



Derleme / Review

## Madencilik sektörü iş kazalarının kayıp iş günü ve cinsiyet risk faktörleri açısından sürveyans analizi

*Surveillance analysis of mining sector occupational accidents in terms of lost working days and gender risk factors*

Kaan Koçali<sup>a,b\*</sup>

<sup>a</sup> İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Gelişim MYO, İş Sağlığı ve Güvenliği, İstanbul, TÜRKİYE

<sup>b</sup> Kampüs Madencilik Müş. Mak. San. İç ve Dış Tic. Ltd. Şti., İstanbul, TÜRKİYE

Geliş-Received: 1 March-Mart 2022 \* Kabul-Accepted: 5 July-Temmuz 2022

ÖZ

Bu çalışmada Türkiye madencilik sektörünü oluşturan “05 - Kömür ve Linyit Çıkarılması”, “07 - Metal Cevheri Madenciliği”, “08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı” ve “09 - Madenciliği Destekleyici Hizmetler” kodlu işletmelerde meydana gelen iş kazalarının kayıp iş günü ve cinsiyet risk faktörleri göz önünde bulundurularak sürveyans analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında, Amerika Birleşik Devleti Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) tarafından madencilik sektöründe kullanılan Z16.1-1967 isimli standart kapsamında yapılan çalışmalar ülkemize uyarlanmıştır. 2012-2020 yılları arasında Sosyal Sigortalar Kurumu (SGK)’na kayıtlı toplam 60.852 işyerinde toplam 1.210.926 adet sigortalı işçi çalıştırılarak, yaşanan iş kazalarında 11.214’sini erkek, 547’sinin ise kadın çalışanın etkilendiği görülmüştür. Kaza geçiren sigortalı erkek çalışanların toplam 1.496.268 gün, sigortalı kadın çalışanların ise 5.959 gün iş görmezlik süresi geçirdiği bulunmuştur. Bir kadın sigortalı iş kazasına karşılık 205 adet erkek sigortalı iş kazası meydana geldiği ve erkek sigortalıların iş kazası geçirdiklerinde kadın sigortalılara oranla ortalama 268,72 günlük iş kaybına uğradıklarını hesaplanmıştır. İş kazasının ve kayıp iş gücünün en çok yaşandığı alt sektörler yıllık olarak tek tek analiz edilerek ortaya çıkan sonuçlar ile iş kazalarının önlenmesinde alınabilecek olan önlemler önerilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** İş Kazası, İSG, İş Sağlığı ve Güvenliği, Sürveyans, Kaza Analizi

ABSTRACT

In this study, the number of lost working days and gender of the occupational accidents occurring in the enterprises with the codes “05 - Coal and Lignite Extraction”, “07 - Metal Ore Mining”, “08 - Other Mining and Quarrying” and “09 - Mining Supporting Services”, which constitute the mining sector in Turkey, Surveillance analysis was performed considering risk factors. Within the scope of the study, the studies carried out within the scope of the standard named Z16.1-1967 used in the mining industry by the United States National Standards Institute (ANSI) were adapted to our country. Between 2012 and 2020, a total of 1,210,926 insured workers were employed in 60,852 workplaces registered with the Social Security Institution (SSI), and it was observed that 11,214 male and 547 female employees were affected in occupational accidents. It was found that insured male employees who had an accident had a total of 1,496,268 days of incapacity, and 5,959 days of incapacity for female insured employees. It has been calculated that for one female insured work accident, 205 male insured work accidents occur and when male insured workers have a work accident, they lose an average of 268.72 days of work compared to female insured workers. Sub-sectors where occupational accidents and lost labor are experienced the most are analyzed one by one on an annual basis, and the measures that can be taken in the prevention of occupational accidents are suggested.

**Keywords:** Work Accident, OHS, Occupational Health and Safety, Surveillance, Accident Analysis

### Giriş

Madencilik, uygarlıklara ve toplumlara şekil veren en temel sektörlerden biridir. Günümüzde madencilik faaliyetleri olmadan insanlığın yaşamını devam ettirebilmesi çok zordur. Günlük yaşamımızda kullandığımız arabalardan yaşadığımız konutlara, te-

lefonlardan bilgisayarlara kadar aklımıza gelen tüm alanlarda madencilik etkilerini ve en az bir maden türünü görmek mümkündür (Bilim vd., 2015). Madencilik, ülkelerin ekonomik gelişmelerine ve istihdamlarına katkı sağlayan sektörlerin başında gelmektedir. Ancak bu sektör, dünya genelinde iş sağlığı ve güvenliği açısından

\* Sorumlu yazar / Corresponding author: kaan.kocali@kampusmadencilik.com.tr • <https://orcid.org/0000-0002-1329-6176>

en riskli sektörler arasında kabul görmektedir (Koçali, 2018a). Bunun en büyük nedeni çalışma ortamlarındaki risk ve tehlikelerin fazla sayıda ve çeşitte olmasıdır. Ayrıca bu risk ve tehlikelerin bertaraf edilmesi amacıyla yapılan değerlendirilme ve önlenme çalışmaları da çok karmaşık işlemlerdir (Koçali, 2018b).

İş kazaları tüm ülkeler açısından ortak bir sorun olmasına karşın gerekli önlemlerin alınması ile birlikte iş kazalarının sayıları belirli oranlarda azaltılabilmektedir (Ceylan ve Ergüzen, 2011). Önlenemeyen iş kazaları sonucunda ise çalışanlar yaralanmakta, sakat kalmakta ya da yaşamını yetirebilmektedir (Kurt ve Ceylan, 2001). Bir işyerinde çalışanlardan beklenen asıl performans iş verimliliğini de ortaya koyduğu için performanslar çalışandan çalışana değişim göstermektedir (Çalış vd., 2021). Türkiye’de ise özellikle madencilik gibi ağır çalışma şartlarına sahip olan bir sektörde iş sağlığı ve güvenliği açısından hem hukuken hem de uygulamada çok ciddi ilerlemeler yaşanmasına rağmen, yaşanan iş kazaları göz önüne alındığında iş kazalarını önlemek amacıyla atılması gereken daha birçok adımın olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır (Koçali, 2019). Sonuçta yaşanan bir maden kazasının etkisi ile halkın madencilik sektörüne bakış açısında da son derece olumsuz etkiler yaşanmaktadır (Yıldız, 2021).

Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili faaliyetlerini tamamen bilimsel altyapıya yerleştirerek yürütmektedir. Ülkelerin aynı koşullara sahip olmadıkları da göz önünde bulundurulduğunda, gelişmekte olan ülkelerin gelişen ülkelerin seviyesine ulaşması için daha çok efor sarf etmeleri gerekmektedir (Çalış ve Çalış, 2021). İş sağlığı ve güvenliği alanında geliştirilen en temel bilimsel altyapı ise sürveyans çalışmaları olmuştur (Beyan ve Demiral, 2016). İş sağlığı ve güvenliği alanında sürveyans verilerini kullanan araştırmacılar, iş kazalarını önlemek için uygulanan politikaları değerlendirmekte ve risk değerlendirmelerine ek olarak zaman içerisinde işyerinde çizilen iş kazaları performans grafiğinin sayılarını ortalama ya da yüksek riskler ile karşılaştırarak analizlerini kolaylaştırmaktadır. Belirli bir sektör için zaman içinde istihdam sayısı değişeceğinden ve risk grupları içindeki kadın, erkek ve çocuk sayısı yüzdesi farklılık göstereceğinden dolayı sürveyans çalışmaları kullanılmaktadır. Yaralanmaların ciddiyetini (yaralanmaya bağlı kayıp iş günü, yasal çalışma iş günü, kısıtlı kalınan iş günü gibi mesaiye bağlı parametreler) ölçmek ve vaka başına kayıp işgücünün incelenmesi için de sürveyans çalışmaları tercih edilmektedir (Coleman ve Kerkering, 2007).

### 1. Madencilikte sürveyans analizi yöntemi

Tarihte bilinen ilk sürveyans çalışmaları 16-17. yüzyılda Londra’da veba salgınında yapılmıştır. Elde edilen verilerin yüksek olması durumunda rahiplere tiyatroları kapama ve kalabalık toplantıları engelleme yetkisi verilmesi, yargıçlara ise mahkemeleri tatil etme gibi veba salgınının önleyici tedbirlerin alınması amaçlanmıştır. Bu amaçla da görevli memurlar tarafından vebaya bağlı ortaya çıkan ölümler için düzenli olarak haftalık ölüm listesi ve sayısı yayımlanmıştır (Palmer, 2000). Başlangıçta sadece buluşucu hastalıklar için kullanılan sürveyans çalışmaları Alexander Langmuir tarafından bireysel çalışmalara adapte edilmiştir (Garcia-Abreu vd., 2002). Geçmiş zamanlardan elde edilen sağlık bilgilerinin gelecek için yorumlanarak sağlık sistemlerinin kapasitesinin iyileştirilmesi için günümüzde dahi kullanılmaktadır (Chambers vd., 2006). Sürveyans kavramı en kısa şekli ile verilerin sistematik şekilde toplanarak biriktirilmesi ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda olay karşısında harekete geçecek ve önlem alacak kişilere hızlı geri bildirim yapılmasını sağlayan değerlendirme süreci olarak tanımlanabilir (Thacker, 2000).

İstatistiksel çalışmaların iş sağlığı ve güvenliği alanında kullanımı çok eski tarihlere uzanmaktadır. Amerika Birleşik Devleti Maden Güvenliği ve Sağlık İdaresi (Mine Safety and Health Administration - MSHA) İşgücü İstatistikleri Bürosu’nun (1920) yayımladığı 276 nolu Endüstriyel Kaza İstatistiklerinin Standardizasyon Bülteni bu konudaki ilk resmi çalışmadır. Bu çalışmada, iş kazası sonrası kaybedilen çalışma zamanı incelenerek yaralan-

malar ve ölümler ile ilgili olarak tüm sektörler tek bir sistemde toplanmıştır. Yaralanmalar genel olarak irdelense de ölümcül olmayan (iki gözün kaybı, elin tamamen kopması vb.) ama çalışmayı engelleyerek kayıp iş günü oluşturacak iş kazaları için de bir standart getirilerek, bu tür kazalar için kayıp iş günü olarak işçiye 6.000 iş gününe eşit yasal ücret ödemesi yapılması hususu belirtilmiştir. Diğer türdeki yaralanmalar ise kalıcı toplam engellilik yüzdesinin kayıp gün sayısı olarak atanması şeklinde hesaplanmıştır.

İlk çıkartılan 276 nolu Endüstriyel Kaza İstatistiklerinin Standardizasyon Bülteni sonrasında bu işlemlerin yasal bir zemine yerleştirilmesi ve standart hale getirilmesi için 1926 yılında Z16 Komitesi kurulmuştur. Bu komite, belirli bedensel bozukluklar nedeniyle kaybedilen yasal günlere atıflarda bulunarak tablolar ve çizelgeler hazırlamıştır. Hazırlanan bültenlerde iş kazalarının gerekçelerine de yer verilmiştir. Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI), Z16 Komitesi’nin çalışmalarını ulusal standart haline getirerek “Z16.1-1967” ismini vermiştir (United States of America Standards Institute, 1968) ve aynı tablo ve çizelgeler korunarak MSHA (1986) tarafından kullanıldığı hale getirmiştir. MSHA’ya bildirilen yaralanmalara ilişkin veriler, araştırmacılara yaralanma türleri için ana risk konusu ve alt birime özgü risk-tehlike oranları geliştirmesine olanak tanımaktadır. MSHA, maden sahalarındaki iş kazalarını sınıflandırırken, maden sahasında yer alan her alt birim için (planlama, üretim, yönetim, tesis vb.) çalışılan iş saatlerini ayrı ayrı kategorileyerek sınıflandırmaktadır. Bu çalışma süreleri hesaplanırken işçinin yıllık deneyimi ve eğitimi dikkate alınmaktadır. Çünkü yeni işe başlamış ve daha az deneyimli/eğitilmiş işçiler risk değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır. Ayrıca çalışılan saatlerde makine tipi, faaliyet, meslek türü (mühendisi işçi, açıcı, patron vb.) gibi işletme içindeki değişkenlerde dikkate alınmadığı için yapılan kayıp gün sayısı belirleme ve toplam çalışma süresi hesabında net sonuçlara ulaşılmaktadır.

Maden sektöründe iş sağlığı ve güvenliği konusunda çalışma yapan araştırmacılar, istatistiksel çalışmalarda kayıp iş gücünü dikkate almışlardır. Ames ve Trent (1985), solunum sağlığı bozuk olan kömür madencilerinin iş kazası nedeniyle daha fazla sayıda sakatlık günü yaşadığı varsayarak analizler yapmışlardır. Puttick (1990), Kuzeydoğu İngiltere’de bulunan beş madende altı yıl boyunca cilt bozuklukları nedeniyle kaybedilen günleri incelemiş ve ayak dermatitini hastalığının en uzun süreli kayıp iş gününe sebep olduğu görülerek bu konuda alınması gereken önlemler sıralanmıştır. Hunting ve Weeks (1993), taşıma işlerindeki yaralanmaların yüksek oranda görüldüğü küçük boyuttaki madenlerde, ölümcül olan ya da kalıcı olarak sakat bırakan yaralanmaların büyük bir paya sahip olduğunu, daha büyük madenlerde ise kayıp zaman içermeyen yaralanmaların sayısının daha fazla olduğunu hesaplamıştır. Kayıp iş günleri, belirli madencilik görevleri için risk endeksleri geliştirmek için de kullanılmıştır (Grayson vd., 1992). Grayson ve diğerleri bu çalışmaya ek olarak, MSHA’nın kayıp iş günü istatistiklerine dayanan iş unvanlarını müdahale önceliğine göre sıralamak için bir indeks numarası üretmek üzere mikro analiz yaklaşımlarını güncellemiş ve genişletmişlerdir (Grayson vd., 1998). Ayrıca yine ABD Çalışma İstatistikleri Bürosu İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi (OSHA)’ne bildirilen iş kazalarının kayıp-çalışma zamanı dağılımları raporlardaki kaza türüne, yaralanma kaynağına ve vücut kısmına göre özetlenmiştir. Bu sonuçlar, seçilen yaralanma gruplarını kaybedilen zaman miktarına göre karşılaştırmayı kolaylaştırarak, bir ay içinde 21 günden daha fazla çalışmanın yapıldığı işyerlerindeki vakaların en büyük yüzdeyi oluşturan kaza türlerine sebep olduğu görülmüştür (Mital vd., 1999). Ülkemizde ise bu alanda yapılmış bilimsel bir çalışma bulunmamaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri’nde kayıp iş günü incelemesinde yapılan tüm analizlerin arka planında MSHA raporları bulunmaktadır. Madenlerde meydana gelen kazalarda 30 dakika ya daha fazla bir iş durması durumunda veya olayla bağlantılı bir yaralanma veya ölüm varsa, olayın MSHA’ya bildirilmesi gerekmektedir. Böylece yaşanan tüm iş kazaları kayıt altına alınabilmektedir. Eğer ölüm ya da ciddi yaralanma var ise bu olaylar bizzat MSHA tarafından görevlendirilen denetçiler ile araştırılmaktadır. Araştırılan her

olay için 48 ayrı parametrede değerlendirme yapılarak madenler; kömür (antrasit veya bitümlü), metal, ametal, taş veya kum ve çakıl madenciliği şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu maden sınıflandırılmaları da yeraltı ve yerüstü olarak da ikiye ayrılmaktadır (Keçojevic vd., 2007). Kazalar nedeniyle kaybedilen zaman ise fiili işten kaybedilen günler, ücretlendirilen yasal günler ve kısıtlı faaliyet iş günleri olarak üçe ayrılmaktadır. Örneğin; yeraltı kömür madeninde meydana gelen küçük bir göçük olayı sonrasında, fiili çalışma 30 dakika veya daha fazla durmuş ancak yaralanma olmamış ise kaza nedeniyle işten uzakta herhangi bir süre geçirilmemiş kabul edilmekte ve kayıp iş günü değişkeni sıfır değerine sahip olmaktadır (Nieto vd., 2014). İşten kaybedilen günler en kısa hali ile bir çalışanın bir vücut üyesini kalıcı olarak kaybetmesi veya kalıcı bir işlev bozukluğunun neden olduğu gelecekteki üretken zaman kaybı olarak tanımlanmaktadır (MSHA, 1986).

## 2. Bulgular

İş sağlığı ve güvenliği alanlarında surveyans verilerini kullanan araştırmacılar, iş kazalarını önleyici programların performansını değerlendirmek için az sayıda risk ölçüm yöntemine güvenmektedir. Zaman içinde rapor edilen yaralanmaların ve hastalıkların sayıları, ortalamadan yüksek risk sorunlarının veya ortalamadan düşük risk başarı öykülerinin ilk belirtilerini sağlar. Payda verileri (iş kazası geçiren işçi sayısı) mevcutken insidans oranlarını hesaplamak, özellikle istihdamın zaman içinde değişimine veya farklı büyüklükteki alt sektörlerde veya risk gruplarında karşılaştırılma için kullanılan standart çalışmalardandır. İş kazaları sonrası yaralanmaların ve hastalıkların ciddiyetine bağlı olan, bireysel bir kazaya bağlı yaralanma veya hastalık başına kayıp iş günü ya da izinli iş günü sayısına dayalı istatistikler, karmaşık verilerin analizinde kullanıldığı için araştırmacılar tarafından daha az tercih edilmektedir. Bu çalışma, vaka sayıları ve insidans oranlarının geleneksel hesaplamalardan farklı bir metrik olarak vaka başına cinsiyet ve kayıp işgününün surveyans analizini yaptığı için önem arz etmektedir.

Bu çalışmada Türkiye’de madencilik sektöründe 2012-2020 yılları arasında meydana gelen iş kazaları verileri kullanılmıştır. Türkiye madencilik sektöründe rapor edilen iş kazaları, kayıp iş günü ve cinsiyet açısından irdelenmiştir. Çalışmanın başlangıç yılı olarak 2012’nin seçilmesinin nedeni İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun 2012 senesinde çıkarılmasıdır. Fakat şunu belirtmek yerinde olacaktır. Her ne kadar kanun 2012 senesinde çıkarılmışsa da sektörler için uygulanması için yürürlük ve başlangıç tarihi 01/01/2013’tür (Koçali, 2021). Bu tarihten önce de madencilik sektöründeki iş sağlığı ve güvenliğini düzenleyen birçok kanun, tüzük, yönetmelik vb. kanunu düzenlemeler olsa da çalışma kapsamında günümüzde geçerli olan en temel hukuki dayanak olan İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun seçilmesi önem arz etmektedir. Daha önceki yıllarda da iş kazaları ile ilgili kayıtlar tutulmakta ise de 2021 yılına kadar yapılan çalışmalar ile madencilik sektöründe meydana gelen iş kazaların önlenip önlemediğinin görülmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kayıp iş günü ve cinsiyet risk faktörleri baz alınarak çalışma yapılmış olup çalışmada kullanılan çalışanlara ait bilgi ve veriler Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı’na bağlı Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK)’ndan elde edilmiştir.

Madencilik sektörü SGK sisteminde dört temel sektör kodu altında toplanmıştır (SGK, 2021). Sektör kodları, Avrupa İstatistik Ofisi (EUROSTAT)’nin belirttiği olduğu kodlar olup, sınıflandırma ve istatistiksel çalışmalar için belirli bir standart ortaya koymaktadır (EUROSTAT, 2022). Türkiye madencilik sektörü; Çizelge 1’de görüldüğü üzere “05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması”, “07 - Metal Cevheri Madenciliği”, “08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı” ve “09 - Madencilik Destekleyici Hizmetler” şeklinde dört temel ekonomik faaliyet sınıflaması altında toplanmıştır. Bazı çalışmalarda “06 - Ham Petrol ve Doğalgaz Çıkarımı” da madencilik sektörü içerisinde değerlendirilmiştir. Fakat bu değerlendirme yanlıştır. Çünkü petrol ve doğalgaz madencilik sektörü düzenleyen 3213 sayılı Maden Kanunu Madde 2’de maden olarak tanımlanmamış olup,

6326 sayılı Petrol Kanunu Madde 2’de tanımlanmaktadır. Ayrıca ANSI Z16 Komitesi, MSHA ve EUROSTAT sektör raporlarında da “06 - Ham Petrol ve Doğalgaz Çıkarımı” madencilik sektörü iş kazaları ve meslek hastalıkları açısından madencilik sektörü içerisinde değerlendirilmemektedir.

Sektörlere göre kayıp günlerin dağılımlarını bulmak için beta, gama, Weibull, lognormal ve üssel gibi standart dağılımlar incelenmiştir (Hogg ve Klugman, 1983). Kaybedilen iş günlerinin vaka bazında dağılımı, minimum olarak sıfır gün kaybı ile maksimum olarak ölümcül yaralanmalara karşılık gelen 6.000 gün kayıplı vakaların önemli bir oranı olduğundan, modellemedeki esnekliği nedeniyle beta dağılımı seçilmiştir. Verilerin dağılım uyumlulukları için en küçük kareler tekniği ve uyum oranları için Kolmogorov-Smirnov D-istatistik testi (K-S D-istatistik) kullanılmıştır (Conover, 1980). Bu çalışma için kullanılan istatistiksel ve ilgili programlar Microsoft Office Excel 2021, IBM SPSS Statistics Versiyon 27, Wolfram Mathematica Version 12’dir.

Çalışma kapsamında SGK’den elde edilen verilerin incelenmesi ile, 2012-2020 yılları arasında “05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması” kodlu 5.254 adet, “07 - Metal Cevheri Madenciliği” kodlu 7.775 adet, “08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı” kodlu 43.211 adet ve “09 - Madencilik Destekleyici Hizmetler kodlu” 4.612 adet olmak üzere toplam 60.852 adet işyeri olduğu görülmüştür. Çizelge 2’de de görüldüğü üzere “08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı” kodlu işyeri sayısı her yıl diğer çalışma alanlarından çok daha fazladır. “05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması” kodlu işyerleri sayısının yıllar ilerledikçe azaldığı fakat “07 - Metal Cevheri Madenciliği” kodlu işyerlerinin sayısının yaklaşık %40 ve “08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı” kodlu işyerlerinin de yaklaşık iki kat arttığı görülmüştür. Madencilik sektöründe faaliyet gösteren toplam işyeri sayısının ise yıllar içinde yaklaşık %3,34 oranında artış gösterdiği görülmektedir.

Madencilik sektöründe yer alan toplam 60.852 adet işyerinde çalışan sigortalı sayısı incelendiğinde ise “05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması” kodlu işyerlerinde 365.230 adet, “07 - Metal Cevheri Madenciliği” kodlu işyerlerinde 230.700 adet, “08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı” kodlu işyerlerinde 543.362 adet ve “09 - Madencilik Destekleyici Hizmetler” kodlu işyerlerinde 71.634 adet olmak üzere toplam 1.210.926 adet sigortalı çalıştığı görülmüştür. Çizelge 3’te de görüldüğü üzere her ne kadar “08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı” kodlu işyeri sayısı diğer çalışma alanlarından en az 4 kat fazla olsa da sigortalı sayısı olarak yaklaşık 2 kat fazla olduğu görülmüştür. Bu durum, bu kodlu işyerlerindeki istihdam sayısının daha az olduğunu göstermektedir.

Tüm alt sektörlerde 2012-2020 yılları arasında sigortalı sayısı açısından yatay bir seyir izlenirken “05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması” kodlu işyerlerinde çalışan sigortalı sayısında yaklaşık %35’lik bir azalma olmuştur. Madencilik sektöründe yıllık ortalama 134.547 adet sigortalının istihdam edildiği görülmüştür. Çalışmadaki tüm hesaplamalarda sadece resmi olarak kayıtlı olan sigortalı çalışanlara ait verilerin kullanıldığını belirtmek yerinde olacaktır. Kaçak olarak işletilen maden işyerleri/ocakları ve buralarda çalıştırılan kaçak/sigortasız çalışanlar hesaplamada yer almamaktadır. Ayrıca SGK’da kaydı bulunmayan ya da bulunsada dahi SGK’ya iş kazası olarak bildirilmeyen olaylar resmi veri olarak kayıt altına alınmadığı için bu çalışmada sınırlılık olarak karşımıza çıkmaktadır.

Aktif çalıştırılan sigortalıları cinsiyet risk faktörleri açısından incelendiğinde, iş kazası geçiren sigortalı erkek çalışan sayısının sigortalı kadın çalışan sayısından daha fazla olduğu göze çarpmaktadır. “05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması” kodlu işyerlerinde meydana iş kazalarının tüm madencilik sektörü içerisindeki oranı yaklaşık %71,37 olarak bulunmuştur. “05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması” kodlu işyerlerinde 80.086 adet, “07 - Metal Cevheri Madenciliği” kodlu işyerlerinde 11.306 adet, “08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı” kodlu işyerlerinde 16.997 adet ve “09 - Madencilik Destekleyici Hizmetler” kodlu işyerlerinde 3.825 adet olmak üzere toplam 112.214 adet sigortalı erkek çalışanın iş kazası geçirdiği Çizelge 4’te gösterilmiştir.

**Çizelge 1.** Madencilik sektörü ekonomik faaliyet sınıflaması

Ekonomik Faaliyet Sınıflaması		
05 - Kömür ve Linyit Çıkarılması	05.1 - Taşkömürü madenciliği	05.1.0 - Taşkömürü madenciliği
	05.2 - Linyit madenciliği	05.2.0 - Linyit madenciliği
		05.2.2 - Diğer kömürlerin işletmeciliği
07 - Metal Cevheri Madenciliği	07.1 - Demir cevheri madenciliği	07.1.0 - Demir cevheri madenciliği
	07.2 - Demir dışı metal cevherlerin madenciliği	07.2.1 - Uranyum ve toryum cevherlerinin madenciliği
		9-Diğer demir dışı metal cevherlerin madenciliği
08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı	08.1 - Kum, kil ve taş ocakçılığı	08.1.1 - Süsleme ve yapı taşlarının, kireç taşı, alçı taşı, tebeşir ve kayağan ocakçılığı
		08.1.2 - Çakıl ve kum ocaklarının faaliyetleri, kil ve kaolin çıkarımı
	08.9 - Başka yerde sınıflandırılmamış diğer madencilik ve taşocakçılığı	08.9.1 - Kimyasal ve gübreleme amaçlı mineral madenciliği
		08.9.2 - Turba çıkarımı ve briketlenmesi
		08.9.3 - Tuz çıkarımı
		08.9.4 - Deniz ve göllerde tuz çıkarımı
		08.9.5 - Kaya tuzu ve diğer tuzların çıkarımı
		08.9.6 - Alüminyum maden arama işleri (Petrol ve tabii gaz arama işleri hariç)
		08.9.7 - Müstakilen yapılan maden ve cüruf temizleme, ayıklama işleri.
		08.9.9 - Başka yerde sınıflandırılmamış diğer madencilik ve taşocakçılığı
09 - Madencilik Destekleyici Hizmetler	09.1 - Petrol ve doğal gaz çıkarımını destekleyici faaliyetler	09.1.0 - Petrol ve doğal gaz çıkarımını destekleyici faaliyetler
	09.9 - Madencilik ve taş ocakçılığını destekleyici diğer faaliyetler	09.9.0 - Madencilik ve taş ocakçılığını destekleyici diğer faaliyetler

**Çizelge 2.** Madencilik sektörü işyeri sayısı

Yıl	05 - Kömür ve Linyit Çıkarılması	07 - Metal Cevheri Madenciliği	08 - Diğer Madencilik ve Taş Ocakçılığı	09 - Madencilik Destekleyici Hizmetler	Yıllık Toplam
2012	756	924	4.621	343	6.644
2013	740	951	4.678	407	6.776
2014	717	942	4.555	473	6.687
2015	656	924	4.697	459	6.736
2016	614	881	4.760	522	6.777
2017	436	779	5.004	560	6.779
2018	444	775	4.958	613	6.790
2019	443	783	4.966	605	6.797
2020	448	816	4.972	630	6.866
Toplam	5.254	7.775	43.211	4.612	60.852

**Çizelge 3.** Madencilik sektörü sigortalı sayısı

Yıl	05 - Kömür ve Linyit Çıkarılması	07 - Metal Cevheri Madenciliği	08 - Diğer Madencilik ve Taş Ocakçılığı	09 - Madencilik Destekleyici Hizmetler	Yıllık Toplam
2012	50.949	22.518	58.961	5.202	137.630
2013	48.706	24.039	60.911	7.125	140.781
2014	41.058	23.422	56.250	8.232	128.962
2015	40.508	22.392	59.893	5.948	128.741
2016	37.582	22.991	61.489	7.595	129.657
2017	37.596	27.746	65.181	7.833	138.356
2018	35.953	28.559	60.474	10.085	135.071
2019	36.436	28.188	58.320	9.083	132.027
2020	36.442	30.845	61.883	10.531	139.701
Toplam	365.230	230.700	543.362	71.634	1.210.926

**Çizelge 4.** Madencilik sektöründe iş kazası geçiren sigortalı erkek çalışan sayısı

Yıl	05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması	07 - Metal Cevheri Madenciliği	08 - Diğer Madencilik ve Taş Ocakçılığı	09 - Madenciliği Destekleyici Hizmetler	Yıllık Toplam
2012	8.828	421	564	99	9.912
2013	11.285	1.044	1.574	244	14.147
2014	10.021	1.024	1.538	268	12.851
2015	7.422	986	1.602	266	10.276
2016	8.270	1.026	1.987	317	11.600
2017	8.465	1.601	2.506	325	12.897
2018	8.388	1.751	2.745	734	13.618
2019	8.968	1.732	2.390	924	14.014
2020	8.439	1.721	2.091	648	12.899
Toplam	80.086	11.306	16.997	3.825	112.214

Sigortalı kadın çalışanların iş kazası durumu incelendiğinde ise "08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı" kodlu işyerlerinde meydana iş kazalarının tüm madencilik sektörü içerisindeki oranı yaklaşık %59,05 olarak bulunmuştur. "05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması" kodlu işyerlerinde 70 adet, "07 - Metal Cevheri Madenciliği" kodlu işyerlerinde 128 adet, "08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı" kodlu işyerlerinde 323 adet ve "09 - Madenciliği Destekleyici Hizmetler" kodlu işyerlerinde 26 adet olmak üzere toplam 547 adet sigortalı kadın çalışanın iş kazası geçirdiği [Çizelge 5](#)'te gösterilmiştir. Sigortalı erkek çalışanların iş kazası sayısının sigortalı kadın çalışanların iş kazası sayısından yaklaşık 205,14 kat daha yüksek olduğu görülmüştür. Kısacası 1 sigortalı kadın çalışan iş kazasına karşılık 205 adet sigortalı erkek çalışan iş kazası meydana gelmektedir. Aktif çalışan sigortalıların kayıp iş günü risk faktörleri açısından durumunu incelediğinde, iş kazası sonrası sigortalı erkek çalışanların kayıp iş günlerini genellikle ayakta tedavi şeklinde geçirdikleri görülmüştür. Sigortalı erkek çalışanların en fazla "05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması" kodlu işyerlerinde kayıp iş günü yaşadıkları görülmüş olup bu durum [Tablo 4](#) ve [Şekil 3](#) ile de anlamlı bir bütünlük oluşturmaktadır.

"05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması" kodlu işyerlerinde 1.042.404 (ayakta 1.023.002, yatarak 19.399), "07 - Metal Cevheri Madenciliği" kodlu işyerlerinde 125.525 (ayakta 119.281, yatarak 6.244), "08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı" kodlu işyerlerinde 286.362 (ayakta 270.666, yatarak 15.696) ve "09 - Madenciliği Destekleyici Hizmetler" kodlu işyerlerinde 41.980 (ayakta 40.648, yatarak 1.332) olmak üzere toplam 1.496.268 günlük iş kaybı olduğu hesaplanmış ve [Çizelge 6](#)'da gösterilmiştir. "05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması" kodlu işyerlerinde meydana iş kazalarındaki kayıp iş günü toplamının tüm madencilik sektörü içerisindeki oranı yaklaşık %69,66 olarak bulunmuştur.

**Çizelge 5.** Madencilik sektöründe iş kazası geçiren sigortalı kadın çalışan sayısı

Yıl	05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması	07 - Metal Cevheri Madenciliği	08 - Diğer Madencilik ve Taş Ocakçılığı	09 - Madenciliği Destekleyici Hizmetler	Yıllık Toplam
2012	0	0	5	2	7
2013	4	11	26	0	41
2014	5	6	18	3	32
2015	7	11	37	5	60
2016	4	11	58	7	80
2017	3	21	31	5	60
2018	11	24	61	0	96
2019	15	24	45	2	86
2020	21	20	42	2	85
Toplam	70	128	323	26	547

İş kazası sonrası sigortalı kadın çalışanların ise kayıp iş günlerini sigortalı erkek çalışanlarda olduğu gibi genellikle ayakta tedavi şeklinde geçirdikleri görülmüştür. Sigortalı kadın çalışanların en fazla "08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı" kodlu işyerlerinde kayıp iş günü yaşadıkları görülmüş olup bu durum [Tablo 5](#) ve [Şekil 4](#) ile de anlamlı bir bütünlük oluşturmaktadır.

"05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması" kodlu işyerlerinde 450 (ayakta 442, yatarak 8), "07 - Metal Cevheri Madenciliği" kodlu işyerlerinde 1.360 (ayakta 1.335, yatarak 25), "08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı" kodlu işyerlerinde 4.029 (ayakta 3.907, yatarak 122) ve "09 - Madenciliği Destekleyici Hizmetler" kodlu işyerlerinde 120 (ayakta 120, yatarak 0) olmak üzere toplam 5.959 günlük iş kaybı olduğu hesaplanmış ve [Çizelge 7](#)'de gösterilmiştir. "08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı" kodlu işyerlerinde meydana iş kazalarındaki kayıp iş günü toplamının tüm madencilik sektörü içerisindeki oranı yaklaşık %67,61 olarak bulunmuştur.

Sigortalı erkek ve kadın çalışanların cinsiyet ve kayıp iş günü risk faktörlerinin oranlanması ile 1 sigortalı erkek çalışanın kayıp iş gününün kaç sigortalı kadın çalışan kayıp iş gününe eşit olduğunu bulunabilir. [Çizelge 8](#)'de görüldüğü üzere 2012 yılında oran 1703,64 iken 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun yürürlüğe girdiği 2013 yılında bu oranın 228,94'e düştüğü ve 2013 yılı sonrasında ortalama 268,72 olarak ilerlediği hesaplanmıştır. Bu durum sigortalı erkek çalışanların iş kazası geçirdiklerinde sigortalı kadın çalışanlara oranla ortalama 268,72 günlük iş kaybına uğradıklarını göstermektedir. [Tablo 6](#) ve [Tablo 7](#)'deki yatarak geçirilen kayıp iş günü verileri bu durumun açıklayıcısı ve hesaplamalar sonucu elde edilen bulguların destekleyicisidir.

**Çizelge 6.** Sigortalı erkek çalışanların iş kazası sonrası iş görmezlik süreleri

Yıl	05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması		07 - Metal Cevheri Madenciliği		08 - Diğer Madencilik ve Taş Ocakçılığı		09 - Madenciliği Destekleyici Hizmetler		Yıllık Toplam
	Ayakta	Yatarak	Ayakta	Yatarak	Ayakta	Yatarak	Ayakta	Yatarak	
2012	136.803	2.452	10.808	617	18.407	891	2.046	44	172.068
2013	126.487	2.335	12.383	892	25.381	967	2.756	46	171.247
2014	97.380	1.541	8.946	339	20.142	1.001	2.819	80	132.248
2015	104.323	2.072	11.657	579	28.457	1.914	4.660	292	153.954
2016	111.982	2.677	13.309	686	36.543	2.765	4.727	187	172.876
2017	126.455	2.172	18.443	1.188	42.445	2.200	4.406	268	197.577
2018	71.790	1.866	12.343	764	33.228	2.459	3.408	58	125.916
2019	126.125	2.643	15.880	619	36.223	1.951	9.078	206	192.725
2020	121.657	1.641	15.512	560	29.840	1.548	6.748	151	177.657
Toplam	1.023.002	19.399	119.281	6.244	270.666	15.696	40.648	1.332	1.496.268
	1.042.401		125.525		286.362		41.980		

**Çizelge 7.** Sigortalı kadın çalışanların iş kazası sonrası iş görmezlik süreleri

Yıl	05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması		07 - Metal Cevheri Madenciliği		08 - Diğer Madencilik ve Taş Ocakçılığı		09 - Madenciliği Destekleyici Hizmetler		Yıllık Toplam
	Ayakta	Yatarak	Ayakta	Yatarak	Ayakta	Yatarak	Ayakta	Yatarak	
2012	0	0	0	0	85	0	16	0	101
2013	25	0	648	4	71	0	0	0	748
2014	90	7	26	0	117	5	0	0	245
2015	45	0	183	14	513	66	55	0	876
2016	60	0	27	3	461	14	8	0	573
2017	58	1	110	4	602	8	24	0	807
2018	0	0	28	0	422	6	0	0	456
2019	22	0	95	0	636	1	0	0	754
2020	142	0	218	0	1.000	22	17	0	1.399
Toplam	442	8	1.335	25	3.907	122	120	0	5.959
	450		1.360		4.029		120		

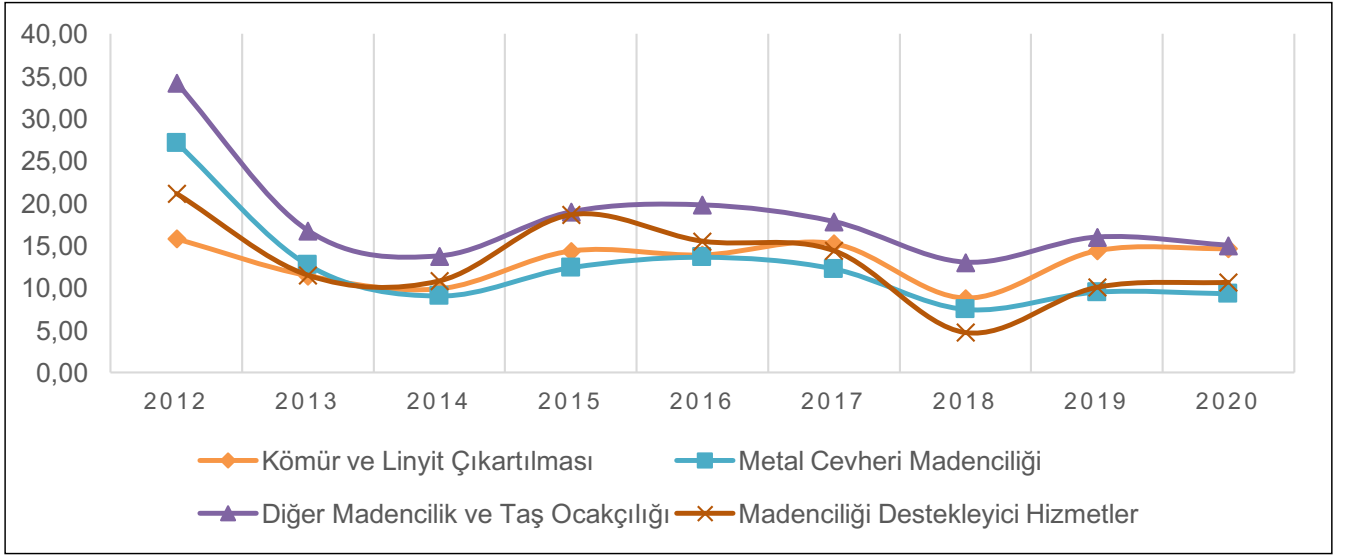
**Çizelge 8.** İş kazası sonrası yıllık iş görmezlik süreleri

Yıllar	Erkek	Kadın	Oran (Erkek/Kadın)
2012	172.068	101	1.703,64
2013	171.247	748	228,94
2014	132.248	245	539,79
2015	153.954	876	175,75
2016	172.876	573	301,70
2017	197.577	807	244,83
2018	125.916	456	276,13
2019	192.725	754	255,60
2020	177.657	1.399	126,99

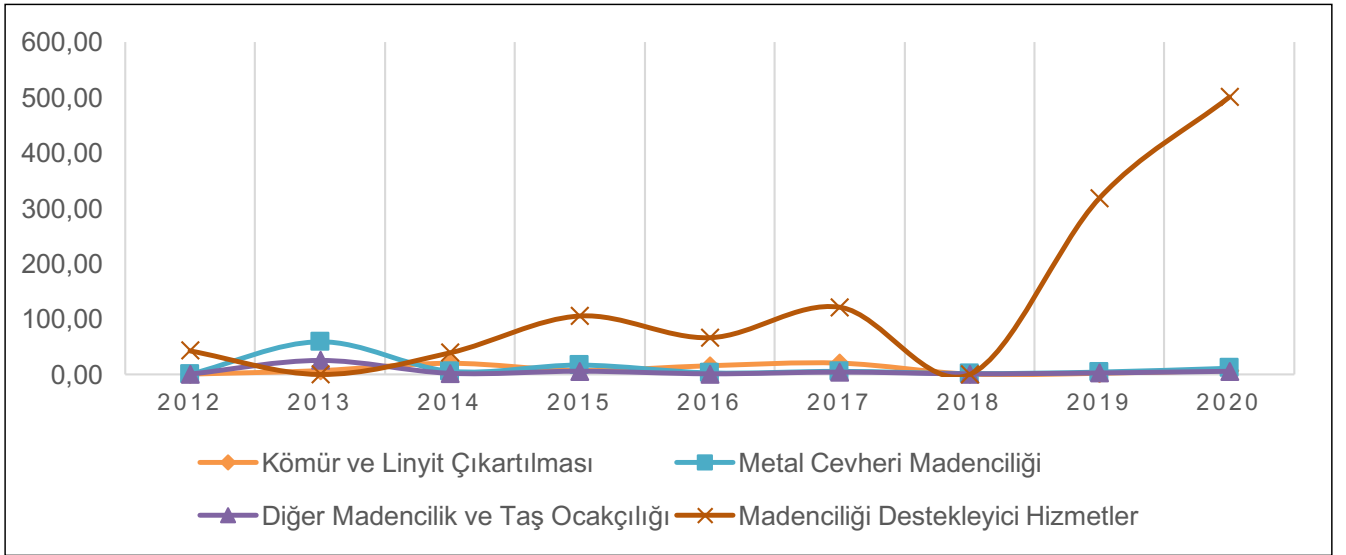
Sigortalı erkek ve kadın çalışanların, 1 sigortalı başına iş görmezlik sürelerinin cinsiyet risk faktörü doğrultusunda incelenmesinde ise Şekil 1'de görüldüğü üzere sigortalı erkek çalışanların tüm alt sektörlerde azalan seyir izleyen iş görmezlik süreleri geçirdikleri görülmektedir. Sigortalı kadın çalışanların ise Şekil 2'de görüldüğü üzere özellikle "09 - Madenciliği Destekleyici Hiz-

metler" kodlu işyerlerinde istihdam edilmelerinin artması sonucunda çalışan sayılarının ve iş kazalarının da artması ile iş görmezlik sürelerinin 500 iş gününe vardığı görülmektedir.

Her alt sektörle ilişkili risk değerlerini değerlendirmek ve riskteki farkı tahmin etmek için,  $f(x, \alpha, \beta)$  uyarlanmış eğrilerinin kümülatif formu hesaplanmıştır. Belirli bir değeri aşan bir kaybın olasılığını temsil etme kolaylığı için,  $1-f(x, \alpha, \beta)$  formu kullanılmıştır. Her eğri, belirli bir kayıp büyüklüğü için çizilen değeri yani bir vakanın verilen büyüklükten daha fazla kayıp iş gününe sahip olma olasılığını temsil etmektedir. "Normalleştirilmiş veri" olarak adlandırılan özet bir ölçü olarak,  $1-f(x, \alpha, \beta)$  fonksiyonunun (0,1) aralığı üzerindeki integrali hesaplanmış ve (0,1) aralığında tanımlanan herhangi bir kümülatif dağılım fonksiyonu için, bu integralin değeri 0 ile 1 arasında olduğu ve bu fonksiyonun altındaki alanın, modellenen durum grubu için ortalama riske benzediği kabul edilmiştir. Her alt sektör için elde edilen normalleştirilmiş riskler, "daha küçük" alanın "daha güvenli" bir sektördeki, koşul ve nüfusa karşılık geldiğini göstermektedir (Eşitlik 1). Normalleştirilmiş riskler için güven aralıkları, ilgili Kolmogorov-Smirnov tablo değeri kullanılarak gözlemlenen ve uyarlanan eğrileri bantlayan "güven eğrileri" entegre edilerek hesaplanmaktadır. Formül, x yılında  $\alpha$  (cinsiyet) ve  $\beta$  (kayıp iş günü) risk faktörlerinin hesaplanmasını göstermektedir (Massey, 1951).



Şekil 1. Çalışan erkek sigortalarının iş görmezlik sürelerinin yıllara göre dağılımı



Şekil 2. Çalışan kadın sigortalarının iş görmezlik sürelerinin yıllara göre dağılımı

$$f(x, \alpha, \beta) = \frac{\Sigma(\alpha+\beta)}{\Sigma(\alpha)\Sigma(\beta)} x^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1} \quad (1)$$

Çizelge 9'da da görüldüğü üzere "05 - Kömür ve Linyit Çıkarılması" kodlu işyerlerinde her 100 işçiden 23,21'inin iş kazası geçirdiği ve diğer işyerlerinin yaklaşık 4 katı oranında iş kazası meydana geldiği belirlenmiştir. "07 - Metal Cevheri Madenciliği" kodlu işyerinde bu sayı 5,64 işçi, "08 - Diğer Madencilik ve Taş Ocakçılığı" kodlu işyerlerinde 3,45 işçi ve "09 - Madencilik Destekleyici Hizmetler" kodlu işyerinde ise 6,17 işçidir. Kaza olasılık oranlarının yıllara göre değişimini incelendiğinde ise tüm işyerlerinde yıllık artışların gözlenmiştir.

Çizelge 9. Normalleştirilmiş veriler ışığında kaza olasılık oranları

Yıllar	05 - Kömür ve Linyit Çıkarılması	07 - Metal Cevheri Madenciliği	08 - Diğer Madencilik ve Taş Ocakçılığı	09 - Madencilik Destekleyici Hizmetler
2012	17,33	1,87	0,97	1,94
2013	23,18	4,39	2,63	3,42
2014	24,42	4,40	2,77	3,29
2015	18,34	4,45	2,74	4,56
2016	22,02	4,51	3,33	4,27
2017	22,52	5,85	3,89	4,21
2018	23,36	6,22	4,64	7,28
2019	24,65	6,23	4,18	10,19
2020	23,21	5,64	3,45	6,17

### 3. Sonuçlar

Türkiye madencilik sektörünü oluşturan "05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması", "07 - Metal Cevheri Madenciligi", "08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı" ve "09 - Madenciligi Destekleyici Hizmetler" kodlu işletmelerde meydana gelen iş kazalarının kayıp iş günü ve cinsiyet risk faktörleri göz önünde bulundurularak sürveyans analizi yapılmıştır. Yaşanan iş kazalarının azaltılması için sektörü oluşturan alt sektörlere ait iş kazaları verilerinin ayrı ayrı analiz edilerek, istatistiksel olarak iş kazalarının durum analizinin yapılması ve iş güvenliği performanslarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, yapılan analiz çalışmaları sorunların çözümü için kaza olasılıklarının bulunması açısından önem arz etmektedir.

Çalışma kapsamında, Amerika Birleşik Devleti Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) tarafından madencilik sektöründe kullanılan Z16.1-1967 isimli standart kapsamında yapılan çalışmalar ülkemize uyarlanmış ve madencilik sektöründe yer alan işyerlerinin uluslararası kodları dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Bu çalışma, madenlerde güvenlik programı performansının etkinliği için daha geniş bir gösterge seti arayışı ile yapılmıştır. 2012-2020 yılları arasında Sosyal Sigortalar Kurumu (SGK)'na bildirilen çok kapsamlı ve ayrıntılı iş kazaları verileri tek tek incelenmiş çalışma saatleri içerisinde meydana gelen iş kazalarının cinsiyet ve iş görmezlik risk faktörleri doğrultusunda incelenmesi ile sektör hakkında geleneksel risk tahminlerinin dışına çıkılarak net veriler ortaya koyulmuştur. Madencilik yaralanmalarından kaynaklanan kayıp iş günü sonuçları, iş güvenliği programlarının çeşitli yönleri için en değerli göstergeleridir. Toplam vaka sayıları ve vaka oranları dahil olmak üzere geleneksel önleyici program performans ölçümlerine hala ihtiyaç duyulurken; kayıp zaman ölçümleri, çeşitli sektörler ve zaman periyotları arasında güvenlik programı performansının önemli yönlerini karşılaştırma imkanı sunmaktadır. Özellikle, kayıp iş günlerinin dağılımının istatistiksel olarak modellenmesi, iş kazalarının önlenmesinde hangi önlemin işe yarayıp neyin yaramadığını daha etkili bir şekilde izlemek için kayıpları ölçmek için kullanılabilir. Madencilik sektöründeki yaralanmalardan kaynaklanan kayıp iş günü sonuçları, iş güvenliği programlarının çeşitli yönlerini ortaya koymak açısından değerli göstergelerdir. Toplam iş kazası sayıları ve iş kazası oranları dahil olmak üzere geleneksel önleyici programların performans ölçümlerine günümüzde halen ihtiyaç duyulmaktadır.

Madencilik sektöründe 2012-2020 yılları arasında SGK'ya kayıtlı toplam 60.852 işyerinde toplam 1.210.926 adet sigortalı işçi çalıştırılmıştır. Yıllık ortalama 134.547 adet sigortalının istihdam edildiği sektörde, kaçak/izinsiz işletilen maden ocaklarının olduğu ve buralarda sigortasız işçiler olduğu da bilinmektedir. Bu türden işyerlerinin sayısının tam olarak bilinmemesi ne kayıtlı olmaları sebebiyle çalışma kapsamında yer almamaktadır. Madencilik sektöründe iş kazası geçiren sigortalıların cinsiyetleri incelendiğinde 11.214'sini erkek, 547'sinin ise kadın olduğu görülmektedir. Kaza geçiren sigortalı erkek çalışanların toplam 1.496.268 gün, sigortalı kadın çalışanların ise 5.959 gün iş görmezlik süresi geçirdiği görülmektedir. Erkek sigortalı çalışanların en fazla "05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması", kadın sigortalı çalışanların ise en fazla "08 - Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı" işyerlerinde iş kazası geçirdiği bulunmuştur. Erkek ve kadın sigortalıların cinsiyet ve kayıp iş günü risk faktörlerinin birbirine oranlanması ile erkek sigortalıların iş kazası geçirdiklerinde kadın sigortalılara oranla ortalama 268,72 günlük iş kaybına uğradıklarını hesaplanmıştır. Kadın ve erkek sigortalıların, 1 sigortalı başına iş görmezlik sürelerinin cinsiyet risk faktörü doğrultusunda incelenmesinde ise sigortalı kadın çalışanların özellikle "09 - Madenciligi Destekleyici Hizmetler" kodlu işyerlerinde istihdam edilmelerinin artması sonucunda çalışan sayılarının ve iş kazalarının da artması ile iş görmezlik sürelerinin 500 iş gününe vardığı görülmektedir. Her alt sektöre özgü olarak normalleştirilmiş veriler ışığında kaza olasılıkları oranları incelendiğinde ise her 100 işçiden "05 - Kömür ve Linyit Çıkartılması" koldu işyerlerinde 23,21 işçinin, "07 - Metal Cevheri Madenciligi" koldu işyerlerinde 5,64 işçinin, "08 - Diğer Madencilik ve Taş Ocakçılığı" koldu işyerlerinde 3,45 işçinin ve "09 - Madenciligi

Destekleyici Hizmetler" koldu işyerinde ise 6,17 işçinin iş kazası geçirdiği hesaplanmıştır.

Madencilik sektörüne özgü olarak yapılacak olan bu ve bunun gibi çalışmalar, sektörün iş sağlığı ve güvenliği açısından genel durumunu ortaya koyacaktır. Meydana gelecek olan iş kazalarının sayısının azalmasına da katkı sağlayacaktır. Yıllara göre madencilik sektöründe yaşanan iş kazaları incelendiğinde, meydana gelen iş kazası sayısında azalmalar görülmektedir. Ancak bu azalmaların, umut veren ve istenilen seviyelerde olmadığı da açıktır. Bu nedenle madencilik sektörünü oluşturan tüm paydaşların ortak ve özverili iş güvenliği çalışmalarını yürüterek iş kazalarını azaltmayı amaçlaması gerekmektedir. Madencilik sektöründe yaşanan iş sağlığı ve güvenliği sorunlarıyla yüzleşmek için aynı zamanda multidisipliner düzeyde, dış ve iç organizasyon faktörleri, sosyo-ekonomik durum, teknolojik değişimler, güvenlik kültürü, bilgi transferi, ekip/işyeri inovasyonu ile entegre modellerin de geliştirmesi gerekmektedir.

Genel olarak Türkiye madencilik sektörü için mesleki yaralanmalara ve meslek hastalıklarına ilişkin verilerin önemli sınırlamalara sahip olduğu bilinmektedir. Araştırmacılar; düzenleyici, idari ve yasal gereklilikler dahil olmak üzere yaptıkları bilimsel çalışmalarda araştırma kapsamı dışındaki amaçlar için toplanan verilerden sonuçlar çıkarmakla karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum araştırmacıları eksik ve idealden daha az bilgi/veri ile faaliyetleri ve müdahaleleri önceliklendirilmesini gerektiren kararlarla sürekli olarak karşı karşıya bırakmaktadır. Bu kararlar içinde sürveyans verilerinin toplanması da istisna değildir.

Sonuç olarak, cinsiyet ya da yaşanan iş kazası sonrasında ortaya çıkan kayıp iş günü risk faktörleri de göz önünde bulundurulduğunda, iş sağlığı ve güvenliği kültürünün gelişimi ile iş kazalarının tamamının önlenebileceği ortadadır. İş kazalarının ve yaralanmaların önlenmesi için yapılacak olan iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinde cinsiyet faktörünün de göz önüne alınarak sektör içinde yer alan işyerlerinde izlenecek politikaların şekillenmesi gerekmektedir. İş görmezlik sürelerinin iş kazaları ile orantılı olarak arttığı ve tüm madencilik sektörünü etkileyen büyük bir kayıp olarak karşımıza çıktığı görüldüğü için her şeyden önce çalışanlar iş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşturulması için çalışanların neyi neden yaptığını bilmeli ve alınması gereken önlemlerin işçiyi korumaya yönelik olduğunun bilincinin tüm sektöre kazandırılması gerekmektedir.

### Kaynaklar

- American National Standards Institute [ANSI]. 1967. Method of recording and measuring work injury experience. New York: Author.
- Ames, R.G., Trent, R.B. 1985. Respiratory predictors of disability days: a five year prospective study of U.S. coal miners. American Journal of Industrial Medicine, 7(4), 337-342.
- Beyan, A.C, Demiral, Y. 2016. Meslek hastalıkları ve sürveyans, Türk Tabipler Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, Ekim 2015 - Mart 2016, 89-95.
- Bilim, N., Dursun A.E., Bilim, A. 2015. Maden ekipmanlarına bağlı iş kazalarının genel değerlendirmesi ve çözüm önerileri. Türkiye 5. Uluslararası Maden Makinaları Sempozyumu ve Sergisi, 1-12, Eskişehir, Türkiye.
- Ceylan, H., Ergüzen, A. 2011. A software program system to estimate workplaces accidents in production, XIX. World Congress on Safety and Health at Work, İstanbul.
- Chambers, L.W., Ehrlich, A., O'Connor, S.K., Edwards, P., Hockin, J. 2006. Health surveillance: an essential tool to protect and promote the health of the public. Can J Public Health, 97(3), 2-8.
- Coleman, P.J., Kerkerling, J.C. 2007. Measuring mining safety with injury statistics: Lost workdays as indicators of risk, Journal of Safety Research, 38(2007), 523-533. doi:10.1016/j.jsr.2007.06.005



- Conover, W.J. 1980. Practical Nonparametric Statistics. 2nd Edition, New York: John Wiley & Sons.
- Çalış, Ç., Çalış, S. 2021. Türkiye ve Azerbaycan iş kazası oranlarının tanımlayıcı istatistiksel yöntem ile karşılaştırılması. II. International Hazar Scientific Researches Conference, Baku, Azerbaijan.
- Çalış, S., Çalış, Ç., Koçali, K., Büyükkakıncı, B.Y. 2021. 18-65 yaş arası kişilerin antropometrik verilerinin belirlenmesi üzerine bir alan araştırması: yükseköğretim kurumu uygulaması. *Ergonomi*, 4(3), 147-161. doi: 10.33439/ergonomi.962614
- EUROSTAT. 2022. Non-fatal accidents at work by NACE Rev. 2 activity and sex. [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hs-sw\\_n2\\_01&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hs-sw_n2_01&lang=en) [Erişim tarihi: 24 Şubat 2022].
- Garcia-Abreu, A., Halperin, W., Danel, I. 2002. Public Health Surveillance Toolkit: A Guide for Busy Task Managers. World Bank: Washington D.C.
- Grayson, R.L., Althouse, R.C., Winn, G.L., Klishis, M.J., 1998. A new injury-analysis methodology for developing prioritized workplace intervention strategies. *J. Applied Occupational and Environmental Hygiene*, 13(1), 41-52. doi: 10.1080/1047322X.1998.10389545
- Grayson, R.L., Layne, L.A., Althouse, R.C., Klishis, M.J. 1992. Risk indices for roof bolter injuries using micro-analysis. *Mining Engineering*, 44(2), 164-166
- Hogg, R., Klugman, S. 1983. On the estimation of long-tailed skewed distributions with actuarial applications. *Journal of Econometrics*, 23(1), 91-102.
- Hunting, K. L., Weeks, J. L. 1993. Transport injuries in small coal mines: an exploratory analysis. *Am J Public Health*, 23(3), 391-406. doi: 10.1002/ajim.4700230303
- Kecojevic, V., Komljenovic, D., Groves, W., Radomsky, M. 2007. An analysis of equipment-related fatal accidents in US mining operations: 1995-2005. *Safety Science*, 45(8), 864-874. doi: 10.1016/j.ssci.2006.08.024
- Koçali, K. 2018a. Şırmak kömür madeni kazası ışığında kömür madencilikindeki uygunsuzluklar hakkında öneriler. Türkiye 21. Uluslararası Kömür Kongresi "ICCET 2018", 387-399, Zonguldak, Türkiye.
- Koçali, K. 2018b. Açık ocak maden işletmelerinde işçi anketleri ile iş sağlığı ve güvenliği kültürü ve uygulamasının araştırılması. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 57(1), 15-24. doi: 10.30797/madencilik.422843
- Koçali, K. 2019. Türkiye'de 2017 yılında yaşanan kömür madeni faciası sonrası sektörün iş sağlığı ve güvenliği açısından irdelenmesi. *The Journal of Academic Social Sciences*, 2019(95), 486-496. doi: 10.16992/ASOS.15154
- Koçali, K. 2021. Sosyal Güvenlik Kurumu'nun 2012-2020 yılları arası iş kazaları göstergelerinin standardizasyonu. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 12(2), 302-327. doi: 10.54688/ayd.1012081
- Kurt, M., Ceylan, H. 2001. İş güvenliğinde tehlike değerlendirme teknikleri. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14(4), 1117-1130.
- Massey, F.J. 1951. The Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit. *Journal of the American Statistical Association*, 46, 68-78.
- Mital, A., Pennathur, A., Kansal, A. 1999. Nonfatal occupational injuries in the United States Part I - overall trends and data summaries. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25(1999), 109-129.
- Nieto, A., Gao, Y., Grayson, L., Fu, G. 2014. A comparative study of coal mine safety performance indicators in China and the USA. *International Journal of Mining and Mineral Engineering*, 5(4), 299-314. doi: 10.1504/IJMME.2014.066578
- Palmer, S. 2000. Surveillance of diseases. Gail M.H, Benichou, J. (Eds.). *Encyclopedia of Epidemiologic Methods*. Chichester: Wiley, 885-90.
- Puttick, L. 1990. Sickness absence due to skin disorders in the coal mining industry. *Journal of the Society of Occupational Medicine*, 40(1), 23-28. doi: 10.1093/occmed/40.1.23
- Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK). 2021. SGK 2012-2021 İstatistik Yıllıkları. [http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk\\_istatistik\\_yilliklari](http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari). [Erişim tarihi: 24 Şubat 2022].
- Thacker, S.B. 2000. Historical development. Teutsch, S.M., Churchill, R.E. (Eds.) *Principles and Practice of Public Health Surveillance*. 2nd ed. New York: Oxford University Press. 1-16.
- U.S. Department of Labor Bureau of Labor Statistics [BLS]. 1920. Standardization of Industrial Accident Statistics, Bulletin No. 276. Washington, DC: Government Printing Office.
- U.S. Department of Labor Mine Safety and Health Administration [MSHA]. 1986. Report on 30 CFR Part 50. <https://arlweb.msha.gov/ACCINJ/ac-cinj.htm> [Erişim tarihi: 22 Şubat 2022].
- United States of America Standards Institute [USAS]. 1968. *Method of Recording and Measuring Work Injury Experience*. New York: Author.
- Yıldız, T.D., 2021. Loss of profits occurring due to the halting of mining operations arising from occupational accidents or reasons related to legislation. *Gospodarka Surovcami Mineralnymi: Mineral Resources Management*, 37(4), 153-176. doi: 10.24425/gsm.2021.139739.

