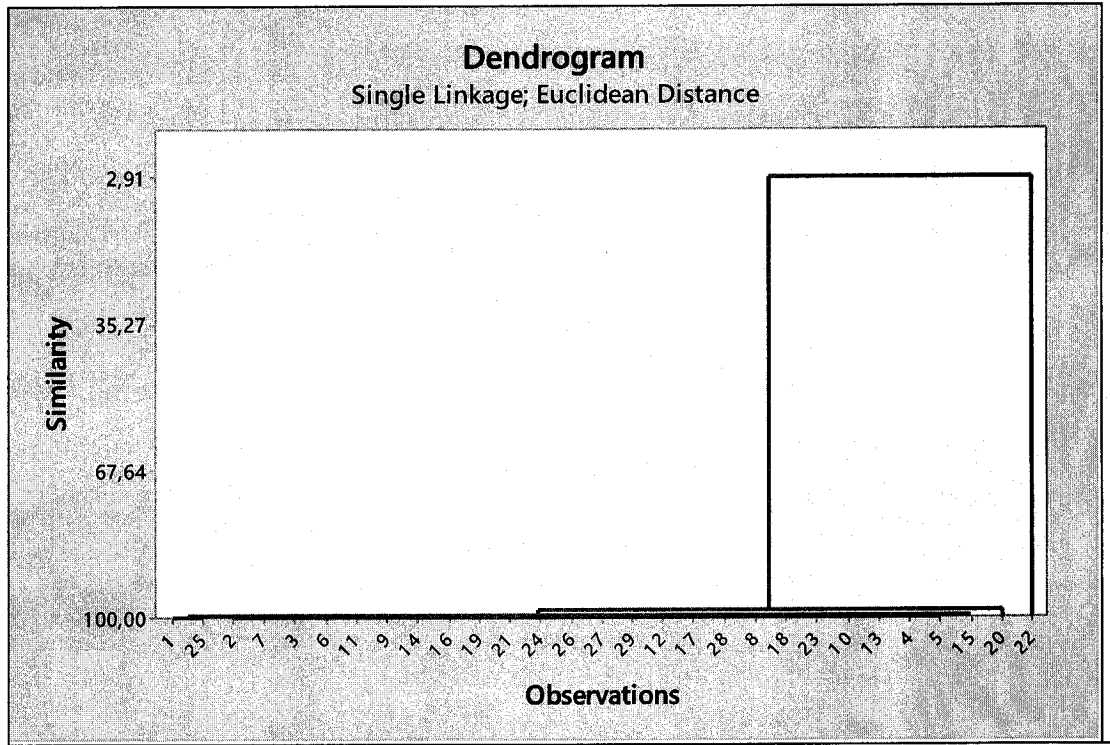
4.2.4. Sürekli İş Göremezlik İş Kazası Sayısı

2007-2012 yılları arasında sürekli iş göremezlik kazası sayısına ait kümeleme analizi sonuçları aşağıda verilmiştir. Bu analizdeki faaliyet türleri 29 başlık altında verilmiştir. Bunlar; 1. kömür madenciliği (2007), 2. kömürden gayri madenler (2007), 3. ham petrol ve tabii gaz (2007), 4. taş, kil ve kum ocakları (2007), 5. kömür ve linyit çıkartılması (2008), 6. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2008), 7. metal cevheri madenciliği (2008), 8. diğer madencilik ve taş ocak. (2008), 9. madenciliği destekleyici hizmet (2008), 10. kömür ve linyit çıkartılması (2009), 11. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2009), 12. metal cevheri madenciliği (2009), 13. diğer madencilik ve taş ocak. (2009), 14. madenciliği destekleyici hizmet (2009), 15. kömür ve linyit çıkartılması (2010), 16. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2010), 17. metal cevheri madenciliği (2010), 18. diğer madencilik ve taş ocak. (2010), 19. madenciliği destekleyici hizmet (2010), 20. kömür ve linyit çıkartılması (2011), 21. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2011), 22. metal cevheri madenciliği (2011), 23. diğer madencilik ve taş ocak. (2011),

24. madenciliği destekleyici hizmet (2011), 25. kömür ve linyit çıkartılması (2012), 26. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2012), 27. metal cevheri madenciliği (2012), 28. diğer madencilik ve taş ocak. (2012), 29. madenciliği destekleyici hizmet (2012).

Analiz sonucu benzerlik gösteren faaliyetleri gösteren tablo 9 ve şekil 4'te verilmiştir. Tablo 9 ve şekil 4 incelendiğinde sürekli iş göremezlik meslek hastalıkları sayısının başlıca iki grupta toplandığı görülmektedir.

Bu gruplar, 22. metal cevheri madenciliği (2011) bir grup, diğer faaliyetlerin ise başka bir grup olduğu görülmektedir. 22. metal cevheri madenciliği (2011) grubunun diğer grupla % 2,909 benzerlikle birleştiği izlenmektedir.



Şekil 4. Sürekli iş göremezlik iş kazası sayılarına ait dendrogram

Tablo 9. Sürekli İş Göremezlik İş Kazası Sayılarına ait Kümeleme Analizi Sonucu

Adım	Küme sayısı	Benzerlik	Birleşen kümeler	Yeni kümedeki faaliyet sayısı
1	28	100	27-29	2
2	27	100	26-27	3
3	26	100	21-24	2
4	25	100	16-19	2
5	24	100	10-13	2
6	23	99,989	21-26	5
7	22	99,989	12-17	2
8	21	99,989	9-14	2
9	20	99,989	6-11	2
10	19	99,989	2-7	2
11	18	99,989	3-6	3
12	17	99,981	16-21	7
13	16	99,981	9-16	9
14	15	99,981	3-9	12
15	14	99,969	3-12	14
16	13	99,967	18-23	2
17	12	99,967	8-18	3
18	11	99,967	8-10	5
19	10	99,937	4-5	2
20	9	99,937	2-3	16
21	8	99,936	2-28	17
22	7	99,887	2-8	22
23	6	99,872	2-4	24
24	5	99,836	1-25	2
25	4	99,751	2-15	25
26	3	99,751	1-2	27
27	2	98,266	1-20	28
28	1	2,909	1-22	29

4.2.5. Ölüm Sayısı

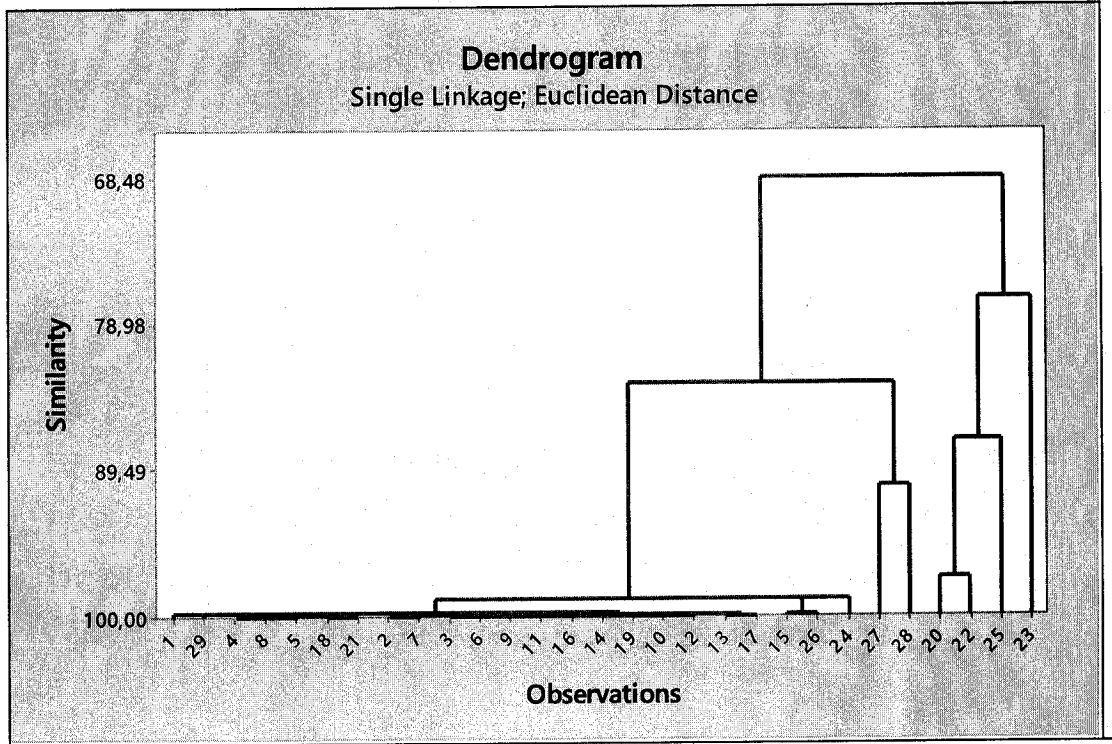
2007-2012 yılları arasındaki maden işletmelerinde meydana gelen iş kazalarındaki ölüm sayıları çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden kümeleme analizi ile değerlendirilmiştir.

Bu analizdeki faaliyet türleri şunlardır: 1. kömür madenciliği (2007), 2. kömürden gayri madenler (2007), 3. ham petrol ve tabii gaz (2007), 4. taş, kil ve kum ocakları (2007), 5. kömür ve linyit çıkartılması (2008), 6. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2008), 7. metal cevheri madenciliği (2008), 8. diğer madencilik ve taş ocak. (2008), 9. madenciliği destekleyici hizmet (2008), 10. kömür ve linyit çıkartılması (2009), 11. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2009), 12. metal cevheri madenciliği (2009), 13. diğer madencilik ve taş ocak. (2009), 14. madenciliği destekleyici hizmet (2009), 15. kömür ve linyit çıkartılması (2010), 16. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2010), 17. metal cevheri madenciliği (2010), 18. diğer madencilik ve taş ocak. (2010), 19. madenciliği destekleyici hizmet (2010), 20. kömür ve linyit çıkartılması (2011), 21. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2011), 22. metal cevheri madenciliği (2011), 23. diğer madencilik ve taş ocak. (2011), 24. madenciliği destekleyici hizmet (2011), 25. kömür ve linyit çıkartılması (2012), 26. ham petrol ve doğalgaz çıkarımı (2012), 27. metal cevheri madenciliği (2012), 28. diğer madencilik ve taş ocak. (2012), 29. madenciliği destekleyici hizmet (2012).

Analiz sonucu benzerlik gösteren faaliyetleri gösteren tablo ve dendrogram aşağıda verilmiştir. Tablo ve dendrogram incelendiğinde 20. kömür ve linyit çıkartılması (2011), 22. metal cevheri madenciliği (2011), 25. kömür ve linyit çıkartılması (2012) ve 23. diğer madencilik ve taş ocak. (2011) bir grup, 27. metal cevheri madenciliği (2012) ve 28. diğer madencilik ve taş ocak. (2012) ayrı bir grup, diğer faaliyetlerin ise başka bir grup olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ölüm sayılarının üç gruba ayrıldığı görülmektedir.

Tablo10. Ölüm sayılarına ait kümeleme analizi sonuçları

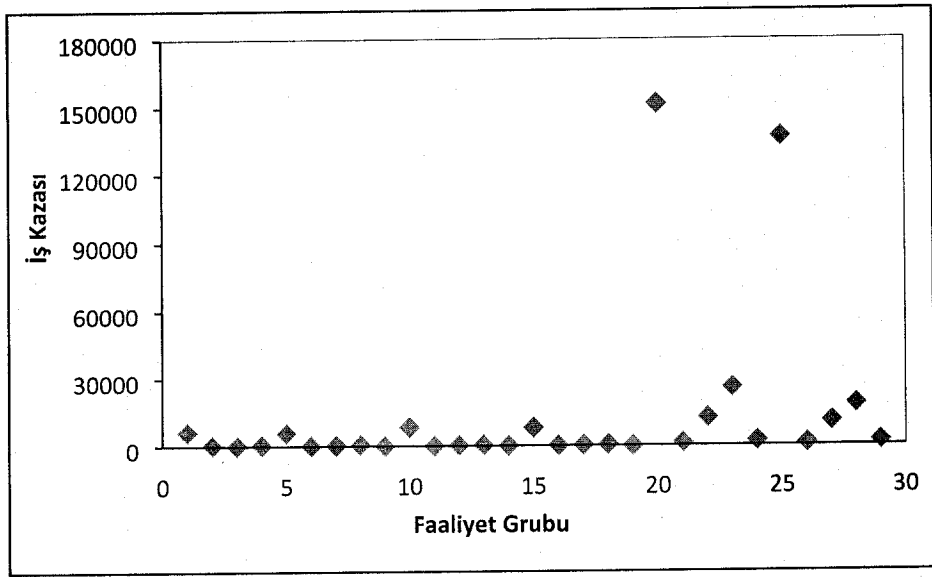
Adım	Küme sayısı	Benzerlik	Birleşen kümeler	Yeni kümedeki faaliyet sayısı
1	28	100	10-12	2
2	27	100	6-9	2
3	26	99,976	14-19	2
4	25	99,976	11-16	2
5	24	99,976	6-11	4
6	23	99,966	6-14	6
7	22	99,959	18-21	2
8	21	99,959	13-17	2
9	20	99,959	4-8	2
10	19	99,959	2-7	2
11	18	99,959	3-6	7
12	17	99,959	4-5	3
13	16	99,932	3-10	9
14	15	99,856	15-26	2
15	14	99,856	4-18	5
16	13	99,856	2-3	11
17	12	99,829	2-13	13
18	11	99,748	1-29	2
19	10	99,743	1-4	7
20	9	99,694	1-2	20
21	8	98,781	15-24	3
22	7	98,714	1-15	23
23	6	97,191	20-22	2
24	5	90,728	27-28	2
25	4	87,377	20-25	3
26	3	83,249	1-27	25
27	2	77,107	20-23	4
28	1	68,477	1-20	29



Şekil 5. Ölüm sayılarına ait dendrogram

4.3. Maden İşletmelerindeki İş Kazaları

Maden işletmelerinde meydana gelen iş kazalarına ait grafik Şekil 6'da verilmiştir. Şekil incelendiğinde en fazla iş kazasının 20. kömür ve linyit çıkartılması (2011) ve 25. kömür ve linyit çıkartılması (2012) faaliyet türlerinde olduğu görülmektedir.



Şekil 6. Maden işletmelerinde meydana gelen iş kazaları

5. SONUÇLAR

Bu proje kapsamında maden işletmelerinde 2007-2012 yılları arasında meydana gelen iş kazaları istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Sektör itibariyle kadın çalışan az olduğundan dolayı iş kazası geçiren kadın sayısı oldukça azdır.
- İş kazası özellikle kömür ve linyit çıkartılması sektöründe görülmekte ve özellikle 2011 ve 2012 yıllarında fazladır.
- Madencilik sektöründe sürekli iş göremezlik iş kazası geçirenler sürekli iş göremezlik meslek hastalığına göre oldukça fazladır. Bu da sektörün ağır çalışma şartlarından kaynaklanmaktadır.
- Madencilik sektöründe ölümlü iş kazalarının çok yoğun olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak yer altı ve yer üstünde faaliyet gösteren ve yoğun beden gücü gerektiren bir iş kolu olan maden işletmeciliğinde iş sağlığı ve güvenliğine verilen önemin artırılması ve alınan önlemlerin sürekli olarak kontrol edilmesi ölümlü ve yaralanmalı iş kazası sayısının azaltılmasında ve meslek hastalıklarının önlenmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akın L., 2005, İş Sağlığı ve Güvenliğinde İşyerinin Örgütlenmesi, Ankara Hukuk Fakültesi Dergisi, 54, 1.

Alpar R. Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik, 2. Baskı, Ankara, 2001,11-18.

Bilir N. ve Yıldız A.N. (2004). İş Sağlığı ve Güvenliği. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.

Bilim, N., 2015, Kömür Madenlerinde Meydana Gelen İş Kazalarının İstatistiksel Değerlendirilmesi, Madencilik Türkiye, <http://www.madencilik-turkiye.com/>, 78-82.

Ceylan, H., 2011, Türkiye'deki iş kazalarının genel görünümü ve gelişmiş ülkelerle kıyaslanması, International Journal of Engineering Research and Development, 3(2): 18-24.

Çetin, M., Özcan, H., Tülücü, K., Aşağı Seyhan ovası (ASO) IV. Merhale proje alanında toprak ve taban suyuna ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerin yersel değişimlerinin jeostatistik yöntemle araştırılması, Ç.Ü. Rektörlüğü Münferit Proje Araştırma Projesi Sonuç Raporu (Proje no:ZF/99/14), Adana, 18, 2001.

Duran, B. S. and P. L. Odel (1974). Cluster Analysis (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Econometrics; Managing Editors: M. Beckmann and H. P. Kunzi). Springer Verlag: New York.

Ersoy, M., 2013, The role of occupational safety measures on reducing accidents in marble quarries of Iscehisar region, Safety Science, 57, 293-302.

Hong Chen, Hui Qi, Ruyin Long, Maolong Zhang, 2012, Research on 10-year tendency of China coal mine accidents and the characteristics of human factors, *Safety Science*, 50 745–750

İleri, T., 2013, Cumhuriyet'in ilk yıllarında maden işçilerinin çalışma hayatına ilişkin yapılan düzenlemeler, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(2): 1449-1467.

Kazaz, A. , Er B. ve Ulubeyli, S. 2012. İnşaat Sektöründe Çalışanlar Açısından İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği. 2. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi. İzmir.

Kecojevic, V., Komljenovic, D., Groves, W. ve Radomsky, M., 2007, An analysis of equipment- related fatal accidents in U.S. mining operations: 1995- 2005, *Safety Science*, 45, 864-874.

Müngen, U. (2011). İnşaat Sektörümüzdeki Başlıca İş Kazası Tipleri, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara.

Onder, S., 2013, Evaluation of occupational injuries with lost days among opencast coal mine workers through logistic regression models, *Safety Science*, 45, 86-92.

Palei, S.K. ve Das, S.K., 2009, Logistic regression model for prediction of roof fall risks in bord and pillar workings in coal mines: An approach, *Safety Science*, 47, 88-96.

Sari, M., Duzgun, H.S.B., Karpuz, C. ve Selcuk, A.S., 2004, Accident analysis of two Turkish underground coal mines, *Safety Science*, 42, 675-690.

Sari, M., Selcuk, A.S., Karpuz, C. ve Duzgun, H.S.B., 2009, Stochastic modeling of accident risks associated with an underground coal mine in Turkey, *Safety Science*, 47, 78-87.

Staley, B.G., 1996, Investigating Accidents & Incidents Effectively, Mining Technology, 78 (895), sayfa: 67-70.

Tatlıdil, H., 2002, Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel analiz. Ankara: Ziraat Matbaacılık A.Ş. 329-332.

Unsar, S. Ve Sut, N., 2009, General assessment of the occupational accidents that occurred in Turkey between the years 2000 and 2005, Safety Science, 47, 614-619

Ünver, Ö., Gamgam, H. ve Altunkaynak, B., 2011, Temel İstatistik Yöntemler, SPSS Uygulamalı, Temel İstatistik Yöntemler.

Yılmaz, Ş. K. ve Patır, S., 2011, Kümeleme Analizi ve Pazarlamada Kullanımı, Journal of Academic Approach, 2(1).

EKLER

Proje kapsamında 948,72 TL'lik sarf malzeme alımı, 275 TL'lik seyahat gideri ve 885 TL'lik bilgisayar programı (Minitab) alımı yapılmıştır.