

## Dünyada ve Türkiye’de Maden Kazaları

### Mining Accidents in the World and in Turkey

Caner ÖZDEMİR , Bekir TUNCA , Meltem ÇÖL 

#### ÖZET

Dünyada her yıl yaklaşık 340 milyon iş kazası ve 160 milyon işle ilgili hastalık meydana gelmektedir. Küresel işgücünün yalnızca %1’ini oluşturan madencilik, iş yerindeki ölümcül kazaların yaklaşık %8’inden sorumludur. Türkiye mesleki ölüm ve yaralanma hızlarında üst sıralarda yer almaktadır. Türkiye’nin en çok ölümlü sonuçlanan iş ve madencilik kazası, 13 Mayıs 2014’te Manisa’nın Soma ilçesinde meydana gelen ve 301 kişinin ölümüne neden olan maden felaketidir. Madencilik ile ilgili çalışma gruplarında yüz bin işçi başına ölüm hızları 2018 yılında Türkiye’de 44,0 iken ABD’de 14,1, Polonya’da 9,3 ve Avustralya’da 3,7 olarak saptanmıştır. Yer altı kömür madenlerinde görülen büyük maden kazalarının başlıca nedenleri grizu patlamaları, kömür tozu patlamaları, ani gaz püskürmeleri, göçükler, yangınlar, su baskınları, nakliye ve mekanizasyonla ilgili sorunlardır. Maden kazaları ve felaketleri önlenebilir. Modern kömür madenlerinde sıkı güvenlik prosedürleri, sağlık ve güvenlik standartları, işçi eğitimi ve öğretimi olmalıdır. Yer altı kömür madenlerinde gaz izleme ve erken uyarı sistemlerinin kurulması, madenlerin havasının izlenmesi ve kayıt altına alınması gereklidir. Madencilik sektörü için gerekli mevzuat düzenlemelerinin yanında; sürekli izleme, değerlendirme ve denetlemeye ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye, İş Kazası, Maden, Yaralanma, Ölüm.

#### ABSTRACT

There are approximately 340 million occupational accidents and 160 million work-related diseases in the world each year. Mining, which accounts for only 1% of the global workforce, is responsible for around 8% of the fatal workplace accidents. Turkey ranks high in occupational death and injury rates. The most fatal work and mining accident in Turkey is the mining disaster that occurred on May 13, 2014 in the Soma district of Manisa and caused the death of 301 people. Mortality rates per hundred thousand workers in mining-related working groups were 44.0 in Turkey in 2018, while it was 14.1 in the USA, 9.3 in Poland and 3.7 in Australia. The main causes of major mining accidents in underground coal mines are firedamp explosions, coal dust explosions, sudden gas eruptions, dents, fires, floods, transportation and mechanization problems. Mining accidents and disasters are preventable. Modern coal mines must have strict safety procedures, health and safety standards, and worker education and training. It is necessary to establish gas monitoring and early warning systems in underground coal mines, to monitor and record the air of the mines. In addition to the necessary legislative arrangements for the mining sector. There is a need for continuous monitoring, evaluation and supervision.

**Keywords:** Turkey, Occupational Accident, Mine, Injury, Death.

**Caner ÖZDEMİR** | canerozdemir88@gmail.com  
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye  
*Ankara University Faculty of Medicine, Department of Public Health, Ankara, Turkey*

**Bekir TUNCA** | bekir\_tunca26@hotmail.com  
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye  
*Ankara University Faculty of Medicine, Department of Public Health, Ankara, Turkey*

**Meltem ÇÖL** | meltemcol@yahoo.com  
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye  
*Ankara University Faculty of Medicine, Department of Public Health, Ankara, Turkey*

Received/Geliş Tarihi : 01.02.2023  
Accepted/Kabul Tarihi: 17.04.2023

## I. GİRİŞ

İş kazası, bir veya daha fazla işçinin yaralanması, hastalığı veya ölümüyle sonuçlanan, işten kaynaklanan veya iş ile bağlantılı olarak ortaya çıkan şiddet eylemleri de dahil olmak üzere beklenmedik ve planlanmamış bir olaydır [1]. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), her yıl yaklaşık 2 milyon kişinin ölümünden işle ilgili hastalıklar ve yaralanmaların sorumlu olduğunu bildirmektedir [2, 3].

Dünyada her yıl yaklaşık 340 milyon iş kazası ve 160 milyon işle ilgili hastalık meydana gelmektedir. ILO, bu tahminleri belirli aralıklarla güncellemekle birlikte kaza ve hastalıklarda artış olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte, ölümcül kazalar da dahil olmak üzere iş kazaları ve meslek hastalıklarının büyük ölçüde eksik bildirilmesi, sorunun kapsamı hakkındaki bilgilerimizi etkilemektedir [4].

Dünyada işle ilgili ölümlerin dağılımı incelendiğinde Asya (%65,0) ilk sırada yer alırken, bunu sırasıyla Afrika (%11,8), Avrupa (%11,7), Amerika (%10,9) ve Okyanusya (%0,6) takip etmektedir. Yüz bin işçi başına düşen ölümcül iş kazası oranları da ciddi bölgesel farklılıklar göstermekte olup Afrika ve Asya'da Avrupa'ya göre 4 ila 5 kat daha yüksek bulunmuştur [5].

Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölgesi ülkelerinin 2019 yılı verilerine göre yüz bin kişi başına iş kazası nedenli ölüm hızı 0,9 olarak bulunmuştur. Türkiye'de yüz bin kişi başına iş kazası nedenli ölüm hızı 1,4 olup verisi olan ülkeler arasında 5. sırada yer almıştır. Yüz bin kişi başına iş kazası nedenli ölüm hızı Birleşik Krallık'ta 0,2, İsveç'te 0,4, Polonya'da 0,5, İtalya ve Almanya'da 0,8 olup Türkiye'ye göre oldukça düşüktür [6].

Uluslararası Çalışma Örgütü'ne göre mesleki yaralan-

ma, bir iş kazasından kaynaklanan herhangi bir kişisel yaralanma, hastalık veya ölüm olarak tanımlanır. Ölümcül iş kazası ise iş kazalarının bir sonucu olarak ve kaza gününden itibaren bir yıl içinde ölümün meydana gelmesi durumudur [1]. ILO verilerine göre Türkiye mesleki ölüm ve yaralanma hızlarında üst sıralarda yer almaktadır. Türkiye'de yüz bin işçi başına düşen mesleki ölüm hızı, 6,3 olup dünyada 15. sıradaki ülke konumundadır. Yüz bin işçi başına düşen mesleki ölüm hızı Birleşik Krallık'ta 0,8, Almanya'da 1,0, Norveç'te 1,5, Polonya'da 1,9, İspanya'da 2,1 ve İtalya'da 2,4 olup Türkiye'ye göre oldukça düşüktür. Türkiye'de yüz bin işçi başına düşen ölümcül olmayan mesleki yaralanma hızı ise 2.296'dır ve dünyada 12. sırada yer almaktadır. Yüz bin işçi başına düşen mesleki yaralanma hızı Japonya'da 266, Birleşik Krallık'ta 335, Polonya'da 509, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'de 900, İtalya'da 1.314 ve Almanya'da 1.811 olup Türkiye'ye göre çok daha düşüktür [7].

Kömür madenciliği, kişi başına düşen iş kazası (kaza olasılık oranı) ve ölümler açısından yüksek riskli bir sektördür [8, 9]. Birçok ülkedeki çabalara rağmen, dünyada maden işçileri arasındaki ölüm, yaralanma ve hastalık sayısı, riske maruz kalan insan sayısı dikkate alındığında çoğu ülkede madenciliğin tehlikeli bir meslek olmaya devam ettiğini göstermektedir. Küresel işgücünün yalnızca %1'ini oluşturan madencilik, iş yerindeki ölümcül kazaların yaklaşık %8'inden sorumludur [10]. Bu derlemenin amacı dünyada ve Türkiye'de maden kazası kaynaklı ölümlerin ve kaza nedenlerinin değerlendirilmesi; kazaları önlemeye yönelik temel çözüm önerilerinin ortaya konulmasıdır.

## II. MADEN KAZALARI AÇISINDAN DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE DURUM

Yenilenebilir enerji kaynaklarında teknoloji ve maliyet açısından son yıllarda büyük gelişmeler yaşansa da, dünyada birincil enerji arzında kömür ve petrol ilk iki sıradaki yerini korumaktadır. Son 40 yıllık dönemde dünyada petrolün payı %46,2'den %34,0'a düşerken, kömürün payı %24,5'ten %28,0'a çıkmıştır [11]. Dünyada 2021 yılında kömür üretiminin %50,8'i Çin'de gerçekleşmiştir. Bunu sırasıyla Endonezya (%9,0), Hindistan (%8,0), Avustralya (%7,4) ve Amerika Birleşik Devletleri (%7,0) izlemiştir. Türkiye, üretimin %0,4'ünü sağlayarak dünyada kömür üretiminde 15. sırada yer almıştır [12]

Teknolojik gelişmeler ve daha sıkı güvenlik düzenlemeleri madencilige bağlı ölümleri azaltmış olsa da, kazalar hala çok yaygındır. Tarihsel süreçteki mevcut bilgiler incelendiğinde geçmişten günümüze dünyada en çok ölümlerle sonuçlanan kömür madeni kazaları Tablo 1'de gösterilmiştir [13-17]

**Tablo 1:** Dünyada en çok ölümlerle sonuçlanan kömür madeni kazaları

Yıl	Ülke	Ölüm Sayısı	Neden
1942	Çin	1549	Patlama
1906	Fransa	1099	Patlama
1914	Japonya	687	Patlama
1960	Çin	684	Patlama
1963	Japonya	458	Patlama
1913	Birleşik Krallık	439	Patlama
1960	Güney Afrika	435	Göçük
1972	Zimbabve	426	Patlama
1866	Birleşik Krallık	388	Patlama
1965	Hindistan	375	Patlama
1975	Hindistan	372	Patlama
1907	ABD	362	Patlama
2014	Türkiye	301	Yangın
1956	Belçika	267	Yangın
1992	Türkiye	263	Patlama

Dünyada yıllık küresel kömür üretiminin üçte birinden fazlasını sağlayan Çin, madencilik ölümlerinin üçte ikisinden fazlasının görüldüğü ülke konumundadır [5]. Çin'de 1942 yılında meydana gelen ve 1549 kişinin ölümüne yol açan Benxihu kömür madeni kazası dünyanın en büyük maden felaketi olarak tarihe geçmiştir. Avrupa'nın en büyük maden felaketi ise Fransa'da 1906 yılında gerçekleşen ve 1099 kişinin ölümüne neden olan Courrieres maden kazasıdır. Büyük kömür madeni felaketleri geçmişte gelişmiş ülkelerde de gerçekleşmiş olmakla birlikte, yapılan düzenlemeler ve alınan önlemler ile günümüzde oldukça azalmıştır. Ancak özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki kömür madenlerinde büyük ölçekli kazaların yaşanmaya devam ettiği bilinmektedir. Tablo 1'de 1975 yılından sonra meydana gelen iki büyük kazanın Türkiye'de gerçekleşmiş olması dikkat çekicidir.

Türkiye dünya kömür rezervlerinin %0,2'sine sahip olup, linyit üretiminde 35 ülke arasında 4'üncü, taşkömürü üretiminde ise 50 ülke arasında 44'üncü sırada yer almaktadır [8]. Yüz kişi başına iş kazası sıklıkları sektörler arası karşılaştırıldığında maden sektörü, metal/makine ve inşaat sektörlerinin önünde ilk sırada yer almıştır [9]. Türkiye'de son 40 yılda meydana gelen büyük kömür madeni kazaları Tablo 2'de gösterilmiştir [13, 14, 16, 18, 19].

Türkiye'nin en çok ölüm ile sonuçlanan iş ve madencilik kazası, 13 Mayıs 2014'te Manisa'nın Soma ilçesinde meydana gelen ve 301 kişinin ölümüne neden olan maden felaketidir. Kaza, aynı zamanda dünyada 21. yüzyılda gerçekleşen en büyük maden felaketi olarak kayıtlara geçmiştir. Türkiye'de son 40 yıllık dönemde kömür madenlerindeki kazalar nedeniyle 1000'in üzerinde insan hayatını kaybetmiştir.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Maden Mühendisleri Odası İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği

Komisyonu'nun Madencilikte Yaşanan İş Kazaları 2010-2020 Raporu'nda Türkiye'de madenciliğin işçi sağlığı ve iş güvenliği performansının uluslararası seviye ile karşılaştırması için Avustralya ve ABD gibi iyi örnekler ile birlikte Polonya ve Ukrayna gibi Türkiye madenciliğine görece daha yakın olduğu belirtilen ülkeler incelenmiştir. Bu ülkelerde 2010-2019 yılları arasında iş kazalarında hayatını kaybeden madenci sayıları Şekil 1'de verilmiştir [20].

**Tablo 2:** Türkiye'de son 40 yılda meydana gelen büyük kömür madeni kazaları\*

Yıl	Yer	Ölüm Sayısı	Neden
1983	Zonguldak/Armutçuk	103	Patlama
1983	Zonguldak/Kozlu	10	Patlama
1983	Amasya/Yeni Çeltek	5	Patlama
1987	Zonguldak/Kozlu	8	Göçük
1990	Bartın/Amasra	5	Patlama
1990	Amasya/Yeni Çeltek	68	Patlama
1992	Zonguldak/Kozlu	263	Patlama
1995	Yozgat/Sorgun	37	Patlama
2003	Erzurum/Aşkale	8	Patlama
2003	Karaman/Ermenek	10	Patlama
2005	Kütahya/Gediz	18	Patlama
2006	Balıkesir/Dursunbey	17	Patlama
2009	Bursa/ Mustafakemalpaşa	19	Patlama
2010	Balıkesir/Dursunbey	13	Patlama
2010	Zonguldak/Karadon	30	Patlama
2011	Kahramanmaraş/Elbistan	11	Heyelan
2013	Zonguldak/Kozlu	8	Patlama
2014	Manisa/Soma	301	Yangın
2014	Karaman/Ermenek	18	Su Baskını
2017	Şırnak/Cizre	8	Göçük
2022	Bartın/Amasra	42	Patlama

\*Ölüm sayısı 5 ve üzeri olan kazalar dahil edilmiştir.

**Şekil 1:** Türkiye, ABD, Avustralya, Ukrayna ve Polonya'da 2010-2019 yılları arasında hayatını kaybeden madenci sayıları



Madencilik ile ilgili çalışma gruplarında yüz bin işçi başına ölüm hızları 2018 yılında Türkiye'de 44,0 iken ABD'de 14,1, Polonya'da 9,3 ve Avustralya'da 3,7 olarak saptanmıştır. Türkiye'de ölüm hızı yaklaşık olarak ABD'nin 3, Polonya'nın 5 ve dünyada en iyi konumda bulunan Avustralya'nın 12 katıdır [20].

Türkiye ve ABD'nin 2019 yılı kömür madenciliği performansına göre ölüm sayıları incelenmiştir. Türkiye'de 443 işyerinde 36000 işçi bulunmakta olup toplam 90 milyon ton kömür üretilmiştir. ABD'de aynı yıl 1100 işyerinde 53000 işçi çalışırken 640 milyon ton üretim yapılmıştır. Ölüm sayıları ise Türkiye'de 13 iken ABD'de 11 olarak bulunmuştur. Türkiye'de kömür madenciliğindeki performansa göre ölüm sayıları üretim ve istihdamda çok yüksek değerlere ulaşmış olan ABD'ye göre yüksektir. Bu durumun jeolojik yapı haricinde mekanizasyon, havza madenciliği, etkili mevzuat değişiklikleri, denetim mekanizması, İş sağlığı ve güvenliği (İSG) alanındaki teknoloji kullanımı gibi konulardaki farklılıklardan kaynaklanabildiği belirtilmiştir [20].

### III. MADEN KAZALARININ NEDENLERİ VE ÖNLENMESİ

Yer altı kömür madenlerinde görülen büyük maden kazalarının başlıca nedenleri grizu patlamaları, kömür tozu patlamaları, ani gaz püskürmeleri, göçükler, yangınlar, su baskınları, nakliye ve mekanizasyonla ilgili sorunlardır [16, 21]. Dünyada ve Türkiye’de yer altı madencilikindeki büyük kazaların en sık görülen nedeninin grizu patlamaları olduğu bilinmektedir. Tablo 3’te dünyada 2000-2020 yılları arasında patlama sonucunda meydana gelen kömür madeni kazaları incelendiğinde Ukrayna’da 11 kazada 427, Rusya’ da 12 kazada 423, Çin’ de 7 kazada 392, Türkiye’ de 4 kazada 363 ve ABD’ de 4 kazada 58 ölümün gerçekleştiği görülmektedir [22]. Ukrayna, Rusya, Çin ve Türkiye benzer yüksek ölüm sayılarına sahip olmasına rağmen Türkiye’ de gerçekleşen ölümlerin daha az kazada meydana gelmesi dikkat çekicidir. Soma kömür madeni kazası 301 can kaybı ile 2000’ li yılların en büyük maden kazası olmuştur.

**Tablo 3:** Dünyada 2000-2020 yılları arasında patlama nedeni meydana gelen kömür madeni kaza ve ölüm sayıları

Ülke	Kaza Sayısı	Ölüm Sayısı
Ukrayna	11	427
Rusya	12	423
Çin	7	392
Türkiye	4	363
Kolombiya	3	111
Kazakistan	2	71
Meksika	1	65
Hindistan	2	64
Pakistan	2	62
ABD	4	58
Polonya	3	53
İran	1	42
Endonezya	1	32
Yeni Zelanda	1	29
Çekya	1	13

Kömür damarından ve çevreleyen kaya tabakalarından salınan metan, havadaki %5-15 konsantrasyonlarında patlama için yüksek risk oluşturmaktadır [23]. Grizu, metan ile havanın karışımıdır. Grizu patlamaları, ortamdaki gaz konsantrasyonlarının belirlenen sınır değerlerin üzerinde olduğunun zamanında belirlenememesi sonucu meydana gelmektedir [24]. Metan emisyonlarını ortadan kaldırmak ve/veya seyreltmek için geliştirilen teknikler yer altı madenlerinde metan kaynaklı patlamaların önemli ölçüde azaltılmasına yardımcı olmuştur. Metan değerli bir enerji kaynağı olarak işlev görmesinin yanında güçlü bir sera gazı olduğundan, emisyonla mücadele, iklim değişikliği sorununun üstesinden gelinmesi için de önemli bir adımdır.

İşçiler madenlerde kazalara, yaralanmalara, sağlık sorunlarına, hastalıklara ve ölümlere neden olabilecek çok çeşitli tehlikelere maruz kalabilir [25]. İşle ilgili yaralanmalara en çok maruz kalan kişiler, güvencesiz olarak istihdam edilenler (geçici, yevmiyeli veya yarı zamanlı), kayıt dışı çalışanlar, küçük ve orta ölçekli işletmede (KOBİ) çalışanlar ve ayrımcılığa maruz kalan gruplar (göçmen işçiler, genç işçiler ve ırk ile etnik kökene göre azınlık olanlar) tarafından yapılan işlerde çalışanlardır. İşle ilgili yaralanmaların birçok nedeni olsa da öncelikle ulusal düzeyde ve iş yeri özelinde İSG kültürünün olmamasıyla ilişkilendirilmektedir. İSG kuralları, düzenlemeleri ve teknik önlemlere rağmen işi kolay yoldan çözümlenmek ve/veya zaman kazanmak için yapılan güvensiz davranışlar çalışma ortamındaki etkileşimle birlikte yaygın hale gelebilmektedir. Bu da yönetsel önlemlerin etkinliğini sınırlayarak iş kazası riskinde artışa neden olabilmektedir. Eğitim ve ödül-ceza sistemi gibi uygulamalarla güvenli davranışın teşvik edilmesi, İSG kültürünün oluşturulması ve geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. İSG kültürünün gelişmesi iş kazalarında insan faktörünü en aza indirmekte, yönetsel ve teknik önlemlerin etkinliğini arttırmaktadır [26]. Kazaların meydana

gelmesinde yasal düzenleme ve denetimlerin eksikliği ile birlikte ulusal İSG sistemlerinin yetersizliği söz konusudur [5].

İş sağlığı ve güvenliği sistemi, tehlike tanımlaması, risk değerlendirmesi, risklerin kontrolü ve çalışmaların etkinliğini izleme ve değerlendirme sırasıyla işlemelidir. İşveren, tehlikeleri belirlemek, sağlık ve güvenliğe yönelik riskleri değerlendirmek ve kontrol önlemlerini uygulamak için işçiler ve temsilcileriyle değerlendirme halinde olmalıdır [25]. Sağlam İSG yasaları, politikaları ve iyi iş uygulamaları, iş kazaları sigorta programları ile birlikte sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden yoksulluğa son (hedef 1), sağlık ve kaliteli yaşam (hedef 3) ve insana yakışır iş ve ekonomik büyüme (hedef 8) gibi bazı hedeflerin gerçekleşmesine de katkıda bulunabilmektedir [5, 27]. Bazı ülkelerde tehlike tanımlama, risk değerlendirme ve kontrol yaklaşımının benimsendiği yasal düzenlemeler yapılmış iken, sağlık ve güvenlik ile ilgili ulusal mevzuat eksikliği olan ülkeler de bulunmaktadır. Türkiye’de 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun yürürlüğe girmesiyle maden sektöründe İSG konusundaki gelişmeler hızlanmıştır [28].

Maden kazalarının önlenmesinde mevzuat düzenlemeleri kadar önemli bir diğer konu denetimdir. ILO verilerine göre Türkiye, denetimci sayılarında son sıralarda yer almaktadır. Türkiye’de on bin çalışan başına düşen denetimci sayısı 0,3 olup dünyada sondan 17. sırada yer almaktadır. On bin çalışan başına düşen denetimci sayısı Almanya’da 1,4, İsviçre’de 1,2, Norveç’te 1,0, Küba’da 0,8 ve Ukrayna’da 0,6 olup Türkiye’ye göre oldukça yüksektir [7]. Yapılan düzenlemelere rağmen denetim ve yaptırım yeterli olmadığında uygulamadaki eksiklikler kaza ve ölümlere neden olmaya devam etmektedir.

Bazı ülkelerde, özellikle küçük ölçekli işletmelerde, kayıt dışı istihdam söz konusudur. Bu işlerin birçoğu gü-

vencesiz olmasının yanında uluslararası ve ulusal çalışma standartlarına uymaktan uzaktır. ILO, küçük ölçekli madencilik gelişmekte olan ülkelerde hızla ve genellikle kontrolsüz bir şekilde arttığı bildirilmiştir. Gelişmiş ülkelerde bile bu tür işletmelerdeki kaza hızları, daha büyük ölçekli işletmelere göre 6-7 kat yüksektir [4, 29]. Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmeliğe göre yıllık istihdam edilen çalışan sayısı 10’dan az olan işletmeler mikro, 50’den az olan işletmeler küçük ve 250’den az olan işletmeler orta büyüklükte işletme olarak tanımlanmaktadır [30]. Türkiye’de kömür ve linyit çıkartılması ile ilgili iş yerlerinin %48,1’i mikro, %29,6’sı küçük, %16,7’si orta ve %5,6’sı büyük sınıfta yer almaktadır [31]. Özel şirketler alt işverenlik ve rödövan sözleşmeleri ile kömür madenlerinde işletme hakkına sahip olabilmektedir. Üretim maliyetini düşürmek ve kar maksimizasyonu gibi amaçlar sonucunda eğitimler ve teknik önlemler sınırlı kalabilmektedir. Teknolojik yatırımlar yerine insan gücüne dayalı üretimin işçiler üzerinde oluşturduğu üretim baskısı, İSG önlemlerinin ikinci planda kalmasına neden olabilmektedir. Bunlara ek olarak küçük ölçekli özel işletmelerde tecrübe eksikliği ve İSG kültürünün gelişmemiş olması sonucunda iş kazası riskinde artış görülebilmektedir [32]. Madencilik sektöründe işyeri başına düşen çalışan sayısı (işletme büyüklüğü) arttıkça iş kazalarının azaldığı bildirilmiştir. Bu durumun büyük işletmelerdeki daha iyi planlama ve organizasyon, iş yerinde İSG biriminin bulunması, işletmenin sağlık hizmeti sunucularına daha kolay ulaşabilmesi ve devlet kurumlarınınca denetlenebilirliğin artması ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir [33].

İşletmelerde çocuk işçi çalıştırılması önemli bir sorundur. Dünyada 5-17 yaş grubunda yer alan 160 milyon çocuk (5-17 yaş grubu nüfusun %9,6’sı) çocuk işçiliği yapmaktadır. Çalışan çocukların 79 milyonu (5-17 yaş grubu

nüfusun %4,7'si) ise sağlık, güvenlik ve ahlaki gelişimlerini etkileyen tehlikeli işlerde çalıştırılmaktadır [34, 35]. Düşük gelirli ülkelerde 5-17 yaş grubundaki çocuk işçiliği %26,2 olarak saptanmıştır [34, 36]. Türkiye'de 5-17 yaş grubundaki istihdam %4,4'tür [37]. ILO, dünyada her yıl işle ilişkili olarak 10 milyon çocuğun yaralandığını ve 22.000 ölüm görüldüğünü belirtmektedir. Çocuklarda işle ilgili yaralanma insidansı ise %4,3 bulunmuştur. ILO, dünyada her yıl işle ilişkili olarak 10 milyon çocuğun yaralandığını ve 22.000 ölüm görüldüğünü belirtmektedir. Çocuklarda işle ilgili yaralanma insidansı ise %4,3 bulunmuştur [38, 39].

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), 1931'de kabul edilen Çalışma Saatleri (Kömür Madenleri) Sözleşmesi (No. 31) ve 1995'te yürürlüğe konan Madenlerde Güvenlik ve Sağlık Sözleşmesi (No. 176) gibi örneklerle tüm tarihsel süreç boyunca madencilik sektöründe çalışanların iş ve yaşamlarını iyileştirmeye önem vermiştir. Hem yeraltı hem de yerüstü madenlerinde madencilik güvenli bir şekilde nasıl yürütüleceğine dair rehberlik sağlayan Uygulama Kuralları geliştirilmiş ve benimsenmiştir. Benzer şekilde ILO'nun Uluslararası Pnömonyoz Radyografileri Sınıflandırması ve Yönergeleri (OSH 22), tozların solunmasıyla tetiklenen sistematik radyografik anormalliklerin kaydedilmesine yönelik uluslararası kabul görmüş bir araçtır [4].

Amerika Birleşik Devletleri'nde, 1839'dan sonra meydana gelen maden felaketlerine ait bilgiler Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC)-Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH) tarafından tutulmaktadır [40]. Ayrıca, ABD Çalışma Bakanlığı Maden Güvenliği ve Sağlık İdaresi (MSHA), tüm ciddi ve ölümcül maden kazalarını araştırmakta ve bulgularla ilgili kapsamlı bir rapor yayınlamaktadır [41]. ABD'de madencilik ölümlerini, yaralanmalarını ve hastalıklarını önlemek amacıyla NIOSH tarafından

Madencilik Programı yürütülmektedir [42]. Bu programın bir parçası olarak yürürlüğe konan Madenci Sağlığı Programı ise araştırma, bulguların aktarımı, değerlendirme ve toplum katılımı odaklı entegrasyon yoluyla tüm madencilerin sağlığını ve refahını belirleme ve iyileştirme amacını taşımaktadır [43].

Amerika Birleşik Devletleri'nde 2010 yılında yayımlanan bir raporda başlıca kömür madeni felaketleri ABD Maden Bürosu'nun kuruluşundan önceki dönem (1900-1909), yeraltı kömür madenlerinde çıkan yangın ve patlamaların önemli ölçüde azaldığı dönem (1910-1969) ve insan davranışının ve psiko-sosyal faktörlerin öneminin kabul edildiği dönem (1970 ve sonrası) olmak üzere üç zaman diliminde incelenmiştir. Davranışsal sağlık, psikoloji ve genel olarak davranış bilimlerinin maden güvenliğini ve sağlığını etkilemesinin maden felaketlerinin tarihinde ancak son zamanlarda gerçekleştiği belirtilmiştir. Bununla birlikte, 2010 yılı ve sonrasında özellikle kaçış ve kurtarmada madenci sağlığı ve güvenliği için önemli olan teknik uzmanlıkla insan davranışının yönlerinin bütünleştiği bir dönem olabileceği öne sürülmüştür [44].

#### IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Maden kazaları ve felaketleri günümüzde de görülmeye devam etmektedir. Sonuçta gerçekleşen ölümler ise oldukça yüksektir. Kazalarda en sık görülen neden olarak grizu patlamaları ön plana çıkmaktadır. Maden kazaları ve felaketleri önlenilirdir; ancak yaralanma ve ölümden arındırılmış çalışma koşulları halen tam olarak gerçekleştirilememiştir. Türkiye de iş kazaları ve kaza sonucu ölümlerin halen oldukça yüksek olduğu bir ülkedir. Günümüz koşullarına bakıldığında geçmişte yaşananlardan yeterince yararlanılmadığı görülmektedir. Kömür endüstrisi, güvenlik konusuna özel önem göstermelidir. Modern kömür madenlerinde sıkı güvenlik prosedürleri, sağlık ve güvenlik

standartları, işçi eğitimi ve öğretimi olmalıdır. Yeraltı kömür madenlerinde gaz izleme ve erken uyarı sistemlerinin kurulması, madenlerin havasının izlenmesi ve kayıt altına alınması gereklidir. İş kazalarının azaltılması için mikro işletmeler yerine daha büyük ölçekli işletmelerin ve işletmelerde mekanize çalışmanın teşvik edilmesi gereklidir. Madencilik sektörü için iş sağlığı ve güvenliği politikalarının geliştirilmesi ve kararlılıkla uygulanmasına ihtiyaç vardır.

**ÇIKAR ÇATIŞMASI:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını, makalede araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan eder.

**FINANSAL DESTEK:** Bu çalışmada herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

**ETİK KOMITE ONAYI:** İnsan örneği veya deneysel çalışma içermediğinden etik kurulu oluru gerekmemiştir.

#### KAYNAKÇA

- [1] ILOSTAT Database Description, *Occupational Safety and Health Statistics (OSH)*. <https://ilostat.ilo.org/resources/concepts-and-definitions/description-occupational-safety-and-health-statistics/> erişim tarihi: 09.12.2022.
- [2] International Labour Organization, *Occupational safety and health. WHO/ILO: Almost 2 million people die from work-related causes each year*, [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_819705/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_819705/lang-en/index.htm) Erişim tarihi: 11.12.2022.
- [3] World Health Organization, *WHO/ILO: Almost 2 million people die from work-related causes each year*, <https://www.who.int/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year> erişim tarihi: 12.12.2022.
- [4] International Labour Organization, *World Statistic*, [https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS\\_249278/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249278/lang-en/index.htm) erişim tarihi: 13.12.2022.
- [5] United Nations Global Compact, *A Safe and Healthy Working Environment*, <https://www.unglobalcompact.org/take-action/safety-andhealth> Erişim tarihi: 13.12.2022.
- [6] World Health Organization, *Deaths due to work-related accidents per 100 000*, [https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa\\_456-4070-deaths-due-to-work-related-accidents-per-100-000/visualizations/#id=20035](https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_456-4070-deaths-due-to-work-related-accidents-per-100-000/visualizations/#id=20035) erişim tarihi:13.12.2022.
- [7] International Labour Organization (ILO)-ILOSTAT, *Statistics on safety and health at work*, <https://ilostat.ilo.org/topics/safety-and-health-at-work/> erişim tarihi: 14.12.2022.
- [8] F. Atalay, "The history of the coal mining industry and mining accidents in the world and Turkey," *Türk Thorax J*, vol. 16, no. Suppl 1, pp. 5-8, Apr 2015, doi: 10.5152/ttd.2015.002.
- [9] N. Bilim, S. Dündar, and A. Bilim, "Ülkemizdeki maden sektöründe meydana gelen iş kazası ve meslek hastalıklarının analizi," *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, vol. 7, no. 2, pp. 423-432, 2018.
- [10] *Mining: a hazardous work*, [https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/areasofwork/hazardous-work/WCMS\\_356567/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/areasofwork/hazardous-work/WCMS_356567/lang-en/index.htm) erişim tarihi: 14.12.2022.
- [11] *Kömür ve Enerji Raporu 2020*, Türk Mimar ve Mühendis Odaları Birliği-Maden Mühendisleri Odası, 2020. erişim adresi <https://enerji.mmo.org.tr/wp-content/uploads/2020/09/MADEN-M.O-K%C3%96M%C3%96R-VR-ENERJ%C4%B0-RAPORU-2020.pdf>. erişim tarihi: 16.12.2022.
- [12] Statista, "Distribution of coal production worldwide in 2021, by major countries," <https://www.statista.com/statistics/265638/distribution-of-coal-production-worldwide/#:~:text=Globally%20China%20is%20the%20greatest,share%20of%20just%20nine%20percent.> erişim tarihi:18.12.2022.
- [13] L. Derin, N. Varol, and S. Uymaz, "Türkiye'deki kömür madeni kazalarına ilişkin değerlendirme," *Dirençlilik Dergisi*, vol. 1, no. 1, pp. 47-53, 2017.



- [14] S. Yaşar, S. İnal, Ö. Yaşar, and S. Kaya, "Geçmişten günümüze büyük maden kazaları," *Madencilik*, vol. 54, no. 2, pp. 33-43, 2015.
- [15] "Mine accidents and disasters," *Safety in Mines Testing and Research Station (Simtars)*. <http://www.mineaccidents.com.au/mine-events> erişim tarihi:19.12.2022.
- [16] İ. Erol and A. Ürünveren, "Yeraltı kömür madenlerinde meydana gelen büyük maden kazaları," *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, vol. 5, no. 3, pp. 193-207, 2021.
- [17] *The world's worst coal mining disasters*, <https://www.mining-technology.com/analysis/feature-world-worst-coal-mining-disasters-china/> erişim tarihi: 19.12.2022.
- [18] M. Gülser Uruk and Ö. Erdoğan, "Yer altı maden işçilerinin afet anında hayatta kalma ve ilk yardım bilgi düzeyleri," *Dirençlilik Dergisi*, vol. 6, no. 1, pp. 1-13, 2022.
- [19] Türk Mimar ve Mühendisleri Odaları Birliği Jeoloji Mühendisleri Odası, *Amasra Taş Kömürü İşletmesi Faciası*, 2022. [https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/b462cd5f6381f2a\\_ek.pdf](https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/b462cd5f6381f2a_ek.pdf). Erişim tarihi: 20.12.2022.
- [20] Türk Mimar ve Mühendis Odaları Birliği Maden Mühendisleri Odası, *Madencilikte Yaşanan İş Kazaları Raporu (2010-2020)*, 2021. [https://www.maden.org.tr/resimler/ekler/f4e5d6912a\\_2079309069\\_ek.pdf?tipi=5&turu=R&sube=0](https://www.maden.org.tr/resimler/ekler/f4e5d6912a_2079309069_ek.pdf?tipi=5&turu=R&sube=0). Erişim tarihi: 21.12.2022.
- [21] F. Ç. Uyanusta Küçük and A. Ilgaz, "Causes of coal mine accidents in the world and Turkey," *Turk Thorac J*, vol. 16, no. Suppl 1, pp. 9-14, Apr 2015, doi: 10.5152/ttd.2015.003.
- [22] S. K. Ray, A. M. Khan, N. K. Mohalik, D. Mishra, S. Mandal, and J. K. Pandey, "Review of preventive and constructive measures for coal mine explosions: An Indian perspective," *International Journal of Mining Science and Technology*, vol. 32, no. 3, pp. 471-485, 2022/05/01/ 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijmst.2022.02.001>.
- [23] *Coal Mining*, World Coal Association. <https://www.worldcoal.org/coal-facts/coal-mining/> erişim tarihi: 21.12.2022.
- [24] A. E. Dursun, "An analysis and countermeasures of fatal accidents caused by firedamp explosions in underground coal mines in Turkey," *Scientific Mining Journal*, vol. 58, no. 4, pp. 299-310, 2019.
- [25] *Safety and health in underground coalmines*, International Labour Organization (ILO), 2009. erişim adresi :[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed\\_protect/--protrav/--safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_110254.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_protect/--protrav/--safework/documents/normativeinstrument/wcms_110254.pdf). erişim tarihi: 22.12.2022.
- [26] H. J. Ji, "A Study on safety culture construction for coal mine," *Applied Mechanics and Materials*, vol. 644-650, pp. 5949-5952, 09/01 2014, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.644-650.5949.
- [27] United Nations, *Sustainable Development-The 17 Goals*, <https://sdgs.un.org/goals> erişim tarihi: 22.12.2022.
- [28] T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, *İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu*, <https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6331&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5> Erişim tarihi: 23.12.2022.
- [29] International Labour Office (ILO), *Social and labour issues in small-scale mines*, 1999. Erişim adresi: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed\\_dialogue/--sector/documents/meetingdocument/wcms\\_714371.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_dialogue/--sector/documents/meetingdocument/wcms_714371.pdf). erişim tarihi: 23.12.2022.
- [30] T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, *Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmelik*, <https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=20059617&MevzuatTur=21&MevzuatTertip=5> (accessed 23.12.2022).
- [31] Sosyal Güvenlik Kurumu, *Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) İstatistik Yıllıkları-2021*, <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/> erişim tarihi: 24.12.2022.

- [32] M. E. Aysan and S. Kablay, "Türkiye'de özelleştirmeler ve kömür madenciliği: Soma'da maden işçisi olmak," *Ünye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, vol. 1, no. 1, pp. 51-76, 2017.
- [33] B. Bayraktar, H. Uyguçgil, and A. Konuk, "Türkiye madencilik sektöründe iş kazalarının istatistiksel analizi," *Bilimsel Madencilik Dergisi*, vol. 57, no. 5, pp. 85-90, 2018.
- [34] International Labour Organisation - Unicef, *Child labour global estimates 2020, trends and the road forward*, 2021. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed\\_norm/--ipecc/documents/publication/wcms\\_797515.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_norm/--ipecc/documents/publication/wcms_797515.pdf). Erişim tarihi: 18.02.2023.
- [35] Unicef, *Child labour*, <https://www.unicef.org/protection/child-labour> Erişim tarihi: 19.02.2023.
- [36] Unicef, *Child labour*, <https://data.unicef.org/topic/child-protection/child-labour/> Erişim tarihi: 8.02.2023.
- [37] Türkiye İstatistik Kurumu, *Çocuk İşgücü Anketi Sonuçları*, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Child-Labour-Force-Survey-2019-33807> Erişim tarihi: 20.02.2023.
- [38] International Labour Organization, *A global estimate of work-related injuries among children*, 2013. [https://www.ilo.org/ipecc/Informationresources/WCMS\\_IPEC\\_PUB\\_25299/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/ipecc/Informationresources/WCMS_IPEC_PUB_25299/lang-en/index.htm). Erişim tarihi: 19.02.2023.
- [39] A. M. Fouad, S. Amer, Y. O. Abdellatif, and S. F. Elotla, "Work-related injuries among 5 - 17 years-old working children in Egypt: findings from a national child labor survey," *BMC Public Health*, vol. 22, no. 1, p. 1303, Jul 7 2022, doi: 10.1186/s12889-022-13689-6.
- [40] Centers for Disease Control and Prevention, *Mining Disasters: 1839 to Present*, <https://wwwn.cdc.gov/NIOSH-Mining/MMWC/MineDisasters/Table> Erişim tarihi: 25.12.2022.
- [41] United States Department of Labor Mine Safety and Health Administration (MSHA), *Mine Disaster Investigations Since 2000*, <https://www.msha.gov/data-reports/mine-disaster-investigations-2000> Erişim tarihi: 25.12.2022.
- [42] Centers for Disease Control and Prevention (CDC) - The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), *Mining Program Strategic Plan, 2019-2024*, <https://www.cdc.gov/niosh/mining/researchprogram/strategicplan/MiningStrategicPlan2019-2024.html>, Erişim tarihi: 26.12.2022.
- [43] Centers for Disease Control and Prevention (CDC) - The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), *e Miner Health Program, 2020-2030 Strategic Agenda*, [https://www.cdc.gov/niosh/mining/researchprogram/strategicplan/MHProgram\\_StrategicAgenda2020-2030.html](https://www.cdc.gov/niosh/mining/researchprogram/strategicplan/MHProgram_StrategicAgenda2020-2030.html) Erişim tarihi: 26.12.2022.
- [44] Centers for Disease Control and Prevention (CDC) - The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), *Underground Coal Mine Disasters 1900-2010: Events, Responses, and a Look to the Future*, <https://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/ucmdn.pdf> Erişim tarihi: 26.12.2022.