



**T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
HAMİDİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÜLKELERİN GELİŞMİŞLİK
DÜZEYLERİNİN İŞ KAZALARI
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: SEÇİLMİŞ OECD
ÜLKELERİ ÜZERİNE PANEL VERİ
ANALİZİ**

FAHRİ OLUK

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. GÖKSEL DEMİR**

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ DOKTORA PROGRAMI**

**DOKTORA TEZİ
NİSAN/2025**

İTHAF

“M.Yağız, A.Ayaz, M.Poyraz ve Z.Buğlem’e ithaf ediyorum”

TEŞEKKÜR

Doktora eğitim hayatımın en başından sonuna kadar bana yol göstererek farklı bakış açılarıyla ufkumu genişleten, önümdeki her türlü engeli aşmama yardım eden, bilgi birikimi ve tecrübesi ile her zaman cesaretlendirerek çalışma motivasyonu sağlayan, yakınlığını ve hoşgörüsünü hiçbir zaman esirgemeyen, bundan sonraki süreçte de destekleri ile her zaman yanımda olacağına emin olduğum saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Göksel DEMİR’e şükranlarımı sunarım.

Doktora eğitimi süresince gerçekleştirdiğimiz çalışmalarda desteğini hiçbir zaman esirgemeyen görüş ve önerileri ile yoluma ışık tutan saygıdeğer Prof. Dr. Hüseyin Kurtuluş ÖZCAN hocama teşekkür ederim. Ayrıca tez izleme sürecinde yer alan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hilal ARSLAN hocama yapmış olduğu değerli tavsiyeler ve değerlendirmeler için teşekkür ederim. Bütün süreçte her konuda yardımını esirgemeyen kıymetli arkadaşlarım Arş. Gör. Ahmet GÖKCAN ve Öğr. Gör. Mustafa ERYÜKSEL’e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İTHAF	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
ÖZET	xiv
ABSTRACT.....	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	4
2.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tanımı.....	4
2.1.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi	5
2.1.2.1. İş kazalarının ve ölümlerin önlenmesi.....	5
2.1.2.2. Üretkenliğin ve ekonomik verimliliğin artırılması	5
2.1.2.3. Yasal uyum ve kurumsal sorumluluk	5
2.1.2.4. İş yerinde güvenlik kültürünün teşvik edilmesi	5
2.1.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Amaçları.....	6
2.1.3.1. İş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek	6
2.1.3.2. Mevzuata uyumluluğu sağlamak	6
2.1.3.3. Çalışanların refahını ve ruh sağlığını teşvik etmek.....	6
2.1.3.4. Güvenlik odaklı bir iş yeri kültürü geliştirmek.....	6
2.1.3.5. İzleme ve değerlendirme yoluyla sürekli iyileştirme	6
2.1.4. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Temel İlkeleri	6
2.1.4.1. Risklerin değerlendirilmesi ve tehlikelerin kontrol altına alınması	7
2.1.4.2. Kontroller hiyerarşisi.....	7
2.1.4.3. Çalışanların katılımı ve eğitim.....	7
2.1.4.4. Sürekli iyileştirme ve güvenlik yönetim sistemleri.....	7
2.1.4.5. Etik sorumluluk ve sosyal sürdürülebilirlik.....	8
2.2. İŞ KAZASI.....	8
2.2.1. İş Kazalarının Temel Nedenleri.....	10
2.2.1.1. Güvensiz davranışlar	12
2.2.1.2. Güvensiz durumlar	13
2.2.2. İş Kazası Maliyetleri	15

2.2.3. OECD Ülkelerinde İş Kazası Verileri.....	17
2.2.4. İş Kazalarının Sosyal, Ekonomik ve Hukuki Sonuçları.....	55
2.2.4.1. Sosyal sonuçlar	55
2.2.4.2. Ekonomik sonuçlar.....	56
2.2.4.3. Hukuki sonuçlar	57
2.2.5. İş Kazalarının Önleminde Öncü Yaklaşımlar	58
2.2.5.1. İş kazalarının önlenmesi için öncü göstergeler	59
2.3. GELİŞMİŞLİK	65
2.3.1. Ülkelerin Gelişmişlik Düzey Göstergeleri	65
2.3.1.1. Ekonomik Göstergeler.....	65
2.3.1.2. Sosyal Göstergeler.....	66
2.3.1.3. Çevresel Göstergeler	66
2.3.1.4. Eşitsizlik ve Yoksulluk Göstergeleri.....	66
2.3.2. Çalışma Kapsamında İncelenen Gelişmişlik Göstergeleri	67
2.3.2.1. İnsani gelişmişlik endeksi.....	67
2.3.2.2. Endüstri endeksi	70
2.3.2.3. Birincil enerji tüketimi	73
2.3.2.4. Sağlık harcaması	77
2.3.2.5. Finansal gelişmişlik endeksi	81
2.3.2.6. Kentsel nüfus	84
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	87
3.1. PANEL VERİ EKONOMETRİSİ	87
3.2. PANEL VERİ MODELLERİ.....	88
3.2.1. Klasik Model	90
3.2.2. Sabit Etkiler Modeli	91
3.2.3. Tesadüfi Etkiler Modeli	92
3.2.4. Panel Veri Tahminçileri Arasında Karar Vermek İçin Kullanılan Testler.....	94
3.2.4.1. LR testi	96
3.2.4.2. F testi	96
3.2.4.3. Breusch-Pagan Lagrange çarpanı testi	97
3.2.4.4. Hausman testi.....	97
3.2.5. Modele İlişkin Temel Varsayım Testleri	100
3.2.5.1. Sabit etkiler modeline ilişkin varsayım testleri.....	101
4. BULGULAR.....	105
4.1. MODEL	105
4.1.1. Tahminci Seçimi	107
4.1.2. Varsayım Testleri.....	111

4.1.3. Dirençli Standart Hatalar Modeli.....	114
5. TARTIŞMA	119
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	125
KAYNAKLAR	128



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: Türkiye iş kazası istatistikleri (2008-2021)	45
Tablo 2.2: Aktif sigortalı sayısı ve iş kazası geçiren sigortalı sayısı yıllık değişimi (2008-2021).....	48
Tablo 2.3: İş kazası sıklık hızı ve yıllık artış oranı (2008-2021)	50
Tablo 2.4: İş kazası ağırlık hızı ve yıllık artış oranı (2008-2021).....	52
Tablo 2.5: Mortalite hızı ve fatalite hızı (2008-2021).....	54
Tablo 3.1: Sabit etkili ve tesadüfi etkili modeller	94
Tablo 3.2: Uygun panel veri tahmin yönteminin seçimi	95
Tablo 4.1: Değişken tanımları.....	106
Tablo 4.2: Tanımlayıcı istatistikler	106
Tablo 4.3: LR testi bulguları.....	108
Tablo 4.4: F testi bulguları.....	108
Tablo 4.5: Breusch-Pagan Lagrange testi bulguları	109
Tablo 4.6: Hausman test istatistikleri	111
Tablo 4.7: Otokorelasyon testi bulguları	112
Tablo 4.8: Yatay kesit bağımlılığı test bulguları.....	113
Tablo 4.9: Değişen varyans (heteroskedastisite) testi bulguları	113
Tablo 4.10: Model tahmin bulguları.....	115

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: İş kazası oluşum şeması.....	11
Şekil 2.2: İş kazasının temel nedenleri.....	11
Şekil 2.3: İş kazası maliyetleri.....	15
Şekil 2.4: Almanya iş kazası verileri (2008-2021)	17
Şekil 2.5: Avusturya iş kazası verileri (2008-2021)	18
Şekil 2.6: Belçika iş kazası verileri (2008-2021)	20
Şekil 2.7: Fransa iş kazası verileri (2008-2021)	21
Şekil 2.8: Danimarka iş kazası verileri (2008-2021)	22
Şekil 2.9: Estonya iş kazası verileri (2008-2021).....	23
Şekil 2.10: Finlandiya iş kazası verileri (2008-2021).....	25
Şekil 2.11: İspanya iş kazası verileri (2008-2021)	26
Şekil 2.12: Macaristan iş kazası verileri (2008-2021)	27
Şekil 2.13: Hollanda iş kazası verileri (2008-2021)	28
Şekil 2.14: Çekya iş kazası verileri (2008-2021)	30
Şekil 2.15: Lüksemburg iş kazası verileri (2008-2021).....	31
Şekil 2.16: Norveç iş kazası verileri (2008-2021)	32
Şekil 2.17: İrlanda iş kazası verileri (2008-2021)	33
Şekil 2.18: Polonya iş kazası verileri (2008-2021).....	34
Şekil 2.19: Slovakya iş kazası verileri (2008-2021).....	36
Şekil 2.20: Slovenya iş kazası verileri (2008-2021).....	37
Şekil 2.21: İsveç iş kazası verileri (2008-2021)	38
Şekil 2.22: İsviçre iş kazası verileri (2008-2021).....	40
Şekil 2.23: İtalya iş kazası verileri (2008-2021).....	41
Şekil 2.24: Yunanistan iş kazası verileri (2008-2021).....	42

Şekil 2.25: Portekiz iş kazası verileri (2008-2021)	43
Şekil 2.26: Türkiye'de iş kazası geçiren sigortalı sayısı (2008-2021)	46
Şekil 2.27: Türkiye'de ölümlü kaza sayısı (2008-2021)	46
Şekil 2.28: Türkiye'de aktif sigortalı ve iş kazası geçiren sigortalı sayısı (2008-2021)	47
Şekil 2.29: Türkiye'de iş kazası sıklık hızının (1.000.000 iş saati / 100 kişi) yıllara göre değişimi (2008-2021)	51
Şekil 2.30: Türkiye'de iş kazası ağırlık hızının (gün/saat) yıllara göre değişimi (2008-2021)	53
Şekil 2.31: Mortalite hızı ve fatalite hızı (2008-2021)	55
Şekil 2.32: OSHA öncü göstergeleri.....	59
Şekil 2.33: ISSA öncü göstergeleri.....	65
Şekil 2.34: İnsani gelişmişlik endeksi bileşenleri.....	67
Şekil 2.35: Seçilmiş OECD ülkelerine HDI değerleri.....	69
Şekil 2.36: Seçilmiş OECD ülkelerine IND değerleri.....	72
Şekil 2.37: Seçilmiş OECD ülkelerine PECP değerleri.....	76
Şekil 2.38: Seçilmiş OECD ülkelerine HSP değerleri.....	79
Şekil 2.39: Seçilmiş OECD ülkelerine FDI değerleri.....	82
Şekil 2.40: Seçilmiş OECD ülkelerine UP değerleri.....	85
Şekil 3.1: Panel veri modelleme süreci.....	95
Şekil 3.2: Uygun panel veri modelinin tercih edilmesi.....	99

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
EUROSTAT	: Avrupa İstatistik Ofisi
FDI	: Finansal Gelişme Endeksi
FGLS	: Uygulanabilir Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
GLS	: Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
HDI	: İnsani Gelişmişlik Endeksi
HEKK	: Havuzlanmış En Küçük Kareler
HSP	: Kişi Başı Sağlık Harcaması
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
IMF	: Uluslararası Para Fonu
IND	: Endüstri Endeksi
ISSA	: Uluslararası Sosyal Güvenlik Derneği
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
KKE	: Kişisel Koruyucu Ekipman
NIOSH	: Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
OSHA	: İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı
PECP	: Kişi Başı Birincil Enerji Tüketimi
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SSGSSK	: Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu

STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TDK	: Türk Dil Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UP	: Kentsel Nüfus
UNDP	: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü



ÜLKELERİN GELİŞMİŞLİK DÜZEYLERİNİN İŞ KAZALARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE PANEL VERİ ANALİZİ

ÖZET

Amaç: İş kazaları, hem bireylerin yaşam kalitesini olumsuz etkileyen hem de işletmeler ve ekonomiler üzerinde önemli maliyetlere yol açan kritik bir sorundur. Bu sebeple iş kazalarının nedenlerini ve etkileyen faktörleri anlamak, akademik ve pratik açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle gerçekleştirilen bu çalışmada Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkelerinde iş kazaları ile ekonomik ve sosyal kalkınma göstergeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada, 2008-2021 yılları arasında 23 OECD ülkesini kapsayan dengeli bir panel veri seti hazırlanmış ve panel veri analizi metodolojileri kullanılmıştır. Veri seti, insani gelişme endeksi, finansal gelişme endeksi, kişi başı sağlık harcaması, kişi başı enerji tüketimi, endüstri endeksi ve kentsel nüfus oranı gibi önemli kalkınma göstergelerini kapsamaktadır.

Bulgular: Analizlerin bulguları iş kazaları ile gelişmişlik göstergeleri arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bulgular, insani gelişmişlik endeksi ve sağlık harcamaları göstergelerinin iş kazaları üzerinde anlamlı ve negatif bir etkiye sahip olduğunu gösterirken, endüstri endeksi, finansal gelişmişlik endeksi, enerji tüketimi ve kentsel nüfusa ilişkin göstergelerin anlamlı ve pozitif bir etki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Model analizinde Driscoll-Kraay standart hata tahmincisinin kullanılması, iş kazalarının %46'sının gelişmişlik göstergelerine atfedilebileceğini ortaya koymaktadır.

Sonuç: Bu bulgular, sağlam bir sosyal ve ekonomik altyapının iş kazası riskini azaltabileceğini, ancak kentleşme ve sanayileşmenin etkin bir şekilde düzenlenmemesi halinde bu riskin artabileceğini göstermektedir. Çalışma iş sağlığı ve güvenliği stratejilerini geliştirerek iş kazalarını azaltmak için politika yapıcılara somut öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Gelişmişlik, İş Kazası, İş Sağlığı ve Güvenliği, OECD, Panel Veri Analizi

THE EFFECT OF COUNTRIES' LEVEL OF DEVELOPMENT ON OCCUPATIONAL ACCIDENTS: A PANEL DATA ANALYSIS ON SELECTED OECD COUNTRIES

ABSTRACT

Aim: Occupational accidents represent a significant problem, with detrimental consequences for the quality of life of individuals and considerable economic implications for businesses and economies. Consequently, there is a strong academic and practical rationale for investigating the causes and factors that influence occupational accidents. The present study aims to examine the relationship between occupational accidents and economic and social development indicators in Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) countries.

Materials and Methods: The present study utilises a balanced panel data set encompassing 23 OECD countries from 2008 to 2021, employing methodologies derived from panel data analysis. The data set encompasses significant development indicators, including the human development index, the financial development index, health expenditure per capita, energy consumption per capita, industrial production, and the urban population ratio.

Results: The findings of the analyses demonstrate a relationship between occupational accidents and development indicators. The results indicate that human development index and health expenditure indicators have a significant and negative effect on occupational accidents, while indicators related to industrial production, financial development index, energy consumption and urban population have a significant and positive effect. The application of the Driscoll-Kraay standard error estimator in the model analysis reveals that 46% of occupational accidents can be attributed to development indicators.

Conclusion: The findings of this study indicate that the existence of a robust social and economic infrastructure is associated with a reduction in the likelihood of occupational accidents. However, it is important to note that this risk may be elevated in the absence of effective regulation of urbanisation and industrialisation. The study offers a series of concrete recommendations for policy makers, emphasising the

importance of enhancing occupational health and safety strategies as a means of mitigating the occurrence of occupational accidents.

Key Words: Development, Occupational Accident, Occupational Health and Safety, OECD, Panel Data Analysis



1. GİRİŞ VE AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği (İSG), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkelerinde iş gücü piyasası verimliliği ve ekonomik sürdürülebilirliğin kritik bir unsurudur. İnsani Gelişme Endeksi (HDI), Finansal Gelişme Endeksi (FDI), Kişi Başına Sağlık Harcaması, Kişi Başına Enerji Tüketimi, Endüstriyel Üretim ve Kentsel Nüfus Sayısı gibi çeşitli kalkınma göstergeleri, iş kazası oranlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Gelişmiş OECD ülkeleri, gelişmiş güvenlik düzenlemeleri, iyileştirilmiş çalışma koşulları ve teknolojik yatırımlar nedeniyle genellikle daha düşük iş kazası oranları sergilerken, orta gelirli OECD ekonomileri ekonomik eşitsizlikler, daha zayıf uygulama mekanizmaları ve iş gücü piyasası kırılganlıkları nedeniyle genellikle daha yüksek kaza riskleriyle karşı karşıya kalmaktadır (1). Ekonomik büyüme iş kazası oranlarını hem kısa hem de uzun vadeli perspektiflerde etkilemektedir. Ekonomik büyüme dönemlerinde, artan istihdam fırsatları ve iş gücü genişlemesi; deneyimsiz işçiler ve artan üretim baskısı nedeniyle iş kazalarının daha yüksek oranda görülmesine neden olabilir (2). Tersine, ekonomiler istikrar kazandıkça ve geliştikçe, iş yeri güvenliğine yapılan yatırımlar, mevzuata uyum ve teknolojik ilerlemeler kaza oranlarının düşmesine katkıda bulunabilir (3).

İş güvenliği alanındaki gelişmelere rağmen, OECD ülkeleri arasında kaza oranlarındaki önemli farklılıklar devam etmektedir. Bu farklılıklar sosyoekonomik farklılıklardan, endüstriyel yapılardan, iş gücü piyasası politikalarından ve güvenlik yatırımlarından kaynaklanmaktadır (4). Araştırmalar, kişi başına düşen daha yüksek GSYH ve daha güçlü sosyal koruma politikalarının daha düşük kaza oranlarıyla ilişkili olduğunu göstermektedir, ancak bazı orta gelirli OECD ülkeleri ekonomik ilerlemeye rağmen yüksek iş kazası oranları yaşamaya devam etmektedir. Özellikle, hızla sanayileşen ülkeler, düzenlenmemiş istihdam uygulamaları ve yetersiz iş yeri korumaları nedeniyle iş kazalarında artış yaşayabilir. Ayrıca, inşaat ve imalat sektörleri hizmet odaklı sektörlerden önemli ölçüde daha yüksek kaza oranları bildirdiğinden, ekonominin sektörel bileşimi önemli bir rol oynamaktadır (5).

Bu bağlamda Temel Araştırma Soruları;

1. Ekonomik açıdan gelişmişlik düzeyi göstergeleri OECD ülkelerindeki iş kazası oranlarını nasıl etkilemektedir?

2. Sosyal açıdan gelişmişlik düzeyi göstergeleri OECD ülkelerindeki iş kazası oranlarını nasıl etkilemektedir?

3. Çevresel açıdan gelişmişlik düzeyi göstergeleri OECD ülkelerindeki iş kazası oranlarını nasıl etkilemektedir?

4. İş kazası eğilimlerinde ülkeler arası farklılıklar var mıdır?

Araştırma Hedefleri:

Bu tezin amacı, OECD ülkelerindeki gelişmişlik göstergeleri ile meydana gelen iş kazası sayıları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Temel hedefler aşağıdaki gibidir:

1. İnsani Gelişme Endeksinin OECD ülkelerindeki iş kazası oranlarını nasıl etkilediğini analiz etmek.

2. Finansal Gelişme Endeksi'nin OECD ülkelerindeki iş kazası oranlarını nasıl etkilediğini analiz etmek.

3. Kişi Başına Sağlık Harcamasının OECD ülkelerindeki iş kazası oranlarını nasıl etkilediğini analiz etmek.

4. Kişi Başına Enerji Tüketiminin OECD ülkelerindeki iş kazası oranlarını nasıl etkilediğini analiz etmek.

5. Endüstri Endeksinin OECD ülkelerindeki iş kazası oranlarını nasıl etkilediğini analiz etmek.

6. Kentsel Nüfusun OECD ülkelerindeki iş kazası oranlarını nasıl etkilediğini analiz etmek.

Çalışmanın Önemi:

Bu çalışma, gelişmişlik göstergeleri ile iş kazaları arasındaki ilişkiyi araştırması bakımından önem taşımaktadır. Bu çalışmanın bulgularının politika yapıcılar, işletmeler ve işçi örgütleri için çıkarımları vardır. Hükümetler bu araştırmadan yararlanarak daha etkili çalışma politikaları ve iş yeri güvenliği düzenlemeleri oluşturabilir ve ekonomik büyümenin işçi güvenliği pahasına gerçekleşmemesini sağlayabilir.

Ayrıca bu çalışmanın, özellikle hızlı sanayileşmenin iş yeri güvenliğindeki gelişmeleri geride bırakabildiği orta gelirli OECD ülkelerinde, iş güvenliğindeki sosyoekonomik eşitsizliklere ilişkin süregelen tartışmalara önemli bir katkı sağlayacağı

düşünülmektedir. Bu araştırma, çoklu ekonomik döngüleri inceleyerek, kısa vadeli dalgalanmalar ile yapısal ekonomik faktörler arasında ayırım yaparak uzun vadeli güvenlik eğilimlerine ilişkin ampirik bilgiler sunmaktadır.

Tezin yapısı aşağıdaki gibidir:

İkinci bölümde, İSG ile ilgili teorik perspektifleri ve çalışmaları ele alan bir literatür taraması yer almaktadır.

Üçüncü bölümde, veri kaynakları, ekonometrik modeller ve kullanılan analitik teknikler de dahil olmak üzere araştırmanın metodolojisi detaylandırılmaktadır.

Dördüncü bölümde bu çalışmada sunulan model ve bu modele ait sonuçlar yer almaktadır. Ayrıca bu sonuçların ülkelerin gelişmişlik düzeyi göstergeleri ve iş güvenliği düzenlemeleri üzerindeki etkileri sunulmaktadır.

Beşinci bölümde çalışmada elde edilen bulgulara ait yorumlar, araştırmaya ait sorunlar ve hipotezler ile bunlara ilişkin değerlendirmeler yer almaktadır. Ayrıca elde edilen bulguların literatürdeki mevcut bilgilerle ilişkilendirilmesi sonucu yapılan yorumlar sunulmuştur.

Altıncı ve son bölüm olan sonuç ve öneriler bölümünde; çalışmaya ait temel görüşler, politika önerileri ve bulgular genel olarak özetlenmiştir. Gerçekleştirilen analizlere ait sonuçlar ortaya konmuş, çalışmanın katkıları vurgulanmıştır. Ayrıca çalışmanın önemli yönleri ve kısıtlılıklarından bahsedilerek, konunun bilimsel yaygınlığını arttırmak, alanda yeni çalışma fırsatları oluşturabilmek için gerekli önerilerde bulunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

İş sağlığı ve güvenliği (İSG), farklı sektörlerde çalışanların güvenliğini, sağlığını ve refahını sağlamaya adanmış multidisipliner bir alandır. İSG kavramı iş yerindeki mevcut tehlikeleri en aza indirmek ve sürdürülebilir çalışma ortamını teşvik etmek için yeni stratejileri ve düzenleyici çerçeveleri entegre ederek önemli ölçüde gelişmiştir. İSG modern iş yerinin hayati bir bileşenidir ve çalışanların refahına, mevzuata uygunluğa ve ekonomik verimliliğe katkıda bulunur. Kuruluşlar tarafından etkili İSG politikalarının uygulanması, mesleki riskleri en aza indirebilir, üretkenliği artırabilir ve güçlü bir güvenlik kültürünü teşvik edebilir. İSG önlemleri etkili bir şekilde uygulandığı zaman iş kazalarının, meslek hastalıklarının ve ölümlerin azalmasına katkıda bulunmaktadır. Böylece genel iş sürdürülebilirliğini ve üretkenliğini teşvik etmektedir (6).

2.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tanımı

İSG, iş yerinde kazaları, yaralanmaları ve hastalıkları önlemek için tasarlanmış politikaları, düzenlemeleri ve uygulamaları ifade eder. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), İSG'yi proaktif güvenlik önlemleri yoluyla mesleki tehlikeleri önlemeye ve sağlık ve güvenlik standartlarına uyulmasını sağlamaya adanmış bir disiplin olarak tanımlamaktadır (6). Dünya Sağlık Örgütü (WHO), çalışanların fiziksel, zihinsel ve sosyal refahının İSG programlarının önemli bir hedefi olduğunun altını çizerek bu tanımı genişletmektedir. Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (EU-OSHA)'da İSG'nin güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için yasal, tıbbi, idari ve psikolojik stratejileri kapsadığını belirtmektedir (7). Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü (NIOSH) ise İSG'yi genel olarak riskleri en aza indirerek, yaralanmaları önleyerek ve çalışanlar arasında genel refahı teşvik ederek iş yeri güvenliğini sağlamaya adanmış multidisipliner bir alan olarak tanımlamaktadır (8). Oarga, Rațiu ve Oarga (2018), İSG'nin yalnızca iş kazalarına müdahale etmekle ilgili olmadığını, aynı zamanda risk değerlendirmesi ve tehlike kontrolüne yönelik proaktif bir yaklaşımı da içerdiğini öne sürmektedir (9).

2.1.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

İSG'nin önemi akademik literatürde iyi bir şekilde belgelenmiştir. Etkili İSG politikalarının ve uygulamalarının hayata geçirilmesinin, iş kazalarında azalma, daha düşük sağlık hizmeti maliyetleri ve iş memnuniyetinde artış gibi bir dizi fayda sağladığı gösterilmiştir (10). İSG'nin önemi çok yönlüdür ve çalışanları, işletmeleri ve toplumları etkiler. Aşağıdaki belirtilen hususlar İSG'nin önemini vurgulamaktadır:

2.1.2.1. İş kazalarının ve ölümlerin önlenmesi: İş kazaları ve meslek hastalıkları, çalışanların refahı ve kurumsal verimlilik açısından önemli riskler oluşturmaktadır. Küresel iş kazaları ve işle ilgili hastalık tahminlerine göre mesleki tehlikeler nedeniyle yılda yaklaşık 2,78 milyon ölüm meydana gelmektedir (11). Etkili İSG stratejilerinin uygulanması, sistematik tehlike değerlendirmeleri yaparak ve önleyici tedbirler uygulayarak bu sayıları önemli ölçüde azaltabilir.

2.1.2.2. Üretkenliğin ve ekonomik verimliliğin artırılması: İyi yapılandırılmış bir İSG programı, üretkenlik kazanımlarına doğrudan katkıda bulunur. Sağlam güvenlik politikalarına sahip kuruluşlar daha düşük devamsızlık oranları, artan çalışan bağlılığı ve azalan operasyonel aksaklıklar yaşamaktadır (12). Araştırmalar, İSG önlemlerine yatırım yapan şirketlerin, azalan tazminat talepleri ve tıbbi maliyetler nedeniyle daha yüksek kârlılık bildirdiklerini göstermektedir (13).

2.1.2.3. Yasal uyum ve kurumsal sorumluluk: Hükümetler ve uluslararası kuruluşlar, güvenli çalışma koşullarını sağlamak için sıkı İSG düzenlemelerini zorunlu kılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi (OSHA) düzenlemeleri, Avrupa Birliği'nin Sağlık ve Güvenlik Direktifleri ve ILO sözleşmeleri gibi yasal çerçevelere uyulması işletmeler için zorunludur (6). Bu düzenlemelere uyulmaması yasal cezalara, mali kayıplara ve itibar kaybına neden olabilir.

2.1.2.4. İş yerinde güvenlik kültürünün teşvik edilmesi: İş yerinde güvenlik kültürünün teşvik edilmesi İSG'nin daha geniş bağlamında kilit bir unsurdur. Kuruluşlar içinde sağlam bir güvenlik kültürünün teşvik edilmesi, güvenlik ve sağlığın korunması kültürünün geliştirilmesinde çok önemlidir. Çalışanların katılımının, tehlike raporlamasının ve İSG yoluyla sürekli iyileştirmenin teşvik edilmesi bu bağlamda kilit bir unsurdur (14). Köklü bir güvenlik kültürünün oluşturulmasının, proaktif risk yönetimi ve iş kazası olasılığında azalma ile sonuçlandığı gösterilmiştir.

2.1.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Amaçları

İSG'nin başlıca amaçları maddeler halinde aşağıdaki gibi sıralanabilir;

2.1.3.1. İş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek: İSG'nin birincil amacı, aşağıdakileri içeren iş yeri tehlikelerini belirlemek ve azaltmaktır:

- Potansiyel tehlikeleri değerlendirmek için risk değerlendirmeleri yapmak.
- Riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için mühendislik ve idari kontrollerin uygulanması.
- Gerektiğinde kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanımının sağlanması (6).

2.1.3.2. Mevzuata uyumluluğu sağlamak: İSG çerçeveleri, kuruluşların ulusal ve uluslararası güvenlik düzenlemelerine uymalarına yardımcı olur. ISO 45001 ve OSHA yönergeleri gibi standartlara uyulması, kuruluşların yasal ve etik iş yeri uygulamalarını sürdürmelerini sağlar (15).

2.1.3.3. Çalışanların refahını ve ruh sağlığını teşvik etmek: Modern İSG çerçeveleri, fiziksel güvenliğin ötesine geçerek ruh sağlığı ve refahını da kapsar. İşyerinde stres, tükenmişlik ve psikososyal tehlikeler artık önleyici tedbirler gerektiren önemli riskler olarak kabul edilmektedir (16).

2.1.3.4. Güvenlik odaklı bir iş yeri kültürü geliştirmek: Güvenlik odaklı bir iş yeri kültürünün geliştirilmesi zorunludur ve bu, güvenlik endişeleri hakkında açık iletişimin teşvik edilmesi, düzenli eğitim sağlanması ve çalışanların güvenlikle ilgili karar alma süreçlerine dahil edilmesi yoluyla teşvik edilebilir (17).

2.1.3.5. İzleme ve değerlendirme yoluyla sürekli iyileştirme: İSG programları olay raporlarına, teknolojik gelişmelere ve değişen iş yeri risklerine göre düzenli olarak güncellenmelidir. Kuruluşlar iş yeri güvenlik standartlarını geliştirmek için periyodik güvenlik denetimleri yapmalı ve geri bildirim mekanizmaları uygulamalıdır (18).

2.1.4. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Temel İlkeleri

İş sağlığı ve güvenliğinin başlıca ilkeleri maddeler halinde aşağıdaki gibi sıralanabilir;

2.1.4.1. Risklerin değerlendirilmesi ve tehlikelerin kontrol altına alınması: Tehlikelerin tanımlanması ve risklerin değerlendirilmesi ilkesi aşağıdakileri içerir;

- İşyerinde var olan tehlikelerin tanınması
- Risklerin şiddetinin ve olasılığının değerlendirilmesi
- İş kazalarını önlemek amacıyla gerekli kontrol tedbirlerinin uygulanması (12).

2.1.4.2. Kontroller hiyerarşisi: Mevcut riskleri azaltmak amacıyla gerçekleştirilmesi gereken kontroller hiyerarşisi, aşağıdakilere öncelik veren yapılandırılmış bir yaklaşımdır;

- Ortadan kaldırma: Tehlikelerin tamamen ortadan kaldırılması.
- İkame: Tehlikeli maddelerin veya süreçlerin daha güvenli alternatiflerle değiştirilmesi.
- Mühendislik Kontrolleri: Riski en aza indirmek için fiziksel değişikliklerin uygulanması.
- İdari Kontroller: Güvenlik politikaları ve prosedürlerinin oluşturulması.
- Kiřisel Koruyucu Ekipman (KKE): Güvenlik ekipmanlarının kullanımı son are olarak dūřünölmelidir (6).

2.1.4.3. Çalışanların katılımı ve eğitim: Çalışanların İSG süreçlerine aktif katılımı iş yerinde güvenliğin artmasına katkı sağlamaktadır (14). Eğitim programları çalışanların tehlikeleri fark etmelerine, etkili bir şekilde müdahale etmelerine ve güvenli bilincine sahip bir çalışma ortamını teşvik etmelerine büyük katkı sağlamaktadır.

2.1.4.4. Sürekli iyileştirme ve güvenlik yönetim sistemleri: Organizasyonlar, İSG için sürekli iyileştirme modelini benimsemelidir;

- İşyeri olaylarının izlenmesi ve düzeltici faaliyetlerin uygulanması.
- Güvenliği artırmak için yapay zekaya dayalı risk değerlendirme araçları gibi teknolojilerden yararlanılması.

- İSG politikalarının ISO 45001 gibi küresel standartlarla uyumlu hale getirilmesi (17).

2.1.4.5. Etik sorumluluk ve sosyal sürdürülebilirlik: Yasal uyumun ötesinde, kuruluşların çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamak gibi etik bir görevi vardır. Sağlam İSG politikalarına sahip kuruluşların kamuoyunda olumlu bir imaja sahip olduğu ve çalışanları elde tutma oranlarının daha yüksek olduğu görülmüştür (19).

2.2. İŞ KAZASI

Kaza terimi, Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde “İstem dışı veya ihmal, tedbirsizlik ve dikkatsizlik dolayısıyla bir kimsenin, bir nesnenin veya bir aracın zarara uğraması” olarak tanımlanmıştır (20). Hukuki yönden ise kaza kavramı, dar ve geniş olmak üzere iki şekilde tanımlanmaktadır. Dar anlamda kaza kavramı sadece vücut bütünlüğünün bozulması veya ölüm olarak belirtilirken, geniş anlamda ise istenilmeyen, ani şekilde oluşan bir zarar meydana getiren nedenlerin tamamı olarak ifade edilmektedir. İş kazaları açısından önem kazanan tanım dar anlamı olmuş eşya zararlarına sebep olan durumlar iş kazası olarak sayılmamıştır (21,22).

İş kazası kavramı için birçok tanım yapılmakla birlikte hukuki açıdan Borçlar Kanunu, İş Hukuku, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası kanunlarında farklı bağlamlarda kullanılmaktadır. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu’nda iş kazasına dair tanımlar bulunurken, 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu’nda tanımdan daha ziyade hangi durumların iş kazası sayılması gerektiği haller bildirilmektedir.

5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nda

“İş kazası;

- a) Sigortalının iş yerinde bulunduğu sırada,
- b) İşveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş nedeniyle,
- c) Bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak iş yeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda,

d) Bu Kanunun 4 üncü maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi kapsamındaki emziren kadın sigortalının, iş mevzuatı gereğince çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda,

e) Sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere gidiş geliş sırasında, meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen engelli hâle getiren olaydır” şeklinde ifade edilmiştir (23).

4857 Sayılı İş Kanunu’nun beşinci bölümünde geçen “İş Sağlığı ve Güvenliği” başlığı yürürlükten kaldırılarak, 6331 Sayılı Kanun’da iş kazası, “iş yerinde veya işin yürütümü nedeni ile meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hale getiren olay” biçiminde tanımlanmıştır.

ILO 1981 yılında kabul ettiği “İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin 155 Sayılı Sözleşmesi”ne dair 2002 tarihli Protokolde iş kazası terimi, “işten kaynaklanan ya da iş sırasında meydana gelen, ölümcül ya da ölümcül olmayan yaralanma ile sonuçlanan olay” şeklinde tanımlanmıştır (24). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından ise; “önceden planlanmamış çoğu zaman, yaralanmalara, makinelerin, araç ve gereçlerin zarara uğramasına veya üretimin bir süre durmasına yol açan olay” olarak tanımlanmaktadır.

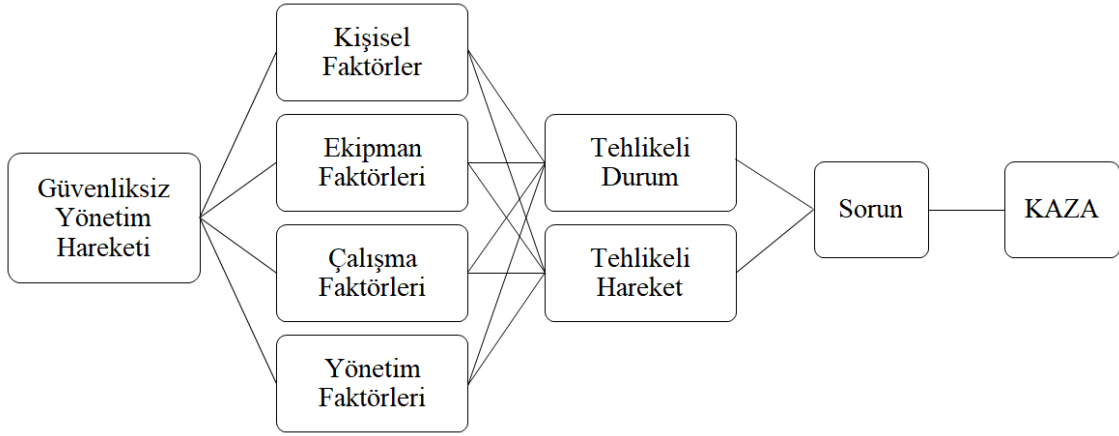
Doktrinde yapılan bir tanımda “iş kazası, işçinin, işverenin hâkimiyeti altında bulunduğu bir esnada, onun için ifa ettiği işten ya da iş dolayısı ile haricî bir sebeple ve aniden meydana gelen bir olay sonucu uğramış olduğu kaza” olarak tanımlanmaktadır (25). Benzer şekilde yapılan bir diğer tanımda iş kazası kavramı, “sigortalının, işverenin otoritesi altında bulunduğu esnada, iş ya da işin gereği nedeni ile ani olarak ve dış kaynaklı bir etkenle, sigortalıyı bedenen ya da ruhen zarara uğratan bir olay” olarak ifade edilmiştir. Bu tanıma göre 5510 Sayılı Kanun’un bağımsız çalışanları da kapsamına almış olması nedeniyle herhangi bir işverenin otoritesinde olmayan bağımsız çalışanların, yaptığı iş nedeniyle uğradığı ve işle illiyet bağının bulunduğu kazada iş kazası olarak belirtilmiştir (22). Meydana gelen bir olayın iş kazası sayılabilmesi için bir kaza olayının oluşması, kazaya uğramış kişinin sigortalı sayılması, iş ile kaza arasında illiyet bağının olması, kaza ile oluşan zarar arasında illiyet bağının olması ve sigortalının bedensel ve/veya ruhsal açıdan zarara uğramış olması unsurlarını barındırması gerekmektedir (22,26-29).

İş Hukuku açısından, iş kazasının unsurları, kaza, iş sözleşmesi ile gerçekleşen bir çalışmanın olması, kazanın işverenin işçiyi koruma borcunun ihlal edilmesi sonucunda ortaya çıkması, kaza ile iş arasında bir illiyet bağı olması, zararın oluşması, kaza ile zarar arasında illiyet bağı olması şeklinde ifade edilirken Sosyal Sigortalar Hukuku açısından iş kazasının unsurları, kaza geçirme, sigortalı olma, kaza ile 5510 Sayılı Kanun'un 13. maddesinde belirtilen unsurlar arasında illiyet bağının olması, zarara uğrama ve zarar ile kaza arasında bir illiyet bağının olması şeklinde ifade edilmiştir (30).

Doktrinde yapılan iş kazası tanımları ve yürürlükte olan mevzuat hükümleri incelendiğinde Sosyal Sigortalar Hukuku açısından iş kazasının unsurlarının, kaza olayının oluşması, kazazedenin sigortalı olması, kaza ile yürütülen iş arasında illiyet bağı olması, çalışanın vücut bütünlüğünün bozulması nedeni ile zarar görmesi, meydana gelen zarar ile kaza arasında illiyet bağı bulunması olarak ifade edilebilir.

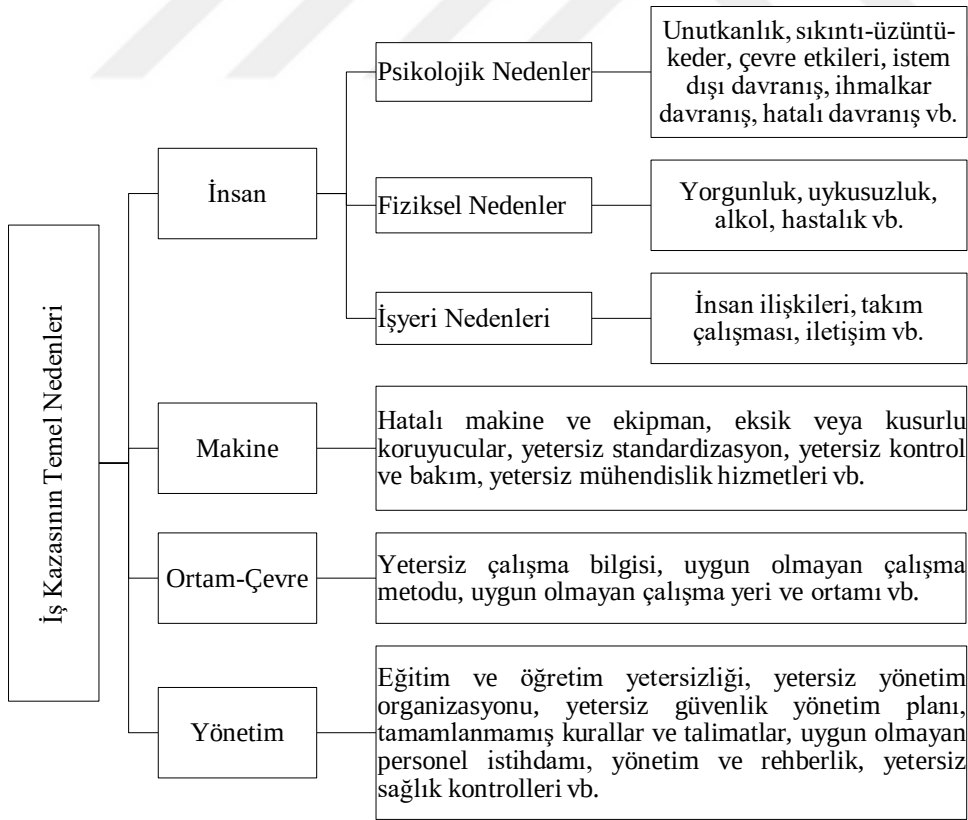
2.2.1. İş Kazalarının Temel Nedenleri

Çalışma ortamlarındaki kötü ve olumsuz şartlar dolaylı yönden iş kazaları olarak karşımıza çıkmaktadır. İş kazaları genellikle çalışma ortamı koşullarından, kişisel faktörlerin ihmal edilmesinden, gerekli bakım onarım işlerinin yapılmamasından, yönetimsel hatalardan, eğitim eksikliğinden ve denetim eksikliği gibi durumların biri veya birkaçının birbiri ile etkileşimi sonucu ortaya çıkar. Genel olarak iş kazaların temel nedenleri dört başlık altında incelenebilir. Bu nedenler insan, makine, ortam-çevre ve yönetim olarak sıralanabilir (31). Burada belirtilen insan kişisel faktörleri, makine ekipman faktörlerini, ortam-çevre çalışma faktörlerini, yönetim ise yönetimsel faktörleri ifade etmektedir. Bu faktörler ile iş kazası oluşumundaki şema şekli aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.1: İş kazası oluşum şeması

Şekil 2.1’de görüldüğü gibi iş kazaları, kişisel faktörler, ekipman faktörleri, çalışma ve yönetsel faktörlerin biri veya birkaçının ihmal edilmesi neticesinde oluşan tehlikeli durum ve tehlikeli davranışlar birleşimi neticesinde gerçekleşir. Belirtilen bu dört faktöre ilişkin detaylı açıklama şekli aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.2: İş kazasının temel nedenleri

Şekli 2.2’de iş kazasına sebep olan dört faktöre ait örnekler verilmiştir. Verilen bu örneklerden bir veya birkaçının ihalinden kaynaklanan etkileşim sonucunda iş kazaları meydana gelmektedir. Fakat iş kazalarının oluşmasına sebebiyet veren bütün bu etkenler temel olarak iki faktöre indirgenebilir. Bunlar çalışma ortamlarında oluşan güvensiz durumlar ve çalışanların sergilemiş olduğu güvensiz davranışlardır (32-34).

2.2.1.1. Güvensiz davranışlar

Üretim süreçlerinde çeşitli araç ve gereçleri kullanan, düzenleme, ölçme, kontrol ve düzeltme gibi işlevleri yerine getiren bireyler, sürekli olarak algılama ve tepki verme durumundadırlar. Bu nedenle, çalışan bireylerin duyu organlarının ve merkezi sinir sistemlerinin aktif olması ve söz konusu işlevleri yerine getirebilecek yeterlilikte olması gereklidir. Fakat insanın doğal yapısı gereği, bu yeteneklerin belirli sınırları aşması mümkün değildir. İş yükünün, bireyin fiziksel ve zihinsel kapasitesi göz önünde bulundurulmadan düzenlenmesi ve çalışma hızının bu doğrultuda belirlenmemesi, insan-makine uyumunu olumsuz yönde etkilemekte ve güvensiz davranışların ortaya çıkmasına yol açmaktadır.

Güvensiz davranışlar, bireylerin fizyolojik ve psikolojik özellikleri ile çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Çalışan bireylerde organik aşınmalar, genetik yatkınlıklar, sağlıksız çevre koşulları ve ergonomik yetersizlikler güvensiz davranışların temel nedenleri arasında yer almaktadır. Denge duyusunun zayıf olması, kas gücünün ve bazı bedensel fonksiyonların yetersiz gelişimi, uzuvlardaki dengesiz gelişim veya çeşitli hastalıklar nedeniyle bireylerin çalışma yaşamına kadar yıpranmış olması, el becerisi yetersizliğine ve yetenek eksikliğine neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, sinir sistemi tarafından kontrol edilen bedensel hareketlerin akıcılığını engelleyen hatalar ve eksiklikler, güvensiz davranışların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Üretim sürecine katılan bireylerin sorumlu olduğu iş, fiziksel ve zihinsel kapasitelerinden fazla bir yük oluşturuyorsa, iş düzeni monotonluk nedeniyle dalgınlık ve dikkatsizlik oluşturuyorsa veya işin gerektirdiği besin enerjisi sağlanamadığı için organik zorlanma meydana geliyorsa, güvensiz davranışların artması ve iş kazalarının kaçınılmaz hale gelmesi söz konusu olacaktır.

Bununla birlikte, bireylerin yapması gereken işe yönelik yeterli eğitim ve beceri kazanmamış olması, işin çalışan açısından zor olması ve deneyim eksikliği gibi etkenler

de güvensiz davranışlara neden olmaktadır. Ayrıca, bireylerin kişilik özellikleri dikkate alınmadan iş dağılımı yapılması, işe uygun işçi veya işçiye uygun iş düzeninin sağlanmaması, iş kazalarının ortaya çıkmasında önemli bir etken olmaktadır. Dolayısıyla, İSG uygulamalarında insan faktörüne dayalı risklerin azaltılması, ergonomik düzenlemelerin geliştirilmesi ve çalışanlara yönelik eğitim programlarının etkinleştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Güvensiz davranışlara ait bazı örnekler aşağıdaki gibidir;

- Bilinçsiz olarak iş yapmak,
- Dalgın olmak ve dikkatsiz iş yapmak
- Makine koruyucularını çıkararak çalışmak
- Tehlikeli hızla çalışmak
- Görevi olmayan işleri yapmak
- İş disiplinine uymamak
- İşe uygun makine, ekipman kullanmamak
- Yetkisiz ve izinsiz olarak tehlikeli bölgede bulunmak
- Kişisel koruyucuları donanımları kullanmamak
- Ehil olmayan kişilerin makineleri kullanmaları

2.2.1.2. Güvensiz durumlar

Güvensiz davranışların yanı sıra, iş kazalarının başlıca nedenlerinden biri de iş yerindeki güvensiz koşulların varlığıdır. Bu güvensiz koşullar, iş yeri düzensizliği, üretim sürecinde kullanılan teknoloji ve üretim ekipmanlarının niteliği, bakım ve denetimlerdeki eksiklikler, uygunsuz depolama ve istifleme uygulamaları, sağlıksız çevre koşulları, yönetim ve denetim hataları gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır. Üretimde kullanılan alet, ekipman ve makineler çalışanların kapasitelerine uygun değilse, göstergeler kolayca okunabilir ve anlaşılabilir değilse, bakım ve denetimler zamanında ve uygun şekilde yapılmıyorsa, makine koruyucuları yoksa veya kontrol mekanizmaları güvenli ve kullanıcı dostu değilse güvensiz koşulların ve iş kazalarının olasılığı büyük ölçüde artar. Ayrıca, makine ve ekipmanlar amaçlarının ve çalışma kapasitelerinin üzerinde kullanılırsa, iş yeri güvenliği daha da tehlikeye girer.

İşyerindeki olumsuz fiziksel, kimyasal ve çevresel faktörler sadece güvensiz davranışların ortaya çıkmasına katkıda bulunmakla kalmaz, aynı zamanda güvensiz koşulların da temel kaynağını oluşturur. Üretimde kullanılan teknolojinin kalitesi iş güvenliğinin önemli bir belirleyicisidir. İş kazaları, eski veya modası geçmiş teknolojiyle çalışan işyerlerinde daha yaygın görülme eğilimindedir. Bu tür işyerlerinde, başlangıçta oluşturulan güvensiz koşulların ve sağlıksız ortamların düzeltilmesi genellikle maliyetli ve zordur, bu da iş yeri güvenlik önlemlerinin uygulanmasını zorlaştırır. Sonuç olarak, güvensiz ve sağlıksız koşullara sahip işyerleri bir kez kurulduktan sonra, bu olumsuz koşullar devam etme eğilimindedir ve iş yeri kazalarında önemli bir artışa yol açar.

Makine ve tezgâhlarda koruyucu sistemlerin bulunmamasının ötesinde, kapasitelerinin üzerinde aşırı yüklenmesi, yanlış kullanımı, zamanında ve yeterli bakım ve denetimlerin yapılmaması da güvensiz koşulların oluşmasına neden olur. Ayrıca, makine ve ekipmanların düzenlenmesindeki hatalar ve eksiklikler, hammaddelerin ve bitmiş ürünlerin uygunsuz istiflenmesi, depolanması, yüklenmesi ve taşınması ve genel iş yeri düzensizliği de güvensiz koşulların oluşmasında büyük bir rol oynamaktadır. Bu sorunların sistematik risk değerlendirmesi, İSG yönetmeliklerine bağlılık yoluyla ele alınması, iyileştirilmiş iş yeri organizasyonu ve iş yerindeki tehlikelerin en aza indirilmesi ve daha güvenli bir çalışma ortamının sağlanması için esastır.

Güvensiz durumlara ait bazı örnekler aşağıdaki gibidir;

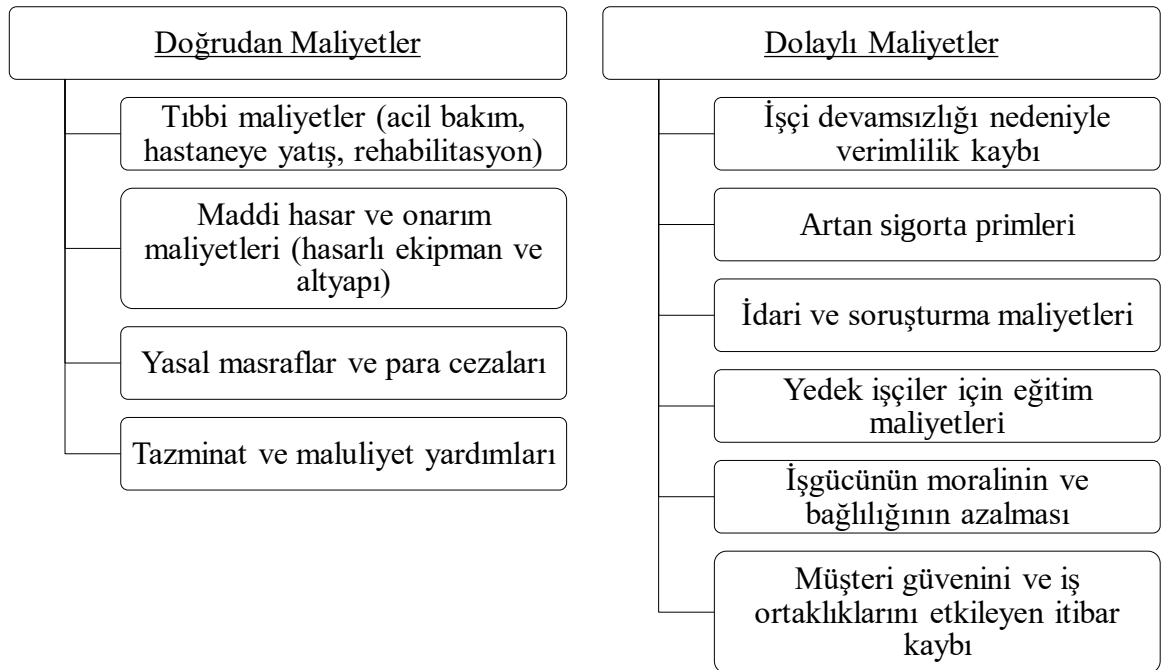
- Sağlıksız ve güvensiz çevre koşulları
- Güvensiz çalışma yöntemleri
- İşe uygun olmayan el aletleri
- Basınçlı kaplar
- Uygun olmayan işaretleme yapılması
- Parlayıcı ve patlayıcı maddeler
- İş yeri düzenli olmaması
- Tehlikeli yükseklikte çalışma
- Açık bırakılan tehlikeli alanlar
- Elektrikli makineler ve aletlerde topraklama yapılmaması

- Kontrol ve testlerin yapılmaması
- Koruyucusuz makine ve ekipmanlar

2.2.2. İş Kazası Maliyetleri

İş kazaları ve meslek hastalıklarının ekonomik maliyet olarak etkisi oldukça büyüktür. Bu nedenle iş kazaları ve meslek hastalıkları, bireyler ve toplumlar üzerinde önemli ekonomik yükler oluşturmaktadır. Bu olaylar, doğrudan tıbbi masraflar, iş gücü kaybı ve üretim kesintileri gibi maliyetlere neden olmaktadır. Bu bağlamda, İSG uygulamalarının iyileştirilmesi, hem bireysel sağlık ve yaşam kalitesini artırmak hem de ekonomik maliyetleri azaltmak açısından kritik öneme sahiptir.

İş kazaları çalışanları, işverenleri ve ulusal ekonomileri etkileyen önemli ekonomik ve sosyal sonuçlara sahiptir. İnsanların çektiği acıların ve can kayıplarının ötesinde, iş kazaları işletmelere ve hükümetlere mali yükler getirmektedir. İş kazalarının maliyetleri, tıbbi harcamaları, üretkenlik kaybını, tazminat ödemelerini ve yasal ücretleri kapsayan doğrudan ve dolaylı maliyetleri içerir. İş kazalarının mali yükü doğrudan ve dolaylı maliyetler olarak kategorize edilebilir. Doğrudan maliyetler, direkt olarak kazaya atfedilebilen masraflar iken dolaylı maliyetler genellikle hafife alınan bu maliyetlerdir. Doğrudan ve dolaylı maliyetler Şekil 2.3'te verilmiştir (35- 40).



Şekil 2.3: İş kazası maliyetleri

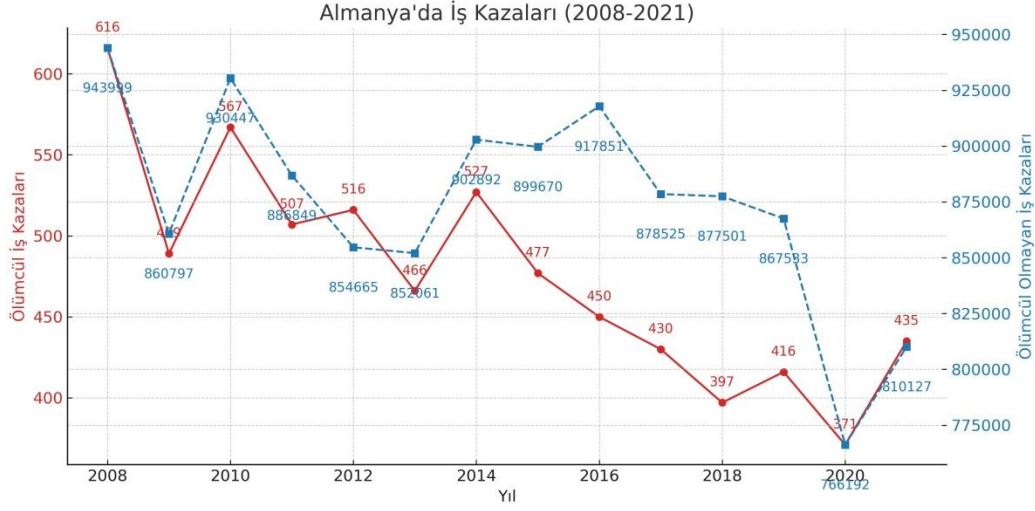
ILO raporuna göre, iş kazaları ve meslek hastalıklarının küresel ekonomik maliyeti, dünya Gayrisafi Yurtiçi Hasılası'nın (GSYİH) yaklaşık %4'üne eşdeğer olup, bu oran yaklaşık 2,8 trilyon ABD dolarıdır (41). Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde yapılan bir araştırma ise, iş kazaları ve meslek hastalıklarının yıllık maliyetinin en az 476 milyar Euro olduğunu ortaya koymuştur. Bu maliyet, AB'nin toplam GSYİH'sının %3,3'üne denk gelmektedir (7). Bu veriler, iş kazalarının ekonomik etkisinin sadece bireysel düzeyde değil, makroekonomik düzeyde de ciddi sonuçlar doğurduğunu göstermektedir.

Türkiye'de Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre, 2020 yılında 384.262 iş kazası meydana gelmiş ve bu kazalar sonucunda 1.231 kişi hayatını kaybetmiştir. Aynı dönemde, 908 meslek hastalığı vakası bildirilmiş ve bu vakaların 5'i ölümle sonuçlanmıştır (42). Türkiye'de ise iş kazalarının yıllık maliyetinin 44 milyar Türk Lirası olduğu tahmin edilmektedir ve bu da ulusal GSYH'nin yaklaşık %1-4'üne tekabül etmektedir (43). İşle ilgili yaralanma ve hastalıklar ulusal sağlık harcamalarına önemli ölçüde katkıda bulunduğundan, mali etki sosyal güvenlik açıkları ile daha da artmaktadır.

İş sağlığı ve güvenliğine yatırım yapmak sadece etik bir zorunluluk değil, aynı zamanda ekonomik açıdan da sağlam bir stratejidir. Ampirik araştırmalar, iş yeri güvenliğine öncelik veren işletmelerin daha yüksek verimlilik, daha düşük çalışan devri ve daha düşük operasyonel maliyetlerle karşılaştığını göstermiştir (44).

Ergonomik iş yeri tasarımları, kişisel koruyucu ekipman ve çalışan eğitimi gibi güvenlik önlemlerinin uygulanması, uzun vadede önemli ekonomik tasarruflar sağlar. İSG girişimlerine yatırım yapan kuruluşlar, güvenlik iyileştirmeleri için harcanan her 1 ABD doları için 4 ABD doları geri dönüş bildirmektedir (45). Tehlike değerlendirmeleri ve mevzuata uyum dahil olmak üzere etkili risk yönetimi uygulamaları, işverenler için kaza oranlarını ve mali yükümlülükleri önemli ölçüde azaltabilir.

2.2.3. OECD Ülkelerinde İş Kazası Verileri

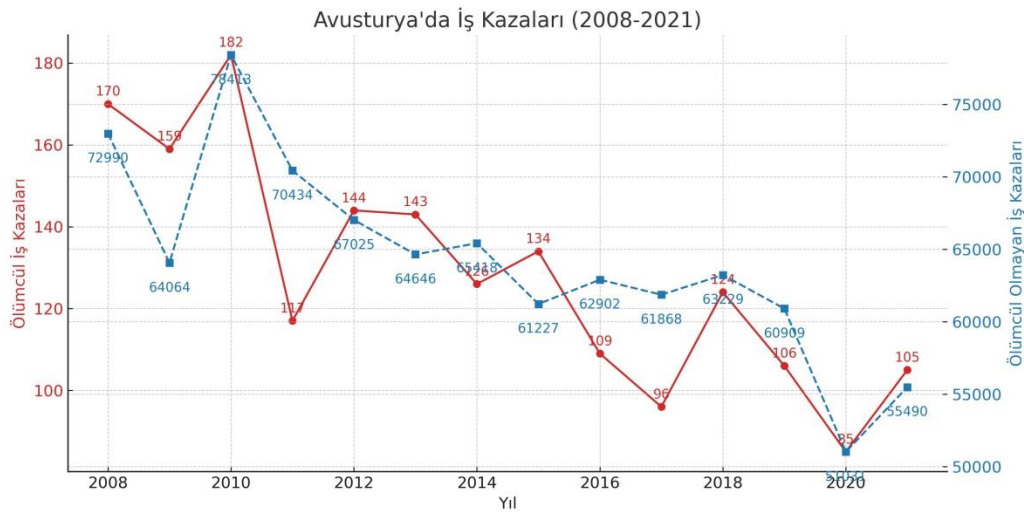


Şekil 2.4: Almanya iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.4, 2008 ile 2021 yılları arasında Almanya'daki yıllık iş kazası sayısını göstermekte ve belirli yıllarda kayda değer düşüşlerle birlikte dalgalı bir eğilimi yansıtmaktadır. Genel eğilim olarak kaydedilen en yüksek kaza sayısı 2008 yılında gerçekleşmiş (944,615 olay), ardından 2009 yılında büyük bir düşüşle 861,286'ya gerilemiştir. Kaza sayısı 2010'dan 2014'e kadar kısmi bir artış ve istikrar göstermiş, kaza sayıları 850,000 ile 900,000 olay civarında seyretmiş ve 2014'te ikinci bir zirveye ulaşmıştır (918,301). 2015'ten 2019'a kadar kademeli bir düşüş gözlenmektedir. 2019'da 867,949'a ulaşan kazalarda istikrarlı bir azalma görülmektedir. 2020 yılında kazalarda dramatik bir düşüş yaşanmış ve 766,563'e gerileyerek gözlemlenen dönemdeki en düşük seviyeye inmiştir. Bu önemli düşüş muhtemelen endüstriyel faaliyetleri sekteye uğratan, iş yeri varlığını azaltan ve birçok çalışanı uzaktan veya esnek çalışma koşullarına kaydıran pandemi süreci ile ilişkilendirilebilir. 2021 yılına gelindiğinde, kaza sayısının 810,562'ye yükselmesiyle birlikte bir artış görülmüştür. Yeniden canlanma, endüstrilerin yeniden açılması ve ilk pandemi kilitlenmelerinin ardından iş yeri faaliyetlerinin normalleşmesi ile ilişkilendirilebilir.

Şekil 2.4, 2008'den 2021'e kadar Almanya'daki yıllık ölümlü iş kazası sayısını göstermekte olup, bazı dalgalanmalar ve kayda değer anomalilerle birlikte gözlemlenen dönem boyunca genel olarak azalan bir eğilim ortaya koymaktadır. 2008 yılı en yüksek

ölümlü iş kazası sayısının (616 vaka) kaydedildiği yıl olmuş, ardından 2009'da küresel mali kriz sırasında azalan endüstriyel faaliyetlerle bağlantılı olabilecek önemli bir düşüşle 489'a gerilemiştir. 2010'dan 2012'ye kadar ölümlü kaza sayısı 507 ile 466 arasında dalgalanarak değişkenlik göstermiş ancak genel bir düşüş devam etmiştir. 2013 yılında ölümler 466 ile en düşük seviyeye ulaşmış, ancak 2014 yılında, muhtemelen sektöre özgü riskler veya iş yeri koşullarındaki değişiklikler nedeniyle 527'ye yükselmiştir. Bunu istikrarlı bir düşüş takip etmiş, ölümler 2015'te 450'ye, 2016'da ise 430'a düşmüştür. 2017'den 2019'a kadar ölümler azalmaya devam etmiş ve 2020'de 371 ile rekor düşük seviyeye ulaşmıştır. Bu düşüş büyük olasılıkla iyileştirilmiş iş yeri güvenliği düzenlemelerine ve 2020'de iş yeri operasyonlarını ve ilgili riskleri azaltan COVID-19 salgınının etkisine bağlanabilir. Ölümlü kazalar 2021 yılında 435'e yükselmiş olup, bu durum pandemi kısıtlamalarının hafifletilmesinin ardından iş yeri operasyonlarının ve endüstriyel faaliyetlerin kademeli olarak normalleşmesine karşılık gelmektedir. Ölümlü iş kazalarındaki genel düşüş eğilimi, Almanya'daki İSG önlemlerindeki ilerlemeyi yansıttığını göstermektedir.

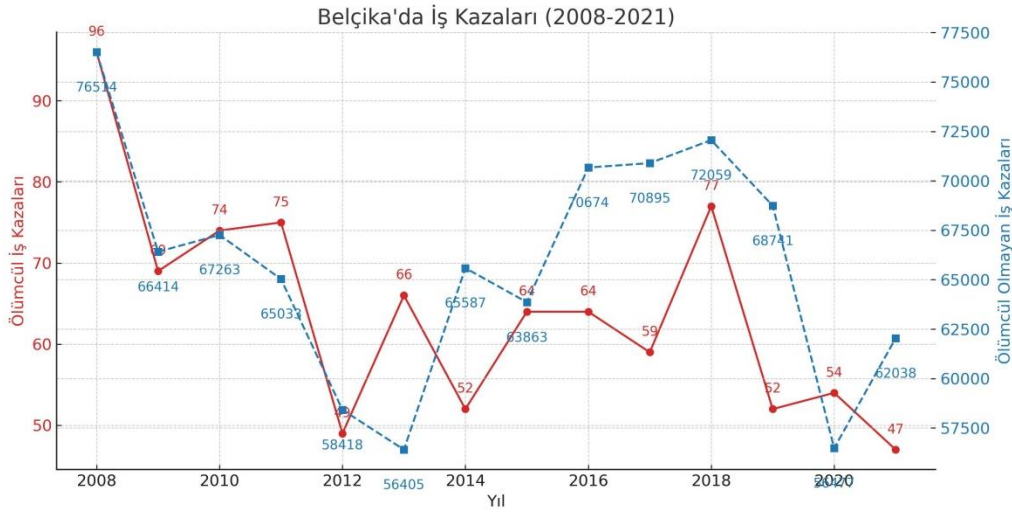


Şekil 2.5: Avusturya iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.5, 2008'den 2021'e kadar Avusturya'daki iş kazalarının sayısını göstermekte olup, yıllar içinde dalgalanmalarla birlikte genel bir düşüş ve 2020'de dış faktörler nedeniyle önemli bir düşüş göstermektedir. Avusturya'daki toplam iş kazası sayısı, 2008 yılında 73,160 iken 2021 yılında 55,595'e düşerek gözlemlenen dönem

boyunca önemli ölçüde azalmıştır. En yüksek iş kazası sayısı 78,595 vaka ile 2010 yılında meydana gelmiştir. 2011'den 2014'e kadar iş yeri kazalarında istikrarlı bir düşüş yaşanmış ve sayılar 2014'te 65,544'e düşmüştür. 2015 ile 2019 yılları arasında yıllık kaza sayısı 61,015 ile 63,353 arasında dar bir aralıkta dalgalanarak istikrar kazanmıştır. 2020 yılında iş kazası sayısı dramatik bir düşüş göstererek 51,116'ya gerilemiş ve kaydedilen dönemdeki en düşük seviyeye inmiştir. Bu düşüş, sokağa çıkma yasaklarına, iş yeri faaliyetlerinin azalmasına ve uzaktan çalışmaya geçişe neden olan COVID-19 salgınıyla ilişkilendirilebilir. Pandemi kısıtlamaları hafifledikçe ve iş yeri faaliyetleri yeniden başladıkça, kaza sayısı 2021'de 55,595'e yükselmiş, ancak pandemi öncesi seviyelerin önemli ölçüde altında kaldığı görülmektedir.

Şekil 2.5, 2008 ile 2021 yılları arasında Avusturya'da meydana gelen ölümlü iş kazalarının sayısını göstermektedir. Veriler, belirli dönemlerde dalgalanmalar ve kayda değer aykırı değerlerle birlikte yıllar içinde genel bir düşüş görülmektedir. Gözlemlenen dönem boyunca ölümlü kaza sayısı 2008'de 170 iken 2021'de 105'e düştüğü gözlemlenmektedir. En yüksek ölüm sayısı 2010 yılında (182 ölüm) meydana gelmiştir. Bunu 2011 yılında keskin bir düşüş izleyerek ölüm sayısını 117'ye düşürmüş ve 2012-2014 yılları arasında kaza sayıları 143 ile 126 arasında dalgalanarak nispeten sabit kalmıştır. Ölümler 2014'ten sonra azalmaya devam ederek 2020'de rekor düşük seviye olan 85'e ulaşmıştır. 2020'deki 85 ölüm vakası, muhtemelen COVID-19 salgınının etkisiyle kaydedilen dönemdeki en düşük noktaya işaret etmektedir ve bu da iş yeri faaliyetlerinin azalmasına ve uzaktan çalışmanın artmasına neden olmuştur. 2021 yılında, pandemi kısıtlamalarının gevşetilmesinin ardından sanayi ve iş yeri faaliyetlerinin normale dönmesiyle birlikte ölüm sayılarının hafif bir artışla 105'e yükseldiği görülmektedir.

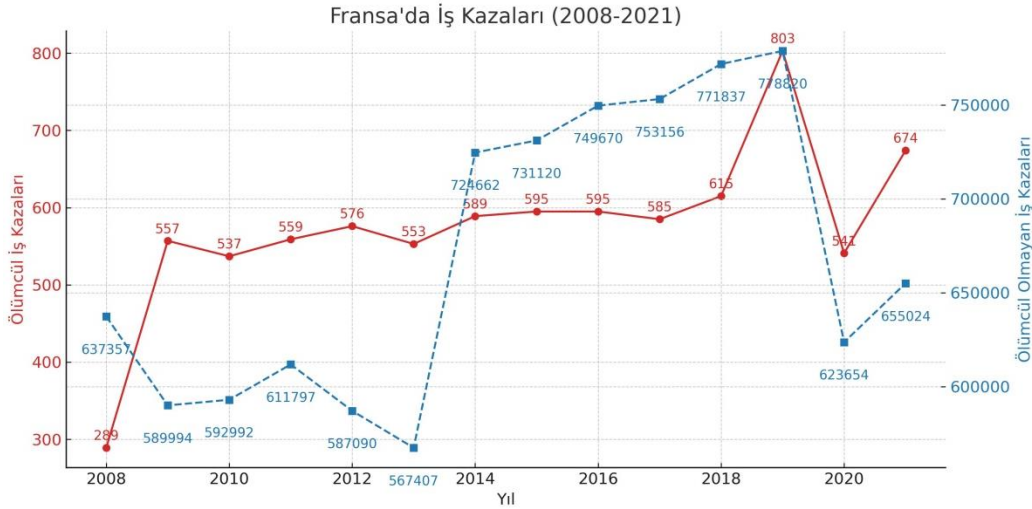


Şekil 2.6: Belçika iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.6, 2008'den 2021'e kadar Belçika'daki yıllık iş kazası sayısını göstermektedir. Veriler, kayda değer tepe ve dip noktalarıyla birlikte dalgalı bir eğilim ve dönem boyunca genel bir düşüş göstermektedir. Belçika'da 2008 yılında 76,610 olan iş kazası sayısı 2021 yılında 62,085'e düşerek dalgalanmalara rağmen genel bir düşüş eğilimi göstermiştir. 2008'de 76,610 olan kaza sayısı 2013'te 56,471'e düşerek önemli bir azalmaya işaret etmiştir. 2014-2018 yılları arasında kaza sayısı tekrar artarak 2018'de 72,136 ile zirveye ulaşmıştır. 2019'da 68,793 olan kaza sayısı, 2020'de 56,531'e düşerek keskin bir düşüş göstermiştir. Bu düşüşte iş yeri faaliyetlerini sekteye uğratan ve fiziksel operasyonları azaltan COVID-19 salgınının etkisi olduğu düşünülmektedir. Pandemi sonrası iş yeri faaliyetlerinin kademeli olarak normalleşmesiyle uyumlu olarak 2021 yılında kaza sayısının 62,085'e yükseldiği görülmektedir.

Şekil 2.6, 2008'den 2021'e kadar Belçika'daki yıllık ölümlü iş kazası sayısını göstermektedir ve zaman zaman dalgalanmalara rağmen genel bir düşüş eğilimi görülmektedir. 2008'de 96 olan ölümlü iş kazası sayısı 2021'de 47'ye düşerek iş yeri güvenlik önlemlerinde önemli bir ilerleme kaydedildiğini gözlemlenmiştir. 2008'de 96 olan ölümlü kaza sayısı 2009'da 69'a düşmüş, ardından 2011'de hafif bir artışla 75 ölümlü kaza sayısına ulaşmıştır. 2012-2015 yılları arasında istikrarlı bir düşüş eğilimi gözlenmiş, ölümler 2013'te 52'ye düştükten sonra 2015'te hafif bir artışla 64'e yükselmiştir. Ölüm sayısı 2016'da 59 ile 2018'de 77'ye çıkarak bu dönemdeki en yüksek

ölüm sayısına ulaşmıştır. COVID-19 salgını sırasında kayda değer bir azalma meydana gelmiş, ölüm sayılarının 2020'de 52'ye ve 2021'de 47'ye düştüğü görülmektedir.

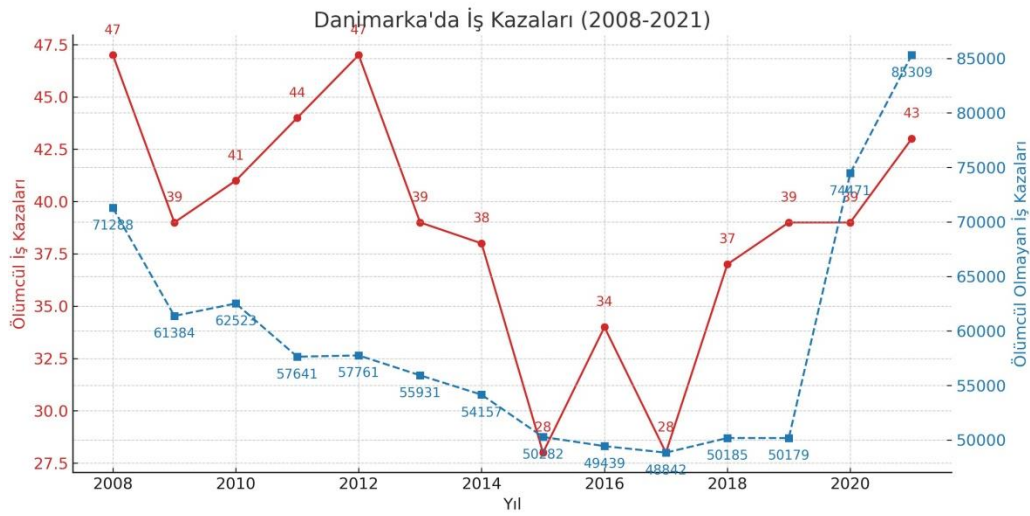


Şekil 2.7: Fransa iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.7, 2008'den 2021'e kadar Fransa'daki yıllık iş kazası sayısını göstermektedir. Veriler, 2019 yılına kadar genel bir artış eğilimi, ardından 2020 yılında keskin bir düşüş ve 2021 yılında kısmi bir artış olduğunu ortaya koymaktadır. İş kazaları 2008'de 637,646 iken 2019'da 779,623 ile zirveye ulaşmış, ardından 2020'de 622,195'e önemli bir düşüş yaşamış ve 2021'de 655,698'e yükselmiştir. 2008-2013 yılları arasında iş kazalarının sayısı istikrarlı bir şekilde azalarak 2013 yılında 567,960 ile en düşük seviyeye ulaşmıştır. 2014-2019 yılları arasında kazalarda önemli ve sürekli bir artış meydana gelmiş ve 2019'da 779,623 ile zirve yapmıştır. 2020 yılında kaza sayısı keskin bir düşüşle 622,195'e gerileyerek 2008'den bu yana en düşük seviyeye inmiştir. Bu düşüş, iş yeri faaliyetlerinde yaygın aksamalara ve uzaktan çalışmanın artmasına neden olan COVID-19 salgınıyla aynı döneme denk gelmektedir. 2021 yılında, iş yeri faaliyetleri yeniden başlamış ve 655,698 kazaya kadar kısmi bir artış yaşandığı görülmektedir.

Şekil 2.7, 2008'den 2021'e kadar Fransa'daki yıllık ölümlü iş kazası sayısını göstermektedir. Veriler, COVID-19 pandemisinin önemli etkisi de dâhil olmak üzere, kayda değer zirveler ve düşüşlerle yıllar içinde dalgalanmalar olduğunu ortaya koymaktadır. Ölümlü iş kazaları 2008'de 289'dan 2019'da 803 ile zirveye çıkmış,

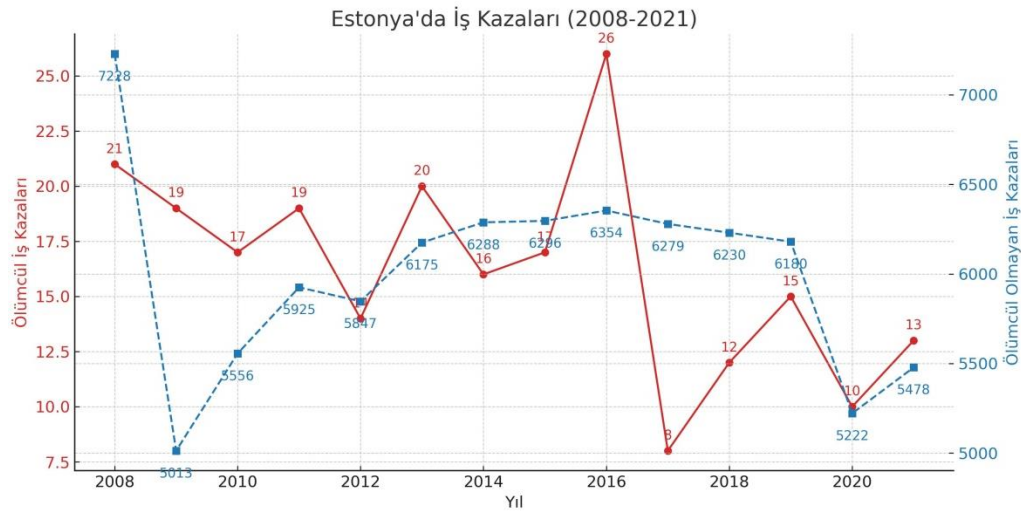
ardından 2020'de 542'ye keskin bir düşüş ve 2021'de 674'e kısmi bir artış göstermiştir. Ölümlerde 2008'de 289'dan 2012'de 576'ya istikrarlı bir artış olmuş, ardından 2014'te 553'e hafif bir düşüş yaşanmıştır. 2015-2019 yılları arasında ölümlü kaza sayıları nispeten sabit kalmış, 585 ile 595 arasında dalgalanmış ve 2019'da önemli bir artışla 803'e yükselmiştir. 2020-2021 yılları arasında muhtemelen pandemi sırasında azalan iş yeri faaliyetleri ve artan güvenlik önlemleri nedeniyle ölümler 2020'de keskin bir düşüşle 542'ye gerilemiştir. 2021'de, iş yeri faaliyetlerinin yeniden başlamasını yansıtan kaza sonucu ölüm sayısı 674'e yükselmiştir.



Şekil 2.8: Danimarka iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.8, 2008'den 2021'e kadar Danimarka'daki iş kazalarının sayısını göstermekte olup, 2017'ye kadar kazalarda genel bir düşüş, 2018'den itibaren ise keskin bir artış olduğunu göstermektedir. İş kazalarının 2008'de 71,335'ten 2016'da 48,870'e düşmesi bu dönemde iş yeri güvenliğindeki istikrarlı gelişmeleri yansıttığı düşünülmektedir. 2019'da 50,218'den 2021'de 85,352'ye önemli bir artışın meydana geldiği ve daha önceki düşüş eğiliminin çarpıcı bir şekilde tersine döndüğü görülmektedir. 2008-2017 yılları arasında istikrarlı bir düşüş yaşandığı ve 2008-2016 yılları arasında kazalar yaklaşık %31 oranında azaldığı görülmektedir. 2019 yılında 50,218'e ulaşan küçük bir artış, uzun vadeli düşüşün ardından yükselme yaşandığını göstermektedir. 2018'den itibaren iş kazalarının keskin bir şekilde artmaya başladığı ve 2021'de 85,352'ye ulaştığı görülmektedir.

Şekil 2.8, 2008'den 2021'e kadar Danimarka'daki ölümlü iş kazalarının sayısını göstermektedir. Düşüş ve yeniden yükseliş dönemleri ile dalgalı bir eğilim ortaya koymakta ve yıllar içinde iş yeri güvenliği sonuçlarındaki değişkenliği göstermektedir. Ölümlü kaza sayısı 2008'de 47 ile başlamış, yıllar içinde dalgalanmış ve 2021'de 43 ile sona ererek genel olarak hafif bir azalma göstermiştir. 2013 ile 2016 yılları arasında önemli bir düşüş yaşandığı, 2017'den itibaren ise artış eğilimi olduğu görülmektedir. Ölümlü kazalar 2008'de 47 iken 2013'te 38'e düşerek bu süre zarfında iş yeri güvenliğindeki gelişmelerin olduğunu göstermektedir. 2015 ve 2016 yıllarında keskin bir düşüş yaşandığı ve her iki yılda da ölümlü vaka sayılarının 28'e düştüğü görülmektedir. 2017-2021 yılları arasında ise ölümlü kazalar yeniden artmaya başladığı ve 2017'de 28 iken 2021'de 43'e yükseldiği gözlemlenmektedir.

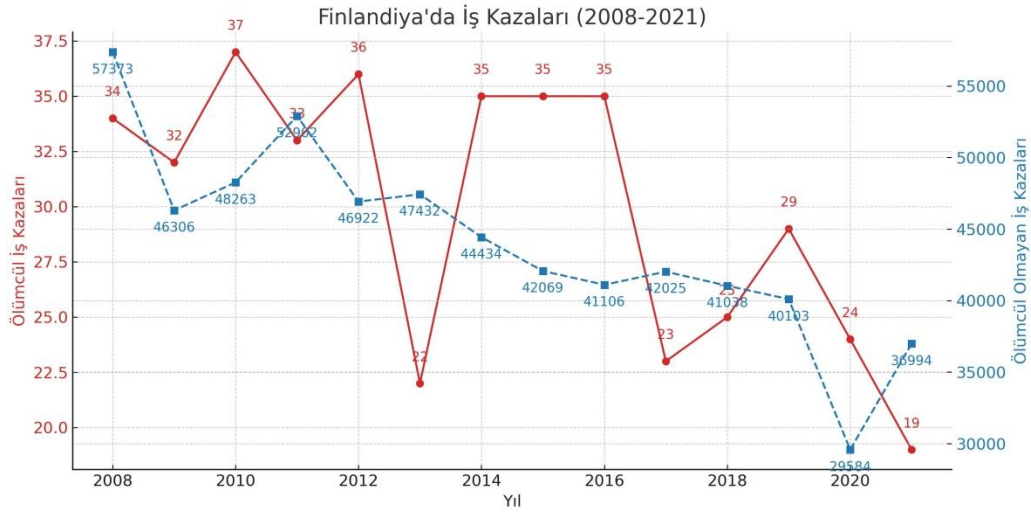


Şekil 2.9: Estonya iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.9, 2008'den 2021'e kadar Estonya'daki iş kazalarının sayısını göstermektedir ve belirli dönemlerde dalgalanmalar ve kayda değer düşüşlerle birlikte genel bir düşüş eğilimi göstermektedir. İş kazaları 2008'de 7.249 iken 2021'de 5.491'e düşerek dönem boyunca iş güvenliğindeki iyileşmeyi yansıttığı gözlemlenmektedir. Veriler, 2009 yılında kazalarda keskin bir düşüş yaşandığını, ardından 2016 yılına kadar kademeli bir artış olduğunu ve daha sonra 2020 yılında önemli bir düşüşe kadar nispeten istikrarlı bir dönem yaşandığını göstermektedir. 2008 yılında 7,249 olan iş kazası sayısının, muhtemelen iş yeri faaliyetlerini ve istihdam seviyelerini azaltan

küresel mali kriz nedeniyle 2009 yılında 5,032'ye düştüğü gözlemlenmiştir. 2010-2016 yılları arasında kazalarda kademeli bir artış olduğu ve 2015 yılında 6,380 ile zirveye çıktığı görülmektedir. 2017-2019 yılları arasında ise iş kazalarının 6,242 ile 6,195 arasında dalgalanarak istikrar kazandığı görülmektedir. 2020 yılında, muhtemelen pandeminin uzaktan çalışma ve azalan endüstriyel faaliyetler de dâhil olmak üzere iş yeri operasyonları üzerindeki etkisi nedeniyle, kazaların sayısının 5,232'ye düşmesiyle keskin bir düşüş meydana geldiği görülmektedir. 2021'de kazaların hafif bir artışla 5,491'e yükselmesi işyerlerinin faaliyetlerine devam etmesiyle kısmi bir artışın olduğunu göstermektedir.

Şekil 2.9, 2008'den 2021'e kadar Estonya'daki yıllık ölümlü iş kazası sayısını göstermektedir. Veriler, bazı önemli zirveler ve düşüşlerle birlikte yıllar içinde ölüm sayısında dalgalanmalar olduğunu ortaya koymaktadır. Ölümlü iş kazalarının 2008'de 21 ile başlayıp 2021'de 13'e kadar düşmesi 13 yıllık dönem boyunca ölümlerde genel bir azalma olduğu ortaya koymaktadır. Grafik, belirli yıllarda göze çarpan tepe ve dip noktaları ile önemli değişkenlik sergilemektedir. Ölümlerin 2008'de 21'den 2011'de 17'ye düştüğü daha sonra 2016 yılında 26'ya ulaşarak gözlemlenen dönemde kaydedilen en yüksek sayıya ulaştığı görülmektedir. 2016'dan sonra önemli bir azalma meydana geldiği ve ölümlerin 2017'de kaydedilen en düşük seviye olan 8'e düştüğü gözlemlenmektedir. 2018'den 2020'ye kadar ise 12 ila 15 arasında dalgalanarak nispeten düşük kaldığı görülmüştür. 2021 yılında pandemi sürecinin neden olduğu aksaklıkların ardından iş yerlerinin normalleşmesiyle ölümlerin hafif bir artış göstererek 13'e yükseldiği görülmektedir.

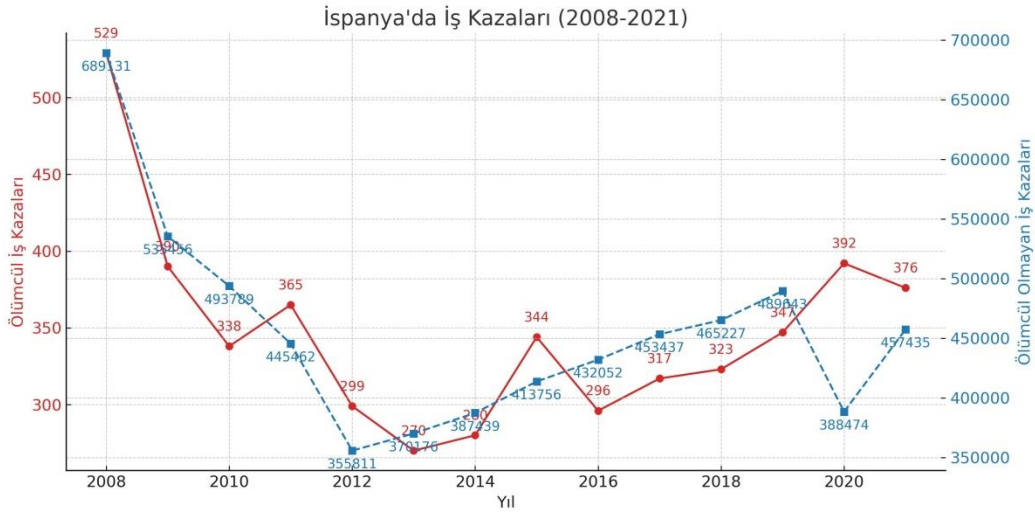


Şekil 2.10: Finlandiya iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.10, 2008'den 2021'e kadar Finlandiya'daki iş kazalarının sayısını göstermektedir. Belirli yıllarda dalgalanmalar ve önemli düşüşlerle birlikte, dönem boyunca iş yeri kazalarında genel bir düşüşü yansıtmaktadır. İş kazaları 2008'de 57,407'den 2021'de 37,013'e düşerek iş yeri güvenliğinde genel bir iyileşme olduğunu göstermiştir. COVID-19 pandemisi sırasında 2020'de önemli bir düşüş yaşandığı, ardından 2021'de kısmi bir artış olduğu izlenmektedir. 2008'de 57,407 olan kaza sayısının 2011'de 46,958'e düşmesi iş yeri güvenliği önlemlerindeki erken iyileşmeleri yansıttığı düşünülmektedir. 2012-2018 yılları arasında kaza sayıları dalgalanarak 2012'de 47,454 ile zirve yaptıktan sonra kademeli olarak azalarak 2018'de 41,063'e düşmüştür. 2019 yılında kazaların 40,132'ye düşerek uzun vadeli düşüş eğilimini sürdürdüğü görülmüştür. 2020 yılında, muhtemelen pandemi sırasında azalan iş yeri faaliyeti ve uzaktan çalışmadaki artış nedeniyle kazaların 25,698'e düşmesiyle keskin bir düşüşün gerçekleştiği görülmektedir. 2021 yılında ise iş yerlerinin yeniden açılması ve normal faaliyetlerin yeniden devam etmesi nedeniyle kaza sayısının 37,013'e yükseldiği gözlemlenmiştir.

Şekil 2.10, 2008'den 2021'e kadar Finlandiya'daki ölümlü iş kazalarının sayısını göstermektedir. Veriler, istikrar dönemleri, kayda değer artışlar ve önemli düşüşler ile yıllar içinde dalgalanmaları sergilemektedir. Genel olarak ölümlü iş kazaları 2008 yılında 34 ile başlayıp 2021 yılında 19'a düşerek genel bir düşüş eğilimini

yansıtmaktadır. Grafik, özellikle 2010 ve 2014-2015 yıllarında yüksek ölüm oranlarının yaşandığı dönemler ve 2019'dan sonra keskin bir düşüş dâhil olmak üzere önemli değişkenliği vurgulamaktadır. 2008-2013 yılları arasında ölüm sayılarının 32 ile 37 arasında dalgalandığı, 2010'da 37 ile zirve yaptığı ve 2012'de 33 ile en düşük seviyeye indiği görülmektedir. Ölüm sayılarının 2014'ten 2016'ya kadar art arda üç yıl boyunca 35'te sabit kaldığı 2017'de 23'e düşerek bir azalma meydana geldiği gözlemlenmiştir. Daha sonra tekrar artış göstererek 2019 yılında 29'a çıktığı görülmektedir. Pandemi sırasında ise ölümlerde keskin bir düşüş gözlenmiş, 2020'de 24'e ve 2021'de 19'a düşmüştür.

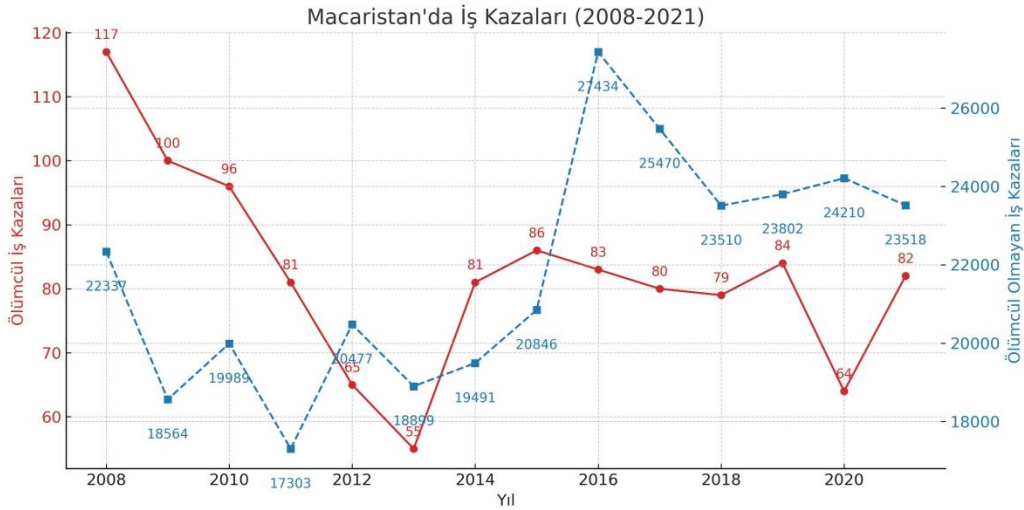


Şekil 2.11: İspanya iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.11, 2008'den 2021'e kadar İspanya'daki iş kazalarının sayısını göstermektedir. Veriler, 2008 ve 2012 yılları arasında kazalarda önemli bir düşüş olduğunu, ardından 2019 yılına kadar kademeli bir artış, 2020 yılında keskin bir düşüş ve 2021 yılında kısmi bir artış olduğunu ortaya koymaktadır. Genel olarak iş kazaları 2008 yılında 689,660 iken 2021 yılında 457,811'e düşerek dönem boyunca iş güvenliğinde genel bir iyileşmenin olduğunu göstermektedir. Önceki yıllarda büyük düşüşler ve 2020'de COVID-19 salgını nedeniyle keskin bir etki ile önemli dalgalanmalar görülmektedir. 2008'de 689,660 olan kaza sayısı 2012'de 356,110'a düşerek önemli bir azalma meydana gelmiştir. 2012'den sonra iş kazaları kademeli olarak artmış ve 2019'da 489,990 ile zirve yapmıştır. 2020'de iş yeri kazaları,

muhtemelen pandemi sırasında azalan iş yeri faaliyetleri, sokağa çıkma yasakları ve uzaktan çalışmaya geçiş nedeniyle keskin bir düşüşle 383,966'ya gerilemiştir. 2021'de işyerlerinin yeniden açılmasıyla kaza sayılarının 457,811'e yükseldiği gözlemlenmiştir.

Şekil 2.11, 2008'den 2021'e kadar İspanya'daki yıllık ölümlü iş kazası sayısını göstermektedir. Veriler, 2008'den 2013'e kadar ölümlerde bir düşüş eğilimi olduğunu, ardından dalgalanmalar yaşandığını ve 2015'ten 2020'ye kadar kademeli bir artış olduğunu, 2021'de ise hafif bir düşüş yaşandığını ortaya koymaktadır. Genel olarak ölümlü iş kazaları 2008'de 529 iken 2021'de 376'ya düşerek iş yeri güvenliğinde uzun vadeli önemli bir iyileşmeyi yansıtmaktadır. Eğilim, ilk yıllarda kayda değer düşüşler ve 2015'ten itibaren artışlarla dalgalanmalar göstermektedir. Ölümler 2008'de 529 iken 2013'te 270'e düşerek önemli bir azalma göstermiştir. 2014-2020 yılları arasında ölüm sayılarının dalgalanarak 2015'te 344'e yükseldiği ve 2020'de 392 ile zirveye ulaştığı görülmektedir. 2020'deki zirvenin ardından 2021'de ölüm vakalarında hafif bir düşüş yaşanarak 376'ya gerilediği gözlemlenmiştir.

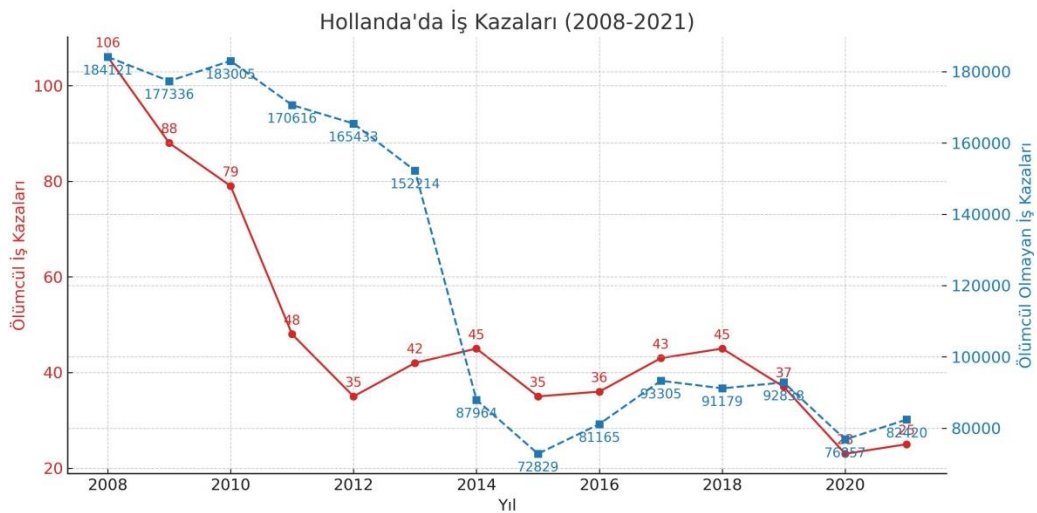


Şekil 2.12: Macaristan iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.12, 2008'den 2021'e kadar Macaristan'daki iş kazalarının sayısını göstermektedir. Veriler, iş güvenliği ve ekonomik faaliyetlerdeki değişiklikleri yansıtan düşüş ve artış dönemleriyle yıllar içindeki dalgalanmaları ortaya koymaktadır. Genel eğilim olarak iş kazaları 2008'de 22,454'ten 2021'de 23,600'e düşerek 13 yıllık dönem

boyunca bazı dalgalanmalarla birlikte göreceli bir istikrar göstermiştir. Bu dönemde kaydedilen en yüksek sayı olan 27,517 kaza ile 2016 yılında yaşandığı görülmektedir. 2008'de 22,454 olan kaza sayısı 2011'de 17,394'e düşmüş 2011'den sonra kazalar kademeli olarak artış göstererek 2016'da 27,517 ile zirve yapmıştır. 2016 yılındaki zirvenin ardından bir düşüş yaşandığı ve kaza sayılarının yıllık 23,000-24,000 civarında sabitlendiği, 2021'de ise hafif bir düşüş ile kaza sayısının 23,600 olduğu gözlemlenmektedir.

Şekil 2.12, 2008'den 2021'e kadar Macaristan'daki ölümlü iş kazalarının sayısını göstermektedir. Veriler, belirli yıllarda bazı dalgalanmalar ve geçici artışlarla birlikte, gözlemlenen dönem boyunca genel bir düşüş olduğunu ortaya koymaktadır. Genel olarak ölümlü iş kazaları 2008'de 117 iken 2021'de 82'ye düşerek ölümlerde uzun vadeli bir azalma olduğunu göstermiştir. Eğilim, 2008 ve 2013 yılları arasında kayda değer bir düşüş, ardından istikrar ve hafif artış dönemleri ile önemli değişkenlik göstermektedir. Ölüm sayılarının 2008 yılında 117 iken 2013 yılında 55'e düştüğü ve dönem boyunca en düşük noktaya gerilediği görülmektedir. Ölüm sayılarının 2013'ten sonra artarak 2015'te 86 ile zirve yaptığı gözlemlenmiştir. 2016'dan 2019'a kadar 83 ile 84 arasında hafif bir dalgalanma olduğu görülmektedir. 2020 yılında, muhtemelen pandemi sırasında azalan iş yeri faaliyeti nedeniyle ölümlerin 64'e düşmesiyle keskin bir düşüş meydana geldiği görülmektedir. 2021'de ise ölüm sayısının tekrar 82'ye yükselerek pandemi öncesi faaliyet seviyelerine dönüşü görülmektedir.



Şekil 2.13: Hollanda iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.13, 2008 ve 2021 yılları arasında Hollanda'daki iş kazalarının sayısını göstermektedir. Grafik, 2012'den itibaren belirgin bir azalma ve son yıllarda göreceli bir istikrar ile dönem boyunca iş yeri kazalarında önemli bir düşüş olduğunu vurgulamaktadır. Genel olarak iş kazaları 2008 yılında 184,227 iken 2021 yılında 82,445'e düşerek iş yeri güvenliği uygulamaları ve yasal yaptırımlardaki uzun vadeli iyileşmeyi gösterdiği düşünülmektedir. Veriler, 2012'den 2014'e kadar keskin bir düşüşün ardından sonraki yıllarda yılda 80,000-93,000 kaza civarında istikrar sağlandığını göstermektedir. 2008 yılında 184,227 olan kazalar kademeli olarak 2012 yılında 152,256'ya düşmüş ve bu dönemde istikrarlı bir iyileşme olduğunu göstermiştir. 2014'te 88,009'a düşmesiyle keskin bir düşüş yaşanmış ve yaklaşık %42'lik bir azalma kaydedildiği gözlemlenmiştir. 2015-2019 yılları arasında kazalar 81,201 ile 93,348 arasında dalgalanarak nispeten sabit kalmıştır. 2020'de iş kazaları 76,880'e düşerek kaydedilen dönemdeki en düşük rakama ulaşmıştır. 2021'de ise pandemi sonrası iş yeri faaliyetlerinin kademeli olarak yeniden başlamasını yansıtabilecek şekilde kazaların hafif bir artışla 82,445'e yükseldiği görülmektedir.

Şekil 2.13, 2008'den 2021'e kadar Hollanda'daki yıllık ölümlü iş kazası sayısını göstermektedir. Veriler, belirli yıllarda dalgalanmalar ve son yıllarda kayda değer bir azalma ile birlikte, dönem boyunca ölümlerde önemli bir düşüş olduğunu göstermektedir. Genel eğilim olarak ölümlü iş kazaları 2008'de 106 iken 2021'de 25'e düşerek iş güvenliği ve risk yönetimi uygulamalarında uzun vadeli bir iyileşmeye işaret etmektedir. Keskin bir düşüş 2008 ve 2012 yılları arasında görülmüş, bunu küçük dalgalanmalarla birlikte nispeten istikrarlı rakamlar izlemiştir. 2008 yılında 106 olan ölüm sayısı 2012 yılında 35'e düşerek yaklaşık %67'lik bir azalma göstermiştir. 2013-2019 yılları arasında ölüm sayıları 35 ile 45 arasında dalgalanarak devam etmiştir. Ölüm sayısının 2020'de 23'e düşerek gözlemlenen dönem boyunca kaydedilen en düşük seviyeye gerilerken, 2021 yılında ölüm sayısının hafif bir artışla 25'e yükseldiği görülmektedir.

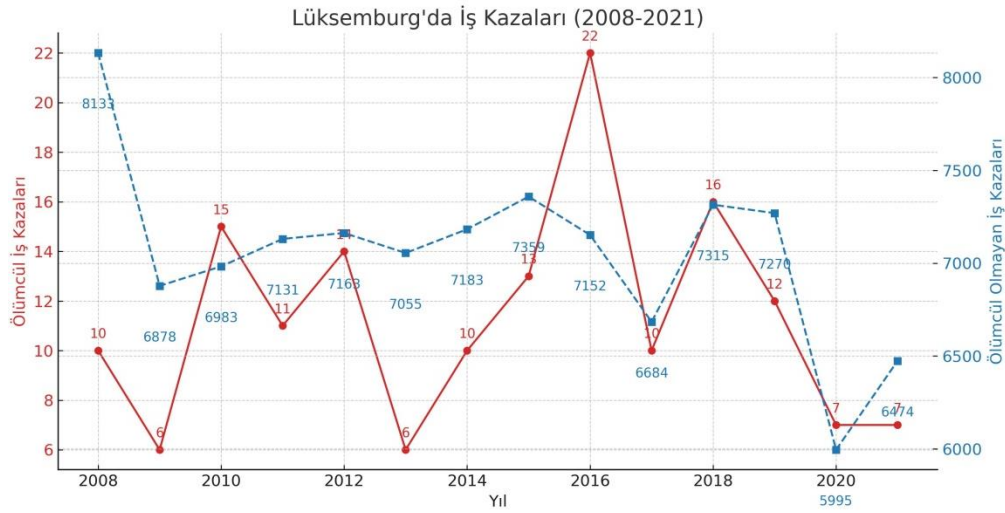


Şekil 2.14: Çekya iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.14, 2008'den 2021'e kadar Çek Cumhuriyeti'ndeki iş kazalarının sayısını göstermektedir. İlk yıllarda önemli bir düşüş, ardından bir istikrar ve COVID-19 salgını sırasında kayda değer bir düşüş göstermektedir. Genel olarak iş kazaları 2008'de 99,652'den 2021'de 36,792'ye düşerek uzun vadede önemli bir azalma göstermiştir. En keskin düşüş 2008 ile 2011 yılları arasında gerçekleşmiş ve kazalar yarıdan fazla azalmıştır. 2011'den sonra ise yılda 40,000-45,000 civarında iş kazası meydana geldiği gözlemlenmiştir. 2008 yılında 99,652 olan kaza sayısının 2011 yılında 42,673'e düşerek yaklaşık %57'lik bir azalma gösterdiği görülmektedir. 2012-2019 yılları arasında iş kazası sayılarının 40,902 ile 45,388 arasında dalgalanarak nispeten sabit kaldığı gözlemlenmiştir. 2020 yılında kayda değer bir azalmanın meydana geldiği ve iş kazalarının gözlemlenen dönem boyunca en düşük seviye olan 35,071'e düştüğü görülmüştür. 2021 yılında ise iş kazalarının hafif bir artışla 36,792'ye yükseldiği görülmektedir.

Şekil 2.14, Çek Cumhuriyeti'ndeki 2008-2021 yılları arasında meydana gelen ölümcül iş kazalarını göstermektedir. Grafik, incelenen dönemde ölümcül iş kazalarının sayısında dalgalı bir seyir olduğunu ortaya koymaktadır. 2008 yılında 174 ölüm vakası ile incelenen döneme ait en yüksek ölümcül iş kazası sayısının meydana geldiği fakat 2009 yılında bu sayı 103'e düşerek belirgin bir azalma kaydedildiği gözlemlenmektedir. Bu düşüşün ardından 2010 ve 2011 yıllarında tekrar bir artış gözlemlenmiş ve 2011

yılında 150 ölümcül iş kazası ile ikinci bir zirveye ulaştığı görülmektedir. 2012-2015 yılları arasında ölümcül iş kazası sayıları göreceli olarak azalmaktadır. Özellikle 2012 ve 2013 yıllarında ölümcül iş kazalarının 113 seviyesine gerilemesi dikkat çekicidir. Ancak 2015 yılında bu sayının tekrar yükselerek 132'ye ulaştığı görülmektedir. 2016-2021 yılları arasında ise kaza sayıları genel olarak azalma eğilimindedir. 2018 yılında 123 ile dönemsel bir artış gözlemlense de, 2021 yılı itibarıyla sayının 88'e düşerek gözlenen dönem boyunca en düşük seviyede olduğu görülmektedir.

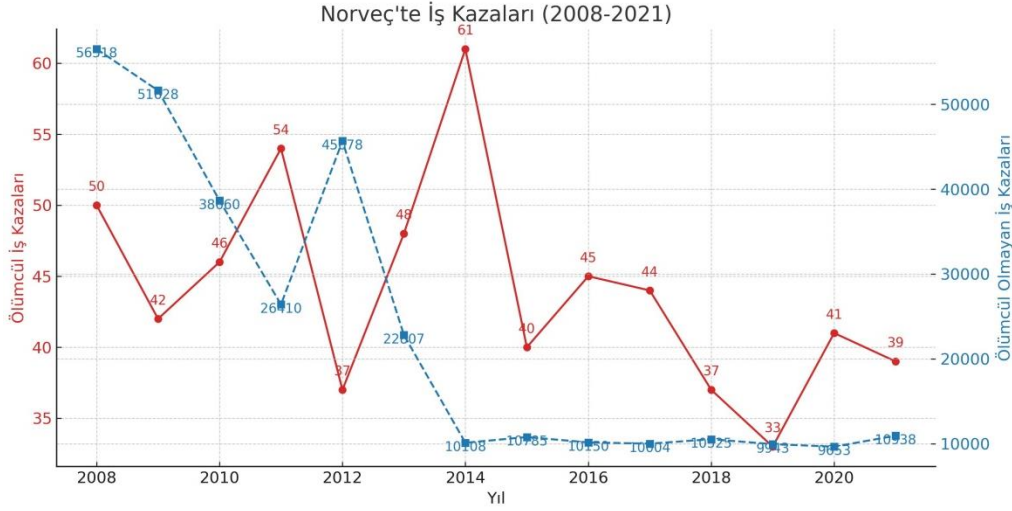


Şekil 2.15: Lüksemburg iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.15, Lüksemburg'daki iş kazalarındaki eğilimi 2008'den 2021'e kadar göstermektedir. İş kazası sayısının 2008'de 8,143 vaka ile zirveye ulaştığı, ardından 2009'da 6,884 vakaya inerek önemli bir düşüş yaşandığını göstermektedir. 2010 ile 2014 yılları arasında iş kazası sayısının yaklaşık 7,000 ile 7,200 vaka arasında dalgalanarak göreceli bir istikrar sergilemektedir. 2015 ile 2019 yılları arasında kaza sayılarının orta düzeyde değişkenlik gösterdiği, 2015'te 7,372 vakaya ulaşarak ikinci en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir. 2020 yılına kadar dalgalı bir seyir izleyen vaka sayılarının 2020'de önemli bir düşüş göstererek 6,002 vaka ile gözlenen dönem içerisindeki en düşük sayı olduğu gözlemlenmiştir. Pandemi süreci sonrası iş hayatının toplanması ile 2021 yılında vaka sayısı hafif bir artışla 6,481 ulaştığı görülmektedir.

Şekil 2.15, Lüksemburg'da 2008'den 2021'e kadar gerçekleşen ölümcül iş kazalarının sayısını göstermektedir. Veriler, bazı önemli zirveler ve dönemin sonuna

doğru bir düşüşle yıllar içinde dalgalanmalar olduğunu vurgulamaktadır. Genel olarak ölümcül iş kazalarının, 2009 ve 2013'te 6 ölümle en düşük seviye ile 2016'da 22 ölümle en yüksek seviye arasında değiştiği gözlemlenmektedir. 2018'de düşüş eğilimi gösterdiği ve 2021 yılı itibari ile toplam ölüm sayısının 7 olduğu görülmektedir.

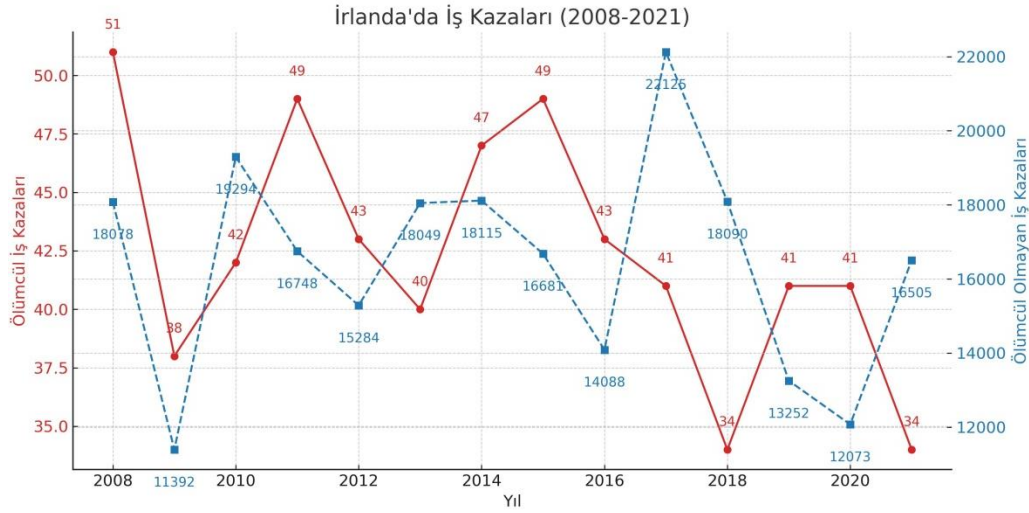


Şekil 2.16: Norveç iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.16, Norveç'te 2008'den 2021'e kadar olan yıllık iş kazalarının sayısını göstermektedir. Genel olarak gözlemlenen dönemde 2008'den 2014'e kadar hızlı bir düşüş ve ardından daha düşük seviyelerde stabilizasyon izlenmektedir. İş kazaları 2008'de 56,568'den 2021'de 10,977'ye düşerek iş yeri güvenliğinde önemli bir iyileşmeye işaret etmektedir. En önemli düşüş 2008 ile 2013 yılları arasında gerçekleşmiş olup, kaza sayıları neredeyse %60 oranında düşmüştür. 2014'ten itibaren, iş kazası sayılarının düşük seviyelerde sabitlendiği ve 9,694 ile 10,977 arasında dalgalandığı görülmektedir. 2020 yılı içerisinde meydana gelen kaza sayısının incelenen dönem içerisindeki en düşük seviye olduğu gözlemlenmiştir.

Şekil 2.16, Norveç'te 2008'den 2021'e kadar olan ölümcül iş kazalarının yıllık sayısını göstermektedir. Veriler, yıllar içinde önemli değişkenlik göstermekle birlikte belirgin zirveler ve düşüşler görülmekte olup tutarlı uzun vadeli bir eğilim olmadığı izlenmektedir. Genel olarak ölümcül iş kazaları, 2014'te 61 ölümle en yüksek seviyeden 2019'da 33 ölümle en düşük seviyeye kadar değişmiştir. Ölüm sayıları 2014'te 61'e ulaşarak incelenen dönemdeki kaydedilen en yüksek sayıya ulaşmıştır. Daha sonra

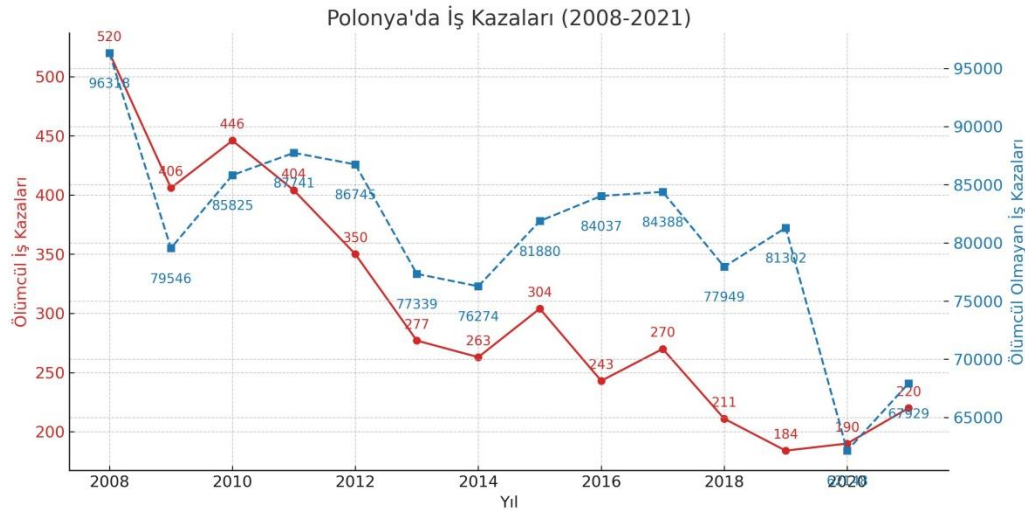
ölümlü kaza sayılarının azalma eğilimine girdiği ve 2019'da 33 vaka ile incelenen döneme ait en düşük ölümlü kaza sayısının gerçekleştiği görülmektedir. 2020'de tekrar bir artış göstererek 41'e çıktığı fakat 2021'de tekrar 39'a düştüğü gözlemlenmiştir.



Şekil 2.17: İrlanda iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.17, 2008'den 2021'e kadar İrlanda'daki iş kazalarının sayısını göstermektedir. Genel eğilim olarak, gözlemlenen dönem boyunca iş kazası sayısında dalgalanmalar olduğunu gözlenmektedir. Tepe ve dip noktaları, istikrarlı bir artış veya düşüşten ziyade değişkenlik göstermektedir. En düşük kaza sayısı 11,430 vaka ile 2009 yılında meydana gelmiştir ve 2008 yılına göre keskin bir düşüşe işaret etmektedir. Buna karşılık, 2017 yılında 22,166 vaka ile en yüksek sayıda kaza meydana gelmiştir. Veriler, 2020'deki önemli düşüşten (12,114 vaka) sonra, muhtemelen pandemiyle ilişkili ekonomik ve iş yeri aksaklıklarından etkilenen bir artışa işaret etmektedir. 2021 yılına gelindiğinde kaza sayısı 16,539'a yükselerek pandemi öncesi faaliyet seviyelerine geri dönüldüğünü göstermektedir. 2009, 2010, 2016 ve 2017 yıllarında kaza sayılarında keskin artışlar veya düşüşler görülmektedir. 2013 ve 2014 gibi bazı yıllar nispeten istikrarlı kaza rakamları (yaklaşık 18,000) göstermektedir. Özetle, veriler 13 yıllık dönem boyunca iş kazalarında önemli ölçüde değişkenlik göstermekte, bazı yıllar ekonomik, sosyal veya politika ile ilgili faktörlerle ilişkili olabilecek keskin sapmaları yansıtmaktadır.

Şekil 2.17, 2008'den 2021'e kadar İrlanda'daki ölümlü iş kazalarının sayısını göstermektedir. Genel eğilim olarak veriler, incelenen dönem boyunca ölümlü iş kazalarının sayısında belirgin bir artış veya azalış eğilimi olmaksızın önemli dalgalanmalar görülmektedir. 2008 yılında, kaydedilen 51 vaka ile en yüksek sayıda ölümün yaşandığı yıl olmuştur. 2009 yılı ise sadece 38 vaka ile en düşük ölüm sayısının yaşandığı yıl olmuştur. 2008'den 2009'a keskin düşüş, geliştirilmiş güvenlik önlemlerinin uygulanmasını veya iş yeri faaliyetlerini azaltan ekonomik faktörleri yansıtır olabilir. Veriler, 2019 ile 2021 yılları arasında ölümlerde bir düşüş olduğunu ve 2021 yılında 34 ölüm kaydedildiğini göstermektedir. Bu düşüş iş yeri faaliyetleri ve potansiyel tehlikelere maruz kalma üzerinde önemli bir etkisi olduğu bilinen pandeminin etkisine bağlanabilir. 2013 ve 2014 gibi belirli yıllar nispeten istikrarlı kaza sayılarını göstermektedir (sırasıyla 47 ve 49 ölüm). Sonuç olarak, İrlanda'daki ölümlü iş kazalarına ilişkin veriler yıllar içinde kayda değer bir değişkenlik göstermekte ve bazı dönemler ölümlerde ani artışları yansıtmaktadır.

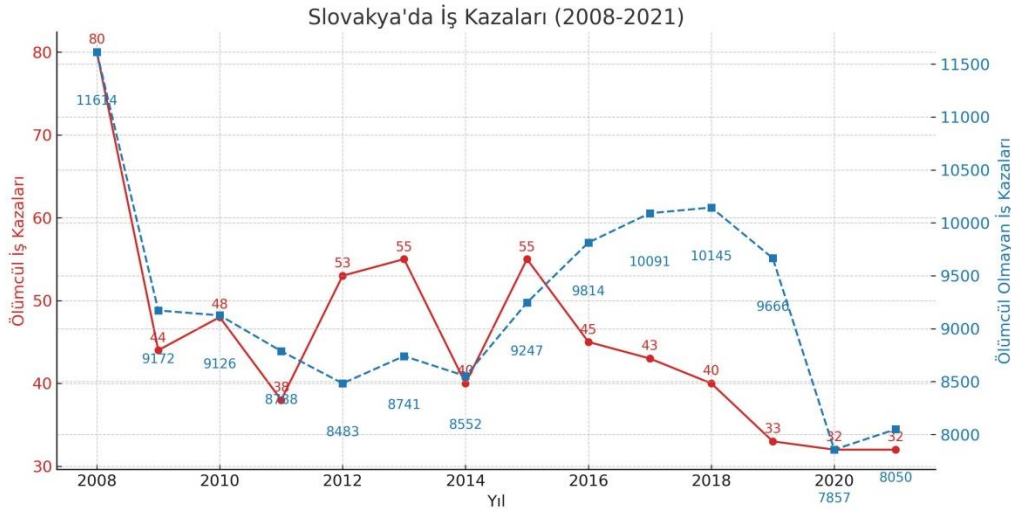


Şekil 2.18: Polonya iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.18, 2008'den 2021'e kadar Polonya'daki iş kazası sayısını göstermekte ve yıllar içindeki önemli eğilimleri ve dalgalanmaları vurgulamaktadır. Genel eğilim olarak, kayda değer dalgalanmalar olmasına rağmen, gözlemlenen dönem boyunca iş kazası sayısında genel bir düşüş olduğunu göstermektedir. En yüksek iş kazası sayısı 96,838 vaka ile 2008 yılında meydana gelmiştir. En düşük iş kazası sayısı 62,336 vaka

ile 2020 yılında kaydedilmiştir. Bu keskin düşüş iş yeri faaliyetlerinde yaygın bir kesintiye ve mesleki faaliyetlerde eş zamanlı bir azalmaya neden olan pandemi sürecinin ortaya çıkmasıyla ilişkilendirilebilir. 2009 yılında kazalarda bir düşüş gözlenmiş (79,952 vaka), ardından kaza sayısının tekrar artış gösterdiği ve 2010-2013 yılları arasında dalgalanmalar ile 2011 yılında 88,145 ve 2012 yılında 87,095 ile zirveye ulaştığı gözlemlenmiştir. Benzer bir durum 2014'ten 2017'ye kadar görülmüş, kaza sayıları 80,000'in ortalarında seyrettikten sonra sonraki yıllarda tekrar düşüşe geçmiştir. 2019 rakamı (81,486 vaka), 2020'deki önemli düşüşten önce geçici bir artışa işaret etmektedir. 2019'dan 2020'ye kadar yaşanan önemli düşüş (19,000'den fazla vaka) muhtemelen sokağa çıkma yasakları, azalan endüstriyel faaliyetler ve uzaktan çalışma düzenlemeleri gibi pandemiyle ilgili faktörlere bağlanabilir. 2021'de kısmi bir artış görülmüş iş yeri faaliyetlerinin yeniden başlamasıyla kaza sayısı 68,149'a yükselmiştir. 2008'den 2021'e kadar olan genel eğilim, iş kazalarında kademeli bir düşüşe işaret etmektedir.

Şekil 2.18, 2008'den 2021'e kadar Polonya'daki ölümlü iş kazalarının sayısını göstermekte ve gözlemlenen dönemdeki önemli eğilimleri vurgulamaktadır. Genel olarak, 13 yıllık dönem boyunca ölümlü iş kazalarının sayısında bir düşüşün olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak bazı yıllar, potansiyel zorlukları veya sektöre özgü faktörleri yansıtan kayda değer sapmalar sergilemektedir. En yüksek ölümlü iş kazası sayısı 520 ölümle 2008 yılında meydana gelmiştir. 2019 yılında 184 vaka ile en düşük ölüm sayısı kaydedilmiştir. 2008'den 2009'a keskin bir düşüşün ardından (520'den 406'ya ölüm), sayı azalmaya devam etmiş ve 2011 ile 2014 arasında her yıl ılımlı bir düşüşle istikrar kazanmıştır. Bununla birlikte, 2015 yılında ölümlerde hafif bir artış gözlenmiş (304 vaka), ardından 2018'e kadar bir düşüş daha yaşanmıştır. 2020 yılında, COVID-19 salgını sırasında iş yeri faaliyetlerindeki genel azalmaya rağmen, ölüm sayısı hafif bir artışla 190'a yükselmiştir; bu da bu süre zarfında hala faaliyette olan temel sektörlerde daha yüksek risklere işaret edebilir. Daha sonra 2021'de ölüm sayısının 220'ye yükselmesi, iş yeri faaliyetlerinde kısmi bir toparlanmaya işaret etmektedir. 2008 ile 2018 yılları arasında kayda değer bir düşüş eğilimi görülmektedir. 2008 yılında 520 olan ölüm vakası 2019 yılında neredeyse yarı yarıya azalarak 184'e düşmüştür. Bununla birlikte, 2020 ve 2021'de ölümlerdeki artış gözlemlenmiştir.



Şekil 2.19: Slovakya iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.19, Slovakya'da 2008'den 2021'e kadar meydana gelen iş kazalarının sayısını göstermekte ve 13 yıllık dönemdeki eğilimler ve değişimleri göstermektedir. Genel eğilim olarak iş kazalarında kademeli bir düşüşün olduğunu göstermektedir. 2008 yılı (11,694 vaka) ile 2021 yılı (8,082 vaka) karşılaştırıldığında, veriler iş kazalarında uzun vadeli bir düşüşe işaret etmektedir. 2008 yılındaki en yüksek kaza sayısı ile sonraki yıllardaki nispeten daha düşük kaza sayıları arasındaki karşılaştırmada açıkça görülmektedir. 2008 yılında 11,694 vaka ile en yüksek iş kazası sayısı gerçekleşmiştir. En düşük kaza sayısı 7,889 vaka ile 2020 yılında meydana gelmiştir. 2008'den 2014'e kadar kaza sayısı istikrarlı bir şekilde azalmış, 2011'de 8,536 vakaya ulaşmış ve 2013'e kadar benzer seviyelerde sabitlenmiştir. Ancak 2014 ve 2017 yılları arasında kaza sayısı yeniden artmaya başlamış ve 2017 yılında 10,185 vakayla zirve yapmıştır. 2017 sonrası kazalardaki düşüş, özellikle de 2019'dan 2020'ye kadarki keskin düşüş, muhtemelen pandemiden ve buna bağlı iş yeri aksaklıklarından etkilenmiştir. 2019'da 9,699 olan kaza sayısının 2020'de 7,889'a düşmesi, işyerlerinin kapanması ve uzaktan çalışmaya geçişin mesleki risklerde muhtemelen bir azalmaya yol açması nedeniyle pandeminin etkisinin altını çizmektedir.

Şekil 2.19, 2008'den 2021'e kadar Slovakya'daki ölümlü iş kazalarının sayısını vermekte ve 13 yıllık dönemdeki dalgalanmaları ve eğilimleri göstermektedir. Genel eğilim olarak, gözlemlenen dönem boyunca ölümlü iş kazalarının sayısında belirgin bir

düşüş olduğunu göstermektedir. 2008 (80 vaka) ile 2021 (32 vaka) karşılaştırıldığında, veriler zaman içinde iş yeri ölümlerinde önemli bir azalma olduğunu göstermektedir. En yüksek ölümlü iş kazası 80 vaka ile 2008 yılında kaydedilmiştir. En düşük ölüm sayısı ise 32 vaka ile 2020 ve 2021 yıllarında kaydedilmiştir. 2008'deki zirvenin ardından ölüm vakaları keskin bir düşüşle 2009'da 44'e ve 2011'de 36'ya gerilemiştir. Ancak 2012 ve 2013 yıllarında sırasıyla 53 ve 55 vakaya ulaşan bir artış gözlenmiş, ardından 2014 yılında bir düşüş yaşanmış ve 2015 yılında 55 vakaya geri dönmüştür. 2016 ve 2018 yılları arasında, ölüm sayısı 2019'da 33 vakaya düşmeden önce yaklaşık 40-43 vaka ile nispeten sabit kalmıştır. 2020 ve 2021'de ölüm sayısının 32'ye düşmesi, COVID-19 salgını ile eşzamanlıdır ve bu dönemde işyerlerinin kapatılması ve uzaktan çalışma düzenlemelerinin uygulanmasının tehlikeli ortamlara maruziyeti azalttığı varsayılmaktadır.

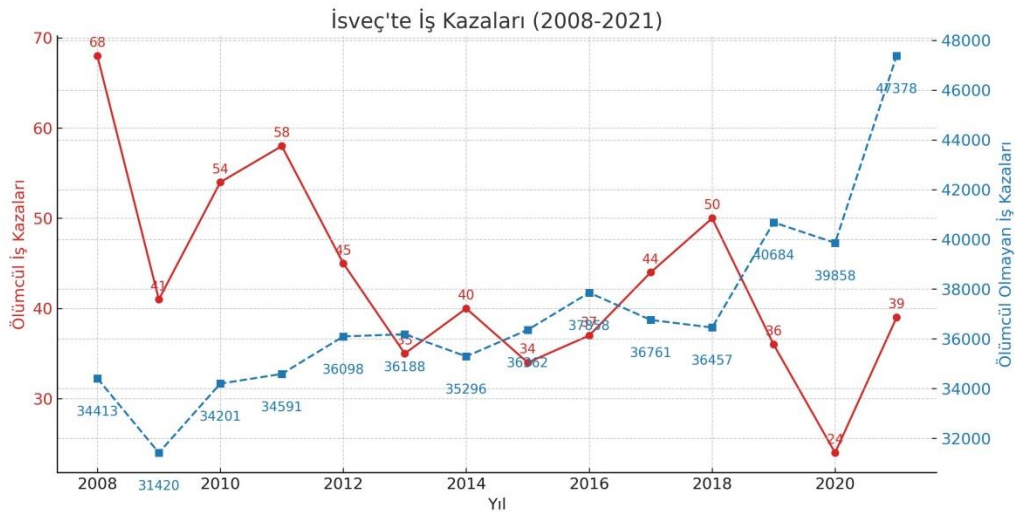


Şekil 2.20: Slovenya iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.20, 2008'den 2021'e kadar Slovenya'daki iş kazalarının sayısını göstermekte ve 13 yıllık dönemdeki eğilimleri ve dalgalanmaları ortaya koymaktadır. Genel eğilim olarak, 2008'den 2021'e kadar iş kazası sayısında bazı dalgalanmalar ve belirli yıllarda kayda değer artışlarla birlikte genel bir düşüş olduğunu göstermektedir. 2008 yılının, 20,213 vaka ile en yüksek iş kazasının meydana geldiği yıl olduğu gözlenmektedir. En düşük iş kazası sayısı 12,339 vaka ile 2014 yılında meydana gelmiştir. 2014 yılındaki düşük noktayı takiben iş kazası sayısı 2015 ve 2019 yılları

arasında küçük dalgalanmalarla yılda ortalama 13,000 vaka civarında seyreterek istikrar kazanmıştır. Ancak 2020 yılında keskin bir artış gözlenmiş ve kaza sayısı 16,889 vakaya yükselmiştir. Bu beklenmedik artış, COVID-19 salgınının küresel etkisine rağmen, o yıl içindeki belirli ekonomik veya sosyal faktörlere bağlanabilir. 2021 yılında kaza sayısı tekrar 14,211 vakaya düşerek iş yeri koşullarında kısmi bir iyileşme veya normalleşmeye işaret etmektedir.

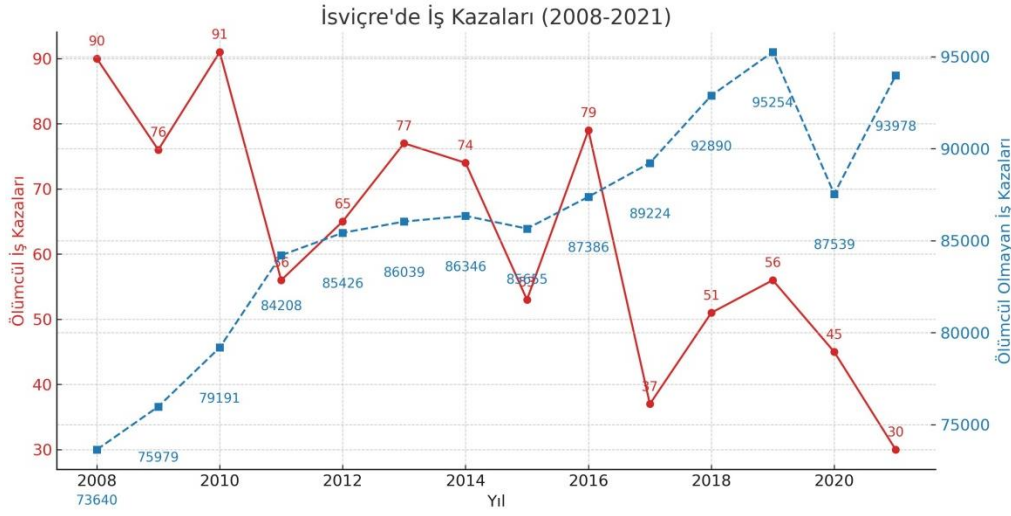
Şekil 2.20, 2008'den 2021'e kadar Slovenya'daki ölümlü iş kazalarının sayısını göstermekte ve 13 yıllık dönemdeki değişimleri ve eğilimleri vurgulamaktadır. 2008 (27 vaka) ile 2021 (14 vaka) karşılaştırıldığında, veriler iş yeri ölümlerinde uzun vadede önemli bir azalma olduğunu göstermektedir. 2008 yılında 27 vaka ile görülen zirve, incelenen dönem içerisindeki en yüksek ölümlü iş kazasının meydana geldiği noktayı göstermektedir. En düşük nokta, her ikisi de 14 vaka ile 2016 ve 2021 yıllarında gözlenmiştir. 2008'deki zirvenin ardından, ölümler 2011'de 19 vakaya kadar istikrarlı bir şekilde azalmış, ardından 2014'te hafif bir artışla 25 vakaya yükselmiştir. Ölüm vakalarının 14 vakaya düştüğü 2014-2016 yılları arasında ikinci bir düşüş dönemi yaşanmış, bunu 2017-2020 yılları arasında yılda 15 ila 17 vaka arasında değişen küçük dalgalanmalar takip etmiştir. Ancak 2020 yılında, devam eden pandeminin oluşturduğu zorluklardan kaynaklanmış olabilecek hafif bir artışla 17 vakaya yükselmiştir. Bu rakam daha sonra 2021'de kaydedilen en düşük seviye olan 14 vakaya geri dönmüştür.



Şekil 2.21: İsveç iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.21, 2008'den 2021'e kadar İsveç'teki iş kazalarının sayısını göstermekte ve gözlemlenen dönemdeki eğilimleri ve dalgalanmaları ortaya koymaktadır. Genel eğilim olarak, özellikle 2013'ten itibaren olmak üzere, dönem boyunca iş kazalarının sayısında kademeli bir artış eğilimi olduğunu göstermektedir. En düşük iş kazası sayısı 31,461 vaka ile 2009 yılında kaydedilmiştir; bu sayı bir önceki yıla (2008'de 34,481 vaka) göre önemli bir düşüşü temsil etmektedir. Buna karşılık, 2021 yılı 47,417 vaka ile en yüksek iş kazası sayısının gerçekleştiği yıl olmuştur. 2008-2013 yılları arasında kaza sayısı nispeten sabit kalmış ve yıllık yaklaşık 34,000 ila 36,000 vaka arasında değişmiştir. Ancak 2013'ten bu yana kademeli bir artış gözlemlenmiştir. 2014'te 35,336 olan vaka sayısı 2019'da 40,720'ye yükselmiş, 2020'de ise hafif bir düşüş yaşamıştır (39,862 vaka). 2021'deki keskin artış pandemi sonrası artan iş yeri faaliyetleri veya iyileştirilmiş raporlama sistemleri gibi faktörlere bağlanabilir.

Şekil 2.21, 2008'den 2021'e kadar İsveç'teki ölümlü iş kazalarının sayısını göstermekte ve 13 yıllık dönem boyunca kayda değer eğilimleri ve dalgalanmaları ortaya koymaktadır. Genel olarak, incelenen dönem boyunca ölümlü iş kazalarının sayısında genel bir düşüş olduğu gözlenmektedir. En yüksek ölüm sayısı 2008'de 68 ölümle kaydedilmiştir. En düşük ölüm sayısı ise 29 vaka ile 2020'de kaydedilmiştir. 2008'deki zirvenin ardından ölüm vakaları 2009'da keskin bir düşüşle 42'ye gerilemiş, ardından 2011'de 58'e yükselmiştir. 2012'den 2015'e kadar yıllık ölüm sayısı nispeten sabit kalmış, 34 ila 45 vaka arasında dalgalanmıştır. Bununla birlikte, 2018'de 50 ölümle kayda değer bir artış yaşanmıştır. 2020'de 29 ölüme keskin bir düşüş yaşanması ve ardından 2021'de 39'a yükselmesi, pandeminin bu dönemdeki verilerin şekillenmesinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

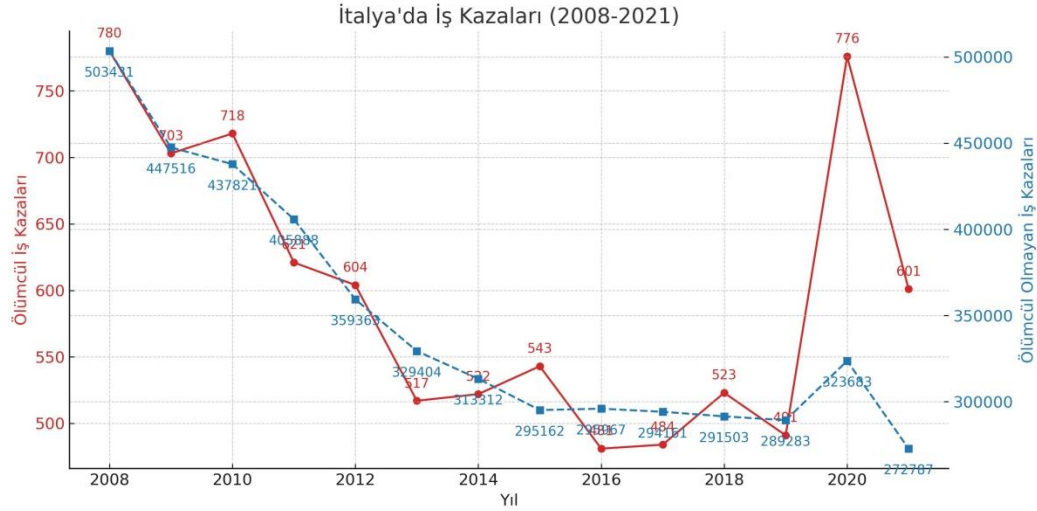


Şekil 2.22: İsviçre iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.22, 2008'den 2021'e kadar İsviçre'deki iş kazası sayısını göstermekte ve gözlemlenen dönemdeki eğilimleri ve dalgalanmaları göstermektedir. Genel olarak, 2008'den 2019'a kadar iş kazası sayısında genel bir artış eğilimi izlenmektedir. En düşük iş kazası sayısı 73,730 vaka ile 2008 yılında, en yüksek kaza sayısı ise 95,310 vaka ile 2019 yılında gerçekleşmiştir. 2008-2013 yılları arasında kademeli bir artış gösteren kaza sayısı, 2011-2014 yılları arasında yıllık 85.000-86.000 vaka civarında istikrar kazanmıştır. 2015'te hafif bir düşüş (85,708 vaka) gözlenmiş, ardından 2019'da 95,310'a istikrarlı bir yükseliş kaydedilmiştir. 2020'de COVID-19 salgınının başlaması, muhtemelen iş yeri faaliyetlerindeki aksaklıklar ve uzaktan çalışmaya geçiş nedeniyle 87,564 vakaya kayda düşüşe neden olmuştur. 2021 yılında kaza sayısı 91,309'a yükselerek iş yeri faaliyetlerinde kısmi bir toparlanmayı yansıttığı düşünülmektedir.

Şekil 2.22, 2008'den 2021'e kadar İsviçre'deki ölümcül iş kazalarının sayısını göstermekte ve gözlemlenen dönemdeki eğilimler ve dalgalanmaları vurgulamaktadır. Genel eğilim, dalgalanmalarla kesintiye uğrasa da 13 yıllık dönem boyunca ölümlü iş kazalarının sayısında bir düşüş olduğunu göstermektedir. En yüksek ölüm sayısı 2010 yılında 91 ölümlü yaşanan zirve, en düşük ölüm sayısı ise 2021 yılında 30 vaka ile yaşanmıştır. 2008 ve 2010 yılları arasındaki dönemde, ölüm sayısında 90'dan 91'e bir artış olmuş, ardından 2011 yılında keskin bir düşüşle 56'ya gerilemiştir. Bu sayı 2013 yılında tekrar 77'ye yükselmiş, ardından 2014 yılında hafif bir düşüşle 74'e gerilemiş ve

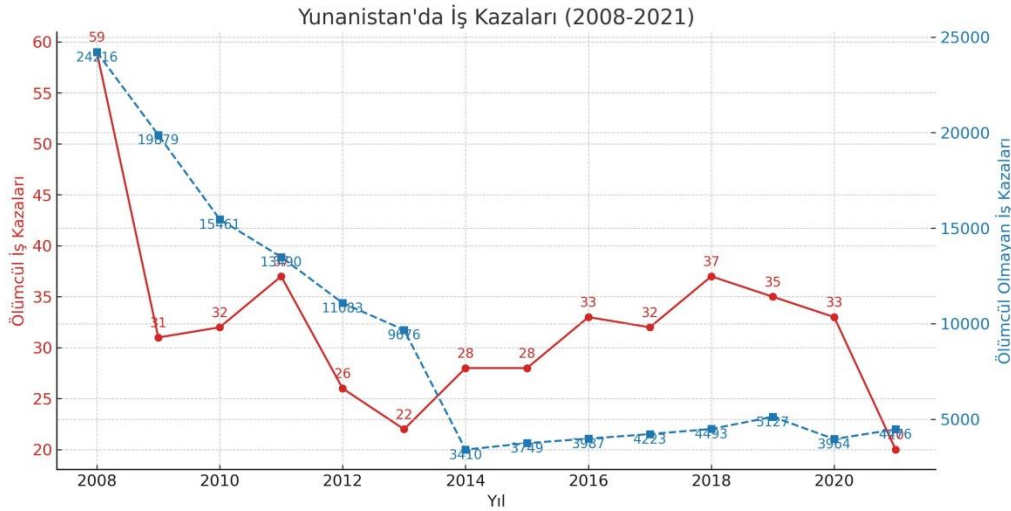
2016 yılında 79 ile bir kez daha zirve yapmıştır. 2017'den (73 ölüm) 2019'a (56 ölüm) kadar önemli bir düşüş görülmekte, ardından 2020'de 45'e ve 2021'de 30'a keskin bir düşüş görülmektedir. 2020 ve 2021'deki düşüşler, pandemi sırasında azalan iş yeri faaliyetleriyle uyumludur.



Şekil 2.23: İtalya iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.23, 2008'den 2021'e kadar İtalya'daki iş kazalarının sayısını göstermektedir. Genel eğilim, 2008'den 2021'e kadar İtalya'daki iş kazası sayısında önemli bir düşüş olduğunu göstermektedir. En yüksek iş kazası sayısı 504,211 vaka ile 2008 yılında kaydedilmiştir. En düşük iş kazası sayısı ise 273,388 vaka ile 2021 yılında meydana gelmiştir. Bu rakam, 2008 yılına kıyasla yaklaşık %50'lik bir azalmayı yansıtmaktadır ve iş yeri kazalarının azaltılmasında sürekli bir ilerleme kaydedildiğini göstermektedir. 2008 yılından 2014 yılına kadar keskin ve istikrarlı bir düşüş yaşanmıştır. 2008 yılında 504,211 olan kaza sayısı 2014 yılında 313,834'e düşmüştür. 2014 ve 2019 yılları arasında, kaza sayısı yıllık 290,000-300,000 vaka civarında dalgalanarak istikrar kazanmış ve kazaların daha da azaltılmasında daha yavaş ilerleme kaydedildiğini göstermiştir. 2020 yılında, pandeminin etkisine atfedilebilecek bir gelişme olarak 324,459 vakaya belirgin bir artış gözlenmiştir. 2021 yılında 273,388 vakaya önemli bir düşüş görülmüştür; bu gelişme, pandeminin ani etkilerinin azalmasıyla normal iş yeri koşullarına dönüşün bir göstergesi olabilir.

Şekil 2.23, 2008'den 2021'e kadar İtalya'daki ölümlü iş kazalarının sayısını göstermektedir. Genel olarak, gözlemlenen dönem boyunca ölümlü iş kazası sayısında genel bir düşüş olduğu gözlenmektedir. Ölümlü iş kazası sayısındaki zirve noktası 780 vaka ile 2008 yılında kaydedilmiştir. En düşük ölüm sayısı ise 481 vaka ile 2018 yılında gerçekleşmiştir. 2008 ve 2013 yılları arasında, ölüm vakalarında istikrarlı bir düşüş yaşanmış ve 2013 yılında 517 vakaya ulaşarak iş yeri ölümlerinin azaltılmasında önemli bir ilerleme kaydedilmiştir. 2013 ve 2019 yılları arasında, ölüm sayısı 481 ve 543 vakalar arasında dalgalanarak seyretmiştir. Ancak 2020 yılında, ölüm vakalarında 2008'den sonra ikinci en yüksek rakam olan 776 vakaya keskin bir artış olmuştur. Bu artış muhtemelen, özellikle sağlık ve lojistik gibi temel sektörlerdeki iş yerlerine yeni riskler getiren pandeminin etkisinden kaynaklanmaktadır. 2021 yılında, 601 vakaya ulaşan ölümlerle birlikte daha fazla bir düşüş gözlemlenmiştir. Bu, pandemi öncesi seviyelere doğru bir toparlanmaya işaret ettiği düşünülmektedir.

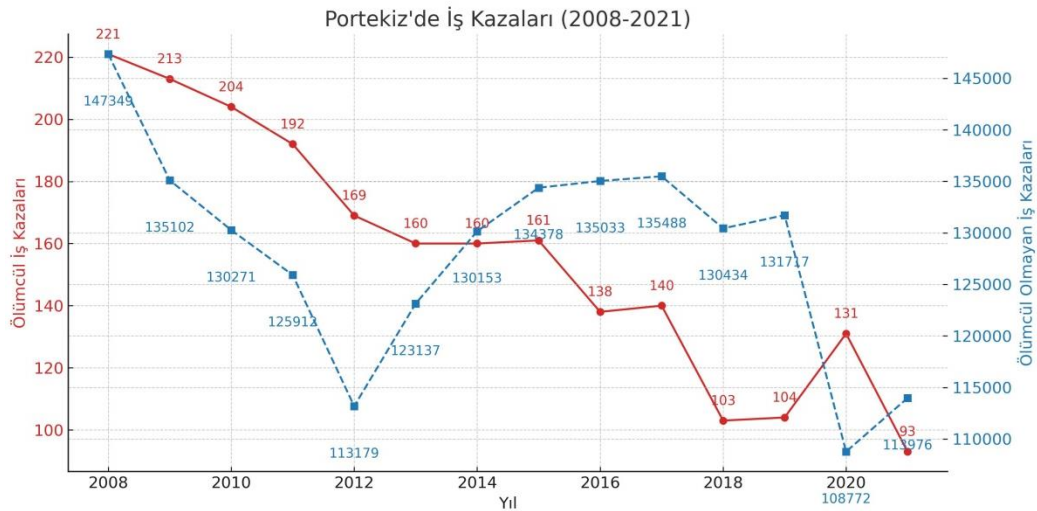


Şekil 2.24: Yunanistan iş kazası verileri (2008-2021)

Şekil 2.24, 2008'den 2021'e kadar Yunanistan'daki iş kazalarının sayısını göstermekte ve 13 yıllık dönemdeki önemli eğilimleri ve dalgalanmaları vurgulamaktadır. Genel eğilim olarak, gözlemlenen dönem boyunca, özellikle 2008 ve 2014 yılları arasında iş kazası sayısında önemli bir düşüş olduğunu göstermektedir. 2008 yılında 24,275 vaka ile en yüksek iş kazası sayısının meydana geldiği gözlemlenmiştir. En düşük kaza sayısı ise 3,138 vaka ile 2014 yılında meydana gelmiştir. 2008'den 2013'e kadar, iş kazalarında 24,275'ten 9,698 vakaya düşerek keskin

ve istikrarlı bir düşüş yaşanmıştır. 2014'ten sonra kaza sayısı istikrar kazanmış ve yılda yaklaşık 3,000 ila 5,000 vaka arasında dalgalanmıştır. Bununla birlikte, 2019'da vaka sayısının 5,162'ye ulaşmasıyla hafif bir artış gözlenmiş, ardından 2020'de (3,997 vaka) muhtemelen pandeminin ve buna bağlı iş yeri kapanmalarının etkisiyle bir düşüş yaşanmıştır. Daha sonra 2021'de 4,496 vakaya yükselmesi, iş yeri faaliyetlerinde bir toparlanmaya işaret etmektedir.

Şekil 2.24, 2008'den 2021'e kadar Yunanistan'daki ölümlü iş kazalarının sayısını göstermekte ve gözlemlenen dönemdeki eğilimler ve dalgalanmaları göstermektedir. Veriler, 13 yıllık dönem boyunca Yunanistan'daki ölümlü iş kazası sayısında genel bir düşüş olduğunu ve dalgalanmaların dönemsel zorlukları yansıttığını göstermektedir. En önemli ölüm sayısı 59 vaka ile 2008 yılında kaydedilmiştir. En düşük ölüm sayısı ise 22 vaka ile 2013 yılında kaydedilmiştir. 2008'deki zirvenin ardından, ölüm vakaları 2009'da keskin bir düşüşle 31'e gerilemiş ve 2010-2012 yılları arasında yaklaşık 30-37 vakada sabitlenmiştir. Bunu 2013'te 22 vakaya kadar önemli bir düşüş izlemiş, ardından kademeli bir artışla 2018'de 37 vakayla tekrar zirveye ulaşmıştır. 2021'de 30 ölüm vakasına düşüş, kapanmalar ve uzaktan çalışma düzenlemeleri nedeniyle iş yeri maruziyetini azaltan COVID-19 salgınından etkilenmiş olabilecek bir iyileşmeye işaret etmektedir.



Şekil 2.25: Portekiz iş kazası verileri (2008-2021)

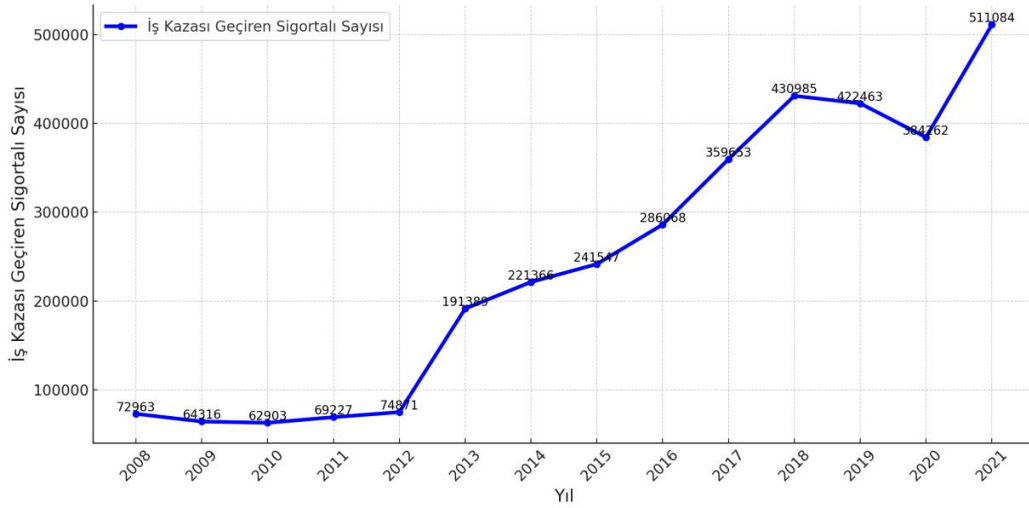
Şekil 2.25, Portekiz'de 2008-2021 yılları arasında meydana gelen iş kazalarının sayısını göstermekte ve 13 yıllık dönemdeki uzun vadeli eğilimler ve dalgalanmaları göstermektedir. Genel olarak, 2008'den 2021'e kadar iş kazalarında istikrar ve dalgalanma dönemleriyle birlikte genel bir düşüş olduğunu göstermektedir. En yüksek sayısı 147,570 vaka ile 2008 yılında kaydedilmiştir. En düşük kaza sayısı ise 108,995 vaka ile 2020 yılında meydana gelmiştir. 2008'den 2012'ye kadar kaza sayısında istikrarlı bir düşüş yaşanmış ve 2012'de 113,348 vakaya ulaşılmıştır. 2012 ve 2017 yılları arasında kazalarda kademeli bir artış yaşanmış ve 135,000 vaka civarında sabitlenmiştir. 2017'den 2019'a kadar ılımlı bir düşüş gözlenmiş, ardından 2020'de pandemi nedeniyle keskin bir düşüş yaşanmıştır. Bu düşüşün ardından 2021'de 114,069 vakaya ulaşan kısmi bir toparlanma görülmektedir.

Şekil 2.25, 2008'den 2021'e kadar Portekiz'deki ölümlü iş kazalarının sayısını göstermekte ve 13 yıllık dönemdeki eğilimleri ve dalgalanmaları vurgulamaktadır. Genel olarak, gözlemlenen dönem boyunca ölümlü iş kazalarında belirgin bir düşüş görülmektedir. En yüksek ölüm sayısı 221 vaka ile 2008 yılında kaydedilmiştir. En düşük ölüm sayısı ise 93 vaka ile 2021 yılında kaydedilmiştir. 2008'den 2012'ye kadar ölüm vakalarında 221'den 169'a istikrarlı bir düşüş yaşanmıştır. 2012 ile 2016 yılları arasında, ölüm sayısı yıllık 160 ila 161 vaka arasında dalgalanarak istikrar kazanmıştır. Ölümün 138'e düşmesiyle 2017'de önemli bir düşüş gözlenmiş, ardından 2019'da 103'e gerilemiştir. 2020'de devam eden küresel salgın döneminde, muhtemelen sağlık ve lojistik gibi temel sektörlerde artan riskler nedeniyle ölümlerde hafif bir artış olmuş ve 131 vakaya yükselmiştir. 2021'de ise keskin bir düşüş gözlenmiş ve ölüm vakaları 93'e ulaşmıştır.

Tablo 2.1: Türkiye iş kazası istatistikleri (2008-2021)

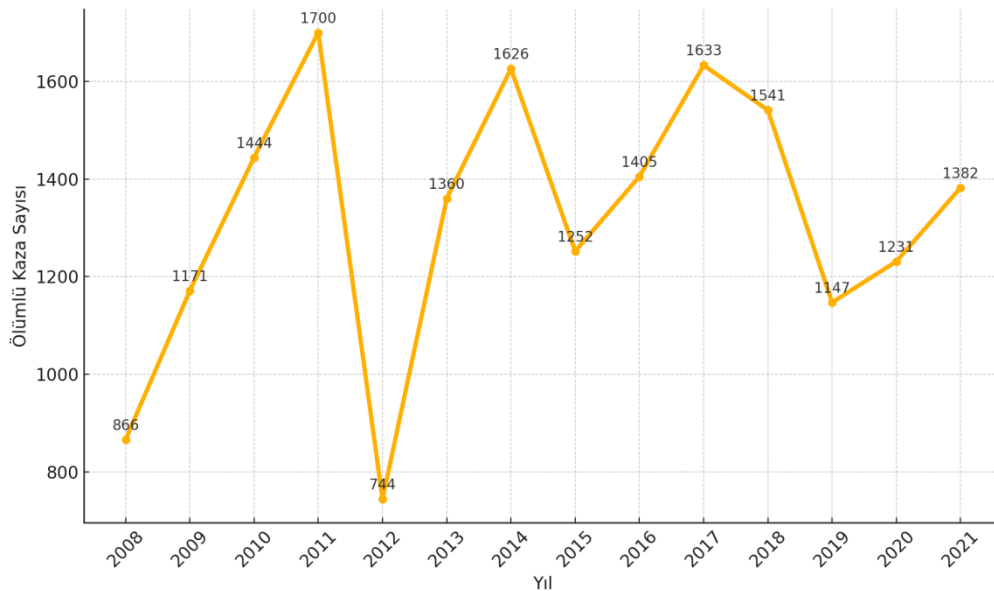
Ülke	Yıl	Aktif Sigortalı Sayısı	İş kazası geçiren sigortalı sayısı	Toplam prim tahakkuk eden gün sayısı	Geçici iş göremezlik süresi (gün)	Toplam sürekli iş göremezlik derece toplamı	Ölümlü kaza sayısı
Türkiye	2008	15041268	72963	2945664020	1795046	52685	866
	2009	15096728	64316	2915404372	1572106	61300	1171
	2010	16196304	62903	3190289762	1502871	75833	1444
	2011	17374631	69227	3532389503	1757422	78054	1700
	2012	18352859	74871	3855795100	1647127	66039	744
	2013	18886989	191389	4069831784	2357505	52825	1360
	2014	19821822	221366	4248428182	2065962	42857	1626
	2015	20773227	241547	4462091444	2992070	103833	1252
	2016	21131838	286068	4524501578	3453702	134403	1405
	2017	22280463	359653	4524383875	3996873	252916	1633
	2018	22072840	430985	5006245563	2488001	484791	1541
	2019	22000964	422463	4907005930	3627934	123623	1147
	2020	23344547	384262	4426007941	3492824	98620	1231
	2021	24745149	511084	5205921298	4650312	95360	1382

Tablo 2.1’de Türkiye’de 2008-2021 yılları arasında meydana gelen iş kazaları verileri ve bu kazalar sonucunda meydana gelen ölüm sayıları, geçici iş göremezlik süreleri, sürekli iş göremezlik süreleri, prim olarak tahakkuk eden gün sayıları ve karşılaştırılma yapılması amacıyla aktif sigortalı sayıları verilmiştir. Bu verilere istinaden iş kazası geçiren sigortalı sayılarına ait oluşturulan grafik Şekil 2.26’da sunulmuştur.



Şekil 2.26: Türkiye’de iş kazası geçiren sigortalı sayısı (2008-2021)

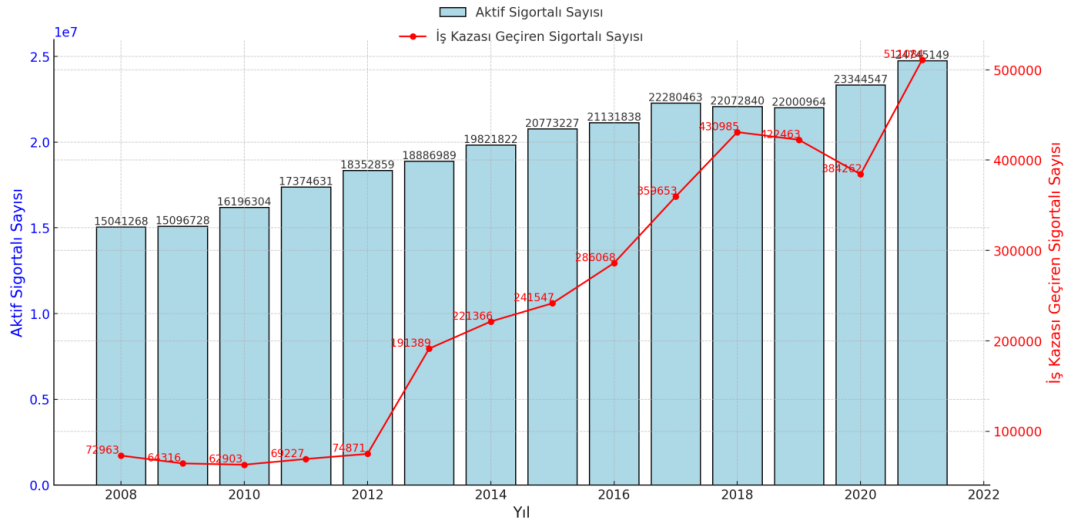
Şekil 2.26’da Türkiye’de 2008-2021 yılları arasında meydana gelen iş kazası sayıları görülmektedir. 2008-2012 yıllarında arasında yatay bir seyir izleyen iş kazası sayısı 2012’den 2018 yılına kadar sürekli yükselen bir seyir izlediği, 2018-2020 yıllarında hafif bir düşüş eğilimi göstererek 2020 yılından sonra tekrar büyük bir artış gösterdiği gözlenmektedir. Meydana gelen bu iş kazaları sonucunda oluşan ölüm sayılarına ait grafik Şekil 2.27’de sunulmuştur.



Şekil 2.27: Türkiye’de ölümlü kaza sayısı (2008-2021)

Şekil 2.27’de Türkiye’de 2008-2021 yılları arasında iş kazası sonucunda meydana gelen ölümlü vaka sayılarına ait grafik görülmektedir. Verilen yıllar arasında dalgalı bir seyir izleyen ölümlü vaka sayılarının 2012 yılından sonra yaklaşık iki kat artış göstererek 744 vakadan 1,360’a çıktığı görülmektedir. 2017 yılında ise 1,633 ölümlü vaka sayısı ile en yüksek rakama ulaştığı gözlemlenmektedir. 2017 yılından sonra düşüş trendine giren ölümlü vaka sayıları 2018-2019 yılları arasında belirgin bir şekilde düşüş göstermiştir.

İş kazası geçiren sigortalı sayısı ile aktif çalışan sigortalı sayılarının karşılaştırılması amacıyla oluşturulan grafik Şekli 2.28’de sunulmuştur.



Şekil 2.28: Türkiye’de aktif sigortalı ve iş kazası geçiren sigortalı sayısı (2008-2021)

Şekil 2.28’de 2008-2021 yıllarında aktif çalışan sigortalı sayıları ve iş kazası geçiren sigortalı sayıları verilmiştir. Aktif sigortalı sayısı ve iş kazası geçiren sigortalı artışları yıllara göre farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların görülmesi amacıyla oluşturulan yıllık değişim yüzdeleri Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2: Aktif sigortalı sayısı ve iş kazası geçiren sigortalı sayısı yıllık değişimi (2008-2021)

Yıl	Aktif Sigortalı Sayısı	Aktif Sigortalı Sayısı Yıllık Değişim (%)	İş Kazası Geçiren Sigortalı Sayısı	İş Kazası Geçiren Sigortalı Sayısı Yıllık Değişim (%)
2008	15041268	-	72963,00	-
2009	15096728	0.37	64316,00	11.85
2010	16196304	7.28	62903,00	-2.20
2011	17374631	7.28	69227,00	10.05
2012	18352859	5.63	74871,00	8.15
2013	18886989	2.91	191389,00	155.63
2014	19821822	4.95	221366,00	15.66
2015	20773227	4.80	241547,00	9.12
2016	21131838	1.73	286068,00	18.43
2017	22280463	5.44	359653,00	25.72
2018	22072840	- 0.93	430985,00	19.83
2019	22000964	-0.33	422463,00	-1.98
2020	23344547	6.11	384262,00	-9.04
2021	24745149	6.00	511084,00	33.00

Tablo 2.2’de görüldüğü gibi aktif sigortalı sayısı 2008’den 2018 yılına kadar artış göstermektedir. 2018-2019 yılında meydana gelen azalma 2020 yılından itibaren tekrar artış göstermektedir. 2010 yılında aktif sigortalı sayısında artış görülürken iş kazası geçiren sigortalı sayısında bir düşüş görülmektedir. 2013 yılında ise aktif sigortalı sayısındaki artış %5,63 iken iş kazası geçiren sigortalı sayısında %155,63 oranında çok yüksek bir artış görülmektedir. Yine 2019-2020 yıllarında iş kazası geçiren sigortalı sayısının düşüş gösterirken 2021 yılında tekrar %33 oranında artış göstermiştir.

Meydana gelen iş kazalarının incelenmesi amacıyla aşağıdaki verilen eşitlikler yardımı ile gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

İş kazası sıklık hızı;

$$\text{İş kazası sıklık hızı} = \frac{\text{İKS}}{(\text{PTEGS} \times 8)} \times 1.000.000 \quad (2.1)$$

Eşitlik (2.1)'de takvim yılı içerisinde kaç sigortalı çalışanın 1,000,000 iş saatinde iş kazası geçirdiği tespit edilir. Eşitlikte belirtilen “İKS=İş kazası geçiren sigortalı sayısı” ve “PTEGS=Toplam prim tahakkuk eden gün sayısı” olarak ifade edilmektedir. PTEGS, her gün için 8 saatlik tam çalışma ile çarpılarak tüm sigortalıların bir yıl içinde toplam çalışma saati bulunur.

$$\text{İş kazası sıklık hızı} = \frac{\text{İKS}}{(\text{PTEGS} \times 8)} \times 225.000 \quad (2.2)$$

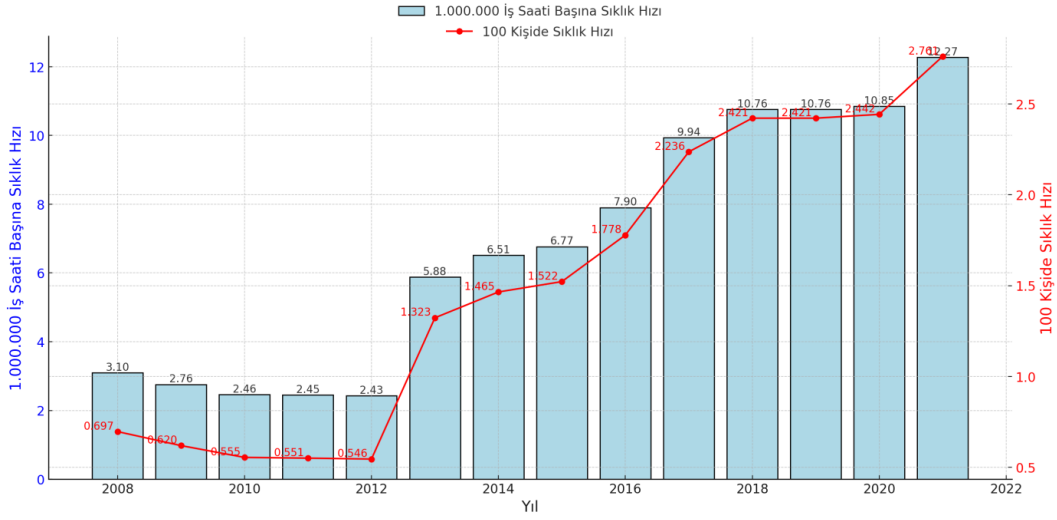
Eşitlik (2.2)'de tam gün olarak çalışan 100 kişi içerisinde kaç sigortalının iş kazası geçirdiği tespit edilir. Bu eşitlikte kullanılan 225,000 değeri; tam gün çalışan 100 sigortalının haftada 45 saat, yılda 50 hafta çalıştığı kabul edilerek yapılan hesap sonucu bulunan bir değerdir.

Eşitlik (2.1) ve (2.2) yardımıyla elde edilen 1,000,000 iş saati ve 100 kişide iş kazası sıklık hızları ve yıllık artış oranları Tablo 2.3'te sunulmuştur.

Tablo 2.3: İş kazası sıklık hızı ve yıllık artış oranı (2008-2021)

Ülke	Yıl	İş kazası sıklık hızı			
		1.000.000 iş saati	Yıllık	100	Yıllık
			Artış Oranı (%)	kişide	Artış Oranı (%)
Türkiye	2008	3,096	-	0,697	-
	2009	2,758	-10.92	0,620	-11.05
	2010	2,465	-10.62	0,555	-10.48
	2011	2,450	-0.61	0,551	-0.72
	2012	2,427	-0.94	0,546	-0.91
	2013	5,878	142.19	1,323	142.31
	2014	6,513	10.80	1,465	10.73
	2015	6,767	3.90	1,522	3.89
	2016	7,903	16.79	1,778	16.82
	2017	9,937	25.74	2,236	25.76
	2018	10,761	8.29	2,421	8.27
	2019	10,762	0.01	2,421	0.00
	2020	10,852	0.84	2,442	0.87
	2021	12,272	13.09	2,761	13.06

Tablo 2.3'te verilen sonuçlara göre 2008-2012 yılları arasında her iki iş kazası sıklık hızında da düşüş eğilimi görülmektedir. Fakat 2013 yılında 1,000,000 iş saati üzerinden hesaplanan iş kazası sıklık hızı %142,19 oranında, 100 kişi üzerinden hesaplanan iş kazası sıklık hızı ise %142,31 oranında artış göstermektedir ve bu artış 2019 yılına kadar devam etmektedir. 2019-2020 yıllarında durağan hale gelen bu artışın 2021 yılında tekrar artış trendine girdiği görülmektedir. Elde edilen bu verilere ait grafik Şekil 2.29'da sunulmuştur.



Şekil 2.29: Türkiye'de iş kazası sıklık hızının (1.000.000 iş saati / 100 kişi) yıllara göre değişimi (2008-2021)

Şekil 2.29'da her iki iş kazası sıklık hızlarına ait elde edilen verilere ait grafik görülmektedir. 2008-2012 yılları arasında her iki iş kazası sıklık hızının azalma eğiliminde olduğu 2012-2021 yılları arasında artış trendine girdiği görülmektedir.

İş kazası ağırlık hızı;

$$\text{İş kazası ağırlık hızı} = \frac{\text{TGK}}{(\text{PTEGS} \times 8)} \times 1.000.000 \quad (2.3)$$

Eşitlik (2.3)'te bir takvim yılında çalışılan 1.000.000 saatte kaç iş gününün iş kazası nedeniyle kaybedildiğini tespit edilir. Eşitlikte belirtilen “TGK = İş kazası sonucu toplam gün kaybı” ifade eder.

$$\text{İş kazası ağırlık hızı} = \frac{\text{TGK} \times 8}{(\text{PTEGS} \times 8)} \times 100 \quad (2.4)$$

Eşitlik (2.4)'te çalışılan her 100 saatte kaç saatin kaybedildiği tespit edilir. Her iki eşitlikte kullanılan toplam kayıp gün sayısı eşitlik (2.5)'te verilen eşitlik ile elde edilir.

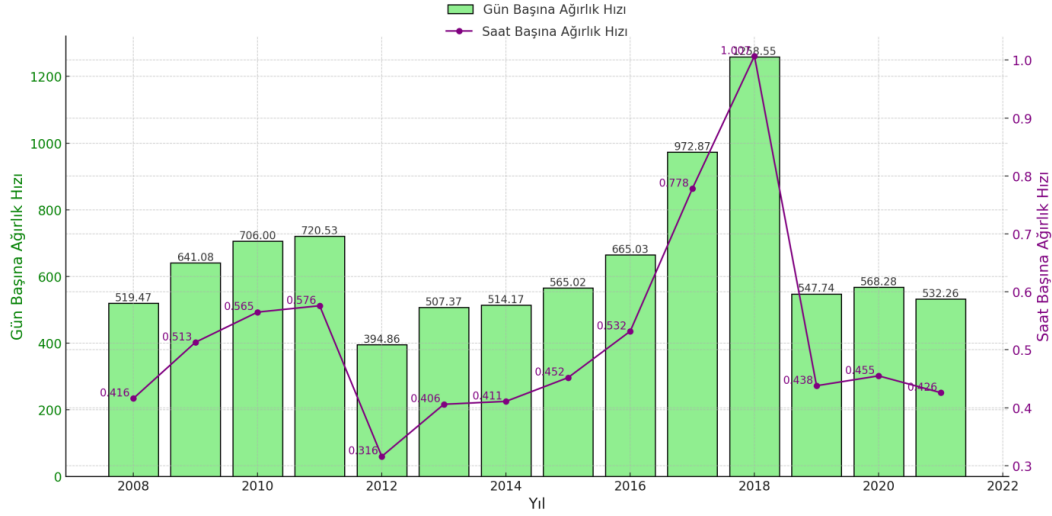
$$\text{TGK} = (\text{Geçici iş göremezlik süresi}) + (\text{Sürekli iş göremezlik süresi} \times 75) + (\text{Ölümlü vaka sayısı} \times 7500) \quad (2.5)$$

Meydana gelen iş kazalarının incelenmesi amacıyla (2.3) ve (2.4) numaralı eşitlikler yardımıyla elde edilen gün ve saat bazında iş kazası ağırlık hızları ve yıllık artış oranları Tablo 2.4'te sunulmuştur. (2.3) ve (2.4) numaralı eşitliklerde kullanılan TGK değerini elde etmek amacıyla (2.5) numaralı eşitlikten faydalanılmıştır.

Tablo 2.4: İş kazası ağırlık hızı ve yıllık artış oranı (2008-2021)

Ülke	Yıl	İş kazası ağırlık hızı			
		Gün	Yıllık Artış Oranı (%)	Saat	Yıllık Artış Oranı (%)
Türkiye	2008	519,468	-	0,416	-
	2009	641,082	23.41	0,513	21.43
	2010	706,000	10.13	0,565	11.76
	2011	720,528	2.06	0,576	1.75
	2012	394,862	-45.20	0,316	-44.83
	2013	507,373	28.49	0,406	28.12
	2014	514,168	1.34	0,411	0.00
	2015	565,025	9.89	0,452	9.76
	2016	665,030	17.70	0,532	17.78
	2017	972,869	46.29	0,778	47.17
	2018	1258,549	29.36	1,007	29.49
	2019	547,742	-56.48	0,438	-56.44
	2020	568,285	3.75	0,455	4.55
	2021	532,262	-6.34	0,426	-6.52

Tablo 2.4'te verilen sonuçlara göre 2008-2011 yılları arasında her iki iş kazası ağırlık hızında da artış trendi görülmektedir. Fakat 2012 yılında gün bazında iş kazası ağırlık hızı %45,20 oranında, saat bazında iş kazası ağırlık hızı ise %44,83 oranında azalma göstermiş ve 2013 yılında her iki kaza ağırlık hızı da büyük bir artış göstermiştir. Bu artış 2019 yılına kadar sürmüştür ve 2019 yılında büyük bir düşüş göstermiştir. Elde edilen bu verilere ait grafik Şekil 2.30'da sunulmuştur.



Şekil 2.30: Türkiye'de iş kazası ağırlık hızının (gün/saat) yıllara göre değişimi (2008-2021)

Şekil 2.30'da her iki iş kazası ağırlık hızlarına ait elde edilen verilere ait grafik görülmektedir. 2008-2012 yılları arasında her iki iş kazası ağırlık hızının artma eğilimde trendinde olduğu 2012 yılında büyük bir düşüş görüldüğü fakat daha sonra 2018 yılına kadar sürekli bir artış trendinde olduğu görülmektedir. 2019 yılında sonra ise tekrar düşüş eğilimine geçtiği görülmektedir.

$$\text{Mortalite hızı} = \frac{\text{Ölümlü Kaza Sayısı}}{\text{Çalışan sayısı}} \quad (2.6)$$

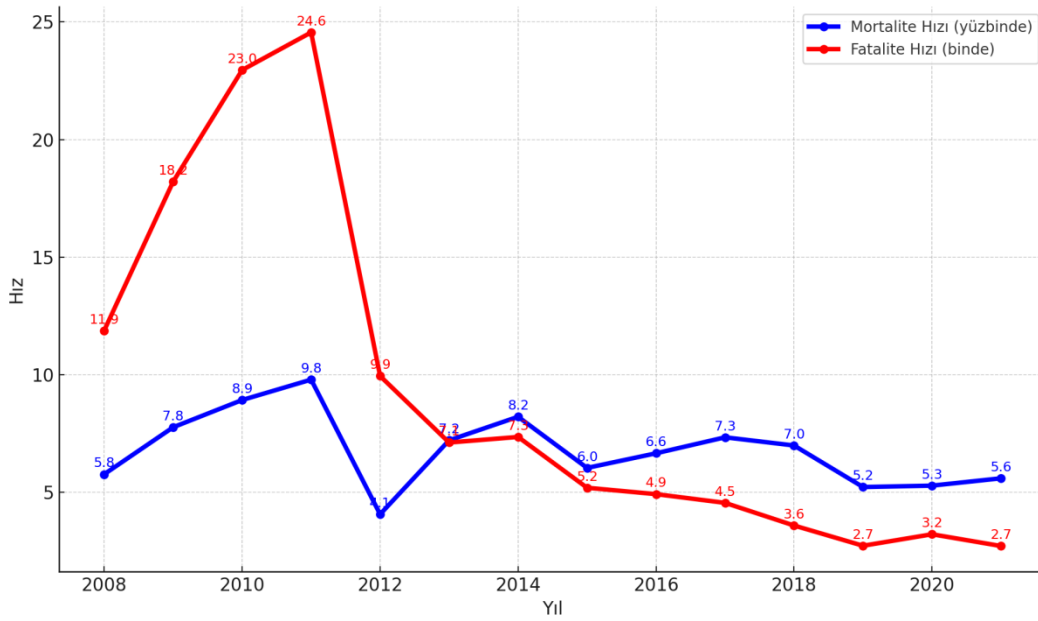
$$\text{Fatalite hızı} = \frac{\text{Ölümlü Kaza sayısı}}{\text{İş kazası sayısı}} \quad (2.7)$$

Meydana gelen iş kazaları ve bunun sonucunda oluşan ölümler neticesinde mortalite ve fatalite hızları (2.6) ve (2.7) eşitlikleri yardımı ile hesaplanarak elde edilen sonuçlar Tablo 2.5'te sunulmuştur.

Tablo 2.5: Mortalite hızı ve fatalite hızı (2008-2021)

	Yıl	Mortalite	Fatalite
		hızı (yüz binde)	hızı (binde)
Türkiye	2008	5,757	11,869
	2009	7,757	18,207
	2010	8,916	22,956
	2011	9,784	24,557
	2012	4,054	9,937
	2013	7,201	7,106
	2014	8,203	7,345
	2015	6,027	5,183
	2016	6,649	4,911
	2017	7,329	4,540
	2018	6,981	3,576
	2019	5,213	2,715
	2020	5,273	3,204
	2021	5,585	2,704

Tablo 2.5’te verilen sonuçlarda Türkiye’de 2008-2021 yılları arasında meydana gelen iş kazaları ve ölümlü iş kazaları neticesinde elde edilen mortalite ve fatalite hızları yer almaktadır. 2008-2011 yılları arasında mortalite ve fatalite hızları sürekli artış eğilimi gösterirken 2012 yılı itibari ile büyük bir düşüş yaşamış fakat tekrar 2013 yılı itibari ile tekrar artış göstererek daha sonra dalgalı bir seyir izlemiştir. Mortalite ve fatalite hızlarına ait 2008-2021 yılları arasındaki değişim grafiği Şekil 2.31’de sunulmuştur.



Şekil 2.31: Mortalite hızı ve fatalite hızı (2008-2021)

Şekil 2.31’de mortalite ve fatalite hızlarına ait elde edilen verilere ait grafik görülmektedir. 2008-2012 yılları arasında her iki değerinde artma eğilimde olduğu 2012 yılında büyük bir düşüş görüldüğü fakat daha sonra 2018 yılına kadar dalgalı bir süreç izlediği görülmektedir.

2.2.4. İş Kazalarının Sosyal, Ekonomik ve Hukuki Sonuçları

İş kazaları çalışma hayatının kaçınılmaz bir gerçeğidir ve bireyleri, işletmeleri ve toplumu çeşitli şekillerde etkiler. İş kazalarının sonuçları anlık fiziksel yaralanmaların ötesine geçerek çalışanların psikolojik refahını, ekonomik üretkenliği ve işverenlerin yasal sorumluluklarını etkiler. Aşağıda iş kazalarının sosyal, ekonomik ve hukuki sonuçlarını incelemektedir.

2.2.4.1. Sosyal sonuçlar: İş kazalarının en önemli sosyal sonuçlarından biri, kazadan etkilenen çalışanların yaşam kalitesindeki düşüştür. Yaralanan çalışanlar genellikle hem fiziksel bozukluklardan hem de psikolojik sıkıntılardan muzdariptir. Depresyon, stres bozuklukları ve travma sonrası stres bozukluğu gibi durumlar kaza mağdurları ve aileleri arasında yaygın olarak görülmektedir (46).

Bireysel düzeyin ötesinde, iş yeri kazaları sosyal güvenlik sistemleri üzerinde de önemli bir yük oluşturmakta ve refah harcamalarının artmasına yol açmaktadır

Gelişmekte olan ülkelerde, iş yeri kazaları nedeniyle iş gücü kaybı işsizlik oranlarını artırmakta ve gelir eşitsizliğini derinleştirmektedir (47). Ayrıca iş arkadaşları sık sık meydana gelen kazalara tanık olduklarında endişe ve moral bozukluğu yaşadıklarından, işyerlerinin sosyal dokusu bozulmaktadır.

2.2.4.2. Ekonomik sonuçlar: İşyeri kazalarının ekonomik sonuçları doğrudan ve dolaylı maliyetler olmak üzere iki farklı kategoriye ayrılabilir.

Doğrudan maliyetler iş yeri kazalarının neden olduğu en acil ve kolay hesaplanabilir mali yük olarak tanımlanır. Bu masraflar aşağıdakileri içerir:

- İş kazası sonrası gerekli tıbbi tedavi masrafları,
- İş kazaları ve meslek hastalıkları için ödenen sigorta primleri,
- İş kazası nedeniyle yaralanan veya vefat eden çalışanlara tazminat ödemeleri,
- Davalardan kaynaklanan avukatlık ücretleri ve mahkeme masrafları,
- İş kazası nedeniyle kaybedilen iş günleri için ödenen ücretler,
- İş kazası nedeniyle hasar gören malzeme, tesis ve ekipmanların onarımı veya değiştirilmesi ile ilgili maliyetler.

Dolaylı maliyetler iş yeri kazalarının işletmeler ve çalışanlar üzerindeki uzun vadeli mali etkilerini ifade eder ve genellikle doğrudan maliyetleri aşar. Bu maliyetler şunları içerir:

- İş kazasından etkilenen çalışanların üretkenliğinin azalması,
- Yaralanan çalışanın yerine yeni bir çalışanı işe alma, eğitme ve adapte etme maliyeti,
- İş kazalarından kaynaklanan ek fazla mesai maliyetleri,
- İş kazasının neden olduğu üretim kayıpları ve iş durmaları,
- Tesis ve ekipmanların bakım ve onarımı için yapılan ekstra harcamalar,
- Sigortasız tıbbi masraflar ve devlet soruşturma masrafları,
- Kazayla ilgilenmenin yönetim üzerinde oluşturduğu zaman ve mali yük,

- Sigortasız tıbbi masraflar ve devlet soruşturma masrafları (31,39,40,48-51).

ILO'ya göre iş kazaları ve meslek hastalıkları, gelişmekte olan ülkelerde gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYH) yaklaşık %4'üne eşdeğer bir yıllık kayba neden olmaktadır (52). WHO verilerine göre ise iş kazası ve meslek hastalıklarından dolayı oluşan ekonomik kayıplar, ülkelerin gayri safi hasıllarının %2.6-3.8'i civarındadır. Avrupa birliği ülkelerinde ise iş kazaları sonucu oluşan doğrudan maliyetlerin yıllık 20 milyar euro civarında olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye'de ise kazaları nedeniyle yıllık 2 milyon gün civarında iş günü kaybı meydana gelmektedir (49). Türkiye'de iş kazaları ve meslek hastalıklarının tahmini yıllık maliyeti 40 milyar Türk lirasını aşmaktadır (53).

Ayrıca iş kazaları üretim döngülerini sekteye uğratarak operasyonel maliyetlerin artmasına ve işletmelerin rekabet gücünün azalmasına neden olmaktadır. Artan tazminat talepleri ve sağlık harcamaları hükümet bütçelerine ek yük getirdiğinden, mali yük devlete de aktarılmaktadır (54).

2.2.4.3. Hukuki sonuçlar: İş kazalarının, özellikle işverenler için ciddi yasal sonuçları vardır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca, işverenler yasal olarak güvenli bir çalışma ortamı sağlamakla yükümlüdür. Güvenlik düzenlemelerine uyulmaması, para cezaları ve cezai suçlamalar da dahil olmak üzere yasal sorumlulukla sonuçlanabilir (55).

İşverenler, yaralanan işçiler veya aileleri tarafından talep edilen maddi ve manevi zararlar için hukuk davaları ile karşı karşıya kalabilirler. Ayrıca, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) etkilenen işçilere ödenen tazminatı geri almak için işverenlere karşı rücu davaları açabilir (47). Ağır ihmal veya kasıt durumlarında, işverenlere ve temsilcilerine karşı cezai kovuşturma başlatılabilir ve bu da ciddi yasal sonuçlara yol açabilir (56).

Buna ek olarak iş kazaları itibar kaybına yol açarak yatırımcı güvenini ve müşteri güvenini etkileyebilir. İş sağlığı ve güvenliğine öncelik vermeyen şirketler vasıflı iş gücünü cezbetmekte ve iş sözleşmelerini güvence altına almakta zorlanabilirler.

İşyeri kazalarının sosyal, ekonomik ve yasal sonuçları kapsamlı ve çok boyutludur. Çalışanların sağlığı ve refahı üzerindeki doğrudan etkinin ötesinde, kazalar ticari faaliyetleri sekteye uğratar, maliyetleri artırır ve işverenleri yasal sorumluluğa maruz bırakır. İşyeri kazalarının önlenmesi ve sonuçlarının hafifletilmesi, mevzuatın titizlikle uygulanması, etkili iş yeri güvenlik politikaları ve İSG kültürünün teşvik edilmesi dahil olmak üzere kapsamlı bir yaklaşım gerektirir.

Proaktif güvenlik önlemleri olarak ve İSG yönetmeliklerine uyumu sağlayarak şirketler yalnızca çalışanlarını korumakla kalmaz, aynı zamanda üretkenliği ve uzun vadeli sürdürülebilirliği de artırabilir.

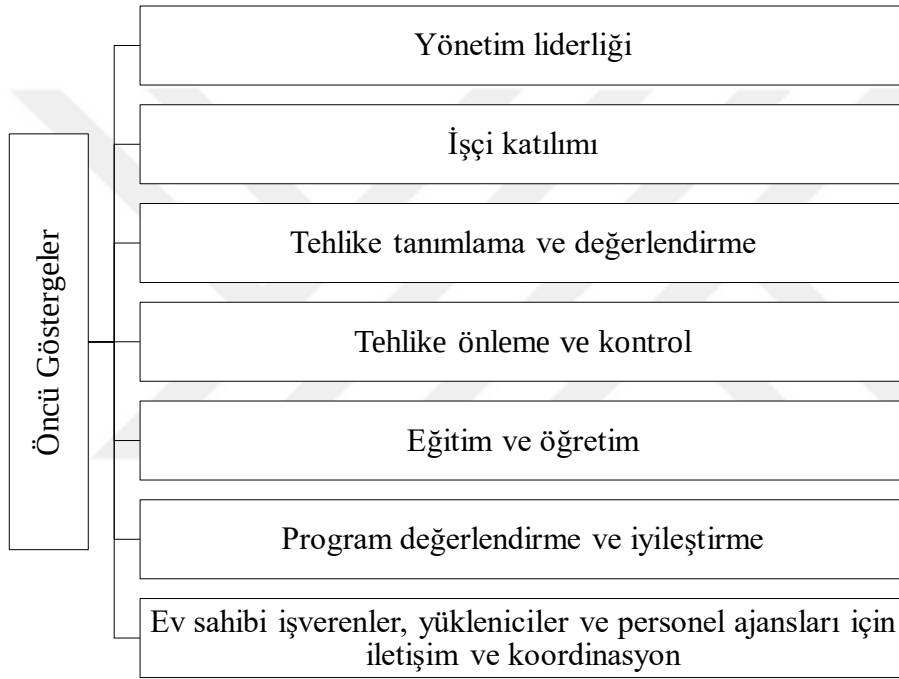
2.2.5. İş Kazalarının Önleminde Öncü Yaklaşımlar

Öncü göstergeler güvenlik ve sağlık faaliyetlerinin etkin performansına ilişkin bilgi sağlayan proaktif, önleyici ve öngörücü tedbirler olarak tanımlanmaktadır. Bu göstergeler iş kazası sonucu yaralanmalara, hastalıklara ve diğer olaylara yol açan olayları ölçmek ve böylece bir güvenlik ve sağlık programı çerçevesinde potansiyel sorunları ortaya çıkarmak için tasarlanmıştır. Buna karşılık, gecikmeli göstergeler yaralanma, hastalık ve ölümlerin sayısı veya oranı gibi geçmişte meydana gelmiş olayların oluşumunu ve sıklığını ölçer (57).

Kuruluşlarda öncü göstergelerin kullanılmasının iş yerinde güvenlik ve sağlık sonuçlarının iyileştirilmesinin yanı sıra ölümlerin, yaralanmaların ve hastalıkların önlenmesinde de önemli bir rol oynadığı kanıtlanmıştır. Bu hedeflere ulaşmak için öncü göstergeleri bir araç olarak kullanan işverenler rakiplerine karşı önemli bir avantaj elde edebilmektedir. Ölümleri, yaralanmaları ve hastalıkları önleme potansiyeline sahip kasıtlı ve ölçülü eylemlerin uygulanması yoluyla bu işverenler, iş gücüne değer veren sosyal sorumluluk sahibi bir iş yerinin sürdürülmesine olan bağlılıklarını gösterebilmektedir. Ayrıca, güvenlik ve sağlık programlarındaki temel bileşenlerin iyileştirilmesi, gelişmiş kurumsal performansa ulaşılmasını kolaylaştırabilir. Yukarıda belirtilen sosyal faydalara ek olarak, tehlikeleri belirlemek ve düzeltmek için öncü göstergeler kullanan işletmeler, onarım, üretim, işçi tazminatı ve olaylarla sıklıkla bağlantılı diğer yasal ve düzenleyici harcamalarla ilgili maliyetler de dahil olmak üzere doğrudan mali tasarruflar elde edebilir. Örneğin, üretim gecikmelerine neden olan tehlikeleri ele alarak, işverenler günlük operasyonel verimliliklerini artırabilir ve bu faaliyetlerle ilişkili üretim maliyetlerini azaltabilirler (57).

2.2.5.1. İş kazalarının önlenmesi için öncü göstergeler

Öncü göstergeler işçi ölümlerini, yaralanmalarını ve hastalıklarını önlemenin yanı sıra iş yerinde güvenlik ve sağlık sonuçlarını güçlendirmede hayati bir rol oynayabilir. OSHA'nın güvenlik ve sağlık programları için tavsiye edilen uygulamalarında özetlenen kapsamlı çerçevenin de gösterdiği gibi, öncü göstergelerin dahil edilmesinin güvenlik ve sağlık programlarının etkinliğini artırdığı kanıtlanmıştır. Bu çerçeve aşağıdaki şekilde belirtilen temel unsurları kapsamaktadır (57):



Şekil 2.32: OSHA öncü göstergeleri

2.2.5.1.a. Yönetim liderliği: Yönetim liderliği için aşağıdaki öneriler sunulmaktadır (57):

- Öncelikle, güvenlik ve sağlık programına olan bağlılığın açık bir şekilde ifade edilmesi gerekmektedir.
- İkinci olarak, programın hedeflerinin belirlenmesi gerekmektedir.
- Üçüncü olarak, gerekli kaynakların tahsis edilmesi sağlanmalıdır.
- Dördüncü olarak, performans beklentileri açıkça ortaya konulmalıdır.

Yönetim liderliğini destekleyen öncü göstergeler aşağıdaki gibidir (57):

- Yönetim liderliği için önerilen uygulamaların hayata geçirilmesini ölçmek amacıyla aşağıdaki öncü göstergeler önerilmektedir:
- Zorunlu İSG eğitimine katılan yönetici ve amirlerin yüzdesi.
- Üst yönetimin her ay güvenlik ve sağlık konularına yönelik başlattığı tartışmaların sayısı.
- Çalışanların, yönetimin iş sağlığı ve güvenliğine olan bağlılığına ilişkin algısını ölçen anket sorularının ortalama puanı.
- İşverenlerin, çalışanlar tarafından bildirilen tehlike veya endişelere yönelik 48 saat içinde düzeltici eylem başlattığı durumların sayısı (toplam bildirim sayısına oranla).
- Çalışanların bildirdiği bir tehlike veya endişeye yönetimin yanıt verme süresi arasındaki ortalama zaman.
- Bütçede güvenlik ile ilgili belirlenen maddelerin sayısı ve bunların yıllık olarak tam olarak finanse edilme yüzdesi.

2.2.5.1.b. Çalışan katılımı: Çalışanların İSG programına katılımını teşvik etmek amacıyla aşağıdaki öneriler sunulmaktadır (57):

- Çalışanların programa katılımının teşvik edilmesi.
- Çalışanların İSG ile ilgili endişelerini bildirmelerinin teşvik edilmesi.
- Çalışanlara İSG bilgilerine erişim sağlanması.
- Çalışanların programın tüm aşamalarına dâhil edilmesi.
- Katılıma engel teşkil eden unsurların ortadan kaldırılması.

Çalışan katılımını teşvik etmeye yönelik önerilen uygulamaların hayata geçirilmesini ölçmek amacıyla aşağıdaki öncü göstergeler önerilmektedir (57):

- Güvenlik toplantılarından önce iyi güvenlik hedeflerine yönelik geri bildirim almak için görüşülen çalışan sayısı.
- Güvenlik prosedürlerinin geliştirilmesine dâhil olan çalışan sayısı.
- “Toolbox talk” (kısa İSG toplantıları) etkinliklerine katılan çalışan sayısı.

- Yaralanma incelemelerine katılan çalışan sayısı.
- İş sağlığı ve güvenliği algı anketine katılım oranı.
- Rutin görevlerin güvenli bir şekilde nasıl gerçekleştirileceğine dair görev bazlı iş güvenliği analizleri veya iş tehlike analizlerinin geliştirilmesine katılan çalışan sayısı.
- Kaza inceleme ekiplerine katılan ve tehlikelerin ortadan kaldırılmasına yönelik düzeltici eylemleri belirlemeye/uygulamaya yardımcı olan çalışan sayısı.

2.2.5.1.c. Tehlike tanımlama ve değerlendirme: İş yerinde tehlikelerin belirlenmesi ve değerlendirilmesine yönelik aşağıdaki öneriler sunulmaktadır (57):

- Potansiyel tehlikelere ilişkin mevcut bilgilerin toplanması.
- İş sağlığı ve güvenliği tehlikelerinin belirlenmesi amacıyla iş yerinde kapsamlı bir inceleme yapılması.
- Sağlık tehlikelerinin belirlenmesi.
- Olay incelemelerinin gerçekleştirilmesi.
- Acil durumlar ve rutin olmayan durumlarla ilişkili tehlikelerin tespit edilmesi.
- Belirlenen tehlikelerin niteliğinin analiz edilmesi, geçici kontrol önlemlerinin belirlenmesi ve kontrol için tehlikelerin önceliklendirilmesi.

Tehlike tanımlama ve değerlendirme süreçlerinin uygulanmasını ölçmek amacıyla aşağıdaki öncü göstergeler önerilmektedir (57):

- Önleyici ekipman bakım görevlerinin planlanan süre içinde başlatılma ve tamamlanma sıklığı.
- Bir olay meydana geldikten sonra soruşturmanın başlatılmasına kadar geçen süre (saat cinsinden).
- Bir olay meydana geldikten sonra soruşturmanın tamamlanmasına kadar geçen süre (saat cinsinden).
- Olay incelemelerinin yüzde kaçının kök neden analizi içerdiği.

- Günlük/haftalık/aylık denetimlerin tamamlanma yüzdesi.
- Denetimlerin yüzde kaçının, tehlikenin kontrol altına alındığını doğrulamak amacıyla bir takip denetimi içerdiği.

2.2.5.1.d. Tehlike önleme ve kontrolü: İş yerinde tehlikelerin önlenmesi ve kontrolüne yönelik aşağıdaki öneriler sunulmaktadır (57):

- Kontrol seçeneklerini belirlemek.
- Kontrol önlemlerini seçmek.
- Bir tehlike kontrol planı geliştirmek ve güncellemek.
- Rutin olmayan operasyonlar ve acil durumlar sırasında çalışanları koruyacak kontrol önlemlerini seçmek.
- Seçilen kontrol önlemlerini iş yerinde uygulamak.
- Kontrol önlemlerinin etkinliğini doğrulamak amacıyla takip süreçlerini yürütmek.

Tehlike önleme ve kontrolüne yönelik önerilen uygulamaların uygulanmasını ölçmek amacıyla aşağıdaki öncü göstergeler önerilmektedir (57):

- Geçici kontrol önlemlerinin ne kadar süreyle yürürlükte kaldığı.
- Kişisel koruyucu donanım kontrolleri, idari kontroller, mühendislik kontrolleri, ikame ve ortadan kaldırma önlemleri ile ilgili uygulamaya konulan önerilerin yüzdesi.
- Doldurulan özel çalışma izinlerinin sayısı.
- Tehlike kontrolünde öncü göstergelerin kullanıldığı tehlike tespitlerinin sayısı.
- Tehlikelerin tespit edildiği gün, hafta veya ay içinde ortadan kaldırıldığı durumların yüzdesi.
- Solunum koruyucu donanım takması gereken çalışanların sayısı.
- Risk değerlendirmeleri sırasında tespit edilen kabul edilemez risklerin sayısı.

2.2.5.1.e. Eğitim ve öğretim: İş yerinde eğitim ve öğretime yönelik aşağıdaki öneriler sunulmaktadır (57):

- Program farkındalığı eğitimlerinin sağlanması teşvik edilmelidir.
- İşverenler, yöneticiler ve amirler, programdaki rollerine ilişkin olarak eğitilmelidir.
- Çalışanlar İSG programındaki spesifik rollerine dair eğitim almalıdır.
- Çalışanların tehlike tanımlama ve kontrol yöntemleri konusunda eğitilmesi de teşvik edilmelidir.

Eğitim ve öğretimle ilgili önerilen uygulamaların uygulanmasını ölçmek amacıyla aşağıdaki öncü göstergeler önerilmektedir (57):

- Tehlike tanıma ve kontrolüne ilişkin çalışanlara sunulan eğitim oturumlarının sayısı ile bu oturumlara katılan çalışanların oranı.
- Zorunlu eğitimi zamanında alan çalışanların yüzdesi.
- Olay incelemelerinde, tehlike veya kıl payı atlatma durumlarını tanımlama ve raporlama konusunda yeterli eğitim almamış çalışanların oranı ile eğitim aldıklarını belirten çalışanların oranı.
- Eğitim öncesi ve eğitim sonrası değerlendirme skorları arasındaki iyileşme yüzdesi.

2.2.5.1.f. Programın değerlendirilmesi ve geliştirilmesi: Programın değerlendirilmesi ve geliştirilmesi sürecinde aşağıdaki uygulamalara uyulması önerilmektedir (57):

- Performansın ve ilerlemenin izlenmesi temel bir öncelik olmalıdır.
- Programın uygulandığının ve etkin bir şekilde işlediğinin doğrulanması kritik öneme sahiptir.
- Herhangi bir eksiklik tespit edilmeli ve iyileştirme fırsatları belirlenmelidir.

Program değerlendirme ve geliştirme süreçlerinin uygulanmasını ölçmek amacıyla aşağıdaki öncü göstergeler önerilmektedir (57):

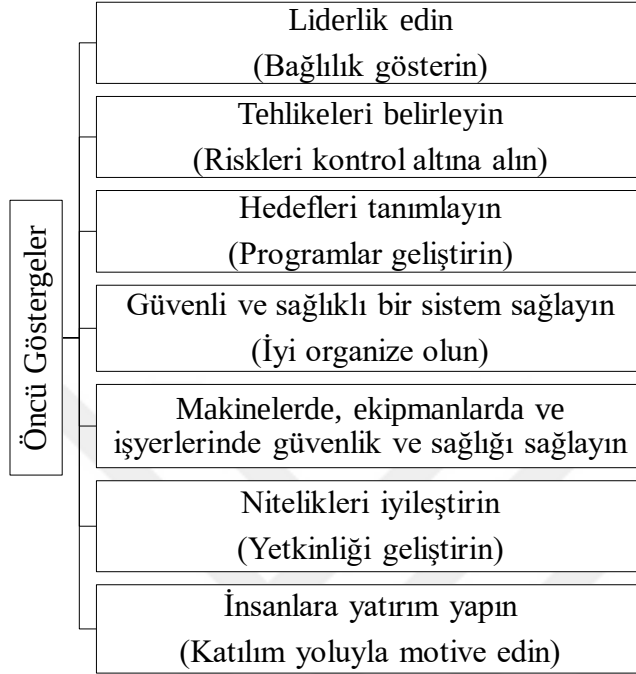
- Tehlikeleri veya program zayıflıklarını belirlemek için tamamlanan denetimlerin sayısı.
- Geriye dönük göstergelerden elde edilen oranların, öncü göstergeler kullanılarak alınan aksiyonlar sonucunda iyileşme gösterdiği durumların sayısı.
- Başarılan hedeflerin sayısı, revize edilmesi gereken hedeflerin sayısı ve gelecek yıl için belirlenmesi gereken yeni hedeflerin sayısı.

2.2.5.1.g. İletişim ve koordinasyon: İletişim ve koordinasyonun etkin bir şekilde sağlanması teşvik edilmelidir.

Ev sahibi işverenler, taşeronlar ve istihdam ajansları arasındaki iletişim ve koordinasyona yönelik önerilen uygulamaların uygulanmasını ölçmek amacıyla aşağıdaki öncü göstergeler önerilmektedir (57):

- İstihdam ajansı/taşeron ile ev sahibi işveren arasında, çalışanların ev sahibi iş yerinde güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamına sahip olmasını sağlamak amacıyla gerçekleştirilen görüşme sıklığı.
- Taşeron çalışanları ile ev sahibi iş yerindeki amirler arasında güvenlik önlemleri konusunda gerçekleştirilen görüşme sıklığı.
- Taşeron işverenin, çalışanları çalışma sahasına yönlendirmeden önce iş yerinde denetimler yapmak ve İSG bilgilerini toplamak amacıyla ev sahibi iş yerini ziyaret etme sıklığı.
- Ev sahibi iş yerinde çalışmaya başlamadan önce, potansiyel tehlikelerden kaçınma ve tehlikeleri bildirmek için uygun kanalların belirlenmesi konusunda çalışanlara verilen eğitimin kapsamı.
- Taşeron ve geçici çalışanlar tarafından bildirilen tehlikelerin sayısının, toplam iş yeri çalışanlarına oranı.
- Taşeronların iş sahasındaki güvenlik ve sağlık politikalarına uyum sağladıklarını ve kendi güvenlik politikalarına dâhil ettiklerini doğrulamak amacıyla gerçekleştirilen denetimlerin sayısı.

Uluslararası Sosyal Güvenlik Derneği (ISSA) iş kazalarının önlenmesi amacıyla yayınlamış olduğu proaktif öncü göstergeler aşağıdaki Şekil 2.33'te gösterildiği gibidir (58).



Şekil 2.33: ISSA öncü göstergeleri

2.3. GELİŞMİŞLİK

2.3.1. Ülkelerin Gelişmişlik Düzey Göstergeleri

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirlemek, yalnızca ekonomik göstergelerle değil, aynı zamanda sosyal, çevresel ve kültürel unsurları da içeren çok boyutlu bir yaklaşımla mümkündür. Gelişmişlik göstergeleri, ülkelerin sosyal refah düzeyini, ekonomik performansını ve yaşam kalitesini ölçmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu göstergeler, küresel ölçekte karşılaştırma yapmayı kolaylaştırdığı gibi, politika yapıcılar için stratejik bir rehber de sunmaktadır.

Gelişmişlik düzeyinin ölçülmesinde en sık kullanılan göstergeler şu başlıklar altında incelenebilir:

2.3.1.1. Ekonomik Göstergeler: Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) ve kişi başına düşen gelir gibi göstergeler, ülkelerin ekonomik büyüklüğünü ve bireylerin refah

seviyesini ölçer. Ancak, bu göstergeler gelir eşitsizliği gibi önemli detayları göz ardı edebilir (59).

2.3.1.2. Sosyal Göstergeler: İnsanların sağlık, eğitim ve yaşam kalitesini değerlendiren göstergeler arasında İnsani Gelişmişlik Endeksi (HDI), okuryazarlık oranı ve yaşam beklentisi yer alır. HDI, sağlık ve eğitim gibi sosyal boyutları ekonomik performansla birleştirerek daha dengeli bir perspektif sunar (60).

2.3.1.3. Çevresel Göstergeler: Çevresel sürdürülebilirlik, son yıllarda gelişmişlik ölçütlerinin önemli bir boyutu haline gelmiştir. Karbon salınımı, yenilenebilir enerji kullanımı ve biyolojik çeşitlilik göstergeleri, ülkelerin çevresel performansını ölçmede kullanılmaktadır (61).

2.3.1.4. Eşitsizlik ve Yoksulluk Göstergeleri: Gini katsayısı, mutlak yoksulluk oranı ve toplumsal cinsiyet eşitliği endeksleri, ülkeler arasındaki sosyal eşitsizlikleri ve adaletsizlikleri analiz etmekte kullanılmaktadır (62).

Bu göstergeler, ülkelerin kalkınma süreçlerini anlamada ve politika önceliklerini belirlemede kritik bir rol oynamaktadır. Örneğin, yüksek HDI değerine sahip ülkeler, genellikle daha düşük yoksulluk oranlarına ve daha iyi sağlık hizmetlerine sahiptir. Ancak, yalnızca tek bir göstergenin kullanımı, kalkınmanın çok boyutlu doğasını tam anlamıyla yansıtamayabilir. Bu nedenle, farklı göstergelerin bir arada değerlendirilmesi önemlidir.

Gelişmişlik göstergeleri, ülkelerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek kalkınma stratejilerini şekillendirmelerine yardımcı olur. Özellikle çevresel sürdürülebilirlik ve eşitsizlik gibi alanlarda daha kapsayıcı göstergelerin geliştirilmesi, daha doğru ve adil karşılaştırmalara olanak sağlayacaktır. Ayrıca, küresel standartların yerel koşullara uyarlanması, ölçümlerin etkinliğini artırabilir (63).

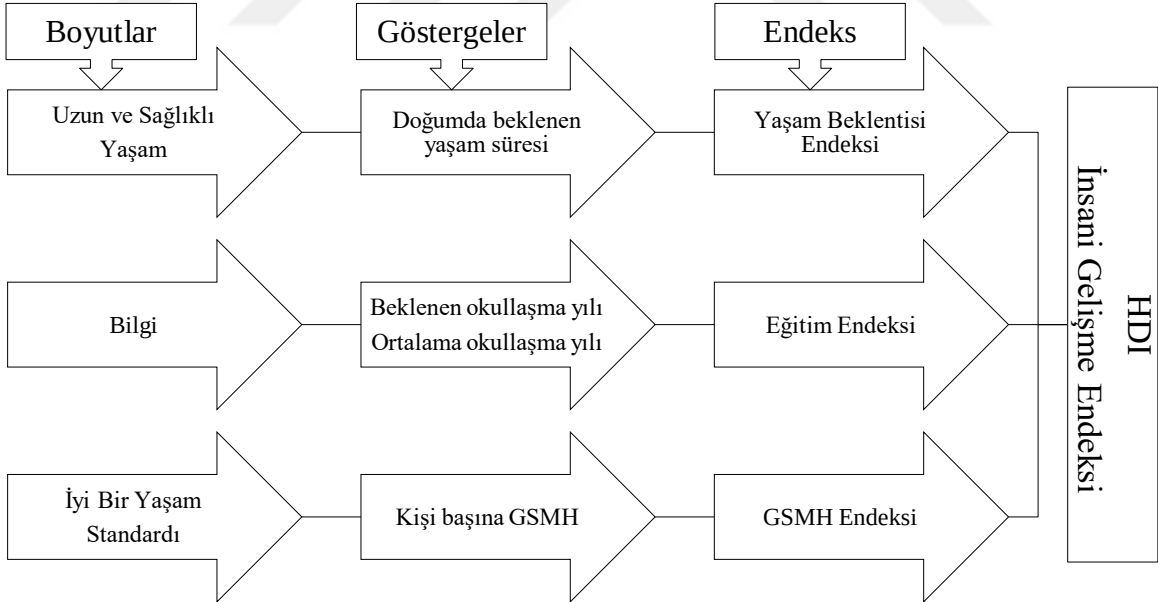
Gelişmişlik düzey göstergeleri, ülkelerin kalkınma süreçlerini anlamada ve yönlendirmede hayati bir rol oynamaktadır. Ancak, bu göstergelerin sürekli olarak gözden geçirilmesi ve yeni kalkınma hedeflerine uygun şekilde güncellenmesi gerekmektedir. Gelişmişlik göstergelerinin çok boyutlu bir yaklaşımla ele alınması, daha sürdürülebilir ve adil bir kalkınma sürecinin temelini oluşturacaktır.

2.3.2. Çalışma Kapsamında İncelenen Gelişmişlik Göstergeleri

Bu çalışma kapsamında kullanılmış olan gelişmişlik göstergeleri aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

2.3.2.1. İnsani gelişmişlik endeksi: İnsani Gelişmişlik Endeksi (Human Development Index, HDI), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından geliştirilmiş ve bireylerin yaşam kalitesini ölçmek için kullanılan çok boyutlu bir kalkınma göstergesidir. Bu endeks, ekonomik büyümeye odaklanan geleneksel kalkınma ölçülerinin ötesine geçerek, bireylerin eğitim seviyesi, sağlık durumu ve gelir düzeyi gibi çeşitli boyutları kapsar (64). HDI, ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınma seviyelerini karşılaştırmak ve gelişmişlik farklılıklarını analiz etmek için önemli bir gösterge olarak kullanılmaktadır.

Şekil 2.34'te görüldüğü gibi HDI, üç temel bileşenden oluşmakta ve her bir bileşen, insani gelişimin farklı yönlerini ölçmektedir (64):



Şekil 2.34: İnsani gelişmişlik endeksi bileşenleri

Yaşam beklentisi (health dimension): Bir bireyin doğumda beklenen yaşam süresini ölçer ve bir ülkenin sağlık sisteminin etkinliğini temsil eder. Yüksek yaşam

beklentisi, bireylerin yaşam kalitesinin ve sağlık hizmetlerine erişim düzeyinin bir göstergesidir (65).

Eğitim göstergeleri (education dimension): Ortalama eğitim süresi ve beklenen eğitim süresi gibi ölçülerle bireylerin bilgi birikimini değerlendirir. Eğitim seviyesi, bireylerin ekonomik ve sosyal hayata katılımlarını önemli ölçülerde etkilemektedir (66).

Kişi başına gelir (income dimension): Satın alma gücü paritesine göre düzenlenmiş kişi başına düşen milli gelir, bireylerin ekonomik refah seviyesini göstermektedir. Bu bileşen, bireylerin temel yaşam standartlarına erişimlerini değerlendirmek için kullanılır (60).

HDI, bireylerin çalışma koşulları ve iş kazaları risklerini etkileyen faktörleri anlamak için önemli referans noktalarından biridir. Yüksek HDI düzeyine sahip ülkelerde, sağlık ve eğitim sistemlerinin güçlü olması, iş kazalarını azaltıcı etkiler oluşturabilir. Örneğin, eğitim seviyesi yüksek olan bireyler, İSG standartlarına daha duyarlı davranabilir (67).

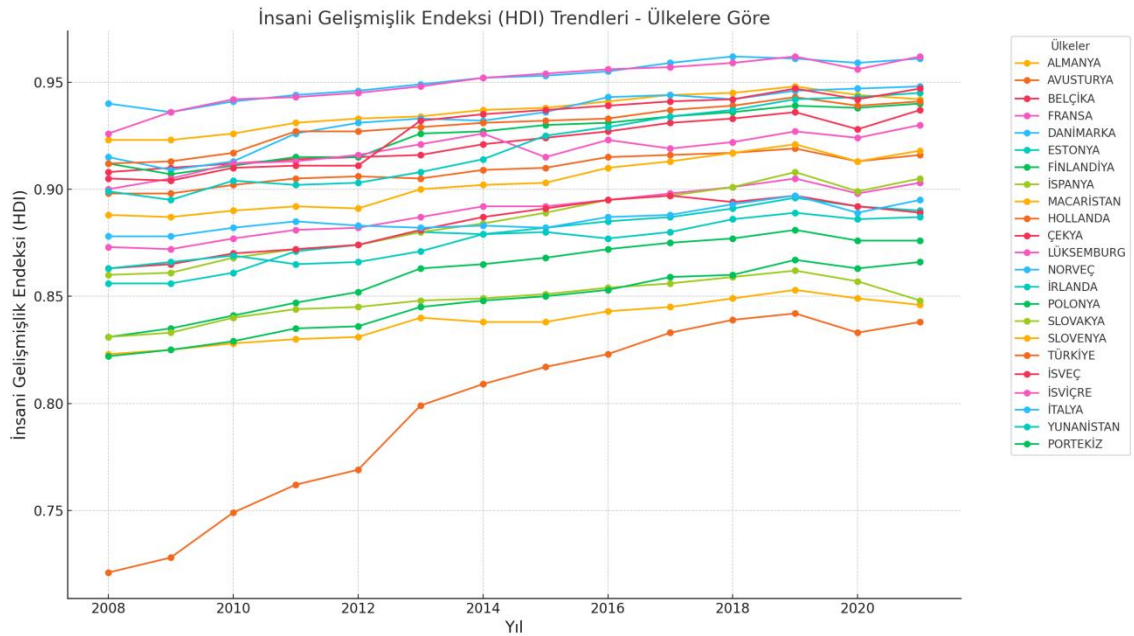
HDI, politika yapıcılar ve araştırmacılar için değerli bir araçtır. Bölgeler arasındaki kalkınma eşitsizliklerini vurgulamakta ve zaman içindeki ilerlemeyi izlemekte önemli bir rol oynar. Yüksek HDI değerine sahip ülkeler genellikle daha düşük yoksulluk oranlarına ve daha yüksek sağlık ve eğitim hizmetlerine sahiptir (62). Bununla birlikte, HDI'nin kalkınma süreçlerini aşırı basitleştirdiği ve çevresel sürdürülebilirlik ile eşitsizlik gibi diğer boyutları göz ardı ettiği eleştirilmektedir (61).

Düşük HDI düzeyine sahip ülkelerde ise, yetersiz eğitim ve sağlık hizmetleri, iş kazaları riskini artırabilir. Bu ülkelerde ekonomik koşulların zorlayıcı olması nedeniyle kayıt dışı çalışma oranlarının yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Kayıt dışı çalışma, genellikle düşük güvenlik standartları ve artan iş kazası riski ile ilişkili bulunmuştur (68).

OECD ülkeleri, dünyanın en yüksek HDI düzeylerine sahip bölgelerinden biridir. Örneğin, Norveç ve İsviçre gibi ülkeler dünyanın en yüksek HDI değerlerine sahiptir ve bu durum, bu ülkelerdeki çalışma koşulları ve yaşam standartlarının iyiliğini göstermektedir. Ancak, Türkiye gibi daha düşük HDI değerlerine sahip ülkelerde, iş kazaları oranlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (66).

HDI, bireylerin yaşam standartları, eğitim ve sağlık durumları gibi temel faktörleri ölçerek, iş kazaları üzerindeki dolaylı etkilerini anlamaya olanak tanımaktadır. HDI'nın özellikle çalışma koşullarının iyileştirilmesi ve İSG politikalarının uygulanmasında rehber niteliğinde olduğu söylenebilir. İleriye yönelik olarak, HDI ile iş kazaları arasındaki ilişkilerin detaylandırılması, kalkınma politikalarının etkinliğini artırabilir.

Aşağıda yapmış olduğumuz çalışmada incelenen ülkelere ait 2008-2021 yılları için HDI verilerine ait grafik verilmiştir.



Şekil 2.35: Seçilmiş OECD ülkelerine İnsani Gelişmişlik Endeksi (HDI) değerleri

Şekil 2.35, 2008–2021 yılları arasında ülkelerin HDI değerlerindeki değişim gözlemlenmektedir. HDI, eğitim, sağlık ve gelir düzeyi gibi göstergeleri içeren önemli bir gelişmişlik göstergesidir. İş kazalarına etkisi, ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile iş güvenliği standartları arasındaki ilişkiyi anlamak açısından kritik öneme sahiptir.

Genel bulgular:

Gelişmiş ülkeler (Norveç, İsviçre, Almanya):

- Bu ülkeler, grafikte 0,90 üzeri HDI değerleriyle en üst sıralarda yer almaktadır.
- Gelişmiş ülkelerde yüksek HDI değerleri, daha iyi eğitilmiş bir iş gücü, gelişmiş teknolojik altyapı ve iş kazalarının önlenmesine yönelik daha sıkı düzenlemelerle ilişkilidir.
- Bu ülkelerde iş kazaları, genellikle düşük seviyede ve ağır sanayi yerine hizmet sektöründe yoğunlaşmaktadır.

Orta seviye HDI'ye sahip ülkeler (Türkiye, Macaristan, Portekiz):

- Türkiye gibi ülkelerde HDI değerlerinin artış gösterdiği, ancak hala gelişmiş ülke ortalamalarının altında olduğu görülmektedir.
- Bu durum, hızlı sanayileşme ile birlikte artan iş kazası riski ile ilişkilendirilebilir.
- Özellikle inşaat ve imalat sektörlerinde, düşük iş güvenliği standartları iş kazalarının sık görülmesine neden olabilir.

HDI değişkenliği:

- HDI'deki değişim, ülkelerin iş güvenliği politikalarını da etkileyebilir. Örneğin, ekonomik krizlerin yaşandığı dönemlerde HDI değerlerinde yavaşlama veya düşüşler iş güvenliği önlemlerinde aksamalara yol açabilir.

Bu grafik, ülkelerin HDI düzeyleri ile iş kazası oranları arasındaki ilişkiyi anlamak için önemli bir temel sunmaktadır. Yüksek HDI değerlerine sahip ülkelerde iş güvenliği düzenlemelerinin daha etkin olduğu gözlemlenebilirken; gelişmekte olan ülkelerde hızlı kentleşme ve sanayileşme sürecinde iş kazası risklerinin arttığı söylenebilir.

2.3.2.2. Endüstri endeksi: Endüstri endeksi, bir ülkenin sanayi sektöründeki genel performansını ve ekonomik kalkınma sürecindeki rolünü değerlendiren kritik bir ekonomik göstergedir. Genellikle sanayi üretim miktarı, çalışan sayısı, teknolojik

ilerleme seviyesi ve üretim kapasitesi gibi faktörlerin bir kombinasyonundan oluşur (69). Endüstri endeksi, ekonomik çeşitlenme, istihdam oluşturma ve iş kazalarının önlenmesi gibi birçok alanda kritik bir rol oynar.

Sanayi sektörü, bir ülkenin toplam ekonomik faaliyetleri içerisinde büyük bir paya sahip olabilir. Endüstri endeksi, özellikle üretim kapasitesindeki artışı ve sektörün ekonomiye sağladığı katma değeri göstermek için kullanılır (70). OECD ülkelerinde endüstri endeksinin yüksek değerlere sahip olduğu ülkelerde, ekonomik istikrar ve büyük ölçekli yatırımlar dikkat çekmektedir. Bu durum iş kazaları özelinde sanayi alanında çalışan bireyler için önemli bir etkiye sahiptir.

Endüstri sektörü, üretim süreçlerindeki yoğun fiziksel çalışma ortamı nedeniyle iş kazalarının en sık yaşandığı alanlardan biridir. Endüstri endeksinin yüksek olduğu ülkelerde iş kazalarına karşı gelişmiş önleme stratejilerinin uygulanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (68). Bu bağlamda, teknolojik ilerleme ve otomasyon seviyesinin yüksek olduğu sanayi kollarında iş kazaları riskinin azaldığı; ancak yoğun manuel çalışma gerektiren alanlarda bu riskin artış gösterdiği gözlemlenmektedir.

Yüksek endüstri endeksi değerleri: Almanya ve Fransa gibi OECD ülkeleri, yüksek endüstri endeksi değerlerine sahiptir. Bu ülkelerde sanayi sektöründeki teknolojik altyapının güçlü olması iş kazalarının önlenmesine katkı sağlamaktadır (69).

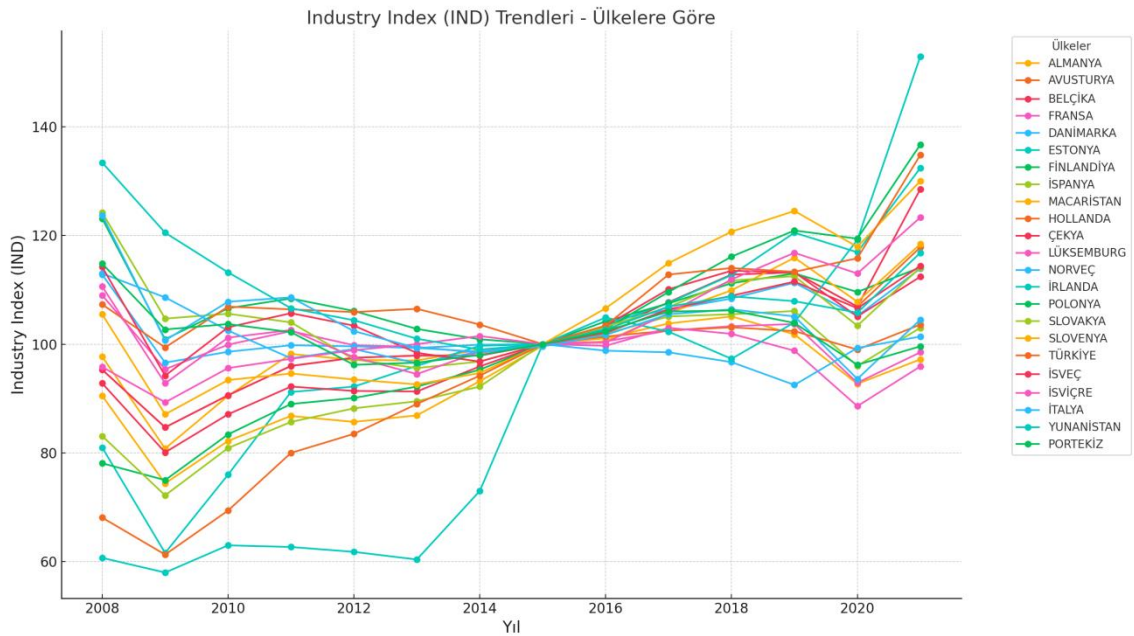
Düşük endüstri endeksi değerleri: Türkiye ve Çekya gibi ülkelerde endüstri endeksi nispeten daha düşüktür ve bu durum, kayıt dışı sektörlerdeki yoğunluk nedeniyle iş kazaları riskini artırabilir.

Endüstri endeksi, teknoloji ve otomasyon seviyesi ile yakından ilişkili olup, bu gelişmeler iş kazalarını azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, robotik sistemlerin kullanımının yaygınlaştığı ülkelerde fiziksel çalışma gerektiren riskli işlerin oranı azalmıştır (67). Ancak, bu gelişmeler beraberinde yeni riskler ve eğitim ihtiyacını da getirmektedir.

OECD ülkeleri genelinde, endüstri endeksindeki yükselişler özellikle teknolojik gelişmeler ve yeşil enerji dönüşümüne yönelik politikalarla desteklenmektedir. Bununla birlikte, endüstri sektörünün yoğun olduğu bölgelerde iş kazalarını azaltmaya yönelik daha kapsamlı düzenlemelere duyulan ihtiyaç artmaktadır (68).

Endüstri endeksi, bir ülkenin ekonomik kalkınmasının önemli bir göstergesi olmakla birlikte, iş kazaları ve çalışma koşulları ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle, endüstri endeksinin yüksek olduğu ülkelerde iş kazalarını azaltmaya yönelik stratejik politikaların uygulanması kritik bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Gelecekte, teknolojik gelişmelerle birlikte endüstri endeksinin iş kazaları üzerindeki etkilerinin daha detaylı çalışılması, sektörel dönüşümü destekleyebilir.

Aşağıda yapmış olduğumuz çalışmada incelenen ülkelere ait 2008-2021 yılları için endüstri endeksi verilerine ait grafik verilmiştir.



Şekil 2.36: Seçilmiş OECD ülkelerine endüstri endeksi (IND) değerleri

Şekil 2.36, 2008-2021 yılları arasında OECD ülkelerinin endüstri endeksi (Industry Index - IND) değerlerindeki değişimi göstermektedir. Endüstri endeksi, ekonomik faaliyetlerin yoğunluğu ve üretim süreçlerinin ölçeğini yansıtarak iş kazalarının analizinde kritik bir faktördür.

Endüstri endeksi ve iş kazaları:

- Endüstri endeksindeki yükseliş iş gücü yoğunluğunun ve üretim süreçlerinin artışı göstermektedir. Bu durum iş kazalarının daha sık

yaşandığı sanayi ve inşaat gibi sektörlerde çalışanların artmasıyla doğrudan ilişkilendirilebilir.

- Örneğin, 2010 yılı civarında ekonomik krizlerin etkisiyle bazı ülkelerde endeksin düşüş gösterdiği gözlenirken, bu dönemlerde iş güvenliği politikalarına ayrılan kaynakların azalması iş kazalarını artırmış olabilir.

Ülke bazlı değerlendirme:

Türkiye ve Polonya:

- Grafikte, 2010 sonrası hızlı bir endeks artışı dikkat çekmektedir. Bu, sanayileşmenin artışı ve iş gücü yoğunluğunun yükselmesiyle ilişkilidir. Ancak, hızlı sanayileşme genellikle düşük iş güvenliği önlemleriyle ilişkilendirilmektedir.

Almanya ve İsveç:

- Endeks değerlerinin nispeten stabil olduğu bu ülkelerde, gelişmiş iş güvenliği standartları ve teknolojik yenilikler iş kazalarının önlenmesine katkı sağlamaktadır.

Yunanistan:

- Özellikle 2010'daki sert düşüş, ekonomik krizlerin sanayi faaliyetlerini ve iş kazalarına yönelik politikaları olumsuz etkilediğini göstermektedir.

Kriz ve toparlanma:

- 2008-2010 ekonomik kriz döneminde birçok ülkede endeks değerlerinin düştüğü, ancak kriz sonrasında güçlü bir toparlanma yaşandığı görülmektedir. Toparlanma sürecinde sanayi faaliyetlerinin artışı iş kazaları riskini de beraberinde getirmiş olabilir.

Sanayi endeksi iş kazalarının sektörel dağılımını anlamak için önemli bir göstergedir. Gelişmiş ülkelerde sanayi endeksi ve iş kazaları arasında güçlü bir ilişki bulunurken, gelişmekte olan ülkelerde hızlı endeks artışı genellikle iş güvenliği standartlarının yetersizliğiyle sonuçlanmaktadır.

2.3.2.3. Birincil enerji tüketimi: Birincil enerji tüketimi, bir ülkenin enerji ihtiyacını karşılamak için doğrudan doğruya kullandığı ham enerji kaynaklarını ifade

eder. Petrol, doğal gaz, kömür, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynakları gibi birincil enerji kaynakları, endüstriyel üretimden ulaşım faaliyetlerine kadar geniş bir yelpazede kullanılır (71). OECD ülkelerinde birincil enerji tüketimi, ekonomik büyüleme, sanayi kapasitesi ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki dengeyi yansıtan kritik bir göstergedir.

Enerji, modern ekonomilerin temel taşıyıcılarından biridir. OECD ülkelerinde birincil enerji tüketimi, ekonomik büyüleme ile yakından ilişkili olup, üretim kapasitesini, teknolojik ilerlemeyi ve yaşam kalitesini destekler (72). Yüksek enerji tüketimi, genellikle sanayi sektörünün yoğun olduğu ülkelerde gözlemlenirken, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar, sürdürülebilir büyüme stratejilerinin bir parçası olarak dikkat çekmektedir.

Birincil enerji tüketimi iş kazalarıyla doğrudan ve dolaylı ilişkilere sahiptir. Yüksek enerji tüketimi oranları, yoğun endüstriyel faaliyetleri ve buna bağlı olarak iş kazası risklerini beraberinde getirebilir. Enerji sektörü, üretim ve dağıtım aşamalarındaki fiziksel risklerden dolayı iş kazalarının en sık yaşandığı alanlardan biridir (68).

Fosil yakıt kullanımı: Petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların çıkartılması ve işlenmesi, hem çevresel hem de iş sağlığı açısından ciddi riskler taşır. Fosil yakıt kullanan ülkelerde, enerji sektöründeki yoğun fiziksel faaliyetler nedeniyle iş kazası oranları daha yüksek olabilir (73).

Yenilenebilir enerji ve otomasyon: Yenilenebilir enerji kaynaklarının benimsenmesi, enerji üretimi süreçlerinde fiziksel risklerin azalmasına katkı sağlayabilir. Örneğin, rüzgar ve güneş enerjisi gibi teknolojiler, doğrudan insan gücüne duyulan ihtiyacı azaltarak iş kazası risklerini minimize eder (71).

OECD ülkelerinde enerji tüketimi trendleri, teknolojik gelişmeler ve çevresel sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda çeşitlenmektedir. Geleneksel olarak fosil yakıtlara dayalı enerji tüketimi yüksek olan ülkelerde, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş hız kazanmıştır. Ancak, enerji dönüşümü süreci halen düzensiz ilerlemekte ve enerji tüketiminde sektörel farklılıklar gözlemlenmektedir (72). Sanayileşmiş ülkelerde, birincil enerji tüketimi yüksek seviyelerde seyretmektedir. Bu ülkelerde enerji sektöründeki ileri teknolojiler iş kazalarını azaltmaya yönelik kapsamlı çalışmalarla desteklenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde, enerji tüketimindeki artış, altyapı

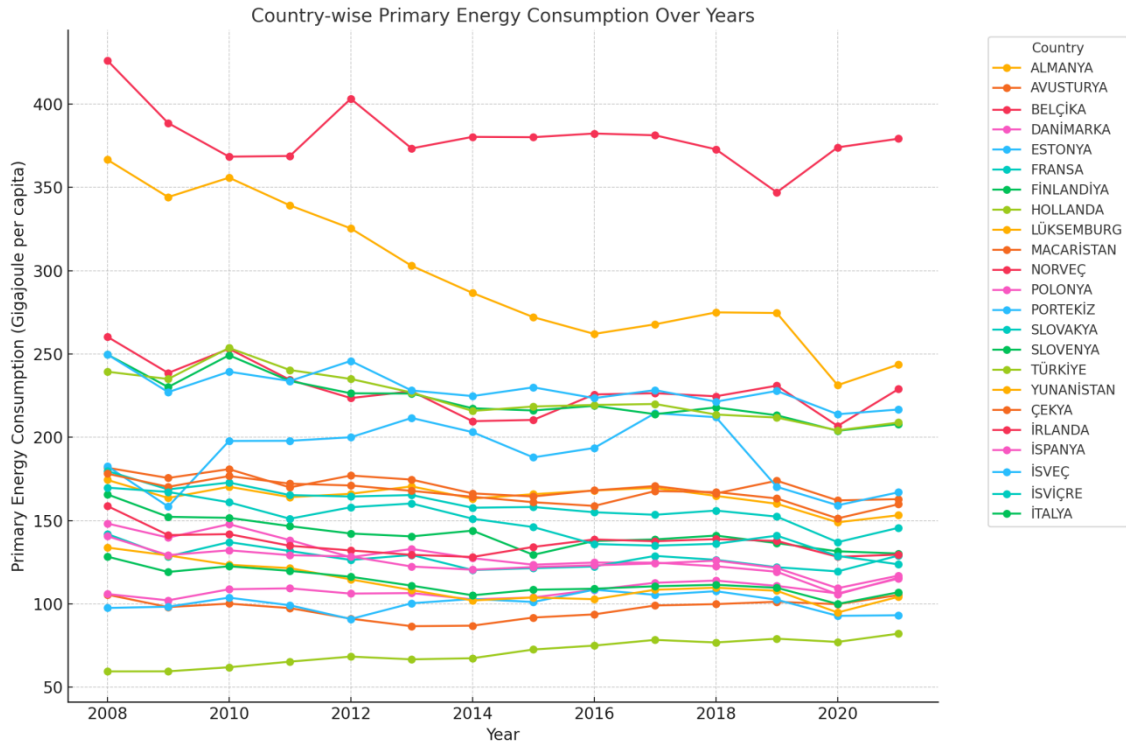
eksiklikleri nedeniyle çeşitli riskler taşımaktadır. Bu ülkelerde yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin hızlandırılması iş kazalarını azaltmak için kritik bir strateji olarak görülmektedir.

Son yıllardaki eğilimler, küresel enerji tüketiminde yavaş yavaş bir değişimi işaret etmektedir. Güneş ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları, teknolojik gelişmeler ve maliyetlerin düşmesi sayesinde önemli ölçüde büyüme göstermiştir. Ancak fosil yakıtlar, hala küresel enerji tüketiminin büyük bir kısmını oluşturarak sürdürülebilir enerji sistemlerine geçişte karşılaşılan zorlukları gözler önüne sermektedir (74).

Yenilenebilir enerjiye geçiş, sürdürülebilirliğin sağlanması açısından kritik bir öneme sahip olsa da, enerji taleplerini çevresel hedeflerle dengelemek halen bir zorluk teşkil etmektedir (75). Gelişmekte olan ekonomiler, sanayi büyümesini desteklemek için birincil enerji kaynaklarına olan bağımlılıklarını artırmaya devam etmektedir, bu da ülkelerin enerji politikalarının önemini daha da artırmaktadır (76).

Birincil enerji tüketimi, ekonomik kalkınma ve çalışma koşulları üzerinde derin etkiler oluşturur. Enerji tüketimi ile iş kazaları arasındaki ilişkilerin anlaşılması, hem enerji sektöründe çalışan bireylerin güvenliğini arttırmak hem de sürdürülebilir enerji politikaları geliştirmek açısından kritik bir öneme sahiptir.

Enerji kaynaklarının kullanım miktarı, ekonomik büyüme, sanayileşme düzeyi ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Aşağıda yapmış olduğumuz çalışmada incelenen ülkelere ait 2008-2021 yılları için Birincil Enerji Tüketimi (PECP) verilerine ait grafik verilmiştir.



Şekil 2.37: Seçilmiş OECD ülkelerine birincil enerji tüketimi (PECP) değerleri

Şekil 2.37, 2008-2021 yılları arasında OECD ülkelerinin kişi başına birincil enerji tüketimini (gigajoule cinsinden) göstermektedir. Birincil enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve sanayi faaliyetleriyle doğrudan ilişkili bir gelişmişlik göstergesidir. Enerji tüketimi seviyeleri iş kazalarının sektörel yoğunluğunu ve ülke bazlı eğilimlerini anlamak için önemli bir bağlam sağlar.

Enerji tüketimi ve iş kazaları:

- Yüksek enerji tüketimi, genellikle sanayi ve ağır endüstri faaliyetlerinin yoğunluğunu yansıtır. Bu durum iş kazalarının daha sık görüldüğü sektörlerde daha fazla iş gücü gereksinimiyle ilişkilidir.
- Enerji tüketiminin düşük olduğu ülkelerde ise hizmet sektörü gibi iş kazalarının nispeten düşük olduğu sektörlerin hakim olduğu görülmektedir.

Ülke bazlı değerlendirme:

Belçika ve Norveç:

Bu ülkelerde enerji tüketiminin yüksek olduğu görülmektedir. İleri teknolojiler ve güçlü iş güvenliği standartları sayesinde iş kazalarının bu ülkelerde kontrol altında tutulduğu düşünülebilir.

Türkiye ve Polonya:

Orta düzeyde enerji tüketimine sahip bu ülkelerde, sanayi ve inşaat sektörlerinde enerji yoğunluğunun artışı iş kazası oranlarını etkileyebilir.

İrlanda ve Estonya:

Enerji tüketimlerinin düşük olması, bu ülkelerde hizmet sektörü ağırlığının fazla olduğunu ve bu sektörlerde iş kazası riskinin düşük olduğunu göstermektedir.

Zamanla değişim:

Enerji tüketiminde genel bir düşüş eğilimi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımındaki artışı ve enerji verimliliğine yapılan yatırımları gösterebilir. Bu durum, sanayi faaliyetlerinde iş güvenliğini etkileyebilir ve iş kazalarının azalmasına katkı sağlayabilir.

Birincil enerji tüketimi, bir ülkenin ekonomik faaliyetlerinin yoğunluğunu ve sanayi sektöründeki iş kazası risklerini anlamak için önemli bir göstergedir. Yüksek enerji tüketimi, sanayi faaliyetlerinin artışıyla bağlantılı iş kazalarını artırabileceği gibi, gelişmiş ülkelerde bu risk daha etkin düzenlemelerle azaltılabilir.

2.3.2.4. Sağlık harcaması: Sağlık harcamaları iş kazalarının önlenmesinde ve yönetilmesinde kritik bir role sahiptir. Literatürde, sağlık sistemine yapılan yatırımların, çalışanların güvenliği ve refahı üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu sıkça vurgulanmaktadır. Sağlık harcamalarının artışı, yalnızca kazaların önlenmesine yönelik tedbirleri değil, aynı zamanda kazaların meydana gelmesi durumunda iyileştirme süreçlerini de hızlandırmaktadır (77). Bu bağlamda İSG politikalarının etkin uygulanabilirliği, sağlık harcamalarının düzeyi ile yakından ilişkilidir.

Yüksek sağlık harcamaları, önleyici sağlık hizmetlerine daha fazla kaynak ayrılmasını sağlamaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelerde, çalışanların düzenli sağlık taramalarına erişimi ve ergonomik çalışma koşullarının sağlanması, iş kazası risklerini

azaltmaktadır (78). OECD ülkelerinde yapılan çalışmalar, sağlık harcamalarındaki artış ile iş kazaları arasındaki negatif ilişkiyi açıkça ortaya koymaktadır. Örneğin, Tompa ve arkadaşları, iş kazaları ve meslek hastalıklarının ekonomik yükünü değerlendirdiği çalışmada; daha yüksek sağlık harcamalarına sahip ülkelerde iş kazası oranlarının anlamlı ölçüde düşük olduğunu belirtmiştir (13).

Kapsamlı bir sosyal sigorta sisteminin yaygınlaştırılması iş kazalarından kaynaklanan ekonomik yüklerin azaltılmasında etkili bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Sağlık harcamaları, sosyal sigorta sistemleri ile birlikte değerlendirildiğinde, iş kazalarının yol açtığı maddi ve manevi kayıpların azaltılmasında bütünsel bir yaklaşıma zemin hazırlamaktadır (79). Sosyal politikaların etkinliği, yalnızca sağlık hizmetlerine erişim düzeyine değil, aynı zamanda işverenlerin çalışan sağlığına yönelik sorumluluklarını yerine getirme düzeyine de bağlıdır.

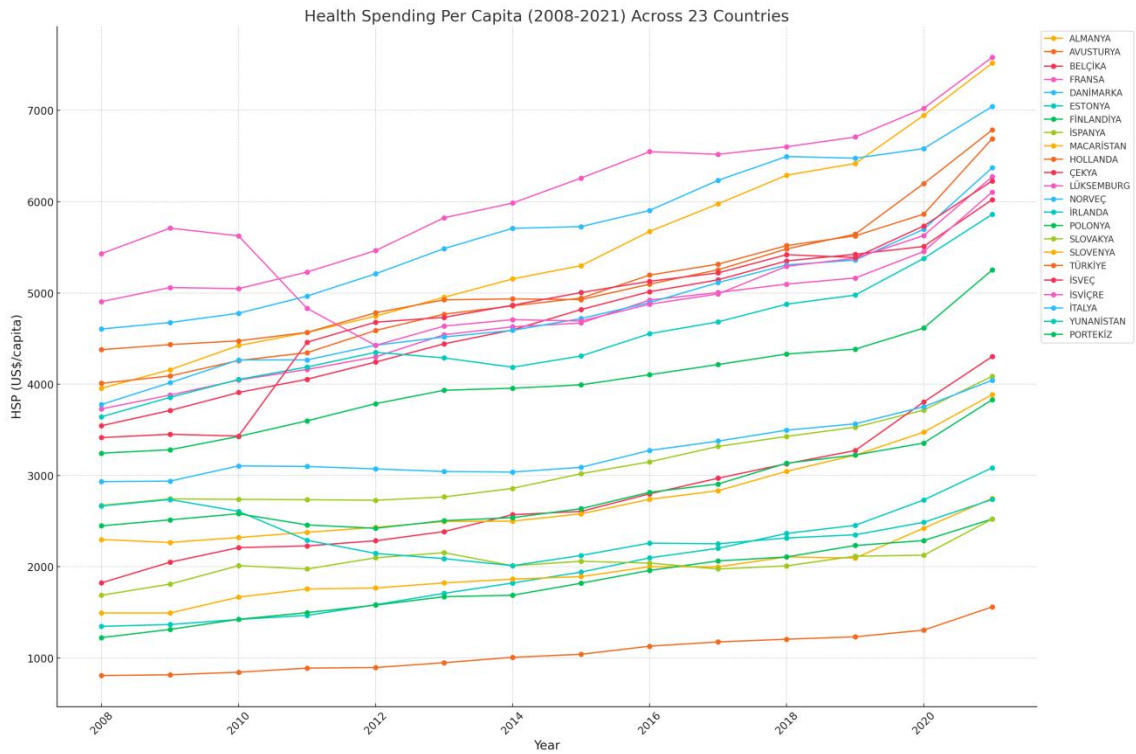
Sağlık harcamalarının artışı, sadece çalışan sağlığını korumakla kalmaz, aynı zamanda işletmelerin üretkenliğini ve ekonomik sürdürülebilirliğini artırır (80). İş kazaları nedeniyle ortaya çıkan iş gücü kayıplarını ve sağlık hizmetleri maliyetlerini azaltan yüksek sağlık harcamaları, uzun vadede ekonomik kalkınmayı destekleyici bir etki oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, çalışan sağlığına yapılan yatırımlar, iş gücü verimliliğini artırarak hem işverenler hem de çalışanlar için ortak fayda sağlamaktadır (78).

Sağlık harcamalarının iş kazaları üzerindeki etkisi ülkelerin İSG politikalarının güçlendirilmesinde göz önünde bulundurulması gereken önemli bir parametredir. OECD ülkelerinde sağlık harcamalarının artırılması iş kazalarının önlenmesine yönelik önlemlerin daha etkin uygulanmasına olanak tanımaktadır.

Sağlık harcamaları, kişisel sağlık hizmetleri (tedavi edici bakım, rehabilite edici bakım, uzun süreli bakım, yardımcı hizmetler ve tıbbi mallar) ve toplu hizmetler (önleme ve halk sağlığı hizmetleri ile sağlık idaresi) dahil, ancak yatırım harcamaları hariç olmak üzere, sağlık hizmetleri mal ve hizmetlerinin nihai tüketimini (yani cari sağlık harcamalarını) ölçer. Sağlık hizmetleri, devlet harcamaları ve zorunlu sağlık sigortasının (Devlet/zorunlu) yanı sıra gönüllü sağlık sigortası ve hane halklarının cepten ödemeleri, Sivil Toplum Kuruluşları (STK) ve özel şirketler gibi özel fonlar (Gönüllü) dahil olmak üzere çeşitli finansman düzenlemeleri yoluyla finanse edilmektedir. Bu gösterge toplam olarak ve finansman türüne göre (Devlet/zorunlu,

Gönüllü, Cepten) sunulmakta ve GSYH'nin payı olarak, toplam sağlık harcamalarının payı olarak ve kişi başına ABD Doları cinsinden (ekonomi genelindeki PPP'ler kullanılarak) ölçülmektedir.

Sağlık harcamaları İSG hedefleri üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Aşağıda yapmış olduğumuz çalışmada incelenen ülkelere ait 2008-2021 yılları için sağlık harcamaları verilerine ait grafik verilmiştir.



Şekil 2.38: Seçilmiş OECD ülkelerine sağlık harcamaları (HSP) değerleri

Şekil 2.38, 2008–2021 yılları arasında OECD ülkelerinin kişi başına sağlık harcamalarını (USD cinsinden) göstermektedir. Sağlık harcamaları, bir ülkenin gelişmişlik düzeyini gösteren temel bir ekonomik ve sosyal göstergedir. İş kazalarının önlenmesi ve yönetimi üzerinde dolaylı etkisi olan bu harcamalar İSG politikalarının geliştirilmesine katkıda bulunur.

Sağlık harcamaları ve iş güvenliği:

Yüksek sağlık harcamalarına sahip ülkelerde (örneğin İsviçre, Norveç, Lüksemburg), sağlık sistemleri iş kazalarından kaynaklanan yaralanmaların tedavisinde daha etkili olabilir. Ayrıca, önleyici sağlık politikaları, iş gücü sağlığını iyileştirerek iş kazalarını azaltabilir.

Daha düşük sağlık harcamalarına sahip ülkelerde (örneğin Türkiye, Polonya), iş kazalarının sonuçları daha ciddi olabilir ve iş güvenliği politikalarına yatırım eksikliği iş kazası oranlarının artmasına neden olabilir.

Ülke bazlı değerlendirme:

İsviçre, Norveç, Lüksemburg:

Bu ülkeler, kişi başına en yüksek sağlık harcamalarına sahiptir. Yüksek harcamalar iş kazalarının etkilerinin hafifletilmesi ve rehabilitasyon süreçlerinin etkin bir şekilde yürütülmesi anlamına gelir.

Türkiye, Yunanistan, Polonya:

Düşük harcamalar, önleyici sağlık hizmetlerine erişimi sınırlayabilir ve iş kazası sonuçlarını daha yıkıcı hale getirebilir. Bu ülkelerde sağlık sisteminin iş kazası yönetiminde kapasite sorunları olabilir.

Almanya, Fransa, Hollanda:

Sağlık harcamalarında istikrarlı bir artış görülmektedir. Bu ülkelerde hem iş kazalarını önlemeye yönelik politikalar hem de kazaların etkisini yönetmeye yönelik güçlü sağlık sistemleri bulunduğu göstergesi olabilir.

Zamanla değişim:

2008 ekonomik krizinin ardından sağlık harcamalarının yavaş bir artış trendine girdiği, ancak 2020’de COVID-19 pandemisiyle birlikte hızlı bir artış görüldüğü gözlemlenmektedir. Bu, sağlık harcamalarının iş kazaları yönetiminde ve iş gücünün sağlıklı tutulmasında oynadığı rolü artırmıştır.

Kişi başına sağlık harcamaları iş gücünün sağlığını koruma ve iş kazalarını önleme kapasitelerini geliştirmek için kritik bir göstergedir. Sağlık harcamaları düşük olan ülkelerde iş kazalarının etkileri daha büyük ve yönetimi daha zor olabilirken,

yüksek harcamalar iş kazalarının hem sıklığını hem de etkilerini azaltmada önemli bir rol oynar.

2.3.2.5. Finansal gelişmişlik endeksi: Finansal gelişmişlik, ekonomik kalkınmanın temel unsurlarından biri olarak öne çıkmakta ve bir ülkenin ekonomik kapasitesini, piyasa etkinliğini ve yatırım ortamını belirleyen önemli bir göstergedir. Finansal gelişmişlik endeksi (Financial Development Index), ülkelerin finansal sistemlerinin derinliğini, erişilebilirliğini, verimliliğini ve istikrarını ölçmek için kullanılan nicel bir aracı temsil eder (81). Bu endeks, genellikle bir dizi alt bileşenin birleştirilmesiyle hesaplanır ve ülkeler arasındaki finansal farklılıkları gözler önüne sermektedir.

Finansal gelişmişlik endeksi genellikle dört temel bölümde incelenir:

Finansal derinlik (financial depth): Finansal derinlik, ekonomideki toplam kredi hacmi, menkul kıymet piyasası büyüklüğü ve para arzı gibi ölçülerle ifade edilir. Bu bileşen, finansal sistemin ekonomiye entegre olma düzeyini temsil eder (82).

Finansal erişim (financial access): Finansal erişim, bireylerin ve şirketlerin finansal hizmetlere ulaşımının kolaylığını ölçer. Banka şubesi yoğunluğu, kredi kartı sahipliği ve tasarruf hesapları bu başlıkta ele alınan kriterlerdendir (83).

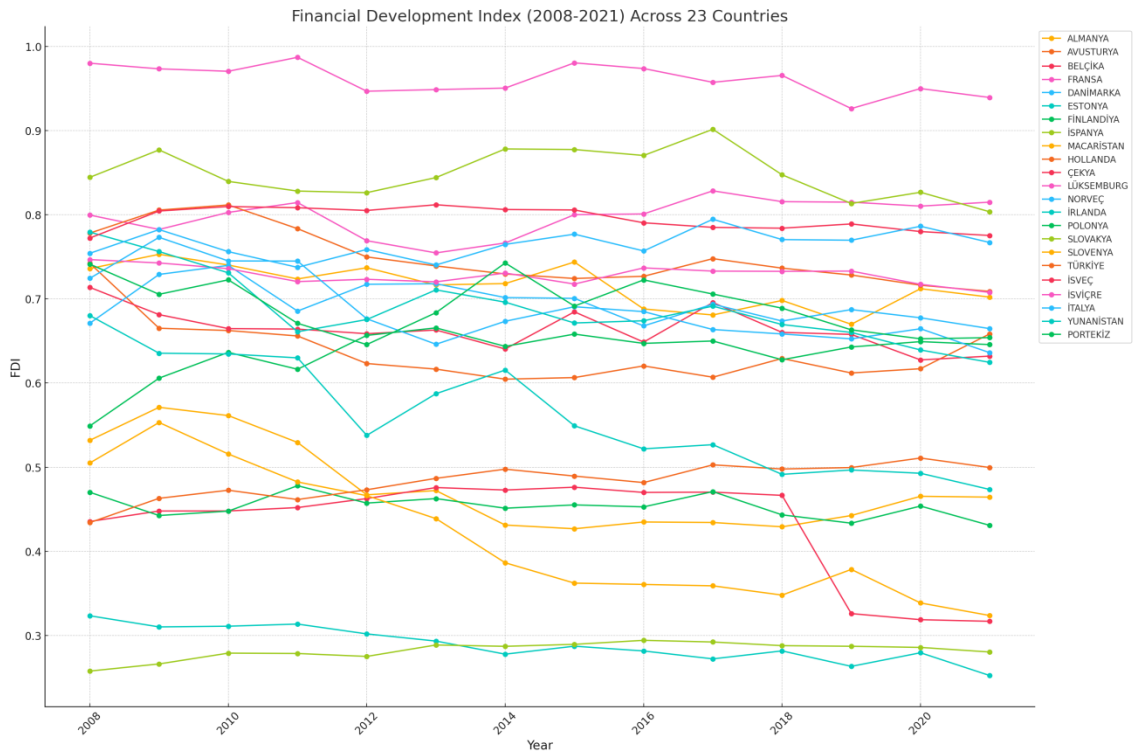
Finansal verimlilik (financial efficiency): Finansal sistemin kaynakları etkin bir şekilde kullanma kapasitesi, bu bileşenle ölçülür. Bankacılık sektöründeki operasyon maliyetleri, faiz marjları ve sermaye piyasası verimliliği gibi faktörler bu kapsamda incelenir.

Finansal istikrar (financial stability): Finansal sistemin ekonomik şoklara dayanma kapasitesi bu kategoride ele alınır. Bankacılık krizleri, döviz kuru dalgalanmaları ve finansal sistemin sağlığı ile ilgili diğer ölçüler çok önemlidir (84).

OECD ülkeleri arasında yapılan çalışmalar, finansal gelişmişlik endeksinin ekonomik performans, yatırım düzeyi ve iş kazaları gibi çeşitli toplumsal göstergelerle yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (85). Finansal gelişmişlik düzeyi yüksek ülkelerde, yatırım ortamının iyileştiği ve işletmelerin daha etkin bir risk yönetimi benimsediği görülmüştür. Örneğin, finansal erişim imkânlarının artması, çalışanların iş kazaları riskine karşı sigorta kapsamına daha kolay ulaşmasını sağlamaktadır.

Finansal gelişmişlik endeksi, sadece ekonomik değil, aynı zamanda toplumsal refah ve çalışma koşulları açısından da kritik bir göstergedir. Bu endeks, OECD ülkelerindeki iş kazaları ile finansal gelişmişlik arasındaki ilişkilerin derinlemesine incelenmesi için çok yönlü bir temel sunmaktadır.

Finansal gelişmişlik İSG hedefleri üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Aşağıda yapmış olduğumuz çalışmada incelenen ülkelere ait 2008-2021 yılları için Finansal gelişmişlik endeksi verilerine ait grafik verilmiştir.



Şekil 2.39: Seçilmiş OECD ülkelerine finansal gelişmişlik endeksi (FDI) değerleri

Şekil 2.39, OECD ülkelerinin 2008–2021 yılları arasındaki finansal gelişmişlik endeksini (Financial Development Index - FDI) göstermektedir. FDI, bir ülkenin finansal sisteminin derinliğini, erişimini ve etkinliğini ölçen bir gelişmişlik göstergesidir. Finansal gelişmişlik iş kazalarının etkilerinin yönetimi ve iş güvenliği uygulamalarına yatırım yapılması açısından kritik bir rol oynar.

Finansal gelişmişlik ve iş güvenliği:

Yüksek finansal gelişmişlik endeksine sahip ülkelerde (örneğin Lüksemburg, İsviçre, Norveç), işletmelerin iş güvenliği standartlarını uygulayabilmesi için daha fazla finansal kaynağa erişimi bulunmaktadır. Bu durum iş kazalarının önlenmesine ve etkilerinin yönetimine olumlu katkıda bulunabilir.

Daha düşük FDI değerlerine sahip ülkelerde (örneğin Türkiye, Polonya, Yunanistan), iş güvenliği yatırımları sınırlı kalabilir ve iş kazalarının oranı daha yüksek olabilir.

Ülke bazlı değerlendirme:

Lüksemburg ve İsviçre:

FDI değerleri grafikte en yüksek seviyede yer almaktadır. Bu ülkelerdeki gelişmiş finansal sistemler iş güvenliği önlemlerine yönelik yatırımları artırabilir ve iş kazası yönetim süreçlerini kolaylaştırabilir.

Türkiye ve Yunanistan:

Daha düşük finansal gelişmişlik değerlerine sahip olan bu ülkelerde iş güvenliği politikalarına ayrılan finansal kaynaklar sınırlı olabilir.

Almanya ve Fransa:

Orta ve üst seviyelerde stabil bir finansal gelişmişlik gösteren bu ülkelerde, finansal istikrar iş güvenliği ve işçi sağlığı politikalarının sürdürülebilirliğine katkı sağlar.

Zamanla değişim:

Grafik, ekonomik krizlerin finansal gelişmişlik üzerindeki etkilerini göstermektedir. Örneğin, 2008 ekonomik krizinden sonra bazı ülkelerde FDI düşüşleri görülmüştür. Bu tür krizler iş güvenliği politikalarına ayrılan kaynakları kısıtlayarak iş kazası oranlarının artmasına neden olabilir.

Finansal gelişmişlik iş güvenliği önlemleri ve kazaların etkilerinin yönetimi üzerinde önemli bir role sahiptir. Yüksek finansal gelişmişliğe sahip ülkelerde iş güvenliği yatırımları daha güçlü olurken düşük finansal gelişmişlik değerlerine sahip ülkelerde iş kazalarının daha sık görülebileceği tahmin edilmektedir.

2.3.2.6. Kentsel nüfus: Kentsel nüfus, bir ülkenin demografik ve ekonomik yapısı üzerine doğrudan etkileri olan temel göstergelerden biridir. Kentsel nüfus oranı, şehirlerde yaşayan bireylerin toplam nüfusa oranını ifade eder ve kalkınma seviyesinin önemli bir yansıması olarak kabul edilir (86). OECD ülkeleri özelinde, kentsel nüfusun artışı ekonomik kalkınma, sanayi ve hizmet sektörünün gelişimi ile yakından ilişkilidir (87).

Kentsel nüfus, genellikle bir bölgenin şehrsel yerleşim alanlarında yaşayan bireyleri kapsar. Şehirleşme oranındaki artış, modern altyapı, eğitim olanakları ve istihdam fırsatlarının daha fazla kentsel alanlarda yoğunlaşması ile açıklanabilir (88). Bununla birlikte, kentsel nüfusun artışı çevresel ve sosyal zorlukları da beraberinde getirebilir.

Kentsel nüfusun çalışma koşulları ve iş kazaları üzerine etkisi büyük önem taşımaktadır. Daha yoğun çalışma alanlarının bulunduğu şehirler, endüstriyel risklerin ve iş kazalarının da artış gösterdiği bölgeler olabilmektedir. Bu nedenle, kentsel nüfus ile iş kazaları arasındaki ilişkilerin detaylı bir şekilde incelenmesi, kentsel planlama ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi açısından kritik önem taşır (89).

OECD ülkelerinde kentsel nüfus oranları, sanayileşme ve ekonomik büyümeye paralel olarak artış göstermektedir. 2020 yılında OECD ülkelerinde kentsel nüfus oranı ortalama %80 seviyesine ulaşmıştır (87). Bu durum, kentsel alanların artan ekonomik cazibesini ve şehirleşme oranındaki artışı gözler önüne sermektedir. Ancak, kentsel nüfus artışı, altyapı yetersizlikleri ve iş kazaları risklerini de beraberinde getirmektedir.

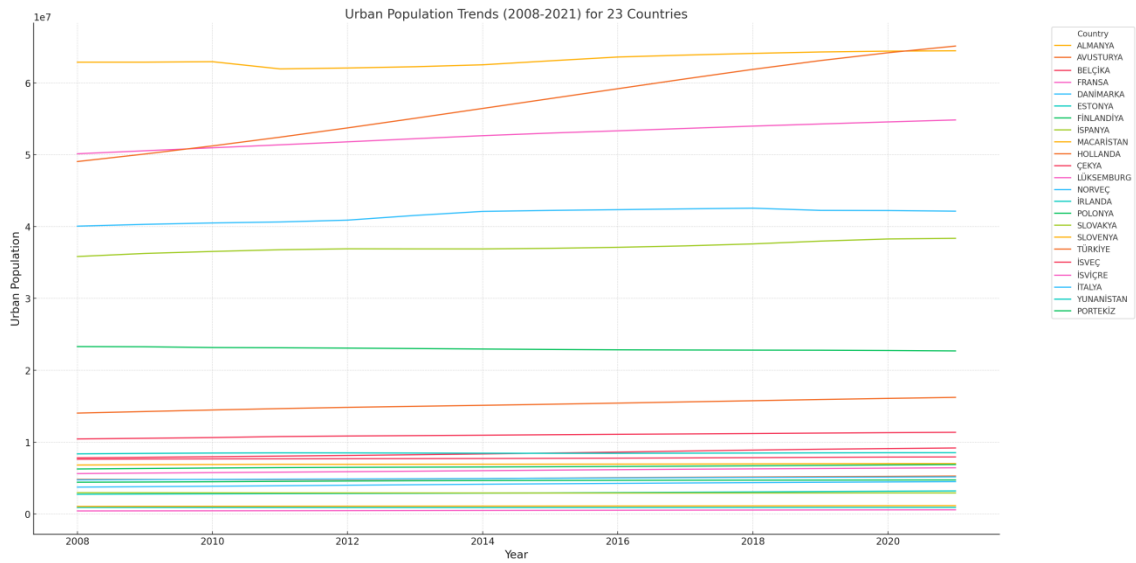
Kentsel nüfusun yüksek olduğu ülkelerde, çalışma alanlarındaki yoğunluk ve teknolojik altyapı eksiklikleri, endüstriyel iş kazalarının artış göstermesine neden olabilmektedir. Bu durum, kentsel planlama ve iş güvenliği politikalarının önemini ortaya koymaktadır.

Kentsel nüfus artışı, hem olumlu hem de olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Olumlu yönden bakıldığında, kentsel alanlarda daha fazla kaynak ve altyapı bulunması, iş kazalarının azaltılmasına katkı sağlayabilir. Bununla birlikte, aşırı yoğunluk ve altyapı eksiklikleri, çalışanların İSG konusundaki risklerini artırabilir (67).

Sonuç olarak, OECD ülkeleri özelinde kentsel nüfusun iş kazaları üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi, hem kentsel planlama hem de çalışma hayatının

iyileştirilmesi için önemli bilgiler sunmaktadır. Bu çalışma, kentsel nüfus artışı ile iş kazaları arasındaki dinamiklerin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Kentsel nüfus İSG hedefleri üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Aşağıda yapmış olduğumuz çalışmada incelenen ülkelere ait 2008-2021 yılları için kentsel nüfus verilerine ait grafik verilmiştir.



Şekil 2.40: Seçilmiş OECD ülkelerine kentsel nüfus (UP) değerleri

Şekil 2.40, 2008-2021 yılları arasında OECD üyesi 23 ülkenin kentsel nüfus artışını göstermektedir. Kentsel nüfus artışı, bir ülkenin gelişmişlik düzeyini ve ekonomik yapısını etkileyen temel göstergelerden biridir. İş kazalarının analizi açısından kentsel nüfusun yoğun olduğu bölgelerde:

Sanayi ve inşaat faaliyetleri: Daha fazla iş kazası riski oluşabilir, çünkü bu sektörler genellikle kentsel alanlarda yoğunlaşır.

İstihdam Yoğunluğu: Gelişmiş ülkelerde iş güvenliği standartları daha yüksek olmasına rağmen, nüfus artışı istihdam talebini artırarak iş güvenliği üzerinde baskı oluşturabilir.

Öne çıkan ülkeler:

Almanya ve Fransa: Yüksek ve stabil kentsel nüfus artışına sahiptir. Bu durum sanayileşmiş ekonomilerin olgun yapısını yansıtır. İş kazalarında güvenlik standartlarının gelişmiş olması beklenir.

Türkiye ve Polonya: Türkiye, son yıllarda hızlı bir kentsel nüfus artışı yaşamış ve sanayileşme oranını artırmıştır. Bu da iş kazası risklerini artırabilir. Polonya'da benzer şekilde, sanayi bölgelerindeki yoğunlaşma iş güvenliği politikalarını etkileyebilir.

İrlanda ve Estonya: Daha düşük kentsel nüfusa sahip bu ülkelerde ekonomik büyüme oranları iş kazalarının sektörel dağılımını etkileyebilir.

Grafik, kentsel nüfus yoğunluğunun iş güvenliği politikalarının geliştirilmesi ve sektör bazlı iş kazası analizlerinde dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. PANEL VERİ EKONOMETRİSİ

Panel verileri, boylamsal veriler veya kesitsel zaman serisi verileri olarak da adlandırılır. Bu boylamsal veriler, “aynı birimler üzerinde farklı zaman dilimlerinde yapılan gözlemler” içerir (90). Bir panel veri seti, her biri farklı zaman dilimlerinde tekrarlanan ölçümler içeren birden fazla birimden oluşur. Panel verileri bireysel (grup) etkisi, zaman etkisi veya her ikisini birden içerebilir ve bu etkiler sabit etkili ve/veya tesadüfi etkili modeller kullanılarak analiz edilir.

Bir panel veri seti, her biri 1’den t’ye kadar olan zaman dilimlerinde ölçülmüş T gözlem içeren n birim veya özne içerir. Bu nedenle, panel verisindeki toplam gözlem sayısı nT’dir. İdeal olarak, panel verileri düzenli zaman aralıklarında (örneğin, yıl, çeyrek veya ay) ölçülmelidir. Aksi takdirde, panel veriler dikkatle analiz edilmelidir.

Bu çalışmanın analiz sürecinde kullanılan statik panel modelleri ve modellere ilişkin tahminci seçimlerinde uygulanan testler gerekli eşitlikler kullanılarak aşağıdaki şekilde açıklanmıştır.

Statik panel modelleri; açıklayıcı değişkenler arasında bağımlı ve/veya bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerinin olmadığı panel veri modelleri olarak adlandırılmaktadır. Statik panel veri modellerinde, kovaryans tahminleyicisi (havuzlanmış panel veri), tesadüfi etkiler tahminleyicisi ve sabit etkiler tahminleyicisi tercih edilmektedir. Yatay kesit birimleri homojen olduklarında yani kendilerine özgü nitelikleri olmadığında havuzlanmış panel veri analizi kullanılmaktadır (91). Eğer etkilere hata terimi gibi tesadüfi bir değişken olarak davranılıyorsa “tesadüfi etkiler modeli”, her bir yatay kesit gözlem için tahmin edilen bir parametre olarak davranılıyorsa “sabit etkiler modeli” söz konusu olmaktadır.

Panel verinin avantajları şu şekilde açıklanabilir:

- Bireysel heterojenliğin kontrol edilmesi.
- Panel verileri daha bilgilendirici veriler, daha fazla değişkenlik, değişkenler arasında daha az kolerasyon, daha fazla serbestlik derecesi ve daha fazla verimlilik sağlar. (92,93)

- Panel verileri uyum dinamiklerini daha iyi inceleyebilmektedir.
- Panel verileri, saf kesit veya saf zaman serisi verilerinde tespit edilemeyen etkileri daha iyi tanımlayabilir ve ölçebilir.
- Panel veri modelleri, salt yatay kesit veya zaman serisi verilerine kıyasla daha karmaşık davranışsal modeller oluşturmamıza ve test etmemize olanak tanır.
- Bireyler, firmalar ve hane halkları üzerinde toplanan mikro panel verileri, makro düzeyde ölçülen benzer değişkenlerden daha doğru bir şekilde ölçülebilir. Firmalar veya bireyler üzerinden yapılan toplulaştırmadan kaynaklanan önyargılar azaltılabilir veya ortadan kaldırılabilir (92).
- Değişik zamanlarda elde edilmiş tesadüfi örneklerin birleştirilmesi ile daha net tahminlerin ve güçlü test istatistiklerinin elde edilmesine imkan sağlar (94).

3.2. PANEL VERİ MODELLERİ

N sayıda birim ve her birime ait T sayıda gözlemin birlikte ele alınması panel veriyi meydana getirmektedir. Genel olarak doğrusal bir panel veri modeli;

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + u_{it} \quad i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (3.1)$$

ya da kısaca;

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad i=1, \dots, N \quad t=1, \dots, T \quad (3.2)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Burada alt indislerden i hane halkı, birey, firma, şehir gibi birimleri, t ise gün, ay, yıl gibi zamanı göstermektedir. Bir başka ifade ile i yatay kesit boyutunu, t ise zaman boyutunu ifade etmektedir. β_{0it} sabit terimi, β_{kit} $K \times 1$ boyutlu parametreler vektörünü, X_{kit} k açıklayıcı değişkenin t zamanında i birim için değerini, Y_{it} bağımlı değişkenin t zamanında i birim için değerini göstermektedir (93).

Panel veri modelleri, parametrelerin birim ve/veya zamana göre değer almasına bağlı olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

1. Hem sabit hem de eğim parametrelerinin birimlere ve zamanlara göre sabit olduğu modeller:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,...,N \quad t=1,...,T \quad (3.3)$$

Bu tür modellere “Klasik Model” denilmektedir.

2. Eğim parametresinin sabit, sabit parametrenin birimlere göre değer aldığı modeller:

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,...,N \quad t=1,...,T \quad (3.4)$$

Bu tür modellere “Birim Etkili Modeli” denilmektedir.

3. Eğim parametresinin sabit, sabit parametrenin birimlere ve zaman göre değer aldığı modeller:

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,...,N \quad t=1,...,T \quad (3.5)$$

Bu tür modeller ise hem birim hem de zaman etkisi içermesi nedeniyle “Birim ve Zaman Etkileri Modeli” olarak bilinmektedir. Bu modellerde sabit parametre birimlere ve zamana göre heterojendir.

4. Tüm parametrelerin birimlere göre değer aldığı, zamana göre sabit olduğu modeller:

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_{ki} X_{kit} + u_{it} \quad i=1,...,N \quad t=1,...,T \quad (3.6)$$

5. Tüm parametrelerin hem birimlere hem de zamana göre değer aldığı modeller:

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad i=1,...,N \quad t=1,...,T \quad (3.7)$$

şeklinde gösterilmekte olup bu modeller tüm parametrelerine göre heterojendir.

(3.4) ve (3.5) numaralı modellerde, eğim parametresi sabitken sabit katsayı heterojendir. Bu modeller, panel veri analizinde en çok kullanılan modeller olup

“Değişken Sabit Katsayılı Modeller” ya da “Sabit Parametresi Heterojen Modeller” olarak adlandırılmaktadır. Birimlere ve zamana göre farklılıkları değişik şekillerde hesaba katmak için en kolay yol sabit parametresi heterojen olan modelleri kullanmaktır. Fakat çoğu durumda eğim heterojenliği (3.6 ve 3.7 numaralı modeller) ile de karşılaşilmektedir. Bu modeller “heterojen paneller” olarak bilinmekte ve bu heterojenlik hesaba katılmamışsa sapmalı tahminler elde edilmektedir (93).

Sabit parametresi homojen modellerin temel varsayımı modelden çeşitli sebeplerle dışlanan değişkenlerinin etkilerinin modelde, sabit terim ya da hata terimi yardımıyla ifade edilmesidir. Modelden dışlanan değişkenler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

1. Zamana göre sabit olan birimden birime değişen değişkenler. Bu değişkenler “zaman değişmezi değişkenleri” olarak adlandırılmaktadır.
2. Zamanın verilen bir noktasında tüm birimler için sabit, zamana göre değişim sergileyen değişkenler. Bu değişkenler “birim değişmezi değişkenleri” olarak adlandırılır.
3. Hem birime hem de zaman göre değişim sergileyen değişkenler.

3.2.1. Klasik Model

Klasik modelde sabit katsayı ve eğim katsayıları, zamana ve birime göre değişmemektedir. Başka bir deyişle bu modelde, hem sabit hem de eğim parametrelerinin birimlere ve zamanlara sabit olduğu kabul edilmektedir. Yani bütün gözlemlerin homojen olduğu varsayılmaktadır. Bu durumda panel veri modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,...,N \quad t=1,...,T \quad (3.8)$$

veya;

$$Y_{it} = X_{it}\beta + u_{it} \quad i=1,...,N \quad t=1,...,T \quad (3.9)$$

şeklinde yazılabilmektedir. 3.9. Modelde β sabit ve eğim parametrelerini içermektedir. β 'nın tahmini için Havuzlanmış En Küçük Kareler (HEKK) yöntemi kullanılmaktadır. HEKK tahmincisi;

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X'_{it} X_{it} \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X'_{it} Y_{it} \right) \quad (3.10)$$

şeklinde hesaplanabilir (93).

3.2.2. Sabit Etkiler Modeli

Panel veriler için sabit etkili modeller, deneysel olmayan araştırmalarda ihmal edilen değişken yanlılığı sorununu ele almak için geliştirilmiştir (94-97). Birimler arasındaki (örneğin kadınlar ve erkekler arasındaki) varyasyonu tahmin ederek geleneksel istatistiksel yaklaşımları izlediğinde, heterojenlik ve ihmal edilen değişken yanlılığı potansiyelini en üst düzeye çıkar. Sabit etkili modeller kullanıldığında, gözlemlenemeyen heterojenlik ve ihmal edilen değişken yanlılığı potansiyelini en aza indirmek için varyasyon birimler içinde (örneğin, bireyler içinde) yer alır. Temel ilke, birimler arasında birimler içinde olduğundan daha fazla varyasyon meydana geldiği için sabit etkiler yaklaşımı altında ihmal edilen değişken yanlılığının genellikle azaldığıdır. (98).

Sabit etkiler modelleri, sabit terimi zamana, birime ve hem zamana hem de birime özgü etkileri içeren modellerdir. Bu modellerde, her bir birime kendi sabit terimi verilerek dönemler veya birimler arasındaki farklılıklar hesaba katılmaktadır. Tek ya da iki yönlü modellerde bu katsayıların değişimine izin verildiği zaman sabit etkiler modeli ortaya çıkmaktadır. Panel veri modellerinde, birim ya da zaman etkilerinin dahil edilmesi farklı şekillerde olabilmektedir. Eğer panel veri modellerinde birim heterojenliği söz konusuysa yani birim farklılıklarını temsil etmek için sabit bir parametre kullanılıyorsa sabit etkiler modeli gündeme gelmektedir. Bu modelde, birim etkisi ya da zaman etkisi, sabit parametrelerle temsil edildiği için sabit etki modelleri adı verilmektedir (99).

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,...,N \quad t=1,...,T \quad (3.11)$$

Sabit etkiler modelinde eğim parametreleri tüm yatay kesit birimleri için aynı iken, sabit parametre birime etki içermesi nedeniyle birimden birime değişiklik göstermektedir. Yani sabit terim her bir yatay kesit birim için farklı değerler almaktadır dolayısıyla birimler arası farklılıklar sabit terimdeki farklılıklar ile ifade edilmektedir.

Bu sebeple sabit katsayı sabit bir değişken gibi düşünülebilmektedir. Ayrıca bu modellerde bağımsız değişkenlerin hata terimi ile korelasyonsuz olduğu varsayımı yapılırken, birim etki ile korelasyonlu olmasına izin verilir.

Sabit etkiler modelinin tahmini farklı yöntemlerle yapılabilmektedir. Bunlardan bazıları gölge değişkenli en küçük kareler yöntemi, grup içi tahmin yöntemi, gruplar arası tahmin yöntemi, havuzlanmış en küçük kareler yöntemi, en çok olabilirlik yöntemi, genelleştirilmiş en küçük kareler ve esnek genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemleridir.

3.2.3. Tesadüfi Etkiler Modeli

Tesadüfi etkili model, bireysel etkinin (heterojenliğin) bağımsız değişkenlerle korelasyonlu olmadığını varsayar ve ardından gruplara (veya zaman periyotlarına) özgü hata varyansını tahmin eder. Bu nedenle, u_i bireye özgü tesadüfi heterojenliktir veya bileşik hata teriminin bir bileşenidir. Bu sebeple, tesadüfi etkili model hata bileşeni modeli (error component model) olarak da adlandırılır. Kesişim (intercept) katsayısı ve bağımsız değişkenlerin eğimleri (slopes), bireyler arasında aynıdır. Bireyler (veya zaman periyotları) arasındaki fark, kesişim katsayısında değil, bireylere özgü hata terimlerinde ortaya çıkar (100).

Tesadüfi etkili model, bir birey i 'nin kovaryans yapısı Σ (sigma) bilindiğinde genelleştirilmiş en küçük kareler (GLS) yöntemi ile tahmin edilir. Eğer Σ bilinmiyorsa, uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler (FGLS) veya tahmini genelleştirilmiş en küçük kareler (GLS) yöntemi kullanılarak tüm varyans-kovaryans matrisi V tahmin edilir. Bu matrisin tüm köşegen (diagonal) elemanları Σ , köşegen dışı (off-diagonal) elemanları ise 0'dır. FGLS için en yüksek olasılık yöntemi (maximum likelihood method) ve simülasyon (101) gibi çeşitli tahmin yöntemleri bulunmaktadır.

Tesadüfi etkili model, tahmin edilmesi gereken parametrelerin sayısını azaltır, ancak bireye özgü tesadüfi etki bağımsız değişkenlerle korelasyonlu olduğunda tutarsız tahminler üretir (102).

Tesadüfi etkiler tahmin yöntemlerinin bir avantajı zaman değişmezi değişkenleri modele ilave edebilmektir. Fakat bu avantaj bir maliyet getirmektedir. Çünkü bu açıklayıcı değişkenlerinde birim etkisi ile korelasyonsuz olması ilave varsayıma ihtiyaç duymaktadır (93).

Ayrıca farklı yatay kesit birimlerin kalıntılarının birbirinden bağımsız olmasına rağmen μ_i 'nin varlığı nedeniyle aynı yatay kesit birimlerin kalıntıları arasında korelasyon (birim içi otokorelasyon) görülebilecektir.

Panel veri modeli ele alındığında;

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + v_{it} \quad i=1, \dots, N; \quad t=1, \dots, T \quad (3.12)$$

Tesadüfi etkile modelinde birim etki sabit olmadığından sabit parametre içerisinde değil, tesadüfi olduğundan hata payı içerisinde yer almaktadır. Dolayısıyla bu hata terimi;

$$v_{it} = u_{it} + \mu_i$$

şeklinde ifade edilir. u_{it} artık hataları gösterirken, μ_i birim hatayı yani, birim farklılıklarını ve zamana göre birimler arasındaki değişmeyi göstermektedir. (3.12) modeli tesadüfi etkiler varsayımıyla,

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \mu_i + u_{it} \quad i=1, \dots, N; \quad t=1, \dots, T \quad (3.13)$$

şeklinde veya;

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + (\mu_i + u_{it}) \quad i=1, \dots, N \quad t=1, \dots, T \quad (3.14)$$

olarak ifade edilir.

Tesadüfi etkiler modeli tahmini için birçok yöntem önerilmektedir. Bunlardan bazıları; havuzlanmış en küçük kareler yöntemi, grup içi tahmin yöntemi, en çok olabilirlik yöntemi, genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi, esnek genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi, genel esnek genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi, iki aşamalı genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi ile genelleştirilmiş tahmin eşitliği kitle ortalaması modelleridir.

Sabit etkiler, F testi ile test edilirken, tesadüfi etkiler Lagrange çarpanı (LM) testi ile incelenir (103). Eğer her iki testte de sıfır hipotezi reddedilmezse, birleştirilmiş (pooled) OLS regresyonu tercih edilir. Hausman spesifikasyon testi (104), tesadüfi etkili modeli sabit etkili model ile karşılaştırır.

Eğer bireysel etkilerin bağımsız değişkenlerle korelasyonlu olmadığına dair sıfır hipotezi reddedilmezse, tesadüfi etkili model sabit etkili modele tercih edilir. Tek bir

kesitsel veya zaman serisi değişkeni (örneğin, ülke, firma, ırk) dikkate alınıyorsa, bu model “tek yönlü (one-way)” sabit veya tesadüfi etkili model olarak adlandırılır. Çift yönlü (two-way) etki modelleri, birey ve/veya zaman değişkenleri için iki set kukla değişken içerir (örneğin, eyalet ve yıl). Bu nedenle çift yönlü modeller tahmin ve yorumlama açısından bazı ek zorluklar doğurabilir.

Tablo 3.1: Sabit etkili ve tesadüfi etkili modeller

	Sabit Etkili Model	Tesadüfi Etkili Model
Fonksiyonel Form	$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it}$	$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + (\mu_i + u_{it})$
Varsayımlar	-	Bireysel etkiler bağımsız değişkenlerle korelasyonlu değildir.
Kesişim Katsayıları	Grup ve/veya zaman boyunca değişken	Sabit
Hata Varyansları	Sabit	Grup ve/veya zaman boyunca tesadüfi olarak dağıtılmış
Eğim Katsayıları	Sabit	Sabit
Tahmin Yöntemi	LSDV, içsel etki tahmin yöntemi	GLS, FGLS (EGLS) yöntemi
Hipotez Testi	F testi	Breusch-Pagan LM testi

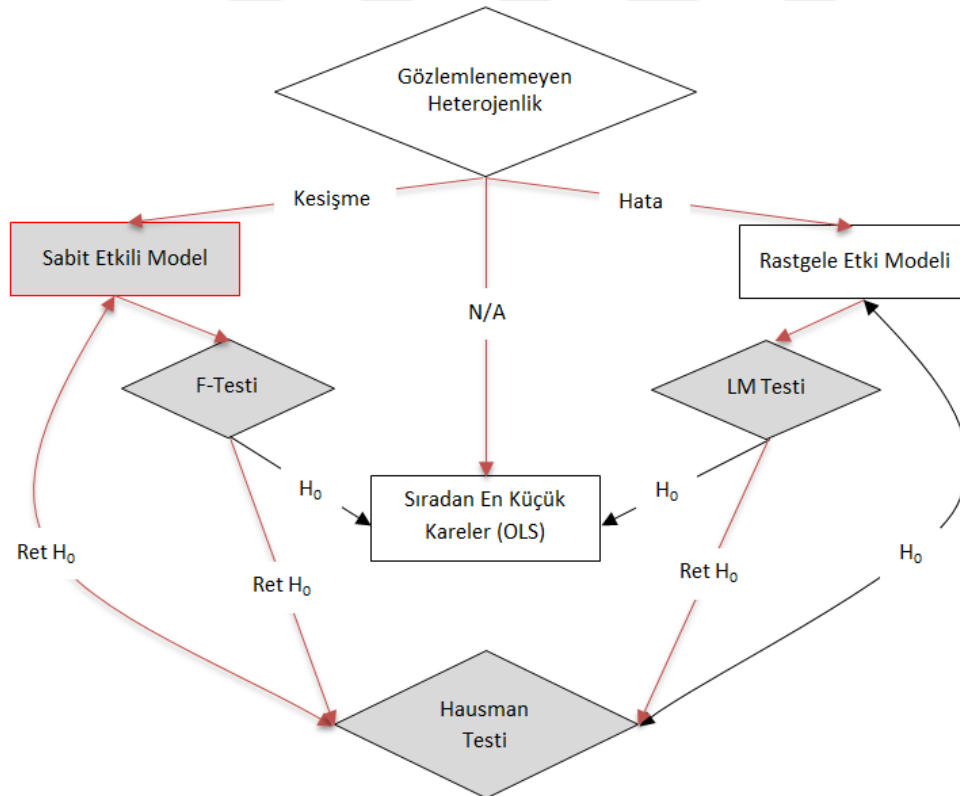
3.2.4. Panel Veri Tahmincileri Arasında Karar Vermek İçin Kullanılan Testler

Genel olarak, bütün gözlemlerin homojen olduğu yani birim ve/veya zaman etilerinin olmadığı düşünülüyorsa klasik modelin; birim ve/veya zaman etilerinin olduğu düşünülüyorsa sabit veya tesadüfi etkiler modellerinin kullanılması doğru olacaktır. Klasik modelin testin geçerliliği bir başka ifade ile birim ve/veya zaman etkilerinin olup olmadığına karar verilmesi F Testi, Olabilirlik testi (LR), Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı ve Düzeltilmiş Lagrange Çarpanı testi, Score testi ve

Wooldridge testi gibi testlerle gerçekleştirilmektedir (93). Bu çalışmada kurulan modellere ilişkin tahminci seçimi için F Test, Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı (LM) ve Hausman testleri kullanılmıştır. Uygun panel veri tahmin yöntemini seçimi Tablo 3.2 ve Şekil 3.1’de gösterilmiştir (100).

Tablo 3.2: Uygun panel veri tahmin yönteminin seçimi

Test	Karşılaştırılan Modeller	H_0 Kabul Edilirse	H_0 Reddedilirse
Breusch-Pagan LM	HEKK vs. RE	HEKK	TE
F-Test	HEKK vs. FE	HEKK	TE
Olabilirlik LR	HEKK vs. RE	HEKK	TE
Hausman Testi	SE vs. TE	TE	SE



Şekil 3.1: Panel veri modelleme süreci

3.2.4.1. LR testi: Bu testte klasik modelin geçerliliğini sınamakta ve kısıtlı ve kısıtsız olmak üzere iki modelden hareket edilmektedir. Kısıtlı model klasik model (3.15) olmak üzere, kısıtsız model sadece birim etkinin (3.17), sadece zaman etkisinin (3.18) ve hem birim hem de zaman etkisinin (3.16) olduğu aşağıdaki tesadüfi etkiler modelidir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (3.15)$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \mu_i + \lambda_t + u_{it} \quad i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (3.16)$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \mu_i + u_{it} \quad i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (3.17)$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \lambda_t + u_{it} \quad i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (3.18)$$

H_0 hipotezi klasik model için geçerlidir şeklinde kurulmaktadır. (3.15) modelini (3.17) modeline karşı sınamak için $H_0 = \sigma_\mu = 0$ şeklinde, (3.18) modeline karşı sınamak için $H_0 = \sigma_\lambda = 0$ şeklinde ve (3.16) modeline karşı sınamak için H_0 hipotezi $\sigma_\mu = \sigma_\lambda = 0$ şeklinde ifade edilmektedir. H_0 hipotezi kabul edilirse modelin geçerli olduğu sonucuna varılır. H_0 hipotezi reddedilirse birim ve/veya zaman etkilerinin olduğuna bir başka ifade ile klasik modelin uygun olmadığına karar verilir (93).

3.2.4.2. F testi: Klasik modelin geçerliliğini çeşitli modellere karşı sınamak için kullanılan bu test Moulton ve Randolph tarafından önerilmiştir. Bu testte kısıtlı ve kısıtsız olma üzere iki tür model kullanılmaktadır. Kısıtlı model;

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (3.19)$$

şeklinde iken, birim ve zaman etkileri içeren kısıtsız model;

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \mu_1 M_{1i} + \dots + \mu_{N-1} M_{N-1,i} + \lambda_t D_{1t} + \dots + \lambda_{T-1} D_{T-1,t} + u_{it} \quad i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (3.20)$$

olarak gösterilmektedir. Sınanacak hipotez ise;

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots + \mu_{N-1} = \lambda_1 = \lambda_2 = \dots + \lambda_{T-1} = 0$$

Şeklinde ve alternatif hipotez birim ve zaman etkilerinden en az birisinin sıfırdan farklı olduğu şekilde kurulmaktadır (93).

3.2.4.3. Breusch-Pagan Lagrange çarpanı testi: Bu test birim heterojenliğinin varlığını yani HEKK yönteminin uygun olup olmadığını sınamak için kullanılmaktadır. Bu testte birim etki varyansının sıfır olduğu hipotezi;

$H_0: (\sigma_\mu^2 = 0)$ sınanmaktadır.

Breusch-Pagan LM istatistiği aşağıdaki gibidir.

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T \hat{v}_{it})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{v}_{it}^2} \right]^2 \quad (3.21)$$

H_0 hipotezi reddedilemezse birim etkinin olmadığı dolayısıyla klasik modelin uygun sonucu anlaşılr.

3.2.4.4. Hausman testi: Gerçekleştirilen testler sonucunda birim ve/veya zaman etkilerinin olduğu anlaşılmışsa bu etkilerin bağımsız değişkenlerle korelasyonlu olup olmadığını belirlenmesi gerekir. Bu nedenle birim etkinin varlığı durumunda birim etkisinin türüne karar vermek amacıyla Hausman testi uygulamada en çok kullanılan testtir. Çalışmadaki modeller için birim etkinin varlığı söz konusu olduğundan türünün tespiti yani sabit etkiler ile tesadüfi etkiler tahmincilerinden hangisinin daha tutarlı sonuç vereceğinin anlaşılması için Hausman Testi yapılması gerekir. Hausman spesifikasyon testi, bireysel etkilerin modeldeki diğer regresörlerle korelasyonsuz olup olmadığını inceler.

Hausman testi şu hipotezleri test eder:

H_0 : Rastgele etkiler modeli uygundur. Sabit etkiler ve rastgele etkiler tahmincileri arasında sistematik bir fark yoktur.

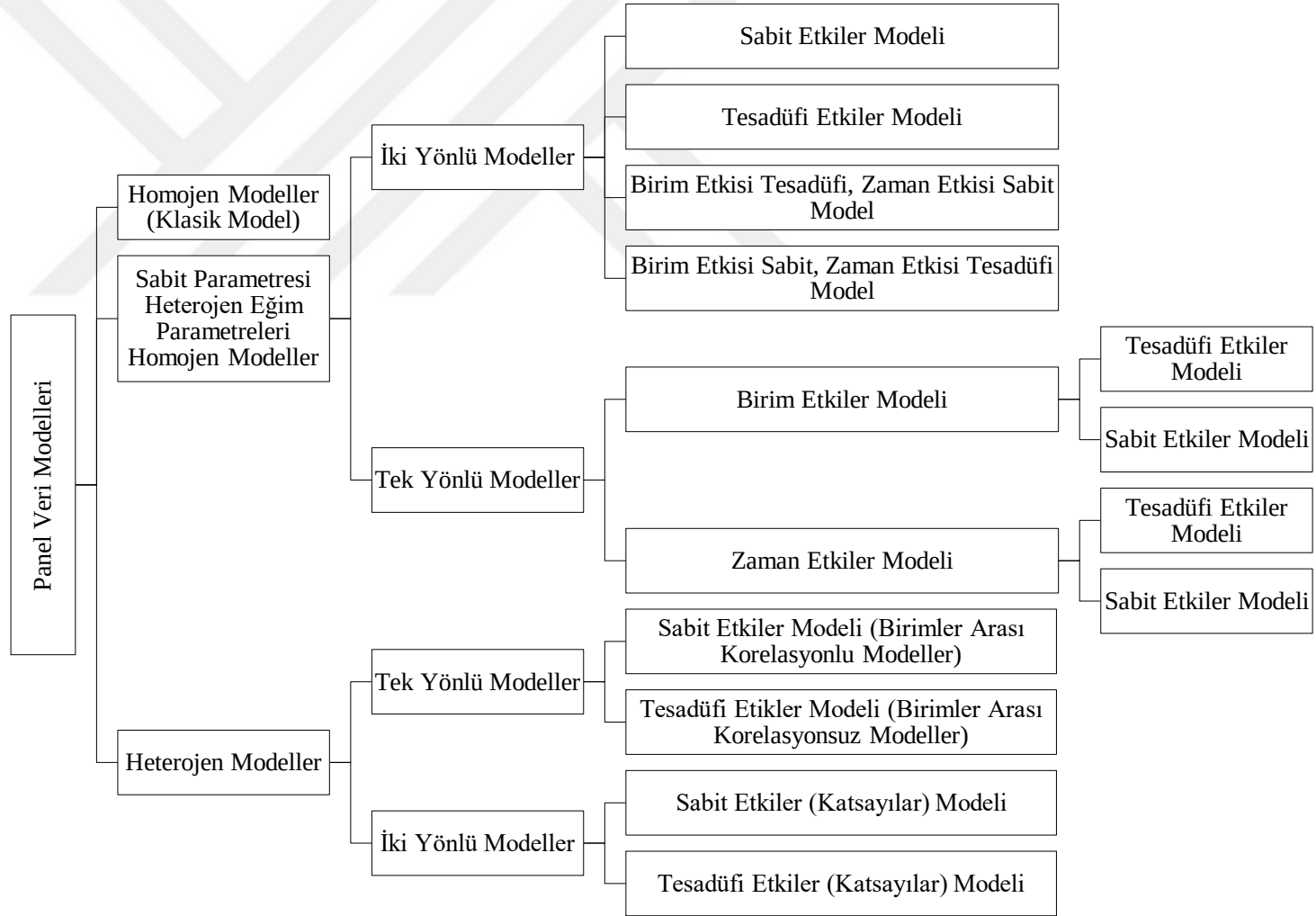
H_1 : Sabit etkiler modeli uygundur. Tesadüfi etkiler tahmincisi tutarsızdır ve sabit etkiler tahmincisi kullanılmalıdır.

Hausman testinde, sabit etkiler tahmincisi her zaman tutarlı ve etkili kabul edilirken, tesadüfi etkiler tahmincisi tutarlı, ancak etkin olup olmadığı hipotez testi ile değerlendirilir. Eğer iki tahminci arasında anlamlı bir fark varsa, bu durumda tesadüfi etkiler modelinin tahmincisi tutarsızdır ve sabit etkiler modeli tercih edilmelidir. Test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$H = (\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{TE})' [A \text{Var}(\hat{\beta}_{SE}) - A \text{Var}(\hat{\beta}_{TE})] (\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{TE}) \quad (3.22)$$

Burada: $\hat{\beta}_{SE}$ Sabit etkiler modelinin tahmin edilen katsayıları, $\hat{\beta}_{TE}$ Tesadüfi etkiler modelinin tahmin edilen katsayıları temsil eder. $A Var(\hat{\beta}_{SE})$ sabit etkiler modellerinden elde edilen asimptotik varyans kovaryans matrislerini, $A Var(\hat{\beta}_{TE})$ ise sırasında tesadüfi etkiler modellerinden elde edilen asimptotik varyans kovaryans matrislerini ifade eder. Hausman istatistiği, kıkare χ^2 dağılımına sahip olup, ilgili serbestlik derecesi regresyondaki bağımsız değişkenlerin sayısına eşittir (93).





Şekil 3.2: Uygun panel veri modelinin tercih edilmesi

Şekil 3.2’de görüldüğü gibi uygun panel veri modelinin seçim aşamasında genelden özele bir yaklaşım belirlenmelidir. Aşamalar şu şekilde özetlenebilir.

1. “Klasik model geçerlidir” şeklinde temel hipoteze sahip F ve LR gibi testler kullanılarak klasik model iki yönlü modele karşı test edilmektedir. Temel hipotez reddedilmezse klasik modelin uygun olduğuna karar verilmekte, temel hipotez reddedilirse ikinci aşamaya geçilmektedir.

2. Birim ve zaman etkilerin varlıkları tek tek sınanmaktadır.

- Birim ve zaman etkilerinden sadece bir tanesi anlamlı ise tek yönlü birim ya da zaman etkileri modeli geçerlidir.
- Birim ve zaman etkilerinden her ikisi de anlamlı ise iki yönlü model geçerlidir.

3. Birinci ve ikinci aşamada modelin birim ve/veya zaman etkisi içerip içermediğine karar verildikten sonra birim ve zaman etkilerinin bağımsız değişkenlerle korelasyonlu olup olmadıkları Hausman gibi testlerle sınanmaktadır. Sonuçta iki yönlü sabit etkiler, iki yönlü tesadüfi etkiler, iki yönlü karma etkiler (birim etkisi tesadüfi zaman etkisi sabit veya birim etkisi sabit zaman etkisi tesadüfi), tek yönlü (birim veya zaman) sabit etkiler ya da tek yönlü (birim veya zaman) tesadüfi etkiler modellerinden bir tanesi uygun model olarak seçilir.

4. Birinci ve üçüncü aşamalarda uygun model seçildikten sonra temel varsayım sapmaları sınanmaktadır.

5. Dördüncü aşamada tespit edilen varsayım sapmaları sapmaları düzeltildikten sonra nihai model elde edilmekte ve yorumlanmaktadır (105).

3.2.5. Modele İlişkin Temel Varsayım Testleri

Panel veri modellerinde tahminlere ilişkin sapmaları önlemek için heteroskedastisite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon (yatay kesit bağımlılığı) gibi sorunların sınanması gerekmektedir. Belirtilen sorunların göz ardı edilmesi elde edilen tahminlerin sapmalı olmasına sebebiyet vermektedir.

Bu sebeple tahminci seçimi için yapılan testlerden sonra, çalışmada kullanılmasına karar verilen sabit etkiler modeli için yapılan varsayım testlerine ait açıklamalar aşağıdaki gibidir.

3.2.5.1. Sabit etkiler modeline ilişkin varsayım testleri: Sabit etkiler tahmincisine ilişkin varsayım testleri aşağıdaki gibidir;

3.2.5.1.a. Heteroskedastisite (Değişen Varyans) Testi:

Sabit etkiler modelinde hata terimlerinin varyansının sabit olup olmadığını incelemek amacıyla kullanılır. Değiştirilmiş Wald Testi ile incelenebilir.

Değiştirilmiş Wald Testi: Birimlere göre heteroskedastisitenin (Değişen Varyans), değiştirilmiş (uyarlanmış) Wald testi (106) ise sınanması için temel hipotez;

$H_0: (\sigma_i^2 = \sigma^2)$ (varyanslar, birimlere göre homoskedastiktir)

şeklinde kullanılmaktadır. Wald test istatistiği;

$$W = \sum_{i=1}^N \frac{(\hat{\sigma}_i^2 - \sigma^2)^2}{V_i} \quad (3.23)$$

şeklinde tanımlanmaktadır. Burada $\hat{\sigma}_i^2$, i yatay kesit biriminin kalıntı varyansının tahmincisidir. Aşağıdaki gibi şekilde hesaplanır:

$$\hat{\sigma}_i^2 = \frac{1}{T_i} \sum_{t=1}^{T_i} \hat{v}_{it}^2 \quad (3.24)$$

ayrıca

$$V_i = \frac{(T_i - 1)}{T_i} \sum_{t=1}^{T_i} (v_{it}^2 - \hat{\sigma}_i^2)^2 \quad (3.25)$$

eşitliği vardır. W test istatistiği, N serbestlik derecesi ile Ki-Kare (χ^2) dağılımına uymaktadır (93).

3.2.5.1.b. Otokorelasyon Testi:

Sabit etkiler modelinde hata terimlerinin zaman içinde birbirleriyle ilişkili olup olmadığını incelemek amacıyla kullanılır. Baltagi-Wu'nun yerel en iyi değişmez testi, Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson Testi, Portmanteau Testi ve sapması düzeltilmiş LM testleri kullanılır.

Yerel en iyi değişmez testi (LBI): Baltagi-Wu'nun yerel en iyi değişmez testi (LBI) testinde,

$H_0: \rho = 0$ şeklindeki temel hipotez,

$H_{a1}: \rho > 0$ ya da $H_{a2}: \rho < 0$ alternatiflerine karşı test edilir (107). Panel veri modeli,

$$Y_{it} = X_{it}\beta + v_{it} \quad v_{it} = u_{it} + \mu_i \quad (3.26)$$

şeklinde iken sabit etkiler varsamıyla, bu eşitlik matris notasyonu ile aşağıdaki şekilde yazılır (93).

$$Y = X\beta + \text{diag}(\iota_{N_i})\mu + u \quad (3.27)$$

buradaki ι_{N_i} : N boyutunun her birim için birim vektörü ifade etmektedir.

$$u_{it} = \rho u_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

olmak üzere,

$$\Sigma_u(\rho) = E(uu') = \sigma_\varepsilon^2 \text{diag}(U_i) = \sigma_\varepsilon^2 \Omega_u(\rho)$$

eşitliği yazılabilir. N'in ortogonal matrisi O_{N_i} ;

$$O_{N_i} = \left(\frac{\iota_{N_i}}{\sqrt{N_i B_i}} \right) \text{ dir.}$$

Burada B_i , $B_i' \iota_{N_i} = 0$, $B_i' B_i = I_{N_i-1}$ ve $B_i' B_i = I_{N_i} - \bar{J}_{N_i}$ özelliklerini sağlayan $N_i(N_i - 1)$ boyutlu bir matristir. J_{N_i} , N'in her bir birim için birim matrisi olmak üzere $\bar{J}_{N_i} = J_{N_i}/N_i$ eşitliği vardır. (3.30) numaralı model $\text{diag}(B_i')$ ile çarpılırsa,

$$\text{diag}(B_i')Y = \text{diag}(B_i')X\beta + \text{diag}(B_i')u \quad (3.28)$$

elde edilir. Birim etki $B_i' \iota_{N_i} = 0$ olduğu için modelden düşmüştür. Dönüştürülmüş model aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\tilde{Y} = \tilde{X}\beta + \tilde{u} \quad (3.29)$$

Burada,

$$\tilde{Y} = \text{diag}(B'_i)Y, \quad \tilde{X} = \text{diag}(B'_i)X \text{ ve } \tilde{u} = \text{diag}(B'_i)u$$

eşitlikleri vardır. Gerçekleştirilen işlemler grup içi dönüşümü (3.32) modeli ise grup içi tahminciyi ifade etmektedir.

LBİ testi için d istatistiği;

$$d = \frac{z' A_0 z}{z' z} \quad (3.30)$$

şeklindedir. Burada ;

$$A_0 = \left\{ \frac{\partial \Omega_{\tilde{u}}^{-1}(\rho)}{\partial \rho} \right\} \Big|_{\rho=0} = - \left\{ \frac{\partial \Omega_{\tilde{u}}(\rho)}{\partial \rho} \right\} \Big|_{\rho=0} \quad (3.31)$$

ve $z = \bar{P}_{\tilde{X}} \tilde{Y}$ 'dir (93).

Durbin-Watson testi: Sabit etkiler modeli için bir diğer otokorelasyon sınaması yapılabilecek test; Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson testidir (108). Hipotezler;

$H_0: \rho = 0$ (otokorelasyon yoktur.)

Alternatif hipotez;

$H_a: |\rho| < 1$

şeklinde kurulur. d istatistiği aşağıdaki gibi ifade edilir;

$$d = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{n_i} \left[\tilde{z}_{i,t_{i,j}} - \tilde{z}_{i,t_{j-1}} I(t_{i,j} - t_{i,j-1} = 1) \right]^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{n_i} \tilde{z}_{i,t_{i,j}}^2} \quad (3.32)$$

bu denklemde, $\tilde{z} = \text{diag}(B_i B'_i)(Y - X\tilde{\beta})$ eşitliği vardır. $\tilde{\beta}$ (3.32) modelinin HEKK yöntemi ile tahmin edilmesinden elde edilir. $I(t_{i,j} - t_{i,j-1} = 1)$ ise parantez içindeki önerme doğru ise 1, aksi halde 0 değerlerini alan bir işaret fonksiyonudur (93).

3.2.5.1.c. Birimler Arası Korelasyon:

Panel veri modellerinde genel varsayımlardan bir tanesi hata terimlerinin birimlere göre bağımsız olmasıdır. Bu nedenle birimler arasında korelasyonun varlığı incelenmelidir. Birimler arasında korelasyonun varlığını incelemek amacıyla Friedman Testi, Pesaran Testi, Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi ve Frees Testi kullanılır.

Friedman testi: Bu test Spearman'ın rank korelasyon katsayısı kullanılarak hesaplanmış ve parametrik olmayan bir test önermiştir. Friedman test istatistiği;

$$FR = [(T - 1)(N - 1)(R_{AVE} + 1)] \quad (3.33)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Buradaki R_{AVE} ortalama Spearman korelasyon katsayısıdır.

$$R_{AVE} = \frac{2}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{r}_{ij} \quad (3.34)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. Eşitlikteki $\hat{r}_{ij}$, Spearman'ın rank korelasyon katsayısıdır ve aşağıdaki eşitlik ile elde edilir.

$$r_{ij} = r_{ji} = \frac{\sum_{t=1}^T (\rho_{i,t} - (T + \frac{1}{2}))(\rho_{j,t} - (T + \frac{1}{2}))}{\sum_{t=1}^T (\rho_{i,t} - (T + \frac{1}{2}))^2} \quad (3.35)$$

R_{AVE} 'nin büyük değerleri, sıfır olmayan birimler arası korelasyonu göstermektedir (93).

Paseran testi: Bu test, birim boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu durumlarda yatay kesit bağımlılığın sınanması amacıyla kullanılmaktadır. Paseran'ın CD test istatistiği aşağıdaki şekildedir;

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij}^2 \right) \quad (3.36)$$

Eşitlikteki $\hat{p}_{ij}$ i ve j kalıntı arasındaki korelasyon katsayısıdır. Breusch-Pagan LM testindeki gibi hesaplanmaktadır. Test istatistiği $d(=N(N-1)/2)$ serbestlik derecesi ile (χ^2) dağılmaktadır (93).

4. BULGULAR

4.1. MODEL

Araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkin veriler, OECD üyesi olan “Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsveç ve Türkiye” ülkelerine ait olup, 2008-2021 yılları arasındaki dönemi kapsamaktadır. Bu çalışmada kullanılan veriler belirlenen ülkeler ve zaman dilimi için eksiksiz olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu verilerle dengeli bir panel veri seti oluşturulmuştur. Araştırma için belirlenen zaman dilimi mikro panele uygun olduğu için belirlenen zaman boyutundan dolayı meydana gelebilecek durağan dışılık göz ardı edilmekte ve sahte regresyon tehlikesinin olmadığı bilinmektedir (109). Fakat yapılan ulusal ve uluslararası bazı araştırmalarda oluşturulan panel veriler için zaman boyutu kısıtlılığı gözetilmeden durağanlık için sınamalar yapıldığı görülmektedir (110). Bu konu ile alakalı Baltagi (2005) ve Kutlar (2018) dikkate alındığında elde edilen verilerle 30 gözlemin altında panel veri oluşturulursa durağanlık sınaması yapmak amacıyla birim kök testlerinin yapılmasının yanlış sonuçlar vereceği anlaşılmaktadır (109,111). Bu sebeple bu araştırma için elde ettiğimiz veriler mikro panel tanımlamasına uygun olduğundan gerçekleştirilen analizlerde statik panel modellerinden faydalanılmıştır. Elde edilen veriler Dünya Bankası, OECD, Energy Institute, SGK, IMF, UNDP ve EUROSTAT veri tabanından alınmıştır.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında, seçilmiş OECD ülkelerinde “İş Kazası” ile “İnsani Gelişmişlik İndeksi”, “Endüstri Endeksi”, “Kişi Başı Birincil Enerji Tüketimi”, “Kişi Başı Sağlık Harcaması”, “Finansal Gelişmişlik Endeksi” ve “Kentsel Nüfus” arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla aşağıdaki model kurulmuştur.

$$AWP_{it} = \alpha_{it} + \beta_{1i}HDI_{it} + \beta_{2i}FDI_{it} + \beta_{3i}IND_{it} + \beta_{4i}UP_{it} + \beta_{5i}HSP_{it} + \beta_{6i}PECP_{it} + \varepsilon_{it}$$

Kurulan modelde kullanılan değişkenlerin tanımları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Değişken tanımları

Değişken	Tanım	Kaynak
AW	İş Kazası	EUROSTAT/SGK (113,114)
AWP	İşçi Başına İş Kazası	EUROSTAT/SGK (113,114)
HDI	İnsani Gelişmişlik Endeksi	UNDP (119)
IND	Endüstri Endeksi	OECD (117)
PECP	Kişi Başı Birincil Enerji Tüketimi	Energy Institute (115)
HSP	Kişi Başı Sağlık Harcaması	OECD (116)
FDI	Finansal Gelişmişlik Endeksi	IMF (118)
UP	Kentsel Nüfus	World Bank (112)
LF	İş Gücü	World Bank (112)
U	İşsizlik	World Bank (112)

Tablo 4.2: Tanımlayıcı istatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maximum
AWP	322	.014	.008	.001	.038
HDI	322	.896	.041	.721	.962
IND	322	100.994	12.501	58	152.9
FDI	322	.628	.176	.252	.987
UP	322	16186649	19217919	429035	65116373
PECP	322	166.974	71.122	59.478	426.175
HSP	322	3734.674	1562.507	807.1	7582.2

Tablo 4.2, çalışmada kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikleri sunmaktadır. Bu istatistikler, veri setindeki değişkenlerin merkezi eğilim ve yayılım ölçütlerini (ortalama, standart sapma) ve değişkenlerin minimum ve maksimum değerlerini içermektedir. Analiz edilen her değişken 322 gözlemde oluşmaktadır. Bu tablo, çalışmada kullanılan değişkenlerin genel özelliklerini ve ülkeler arasındaki farklılıkların düzeyini anlamak için önemli bilgiler sunmaktadır. HDI gibi değişkenler,

genel olarak daha düşük varyansa sahipken; UP ve HSP gibi değişkenler daha geniş bir varyans aralığına sahiptir. Bu durum, değişkenlerin modeldeki etkilerinin ve sonuçların ülkeler arasındaki çeşitliliğe göre farklılık gösterebileceğini düşündürmektedir.

Gerçekleştirilen araştırmada işçi başına iş kazası;

$$AWP = \frac{AW}{LF-U}$$

eşitliği ile hesaplanarak analizlere dâhil edilmiştir. Elde edilen veriler ile kurulan panel modelinde ilk olarak verilerde birim ve zaman etkisinin varlığı incelenmiştir. Daha sonra birim etkinin varlığını tekrar sınamak amacıyla farklı bir test olan Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi kullanılmıştır. Birim etki varlığının tespitinden sonra, birim etkinin türüne karar vermek için Hausman testinden faydalanılarak sabit etkiler (fixed effect) tahmincisinin etkin olduğu sonucu elde edilmiştir.

Gerçekleştirilen Hausman testi sonucuna göre karar verilen sabit etkiler tahmincisi için varsayım sınamaları yapmak amacıyla; değişen varyansın (heteroskedastisite) tespiti amacıyla “Değiştirilmiş Wald Testi” gerçekleştirilmiştir. Daha sonra otokorelasyon olup olmadığının tespit etmek amacıyla “Durbin Watson” ve “Yerel En İyi Değişmez” testleri uygulanmış son olarak “Pesaran” ve “Freidman” testleri uygulanarak yatay kesit bağımlılığı sınaması gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen varsayım analizleri neticesinde belirlenen modelde değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının varlığı tespit edilmiştir. Bu gibi varsayım sapmalarının söz konusu olduğu durumlarda analizler sonucunda doğru tahmin yapılmasına olanak sağlayan “Driscoll-Kraay Standart Hatalar” tahmincisi kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir.

4.1.1. Tahminci Seçimi

Panel veri modellerinde, birim ve/veya zaman etkilerinin modele dahil edilip edilmemesi yani klasik modelin geçerliliğinin tespit edilmesinde kullanılan testlerden biri “Olabilirlik Oranı Testi” (LR)’dir. LR testinde H_0 hipotezi “klasik model geçerlidir” şeklinde kurulmaktadır. H_0 hipotezi $\sigma_\mu = \sigma_\lambda = 0$ şeklinde ifade edilmektedir. H_0 hipotezi kabul edilirse modelin geçerli olduğu sonucuna varılır. H_0 hipotezi reddedilirse birim ve/veya zaman etkilerinin olduğuna bir başka ifade ile klasik modelin uygun olmadığına karar verilir. H_0 hipotezinin reddedilmesi için birim ve zaman etkilerinin standart hatalarından birisinin sıfırdan farklı olması yeterlidir (93). Bu nedenle modeldeki birim

ve/veya zaman etkilerinin tespiti için gerçekleştirilen LR Testi istatistikleri Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3: LR testi bulguları

LR Testi		
	Birim Etki (id)	Zaman Etki (t)
X²	548.89	0.000
Prob	0.000	1.000

Tablo 4.3'te verilen LR test istatistiği sonuçlarına göre, birim etkiler için anlamlılık düzeyi %1'in altındadır ($p < 0,01$). Bu, H_0 hipotezinin reddedilmesi ve birim sonuçların modele dahil edilmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Zaman etkileri için anlamlılık düzeyi 1,0 olduğundan, H_0 hipotezi reddedilemez. Ancak zaman etkilerinin modele dahil edilmesinin gereksiz olduğunu göstermektedir. Modeldeki değişkenlerin zamana bağlı sistematik bir etkisi değişmemektedir. LR test sonuçları, panel veri modelinin bireysel düzeyde heterojenliği yakalamak için tasarlanması ancak zamansal olarak sabit ya da değişken etkilerin modelin dahil edilmesinin gereksiz olduğunu göstermektedir. Bu sonuca göre modelin tek yönlü olduğu anlaşılmaktadır.

Klasik modelin geçerliliğinin tespit edilmesinde kullanılan testlerden bir diğeri ise F-Testtir. F testinde " H_0 : tüm birim etkilerin sıfıra eşit olduğu" hipotezi sınanmaktadır.

Tablo 4.4: F testi bulguları

F Testi	
	Birim Etki (id)
F	105,39
Prob	0.000

Tablo 4.4'te verilen F test istatistiği sonuçlarına göre birim etkinin standart hatasının sıfıra eşit olduğu için H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısıyla birim etkinin var olduğu, klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmaktadır.

Breusch ve Pagan, birim heterojenliğinin varlığını bir başka ifade ile havuzlanmış en küçük kareler modelinin uygunluğunu sınamak için Lagrange Çarpanı (LM) testini geliştirmişlerdir (103). (LM) testi, herhangi bir tesadüfi etkinin var olup olmadığını inceler. LM testindeki sıfır hipotezi, birimler arasındaki varyansın sıfıra eşit olduğu yönündedir. Yani, birimler arasında anlamlı bir fark olmadığı (diğer bir deyişle, panel etkisinin bulunmadığı) varsayılmaktadır (93,100,120).

Test için sıfır hipotezi aşağıdaki gibidir;

H_0 : Birim etki varyansı sıfırdır. ($\sigma_u^2 = 0$)

Breusch-Pagan LM istatistiği eşitlik 4.1'e hesaplanmaktadır.

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T u_{it})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T u_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (4.1)$$

Elde edilen test istatistiğinin 1 serbestlik derecesinde Ki-Kare (χ^2) dağılımına uyduğu görülmektedir. χ^2 tablosu ile LM istatistiğinin karşılaştırılması neticesinde H_0 hipotezi reddedilmezse birim etkinin olmadığı anlamına gelir. Diğer bir deyişle uygulanacak havuzlanmış en küçük kareler yönteminin uygun olacağı söylenebilir. H_0 hipotezi reddedilirse birim etkinin var olduğu anlaşılır ki bu durumda birim etkinin türünün belirlenmesi gerekir (103).

Tablo 4.5: Breusch-Pagan Lagrange testi bulguları

Model		
	σ_u^2	σ_u
AWP	.0000648	.0080479
ε	5.19e-06	.0022774
μ	.0000469	.0068515
χ^2	(01)=	1432.03***
Sig.=0.000		

*** %1, ** %5, * %10

Tablo 4.5'te bağımlı değişkene, birim etkiye ve artık kalıntıya ait sırasıyla varyans ve standart hataların hesaplandığı görülmektedir. Ayrıca altta birim etkinin varyansının sıfıra eşit olduğu hipotezi ($H_0: \sigma_u^2 = 0$) LM test istatistiği Ki-Kare ve olasılık değeri yer almaktadır. Elde edilen bu sonuca göre birim etkilerin varyansı sıfıra eşit olduğu için H_0 hipotezi reddedilmektedir ve dolayısıyla klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmaktadır. (93).

Yapılan testler sonucunda birim ve/veya zaman etkilerinin olduğu anlaşıldığı durumlarda bu etkilerin bağımsız değişkenlerle kolerasyonlu olup olmadığının belirlenmesi gerekir. Bu amaçla Hausman testi kullanılmaktadır. Sabit etkiler modeli ile tesadüfi etkiler modelini karşılaştırırken, Hausman spesifikasyon testi, bireysel etkilerin modeldeki diğer açıklayıcı değişkenlerle korele olup olmadığını inceler (93,100). Bu nedenle bu çalışmada birim etkinin türüne karar vermek için, Hausman testi kullanılmıştır. Hausman testi, tesadüfi (random) ve sabit (fixed) etki modellerinde yer alan birim etkisi ile bağımsız değişken arasındaki korelasyonla ilgili varsayım kısıtlamalarına göre hareket etmektedir. Buna göre birim etki ile bağımsız değişken arasında korelasyon olmaması halinde her iki tahminci de tutarlı olmaktadır. Fakat tesadüfi (random) etkiler tahmincisi daha etkin olduğu söylenebilir. Birim etki ile bağımsız değişken arasında, korelasyonun söz konusu olması halinde tesadüfi (random) etkiler tahmincisi sapmalı sonuçlar verir. Hausman yaklaşımı için, H istatistiği (4.2) eşitliğindeki gibi tesadüfi ve sabit etkiler tahmincilerinin aralarındaki farktan faydalanılarak elde edilmektedir.

$$H = (\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{TE})' [A \text{Var}(\hat{\beta}_{SE}) - A \text{Var}(\hat{\beta}_{TE})] (\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{TE}) \quad (4.2)$$

Verilen denklemde TE alt indisi, tesadüfi etkiler tahmincisini, SE alt indisi, sabit etkiler tahmincisini ifade etmektedir. $A \text{Var}(\hat{\beta}_{TE})$ ve $A \text{Var}(\hat{\beta}_{SE})$ ise, tesadüfi ve sabit etkiler modellerinden elde edilen, kovaryans matrislerini ve asimptotik varyansı ifade etmektedir. Hausman testi, değişken sayısı serbestlik derecesi ile Ki-Kare (χ^2) dağılımına uymaktadır. Elde edilen test istatistiği ile χ^2 tablosunun karşılaştırılması neticesinde, belirtilen hipotezin kabul edilmesi halinde tesadüfi etikler modeli uygun olacaktır. Kabul edilmemesi halinde ise sabit etkiler modelinin gerçekleştirilmesi uygun olacaktır (104). Hausman testi istatistikleri Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6: Hausman test istatistikleri

Değişken	SE(b)	TE(B)	Fark (b-B)	S.H
HDI	-.0560812	-.0095792	-.046502	.0118043
FDI	.0136161	.0188911	-.0052751	.0017232
IND	.000089	.0000833	5.72e-06	3.43e-06
UP	8.89e-10	2.56e-10	6.33e-10	1.46e-10
HSP	-1.20e-06	-1.33e-06	1.23e-07	6.81e-08
PECP	.0000699	.0000703	-3.77e-07	5.69e-06
$\chi^2(4) = 30.42$		Sig.=0.000		

χ^2 :Ki-Kare test istatistiği, (parantez içi test serbestlik derecesini içerir.)

Tablo 4.6’da sunulan hausman testi sonucu, sabit etkiler (SE(b)) ile tesadüfi etkiler (TE(B)) tahminleri arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını değerlendirmek için kullanılmıştır. Bu test, panel veri modellerinde doğru model seçimini belirlemek için önemli bir araçtır (104). Aşağıda tablo detaylı şekilde yorumlanmıştır:

H_0 Hipotezi: Tesadüfi etkiler modeli doğru tahmindir (bireysel etkiler hata terimleriyle ilişkisizdir).

Hausman testi sonucunda anlamlılık düzeyi %1 anlamlılık düzeyinden düşük olduğundan, H_0 hipotezi reddedilir. Bu durum, sabit etkiler modelinin tesadüfi etkiler modeline tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir. Bireysel etkiler ile hata terimleri arasında bir ilişki olduğu ve sabit etkiler modelinin daha güvenilir tahminler sunacağı anlamına gelir. Hausman testi sonuçları, panel veri analizinde sabit etkiler modelinin, tesadüfi etkiler modeline göre daha uygun olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, modeldeki bireysel etkilerin hata terimleri ile ilişkisiz olduğu varsayımının geçerli olmadığını ve tesadüfi etkiler modelinin bu durumda yanlış tahminler sunabileceğini ortaya koymaktadır.

4.1.2. Varsayım Testleri

Belirlenen modelde otokorelasyon, değişen varyans (heteroskedastisite) ve yatay kesit bağımlılığı (birimler arası korelasyon) gibi sorunların bulunması seçilen tahmincilerin hatalı sonuçlar vermesine neden olmaktadır. Bazı durumlarda, gerçekleştirilen varsayım testleri tahmincinin türüne göre değişiklik gösterebilmektedir.

Yapılan analizler neticesinde belirlenen sabit etkiler modeli için gerçekleştirilecek varsayım sınamalarında; Otokorelasyonsuzluk varsayımı için Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın "Durbin Watson Testi" Baltagi ve Wu'nun "Yerel En İyi Değişmezlik Testi" kullanılacaktır. Model için gerçekleştirilen otokorelasyon testi sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7: Otokorelasyon testi bulguları

Test	Test İstatistiği
Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson Testi	0.580
Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmezlik Testi	0.886

Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson (DW) testi ve Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmezlik (Locally Best Invariant - LBI) testi, panel veri analizinde hata terimlerinde birinci dereceden otokorelasyonun varlığını değerlendirmek için kullanılan istatistiksel yöntemlerdir. Aşağıda bu testlerin sonuçları detaylı olarak yorumlanmıştır:

Durbin-Watson testi, hata terimlerinde ardışık gözlemler arasında birinci dereceden pozitif veya negatif otokorelasyon olup olmadığını belirler (108). Bu çalışmada DW testi sonucu olan 0,580, hata terimlerinde pozitif otokorelasyon bulunduğunu güçlü bir şekilde göstermektedir. Bu durum, önceki dönemdeki hata terimlerinin, sonraki dönemlerin hata terimleri ile pozitif bir ilişki içinde olduğunu ifade eder.

Baltagi ve Wu'nun geliştirdiği Yerel En İyi Değişmezlik (LBI) testi, özellikle panel veri analizlerinde otokorelasyonu değerlendirmek için önerilen bir alternatiftir (107). Bu çalışmada, 0,886 değeri, hata terimlerinde pozitif otokorelasyon bulunduğunu ve DW testi ile uyumlu bir bulgu sunduğunu ifade etmektedir.

Her iki test de hata terimlerinde birinci dereceden pozitif otokorelasyon varlığını ortaya koymaktadır.

Araştırma modelinde birimler arası korelasyonun varlığının tespiti için Pesaran (2004) ve Friedman (1937) testleri gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Tablo 4.8'de sunulmuştur (121,122).

Tablo 4.8: Yatay kesit bağımlılığı test bulguları

	Pesaran Test		Friedman Test	
	χ^2	Sig.	χ^2	Sig.
Model	-0.902	0.367	12.292	0.951

χ^2 :Ki-Kare test istatistiği, (parantez içi test serbestlik derecesini içerir.)

Tablo 4.8’de sunulan sonuçlar, panel veri analizinde kullanılan Pesaran Testi ve Friedman Testi ile modelde yatay kesit bağımlılığını (cross-sectional dependence) test etmektedir. Aşağıda her iki testin sonuçları ayrıntılı bir şekilde yorumlanmıştır:

Pesaran testi, hata terimlerinde yatay kesit bağımlılığını tespit etmek için kullanılır. H_0 Hipotezi: Yatay kesit bağımlılığı yoktur. Pesaran test sonucuna göre, anlamlılık düzeyi (0,367), genellikle %5 anlamlılık düzeyinin üzerinde olduğu için H_0 hipotezi reddedilemez. Bu da modelde yatay kesit bağımlılığının olmadığına işaret eder.

Friedman testi, yatay kesit bağımlılığını test etmek için alternatif bir yöntemdir. H_0 Hipotezi: Yatay kesit bağımlılığı yoktur. Friedman testinde anlamlılık düzeyi (0,951) %5 anlamlılık düzeyinin çok üzerindedir. Bu nedenle, H_0 hipotezi reddedilemez ve yatay kesit bağımlılığının olmadığı sonucuna ulaşılır.

Modelde, değişen varyans (Heteroskedastisite) sorununun tespiti için, “Değiştirilmiş Wald Testi” gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen test sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9: Değişen varyans (heteroskedastisite) testi bulguları

Model	Değiştirilmiş Wald Testi	
	$\chi^2(23)$	Sig.
	4249.32***	0.0000

*** %1, ** %5, * %10

Değiştirilmiş Wald Testi, panel veri analizinde hata terimlerinde heteroskedastisite olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu bağlamda, tabloda sunulan sonuçlar şu şekilde yorumlanabilir: Bu sonuç, modelde birimler arası heteroskedastisitenin varlığını güçlü bir şekilde desteklemektedir.

H_0 Hipotezi: Hata terimlerinde birimler arasında sabit varyans (homoskedastisite) vardır.

Anlamlılık düzeyinin (Sig.) 0,000 olması, H_0 hipotezinin reddedildiğini ve hata terimlerinde heteroskedastisitenin mevcut olduğunu göstermektedir. Model için dirençli (Robust) standart hatalar ile tahmini yapılması etkinlik kaybını önleyecektir.

Yapılan analizler neticesinde belirlemiş olduğumuz modelimizde istenmeyen otokorelasyon ve değişen varyans (heteroskedastisite) sorunların varlığı tespit edilmiştir. Bu sorunlara ait gerekli düzeltme işlemleri gerçekleştirilmeden elde edilen sonuçlar sapmalı tahminleri içerecektir. Panel veri modelinin hata terimlerinde otokorelasyon, bölümler arası korelasyon ve değişen varyans sorunlarının olması durumunda, yanlış standart hatalar yerine sağlam standart hatalara sahip olan Driscoll ve Kraay tahmincisi tercih edilmelidir.

4.1.3. Dirençli Standart Hatalar Modeli

Driscoll-Kraay Standart Hatalar yöntemi, panel veri analizinde karşılaşılan otokorelasyon, heteroskedastisite ve yatay kesit bağımlılığı gibi sorunların üstesinden gelmek amacıyla kullanılan bir standart hata tahmin yöntemidir. Driscoll ve Kraay tarafından geliştirilen bu yöntem, özellikle uzun zaman serisine sahip ancak yatay kesit birimleri az olan panel veri setlerinde etkili bir şekilde uygulanmaktadır (123).

Modelde otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarının varlığı durumunda, sağlam tahminciler kullanılarak yapılan model tahminleri daha doğru sonuçlar vermektedir. Kesit boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu durumlarda ($N > T$) Driscoll-Kraay standart hatalar regresyonu daha güçlüdür (93,124). Bu nedenle gerçekleştirilen Driscoll ve Kraay sabit etkiler sağlam standart hatalar tahmincisinin sonuçları Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.10: Model tahmin bulguları

Değişkenler	β	Drisc/Kraay Standart Hata	z	Sig
HDI	-0.056	0.016	-3.45***	0.004
FDI	0.014	0.002	5.66***	0.000
IND	0.000	0.000	4.94***	0.000
UP	8.89e-10	5.80e-11	15.33***	0.000
HSP	-1.20e-06	1.69e-07	-7.11***	0.000
PECP	0.000	7.49e-06	9.34***	0.000
Sabit	0.025	0.012	2.07	0.059
Tamısal Testler				
F Testi	F(6,13) = 152.69***		Sig.=0.000	
Gözlem:	N:23	T:14	N*T=322	
R ²	Birimler İçi = 0,462			

*** %1, ** %5, * %10

Tablo 4.10'da modele ait sabit etkiler regresyon analizinin Driscoll-Kraay standart hatalar yöntemiyle gerçekleştirilmiş sonuçlarını özetlemektedir. Modelin genel performansı ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri şu şekilde yorumlanabilir:

Modelin istatistiksel olarak anlamlı (çoklu regresyon modeli: $F(6,13) = 152,69$, sig. $< 0,01$) ve güçlü bir açıklama kapasitesine sahip olduğu (Çoklu Determinasyon Katsayısı: $R^2 = 0,462$) tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, bağımsız değişkenlerin birlikte, iş kazalarının yaklaşık %46'sını açıklayabildiğini göstermektedir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri önemli farklılıklar sergilemiştir:

HDI (İnsani Gelişmişlik Endeksi): HDI, iş kazaları (AWP) üzerinde negatif bir etkiye sahiptir. Etki istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyindedir ($\beta = -0,056$, sig. $< 0,01$). Bu sonuç, insani gelişmişlik seviyesindeki artışın iş kazası oranlarını azaltabileceğini işaret etmektedir. Gelişmiş sosyal ve ekonomik yapıların, daha etkin İSG uygulamalarını desteklediği söylenebilir.

IND (Endüstri Endeksi): Endüstriyel faaliyetlerin yoğunluğu iş kazaları üzerinde pozitif ancak düşük bir etkiye sahiptir. Etki istatistiksel olarak %1 anlamlılık

düzeyindedir ($\beta = 0,000$, sig. $< 0,01$). Bu durum, endüstriyel üretim artışının iş kazaları riskini minimal de olsa artırabileceğini göstermektedir.

FDI (Finansal Gelişmişlik Endeksi): Finansal gelişmişlik iş kazaları üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Etki istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyindedir ($\beta = 0,014$, sig. $< 0,01$). Finansal kapasite artışının, ülkelerde endüstriyel faaliyetlerin genişlemesi ve dolayısıyla riskli iş alanlarının artışı ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

UP (Şehirleşme Oranı): Şehirleşme oranının iş kazaları üzerindeki pozitif etkisi oldukça büyüktür. Bu etki istatistiksel olarak çok yüksek bir anlamlılık göstermektedir ($\beta = 8,890$, sig. $< 0,01$). Şehirleşme artışı, sanayileşme ve kentsel alandaki yoğun endüstriyel faaliyetler ile ilişkili olabilir ve iş kazalarını çoğaltma riskini taşıyabilir.

PECP (Birincil Enerji Tüketimi): Birincil enerji tüketimi iş kazaları üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Etki istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyindedir ($\beta = 0,000$, sig. $< 0,01$). Enerji tüketimindeki artış, enerji yoğun iş kollarının (maden, enerji sektörü vb.) daha fazla faaliyet göstermesi ile ilişkili olabilir.

HSP (Sağlık Harcamaları): Sağlık harcamaları iş kazaları üzerinde negatif bir etkiye sahiptir. Etki istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyindedir ($\beta = -1,200$, sig. $< 0,01$). Bu sonuç, sağlık sistemine daha fazla yatırım yapan ülkelerde, iş kazası oranlarının düşme eğilimi gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın bulguları, literatürde yer alan mevcut araştırmalarla uyumlu bir şekilde, insani gelişmişlik, sağlık harcaması, finansal gelişmişlik, endüstri endeksi, şehirleşme ve enerji tüketimi gibi faktörlerin iş kazaları üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. İnsani Gelişmişlik Endeksi'nin (HDI) iş kazaları üzerindeki negatif etkisi ($\beta = -0,056$, sig. $< 0,01$), literatürdeki çalışmalar tarafından da desteklenmektedir. Örneğin, Mızrak ve Kandemir (2019) ile Yıldız ve Özdemir (2021) tarafından yapılan araştırmalar, HDI'nin yüksek olduğu ülkelerde iş kazası oranlarının anlamlı ölçüde düşük olduğunu ortaya koymuştur (125,126). Bu durum, gelişmiş ülkelerdeki güçlü sosyal ve ekonomik yapıların İSG uygulamalarını etkin bir şekilde desteklediğini göstermektedir.

Endüstriyel faaliyetlerin yoğunluğunu yansıtan endüstri endeksinin (IND) iş kazaları üzerinde düşük fakat pozitif bir etkiye sahip olduğu bulgusu ($\beta = 0,000$, sig. $<$

0,01), sanayi üretimi ile iş kazaları arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalarla uyumludur. Fabiano ve arkadaşlarının (1995) İtalya’da gerçekleştirdiği çalışma, ekonomik büyüme dönemlerinde iş kazalarının arttığını, durgunluk dönemlerinde ise azaldığını göstermiştir (127). Benzer şekilde, Said ve arkadaşlarının (2012) Malezya’da yaptığı araştırma, sanayi üretiminin iş kazaları ile pozitif korelasyon gösterdiğini vurgulamaktadır (128).

Finansal gelişmişliğin iş kazaları üzerindeki pozitif etkisi ($\beta = 0,014$, sig. $< 0,01$), ekonomik büyümenin iş kazalarını artırıcı etkilerini vurgulayan çalışmalarla tutarlıdır. Palaz ve Çolak (2017), OECD ülkeleri üzerinde yaptıkları panel veri analizinde, ekonomik büyümenin kısa vadede iş kazalarını artırabileceğini, ancak uzun vadede bu ilişkinin tersine dönebileceğini belirtmiştir (1). Ahmed ve Mansoor (2020), finansal gelişmenin, firmaların genişlemesine olanak tanırken, güvenlik düzenlemelerinin yetersiz uygulanması durumunda iş kazası oranlarını artırabileceğini ifade etmiştir (80).

Kentsel nüfusun iş kazaları üzerindeki güçlü ve pozitif etkisi ($\beta = 8,890$, sig. $< 0,01$), şehirleşme oranlarının yüksek olduğu ülkelerde artan sanayileşmenin risklerini yansıtmaktadır. Olivella Nadal ve diğerlerinin (2023) İspanya’da yaptığı çalışma, yoğun şehirleşme ve sanayi faaliyetlerinin iş kazalarını artıran temel faktörlerden biri olduğunu göstermektedir (129). Benzer şekilde, Debela ve diğerlerinin (2022) Afrika’da gerçekleştirdiği meta-analiz, kentleşme sürecinin iş yükünü artırarak yetersiz güvenlik önlemleri nedeniyle iş kazası oranlarını yükselttiğini ortaya koymuştur (16).

Birincil enerji tüketiminin iş kazaları üzerindeki pozitif etkisi ($\beta = 0,000$, sig. $< 0,01$), enerji yoğun endüstrilerdeki faaliyetlerin risklerini yansıtmaktadır. Li ve arkadaşlarının (2021) Çin’de yaptığı çalışma, enerji tüketiminin, özellikle madencilik ve ağır sanayi gibi sektörlerde iş kazaları ile bağlantılı olduğunu ortaya koymuştur (130).

Son olarak, sağlık harcamalarının iş kazalarını azaltıcı etkisi ($\beta = -1,200$, sig. $< 0,01$), sağlık sistemine yapılan yatırımların iş kazalarını önleme ve yönetmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Aydın (2022), Avrupa ülkelerinde yaptığı çalışmada, sağlık harcamalarının iş kazalarını azaltıcı etkilerini vurgulamıştır (77). Benzer şekilde, Leppink (2015), güvenli ve sağlıklı çalışma koşullarının yalnızca çalışan sağlığını değil, işletmelerin üretkenliğini ve ekonomik sürdürülebilirliğini de artırdığını ifade etmiştir (78).

Bu bulgular, ekonomik ve sosyal gelişmişlik göstergelerinin iş kazalarının dinamiklerini anlamada kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Çalışma, ülkelerin iş kazalarını azaltmaya yönelik politikalarında, ekonomik büyüme, şehirleşme ve sağlık yatırımları gibi faktörlere odaklanması gerektiğini ortaya koymaktadır.



5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın bulguları, literatürde yer alan mevcut araştırmalarla uyumlu bir şekilde, insani gelişmişlik, sağlık harcamaları, endüstri üretimi, finansal gelişmişlik, şehirleşme ve enerji tüketimi gibi faktörlerin iş kazaları üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın bulguları, kurulan modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve güçlü bir açıklayıcı güce sahip olduğunu göstermektedir ($F(6,13) = 152,69$, sig. $< 0,01$, $R^2 = 0,462$), bağımsız değişkenlerin toplu olarak iş kazası olaylarının yaklaşık %46'sını açıkladığını göstermektedir. Bu sonuçlar iş kazalarının ekonomik ve sosyal belirleyicilerine ilişkin önceki araştırmalarla tutarlıdır (1-3,126,131-137). Sonraki tartışma, her bir bağımsız değişkenin etkilerini ilgili çalışmalarla ilişkili olarak değerlendirmektedir.

Bulgular, İnsani Gelişme Endeksi (HDI) ile iş kazaları arasında negatif bir korelasyon olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç sosyo-ekonomik koşullar iyileştikçe mesleki tehlikelerin azaldığını göstermektedir. Bu bulgu, daha yüksek eğitim seviyelerinin, sağlık hizmetlerine erişimin ve çalışma düzenlemelerinin daha düşük kaza oranlarına yol açtığını gösteren çalışmalarla tutarlıdır. Örneğin, Mızrak ve Kandemir (2019) ile Yıldız ve Özdemir (2021) tarafından yapılan araştırmalar, HDI'nin yüksek olduğu ülkelerde iş kazası oranlarının anlamlı ölçüde düşük olduğunu ortaya koymuştur (125,126). Sağır ve arkadaşları (2022), gerçekleştirdikleri çalışmada benzer şekilde Türkiye'de iş kazaları ile HDI arasında negatif bir ilişki tespit etmiş ve HDI'daki artışın ölümcül iş kazalarını azalttığını vurgulamışlardır (138). Benzer şekilde, Baradan ve arkadaşlarının (2018) gerçekleştirdiği çalışmada düşük HDI'ya sahip bölgelerde iş sağlığı ve güvenliği risklerinin daha yüksek olduğu vurgulamışlardır (139). Yıldız ve arkadaşları (2021) ülkelerin ulusal kültür boyutları ve gelişmişlik düzeylerinin iş güvenliği performanslarına etkilerini araştırdıkları çalışmada gelişmişlik düzeyinin önemli bir etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır (140). Taner ve arkadaşları (2015) Türkiye'nin düşük HDI düzeyi ile yüksek iş kazası sayısı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Türkiye'nin HDI boyutlarından bazıları 1995'ten bu yana mutlak miktarlarda artmış olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Yazarlar, ayrıca Türkiye'nin HDI seviyesinin ve iş kazası sayısının, Türkiye'de beklenen okullaşma yılının düşük

olmasından büyük ölçüde etkilendiği sonucuna varmışlardır (141). Ancak, Yiğiter'in (2019) gelişmiş bölgelerde artan iş gücü talebinin iş kazası risklerini artırabileceğini vurguladığı çalışması, yüksek HDI'ya sahip bölgelerdeki yoğun çalışma koşullarının dikkate alınması gerektiğini göstermektedir (142). Wei ve arkadaşlarının (2016) Çin'deki ilçeler arasındaki sosyo-ekonomik eşitsizlikler ile iş güvenliği durumları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada ekonomik kalkınmanın mesleki yaralanmalardan kaynaklanan ölüm sayısı ile pozitif ilişkili olduğu, sosyal kalkınmanın ise ölüm sayısı ile negatif ilişkili olduğunu sonucunu elde etmiştir (5). Bang ve arkadaşları (2011) iş kazası oranı ile sosyoekonomik faktörler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, günlük işçi endeksinin, imalat operasyon endeksinin ve işçi tazminatı kapsam genişlemesinin mesleki yaralanma oranını artıran bir etkiye sahip olduğunu tersine, mekanik endeksi ve IMF değişkeninin mesleki yaralanma oranını azaltma eğiliminde olduğu sonucuna ulaşmışlardır (143). Benzer şekilde Türkkkan (2017) Türkiye'deki illerin sosyo-ekonomik gelişimi ve gelişimdeki değişimi iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmiştir. Mesleki ölümlerin sosyo-ekonomik gelişmişlik ile gelişmişlikteki değişim arasında en uyumlu değişken olduğu sonucunu elde etmişlerdir (144). ILO'ya göre de daha yüksek HDI puanlarına sahip ülkeler, daha sıkı iş güvenliği düzenlemelerine ve daha gelişmiş iş güvenliği kültürlerine sahip olma eğilimindedir ve bu da kazaların görülme sıklığında bir azalmaya yol açmaktadır (145).

Endüstri Endeksi (IND) iş kazaları ile küçük ancak pozitif bir ilişki sergilemiştir ve katsayısı istatistiksel olarak anlamlı olsa da, asgari düzeydedir. Bu sonuç endüstriyel genişlemenin kaza riskini biraz artırdığını göstermektedir. Eş zamanlı çalışmalar, özellikle gelişmekte olan ekonomilerde endüstriyel büyüme ile kaza oranları arasında pozitif bir korelasyon tespit etmiş ve bu artışı yüksek riskli sektörlerdeki istihdam artışına bağlamıştır. Ayrıca bu durum, sanayileşmenin risk oluşturmaya karşın, etkili düzenleyici çerçevelerin ve teknolojik ilerlemelerin bu riskleri azaltabileceğini vurgulayan önceki çalışmalarla tutarlıdır. Özellikle inşaat ve imalat gibi sektörlerde, hızlı endüstriyel genişleme, deneyimsiz işçilerin artan istihdamı ve yoğunlaşan üretim talepleri nedeniyle genellikle daha yüksek iş yeri kaza oranlarıyla sonuçlanmaktadır. Bununla birlikte, otomasyon ve iş yeri güvenliği eğitiminin uygulanması bu riskleri azaltmanın bir yolu olarak tanımlanmıştır (13). Örneğin Fabiano ve arkadaşlarının (1995) İtalya'da gerçekleştirdiği çalışma, ekonomik büyüme dönemlerinde iş kazalarının arttığını, durgunluk dönemlerinde ise azaldığını göstermiştir (127). Benzer

şekilde, Said ve arkadaşlarının (2012) Malezya’da yaptığı araştırma, sanayi üretiminin iş kazaları ile pozitif korelasyon gösterdiğini vurgulamaktadır (128). Ivascu ve Cioca (2019) Romanya ve Bulgaristan'daki iş kazalarının durumu tarım, ormancılık, balıkçılık, imalat, inşaat, ulaştırma ve depolama sektörlerinde değerlendirmiş ve endüstrilerin faaliyetlerinin yoğunlaşmasının iş kazası sayısında artışa yol açtığı sonucu elde etmiştir (131). Jenke ve arkadaşları (2021) Batı Avustralya’da gerçekleştirdiği çalışmada, ekonomik döngülerin iş kazası oranlarını etkilediği sonucunu elde etmişlerdir. Endüstri grupları için mesleki yaralanma oranlarının üretim ve inşaat için ekonomik döngülerdeki değişikliklerle ilişkisi olduğunu vurgulamışlardır. İşsizlik arttıkça mesleki yaralanmaların azaldığı, üretimin yaralanma oranları ve ekonomik döngülerdeki değişikliklere daha duyarlı olduğu sonucunu elde etmişlerdir (146). Arocena ve Nunez’in (2019) İspanyol imalat sektörüne ilişkin gerçekleştirdikleri çalışmada yeni İSG yönetmeliğinin kabul edilmesinin gelişmiş imalat sektörlerindeki yaralanma sayısının azalmasına katkıda bulunduğu ve geleneksel imalat sektöründeki kaza oranlarının reformun ardından istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermediği sonucunu ortaya koymuşlardır (147). Antonelli ve arkadaşları (2024) gerçekleştirdikleri çalışmada küçük işletmelerin üretim sistemlerinde makroekonomik büyüme politikalarının tek başına iş kazalarında genel bir azalma sağlanmasına yeterli olmayabileceği dolayısıyla, büyüme politikalarının, küçük ve mikro işletmelerin İSG'ye yatırımlarını destekleyecek seçici önlemlerle birlikte yürütülmesi gerektiğini vurgulamışlardır (148). Said ve arkadaşları (2012) Malezya'daki imalat sanayinde meydana gelen endüstriyel kazaların belirleyicilerini iş döngüsü ve yapısal yaklaşımlar aracılığıyla analiz etmiştir. Sonuç olarak Malezya imalat sektöründeki endüstriyel kazaların firma büyüklüğünden negatif, konjonktürden ise pozitif olarak etkilendiğini ortaya koymuşlardır (128). Davies ve arkadaşları (2009) Birleşik Krallık'taki işyeri yaralanmalarını incelediği çalışmanın sonucunda, döngüsel dalgalanmaların inşaat ve üretim sektörlerinde daha keskin olduğunu sonucunu ortaya koymuşlardır (149).

Finansal Kalkınma Endeksi (FDI) iş kazaları ile pozitif bir korelasyon sergilemiştir. Bu sonuç finansal genişleme ve endüstriyel büyümenin mesleki tehlikelere maruz kalmayı artırdığını göstermektedir. Bu gözlem, daha fazla işçinin tehlikeli sektörlere girmesi nedeniyle ekonomik büyümenin kaza oranlarında geçici bir artışa katkıda bulunduğunu tespit eden çalışmalar ile tutarlıdır. Örneğin Palaz ve Çolak (2017), OECD ülkeleri üzerinde yaptıkları panel veri analizinde, ekonomik büyümenin

kısa vadede iş kazalarını artırabileceğini, ancak uzun vadede bu ilişkinin tersine dönebileceğini belirtmiştir (1). Ahmed ve Mansoor (2020), finansal gelişmenin, firmaların genişlemesine olanak tanırken, güvenlik düzenlemelerinin yetersiz uygulanması durumunda iş kazası oranlarını artırabileceğini ifade etmiştir (80). Tompa ve arkadaşları (2021) iş kazaları ve hastalıklarının toplumsal yükünü tahmin etmek için gerçekleştirdikleri çalışmada, iş kazaları ve hastalıklarının görülme sıklığının, ekonomik yük büyüklükleri için en etkili parametre olduğunu vurgulamışlardır. Ele aldıkları beş ülkedeki iş kazaları ve hastalıklarının tahmini ekonomik yükünün, yıllar boyunca olumsuz işyeri maruziyetlerini azaltma çabalarına rağmen önemli olduğu sonucunu elde etmişlerdir (13). Fernández-Muñiz ve arkadaşları (2018) gerçekleştirdikleri çalışmada, İspanya'daki mesleki kazalar üzerinde ekonomik döngünün etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak İspanya'da ekonomik döngü ile iş kazaları arasında güçlü bir ilişkinin var olduğunu ortaya koymuşlardır (150). Bununla birlikte, zaman içinde, finansal büyüme iş yeri güvenliğinde iyileşmeleri kolaylaştırabilir (69). Mouza ve Targoutzidis (2012) gerçekleştirdikleri çalışmada ekonomik döngünün işyeri kazaları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak kişi başına düşen GSYİH (negatif) ve işsizlik oranı (pozitif) arasında tartışmalı ve esnek olmayan bir ilişki olduğu, ancak çalışma saatleri (pozitif) ile ölümcül yaralanmalar arasında elastik bir ilişki olduğu sonucunu elde etmişlerdir (132). Lafuente ve Daza (2020) gerçekleştirdikleri çalışmada, ülkelerin güvenlik işlevlerinin ilgili bir kontrol mekanizması olan iş denetimleri ile Avrupa'daki iş kazası oranları arasındaki ilişkiyi analiz etmiş ve sonuç olarak incelenen ülkeler arasında iş kazası oranı ile ekonomik faaliyet arasındaki pro-döngüsel ilişkiyi doğrulamışlardır (133). Benzer sonuçlar Boone ve van Ours (2006), Svensson (2010), Asfaw vd., (2011), Boone vd., (2011) tarafından da desteklenmiştir (151-154). Ancak, bu riskleri zaman içinde azaltabilecek finansal büyümenin güvenlik önlemlerine uzun vadeli yatırım yapma potansiyelini de göz önünde bulundurmak önemlidir (1).

Kentsel nüfus (UP), iş kazaları üzerinde en önemli olumlu etkiyi göstermiştir; genellikle endüstriyel büyümenin yol açtığı hızlı kentleşme, tehlikeli mesleklerde çalışan iş gücünün artmasına ve daha fazla altyapı yüküne neden olmaktadır. Bu bulgu, kentsel sanayi bölgelerinde iş güvenliğini yönetmenin zorluklarını vurgulayan çalışmalarla uyumludur. Hızlı kentleşme süreci genellikle yetersiz düzenleyici denetime yol açarak iş yeri tehlikelerini artırmaktadır. Bu durum, özellikle endüstrilerin yüksek kapasitede çalıştığı ve güvenlik standartlarını tehlikeye atabilecek yoğun nüfuslu kentsel

alanlar için endişe vericidir. Gerçekleştirilen araştırmalar da kentsel genişleme ile mesleki tehlikeler arasında güçlü bir bağlantı kurmuş ve hızla kentleşen bölgelerde sıkı güvenlik politikalarına duyulan ihtiyacın altını çizmiştir (2). Örneğin; Olivella Nadal ve diğerlerinin (2023) İspanya’da yaptığı çalışma, yoğun şehirleşme ve sanayi faaliyetlerinin iş kazalarını artıran temel faktörlerden biri olduğunu göstermektedir (129). Benzer şekilde, Debela ve diğerlerinin (2022) Afrika’da gerçekleştirdiği meta-analiz, kentleşme sürecinin iş yükünü artırarak yetersiz güvenlik önlemleri nedeniyle iş kazası oranlarını yükselttiğini ortaya koymuştur (16). Young ve arkadaşları (2008) mesleki yaralanma sonrası iş göremezlikte kentsel-kırsal farklılıkları incelediği çalışmada; kırsallık arttıkça iş kazası oranlarının azaldığı sonucunu elde etmiştir (155). Kentleşmeyle bağlantılı iş yeri tehlikelerinin azaltılmasında etkin düzenleyici gözetimin önemi ILO tarafından da vurgulanmaktadır (145).

Birincil Enerji Tüketimi (PECP), madencilik, petrol çıkarma ve imalat gibi enerji yoğun sektörleri daha yüksek kaza oranlarıyla ilişkilendiren çalışmalarla uyumlu olarak, iş yeri kazalarının bir diğer önemli pozitif belirleyicisidir. Enerji yoğun sektörlerin tehlikeli doğası ışığında, daha sıkı güvenlik düzenlemelerinin ve izlemenin uygulanması için zorlayıcı bir argüman bulunmaktadır (156). Bu bulgu, madencilik, petrol çıkarma ve imalat gibi enerji yoğun sektörler ile yüksek iş kazası oranları arasında doğrudan bir bağlantı kuran çalışmalarla uyumludur. Örneğin; Li ve arkadaşlarının (2021) Çin’de yaptığı çalışma, enerji tüketiminin, özellikle madencilik ve ağır sanayi gibi sektörlerde iş kazaları ile bağlantılı olduğunu ortaya koymuştur (130). Zhu vd., (2024) yapmış oldukları çalışmada kömürün, dünyadaki ana enerjilerden biri olduğunu, insan toplumunun hayatta kalmasında ve gelişmesinde vazgeçilmez bir rol oynadığını ifade ederek üretim yoğunluğunun arttığı dönemlerde ve hafta sonlarında daha yüksek ölüm oranlarının gözlemlendiği sonucunu elde etmişlerdir (18). Burgherr ve Hirschberg (2014) kaza risklerine ilişkin gerçekleştirdiği çalışmada merkezi olmayan yeni yenilenebilir teknolojilerin yanı sıra nükleer ve CCS gibi merkezi, düşük karbonlu teknolojilerin de daha sürdürülebilir bir enerji geleceği ve iklim değişikliği etkilerinin azaltılması yönünde önemli bir rol oynayabileceği sonucunu elde etmişlerdir (157). Ünsar ve Süt (2009) gerçekleştirdikleri çalışmada iş kazaları diğer sektörlerde olduğu gibi enerji sektöründe de meydana geldiğini, elektrik üretimi sırasında çok sayıda iş kazasının meydana geldiğini ve olumsuz sonuçları tüm çevreyi etkilediğini vurgulamışlardır (158).

Sağlık Harcamalarının (HSP) iş kazaları üzerinde önemli bir olumsuz etki oluşturduğu bulunmuş; böylece sağlık ve iş güvenliği programlarına yapılan yatırımların artmasının kaza oranlarında bir azalmaya yol açabileceği hipotezi desteklenmiştir. Bu bulgu, artan sağlık harcamaları ile iyileştirilmiş iş yeri güvenliği ve azalan yaralanma oranları arasında pozitif bir korelasyon olduğunu gösteren önceki araştırmalarla uyumludur (136,152). Örneğin; Aydın (2022), Avrupa ülkelerinde yaptığı araştırmada, sağlık harcamalarının iş kazalarını azaltıcı etkilerini vurgulamıştır (77). Benzer şekilde, Leppink (2015), güvenli ve sağlıklı çalışma koşullarının yalnızca çalışan sağlığını değil, işletmelerin üretkenliğini ve ekonomik sürdürülebilirliğini de artırdığını ifade etmiştir (78). ILO, sağlık ve iş yeri güvenliği eğitim programlarına önemli miktarda kaynak ayıran ülkelerde kaza oranlarının daha düşük olduğu görülmüştür (79). Sedano de la Fuente vd., (2014), Asfaw vd., (2011) ile Sevinç ve diğerleri (2016) tarafından yapılan çalışmalar, kapsamlı iş yeri sağlık programlarının yanı sıra iyi finanse edilen sağlık ve güvenlik girişimlerinin mesleki tehlikeleri önemli ölçüde azalttığını ve genel iş yeri güvenliğini iyileştirdiğini doğrulamaktadır (52,134,153).

Bulgular iş yeri güvenliği sonuçlarının belirlenmesinde ekonomik, sosyal ve endüstriyel faktörler arasındaki karmaşık etkileşimi ortaya koymaktadır. Sonuçlar, titiz iş yeri güvenliği önlemlerini içeren dengeli ekonomik büyüme stratejilerinin gerekliliğinin altını çizmektedir. Politika yapıcılar, ekonomik büyümenin çalışan güvenliği üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için hızla sanayileşen ve kentleşen bölgelerde hedeflenen müdahalelere öncelik vermelidir. Ayrıca, daha güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması için sağlık hizmetlerine, düzenleyici uygulamalara ve güvenlik eğitimine sürekli yatırım yapılması zorunludur.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, seçilmiş OECD ülkelerinde ekonomik ve sosyal kalkınma göstergelerinin iş kazaları üzerindeki etkisini panel veri analizi yaklaşımıyla incelemiştir. Ampirik sonuçlar iş kazası oranlarının çeşitli kalkınma göstergelerinden önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir. Özellikle, insani gelişme endeksi (HDI) ve sağlık harcamaları (HSP) iş kazaları ile negatif bir korelasyon sergilemektedir; bu da sosyal ve ekonomik altyapı, sağlık yatırımları ve genel insani gelişmedeki iyileşmelerin İSG koşullarının iyileştirilmesine katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Buna karşılık, endüstri endeksi (IND), finansal kalkınma endeksi (FDI), kişi başına enerji tüketimi (PECP) ve kent nüfusunun (UP) iş kazaları ile pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu bulgular, özellikle yeterli düzenleyici tedbirlerin ve iş yeri güvenliği müdahalelerinin yokluğunda, ekonomik genişleme ve sanayileşmeye eşlik eden mesleki risklerin altını çizmektedir. İstatistiksel analiz iş kazası oranlarındaki değişimin yaklaşık %46'sının bu kalkınma göstergeleri ile açıklanabileceğini doğrulamaktadır. Bu durum, ekonomik ve sosyal politikaların İSG sonuçlarını şekillendirmedeki kritik rolünün altını çizmektedir. Çalışmanın bulguları, ekonomik büyüme ve endüstriyel kalkınmanın ulusal ilerleme için gerekli olmakla birlikte, mesleki riskleri azaltmak için güçlü düzenleyici çerçeveler, gelişmiş güvenlik standartları ve halk sağlığına yapılan yatırımların artırılması ile tamamlanması gerektiğini göstermektedir. İyi gelişmiş bir mali ve sınai altyapının varlığı iş yeri kazalarını azaltmak için tek başına yeterli değildir; bunun yerine ekonomik kalkınmanın yanı sıra iş gücünün refahına öncelik veren dengeli bir yaklaşım gereklidir.

Bulgular ışığında iş sağlığı ve güvenliği stratejilerini geliştirmek ve iş kazası oranlarını azaltmak için aşağıdaki politika önerileri sunulmaktadır:

1. İş güvenliği yönetmeliklerinin güçlendirilmesi;

Hükümetler, işletmelerin uluslararası iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uymasını sağlayarak sıkı iş yeri güvenliği yönetmeliklerini uygulamalıdır. Özellikle imalat, inşaat ve madencilik gibi yüksek riskli sektörlerde düzenli teftişler ve uygunluk denetimleri yapılmalıdır.

2. Sağlık ve güvenlik altyapısına yatırımların artırılması;

Politika yapıcılar ulusal bütçelerden sağlık ve iş güvenliği girişimlerine daha fazla pay ayırmalıdır. Sağlık harcamaları ile iş kazaları arasındaki negatif ilişki dikkate alınarak bu alanda yapılacak yatırımlara öncelik verilmesi iş kazaları sonucunda meydana gelen ekonomik kayıpların azaltılmasına büyük katkı sağlayacaktır. Özellikle sanayi bölgelerinde kamu ve özel sağlık hizmetlerinin kurulması ve yaygınlaştırılması, kazalara daha iyi müdahale edilmesine ve önlenmesine katkıda bulunabilir.

3. Endüstriyel büyüme ile iş gücü arasında denge kurulması;

Endüstriyel büyüme ile iş gücünün korunmasının dengelenmesi gerekliliği de vurgulanmaktadır. Endüstriyel üretim ve finansal kalkınma genişlemeye devam ederken, güvenlik eğitim programları ve tehlike kontrol mekanizmaları gibi iş gücünü koruma stratejilerine de paralel bir vurgu yapılmalıdır. Şirketler, insanların tehlikeli koşullara maruz kalmasını azaltmak için daha güvenli teknolojileri ve otomasyon süreçlerini benimsemeye teşvik edilmelidir.

Endüstriyel faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde otomasyon sistemleri ile yeni teknolojilerin kullanılmasının teşvik edilmesi meydana gelebilecek iş kazaları azaltmada önemli bir role sahip olacağından teknolojik yeniliklerin teşvik edilmesi sağlanabilir. Ayrıca enerjinin yoğun olarak kullanıldığı endüstriyel faaliyetlerde yenilebilir enerjiye geçişin teşvik edilmesi iş kazalarını azaltıcı etki gösterebilir.

4. Kentleşme risklerinin azaltılması;

Kentsel planlama politikalarının, özellikle yoğun nüfuslu sanayi bölgelerine vurgu yaparak, iş yeri güvenliği ile ilgili hususları içermesi zorunludur. Kentsel gelişim stratejileri, ulaşım altyapısının iyileştirilmesine, acil müdahale sistemlerinin kurulmasına ve ergonomik çalışma ortamlarının yaratılmasına öncelik vermelidir.

5. İşyeri sağlık programlarının teşvik edilmesi;

İşyeri sağlık programlarının teşvik edilmesi büyük önem taşımaktadır. İşverenler, önleyici sağlık tedbirlerine, ergonomik müdahalelere ve çalışanlar için ruh sağlığı desteğine odaklanan iş yeri sağlık programlarını uygulamalıdır. Ulusal sağlık politikaları iş yeri yaralanmaları durumunda çalışanların tıbbi yardım ve rehabilitasyon hizmetlerine erişimini sağlayacak şekilde iş sağlığını temel bir bileşen olarak içermelidir.

6. İş güvenliği konusunda veri toplama ve araştırmanın geliştirilmesi;

Hükümetler ve uluslararası kuruluşlar iş kazası eğilimlerini izlemek ve politika etkinliğini değerlendirmek için kapsamlı veri toplama sistemlerine yatırım yapmalıdır. Daha fazla araştırma, kalkınma politikalarının iş sağlığı ve güvenliği üzerindeki uzun vadeli etkisini, sektörel ve firma düzeyinde daha ayrıntılı analizleri de içerecek şekilde incelemelidir. OECD ülkeleri arasında gerçekleştirilecek uluslararası iş birliği ve bilgi paylaşımı ile iş kazalarının azaltılması amacıyla uluslararası standartların etkin bir şekilde uygulanması ve denetlenmesi konusunda işbirliği oluşturulabilir.

OECD ülkeleri sosyo-ekonomik yapının iş sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkilerini olumlu yönde kullanabilmek amacıyla bütçe planlaması yaparken önceliği, sosyal refahın artırılarak gerekli standartların yükseltilmesi alanlarına verebilir. Bu durum sosyo-ekonomik durumların sebep olduğu iş kazalarının azaltılmasına büyük katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma, gelişmişlik göstergelerinin iş yeri kaza eğilimlerini şekillendirmedeki rolüne ilişkin ampirik kanıtlar sunarak ekonomik kalkınma ve iş güvenliğinin kesişimi üzerine giderek artan literatüre katkıda bulunmaktadır. Ayrıca iş kazalarının dinamiklerini etkileyen faktörlerin tespit edilmesi ve bu alanlarda alınacak önlemlerin planlanması için bir yol haritası sunmaktadır. Bulgular, endüstriyel genişleme ve kentleşmenin ekonomik büyümeyi sağlarken, aynı zamanda politika müdahaleleri yoluyla proaktif olarak yönetilmesi gereken önemli iş yeri tehlikelerini de beraberinde getirdiğini teyit etmektedir. Ekonomik ilerlemeyi sağlam İSG politikalarıyla bütünleştiren bütüncül bir yaklaşım benimseyerek, ülkeler kalkınma ve iş gücü refahı arasında sürdürülebilir bir denge sağlayabilir. OECD ve OECD üyesi olmayan ülkelerin karşılaştırmalı analizi de kalkınmanın İSG üzerindeki küresel etkileri hakkında daha fazla bilgi sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. Palaz, S., Çolak, O. (2017). Economic development and incidence of fatal occupational accidents: Evidence from the selected OECD countries. In *DIEM: Dubrovnik International Economic Meeting* (Vol. 3, No. 1, pp. 913-924).
2. Nielsen, K. J., Lander, F., Lauritsen, J. M. (2015). The relationship between macroeconomic and industry-specific business cycle indicators and work-related injuries among Danish construction workers. *Occupational and Environmental Medicine*, 72(4), 271-276. <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102290>
3. García, A. R. G., Bermúdez, P. R. S., Jácome, I. F. A. (2019). Occupational accidents, economic growth and public policies in ecuador: 2006-2016. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 23(93), 7-7.
4. Farina, E., Giraudo, M., Costa, G., Bena, A. (2018). Injury rates and economic cycles in the Italian manufacturing sector. *Occupational Medicine*, 68(7), 459-463. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqy102>
5. Wei, J., Lu, L., Zhao, D., Wang, F. (2016). Estimating the influence of socio-economic inequalities on counties' occupational injuries in Central China. *Safety Science*, 82, 289-300. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.09.009>
6. International Labour Organization (ILO). (2020). *Occupational safety and health: Protecting workers' lives and health*. Erişim: 21.11.2024, <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>
7. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). (2017). *An International Comparison of the Cost of Work-Related Accidents and Illnesses*. European Agency for Safety and Health at Work. Erişim: 10.07.2022, https://osha.europa.eu/sites/default/files/international_comparison-of_costs_work_related_accidents.pdf
8. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2018). *Total worker health in practice: Guidance for employers*. Erişim: 11.11.2024, <https://www.cdc.gov/niosh/twh/default.html>
9. Oarga, I. F., Rațiu, M., Oarga, I. T. (2018). Occupational health and safety risk management. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 184, p. 04012). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201818404012>
10. Chari, R., Chang, C., Sauter, S. L., Petrun Sayers, E. L., Cerully, J. L., Schulte, P., Schill, A. L., Uscher-Pines, L. (2018). Expanding the paradigm of occupational safety and health: A new framework for worker well-being. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60(7), 589-594. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001330>
11. Hämäläinen, P., Takala, J., Kiat, T. B. (2017). Global estimates of occupational accidents and work-related illnesses 2017. Workplace Safety and Health Institute, 3-4.
12. Ji, Z., Pons, D. J., Pearse, J. (2020). Integrating occupational health and safety into plant simulation. *Safety Science*, 130, 104898. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104898>
13. Tompa, E., Mofidi, A., van den Heuvel, S., van Bree, T., Michaelsen, F., Jung, Y., van Emmerik, M. (2021). Economic burden of work injuries and diseases: a framework and application in five European Union countries. *BMC Public Health*, 21, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-10050-7>
14. Yanar, B., Lay, M. A., Smith, P. M. (2018). The interplay between supervisor safety support and occupational health and safety vulnerability on work injury. *Safety and Health at Work*. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2018.11.001>
15. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). (2019). *Occupational safety and health in the European Union*. Erişim: 22.12.2025, <https://osha.europa.eu/en>
16. Debela, M. B., Azage, M., Begosaw, A. M., Kabeta, N. D. (2022). Factors contributing to occupational injuries. *Journal of Public Health Policy*, 43(3), 487-502. <https://doi.org/10.1057/s41271-022-00378-2>
17. Zhou, F., Zhang, J., Fu, C. (2023). Generation paths of major production safety accidents-A fuzzy-set qualitative comparative analysis based on Chinese data. *Frontiers in Public Health*, 11, 1136640. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1136640>
18. Zhu, A., Wang, Q., Liu, H., Lei, Y. (2024). Correlational analysis of occupational accidents and the safety policies in the Chinese coal mining industry from 2008 to 2021. *Scientific Reports*, 14,(1),3748. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54241-3>
19. Ruiz-Frutos, C., Pinos-Mora, P., Ortega-Moreno, M., Gómez-Salgado, J. (2019). Do companies that claim to be socially responsible adequately manage occupational safety and health? *Safety Science*, 114, 114-121. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.01.010>
20. Türk Dil Kurumu (TDK), (İnternette) Erişim: 13.10.2025 <https://sozluk.gov.tr/>

21. Basa, N., Uçakhan Güleş, S. (2020). *Bedensel Zararlardan Dolayı Hukuki Sorumluluk*. Ankara. Seçkin Yayıncılık,
22. Güzel, A., Okur, A.R., Caniklioğlu, N. (2021). *Sosyal Güvenlik Hukuku*. İstanbul. Beta Yayınevi.
23. 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, Resmî Gazete, 16 Haziran 2006, Sayı: 26200. (İnternette) Erişim: 15.12.2024, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/06/20060616-1.html>
24. International Labour Organization (ILO). (2013). *Önleyici Sağlık ve Güvenlik Protokolünün Oluşturulması*. Cenevre (İnternette) Erişim: 22.12.2024, <https://www.ilo.org/tr/media/434906/download>
25. Eren, F. (2023). *Borçlar Hukuku Özel Hükümler*. Ankara. Legem Yayınevi.
26. Centel, T. (2021). *Türk Sosyal Güvenlik Hukuku*. İstanbul. On İki Levha Yayıncılık.
27. Arıcı, K. (2022). *Türk Sosyal Güvenlik Hukuku*. Ankara. Gazi Kitabevi.
28. Tuncay, C., Ekmekçi, Ö., Gülver, E. (2023). *Sosyal Güvenlik Hukuku Dersleri*. İstanbul. Beta Yayınevi.
29. Şakar, M. (2024). *İş Hukuku ve Sosyal Güvenlik Hukuku*. İstanbul. Beta Yayınevi.
30. Sözer, A.N. (2023). *İşçi, Bağımsız Çalışan ve Kamu Görevlileri Bakımından: Türk Sosyal Sigortalar Hukuku*. İstanbul. Beta Yayıncılık.
31. Ceylan, H., Kaplan, A., Bekar, M. (2022). High-risky sectors in terms of work accidents in Turkey. *International Journal of Engineering Research and Development*, 14(1), 45-57. <https://doi.org/10.29137/umagd.937910>
32. Tatma, S., İlhan, M. N. (2019). Metal sektöründe faaliyet gösteren bir fabrikada iş kazalarının taşeron çalışma modeli ile ilişkisi. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(1), 40-50.
33. Ölçer, İ. (2022). Metal sektöründe istihdam ve iş kazalarının istatistiksel analizi, olası tehlikelere karşı risk ve önlemlerin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kütahya.
34. Erin, E., Akın, G. C., Alkan, Ü. (2023). Ana metal sektöründe iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin değerlendirmeler ve çözüm önerileri. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 749-775. <https://doi.org/10.47495/okufbed.1145059>
35. Güney, M. E. (2019). İş Kazası Kavramına Yönelik Algılar. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(2), 31-47.
36. Akbıyıklı, R., Yıldız, D., Genç, Ö. (2020) İnşaat projelerinde sağlık ve güvenlik maliyetleri: bir literatür taraması. III. Ulusal Mühendislikte Bilimsel ve Mesleki Çalışmaları Kongresi. (UMUH BILMES 2020), 12-15 Aralık 2020, Türkiye.
37. Maç, B. (2021). Makine tasarımında koruyucuların bulunmaması, ayrı parça olarak satışı ve iptal edilmeleri durumunda iş kazalarına ve giderlere etkisi. *OHS ACADEMY*, 4(3), 48-70. <https://doi.org/10.38213/ohsacademy.914078>
38. Çalış, Ç., Çalış, S. (2022). İş sağlığı ve güvenliği teftişleri iş kazalarını azaltıyormu? *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 12(2), 267-284. <https://doi.org/10.32331/sgd.1223478>
39. Özbakır, O., Cengiz, Ö. (2023). İş kazalarının sosyal sigorta ve kayıp iş günü maliyetleri perspektifinde analizi. 2nd International Ege Congress On Social Sciences & Humanities.
40. Eravcı, D. B., Yılmaz, İ. (2024). Türkiye’de iş kazası ve meslek hastalığına bağlı sürekli iş göremezliklerin ekonomik maliyetine ilişkin istatistiksel analiz ve değerlendirme. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(4), 51-71. <https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.1453333>
41. International Labour Organization (ILO). (2021). Safety and health at work: A vision for sustainable prevention. (İnternette) Erişim: 01.11.2024, <https://www.ilo.org>
42. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK). (2021). *2020 İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri*. (İnternette) Erişim: 23.10.2024, <https://www.sgk.gov.tr>
43. Koç, M., Akbıyık, N. (2011). Türkiye’de iş kazalarının maliyetleri ve çözüm önerileri. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2(2), 129-175.
44. Bayram, M. (2016). İş kazası maliyetlerine etki eden faktörler üzerine bir ampirik araştırma. (Doktora Tezi). Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Sakarya
45. Görgün, H., Gedik, T. (2021). Özel sektör çalışanlarında iş kazası ve meslek hastalıklarında maliyet analizi: düzce ili örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9 (4), 1214-1226. <https://doi.org/10.29130/dubited.892751>
46. Dembe, A. E. (2001). The social consequences of occupational injuries and illnesses. *American journal of industrial medicine*, 40(4), 403-417. <https://doi.org/10.1002/ajim.1113>
47. Solmaz, U. (2024). Çalışanların iş kazası ve meslek hastalıklarına yönelik hak ve sorumluluk farkındalıkları: “işyeri sosyal hizmeti modeli”. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. İstanbul.

48. Aydın, F. (2014). *Avrupa Birliği'nde İş Sağlığı ve Güvenliği*. Ankara: TC. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayınları.
49. Demir, K. (2015). İş sağlığı ve güvenliği denetimi ve bazı ülkelerden uygulama örnekleri. (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eskişehir.
50. Pehlivan, İ. (2016). İnşaat sektöründe çalışanların iş sağlığı ve güvenliği bilincinin istatistiksel olarak incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Gedik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
51. Can, M.F. (2023). Kazaların çevresel ve teknik araştırması. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
52. Sevinç, H., Bozkurt, E., Sevinç, D. E. (2016). Ekonomik gelişmişlik göstergesi olarak iş sağlığı ve güvenliği üzerine bir araştırma. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 5(4), 1-11.
53. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2021). Haber bülteni 2021, 10 Ocak (İnternette) Erişim: 17.12.2024, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yillik-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2020-37184>.
54. Güngör, V. (2016). Gural premier tatil köyü şantiyesinin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta.
55. Ataş, E., Yılmaz, P. T. (2022). İş kazalarında işverenin sorumluluğu: sosyal güvenlik hukuku açısından bir değerlendirme. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 12(2), 307-326. <https://doi.org/10.32331/sgd.1223501>
56. Güney, M. E. (2022). *İş Sağlığı ve Güvenliğine Giriş Temel Bilgiler*. Ankara. Akademisyen Kitabevi.
57. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2019). Using leading indicators to improve safety and health outcomes. US: Department of Labor (İnternette) Erişim: 28.10.2024, https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA_Leading_Indicators.pdf
58. International Energy Agency (IEA). (2023). *World Energy Outlook 2023*. IEA. (İnternette) Erişim: 03.12.2024, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>
59. Stiglitz, J. E., Sen, A., Fitoussi, J. P. (2009). *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. Paris: OECD Publishing.
60. United Nations Development Programme (UNDP). (2022). Human Development Index (HDI). (İnternette) Erişim: 11.11.2024, <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>
61. Chakravarty, S. R. (2018). Inequality, polarization and human development: Issues and policies. *Social Indicators Research*, 136(1), 1-15. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1547-4>
62. Klugman, J., Rodríguez, F., Choi, H.-J. (2011). The HDI 2010: New controversies, old critiques. *Journal of Economic Inequality*, 9(2), 249-288. <https://doi.org/10.1007/s10888-011-9178-z>
63. United Nations Development Programme (UNDP). (2019). *Human Development Report 2019: Beyond Income, Beyond Averages, Beyond Today: Inequalities in Human Development in the 21st Century*. New York: United Nations Development Programme. (İnternette) Erişim: 21.11.2024, <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2019>
64. United Nations Development Programme (UNDP). (1990). *Human Development Report 1990: Concept and Measurement of Human Development*. New York: United Nations Development Programme. (İnternette) (Erişim: 09.10.2024, <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr1990encompletenostats.pdf>
65. World Bank. (2021). Life expectancy and its implications for health systems. (İnternette) Erişim: 13.12.2024, <https://www.worldbank.org>
66. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). *Human development and work conditions*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. (İnternette) Erişim: 23.12.2024, <http://www.oecd.org>
67. Stern, N. (2014). The structure of economic models of sustainable development. *Journal of Economic Perspectives*, 8(4), 23-48. <https://doi.org/10.1257/jep.8.4.23>
68. International Labour Organization ILO. (2019). *Safety and health at the heart of the future of work*. International Labour Organization. (İnternette) Erişim: 27.12.2024, <https://www.ilo.org>
69. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). *Industrial trends and safety measures*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. (İnternette) Erişim: 27.10.2024, <http://www.oecd.org>
70. Szirmai, A. (2013). Manufacturing and economic growth in developing countries. *Cambridge Journal of Economics*, 37(5), 995-1025. <https://doi.org/10.1093/cje/bet052>
71. International Energy Agency (IEA). (2021). *World energy balances: Overview*. (İnternette) Erişim: 27.12.2024, <https://www.iea.org>
72. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). *Energy consumption and sustainability in OECD countries*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. (İnternette) Erişim: 09.12.2024, <http://www.oecd.org>

73. World Energy Council. (2020). *Energy transitions: Pathways to a sustainable energy future*. (İnternette) Erişim: 07.11.2024, <https://www.worldenergy.org>
74. BP Statistical Review. (2023). *Statistical Review of World Energy 2023*. BP. (İnternette) Erişim: 17.11.2024, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
75. European Commission. (2023). *European Green Deal*. European Commission. (İnternette) Erişim: 19.10.2024, <https://ec.europa.eu/green-deal>
76. World Bank. (2023). *World Development Indicators: Energy Use*. World Bank. (İnternette) Erişim: 17.11.2024, <https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.PCAP.KG.OE>
77. Aydın, A. (2022). Avrupa ülkelerinde ölümlü iş kazalarını etkileyen makroekonomik faktörlerin yatay kesit yöntemiyle analizi. *Karaelmas Journal of Occupational Health and Safety*, 6(1), 31-41. <https://doi.org/10.33720/kisgd.993519>
78. Leppink, N. (2015). Occupational safety and health: The economic and social implications. *Safety Science*, 77, 123-131.
79. International Labour Organization ILO (2023). Work-related injuries and fatalities: Global and regional statistics. (İnternette) Erişim: 19.10.2024, https://webapps.ilo.org/static/english/osh/en/story_content/external_files/fs_st_1-ILO_5_en.pdf
80. Ahmed, K., Mansoor, S. (2020). Financial development and workplace safety: Paradoxes in developing economies. *International Labour Review*, 159(3), 423-440.
81. Sahay, R., Çihák, M., N'Diaye, P., Barajas, A. (2015). Rethinking financial deepening: Stability and growth in emerging markets. *IMF Staff Discussion Note*, 15(8).
82. King, R. G., Levine, R. (1993). Finance and growth: Schumpeter might be right. *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 717-737. <https://doi.org/10.2307/2118406>
83. Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., Peria, M. S. M. (2007). Reaching out: Access to and use of banking services across countries. *Journal of Financial Economics*, 85(1), 234-266. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2006.07.002>
84. Laeven, L., Valencia, F. (2018). Systemic banking crises revisited. *IMF Working Paper*, 18(206).
85. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2021). *Economic Outlook 2021*. (İnternette) Erişim: 07.12.2024, www.oecd.org
86. United Nations (UN). (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. New York: United Nations. (İnternette) Erişim: 21.11.2024, <https://population.un.org/wup/assets/WUP2018-Report.pdf>
87. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). *Urban population trends in OECD countries*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. (İnternette) Erişim: 01.11.2024, <http://www.oecd.org>
88. World Bank. (2021). Urban population (% of total population). (İnternette) Erişim: 11.11.2024, <https://data.worldbank.org>
89. Satterthwaite, D. (2010). Urbanization and its implications for food and farming. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2809-2820. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0136>
90. Kennedy, P. (2008). *A Guide to Econometrics*. Malden, USA: Blackwell Publishing
91. Taş, N. (2012). Ekonomik değişkenlerin panel veri analizi ile çözümlenmesi. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
92. Baltagi, B.H. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data*. Chichester. Wiley.
93. Yerdelen Tatoğlu, F. (2021). *Panel Veri Ekonometrisi*. İstanbul. Beta Yayınevi.
94. Wooldridge, J.M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA. MIT Press.
95. Allison, P. (2009). *Fixed Effects Regression Models*. Thousand Oaks, CA. Sage Publications.
96. Treiman, D. (2009). *Quantitative Data Analysis: Doing Social Research to Test Ideas*. San Francisco, CA. Jossey-Bass.
97. Fox, J. (2016). *Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models*. Los Angeles, CA. Sage Publications.
98. Hill, T. D., Davis, A. P., Roos, J. M., French, M. T. (2020). Limitations of fixed-effects models for panel data. *Sociological Perspectives*, 63(3), 357-369. <https://doi.org/10.1177/0731121419863785>
99. Şahin, M. (2024). Panel veri yapılarına bağlı öngörü yöntemleri ve bir uygulama. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
100. Park, H. M. (2011). Practical guides to panel data modeling: a step-by-step analysis using stata. *Public Management and Policy Analysis Program, Graduate School of International Relations, International University of Japan*, 12, 1-52.

101. Baltagi, B.H., Young-Jae Chang. (1994). "Incomplete panels: a comparative study of alternative estimators for the unbalanced one-way error component regression model." *Journal of Econometrics*, 62(2): 67-89. <https://doi.org/10.1111/1368-423X.t01-1-00094>
102. Greene, William H. (2008). *Econometric Analysis*. Upper Saddle River, NJ. Prentice Hall.
103. Breusch, T. S., Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239–253. <https://doi.org/10.2307/2297111>
104. Hausman, J. (1978). Specification test in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>
105. Yerdelen Tatoğlu, F. (2023). *İleri Panel Veri Analizi*. İstanbul. Beta Yayınevi.
106. Greene, W. H. (2000). *Econometric Analysis*. New Jersey: Prentice Hall, International Edition.
107. Baltagi, B. H., Wu, P. X. (1999). Unequally spaced panel data regressions with AR(1) disturbances. *Econometric Theory*, 15(6), 814–823. <https://doi.org/10.1017/S0266466699156020>
108. Bhargava, A., Franzini, L., Narendranathan, W. (1982). Serial correlation and the fixed effects model. *The Review of Economic Studies*, 49(4), 533–549. <https://doi.org/10.2307/2297285>
109. Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons.
110. Dilber, C., Işık, H. B. (2021). Katılım bankaları ve ekonomik büyüme ilişkisi; seçilmiş ülkeler üzerine panel veri analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 409-440. <https://doi.org/10.18074/ckuiibfd.889617>
111. Kutlar, A. (2018). EViews programı ile panel veri analizi. *AYEUM*. (İnternette) Erişim: 06.11.2024, <https://www.ayeum.com/ders/evIEWS-programi-ile-panel-veri-analizi>
112. World Bank (2021). (İnternette) Erişim: 07.11.2024, <https://data.worldbank.org/country>
113. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK). (İnternette) Erişim: 06.12.2024, <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>
114. Eurostat. (İnternette) Erişim: 03.12.2024, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
115. Energy Institute. (İnternette) Erişim: 25.11.2024, <https://www.energyinst.org/statistical-review>
116. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (İnternette) Erişim: 11.10.2024, <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>
117. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (İnternette) Erişim: 29.10.2024, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?querytype=view&queryname=90#>
118. International Monetary Fund (IMF). (İnternette) Erişim: 13.12.2024, <https://data.imf.org/?sk=f8032e80-b36c-43b1-ac26-493c5b1cd33b&sid=1481126573525>
119. United Nations Development Programme (UNDP). (İnternette) Erişim: 11.11.2024, <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>
120. Torres-Reyna, O. (2007). Panel data analysis: Fixed and random effects using Stata (v. 4.2). *Data & Statistical Services, Princeton University*, 112(1), 1–40.
121. Pesaran, M. H. (2004). *General Diagnostic Test for Cross-section Dependence in Panels*. Cambridge Working Papers.
122. Friedman, M. (1937). The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. *American Statistical Association*, 32, 675–701.
123. Driscoll, J. C., Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549–560. <https://doi.org/10.1162/003465398557825>
124. Dilber, C., Işık, H. B. (2022). Temel Solow Modeli Bağlamında Verimlilik ve İstihdam İlişkisi: Seçilmiş İslam Ülkeleri Üzerine Panel Veri Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 267-279. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.990839>
125. Mızrak, M., Kandemir, O. (2019). Dünya ülkelerinde beşeri kalkınma ve iş kazaları ilişkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(70), 1002-1013. <https://doi.org/10.17755/esosder.506847>
126. Yıldız, S., Özdemir, U. (2021). Türkiye’de gelişmişlik seviyesi iş kazası ilişkilerinin analizi ve benzer gelişmişlik seviyesindeki ülkelerin karşılanması. *İSG Akademi*, 4 (1), 44-54. <https://doi.org/10.38213/ohsacademy.879405>
127. Fabiano, B., Parentini, I., Ferraiolo, A., Pastorino, R. (1995). A century of accidents in the Italian industry: Relationship with the production cycle. *Safety Science*, 21(1), 65-74. [https://doi.org/10.1016/0925-7535\(95\)00043-7](https://doi.org/10.1016/0925-7535(95)00043-7)
128. Said, S. M., Said, F., Abdul Halim, Z. (2012). The determinants of industrial accidents in the Malaysian manufacturing sector. *African Journal of Business Management*, 6(5), 1999–2006. <https://doi.org/10.5897/AJBM11.2439>

129. Olivella Nadal, J., Calleja Sanz, G., Fuentes Ribas, I., Rodriguez Mondelo, P. (2023). Determining occupational accidents baseline ratios by considering a synthetic population: The case of Spain. *PLOS ONE*, 18(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294707>
130. Li, C., Wang, X., Wei, C., Hao, M., Qiao, Z., He, Y. (2021). Analysis of the correlation between occupational accidents and economic factors in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(20), 10781. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010781>
131. Ivascu, L., Cioca, L. I. (2019). Occupational accidents assessment by field of activity and investigation model for prevention and control. *Safety*, 5(1), 12. <https://doi.org/10.3390/safety5010012>
132. Mouza, A. M., Targoutzidis, A. (2012). The impact of the economic cycle on fatal injuries. The case of UK 1971–2007. *Quality & Quantity*, 46(6), 1917–1929. <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9700-9>
133. Lafuente, E., Daza, V. (2020). Work inspections as a control mechanism for mitigating work accidents in Europe. *Tec Empresarial*, 14(1), 26–37. <http://dx.doi.org/10.18845/te.v14i1.4953>
134. Sedano de la Fuente, V., Camino López, M. A., Fontaneda González, I., González Alcántara, O. J. (2014). The impact of the economic crisis on occupational injuries. *Journal of Safety Research*, 48, 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2013.12.007>
135. Łyszczarz, B., Nojszewska, E. (2017). Economic situation and occupational accidents in Poland: 2002–2014 panel data regional study. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 31(2), 151–164. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01093>
136. Kahraman, E., Akay, Ö., Kılıç, A. M. (2019). Investigation into the relationship between fatal work accidents, national income, and employment rate in developed and developing countries. *Journal of Occupational Health*, 61(3), 213–218. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12021>
137. Doodoo, J. E., Al-Samarraie, H. (2021). A systematic review of factors leading to occupational injuries and fatalities. *Journal of Public Health*, 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10389-020-01427-4>
138. Sağır, R., Çalış, N., Sağır, M. (2022). İş kazaları ile insani gelişme endeksi arasındaki ilişkinin incelenmesi: Türkiye örneği. *Current Debates on Social Sciences*. 8,499
139. Baradan, S., Dikmen, S. U., Akboga Kale, O. (2018). Impact of human development on safety consciousness in construction. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 25(1), 40–50. <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1445069>
140. Yıldız, S., Yılmaz, M., Gültekin, A. B., Özdemir, U. (2021). The impact of national culture and development level of countries on their occupational safety performance. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 12(1), 88–107.
141. Taner, M. T., Mihci, H., Sezen, B., Kağan, G. (2015). Türkiye ve AB üye ülkelerinde insani gelişme endeksi ile iş kazaları arasında karşılaştırmalı bir çalışma. *Journal of Research in Business, Economics and Management*, 4(1), 274–289.
142. Yiğiter, S. Ç. (2019). İstatistikî bölge birimleri sınıflaması düzey 2 bölgelerinde iş kazalarının değerlendirilmesi. *İSG Akademik*, 1(1), 1–11.
143. Bang, Y. W., Im, H. J., Kwon, Y. J., Cho, S. S., Lee, T. K., Yoon, I. K., Ju, Y. S. (2011). The effect of socio-economic factors on occupational injuries in Korea: A time series analysis. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 23(4), 397–406. <https://doi.org/10.35371/kjoem.2011.23.4.397>
144. Türkkan, A. (2017). Socio-economic development and occupational health and safety in developing countries. *Journal of Community Medicine & Public Health*, 2017(041), 1–10. <https://doi.org/10.29011/CMPH-104/100004>
145. International Labour Organization (ILO). (2023). World Employment and Social Outlook: Trends 2023. Geneva: ILO. (Erişim tarihi: 10.07.2022)
146. Jenke, T., Oosthuizen, J., Cattani, M. (2021). An investigation of the influence of economic cycles on safety performance in Western Australia. *Safety Science*, 138, 105230. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105230>
147. Arocena, P., Nunez, I. (2009). The effect of occupational safety legislation in preventing accidents at work: Traditional versus advanced manufacturing industries. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 27(1), 159–174. <https://doi.org/10.1068/c0758r>
148. Antonelli, M. A., Castaldo, A., Forti, M., Marrocco, A., Salustri, A. (2024). Workplace accidents, economic determinants and underreporting: an empirical analysis in Italy. *International Journal of Manpower*, 45(8), 1555–1572. <https://doi.org/10.1108/IJM-01-2024-0026>
149. Davies, R., Jones, P., Núñez, I. (2009). The impact of the business cycle on occupational injuries in the UK. *Social Science & Medicine*, 69(2), 178–182. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.04.033>
150. Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., Vázquez-Ordás, C. J. (2018). Occupational accidents and the economic cycle in Spain 1994–2014. *Safety science*, 106, 273–284. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.02.029>

151. Boone, J., Van Ours, J. C. (2006). Are recessions good for workplace safety? *Journal of Health economics*, 25(6), 1069-1093. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2006.03.002>
152. Svensson, M. (2010). Economic upturns are good for your heart but watch out for accidents: a study on Swedish regional data 1976–2005. *Applied Economics*, 42(5), 615-625. <https://doi.org/10.1080/00036840701704519>
153. Asfaw, A., Pana-Cryan, R., Rosa, R. (2011). The business cycle and the incidence of workplace injuries: Evidence from the USA. *Journal of safety research*, 42(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2010.10.008>
154. Boone, J., Van Ours, J. C., Wuellrich, J. P., Zweimüller, J. (2011). Recessions are bad for workplace safety. *Journal of health economics*, 30(4), 764-773. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2011.05.013>
155. Young, A. E., Wasiak, R., Webster, B. S., Shayne, R. G. (2008). Urban-rural differences in work disability after an occupational injury. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 158-164.
156. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). Renewable Energy in Member Countries (İnternette) Erişim:06.12.2024, <https://www.oecd.org/environment/renewable-energy/>
157. Burgherr, P., Hirschberg, S. (2014). Comparative risk assessment of severe accidents in the energy sector. *Energy policy*, 74, S45-S56.. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.01.035>
158. Ünsar, A. S., Süt, N. (2015). Occupational accidents in the energy sector: analysis of occupational accidents that occurred in thermal and hydroelectric centrals between 2002 and 2010 in Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 181, 388-397. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.901>

