

# Türkiye’deki İş Kazası İstatistiklerinin Logaritmik Doğrusal Modeller ile Çözümlemesi

*Analysis of Work Accident Statistics in Turkey with Logarithmic Linear Models*

Simge KAVAK <sup>1</sup> , Ayfer Ezgi YILMAZ ÇAKIROĞLU <sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Hacettepe Üniversitesi, İstatistik Bölümü, Ankara, Türkiye

## Öz

İş kazaları, çalışanların iş yerinde görevlerini yerine getirirken karşılaştıkları ve genellikle ölümlü ya da yaralanmalı olarak sonuçlanan beklenmedik olaylardır. Bu kazalar, iş güvenliği önlemlerinin yetersizliği, yanlış uygulamalar veya kişisel hatalardan kaynaklanarak meydana gelebilirler. İş kazaları öncelikle çalışanların sağlık ve güvenliğini tehlikeye atmakta olup iş yerindeki verimliliğin düşmesine de neden olmaktadır. Aynı zamanda ekonomik ve sosyal yapılar üzerinde de olumsuz sonuçlar yaratmaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de iş kazaları önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye örneği üzerinden logaritmik doğrusal modeller analizi gerçekleştirilerek 2013, 2016, 2019 ve 2022 yıllarında meydana gelen iş kazaları ele alınmış; sektörler arası farklılıklar, demografik özellikler ve çevresel faktörlerin iş kazalarının ölümle sonuçlanma olasılıkları üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. İlgili yıllara ait iş kazası istatistikleri incelendiğinde, 2013 yılından 2022 yılına kadar iş kazası geçirme oranlarında belirgin bir artış yaşandığı fakat iş kazası sonucunda ölüm riskinin azaldığı söylenebilir. Elde edilen bulgular neticesinde, 2022 yılında bir iş kazasının ölümle sonuçlanması riskinin erkeklerde kadınlara göre 9,23 kat daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. 60 yaş ve üzeri olan işçilerin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riskinin diğer yaş gruplarına göre daha fazla olduğu, ilgilenilen yıllarda en yüksek iş kazası oranının madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe meydana geldiği gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş kazası, İş güvenliği, Logaritmik doğrusal modeller, Odds oranları

## Abstract

Work accidents are unexpected events that employees encounter while performing their duties at the workplace, often resulting in fatalities or injuries. These accidents may occur due to inadequate work safety measures, incorrect practices, or personal errors. Work accidents primarily threaten the health and safety of employees and cause a decrease in productivity in the workplace. It also creates negative consequences on economic and social structures. As in the world, work accidents represent a significant issue in Turkey, as well. In this study, a logarithmic linear model analysis was conducted using the Turkish case, focusing on work accidents occurring in 2013, 2016, 2019, and 2022. The impact of sectoral differences, demographic characteristics, and environmental factors on the likelihood of fatal outcomes of these accidents was evaluated. When the work accident statistics for the relevant years are analyzed, it can be said that there has been a significant increase in the rates of work accidents from 2013 to 2022, but the risk of death as a result of work accidents has decreased. The findings revealed that, it was observed that the risk of a work accidents resulting in death in 2022 was 9.23 times higher for men than for women. Workers aged 60 and above had a higher risk of fatality in occupational accidents compared to other age groups. It was also observed that the highest rates occurred in the mining and quarrying sector during the years studied.

**Keywords:** Occupational accident, Occupational safety, Logarithmic linear models, Odds ratios

## 1. GİRİŞ

İş kazaları, her yıl milyonlarca çalışanı etkilemektedir ve bu nedenle çalışma hayatının en önemli sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. İş kazaları, bireylerin hayatını tehdit etmenin yanı sıra ekonomik ve sosyal yapılar üzerinde de olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. İş kazalarının önlenmesi ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanarak çalışanların korunması işverenlerin temel görevlerinden biridir.

Teknolojideki yenilikler ve gelişmeler ile birlikte üretim ve rekabet giderek artmaktadır. Bu artış, çalışanların sağlığını ve iş güvenliğini olumsuz olarak etkilemektedir [1]. Genellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaygın olarak meydana gelen iş kazaları, can ve mal kayıplarına yol açarak çalışan kişiye, işverene ve ülkenin ekonomisine zarar vermektedir [2].

İş kazaları, iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yeteri kadar alınmadığı koşullar göz önüne alınarak, insan davranışlarına bağlı ya da fiziksel ve mekanik çevre koşullarına bağlı nedenlerden kaynaklanabilmektedir. İnsan davranışına bağlı kazalar, kaza geçiren kişinin kişisel özelliklerine (yaş, cinsiyet, eğitim durumu, vb.), fizyolojik faktörlere (fiziksel yetersizlikler, yorgunluk, uykusuzluk, vb.) ya da psikolojik faktörlere bağlı olabilmektedir. Fizik ve mekanik çevre koşullarına bağlı nedenler ise makinelere, üretim organizasyonlarına (iş yeri düzeni, işletme büyüklüğü, vb.) ve çevresel nedenlere (gürültü, ısı, nem, aydınlatma, vb.) bağlı olabilmektedir [3]. Kişiler, geçirdikleri iş kazaları sonucunda çalışmalarını sürdürebilir ya da iş göremez durumda olabilir. Bununla birlikte ölümle sonuçlanan iş kazalarının sayısı da azımsanamayacak düzeydedir. Ortaya çıkan iş kazalarının sebepleri belirlenerek uygun çözüm önerileri sunulabilmektedir [4]. Dolayısıyla, iş sağlığı ve güvenliği için alınacak önlemler ve yapılacak çalışmalar, çalışanların güvenliğini sağlamakla birlikte işyerindeki verimliliği artıracağından ekonomik büyümeye de katkıda bulunacaktır.

Dünder ve arkadaşları [5] çalışmasında, Türkiye’de meydana gelen yaralanmalı iş kazaları sektörler bazında ele alınarak kaza olabilirlik oranlarına göre en riskli sektörün kömür ve linyit madenciliği olduğunu belirlemiştir. Karakurt ve Özbakır [6] çalışmasında, Türkiye’de 2013-2022 yılları arasındaki iş kazalarının kökenlerini araştırarak bu iş kazalarının nerede ve nasıl meydana geldiğini açıklamıştır. Bu bulgular sonucunda, iş kazalarının oluşumunda etkili olan unsurlar belirlenerek yeni bir iş kazasının meydana gelmesinin önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada, 2013, 2016, 2019 ve 2022 yıllarında gerçekleşen iş kazaları dikkate alınmıştır. İş kazasının sonucuna (ölümlü-yaralanmalı), demografik özelliklerin (yaş ve cinsiyet), çalışılan sektörün ve çevresel etkenlerin (bölge ve mevsim) etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada, 1) ilgilenilen özellikler bakımından Türkiye’deki iş kazalarının ölümle sonuçlanması riskleri karşılaştırmak, 2) hangi demografik grupların ve sektörlerin daha yüksek risk altında olduğunu ortaya koymak, 3) yıllara göre risk faktörlerini karşılaştırmak, 4) iş güvenliği önlemlerinin hangi alanlarda ve gruplarda daha etkili olması gerektiğine dair somut veriler sunmak amaçlanmıştır. 2013-2022 yıllarındaki değişimlerin karşılaştırılması, kullanılan logaritmik doğrusal modeller ile değişkenler

arasındaki ilişkilerin ve iş kazalarının ölümle sonuçlanması risklerinin detaylı olarak ortaya konulması çalışmanın özgün katkılarıdır.

Türkiye’deki iş kazası istatistikleri 2. Bölüm’de yorumlanmıştır. 3. Bölüm’de üç boyutlu tablolarda kullanılan logaritmik doğrusal (log-doğrusal) modeller tanıtılmış ve bu modellerin sonuçları tartışılmıştır. 4. Bölümde ise bulgular ve tartışma yer almaktadır.

## II. TÜRKİYE’DEKİ İŞ KAZASI İSTATİSTİKLERİ

### 2.1. İş Kazası Oranları

Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı yıllar geçtikçe geliştirilmektedir. Mevzuattaki bu gelişmeler, işverenlerin alması gereken zorunlu tedbirleri de arttırmıştır. 2013 yılında 192.749 ölümlü-yaralanmalı iş kazası meydana gelirken, 2022 yılında bu sayı 590.340’a yükselmiştir. 2013’ten 2022 yılına doğru alınan tedbirlerle beraber, ölümle sonuçlanan iş kazalarında azalma meydana gelmiştir. 2013 yılında gerçekleşen iş kazalarının %7,1’i ölüm ile sonuçlanırken 2022 yılında bu oran %2,6’ya düşmüştür. 2013-2022 yıllarında sektörlere göre iş kazalarının gerçekleşme oranları ve iş kazası sonucunda ölüm oranları Tablo 1’de verilmiştir. İncelenen tüm yıllarda en yüksek iş kazası madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe gözlemlenmiştir. Bu sektörü 2013 yılında imalat sektörü takip etmiştir. Sektörlerin çoğunda iş kazalarının gerçekleşme oranları 2013’ten 2022’ye doğru artmıştır. Tarım, ormancılık ve balıkçılık, su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri, inşaat, bilgi ve iletişim, finans ve sigorta faaliyetleri, gayrimenkul faaliyetleri, kültür, sanat, eğlence, dinlenme ve spor, hane halklarının işverenler olarak faaliyetleri ve uluslararası örgütler ve temsilciliklerinin faaliyetlerinde 2019’dan 2022’ye geçişte iş kazası gerçekleşme oranları azalmıştır. Tarım, ormancılık ve balıkçılık, imalat, inşaat ve ulaştırma-depolama gibi risk faktörü fazla olan sektörlerde yıllara göre gerçekleşen iş kazasının ölümle sonuçlanması oranları azalmıştır. Madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe ise 2013 yılında iş kazasının ölümle sonuçlanması oranı %6 iken, bu oran 2016 yılında %7’ye çıkmış, 2019 yılında %3,4’e gerilemiştir. 2022 yılında ise bu oran %5,4’e çıkmıştır [7].

2013-2022 yıllarında yaş gruplarına göre iş kazası gerçekleşmesi ve iş kazası sonucunda ölüm oranları Tablo 2’de verilmiştir. Tüm yaş gruplarında, sigortalı çalışanların iş kazası geçirmesi oranlarının 2013 yılından 2022 yılına doğru arttığı, buna karşılık, iş kazası geçirme sonucunda ölüm oranlarının düştüğü söylenebilir. 2022 yılında 14-19 yaş grubundaki çalışanların %8,06’sı iş kazası geçirmiş ve bu kazaların %1’i ölümle sonuçlanmıştır. 60 yaş ve üzeri çalışanların ise %6,28’i iş kazası geçirmiş ve bu kazaların %2,26’sı ölümle sonuçlanmıştır [7].

**Tablo 1.** 2013-2022 yıllarında sektörlere göre iş kazası gerçekleşme ve iş kazası sonucunda ölüm oranları (%)

| Sektör                                                                            | İş Kazası |      |       |       | Ölüm |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-------|-------|------|------|------|------|
|                                                                                   | 2013      | 2016 | 2019  | 2022  | 2013 | 2016 | 2019 | 2022 |
| Tarım, ormancılık ve balıkçılık                                                   | 1,27      | 1,92 | 2,61  | 2,53  | 1,36 | 0,92 | 0,84 | 0,77 |
| Madencilik ve taş ocaklığı                                                        | 10,04     | 9,03 | 10,62 | 12,32 | 0,60 | 0,70 | 0,34 | 0,54 |
| İmalat                                                                            | 2,81      | 3,76 | 4,85  | 5,77  | 0,29 | 0,20 | 0,11 | 0,12 |
| Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı                         | 0,78      | 1,78 | 3,58  | 4,89  | 1,24 | 0,85 | 0,53 | 0,42 |
| Su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri                | 1,56      | 4,29 | 6,25  | 5,86  | 1,02 | 0,45 | 0,31 | 0,35 |
| İnşaat                                                                            | 1,51      | 2,41 | 3,74  | 3,60  | 1,90 | 1,10 | 0,77 | 0,65 |
| Toptan ve perakende ticaret, motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin onarımı | 0,54      | 0,79 | 1,14  | 1,38  | 0,82 | 0,55 | 0,29 | 0,29 |
| Ulaştırma-depolama                                                                | 1,83      | 2,27 | 3,17  | 3,59  | 1,40 | 1,17 | 0,75 | 0,65 |
| Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri                                         | 1,58      | 2,26 | 4,52  | 5,08  | 0,16 | 0,19 | 0,07 | 0,09 |
| Bilgi ve iletişim                                                                 | 0,13      | 0,28 | 0,44  | 0,40  | 1,32 | 0,91 | 0,10 | 0,62 |
| Finans ve sigorta faaliyetleri                                                    | 0,12      | 0,21 | 0,36  | 0,31  | 0,00 | 0,57 | 1,06 | 0,00 |
| Gayrimenkul faaliyetleri                                                          | 0,10      | 0,40 | 0,76  | 0,74  | 3,03 | 0,69 | 0,57 | 0,94 |
| Mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler                                           | 0,27      | 0,46 | 0,62  | 0,75  | 1,16 | 0,80 | 0,40 | 0,43 |
| İdari destek ve hizmet faaliyetleri                                               | 0,57      | 1,23 | 2,04  | 2,27  | 0,74 | 0,46 | 0,23 | 0,16 |
| Kamu yönetimi ve savunma, zorunlu sosyal güvenlik                                 | 1,54      | 0,60 | 1,02  | 1,34  | 2,29 | 1,31 | 0,54 | 0,43 |
| Eğitim                                                                            | 0,14      | 0,63 | 1,27  | 1,34  | 0,42 | 0,19 | 0,08 | 0,09 |
| İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri                                       | 0,42      | 1,32 | 2,24  | 2,69  | 0,66 | 0,21 | 0,04 | 0,08 |
| Kültür, sanat, eğlence, dinlence ve spor                                          | 0,29      | 0,60 | 1,77  | 1,04  | 0,00 | 0,74 | 0,14 | 0,11 |
| Diğer hizmet faaliyetleri                                                         | 0,73      | 0,93 | 0,68  | 0,64  | 0,49 | 0,30 | 0,32 | 0,68 |
| Hane halklarının işverenler olarak faaliyetleri                                   | 0,14      | 0,35 | 0,52  | 0,12  | 3,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Uluslararası örgütler ve temsilciliklerinin faaliyetleri                          | 0,33      | 0,18 | 0,43  | 0,42  | 9,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

2022 yılında gerçekleşen iş kazalarının %37’si 20-29 yaş grubundakiler ve %26’sı 30-39 yaş grubundakilerdir. 60 yaş üstü çalışanların payı %1’dir.

Ölümle sonuçlanan iş kazalarının ise %28’i 40-49 yaş grubunda, %24’ü 50-59 yaş grubunda meydana gelmiştir [7].

**Tablo 2.** 2013-2022 yıllarında yaş gruplarına göre iş kazası geçirme ve iş kazası sonucunda ölüm olasılıkları (%)

| Yaş         | İş Kazası |      |      |      | Ölüm |      |      |      |
|-------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
|             | 2013      | 2016 | 2019 | 2022 | 2013 | 2016 | 2019 | 2022 |
| 14-19       | 2,26      | 3,62 | 7,33 | 8,06 | 0,57 | 0,22 | 0,10 | 0,10 |
| 20-29       | 1,77      | 2,29 | 3,34 | 4,08 | 0,42 | 0,28 | 0,13 | 0,12 |
| 30-39       | 1,47      | 1,94 | 2,63 | 2,84 | 0,58 | 0,37 | 0,19 | 0,19 |
| 40-49       | 1,26      | 1,73 | 2,41 | 2,65 | 1,07 | 0,67 | 0,39 | 0,34 |
| 50-59       | 1,27      | 2,17 | 3,18 | 3,43 | 2,77 | 1,81 | 0,98 | 0,83 |
| 60 ve üzeri | 1,35      | 2,68 | 4,39 | 6,28 | 7,03 | 4,09 | 2,83 | 2,26 |

## 2.2. Verilerin Tanıtılması

İstatistiksel analizlerde kullanılan tüm veriler Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllıklarından alınmıştır [7].

Yıllara göre ölümlü-yaralanmalı iş kazası sayıları Tablo 3’te özetlenmiştir. 2013 ve 2016 yıllarında sırasıyla 192.749 ve 287.473 ölümlü-yaralanmalı iş kazası meydana gelmiştir. Bu sayı 2019 yılında

423.610’a, 2022 yılında ise 590.340’a yükselmiştir. Yıllara göre ölümle sonuçlanan iş kazalarında azalma olmuştur. 2013 yılında gerçekleşen iş kazalarının %7,1’i ölüm ile sonuçlanmıştır. 2016 yılında ise bu sayı %4,9’a, 2019 yılında %2,7’ye, 2022 yılında ise %2,6’ya düşmüştür.

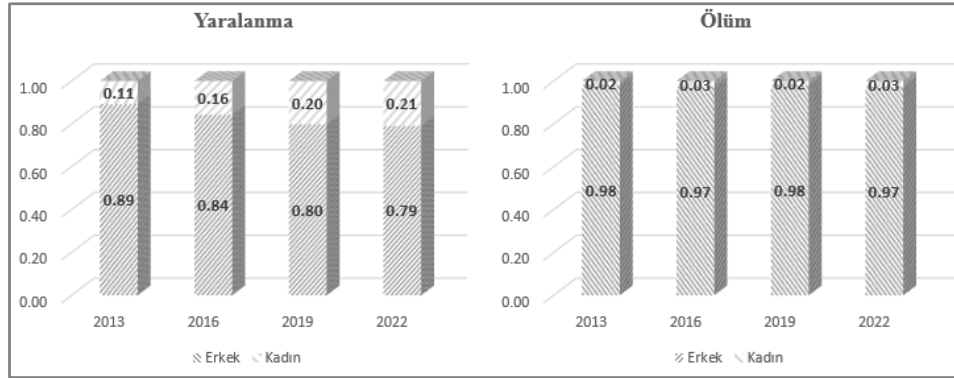
İş kazası sonucu ve yıllara göre cinsiyet dağılımları Şekil 1’de özetlenmiştir. 2013 yılında yaralanma ile

sonuçlanan iş kazası geçirenlerin %11’i kadınsa, bu değeri 2022 yılında %21’e yükselmiştir. 2013 yılında

ölüm ile sonuçlanan iş kazası geçirenlerin %98’i erkekken, bu değeri 2022 yılında da %97’dir.

**Tablo 3.** Yıllara göre ölümlü-yaralanmalı iş kazalarının dağılımları

| Yıllar | Yaralanmalı      | Ölümlü        | Toplam  |
|--------|------------------|---------------|---------|
| 2013   | 191.389 (%99,29) | 1.360 (%0,71) | 192.749 |
| 2016   | 286.068 (%99,51) | 1.405 (%0,49) | 287.473 |
| 2019   | 422.463 (%99,73) | 1.147 (%0,27) | 423.610 |
| 2022   | 588.823 (%99,74) | 1.517 (%0,26) | 590.340 |



**Şekil 1.** İş kazası sonucu ve yıllara göre cinsiyet dağılımları (%)

İş kazası geçiren kişinin cinsiyeti ve yıllara göre iş kazası sonuçlarının dağılımları Tablo 4’te özetlenmiştir. 2013 yılında kadınların geçirdiği iş kazalarının %7,8’i ölümle sonuçlanırken, 2022 yılında bu değeri %3,2’ye düşmüştür. 2013 yılında erkeklerin

geçirdiği iş kazalarının %1,2’si ölümle sonuçlanırken, 2022 yılında %0,3’e düşmüştür. Genel olarak 2019 ve 2022 yıllarında ölümle sonuçlanma yüzdeleri önceki yıllara göre daha düşüktür.

**Tablo 4.** Cinsiyet ve yıllara göre iş kazası sonuçlarının dağılımları

| Yıllar | Kadın           |            |         | Erkek            |               |         |
|--------|-----------------|------------|---------|------------------|---------------|---------|
|        | Yaralanmalı     | Ölümlü     | Toplam  | Yaralanmalı      | Ölümlü        | Toplam  |
| 2013   | 20.745 (%99,22) | 24 (%0,78) | 20.769  | 170.644 (%99,88) | 1.336 (%0,12) | 171.980 |
| 2016   | 44.953 (%99,44) | 36 (%0,56) | 44.989  | 241.115 (%99,92) | 1.369 (%0,08) | 242.484 |
| 2019   | 85.355 (%99,67) | 21 (%0,33) | 85.376  | 337.108 (%99,98) | 1.126 (%0,02) | 338.234 |
| 2022   | 123.054 (99,68) | 39 (%0,32) | 123.093 | 465.769 (%99,97) | 1.478 (%0,03) | 467.247 |

Bu çalışmada iş kazası geçiren kişinin cinsiyeti ve kaza sonucuna ek olarak kaza geçiren kişinin yaşı, çalıştığı sektör, çalıştığı bölge ve kazanın meydana geldiği mevsim de dikkate alınmıştır. Yaş, sektör, bölge ve mevsim değişkenlerinin düzeyleri aşağıdaki gibidir:

**Değişken Düzeyleri:**

**Yaş:** (1) 14 – 19, (2) 20 – 29, (3) 30 – 39, (4) 40 – 49, (5) 50 – 59, (6) 60+

**Sektör:** (A) Tarım, ormancılık ve balıkçılık, (B) Madencilik ve taş ocaklığı, (C) İmalat, (D) Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı, (E) Su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri, (F) İnşaat, (G) Ulaştırma-depolama, (H) Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri, (I) İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri

**Bölge:** TR1: İstanbul; TR2: Batı Marmara, TR3: Ege, TR4: Doğu Marmara, TR5: Batı Anadolu, TR6: Akdeniz, TR7: Orta Anadolu, TR8: Batı Karadeniz, TR9: Doğu Karadeniz, TRA: Kuzeydoğu Anadolu, TRB: Ortadoğu Anadolu, TRC: Güneydoğu Anadolu

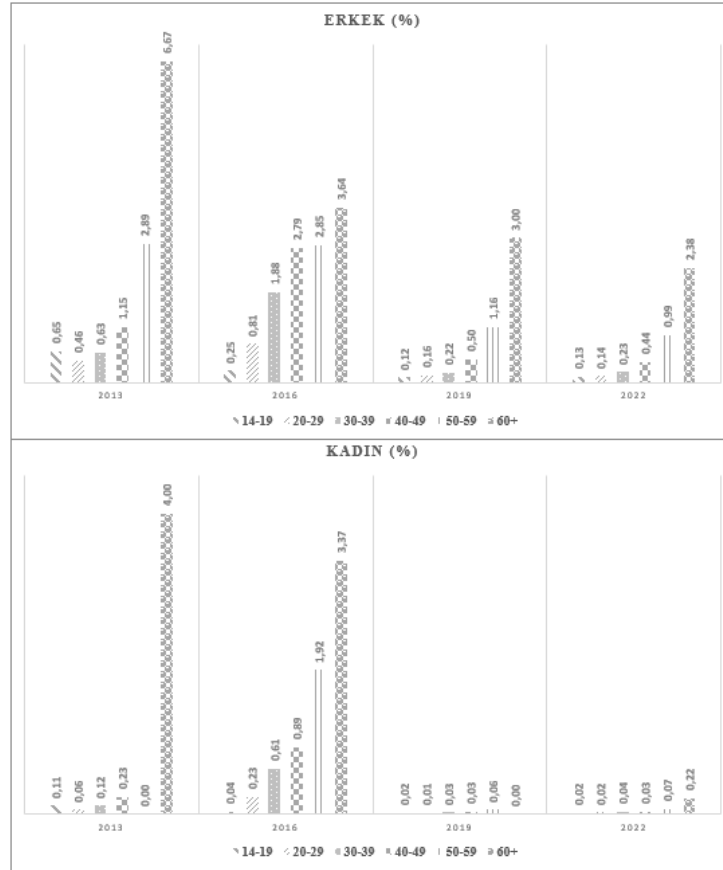
**Mevsim:** (1) İlkbahar, (2) Yaz, (3) Sonbahar, (4) Kış

Sektör sınıflandırması yapılırken Ekonomik Faaliyet Sınıflaması (NACE Rev. 2) dikkate alınmıştır [8]. Tanımlı sektörler içerisinde iş kazalarının dört yılın ortalaması bakımından en çok gerçekleştiği dokuz sektör seçilmiştir. Bölge sınıflandırması yapılırken 1. Düzey İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırılması dikkate alınmıştır [9]. Yaş sınıflandırması yapılırken Öztürk ve Akın [10] çalışması dikkate alınmıştır.

Yaş gruplarında ölümle sonuçlanan iş kazası oranları (%) Şekil 2’de özetlenmiştir. 14-19 yaş arasındaki erkeklerin geçirdiği iş kazalarının ölümle sonuçlanması oranı 2013 yılında %6,5 iken bu değer 2022’de %1,3’e düşmüştür. 2019 ve sonrasında, 20-59 yaş arasındaki erkeklerde ölümle sonuçlanan iş kazaları önceki yıllara göre önemli düzeyde azalmıştır. 60 yaş ve üzeri erkeklerde ise ölümle sonuçlanan iş kazası oranları 2013’ten 2022’ye doğru azalmıştır. 2013 yılında, 60 yaş ve üzeri kadınlarda iş kazalarının ölümle sonuçlanması oranı %4 ile en yüksek olarak gözlemlenmiştir. Genel olarak kadınlarda ölümle

sonuçlanan kaza oranı 2013’ten 2016’ya geçerken artmış fakat 2016 sonrasında oldukça azalmıştır.

Sektörlerde ölümle sonuçlanan iş kazası olasılıkları (%) Şekil 3’te özetlenmiştir. 2013 yılında erkeklerde iş kazası sonucu ölüm olasılığının en yüksek olduğu sektörler sırasıyla inşaat, tarım, ormancılık ve balıkçılık ve ulaştırma-depolama sektörleridir. Ölüm olasılığı en düşük olan sektör ise konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri sektörüdür.



Şekil 2. Yaş gruplarında ölümle sonuçlanan iş kazası olasılıkları (%)

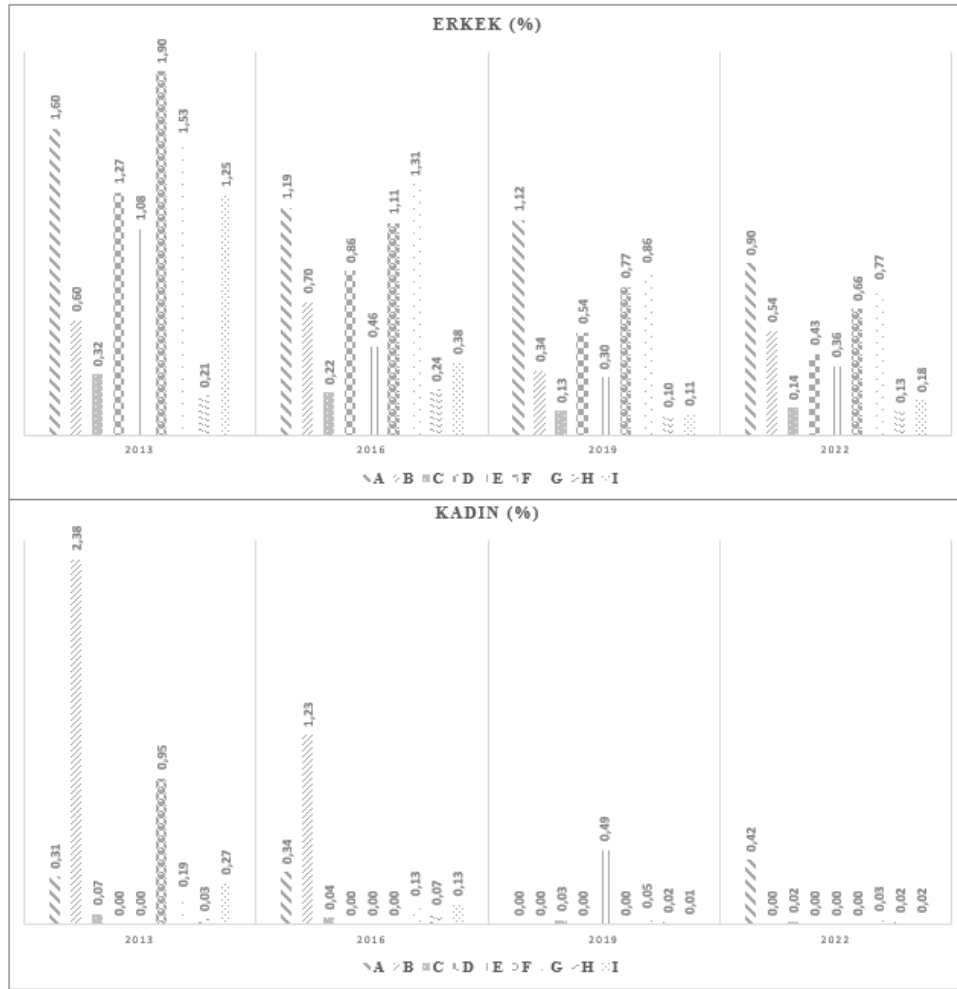
2013 yılında inşaat sektöründe iş kazası geçiren birinin kaza sonucunda ölme olasılığı %1,9 iken bu olasılık 2022 yılında %6,6’ya düşmüştür. Benzer biçimde 2013 yılında tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe iş kazası geçiren birinin kaza sonucunda ölme olasılığı %1,6 iken bu olasılık 2022 yılında %9’a düşmüştür. 2013 yılından 2022 yılına doğru tarım, ormancılık ve balıkçılık, elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı, inşaat, ulaştırma-depolama, idari destek ve hizmet faaliyetleri ve eğitim sektörlerinde çalışanların iş kazası sonucunda ölüm olasılıkları düşmüştür. 2019 yılında madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe iş kazası geçiren birinin kaza sonucunda ölme olasılığı %3,4 iken bu olasılık 2022 yılında %5,4’e yükselmiştir. Benzer bir biçimde, su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri,

konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri ve insan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri sektörlerinde de iş kazası geçiren birinin kaza sonucunda ölme olasılığı her ne kadar 2013’e göre düşmüş olsa da 2019’dan 2022’ye geçerken artmıştır.

Kadınlarda 2013 ve 2016 yılında iş kazası sonucu ölüm olasılığının en yüksek olduğu sektör madencilik ve taş ocakçılığı sektörü olarak görülmektedir. Bunun sebebi bu sektörde çalışan kadın sayısının, dolayısıyla iş kazası geçiren kadın sayısının çok az olmasıdır. 2013 yılında madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe iş kazası geçiren 42 kadın çalışandan bir tanesi ölümlü iş kazası geçirmiştir. Dolayısıyla bu olasılık %2,38 olarak bulunmuştur. 2019 ve 2022 yıllarında bu sektörde olup iş kazası sonucunda ölen kadın bulunmamaktadır. 2013

ve 2022 yılları karşılaştırıldığında, genel olarak tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörü dışında tüm sektörlerde kadınların iş kazası sonucu ölüm olasılığı azalmıştır. 2013 yılında tarım, ormancılık ve balıkçılık

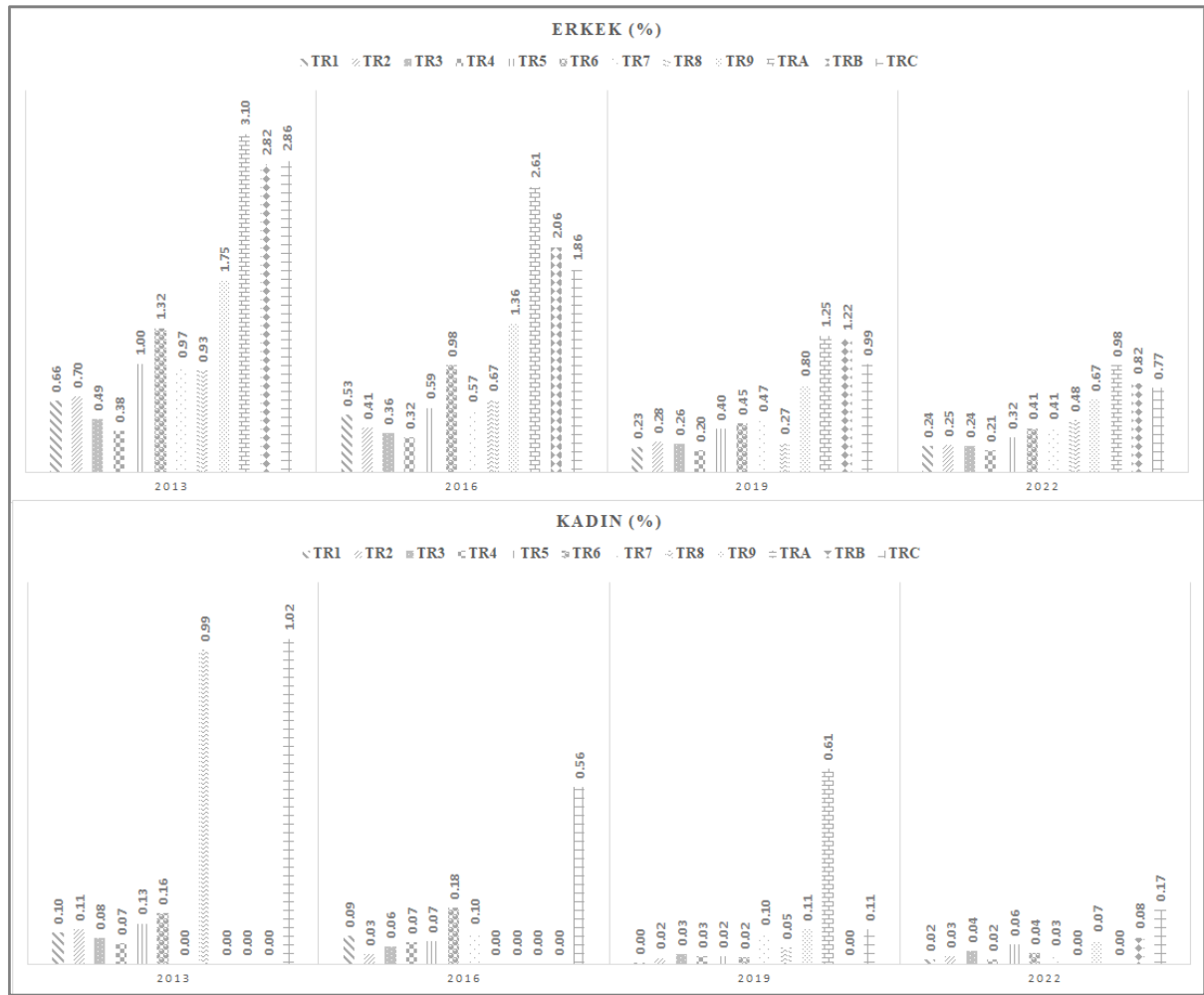
sektöründe iş kazası geçiren birinin kaza sonucunda ölme olasılığı %3,1 iken bu olasılık 2022 yılında %4,2’ye yükselmiştir.



**Şekil 3.** Sektörlerde ölümle sonuçlanan iş kazası olasılıkları (%). (A) Tarım, ormancılık ve balıkçılık, (B) Madencilik ve taş ocakçılığı, (C) İmalat, (D) Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı, (E) Su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri, (F) İnşaat, (G) Ulaştırma-depolama, (H) Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri, (I) İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri.

Bölgelerde ölümle sonuçlanan iş kazası olasılıkları (%) Şekil 4’te özetlenmiştir. Erkeklerde en yüksek ölümlü iş kazası geçirme olasılığı TRA (Kuzeydoğu Anadolu) bölgesinde gözlemlenmiştir. 2013-2022 yıllarında TRA bölgesinde meydana gelen iş kazalarının sırasıyla %3,1, %2,61, %1,25 ve %0,98’i ölümlü olarak gerçekleşmiştir. TRA bölgesini TRB (Ortadoğu Anadolu) ve TRC (Güneydoğu Anadolu) bölgeleri takip etmiştir. Erkeklerde en düşük ölümlü iş kazası geçirme olasılığı TR4 (Doğu Marmara) bölgesinde

gözlemlenmiştir. 2013-2022 yıllarında TR4 bölgesinde meydana gelen iş kazalarının sırasıyla %3,8, %3,2, %2 ve %2,1’i ölümlü olarak gerçekleşmiştir. Kadınlarda 2013, 2016 ve 2022 yıllarında en yüksek ölümlü iş kazası geçirme olasılığı TRC bölgesinde gözlemlenmiştir. 2013, 2016 ve 2022 yıllarında TRC bölgesinde meydana gelen iş kazalarının sırasıyla %1,02, %5,6 ve %1,7 ölümlü olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılında ise en yüksek ölümlü iş kazası oranı TRA bölgesinde gözlemlenmiş olup, bu oran %6,1 olmuştur.



**Şekil 4.** Bölgelerde ölüme sonuçlanan iş kazası olasılıkları (%). TR1: İstanbul; TR2: Batı Marmara, TR3: Ege, TR4: Doğu Marmara; TR5: Batı Anadolu; TR6: Akdeniz; TR7: Orta Anadolu; TR8: Batı Karadeniz; TR9: Doğu Karadeniz; TRA: Kuzeydoğu Anadolu; TRB: Ortadoğu Anadolu; TRC: Güneydoğu Anadolu.

### III. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Logaritmik Doğrusal Modeller

İki ya da daha fazla kategorik değişken arasındaki ilişkileri ve etkileşimleri incelemek amacıyla logaritmik doğrusal (log-doğrusal) modellerden yararlanılabilir. Log-doğrusal modeller beklenen sıklıkların logaritmalarının bağımlı değişken olarak alındığı modellerdir [11,12].

##### 3.1.1. Model yapısı

Kategorik üç değişkenin X, Y ve Z olarak adlandırıldığı bir çalışma düşünelim. Bu çalışmada X değişkeni R, Y değişkeni C ve Z değişkeni K düzeye sahip olsun. Bu durumda elde edilen tablo  $R \times C \times K$  boyutlu bir tablodur. X'in  $i$ ., Y'nin  $j$ . ve Z'nin  $k$ . düzeyinin gözlenen sıklığı  $n_{ijk}$  ile gösterilir ( $i = 1, 2, \dots, R; j = 1, 2, \dots, C; k = 1, 2, \dots, K$ ).

X, Y ve Z değişkenlerin tamamının birbirleriyle olan ilişkilerini inceleyen log-doğrusal modele doygun model adı verilir. Doygun model denklemi:

$$\log(E_{ijk}) = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{12(ij)} + u_{13(ik)} + u_{23(jk)} + u_{123(ijk)}. \quad (1)$$

Burada  $i = 1, 2, \dots, R$ ,  $j = 1, 2, \dots, C$  ve  $k = 1, 2, \dots, K$ 'dir.  $E_{ijk}$ , X'in  $i$ ., Y'nin  $j$ . ve Z'nin  $k$ . düzeyinin beklenen sıklığıdır. Model denkleminde yer alan  $u$  genel etkiyi gösterir. X değişkeninin  $i$ . düzeyinin etkisi  $u_{1(i)}$ , Y değişkeninin  $j$ . düzeyinin etkisi  $u_{2(j)}$  ve Z değişkeninin  $k$ . düzeyinin etkisi  $u_{3(k)}$  ile gösterilir ve bu etkiler “ana etkiler” olarak adlandırılır. X değişkeninin  $i$ . ve Y değişkeninin  $j$ . düzeyinin beraber etkisi  $u_{12(ij)}$  ile gösterilir ve bu etki “üçlü etkileşim” olarak adlandırılır [13]. Doygun modelin serbestlik derecesi “0”dır [12]. Bu nedenle analizlerde kullanılmaz. Doygun modelin yedi tane alt modeli bulunmaktadır. Bu modellerin yapıları, özet gösterimleri, model denklemleri ve serbestlik dereceleri Tablo 5’te özetlenmiştir.

**Tablo 5.** M0-M7 modellerinin özet gösterimleri, model denklemleri ve serbestlik dereceleri

| Model | Özet Gösterim* | Model                                                                                       | Serbestlik Derecesi     |
|-------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| M0:   | [X][Y][Z]      | $\log(E_{ijk}) = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)}$                                        | $RCK - R - C - K + 2$   |
| M1:   | [X][YZ]        | $\log(E_{ijk}) = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{23(jk)}$                           | $RCK - R - CK + 1$      |
| M2:   | [Y][XZ]        | $\log(E_{ijk}) = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{13(ik)}$                           | $RCK - C - RK + 1$      |
| M3:   | [Z][XY]        | $\log(E_{ijk}) = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{12(ij)}$                           | $RCK - K - RC + 1$      |
| M4:   | [XY][YZ]       | $\log(E_{ijk}) = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{13(ik)} + u_{23(jk)}$              | $K(R - 1)(C - 1)$       |
| M5:   | [X][Y][Z]      | $\log(E_{ijk}) = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{12(ij)} + u_{23(jk)}$              | $C(R - 1)(K - 1)$       |
| M6:   | [X][Y][Z]      | $\log(E_{ijk}) = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{12(ij)} + u_{13(ik)}$              | $R(C - 1)(K - 1)$       |
| M7:   | [X][Y][Z]      | $\log(E_{ijk}) = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{12(ij)} + u_{13(ik)} + u_{23(jk)}$ | $(R - 1)(C - 1)(K - 1)$ |

\* Aynı köşeli parantez içinde bulunan değişkenler birbiri ile ilişkili, farklı parantezlerdeki değişkenler birbirinden bağımsızdır.

M0 modeli bağımsızlık modelidir. X, Y ve Z değişkenlerinin bağımsız olduğu varsayımına dayanmaktadır. M1-M3 modelleri kısmi bağımsızlık modelleri olarak adlandırılır. Örneğin M1 modeli Y ve Z değişkenlerinin ilişkili olduğu fakat X’in bu değişkenlerden bağımsız olduğu varsayımına dayanmaktadır. M4-M6 modelleri koşullu bağımsızlık modelleri olarak adlandırılır. Örneğin M4 modeli X ve Z’nin, Y ve Z’nin ilişkili olduğu fakat X ve Y’nin bağımsız olduğu varsayımına dayanmaktadır. M7 modeli ise karşılıklı bağımsızlık modelidir. Tüm değişken çiftlerinin birbiri ile ilişkili olduğu varsayımına dayanmaktadır.

### 3.1.2. Modele uyumun incelenmesi

M0-M7 modellerine uyumu araştırmak amacıyla aşağıdaki hipotez test edilir:

$H_0$ : Modele uyum vardır.

$H_s$ : Modele uyum yoktur.

Modellere uyumu araştırabilmek amacıyla olabilirlik oran test istatistiğinden ( $G^2$ ) yararlanılır. Olabilirlik oran test istatistiğinin genel formülü:

$$G^2 = 2 \sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C \sum_{k=1}^K n_{ijk} \ln \left( \frac{n_{ijk}}{E_{ijk}} \right)^2 \quad (2)$$

Burada  $E_{ijk}$  her modele göre değişiklik gösterir.  $G^2 \geq \chi^2_{(\alpha;sd)}$  ise yokluk hipotez reddedilir, % $\alpha$  anlamlılık düzeyinde modele uyum olmadığı söylenir.  $sd$ , Tablo 5’te yer alan ve her modele göre değişen serbestlik derecesidir.

### 3.1.3. En uygun modelin bulunması

Bazı çalışmalarda birden fazla modele uyum bulunabilir. Bu durumda veri yapısına en uygun modele karar vermek gerekir. En uygun modele karar vermek için bilgi kriterlerinden ya da hiyerarşik model yapısından faydalanılabilir.

En yaygın kullanılan kriterler Akaike (AIC) ve Bayesçi (BIC) bilgi kriterleridir [15,16]. Uyum bulunan tüm

modeller için AIC ve BIC kriterleri hesaplanır. En küçük bilgi kriterine sahip model en uygun modeldir.

$$AIC = G^2 - 2sd \quad (3)$$

$$BIC = G^2 - sd \ln(n) \quad (4)$$

Hiyerarşik logaritmik doğrusal modeller, veri yapısına en uygun modeli bulabilmek için başlangıç noktası olarak Eşitlik (1)’de yer alan doygun modelden alınarak geriye doğru karşılıklı bağımsızlık, koşullu bağımsızlık, kısmi bağımsızlık ve tam bağımsızlık modellerinin uygulandığı bir süreçtir.

### 3.1.4. Odds oranı

Odds oranı ( $\theta$ ), bağımlı ve bağımsız ayrımı yapılabilen iki kategorik değişken arasındaki ilişkinin bir ölçüsüdür. Odds oranı genel olarak, bağımsız değişkenin varlığında bağımlı değişkenin ortaya çıkması olasılığının, bağımsız değişkenin yokluğunda bağımlı değişkenin ortaya çıkması olasılığı ile karşılaştırılmasıdır [17]. 2x2 bir tablo için odds oranı:

$$\theta = \frac{n_{11}n_{22}}{n_{12}n_{21}} \quad (5)$$

RxC boyutlu tablolarda odds oranı tüm alt 2x2 tablolarda uygulanabilir. Bu odds oranına yerel odds oranı adı verilir. (R-1)(C-1) tane yerel odds oranı hesaplanabilir [13].

Uyum bulunan ya da en uygun olduğuna karar verilen model için yerel odds oranı beklenen sıklıklar yardımı ile hesaplanarak değişkenler arasındaki ilişkiler yorumlanabilir. ( $i, j$ ) gözesi dikkate alındığında yerel odds oranının tahmin değeri:

$$\hat{\theta}_{ij} = \frac{E_{ij}E_{i+1,j+1}}{E_{i,j+1}E_{i+1,j}} \quad (6)$$

$\hat{\theta}_{ij} = 1$  ise iki değişken bağımsızdır.  $\hat{\theta}_{ij} < 1$  ise bağımsız değişkenin varlığı bağımlı değişken için bir

risk faktörü değildir.  $\hat{\theta}_{ij} > 1$  ise bağımsız değişkenin varlığı bağımlı değişken için bir risk faktörüdür. Odds oranının  $\%(1 - \alpha)$  güven aralığı Eşitlik (7)’de özetlenmiştir. Eşitlikte yer alan  $\sigma_{(\ln \hat{\theta}_{ij})}$  ise log-odds oranının asimptotik standart hatasıdır [18].

$$\exp\left\{\ln \hat{\theta}_{ij} \pm Z_{\alpha/2} \times \sigma_{(\ln \hat{\theta}_{ij})}\right\}, \quad (7)$$

$$\sigma_{(\ln \hat{\theta}_{ij})} = \sqrt{\frac{1}{E_{ij}} + \frac{1}{E_{i+1,j+1}} + \frac{1}{E_{i,j+1}} + \frac{1}{E_{i+1,j}}}.$$

Hesaplanan güven aralığı “1” değerini içermiyorsa odds oranı anlamlıdır.

### 3.2. Model Sonuçları

Cinsiyet ve kaza sonucu temel alınarak yaş, sektör, bölge ve mevsim dikkate alınarak oluşturulan çapraz tablolar ve boyutları aşağıdaki gibidir:

- ❖ Yaş x Cinsiyet x Kaza Sonucu (6 x 2 x 2)

- ❖ Sektör x Cinsiyet x Kaza Sonucu (9 x 2 x 2)
- ❖ Bölge x Cinsiyet x Kaza Sonucu (12 x 2 x 2)
- ❖ Mevsim x Cinsiyet x Kaza Sonucu (4 x 2 x 2)

Oluşturulan bu dört çapraz tablonun her biri için tüm yıllarda hiyerarşik logaritmik doğrusal model uygulanmış ve en uygun model belirlenmiştir. Modellere göre elde edilen sonuçlar Tablo 6’da özetlenmiştir.

Yaş değişkeninin dikkate alındığı tablo yapısında tüm yıllarda Yaş x Cinsiyet, Yaş x Kaza Sonucu, Cinsiyet x Kaza Sonucu etkileşimlerinin yer aldığı logaritmik doğrusal model en uygun model olarak elde edilmiştir (p=0,285; p=0,058; p=0,741; p=0,252; Tablo 6). Sektör değişkeninin dikkate alındığı tablo yapısında tüm yıllarda Sektör x Cinsiyet, Sektör x Kaza Sonucu, Cinsiyet x Kaza Sonucu etkileşimlerinin yer aldığı logaritmik doğrusal model en uygun model olarak elde edilmiştir (p=0,649; p=0,427; p=0,225; p=0,189; Tablo 6).

**Tablo 6.** Yıllara göre elde edilen logaritmik doğrusal model sonuçları

| Değişken | Yıllar | En Uygun Model                                                                       | Kod | G <sup>2</sup> | sd | p     |
|----------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|----|-------|
| Yaş      | 2013   | $\log E_{ijk} = u + u_i^Y + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{YC} + u_{ik}^{YK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 6,223          | 5  | 0,285 |
|          | 2016   | $\log E_{ijk} = u + u_i^Y + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{YC} + u_{ik}^{YK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 10,670         | 5  | 0,058 |
|          | 2019   | $\log E_{ijk} = u + u_i^Y + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{YC} + u_{ik}^{YK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 2,735          | 5  | 0,741 |
|          | 2022   | $\log E_{ijk} = u + u_i^Y + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{YC} + u_{ik}^{YK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 6,601          | 5  | 0,252 |
| Sektör   | 2013   | $\log E_{ijk} = u + u_i^M + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{MC} + u_{ik}^{MK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 5,982          | 8  | 0,649 |
|          | 2016   | $\log E_{ijk} = u + u_i^M + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{MC} + u_{ik}^{MK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 8,072          | 8  | 0,427 |
|          | 2019   | $\log E_{ijk} = u + u_i^M + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{MC} + u_{ik}^{MK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 10,602         | 8  | 0,225 |
|          | 2022   | $\log E_{ijk} = u + u_i^M + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{MC} + u_{ik}^{MK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 11,233         | 8  | 0,189 |
| Bölge    | 2013   | $\log E_{ijk} = u + u_i^B + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{BC} + u_{ik}^{BK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 11,474         | 11 | 0,404 |
|          | 2016   | $\log E_{ijk} = u + u_i^B + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{BC} + u_{ik}^{BK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 11,434         | 11 | 0,408 |
|          | 2019   | $\log E_{ijk} = u + u_i^B + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{BC} + u_{ik}^{BK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 9,047          | 11 | 0,618 |
|          | 2022   | $\log E_{ijk} = u + u_i^B + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{BC} + u_{ik}^{BK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 10,161         | 11 | 0,516 |
| Mevsim   | 2013   | $\log E_{ijk} = u + u_i^M + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{MC} + u_{ik}^{MK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 4,164          | 3  | 0,244 |
|          | 2016   | $\log E_{ijk} = u + u_i^M + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{MC} + u_{ik}^{MK} + u_{jk}^{CK}$ | M7  | 1,280          | 3  | 0,734 |
|          | 2019   | $\log E_{ijk} = u + u_i^M + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{MC} + u_{ik}^{MK} + u_{jk}^{CK}$ | M5  | 7,440          | 6  | 0,282 |
|          | 2022   | $\log E_{ijk} = u + u_i^M + u_j^C + u_k^K + u_{ij}^{MC} + u_{ik}^{MK} + u_{jk}^{CK}$ | M5  | 2,396          | 6  | 0,880 |

Bölge değişkeninin dikkate alındığı tablo yapısında tüm yıllarda Bölge x Cinsiyet, Bölge x Kaza Sonucu, Cinsiyet x Kaza Sonucu etkileşimlerinin yer aldığı logaritmik doğrusal model en uygun model olarak elde edilmiştir (p=0,404; p=0,408; p=0,618; p=0,516; Tablo 6).

Mevsim değişkeninin dikkate alındığı tablo yapısında 2013 ve 2016 yıllarında Mevsim x Cinsiyet, Mevsim x Kaza Sonucu, Cinsiyet x Kaza Sonucu etkileşimlerinin yer aldığı model (p=0,244; p=0,734), 2019 ve 2022 yıllarında ise Mevsim x Cinsiyet ve Cinsiyet x Kaza Sonucu etkileşimlerinin yer aldığı model en uygun

model olarak elde edilmiştir (p=0,282; p=0,880; p=0,618; p=0,516; Tablo 6). 2019 ve 2022 yıllarında Mevsim x Kaza Sonucu etkileşimi anlamlı bulunmamıştır (p=0,250; p=0,912).

#### 3.2.1. Yaş gruplarına göre model sonuçları

Yaş x Cinsiyet x Kaza Sonucu tablosu için M7 modelleri altında elde edilen beklenen sıklıklar Tablo 7’de özetlenmiştir. Tablo 7’de yer alan beklenen sıklıklardan yararlanılarak hesaplanan odds oranları Tablo 8’de özetlenmiştir.

**Tablo 7.** Yaş x Cinsiyet x Kaza Sonucu tablosu için model altında elde edilen beklenen sıklıklar

| Yaş     | Cinsiyet | Beklenen Sıklıklar (E <sub>ij</sub> ) |         |       |         |       |          |       |          |
|---------|----------|---------------------------------------|---------|-------|---------|-------|----------|-------|----------|
|         |          | 2013                                  |         | 2016  |         | 2019  |          | 2022  |          |
|         |          | Ölüm                                  | Yara.   | Ölüm  | Yara.   | Ölüm  | Yara.    | Ölüm  | Yara.    |
| 14 – 19 | Erkek    | 65,1                                  | 9907,2  | 42,7  | 15163,1 | 27,4  | 22687,7  | 45,8  | 35913,0  |
|         | Kadın    | 1,9                                   | 1770,8  | 2,2   | 5161,0  | 0,6   | 6594,3   | 1,2   | 9127,0   |
| 20 – 29 | Erkek    | 293,0                                 | 63496,1 | 268,8 | 83104,8 | 183,3 | 114289,8 | 246,8 | 170221,0 |
|         | Kadın    | 6,0                                   | 8083,9  | 7,2   | 14498,1 | 3,7   | 30073,3  | 7,2   | 46931,0  |
| 30 – 39 | Erkek    | 377,9                                 | 59084,1 | 338,9 | 80535,8 | 237,0 | 106446,0 | 285,2 | 123602,4 |
|         | Kadın    | 7,1                                   | 6942,9  | 9,1   | 14038,2 | 4,0   | 23396,0  | 6,8   | 28168,4  |
| 40 – 49 | Erkek    | 364,5                                 | 31064,4 | 362,8 | 46528,1 | 344,1 | 69256,4  | 416,1 | 94871,4  |
|         | Kadın    | 6,5                                   | 3448,6  | 11,2  | 9335,9  | 7,9   | 20424,6  | 13,8  | 29959,7  |
| 50 – 59 | Erkek    | 189,8                                 | 6462,9  | 281,4 | 14033,9 | 253,8 | 21813,3  | 357,2 | 35950,1  |
|         | Kadın    | 2,2                                   | 474,1   | 5,7   | 1834,1  | 4,2   | 4616,7   | 8,8   | 8406,9   |
| 60+     | Erkek    | 45,7                                  | 629,2   | 74,5  | 1749,3  | 80,4  | 2614,9   | 126,8 | 5211,0   |
|         | Kadın    | 0,3                                   | 24,8    | 0,6   | 85,7    | 0,6   | 250,1    | 1,2   | 461,0    |

Yara: yaralanmalı iş kazası, ölüm: ölümlü iş kazası

**Tablo 8.** Yaş sınıflandırmasına göre hesaplanan odds oranları

| Yaş               | Odds Oranı     |                |                |                |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                   | 2013           | 2016           | 2019           | 2022           |
| 14 – 19 ; 20 – 29 | <b>1,425</b>   | 1,147*         | 1,330*         | 1,140*         |
| 14 – 19 ; 30 – 39 | 1,028          | <b>1,493*</b>  | <b>1,840*</b>  | <b>1,810*</b>  |
| 14 – 19 ; 40 – 49 | <b>1,785*</b>  | <b>2,766*</b>  | <b>4,120*</b>  | <b>3,440*</b>  |
| 14 – 19 ; 50 – 59 | <b>4,467*</b>  | <b>7,112*</b>  | <b>9,640*</b>  | <b>7,800*</b>  |
| 14 – 19 ; 60+     | <b>11,052*</b> | <b>15,098*</b> | <b>25,480*</b> | <b>19,100*</b> |
| 20 – 29 ; 30 – 39 | <b>1,386*</b>  | <b>1,301*</b>  | <b>1,390*</b>  | <b>1,590*</b>  |
| 20 – 29 ; 40 – 49 | <b>2,543*</b>  | <b>2,411*</b>  | <b>3,099*</b>  | <b>3,020*</b>  |
| 20 – 29 ; 50 – 59 | <b>6,363*</b>  | <b>6,199*</b>  | <b>7,257*</b>  | <b>6,850*</b>  |
| 20 – 29 ; 60+     | <b>15,744*</b> | <b>13,160*</b> | <b>19,179*</b> | <b>16,790*</b> |
| 30 – 39 ; 40 – 49 | <b>1,835*</b>  | <b>1,853*</b>  | <b>2,230*</b>  | <b>1,900*</b>  |
| 30 – 39 ; 50 – 59 | <b>4,591*</b>  | <b>4,764*</b>  | <b>5,230*</b>  | <b>4,310*</b>  |
| 30 – 39 ; 60+     | <b>11,360*</b> | <b>10,115*</b> | <b>13,810*</b> | <b>10,550*</b> |
| 40 – 49 ; 50 – 59 | <b>2,502*</b>  | <b>2,571*</b>  | <b>2,340*</b>  | <b>2,270*</b>  |
| 40 – 49 ; 60+     | <b>6,192*</b>  | <b>5,459*</b>  | <b>6,190*</b>  | <b>5,550*</b>  |
| 50 – 59 ; 60+     | <b>2,474*</b>  | <b>2,123*</b>  | <b>2,643*</b>  | <b>2,450*</b>  |

\*: (1/odds oranı) değeri verilmiştir. %5 anlamlılık düzeyinde önemli bulunan odds oranları koyu renk ile yazılmıştır.

2013 yılında 14-19 yaş aralığında olan birinin 20-29 yaş aralığındaki birine göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 1,425 kat daha fazladır. 2016 ve sonraki yıllarda 14-19 yaş aralığındakiler ile 20-29 yaş aralığındakilerin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski benzerdir ( $p=0,427$ ;  $p=0,149$ ;  $p=0,437$ ).

2013 yılında 14-19 yaş aralığındakiler ile 30-39 yaş aralığındakilerin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski benzerdir ( $p=0,852$ ). 2016, 2019 ve 2022 yıllarında ise 30-39 yaş aralığında olan birinin ile 14-19 yaş aralığındaki birine göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski sırasıyla 1,493, 1,840 ve 1,810 kat daha fazladır. Genel olarak iş kazası geçiren 19 yaş üstü kişilerde ölüm riski, 14-19 yaş aralığındakilere göre 2013-2019 yılları arasında artış göstermiş, 2022 yılında ise 2019’a göre azalmıştır. 19 yaş üstü kişilerde ölüm riski, 14-19 yaş aralığındakilere göre 2013-2019 yılları arasında artış göstermiş, 2022 yılında ise 2019’a göre azalmıştır.

Diğer beş yaş grubunda (19 yaş üstü) geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riskleri birbirinden farklıdır. 2013 yılında 60 yaş ve üzeri olan birinin 20-29 ve 30-39 yaş aralığındaki birine göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski sırasıyla 15,744 ve 11,360 kat daha fazladır.

### 3.2.2. Sektörlere göre model sonuçları

Sektörlere x Cinsiyet x Kaza Sonucu tablosu için M7 modelleri altında elde edilen beklenen sıklıklar Tablo 9’da özetlenmiştir. Tablo 9’da yer alan beklenen sıklıklardan yararlanılarak hesaplanan odds oranları Tablo 10’da özetlenmiştir.

İnşaat sektöründe çalışan biri ile tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe çalışan birinin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 2013, 2016 ve 2019 yıllarında benzerdir ( $p=0,419$ ;  $p=0,607$ ,  $p=0,070$ ). 2022 yılında ise tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe çalışan birinin iş kazasının ölümle sonuçlanması riski inşaatçıdan yaklaşık 1,5 kat daha

fazladır. İnşaat sektöründe çalışan birinin ile madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe çalışan birine göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 2013 yılında 3,179 kat, 2016 yılında 1,583 kat, 2019 yılında ise 2,285 kat daha fazladır. 2022 yılında ise bu iki sektörün riski benzerdir ( $p=0,070$ ). İnşaat sektöründe çalışan birinin imalat sektörüne göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 2013 yılında 6,079 kat, 2022 yılında 4,605 kat daha fazladır.

2013, 2016 ve 2019 yıllarında elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı risk bakımından inşaat sektörü ile benzerken ( $p=0,197$ ;  $p=0,322$ ;  $p=0,098$ ), 2022 yılında inşaat sektöründe geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 1,559 kat daha fazladır. 2013 yılında inşaat sektöründe çalışan birinin ulaştırma-depolama sektöründe çalışan birinin göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 1,263 kat daha fazla iken, sonraki yıllarda bu iki sektörün riskleri benzerdir ( $p=0,060$ ;  $p=0,315$ ;  $p=0,101$ ).

**Tablo 9.** Sektör x Cinsiyet x Kaza Sonucu tablosu için model altında elde edilen beklenen sıklıklar

| Sektör | Cinsiyet | Beklenen Sıklıklar ( $E_{ij}$ ) |         |       |          |       |          |       |          |
|--------|----------|---------------------------------|---------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
|        |          | 2013                            |         | 2016  |          | 2019  |          | 2022  |          |
|        |          | Ölüm                            | Yara.   | Ölüm  | Yara.    | Ölüm  | Yara.    | Ölüm  | Yara.    |
| A      | Erkek    | 21,9                            | 1354,4  | 23,6  | 1916,4   | 29,6  | 2727,3   | 34,3  | 3420,7   |
|        | Kadın    | 1,0                             | 317,6   | 2,1   | 873,7    | 1,3   | 913,7    | 1,5   | 1189,4   |
| B      | Erkek    | 87,1                            | 14261,6 | 83,1  | 11710,6  | 48,1  | 14080,6  | 105,2 | 19206,3  |
|        | Kadın    | 0,1                             | 42,0    | 0,1   | 80,9     | 0,0   | 86,0     | 0,1   | 162,0    |
| C      | Erkek    | 277,2                           | 86828,1 | 253,4 | 113539,6 | 199,6 | 153202,8 | 321,0 | 222003,7 |
|        | Kadın    | 6,5                             | 10199,3 | 8,1   | 18356,9  | 5,1   | 29419,8  | 8,6   | 46615,4  |
| D      | Erkek    | 10,0                            | 778,0   | 15,0  | 1730,0   | 21,0  | 3899,9   | 25,0  | 5853,8   |
|        | Kadın    | 0,0                             | 17,0    | 0,1   | 30,0     | 0,0   | 54,0     | 0,1   | 135,0    |
| E      | Erkek    | 11,9                            | 1103,1  | 22,9  | 4926,9   | 21,9  | 6931,9   | 26,9  | 7452,8   |
|        | Kadın    | 0,1                             | 62,9    | 0,1   | 124,9    | 0,1   | 206,0    | 0,1   | 324,9    |
| F      | Erkek    | 521,3                           | 26861,5 | 496,5 | 44203,8  | 368,2 | 47209,9  | 422,7 | 63476,7  |
|        | Kadın    | 0,4                             | 104,7   | 0,8   | 346,4    | 0,5   | 489,7    | 0,6   | 704,8    |
| G      | Erkek    | 225,0                           | 14638,4 | 218,6 | 16709,1  | 211,4 | 24811,3  | 254,0 | 33449,7  |
|        | Kadın    | 4,8                             | 1573,6  | 6,2   | 2377,9   | 4,5   | 3921,6   | 5,8   | 6040,0   |
| H      | Erkek    | 15,7                            | 7713,6  | 31,0  | 12455,0  | 29,6  | 28247,6  | 45,2  | 35343,9  |
|        | Kadın    | 1,2                             | 2904,1  | 2,8   | 5569,1   | 2,1   | 15179,7  | 3,4   | 20720,3  |
| I      | Erkek    | 6,0                             | 474,3   | 6,9   | 1576,7   | 4,6   | 4675,7   | 16,6  | 9859,5   |
|        | Kadın    | 1,8                             | 735,9   | 2,7   | 3120,1   | 1,3   | 9748,6   | 3,8   | 17521,2  |

**Sektör kısaltmaları:** (A) Tarım, ormancılık ve balıkçılık, (B) Madencilik ve taş ocakçılığı, (C) İmalat, (D) Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı, (E) Su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri, (F) İnşaat, (G) Ulaştırma-depolama, (H) Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri, (I) İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri. Yara: yaralanmalı iş kazası, ölüm: ölümlü iş kazası.

Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe çalışan birinin, madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe çalışan birine göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 2013 yılında 2,648 kat, 2019 yılında 3,175 kat daha fazladır. Tarım, ormancılık ve balıkçılık, sektöründe çalışan birinin, imalat sektöründe çalışan birine göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 2013 ve 2016 yıllarında yaklaşık 5 kat, 2019 yılında 8,318 kat ve 2022 yılında 6,941 kat daha fazladır. Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe çalışan biri ile elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı sektöründe çalışan birinin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 2013 ve 2016 yıllarında benzerdir ( $p=0,541$ ;  $p=0,263$ ). 2019 ve 2022 yıllarında ise tarım, ormancılık ve balıkçılık, sektöründe çalışan birinin iş kazasının ölümle sonuçlanması riski diğerinden yaklaşık 2 kat daha fazladır. Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe çalışan biri ile ulaştırma-depolama sektöründe çalışan birinin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski tüm yıllarda benzerdir ( $p=0,805$ ;  $p=0,834$ ,  $p=0,188$ ,  $p=0,141$ ).

2022 yılı dikkate alındığında, genel olarak, ulaştırma-depolama sektöründe çalışan birinin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski tarım, ormancılık ve balıkçılık ile inşaat sektörleri dışındaki tüm sektörlerden daha yüksektir. Ulaştırma-depolama sektöründe çalışan birinin madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe çalışan birine göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 2013 yılında 2,517 kat daha fazla iken, 2022 yılında 1,386 kat daha fazladır. Ulaştırma-depolama sektöründe çalışan birinin imalat sektöründe çalışan birine göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 2022 yılında yaklaşık 5 kat daha fazladır.

Madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe çalışan biri ile su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri sektöründe çalışan birinin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski tüm yıllarda benzerdir ( $p=0,058$ ;  $p=0,075$ ,  $p=0,782$ ,  $p=0,055$ ). Madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe çalışan birinin imalat sektöründe çalışan birine göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 2013 yılında 1,912

kat daha fazla iken bu risk 2019 yılında 3,789 kata çıkmıştır. 2022 yılı dikkate alındığında, genel olarak, madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe çalışan birisi iş kazası geçirdiğinde imalat, konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri ve insan sağlığı ve sosyal hizmet

faaliyetlerinden daha yüksek ölüm riskine sahiptir denebilir. Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı, su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri ve inşaat ile benzer riske sahiptir ( $p=0,267$ ;  $p=0,055$ ;  $p=0,070$ ).

**Tablo 10.** Sektörlere göre hesaplanan odds oranları

| Sektör    | Odds Oranı    |               |               |               | Sektör    | Odds Oranı    |               |               |               |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|           | 2013          | 2016          | 2019          | 2022          |           | 2013          | 2016          | 2019          | 2022          |
| (A) – (B) | <b>2,648</b>  | <b>1,737</b>  | <b>3,175</b>  | <b>1,832</b>  | (C) – (G) | <b>4,814*</b> | <b>5,860*</b> | <b>6,539*</b> | <b>5,252*</b> |
| (A) – (C) | <b>5,064</b>  | <b>5,523</b>  | <b>8,318</b>  | <b>6,941</b>  | (C) – (H) | 1,567         | 1,113*        | 1,242         | 1,131         |
| (A) – (D) | 1,262         | 1,423         | <b>2,012</b>  | <b>2,351</b>  | (C) – (I) | <b>3,939*</b> | 1,966*        | 1,335         | 1,168*        |
| (A) – (E) | 1,503         | <b>2,649</b>  | <b>3,423</b>  | <b>2,779</b>  | (D) – (E) | 1,191         | 1,861         | 1,701         | 1,182         |
| (A) – (F) | 1,200*        | 1,098         | 1,389         | <b>1,507</b>  | (D) – (F) | 1,515*        | 1,297*        | 1,448*        | <b>1,559*</b> |
| (A) – (G) | 1,052         | 1,061*        | 1,272         | 1,322         | (D) – (G) | 1,200*        | 1,510*        | <b>1,582*</b> | <b>1,778*</b> |
| (A) – (H) | <b>7,935</b>  | 4,961         | <b>10,328</b> | <b>7,849</b>  | (D) – (H) | <b>6,288</b>  | <b>3,485</b>  | <b>5,132</b>  | <b>3,339</b>  |
| (A) – (I) | 1,019         | 1,974         | <b>5,520</b>  | <b>2,529</b>  | (D) – (I) | 1,019         | 1,974         | <b>5,520</b>  | <b>2,529</b>  |
| (B) – (C) | <b>1,912</b>  | <b>3,179</b>  | <b>2,620</b>  | <b>3,789</b>  | (E) – (F) | <b>1,804*</b> | <b>2,413*</b> | <b>2,463*</b> | <b>1,844*</b> |
| (B) – (D) | <b>2,098*</b> | 1,220*        | 1,578*        | 1,283         | (E) – (G) | 1,429*        | <b>2,810*</b> | <b>2,691*</b> | <b>2,103*</b> |
| (B) – (E) | 1,762*        | 1,525         | 1,078         | 1,517         | (E) – (H) | <b>5,281</b>  | <b>1,873</b>  | <b>3,018</b>  | <b>2,824</b>  |
| (B) – (F) | <b>3,179*</b> | <b>1,583*</b> | <b>2,285*</b> | 1,216*        | (E) – (I) | 1,169*        | 1,061         | <b>3,246</b>  | <b>2,139</b>  |
| (B) – (G) | <b>2,517*</b> | <b>1,843*</b> | <b>2,496*</b> | <b>1,386*</b> | (F) – (G) | <b>1,263</b>  | 1,165*        | 1,092*        | 1,140*        |
| (B) – (H) | <b>2,997</b>  | <b>2,856</b>  | <b>3,253</b>  | <b>4,284</b>  | (F) – (H) | <b>9,526</b>  | <b>4,520</b>  | <b>7,433</b>  | <b>5,207</b>  |
| (B) – (I) | 2,060*        | 1,618         | <b>3,499</b>  | <b>3,245</b>  | (F) – (I) | 1,543         | <b>2,560</b>  | <b>7,995</b>  | <b>3,945</b>  |
| (C) – (D) | <b>4,012*</b> | <b>3,880*</b> | <b>4,133*</b> | <b>2,953*</b> | (G) – (H) | <b>7,544</b>  | <b>5,264</b>  | <b>8,119</b>  | <b>5,938</b>  |
| (C) – (E) | <b>3,370*</b> | <b>2,085*</b> | <b>2,430*</b> | <b>2,497*</b> | (G) – (I) | 1,222         | <b>2,982</b>  | <b>8,732</b>  | <b>4,498</b>  |
| (C) – (F) | <b>6,079*</b> | <b>5,032*</b> | <b>5,987*</b> | <b>4,605*</b> | (H) – (I) | <b>6,172*</b> | 1,765*        | 1,075         | 1,320*        |

**Sektör kısaltmaları:** (A) Tarım, ormancılık ve balıkçılık, (B) Madencilik ve taş ocakçılığı, (C) İmalat, (D) Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı, (E) Su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri, (F) İnşaat, (G) Ulaştırma-depolama, (H) Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri, (I) İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri. \*: (1/odds oranı) değeri verilmiştir. %5 anlamlılık düzeyinde önemli bulunan odds oranları koyu renk ile yazılmıştır.

### 3.2.3. Bölgelere göre model sonuçları

Bölge x Cinsiyet x Kaza Sonucu tablosu için M7 modelleri altında elde edilen beklenen sıklıklar Tablo 11’de özetlenmiştir. Tablo 11’de yer alan beklenen sıklıklardan yararlanılarak hesaplanan odds oranları Tablo 12’de özetlenmiştir.

Genel olarak tüm bölgelerde erkeklerde geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanma riski kadınlara göre 2013 yılında 6 kat, 2016 yılında 6,5 kat, 2019 yılında 12,4 kat, 2022 yılında 9,23 kat daha fazladır.

Tüm yıllarda TR1 (İstanbul) ve TR2 (Batı Marmara) bölgelerinde geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanma riski benzerdir ( $p=0,672$ ;  $p=0,062$ ;  $p=0,192$ ;  $p=0,663$ ). TR1 bölgesinde geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanma riski 2013 ve 2016 yıllarında TR3 (Ege) bölgesine göre daha yüksek iken 2019 yılı ve sonrasında azalarak bu yıllar ile benzer olmuştur ( $p=0,161$ ;  $p=0,653$ ).

Gerçekleşen bir iş kazasının ölümle sonuçlanması riski en düşük TR4 (Doğu Marmara) bölgesindedir.

TR1 bölgesinde geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanma riski 2013 ve 2016 yıllarında TR4 bölgelerine göre 1,743 ve 1,643 kat daha fazladır. 2019 yılı ve sonrasında ise benzerdir ( $p=0,373$ ;  $p=0,140$ ).

TR2 bölgesinde geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanma riski 2013 yılında TR4 bölgelerine göre 1,855 kat daha fazla iken 2016 yılı ve sonrasında benzerdir ( $p=0,167$ ;  $p=0,067$ ;  $p=0,153$ ). Tüm yıllarda TR5 (Batı Anadolu) ve TR7 (Orta Anadolu) bölgelerinde iş kazasının ölümle sonuçlanma riskleri benzerdir ( $p=0,824$ ;  $p=0,831$ ;  $p=0,204$ ;  $p=0,113$ ).

Tüm yıllarda TRA (Kuzeydoğu Anadolu), TRB (Ortadoğu Anadolu) ve TRC (Güneydoğu Anadolu) bölgelerinde iş kazasının ölümle sonuçlanma riskleri benzerdir ( $p=0,697$ ;  $p=0,268$ ;  $p=0,731$ ;  $p=0,552$ ;  $p=0,723$ ;  $p=0,099$ ;  $p=0,227$ ;  $p=0,355$ ;  $p=0,910$ ;  $p=0,702$ ;  $p=0,297$ ;  $p=0,787$ ).

**Tablo 11.** Bölge x Cinsiyet x Kaza Sonucu tablosu için model altında elde edilen beklenen sıklıklar

| Bölge | Cinsiyet | Beklenen Sıklıklar (E <sub>ij</sub> ) |         |       |         |       |         |       |         |
|-------|----------|---------------------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
|       |          | 2013                                  |         | 2016  |         | 2019  |         | 2022  |         |
|       |          | Ölüm                                  | Yara.   | Ölüm  | Yara.   | Ölüm  | Yara.   | Ölüm  | Yara.   |
| TR1   | Erkek    | 212,5                                 | 32131,0 | 307,0 | 57462,9 | 194,5 | 85302,3 | 237,1 | 99998,4 |
|       | Kadın    | 5,4                                   | 4945,1  | 10,0  | 12174,1 | 4,5   | 24392,8 | 7,9   | 30698,8 |
| TR2   | Erkek    | 59,9                                  | 8505,7  | 53,1  | 13094,2 | 47,9  | 17054,4 | 64,8  | 25801,6 |
|       | Kadın    | 2,1                                   | 1816,4  | 1,9   | 3068,8  | 1,1   | 4956,6  | 2,2   | 7905,5  |
| TR3   | Erkek    | 185,0                                 | 37954,9 | 160,0 | 43741,2 | 153,5 | 57922,1 | 200,7 | 81222,1 |
|       | Kadın    | 4,0                                   | 4895,1  | 5,0   | 8840,9  | 3,5   | 16275,9 | 6,3   | 23550,0 |
| TR4   | Erkek    | 135,1                                 | 35606,7 | 158,0 | 48600,2 | 128,4 | 61970,3 | 182,5 | 89289,8 |
|       | Kadın    | 2,9                                   | 4585,3  | 5,0   | 9942,9  | 2,5   | 15300,7 | 5,5   | 24824,3 |
| TR5   | Erkek    | 160,4                                 | 16013,4 | 146,3 | 24625,5 | 129,4 | 32217,8 | 141,0 | 42658,0 |
|       | Kadın    | 2,6                                   | 1551,6  | 3,7   | 4090,4  | 2,6   | 8138,2  | 4,0   | 11088,0 |
| TR6   | Erkek    | 182,9                                 | 13752,4 | 187,8 | 18909,2 | 142,5 | 32183,7 | 208,8 | 51628,8 |
|       | Kadın    | 4,1                                   | 1850,6  | 5,2   | 3373,8  | 3,4   | 9679,3  | 6,2   | 14142,2 |
| TR7   | Erkek    | 90,4                                  | 9277,4  | 69,1  | 12007,5 | 72,2  | 14915,1 | 86,7  | 21208,5 |
|       | Kadın    | 0,7                                   | 401,5   | 0,9   | 1010,4  | 0,8   | 2101,8  | 1,3   | 3013,4  |
| TR8   | Erkek    | 88,5                                  | 9133,3  | 74,6  | 11280,1 | 39,6  | 14260,0 | 105,5 | 22117,5 |
|       | Kadın    | 0,5                                   | 303,7   | 1,4   | 1350,9  | 0,4   | 1941,9  | 1,5   | 2978,4  |
| TR9   | Erkek    | 36,7                                  | 2077,3  | 40,1  | 2972,9  | 43,4  | 5333,3  | 40,0  | 5969,9  |
|       | Kadın    | 0,4                                   | 120,7   | 0,9   | 456,1   | 0,6   | 905,7   | 1,0   | 1338,1  |
| TRA   | Erkek    | 29,9                                  | 939,1   | 31,8  | 1194,1  | 24,8  | 1899,9  | 28,4  | 2928,5  |
|       | Kadın    | 0,2                                   | 28,9    | 0,2   | 59,9    | 0,2   | 163,0   | 0,6   | 587,5   |
| TRB   | Erkek    | 41,8                                  | 1445,2  | 40,3  | 1945,6  | 47,4  | 3891,2  | 42,9  | 5199,0  |
|       | Kadın    | 0,2                                   | 50,8    | 0,7   | 227,4   | 0,6   | 592,8   | 1,1   | 1178,0  |
| TRC   | Erkek    | 113,1                                 | 3807,8  | 101,0 | 5281,6  | 102,3 | 10157,8 | 139,5 | 17747,1 |
|       | Kadın    | 1,0                                   | 195,2   | 1,1   | 357,4   | 0,7   | 906,2   | 1,5   | 1749,8  |

**Bölge kısaltmaları:** TR1: İstanbul; TR2: Batı Marmara; TR3: Ege; TR4: Doğu Marmara; TR5: Batı Anadolu; TR6: Akdeniz; TR7: Orta Anadolu; TR8: Batı Karadeniz; TR9: Doğu Karadeniz; TRA: Kuzeydoğu Anadolu; TRB: Ortadoğu Anadolu; TRC: Güneydoğu Anadolu. Yara: yaralanmalı iş kazası, ölüm: ölümlü iş kazası.

TR9 bölgesinde geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanma riski 2013 yılında TRA, TRB ve TRC bölgelerine göre daha düşük iken 2019 yılı ve sonrasında bu yıllar ile benzer olmuştur ( $p=0,051$ ;  $p=0,149$ ;  $p=0,055$ ;  $p=0,339$ ;  $p=0,229$ ;  $p=0,364$ ). Diğer bir deyişle bu bölgede geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanmada en riskli olan üç bölgeye yaklaşmıştır.

2022 yılında TR9 (Doğu Karadeniz), TRA, TRB ve TRC bölgelerinde geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanma riski TR1 bölgesine göre sırasıyla 2,828, 4,088, 3,484 ve 3,316 kat daha fazladır.

TRA bölgesinde geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanma riski TR3 bölgesine göre 2013 yılında 6,522 kat daha fazla iken, 2016 yılında 7,271 kat daha fazladır. 2022 yılında ise 3,923’e düşmüştür. TRA bölgesinde geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanma riski TR4 bölgesine göre 2013 yılında 8,379 kat daha fazla iken, 2022 yılında 4,742 kat daha fazladır. Bunun sebebi 2022 yılında TRA bölgesindeki ölümlü iş kazası sayısının azalmasıdır.

### 3.2.3. Mevsimlere göre model sonuçları

Mevsim x Cinsiyet x Kaza Sonucu tablosu için 2013 ve 2016 yılları için M7 modeli altında, 2019 ve 2022

yılları için M5 modeli altında elde edilen beklenen sıklıklar Tablo 13’te özetlenmiştir. Tablo 13’te yer alan beklenen sıklıklardan yararlanılarak hesaplanan odds oranları ise Tablo 14’de özetlenmiştir.

2019 ve 2022 yıllarında mevsim ve kaza sonucu etkileşimleri anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,250$ ;  $p=0,912$ ).

2013 yılında kış mevsiminde ilkbahar mevsimine göre gerçekleşen iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 1,231 kat daha fazladır. Sonbahar mevsiminde ilkbahar mevsimine göre risk 1,295 kat daha fazladır. Kış mevsiminde yaz ve sonbahar mevsimlerine göre iş kazasının ölümle sonuçlanması riskinin benzerlik gösterdiği söylenebilir ( $p=0,356$ ;  $p=0,639$ ).

2016 yılında kış mevsiminde yaz mevsimine göre gerçekleşen iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 1,351 kat; sonbahar mevsiminde 1,193 kat daha fazladır. İlkbahar mevsiminde yaz mevsimine risk 1,246 daha fazladır.

**Tablo 12.** Bölgelere göre hesaplanan odds oranları

| Bölgeler  | Odds Oranı |        |        |        | Bölgeler  | Odds Oranı |        |        |        |
|-----------|------------|--------|--------|--------|-----------|------------|--------|--------|--------|
|           | 2013       | 2016   | 2019   | 2022   |           | 2013       | 2016   | 2019   | 2022   |
| TR1 – TR2 | 1,064*     | 1,318  | 1,231* | 1,060* | TR4 – TR8 | 2,555*     | 2,035* | 1,339* | 2,333* |
| TR1 – TR3 | 1,357      | 1,460  | 1,162* | 1,042* | TR4 – TR9 | 4,650*     | 4,144* | 3,927* | 3,281* |
| TR1 – TR4 | 1,743      | 1,643  | 1,100  | 1,160  | TR4 – TRA | 8,379*     | 8,181* | 6,306* | 4,742* |
| TR1 – TR5 | 1,515*     | 1,112* | 1,761* | 1,394* | TR4 – TRB | 7,617*     | 6,368* | 5,880* | 4,042* |
| TR1 – TR6 | 2,011*     | 1,860* | 1,942* | 1,706* | TR4 – TRC | 7,826*     | 5,880* | 4,858* | 3,847* |
| TR1 – TR7 | 1,473*     | 1,078* | 2,123* | 1,724* | TR5 – TR6 | 1,328*     | 1,673* | 1,103* | 1,223* |
| TR1 – TR8 | 1,465*     | 1,239* | 1,217* | 2,011* | TR5 – TR7 | 1,028      | 1,032  | 1,205* | 1,236* |
| TR1 – TR9 | 2,668*     | 2,522* | 3,570* | 2,828* | TR5 – TR8 | 1,033      | 1,114* | 1,447  | 1,443* |
| TR1 – TRA | 4,806*     | 4,979* | 5,732* | 4,088* | TR5 – TR9 | 1,761*     | 2,268* | 2,027* | 2,028* |
| TR1 – TRB | 4,369*     | 3,875* | 5,345* | 3,484* | TR5 – TRA | 3,173*     | 4,478* | 3,255* | 2,932* |
| TR1 – TRC | 4,489*     | 3,579* | 4,416* | 3,316* | TR5 – TRB | 2,885*     | 3,486* | 3,035* | 2,499* |
| TR2 – TR3 | 1,444      | 1,108  | 1,059  | 1,017  | TR5 – TRC | 2,964*     | 3,219* | 2,508* | 2,378* |
| TR2 – TR4 | 1,855      | 1,247  | 1,354  | 1,230  | TR6 – TR7 | 1,365      | 1,726  | 1,093* | 1,011* |
| TR2 – TR5 | 1,424*     | 1,465* | 1,430* | 1,316* | TR6 – TR8 | 1,372      | 1,501  | 1,596  | 1,179* |
| TR2 – TR6 | 1,890*     | 2,451* | 1,578* | 1,609* | TR6 – TR9 | 1,327*     | 1,356* | 1,838* | 1,658* |
| TR2 – TR7 | 1,384*     | 1,420* | 1,724* | 1,626* | TR6 – TRA | 2,390*     | 2,678* | 2,951* | 2,397* |
| TR2 – TR8 | 1,378*     | 1,632* | 1,012  | 1,898* | TR6 – TRB | 2,173*     | 2,084* | 2,752* | 2,043* |
| TR2 – TR9 | 2,507*     | 3,324* | 2,899* | 2,668* | TR6 – TRC | 2,233*     | 1,924* | 2,274* | 1,944* |
| TR2 – TRA | 4,518*     | 6,562* | 4,656* | 3,857* | TR7 – TR8 | 1,005      | 1,149* | 1,744  | 1,167* |
| TR2 – TRB | 4,107*     | 5,107* | 4,341* | 3,287* | TR7 – TR9 | 1,811*     | 2,341* | 1,682* | 1,641* |
| TR2 – TRC | 4,219*     | 4,716* | 3,587* | 3,129* | TR7 – TRA | 3,264*     | 4,621* | 2,700* | 2,372* |
| TR3 – TR4 | 1,285      | 1,125  | 1,279  | 1,209  | TR7 – TRB | 2,967*     | 3,597* | 2,518* | 2,021* |
| TR3 – TR5 | 2,055*     | 1,624* | 1,515* | 1,338* | TR7 – TRC | 3,048*     | 3,321* | 2,080* | 1,924* |
| TR3 – TR6 | 2,728*     | 2,715* | 1,671* | 1,637* | TR8 – TR9 | 1,820*     | 2,036* | 2,933* | 1,406* |
| TR3 – TR7 | 1,998*     | 1,573* | 1,826* | 1,654* | TR8 – TRA | 3,280*     | 4,020* | 4,710* | 2,032* |
| TR3 – TR8 | 1,989*     | 1,809* | 1,047* | 1,930* | TR8 – TRB | 2,981*     | 3,129* | 4,392* | 1,732* |
| TR3 – TR9 | 3,620*     | 3,683* | 3,071* | 2,714* | TR8 – TRC | 3,063*     | 2,889* | 3,629* | 1,649* |
| TR3 – TRA | 6,522*     | 7,271* | 4,931* | 3,923* | TR9 – TRA | 1,802*     | 1,974* | 1,606* | 1,446* |
| TR3 – TRB | 5,929*     | 5,659* | 4,598* | 3,343* | TR9 – TRB | 1,638*     | 1,537* | 1,497* | 1,232* |
| TR3 – TRC | 6,091*     | 5,226* | 3,799* | 3,182* | TR9 – TRC | 1,683*     | 1,419  | 1,237* | 1,173* |
| TR4 – TR5 | 2,640*     | 1,827* | 1,937* | 1,618* | TRA – TRB | 1,100      | 1,285  | 1,072  | 1,173  |
| TR4 – TR6 | 3,505*     | 3,055* | 2,137* | 1,979* | TRA – TRC | 1,071      | 1,391  | 1,298  | 1,233  |
| TR4 – TR7 | 2,567*     | 1,770* | 2,335* | 2,000* | TRB – TRC | 1,027*     | 1,083  | 1,210  | 1,051  |

**Bölge kısaltmaları:** TR1: İstanbul; TR2: Batı Marmara; TR3: Ege; TR4: Doğu Marmara; TR5: Batı Anadolu; TR6: Akdeniz; TR7: Orta Anadolu; TR8: Batı Karadeniz; TR9: Doğu Karadeniz; TRA: Kuzeydoğu Anadolu; TRB: Ortadoğu Anadolu; TRC: Güneydoğu Anadolu. \*: (1/odds oranı) değeri verilmiştir. %5 anlamlılık düzeyinde önemli bulunan odds oranları koyu renk ile yazılmıştır.

**Tablo 13.** Mevsim x Cinsiyet x Kaza Sonucu tablosu için model altında elde edilen beklenen sıklıklar

| Mevsim   | Cinsiyet | Beklenen Sıklıklar (E <sub>ij</sub> ) |         |       |         |       |         |       |          |
|----------|----------|---------------------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|----------|
|          |          | 2013                                  |         | 2016  |         | 2019  |         | 2022  |          |
|          |          | Ölüm                                  | Yara.   | Ölüm  | Yara.   | Ölüm  | Yara.   | Ölüm  | Yara.    |
| Kış      | Erkek    | 317,3                                 | 38517,7 | 263,5 | 53989,9 | 253,6 | 75931,4 | 327,8 | 103298,2 |
|          | Kadın    | 5,7                                   | 4691,3  | 7,5   | 10850,1 | 4,8   | 19359,2 | 8,5   | 26788,5  |
| İlkbahar | Erkek    | 289,9                                 | 43343,0 | 329,5 | 62283,4 | 269,3 | 80630,7 | 351,5 | 110773,5 |
|          | Kadın    | 5,1                                   | 5135,0  | 8,5   | 11336,6 | 4,8   | 19664,2 | 8,9   | 28111,1  |
| Yaz      | Erkek    | 353,7                                 | 45491,3 | 420,5 | 63763,2 | 288,1 | 86260,9 | 399,7 | 125961,3 |
|          | Kadın    | 6,3                                   | 5479,7  | 10,5  | 11267,8 | 5,6   | 22657,4 | 10,8  | 33965,2  |
| Sonbahar | Erkek    | 375,1                                 | 43292,1 | 355,5 | 61078,6 | 314,9 | 94285,1 | 399,0 | 125736,0 |
|          | Kadın    | 7,0                                   | 5439,0  | 9,5   | 11498,4 | 5,8   | 23674,2 | 10,8  | 34189,2  |

Yara: yaralanmalı iş kazası, ölüm: ölümlü iş kazası.

**Tablo 14.** Mevsim gruplarına göre hesaplanan odds oranları

| Mevsimler           | Odds Oranı    |               |
|---------------------|---------------|---------------|
|                     | 2013          | 2016          |
| Kış – İlkbahar      | <b>1,231</b>  | 1,084*        |
| Kış – Yaz           | 1,059         | <b>1,351*</b> |
| Kış – Sonbahar      | 1,052*        | <b>1,193*</b> |
| İlkbahar – Yaz      | 1,162*        | <b>1,246*</b> |
| İlkbahar – Sonbahar | <b>1,295*</b> | 1,100*        |
| Yaz – Sonbahar      | 1,114*        | 1,133         |

\*: (1/odds oranı) değeri verilmiştir. %5 anlamlılık düzeyinde önemli bulunan odds oranları koyu renk ile yazılmıştır.

#### IV. BULGULAR VE TARTIŞMA

İş kazaları, çalışanların sağlığını ve güvenliğini tehdit ettiğinden tüm çalışma hayatını etkilemektedir. Ülkemizde iş kazalarının önlenmesi için 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile birlikte birçok tedbir alınmıştır. 2012 yılını izleyen yıllarda da tedbirler geliştirilerek alınmaya devam etmektedir. Bu çalışmada İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu sonrasındaki yıllar karşılaştırılmış ve gerçekleşen iş kazası sonucu ölüm oranlarının 2013 yılından 2022 yılına doğru düştüğü gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada iş kazasını geçiren kişinin yaşı, cinsiyeti ve çalıştığı sektör bilgilerinin yanı sıra iş kazasının olduğu bölge ve kazanın gerçekleştiği mevsimin kaza sonucuna (ölümlü-yaralanmalı) etkisi detaylı olarak araştırılmıştır. Çalışmada 2013, 2016, 2019 ve 2022 yılları dikkate alınmıştır.

##### 4.1. Sonuç ve Değerlendirmeler

Ceylan [1] çalışmasında 1996 yılından 2009 yılına kadar meydana gelen iş kazası sayıları incelenmiş ve yıllara göre iş kazası sayılarında belirgin bir azalma görülürken, ölüm sayılarında dikkate değer bir azalma olmadığı saptanmıştır. Bu durum, incelenen yıllarda kazaların daha az sıklıkta meydana geldiği ancak kazanın ölümle sonuçlanması riskinin fazla olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu yıllarda iş kazalarını önlemeye yönelik alınan tedbirlerin kaza sayılarında azalmaya yol açtığı, fakat kaza sonucu ölüm riskini azaltılmadığı söylenebilir. Bu çalışmada ise 2013 yılından 2022 yılına kadar iş kazası geçirme oranlarında belirgin bir artış yaşandığı fakat iş kazası sonucunda ölüm riskinin azaldığı sonucuna varılmıştır. Önceki yılların aksine, 2013 ve sonraki yıllarda iş kazalarının daha sıklıkla meydana geldiği ancak sonucunda ölüm riskinin azaldığı gözlenmiştir.

Farklı yıllarda yaş değişkeni ile kurulan logaritmik doğrusal modellerde, Yaş x Cinsiyet, Yaş x Kaza Sonucu, Cinsiyet x Kaza Sonucu etkileşimlerinin yer aldığı model en uygun model olarak belirlenmiştir. 60 yaş ve üzeri olanların geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski diğer yaş gruplarına göre daha fazla olarak bulunmuştur. Diğer bir deyişle, yaş arttıkça iş kazasının ölümle sonuçlanması riskinin artmakta olduğu söylenebilir. Bunun sebebi, yüksek yaşlardaki

çalışan sayısının diğer yaş gruplarına göre daha az olmasıdır. Öztürk ve Akın [10] çalışmasında 2018 yılında meydana gelen iş kazaları yaş bakımından değerlendirilmiş, 60 ve üzeri olan çalışanların iş kazası sonucunda ölüm riskinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma da önceki çalışmaya uyumlu sonuç bulunmuştur. 2018 yılı sonrasında da bu yaş grubundaki riskin fazla olması yaşlı çalışanlara yönelik tedbirlerin yeterli düzeyde olmadığını göstermiştir. Bu nedenle, yaşlı çalışanlara yönelik alınan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin artırılması gerekebilir.

Dündar ve arkadaşları [5] çalışmasında, 2021 yılında Türkiye’de meydana gelen iş kazalarının yaralanma ile sonuçlanması bakımından en riskli sektörün kömür ve linyit madenciliği olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmada iş kazası geçirenler sektörler bakımından değerlendirildiğinde, genel olarak sektörlerin çoğunda iş kazası geçirme olasılıkları 2013’ten 2022’ye doğru arttığı söylenebilir. 2013 ve sonraki yıllarda iş kazası geçirme oranı en yüksek sektör madencilik ve taş ocaklığı sektörü olarak bulunmuştur. Bunun sebebinin, bu sektörün zorlu çalışma koşulları ve iş sağlığı ve güvenliğini tedbirlerinin yetersizliği olduğu düşünülebilir. Bu durum, çalışanların eğitim seviyesinin yükseltilmesi, iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin eksiksiz biçimde alınması ve denetimlerinin artırılması ile düzeltilebilir. Madencilik ve taş ocaklığı sektörünü, imalat ve su temini (kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri) sektörleri takip etmiştir. Farklı yıllarda sektör değişkeni ile kurulan logaritmik doğrusal modellerde, Sektör x Cinsiyet, Sektör x Kaza Sonucu, Cinsiyet x Kaza Sonucu etkileşimlerinin yer aldığı model en uygun model olarak belirlenmiştir. Modeller sonucunda sektörler ile ilgili aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- 2013, 2016 ve 2019 yıllarında inşaat ve tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe çalışan birinin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski istatistiksel olarak benzer iken, 2022 yılında tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe çalışanların riski inşaatın yaklaşık 1,5 kat daha fazladır. Bunun sebebi, tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe çalışan sayısının az olması olarak düşünülebilir.

- 2022 yılında tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe çalışan birisi iş kazası geçirdiğinde ulaştırma ve depolama dışındaki tüm sektörler göre daha yüksek ölüm riskine sahiptir denebilir.
- Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektöründe çalışan biri ile ulaştırma ve depolama sektöründe çalışan birinin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski tüm yıllarda benzerdir.
- İnşaat sektöründe çalışan birinin madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe çalışan birine göre geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski 2013 yılında 3,2 kat daha fazla iken 2022 yılında ise bu iki sektörün riski benzer bulunmuştur. Bunun sebebi 2022 yılında inşaatteki ölümlerin azalmasıdır.
- 2022 yılı dikkate alındığında, genel olarak, inşaat sektöründe çalışan birisi iş kazası geçirdiğinde tarım, ormancılık ve balıkçılıktan daha az; madencilik ve taş ocakçılığı ile ulaştırma ve depolama dışındaki diğer sektörler göre ise daha yüksek ölüm riskine sahip olduğu söylenebilir.
- 2022 yılı dikkate alındığında, genel olarak, ulaştırma ve depolama sektöründe çalışan birinin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski tarım, ormancılık ve balıkçılık ile inşaat sektörleri dışındaki tüm sektörlerden daha yüksektir.
- Madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe çalışan biri ile su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri sektöründe çalışan birinin geçirdiği iş kazasının ölümle sonuçlanması riski tüm yıllarda benzerdir.

Logaritmik doğrusal modeller sonucunda cinsiyetler dikkate alındığında, erkeklerde geçirilen iş kazasının ölümle sonuçlanma riski kadınlara göre 2013 yılında 6 kat, 2016 yılında 6,5 kat, 2019 yılında 12,4 kat, 2022 yılında 9,23 kat daha fazladır. Bu durum, yüksek risk içeren sektörlerde (inşaat, madencilik, ulaştırma, vb.) erkek çalışan sayısının kadın çalışan sayısına göre daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, erkek çalışan sayısının daha fazla olduğu bu sektörlerde iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin uygulanmasına daha fazla özen gösterilmelidir.

Farklı yıllarda bölge değişkeni ile kurulan logaritmik doğrusal modellerde, Bölge x Cinsiyet, Bölge x Kaza Sonucu, Cinsiyet x Kaza Sonucu etkileşimlerinin yer aldığı model en uygun model olarak belirlenmiştir. 2013 yılında gerçekleşen bir iş kazasının ölümle sonuçlanması riski en düşük Doğu Marmara bölgesindedir. 2022 yılında genel olarak İstanbul, Batı Marmara, Ege ve Doğu Marmara bölgelerinde iş kazası geçiren bir çalışanın ölüm riski kendi aralarında benzer ve diğer bölgelerden daha düşüktür; Doğu Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde iş kazası geçiren bir çalışanın ölüm riski kendi aralarında benzer ve diğer bölgelerden daha yüksektir. Bu durum, söz konusu bölgelerde güvensiz çalışma koşulları, denetim eksikliği ve iş sağlığı ve güvenliği kültürünün yetersiz olmasıyla açıklanabilir. Bu bölgelerdeki işverenlerin iş

sağlığı ve güvenliği konusundaki yeterliliğinin ve denetimlerin artırılması; aynı zamanda hem işverenlerin hem de çalışanların iş sağlığı ve güvenliği kültürlerinin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

2013 ve 2016 yıllarında mevsim değişkeni ile kurulan logaritmik doğrusal modellerde, Mevsim x Cinsiyet, Mevsim x Kaza Sonucu, Cinsiyet x Kaza Sonucu etkileşimlerinin yer aldığı; 2019 ve 2022 yıllarında ise Mevsim x Cinsiyet ve Cinsiyet x Kaza Sonucu etkileşimlerinin yer aldığı modeller en uygun model olarak belirlenmiştir. Genel olarak, 2013 yılında en yüksek ölüm riskine sahip mevsim kış, en düşük ilkbahardır. 2016 yılında ise en yüksek ölüm riskine sahip mevsim yazdır. 2019 ve 2022 yıllarında mevsim ile kaza sonucu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. 2019 ve 2022 yıllarında mevsimsel farklılıkların ortadan kalkması, iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yıl genelinde daha etkin uygulanmasıyla açıklanabilir.

2022 yılı dikkate alındığında, iş kazası sonucu ölüm riski en yüksek olan sektörler 1) tarım, ormancılık ve balıkçılık, 2) inşaat, 3) ulaştırma ve depolama ve 4) madencilik ve taş ocakçılığı sektörleridir. Bu sektörlerde iş kazası sonucu ölüm riskinin fazla olmasından dolayı iş kazalarının sebepleri detaylı olarak araştırılmalı ve alınması gereken tedbirler değerlendirilmelidir.

Çalışmanın sonucunda genel olarak, iş kazalarının ölümle sonuçlanması olasılıklarının 2013’ten 2022’ye doğru azaldığı fakat bu azalmanın sektörel, bölgesel ve demografik faktörlere bağlı olarak değişiklikler gösterdiği söylenebilir. Çalışmanın sonuçları, alınan tedbirlerin etkinliğini gösterse de iyileştirme çalışmalarının sürdürülebilir olması gerekmektedir.

İş kazalarını önlemek amacıyla, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı çerçevesinde, işverenlerin üzerlerine düşen sorumlulukları tam olarak yerine getirmeleri gerekmektedir. Bunun yanı sıra, devlet işverenler üzerindeki denetim mekanizmalarını daha sıkı hale getirmelidir. Çalışanların ise iş güvenliği tedbirlerine harfiyen uymaları gerekmektedir. Son olarak, iş kazalarının sürekli olarak izlenmesi ve takip edilmesi, gerekli analizler yapılarak güvenlik önlemlerinin devamlı olarak iyileştirilmesi sağlanmalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] Ceylan, H. (2011). Türkiye’deki iş kazalarının genel görünümü ve gelişmiş ülkelerle kıyaslanması. *International Journal of Engineering Research and Development*, 3(2), 18-24.
- [2] Güğercin, Ö. & Baytorun, A. N. (2018). Tarımda iş kazaları ve gerekli önlemler. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 33(2), 157-168.

- [3] Güney, A. (2009). Türkiye’de iş kazalarının nedenleri ve önlenmesi (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye.
- [4] Koç, M. & Akbıyık, N. (2011). Türkiye’de iş kazalarının maliyetleri ve çözüm önerileri. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2(2), 129-175.
- [5] Dündar, S., Bilim, A., & Bilim, N. (2024). Türkiye’deki yaralanmalı iş kazalarının sektörel dağılımı ve analizi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13(1), 28-33.
- [6] Karakurt, F. Z. & Özbakir, O. (2024). Türkiye’de 2013-2022 yılları arasında yaşanan iş kazalarının kökenleri. *International European Conference on Interdisciplinary Scientific Research-Ix*, 243-263.
- [7] Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllıkları, <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>, (Erişim 17.03.2024).
- [8] İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16909&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5>, (Erişim 15.11.2024).
- [9] Kalkınma Planlamasında İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması, <https://ka.gov.tr/sayfalar/kalkinma-planlamasinda-istatistiki-bolge-birimleri-siniflandirmasi--24>, (Erişim 09.05.2023).
- [10] Öztürk, T. & Akın, G. C. (2021). Türkiye’de tüm sektörlerle ait 2018 yılı iş kazalarının ve kaza sonucu yaşam kaybının kazazede yaşı bakımından değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 22, 410-415.
- [11] Aktaş Altunay, S., Yılmaz, A. E., Bahçecitapar, M., & Bakacak Karabenli, L. (2021). SPSS ve R Uygulamalı Kategorik Veri Çözümlemesi, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- [12] Saraçbaşı T. & Aktaş Altunay S., 2016, Kategorik Veri Çözümlemesi, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.
- [13] Agresti, A. (2002). Categorical Data Analysis (2. baskı). John Wiley & Sons Inc, New York.
- [14] Christensen, R. (1990). Log-linear Models, Springer-Verlag, New York.
- [15] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723.
- [16] Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. *The Annals of Statistics*, 6(2), 461-464.
- [17] Szumilas, M. (2010). Explaining odds ratios. *Journal of The Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 19(3), 227-229.
- [18] Morris, J. A. & Gardner, M. J. (1988). Calculating confidence intervals for relative risks (odds ratios) and standardised ratios and rates. *British Medical Journal*, 296, 1313-1316.