

## Bir Kömür Madeninin Yeraltı ve Yerüstü İşletmelerinde Yaralanmayla Sonuçlanan İş Kazalarının Analizi

### Analysis of Work Accidents Resulting in Injuries in the Underground and the Surface Enterprises of A Coal Mine

İlknur EROL 

#### ÖZET

Maden işletmelerinde meydana gelen kazalar, çok ciddi yaralanmalara, maddi kayıplara ve ölümlere neden olmaktadır. Bu çalışmada maden işletmelerinde meydana gelen kazaların nedenleri ortaya konulmuş; bir kömür madeninin yeraltı ve yerüstü işletmelerinde 2011-2021 yılları arasında meydana gelen ve yaralanmayla sonuçlanan kazalar işletme, işyeri, sanat grupları ve yaralanan uzuv bazında analiz edilmiştir. Yaralanmalı iş kazalarının daha çok yeraltı işletmelerinde, pano-ayak üretim işyerlerinde, kömür üretiminden sorumlu olan pano-ayak üretim işçilerinde meydana geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca pano-ayak üretim işçilerinde el, parmak ve ayak parmak yaralanmalarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Yerüstü işletmelerinde ise mekanizasyon ve pres işçilerinde en fazla yaralanmaların olduğu görülmüştür. Bu sanat grubunda da el-parmak ve ayak parmak uzuvlarında yaralanmaların yoğun olduğu tespit edilmiştir. İş kazalarının önlenmesi için alınması gereken tedbirler belirtilmiş; özellikle belirli işyerlerinde ve sanat gruplarında çalışanlar için uygun kişisel koruyucu donanım seçimi ve kullanımının denetimi hususunda çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Kaza Analizi, Kişisel Koruyucu Donanım, Kömür, Yaralanmalı İş Kazası.

#### ABSTRACT

Accidents occurring in mining operations cause serious injuries, financial losses and deaths. In this study, the causes of accidents occurring in mining enterprises were revealed; Accidents that occurred between 2011 and 2021 in the underground and the surface enterprises of a coal mine and resulted in injuries were analyzed on the basis of enterprise, workplace, occupational groups and injured limb. It has been determined that work accidents with injuries mostly occur in the underground enterprises, panel production workplaces, and panel production workers responsible for coal production. It was also determined that hand finger and toe limbs injuries were high in panel production workers. In the surface enterprises, it was observed that the most injuries occurred in mechanization and press workers. In this occupational group, it was found that the injuries in the hand finger and toe limb were intense. Measures to be taken to prevent work accidents are stated; Various recommendations have been made regarding the selection and control of the use of appropriate personal protective equipment, especially for those working in certain workplaces and occupational groups.

**Keywords:** Accident Analysis, Personal Protective Equipment, Coal, Work Accident with Injuries.

## I. GİRİŞ

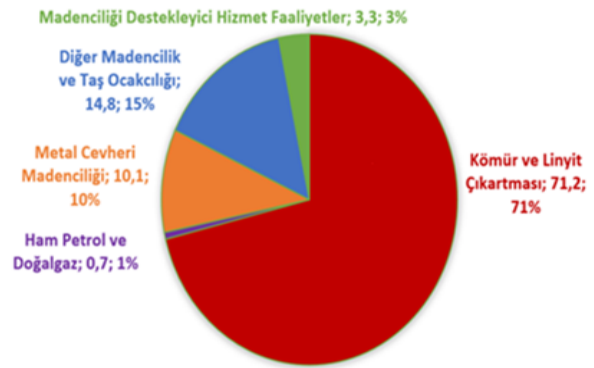
İş sağlığı ve güvenliği açısından en fazla tehlike ve risk taşıyan sektörlerden birisi madenciliktir. Yeraltı ve yerüstü maden işletmelerinde uygulanan hatalı işletme yöntemleri, kullanılan ağır makinelerin periyodik bakımlarının yapılmasındaki aksaklıklar, kalifiye eleman istihdamının yetersizliği ve çalışma ortamındaki risklere uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması iş kazalarının artmasına neden olabilmektedir.

Türkiye’de 2011-2022 yılları arasında maden işletmelerinde meydana gelen iş kazaları incelendiğinde en fazla iş kazasının 2021 yılında meydana geldiği; madencilik sektörü içerisinde de en fazla iş kazasının kömür madenciliğinde (kömür ve linyit çıkartması) yaşandığı görülmektedir (Tablo 1).

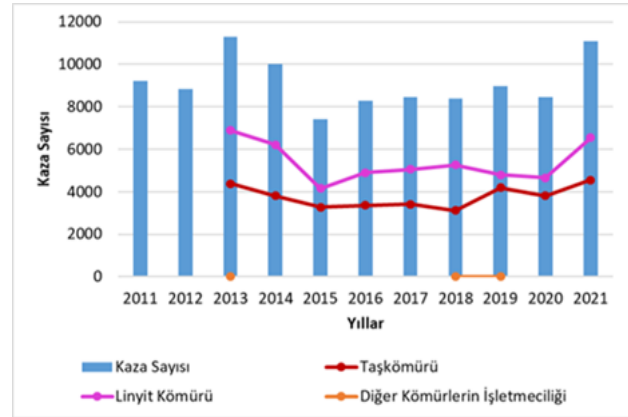
Madenlerde meydana gelen iş kazalarının son on bir yıldaki ortalamasına göre, iş kazalarının yaklaşık %71,2’si kömür madenciliğinde (Kömür ve linyit çıkartması) gerçekleşmiştir. En az kazanın olduğu faaliyet alanı (%0,7) ise “Ham petrol ve doğalgaz çıkarımı”dır (Şekil 1). 2011-2021 yılları arasında kömür ve linyit çıkarma işlemleri sırasında yaşanan iş kazaları incelendiğinde ise en fazla iş kazalarının 2013 ve 2021 yıllarında meydana geldiği tespit edilmiştir. SGK istatistiklerinde, taşkömürü, linyit ve diğer kömür işletmeciliğinde 2011 ve 2012 yıllarında meydana gelen iş kazalarına ait ayrıntılı veriler bulunamadığından,

çizgisel grafikler 2013 yılından itibaren başlamaktadır. Ayrıca, en fazla iş kazalarının linyit kömüründe meydana geldiği anlaşılmaktadır (Şekil 2).

Şekil 1: Madencilik sektöründe 2011-2021 yılları arasında faaliyet türü bazında meydana gelen ortalama kaza oranı (%).



Şekil 2: Taşkömürü, linyit ve diğer kömür işletmeciliğinde meydana gelen iş kazaları



Tablo 1: 2011-2021 yılları arasında Türkiye’de maden işletmelerinde meydana gelen kaza sayısı [1].

Yıllar	Kömür ve Linyit Çıkartması	Ham Petrol ve Doğalgaz	Metal Cevheri Madenciliği	Diğer Madencilik ve Taş Ocaklığı	Madenciliği Destekleyici Hizmet Faaliyetler	Toplam Kaza Sayısı
2011	9217	51	449	702	139	10558
2012	8828	44	421	569	101	9963
2013	11289	118	1055	1598	244	14304
2014	10026	165	1030	1557	271	13049
2015	7429	84	997	1639	271	10420
2016	8274	112	1037	2045	324	11792
2017	8468	95	1622	2537	330	13052
2018	8399	57	1775	2806	734	13771
2019	8983	67	1756	2435	926	14167
2020	8460	63	1741	2133	650	13047
2021	11104	84	2341	2828	726	17083

Yeraltı kömür madenlerinde meydana gelen iş kazaları ile ilgili ülkemizde çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Köse ve diğerleri, Garp Linyitleri İşletmesi Tunçbilek Bölgesi yeraltı kömür işletmelerinde 1983-1888 yılları arasında meydana gelen kazaların meydana gelme nedenlerini ve türlerini belirlemiş, kazaların önlenmesi için çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. En yoğun meydana gelen kaza türlerini blok düşmesi, tahkimat, nakliyat işleri ve diğerleri (kayma ve düşmeler, lamba asidi kayması, çarpma sıkıştırma, gaz ve toz patlaması vb.) şeklinde sınıflamışlardır [2]. Buzkan ve Ofluoğlu, Zonguldak Taşkömürü Havzası'nda 1970-2005 yılları arasında meydana gelen iş kazalarını analiz etmişler ve bu dönemdeki ölüm oranlarını belirlemişlerdir İş kazalarının %38,11'inin grizu ve gazlar, %42,26'sının göçük, %13,08'inin nakliyat, %8,43'ünün muhtelif nedenlerden dolayı meydana geldiğini vurgulamışlardır [3]. Sarı ve diğerleri, TKİ'ye bağlı GLİ Tunçbilek-Ömerler ve ELİ Soma-Eynez yeraltı kömür madenlerinde yaşanan kazaları incelemişler. Her iki işletmede meydana gelen kaza nedenlerinin çoğunun göçük, elle taşıma ve malzeme çarpmasından kaynaklandığını tespit etmişler [4]. Önder ve Önder, TKİ'ye bağlı yeraltı ve yerüstü işletmelerinde 2001-2008 yılları meydana gelen kazaları MINTAB 14 istatistiksel analiz programı kullanarak analiz etmişler. Yeraltı işletmelerinde kazamacının, yerüstü işletmeleri için tamir-bakım imalat bölümünün mekanik işlerinde çalışanların en riskli sanat grubu olduğunu belirtmişler. Her iki işletmede el yaralanmalarının yoğun olduğunu vurgulamışlardır [5]. İstanbulluoğlu, Türkiye Kömür İşletmelerinde (TKİ) 1984-1999 yılları arasında yerüstü ve yeraltı kömür ocaklarında meydana gelen iş kazalarını değerlendirmiştir. Yeraltında meydana gelen iş kazalarının daha fazla olduğunu (toplam kaza sayısının %71'i) ve kazaların göçük, malzeme düşmesi, tahkimat işleri, mekanik taşıma ve malzeme çarpması, elle taşıma gibi sebeplerden kaynaklandığını be-

lirtmiştir [6]. Bu çalışmada bir kömür madeninin 5 farklı yeraltı ve yerüstü işletmelerinde 2011-2021 tarihleri arasında meydana gelen ve yaralanmayla sonuçlanan iş kazaları işletme, işyeri, sanat ve yaralanan uzuv bazında analiz edilmiştir.

## II. MADEN İŞLETMELERİNDE KAZALAR

Maden işletmelerinde kazalar yeraltı ve yerüstü kazaları olmak üzere gruplandırılmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2: Maden işletmelerinde kazalar [7].

Yeraltı Kazaları	Yerüstü Kazaları
Grizu ve gazlar	Nakliyat kazaları (Demiryolu, otomobil, kamyon ve diğer)
Göçükler	Makine-elektrik
Nakliyat	Malzeme taşıma ve kullanma
Makine ve elektrik	Diğer kazalar
Patlayıcı madde	
Malzeme taşıma ve kullanma	
Diğer kazalar	

### A. Yeraltı Kazalarının Nedenleri

#### i. Grizu ve Gazlar

Ocak işyeri ortamında bulunan gazlar insan sağlığı için oldukça zararlıdır. Ayrıca yangın ve patlama riski bulundurlar. Kömür ve yan kayaçta bulunan metan gazı değişen atmosfer koşullarında hava akımı ile ocak içerisine yayılmaktadır. Hava akımı olmayan yerlerde biriken gazlar oksijenin yerine alarak insanların boğularak veya zehirlenerek ölmesine sebep olmaktadır. Metan geliri bazı durumlarda damar veya kömür kayaç püskürmesi şeklinde açığa çıkmakta ve ocak işyerlerine yayılmaktadır. Bu olaya degaj (out-burst) denilmektedir. Bu durum ocakların derinleşme işlemleri sırasında ve fay atım zonlarında yaşanabilmektedir. Metanın patlaması için ateşleyici bir kaynağın olması gerekmektedir. Ocak işyeri ortamında alev sızdırmazlık (ALSz) özelliği bulunmayan cihazlar, patlayıcılar, elektrikli ekipmanlar, taşların sürtünmesi sonucu oluşan kıvılcımlar, açık alevli yaygınlar ateşleyici birer kaynak olabilmektedir.

## ii. Göçükler

Göçük kazaları; tavan, taban göçükleri, bür, lağım göçükleri, arından taş düşmeleri gibi şekillerde görülmektedir. Akıcı arınlar, çok katlı çalışmalar, fay atım zonlarına ilave tahkimat yapılmaması, ayak arkasının oturmaması, eski imalat sahalarında yapılan çalışmalar sırasında göçükler oluşabilmektedir. Taban ve lağımlardaki göçüklerin nedenleri ise; taban ve lağım arınlarının iyi kamalanmaması, lağım atımlarından sonra oluşan kavlaklardır.

## iii. Nakliyat Kazaları

Nakliyat kazalarının nedenleri, aşırı yükleme, yetersiz aydınlatma, kanca kesmesi, yüksek hız, yetersiz açıklıklar, hatalı sinyalizasyon, gürültü, konveyörlerle temas, ehliyet-siz ve dikkatsiz sürücülerdir.

## iv. Makina ve Elektrik Kazaları

Kömür veya taş yükleme makinalarının arızaları, zincir kopmaları, sinyalizasyon eksikliği, yetersiz bakım ve aydınlatma, ALSz cihazların bakım ve onarımlarının uygunsuz yapılması makine ve elektrik kazalarının nedenlerinden sayılmaktadır.

## v. Patlayıcılar

Yanlış patlayıcı seçimi, yetersiz sıkılama, ateşleme sonrası kavlak kontrollerin yapılmaması, lağım atılırken nöbetçinin olmayışı kazalara neden olmaktadır.

## vi. Yangınlar, Patlatmalar, Tutuşmalar

Makinelerin fazla ısınması, kömürlerin içten yanmaları, elektrik kablolarının aşırı yüklenmesi, kontak ısınmaları, kaynak yapılması, kıvılcım ve arklar tutuşmalara neden olmaktadır. Biriken gazların temizlenmemesi ve patlayıcı ortamların oluşması durumunda da patlamalar meydana gelmektedir.

## vii. Malzeme Taşıma ve Kullanma

Malzeme taşıma ve kullanma kazalarının sebepleri; kesit daralmaları, uygun koruyucuların kullanılmaması, ayak giriş ve çıkış kesitlerinin uygun olmamasıdır.

## viii. Diğer Kazalar

Kişisel koruyucuların standartlara uygun olmaması diğer kazaların sebeplerindedir.

## B. Yerüstü Kazalarının Nedenleri

Nakliyat (demir yollar, hemzemin geçitler, otomobil gibi vasıtalarından kaynaklanan), malzeme taşıma ve kullanma, makine ve elektrik kazaları yerüstü kaza sebeplerinden sayılmaktadır. Demir yolu kazaları, 50 ton'luk vagonların silo dibinde boş ve dolu manevrası, cevher yüklenmesi, hemzemin geçitlerde araçlarda çarpışma yükleme ve boşaltma sırasında meydana gelmektedir. Hemzemin geçitlerde bariyer olmaması, sesli ve ışıklı ikaz sistemlerinin olmaması, yeterli görüş alanının bulunmaması, silo dibinde vagon manevrası demir yol kazalarına neden olmaktadır.

Malzeme taşıma ve kullanma, makine ve elektrik kazaları hem yeraltı hem yerüstünde meydana gelen kaza nedenlerindedir. Malzeme taşıma ve kullanma kazaları uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmamasından; makine ve elektrik kazaları ise makina bakımların rutin olarak yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Otomobil, kamyon gibi taşıma araçları kazalarının nedenleri ise; aşırı hız, hatalı sollama ve eksik bakımdan kaynaklanmaktadır. Yetersiz aydınlatma, sinyalizasyon işaretleme eksikliği, yüksek hız, emniyetsiz yükleme, yetersiz açıklıklar, banda yakalanma gibi nedenler diğer nakliyat kazalarına sebep olmaktadır [7].

## III. BİR KÖMÜR MADENİNDE MEYDANA GELEN YARALANMAYLA SONUÇLANAN İŞ KAZALARI

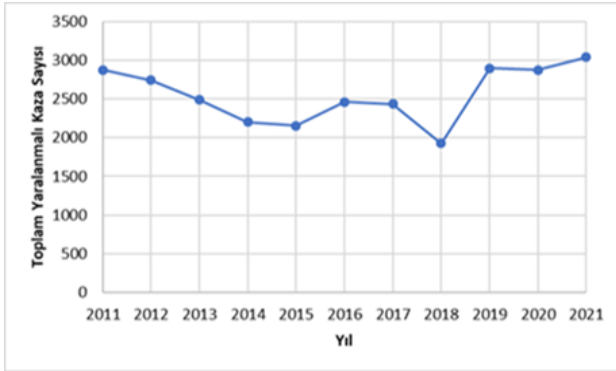
Kömür madenlerinde çalışma ortamı, jeolojik şartlar,

çalışanların eğitimi, dikkatsizliği, alınan önlemlerin yetersizliği ve zaman kazaların oluşmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada 2011-2021 yılları arasında bir kömür madeninde yaralanmayla sonuçlanan kazalar, meydana geldikleri işletme, işyeri, sanat ve yaralanan uzuv grubuna göre ayrıntılı olarak analiz edilmiştir.

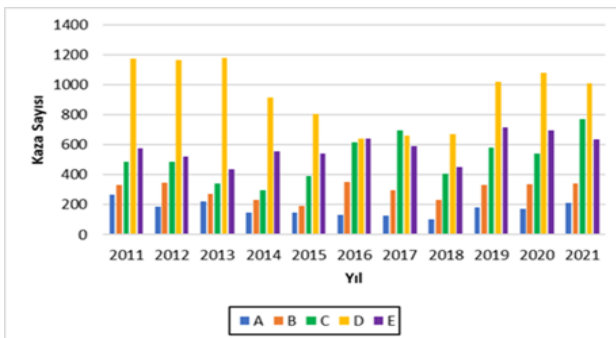
### A. İşletme Bazında

Bir kömür madeninin beş ayrı işletmesinde (yeraltı, yerüstü ve toplam olmak üzere) 2011-2021 yılları arasında meydana gelen, yaralanmayla sonuçlanan iş kazaları analiz edilmiştir. Şekil 3'te beş işletmede meydana gelen (yeraltı+yerüstü) toplam yaralanmalı kaza sayısı görülmektedir. 2018 yılında tüm işletmelerde meydana gelen toplam yaralanmalı kaza sayısında ciddi azalma olmuştur. 2021 yılında ise 11 yılın en yüksek yaralanmalı kazası meydana gelmiştir (Şekil 3).

Şekil 3: Bir kömür madeninin yeraltı ve yerüstü işletmelerinde yıllara göre yaralanmayla sonuçlanan toplam kaza sayısı.



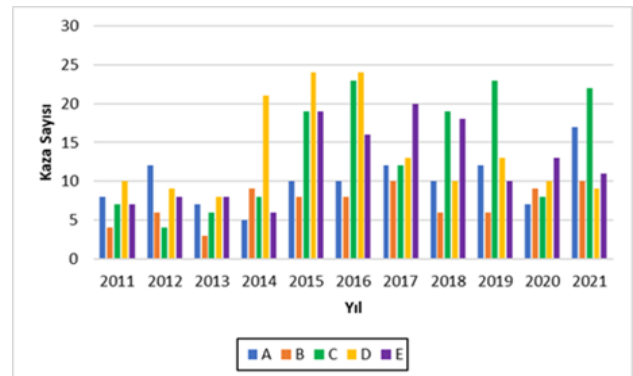
Şekil 4: Yıllara göre yeraltında meydana gelen yaralanmalı kaza sayısı (işletme esaslı)



Çalışma kapsamında 5 farklı yeraltı işletmesinde meydana gelen yaralanmalı kaza sayıları kıyaslandığında; D işletmesinde meydana gelen kaza sayılarının (2017 yılı hariç) diğer yeraltı işletmelerine göre oldukça fazla olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4). En az yaralanmalı kaza A işletmesinde meydana gelmiştir. 2016 yılında D ve E işletmesinde meydana gelen yaralanmalı kaza sayısının birbirine oldukça yakın olduğu fark edilmektedir. 2017 yılında C işletmesinde meydana gelen kaza sayısının diğer yeraltı işletmelerinden fazla olduğu görülmektedir.

Yerüstü işletmelerinde meydana gelen yaralanmalı kaza sayılarının yeraltı işletmelerinde meydana gelen kaza sayılarına göre oldukça düşük olduğu fark edilmektedir. En fazla yaralanmalı kazanın 2015 ve 2016 yılında D işletmesinde meydana geldiği görülmektedir. 2020 yılında E işletmesi hariç diğer 4 farklı yerüstü işletmesinde 10'un altında yaralanmalı kazanın olduğu anlaşılmaktadır. 2021 yılında en fazla yaralanmalı kazanın C işletmesinde meydana geldiği fark edilmektedir. 11 yıllık yaralanmalı kaza sayıları kıyaslandığında ise en az yaralanmalı kazanın B işletmesinde meydana geldiği görülmektedir (Şekil 5).

Şekil 5: Yıllara göre yerüstünde meydana gelen yaralanmalı kaza sayısı (işletme esaslı)

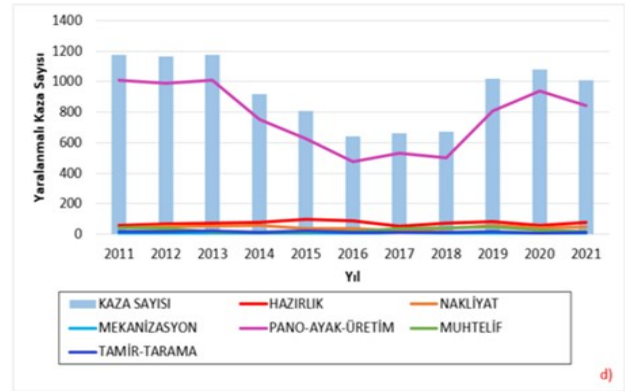
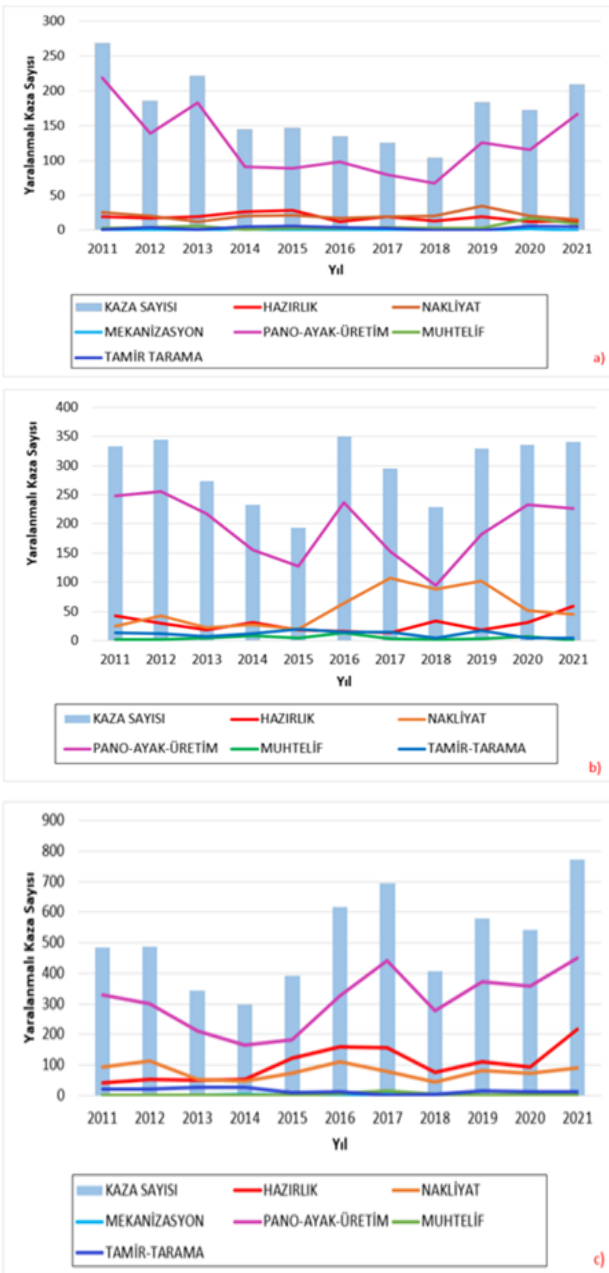


### B. İşyeri Bazında

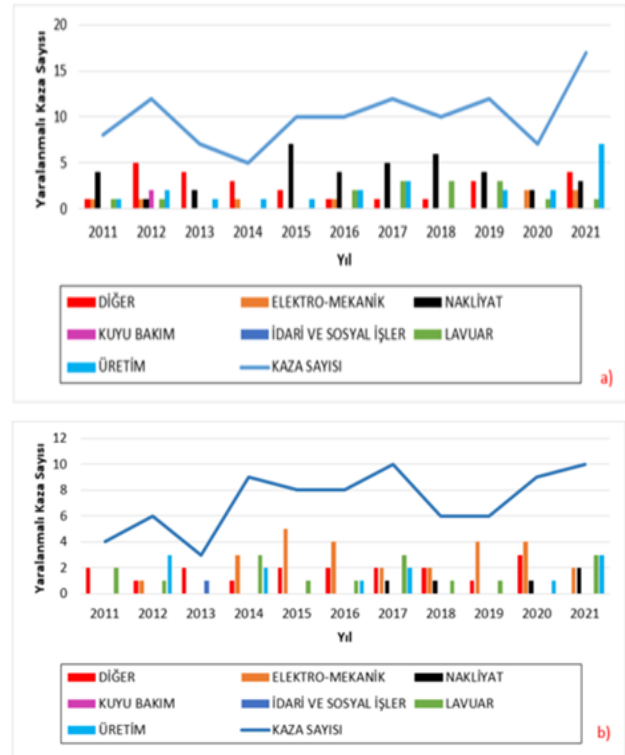
Kazalar meydana geldikleri işyerlerine göre yeraltı ve yerüstü işletmeleri olarak incelenmiştir. Yeraltı işletmeleri

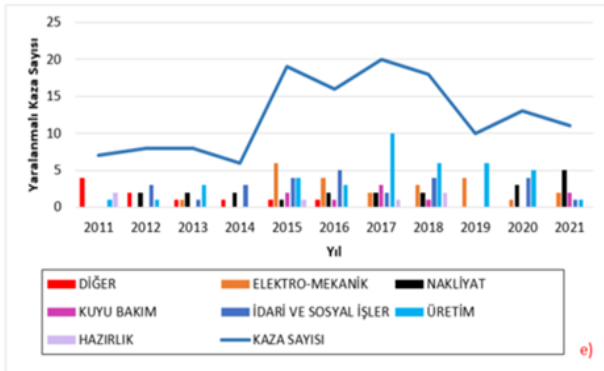
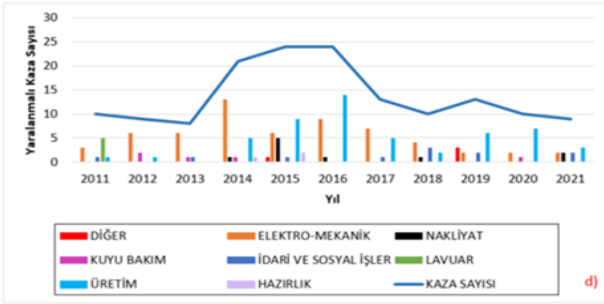
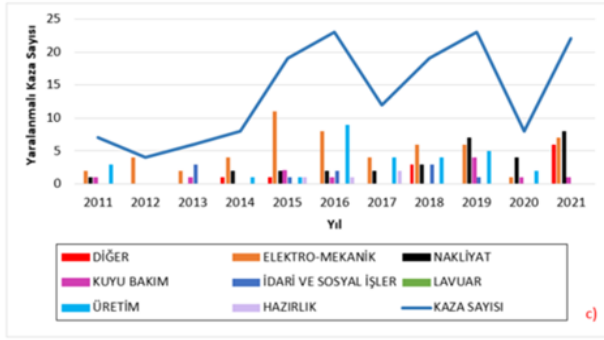
hazırlık, pano-ayak-üretim, nakliyat, mekanizasyon, tamir tarama ve muhtelif (diğer) işyerleri şeklinde sınıflandırılmıştır. 2011-2021 yılları arasında 5 yeraltı işletmesinde de en fazla yaralanmalı kazaların pano-ayak- üretim işyerlerinde meydana geldiği görülmektedir (Şekil 6).

Şekil 6: Yeraltı işletmelerinde işyeri bazında meydana gelen yaralanmalı kazalar. a) A işletmesi, b) B işletmesi, c) C işletmesi, d) D işletmesi ve e) E işletmesi



Şekil 7: Yerüstü işletmelerinde işyeri bazında meydana gelen yaralanmalı kazalar. a) A işletmesi, b) B işletmesi, c) C işletmesi, d) D işletmesi ve e) E işletmesi





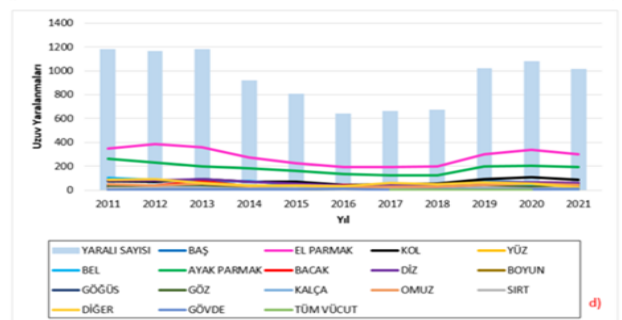
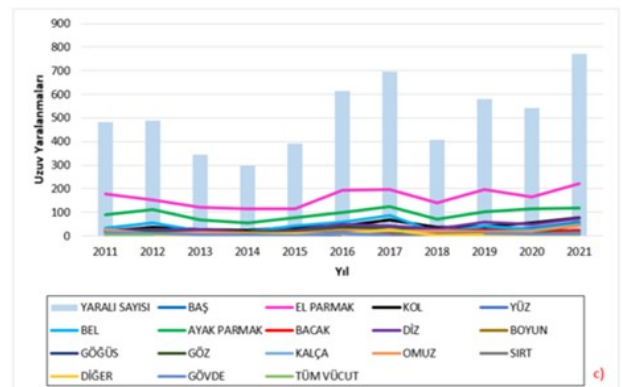
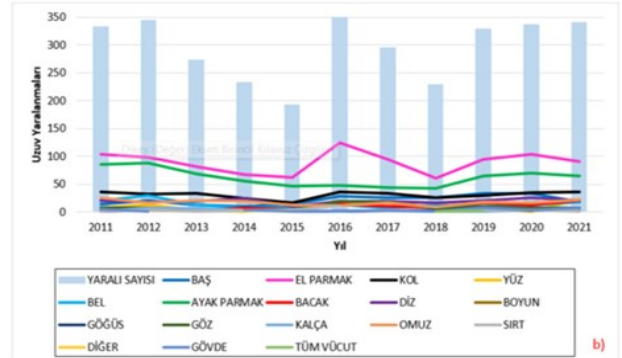
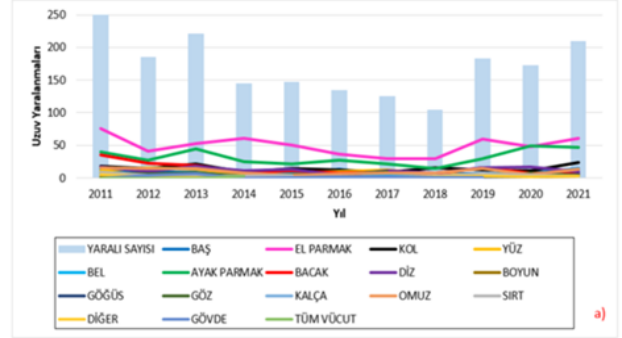
Yerüstü işletmelerinde meydana gelen yaralanmalı kazalar elektro-mekanik, kuyu bakım, lavuar, idari ve sosyal işler, nakliyat, üretim ve diğer işyerleri olmak üzere sınıflandırılmıştır. En fazla yaralanmalı kazalar A işletmesinde 2021 yılında üretim işyerlerinde, B ve C işletmelerinde 2015 yılında elektro-mekanik atölyelerinde, D işletmesinde 2016 yılında üretim işyerlerinde, E işletmesinde 2017 yılında üretim işyerlerinde meydana geldiği anlaşılmaktadır (Şekil 7). Yerüstü işyerlerinde meydana gelen yaralanmalı kazalar işyeri bazında her yıl değişiklik göstermektedir.

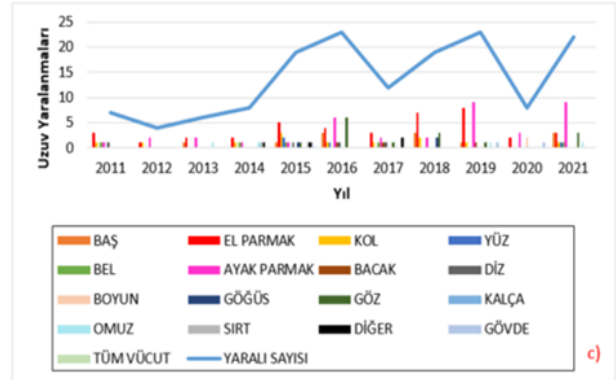
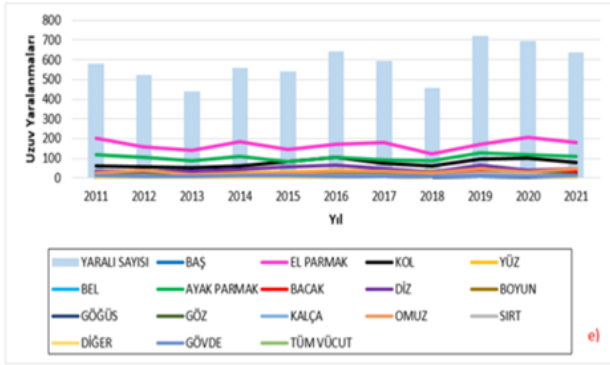
### C. Uzun Yaralanmaları

#### i. İşletme Esaslı Yaralanmalar

Yeraltı işletmelerinde yıllara göre uzun yaralanmaları incelendiğinde en çok el parmak daha sonra ise ayak parmak yaralanmalarının fazla olduğu görülmektedir (Şekil 8).

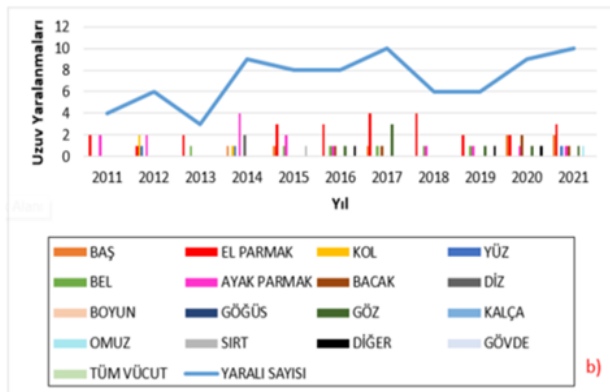
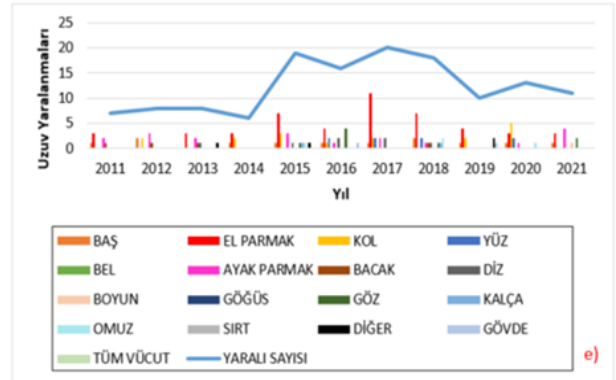
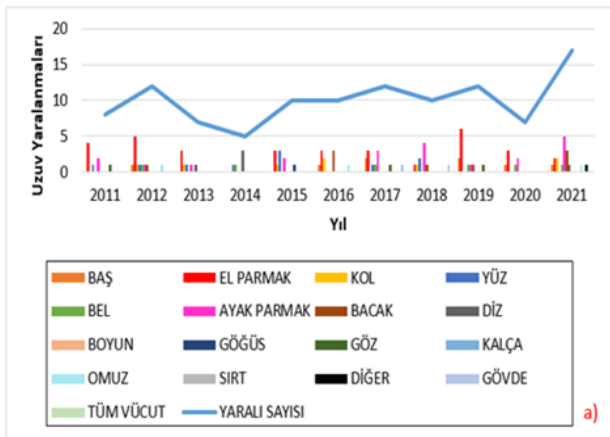
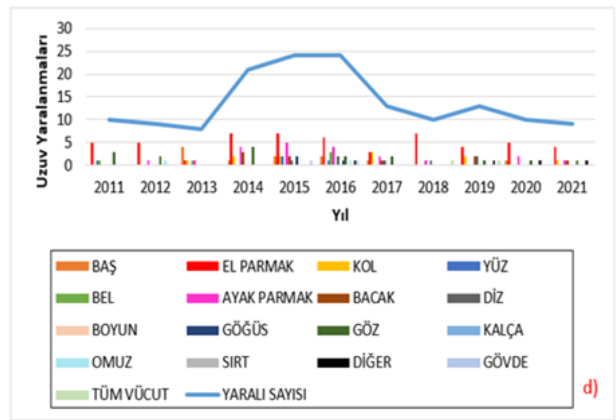
Şekil 8: Yeraltı işletmeleri bazında uzun yaralanmaları. a) A işletmesi, b) B işletmesi, c) C işletmesi, d) D işletmesi ve e) E işletmesi





Yerüstü işletmelerinde yıllara göre uzuv yaralanmaları incelendiğinde en çok el parmak yaralanmalarının daha sonra ayak yaralanmalarının meydana geldiği görülmektedir. E işletmesinde 2020 yılında el parmak ve ayak parmak yaralanmalarından farklı olarak kol yaralanmasının olması dikkatleri üzerine çekmektedir (Şekil 9).

Şekil 9: Yerüstü işletmeleri bazında uzuv yaralanmaları. a) A işletmesi, b) B işletmesi, c) C işletmesi, d) D işletmesi ve e) E işletmesi.



## ii. İşyeri Esaslı Yaralanmalar

Yeraltı işletmelerine ait işyerlerinde meydana gelen yaralanmalı kazalar incelendiğinde; en fazla yaralanmaların pano-ayak üretim işyerlerinde olduğu görülmektedir. Bu işyerlerinde yaralanan uzuvlar çoğunlukla el-parmak daha sonra ise ayak parmaklardır (Şekil 10).

Yerüstü işletmelerine ait işyerlerinde meydana gelen yaralanmalı kazalar incelendiğinde ise; en fazla yaralanmaların A işletmesinde 2021 yılı hariç (üretim işyerleri) diğer

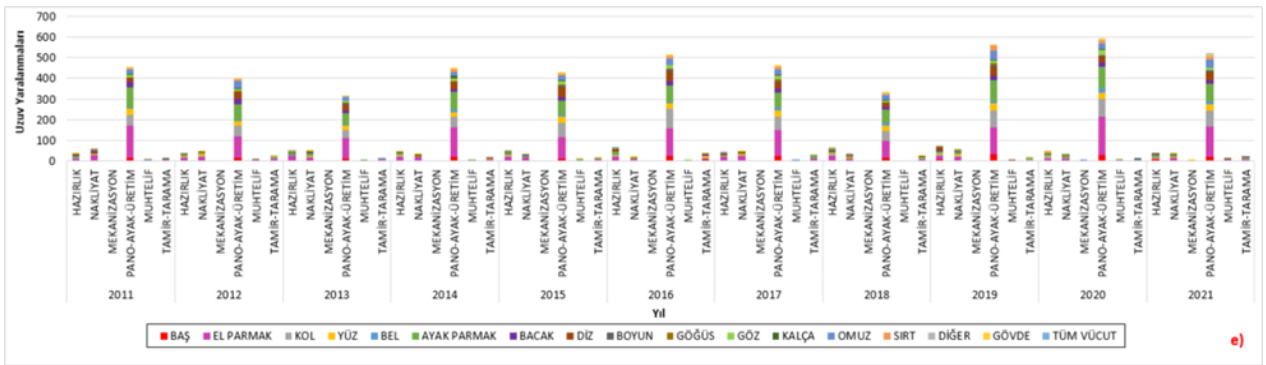
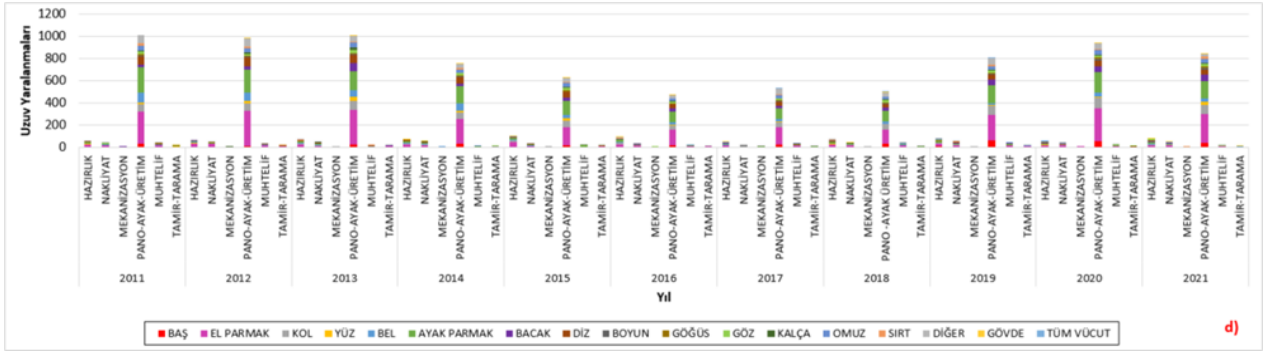


yıllarda nakliyat ve diğer yerüstü işyerlerinde olduğu görülmektedir. Bu işyerlerinde yaralanan uzuvlar çoğunlukla el parmak, ayak parmak, yüz, bel, bacak ve dizdir. B işletmesinde en fazla yaralanmalar 2012, 2017 ve 2021 yılı hariç (üretim işyerleri) diğer yıllarda elektro-mekanik işyerlerinde görülmektedir. Bu işyerlerinde yaralanan uzuvlar ayak parmak, el parmak, baş, diz, bel, kol ve bacaktır. C işletmesinde en fazla yaralanmalar elektro-mekanik ve nakliyat işyerlerinde olmaktadır. Elektro-mekanik işyerlerinde yaralanan uzuvlar el parmak, ayak parmak, yüz, kol, bacak, sırt

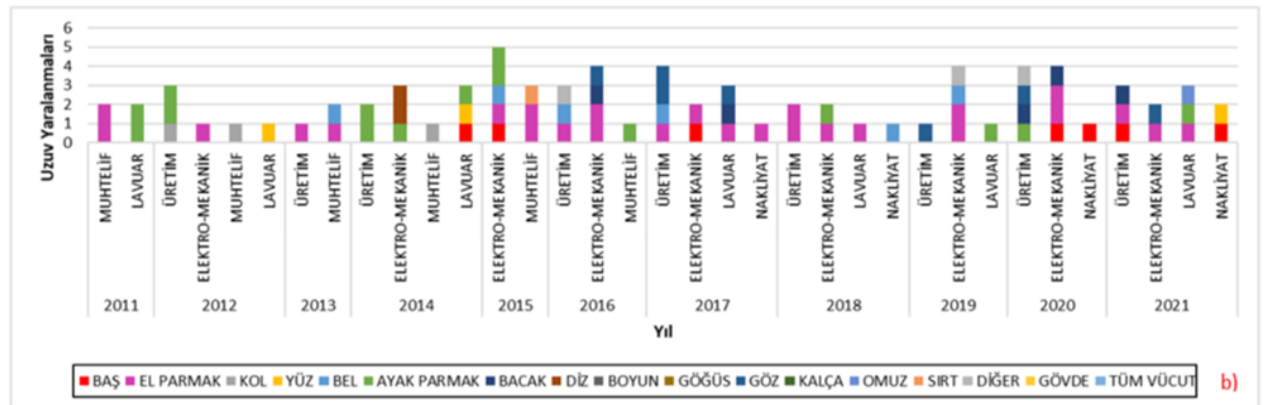
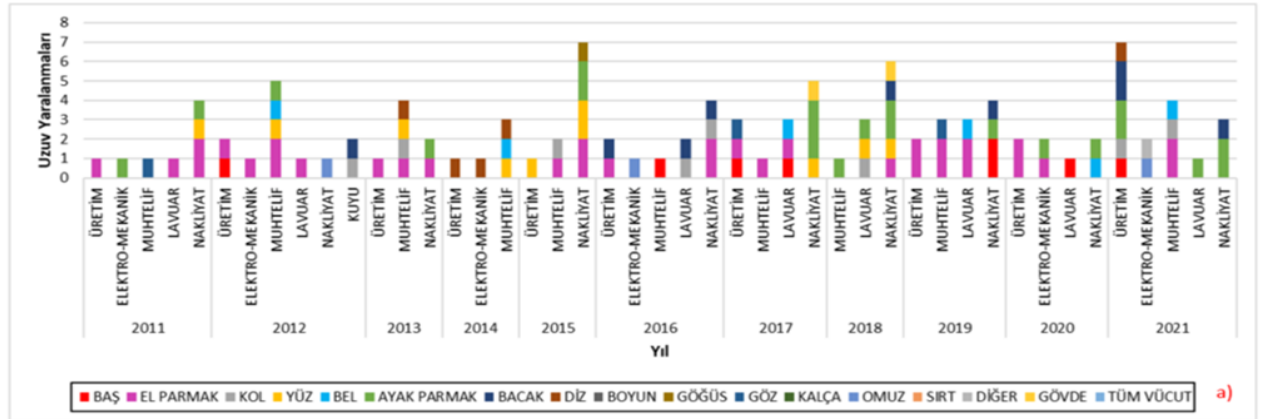
ve gövde; nakliyat işyerlerinde ise el-parmak, ayak parmak, bel, baş ve gövdedir. D işletmesinde en fazla yaralanmalar elektro-mekanik ve üretim işyerlerinde olmaktadır. Elektro-mekanik işyerlerinde yaralanan uzuvlar el parmak, ayak parmak ve bacak; üretim işyerlerinde el parmak, ayak parmak, yüz, gövde, diğer ve göğüstür. E işletmesinde en fazla yaralanmalar üretim işyerlerinde meydana gelmiştir. Bu işyerinde yaralanan uzuvlar el parmak, ayak parmak, yüz, diz ve bacaktır (Şekil 11).

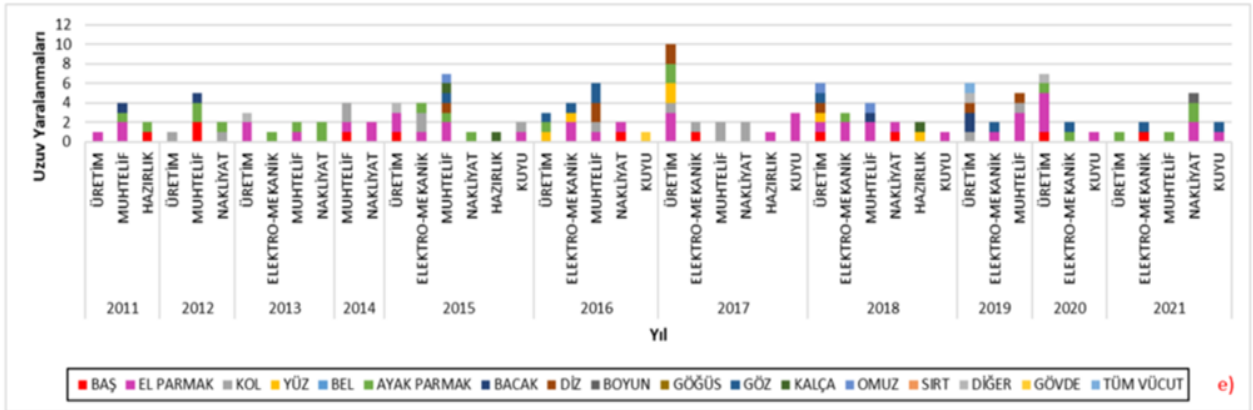
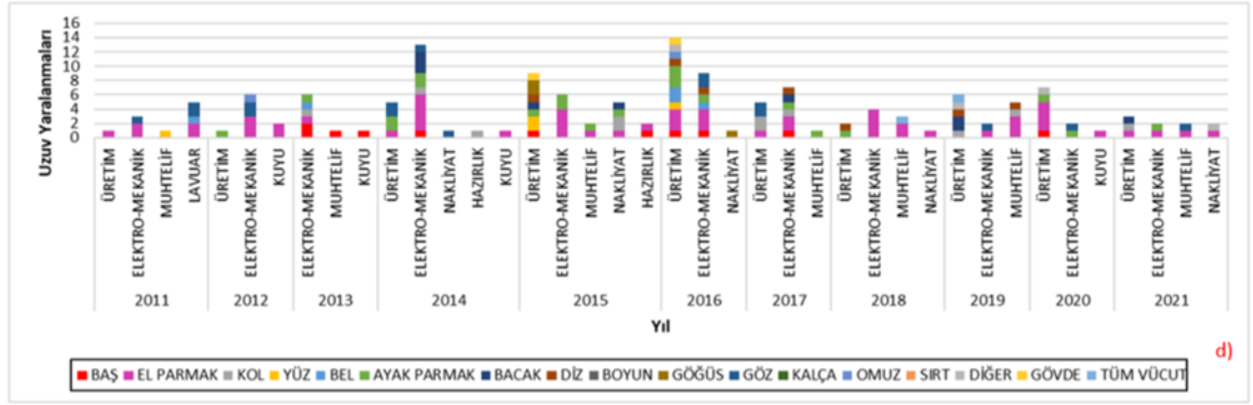
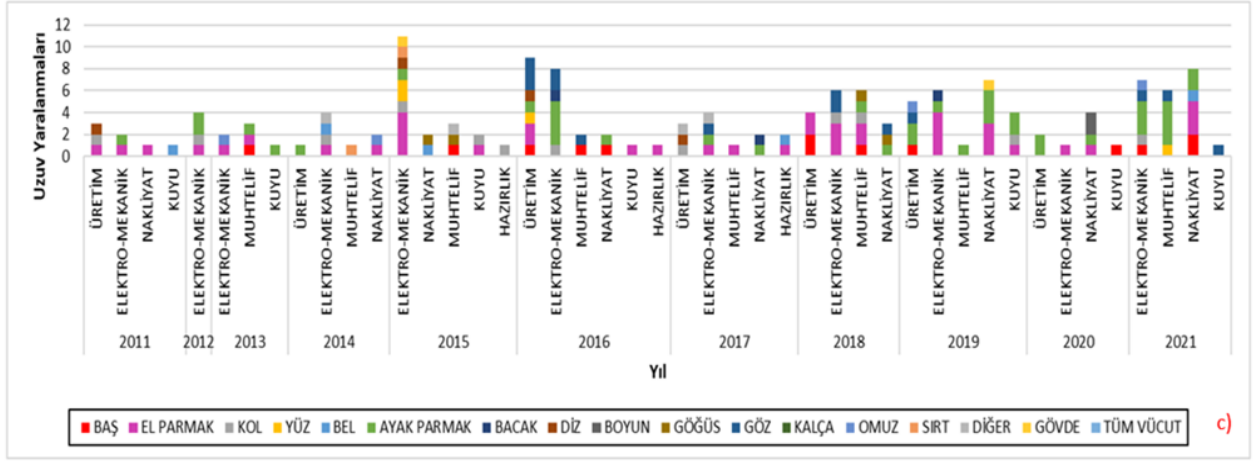
Şekil 10: Yeraltı işletmelerinde işyeri esaslı uzuv yaralanmaları. a) A işletmesi, b) B işletmesi, c) C işletmesi, d) D işletmesi ve e) E işletmesi.





Şekil 11: Yerüstü işletmelerinde işyeri esaslı uzuv yaralanmaları. a) A işletmesi, b) B işletmesi, c) C işletmesi, d) D işletmesi ve e) E işletmesi.



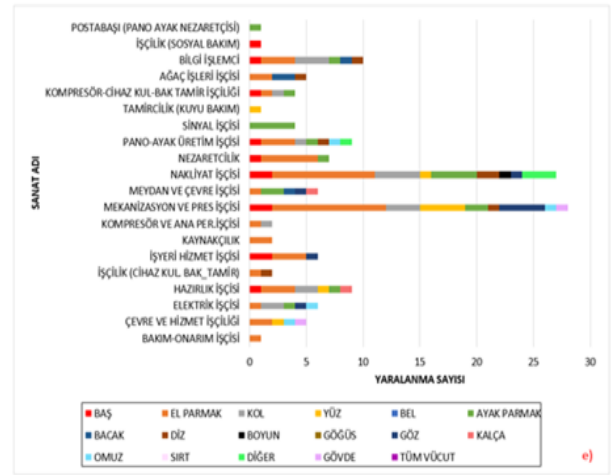
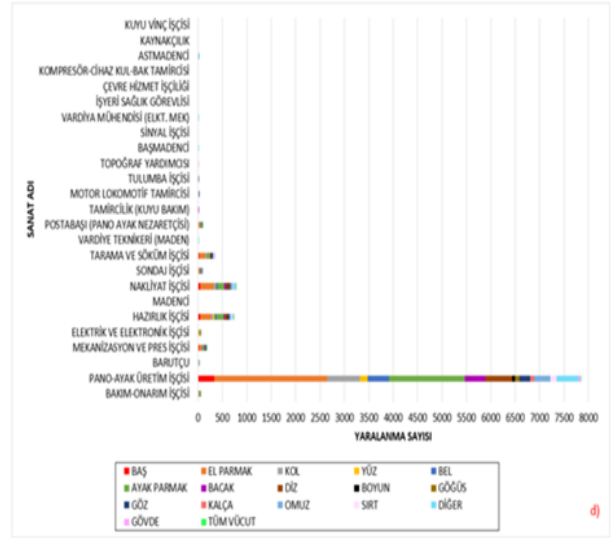
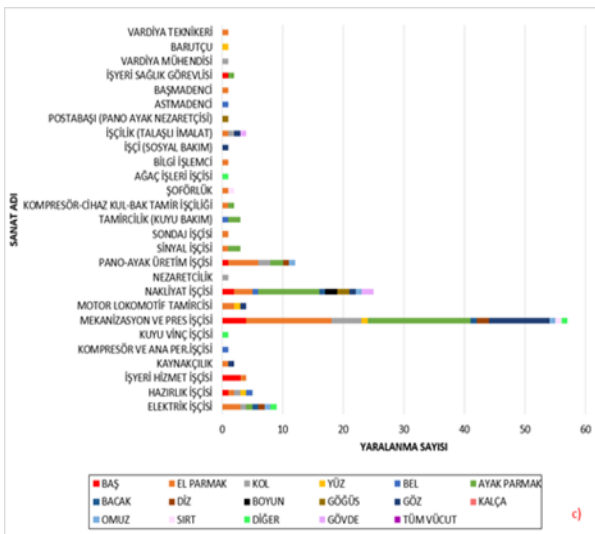
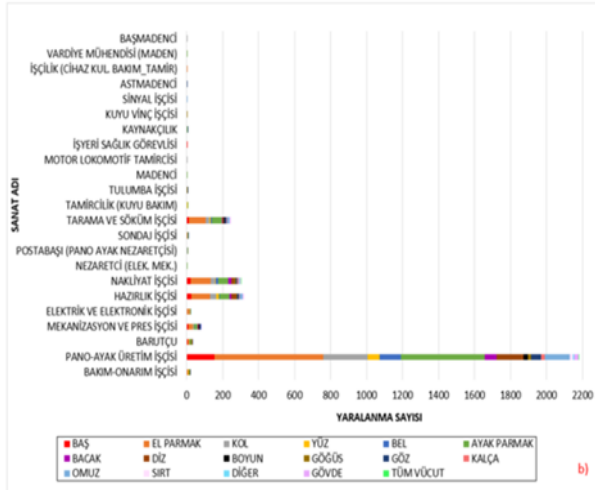
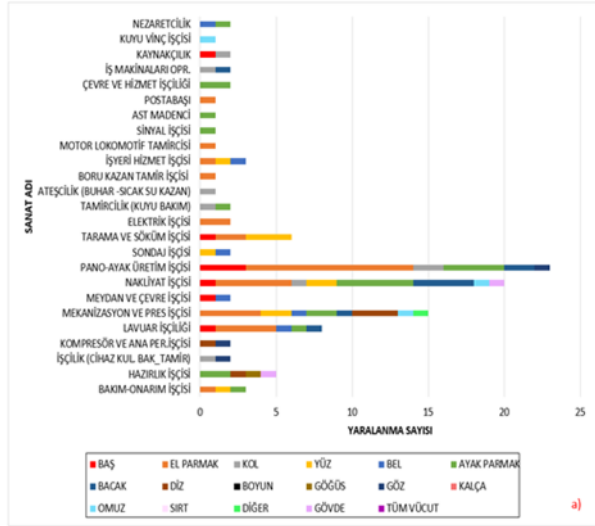


### iii. Sanat Bazı Esaslı Yaralanmalar

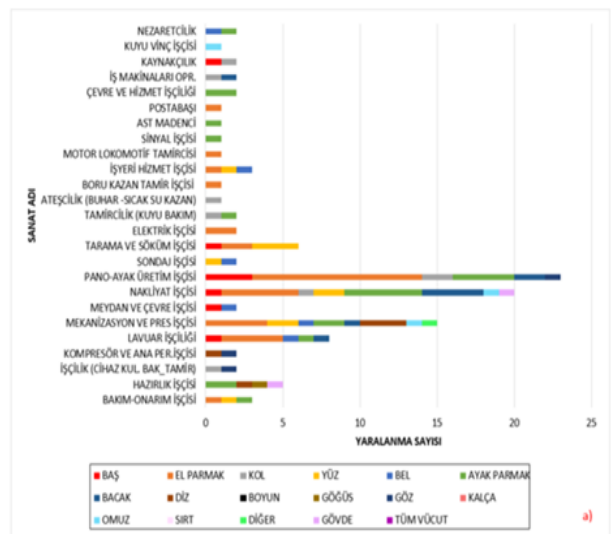
Yeraltı işletmelerinde sanat bazında yaralanmalar incelendiğinde pano-ayak üretim işçilerinde yaralanmaların yoğun olduğu görülmektedir. Bu durumu hazırlık işçileri, nakliyat işçileri ve mekanizasyon ve pres işçileri takip etmektedir. B ve D işletmesinde ise bu sıralamaya tarama ve

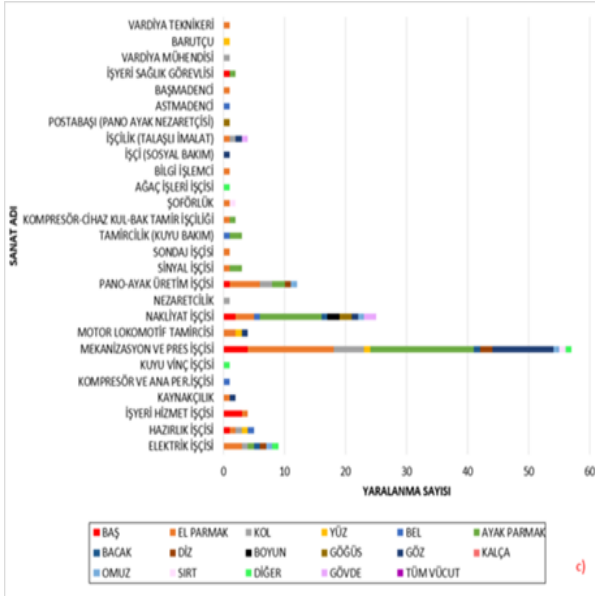
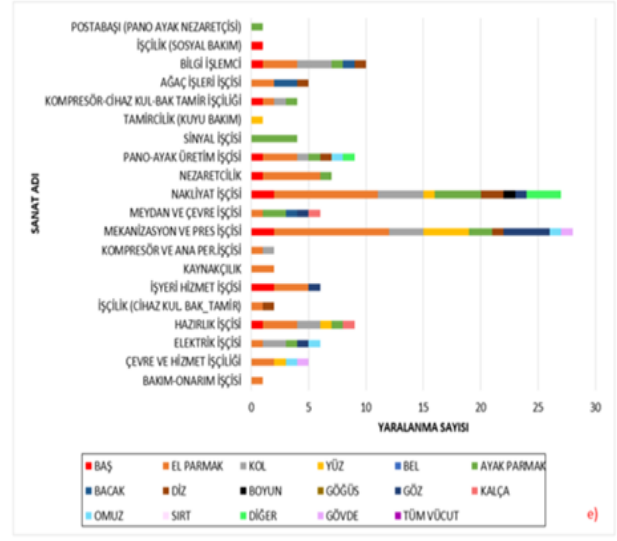
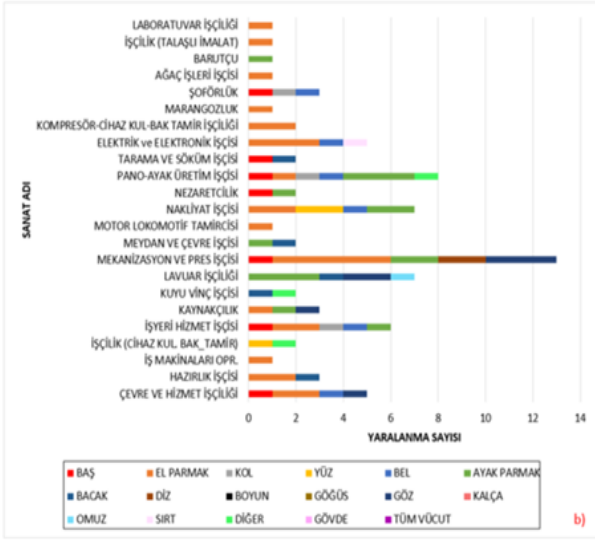
söküm işçilerinde dahil olmaktadır (Şekil 12). Pano-ayak üretim işçilerinin yaralanan uzuvlarının çoğunluğunu el parmak ve ayak parmak oluşturmaktadır. Geri kalan kısmı ise baş, kol, yüz, bel, bacak, boyun, göz, kalça, omuz, sırt gövde ve diğer uzuv yaralanmalarıdır.

Şekil 12: Yeraltı işletmelerinde sanat bazında uzun yaralanmaları. a) A işletmesi, b) B işletmesi, c) C işletmesi, d) D işletmesi ve e) E işletmesi.



Şekil 13: Yerüstü işletmelerinde sanat bazında uzun yaralanmaları. a) A işletmesi, b) B işletmesi, c) C işletmesi, d) D işletmesi ve e) E işletmesi.

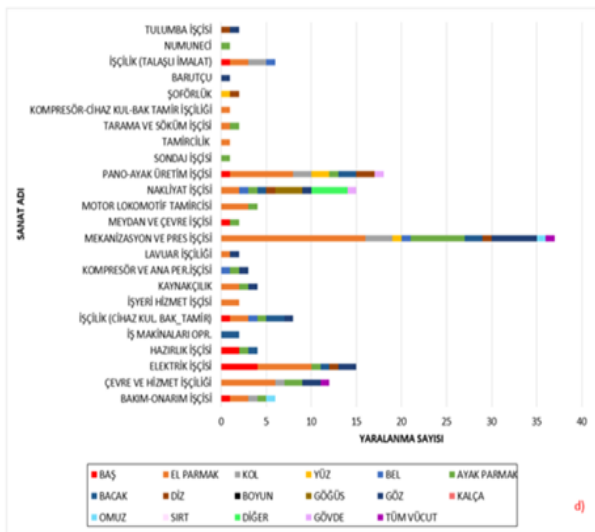




Yerüstü işletmelerinde sanat bazında meydana gelen yaralanmalar incelendiğinde A işletmesi hariç diğer işletmelerin tümünde mekanizasyon ve pres işçilerinde yaralanmaların yoğun olduğu görülmektedir. A işletmesinde ise pano-ayak üretim işçilerinde yaralanmalar daha fazladır (Şekil 13).

#### IV. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Madencilik sektörü iş kazalarının sık yaşandığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na göre "çok tehlikeli işler" grubunda yer almaktadır. Yeraltı ve yerüstü kömür madenciliği ise madencilik sektörünün en tehlikeli ve en riskli alanı olarak kabul edilmektedir. Çalışanlar birçok riskle iç içe bulunmaktadır. İş kazaları önceden planlanmamış olup, yaralanmalara, ölümlere, maddi zarara ve hatta üretimin durmasına neden olan olaylardır. Bu sebeple iş kazalarının yakından izlenmesi, değerlendirilmesi ve iş kazalarını önlemek için çalışmaların titizlikle yapılması gerekmektedir. İş kazalarını önleyebilmenin yollarından biri geçmişte yaşanan kazaların analizinin yapılması ve çıkan sonuçlar doğrultusunda gerekli önlemlerin alınmasıdır. Bu bağlamda 2011-2021 yılları arasında bir kömür madeninin yeraltı ve yerüstü işletmelerinde meydana gelen yaralanmalı kazalar



işletme, işyeri ve sanat grupları bazında analiz edilmiştir. 11 yılın en yüksek yaralanmalı kazasının 2021 yılında meydana geldiği belirlenmiştir. Yaralanmalı kaza sayısının en fazla D yeraltı işletmesinde, en az A yeraltı işletmesinde meydana geldiği tespit edilmiştir. 11 yıllık süre zarfında D yeraltı işletmesinde meydana gelen kaza sayısının diğer işletmelere göre hep fazla olmasının nedenleri araştırılmalı ve gerekli tedbirler alınmalıdır.

Yerüstü işletmelerinde meydana gelen yaralanmalı kaza sayılarının yeraltı işletmelerinde meydana gelen kaza sayılarına göre oldukça düşük olduğu görülmüştür. En fazla yaralanmalı kazanın 2015 ve 2016 yılında D yerüstü işletmesinde meydana geldiği görülmektedir. 2019, 2020 ve 2021 yıllarında en fazla yaralanmalı kazanın C yerüstü işletmesinde meydana geldiği fark edilmektedir 11 yıllık yaralanmalı kaza sayılarına bakıldığında ise en az yaralanmalı kazanın B yerüstü işletmesinde meydana geldiği görülmektedir

Yerüstünde işletmelerinde işyeri bazında meydana gelen yaralanmalı kaza sayıları farklılık göstermektedir. Bazı işletmelerde nakliyat işyerleri riskli olurken bazı işletmelerde elektro-mekanik atölyeler riskli durumdadır. Yeraltı işletmelerinde durum farklı olup, en çok yaralanmalı kazaların pano-ayak üretim işyerlerinde meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu esasa pano-ayak üretim işyerlerinde risk değerlendirmeleri yapılmalı; kazaları önleyici sıkı önlemler alınmalıdır.

Sanat bazında yaralanmalar değerlendirildiğinde, yeraltı işletmelerinde pano-ayak üretim işçilerinde, yerüstü işletmelerinde ise mekanizasyon ve pres işçilerinde yaralanmaların daha sık görüldüğü tespit edilmiştir. Bahsedilen sanat gruplarında tecrübeli ve çok dikkatli olan işçilerin çalışması sağlanmalıdır. Özetle işe uygun çalışan seçimi yapılmalıdır. Meydana gelen kazalar konusunda çalışanlar bilgilendiril-

melidir. Çalışanlara verilen iş güvenliği eğitimleri artırılmalıdır.

Her iki sanat grubunda da (11 yılda) en fazla yaralanmanın el parmak ve ayak parmak uzuvlarında meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu sanat grupları başta olmak üzere; tüm çalışanların sürekli kişisel koruyucu donanım kullanmaları sağlanmalı ve denetlenmelidir.

Madencilik, bilgi, deneyim, sürekli eğitim ve denetim gerektiren riskli bir sektördür. Çalışanlar madencilik kültürüne ve bilgisine yeterince sahip olamadan çalışma yaşamına katılmaktadırlar. Küçük dikkatsizlikler ve hatalar, büyük kayıplar ile sonuçlanabilmektedir. Kazaların önlenmesi hususunda etkin tedbirler alınmalı, iş güvenliği eğitimleri artırılmalı, iş yerlerinde risk değerlendirmeleri ve kaza analizleri düzenli olarak yapılmalıdır. Kaza analizleri sonucunda belirlenen riskli işyerlerinde ve sanat gruplarında çalışanlara uygun kişisel koruyucu donanımlar sağlanmalıdır. Kişisel koruyucu donanımların çalışanlar tarafından sürekli kullanımının denetlenmesi ile kazalanma ve yaralanma sayılarında etkili azalmalar olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, denetim mekanizmaları mutlaka güçlendirilmelidir. Kaza raporları ayrıntılı ve dikkatli bir şekilde hazırlanmalı ve takip edilmelidir.

İş kazası sonrası yaralanmaların hangi çalışmalarda hangi işyerlerinde hangi sanat gruplarında daha fazla olduğu, hangi sebeplerden dolayı meydana geldiği, düzenleyici önleyici faaliyet olarak neler yapıldığı ve nelere yoğunlaşılması gerektiği titizlikle belirlenmelidir. Çalışanlar mesleki eğitimin yanı sıra, çalıştıkları ocaklarda alınan ve alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği önlemleri konusunda bilgilendirilmelidir.

**YAZAR KATKISI:** Yazar makale konusunun belirlenmesi, verilerin analiz edilmesi ve makalenin kaleme alınması aşamalarında görev almıştır.

**ÇIKAR ÇATIŞMASI:** Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur, makale araştırma ve yayın etiğine uygundur.

**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] SGK. "Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllıkları," <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>, 2024.
- [2] H. Köse, Ş. Şenkal, and A. Aközel, "GLİ Tunçbilek Bölgesi Yeraltı İşletmelerindeki kaza istatistikleri," *Türkiye 7. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, Zonguldak, pp. 363-381, 1990.
- [3] S. Buzkan and İ. Buzkan, "Zonguldak Taşkömürü Havzası iş kazalarındaki ölüm oranlarını etkileyen faktörler," *Türkiye 7. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, Zonguldak, pp. 147-361, 1990.
- [4] M. Sarı, H. S. B. Düzgün, C. Karpuz, and A. S. Selçuk, "Accident analysis of two Turkish underground coal mine," *Safety Science*, vol. 42, no. 8, pp. 675-690, 2004, doi: 10.1016/j.ssci.2003.11.002.
- [5] S. Önder and M. Önder, "TKİ'ye bağlı işletmelerde yaralanmalı iş kazalarının analizi," *Madencilik*, vol. 49, no. 3, pp. 3-12, 2010.
- [6] Y. S. İstanbulluoğlu, "Türkiye Kömür İşletmelerinde 1984-1999 yılları arası meydana gelen iş kazalarının istatistiksel değerlendirmesi," *Madencilik Bülteni*, vol. 38, no. 4, pp. 29-41, 1999.
- [7] M. Öztürk, "Maden işletmelerinde iş kazaları ve kazaların temel nedenleri," *ISG Dergisi*, no. 33, pp. 16-23, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Genel Yayın No:146, Ankara, 2007.