

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



İŞ KAZALARINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN ÇOK DEĞİŞKENLİ
İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Tufan ÖZTÜRK
(Y1515.910021)

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı
İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

Temmuz 2019

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



İŞ KAZALARINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN ÇOK DEĞİŞKENLİ
İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Tufan ÖZTÜRK
(Y1515.910021)

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı
İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hasan HEPERKAN

Temmuz 2019



23/09/2019

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DOKTORA TEZ ONAY BELGESİ

Enstitümüz İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, İş Sağlığı ve Güvenliği Doktora Programı Y1515.910021 numaralı öğrencisi Tufan ÖZTÜRK' ün "İŞ KAZALARINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ" adlı doktora tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 16/07/2019 tarih ve 2019/14 sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından *gönlü* ile Doktora tezi olarak *kabul* edilmiştir.

	Unvan- Ad-Soyad	İmza
Danışman	Prof. Dr. Hasan Alpay HEPERKAN	<i>[Signature]</i>
Üye (TİK)	Prof. Dr. Galip TEMİR	<i>[Signature]</i>
Üye (TİK)	Dr. Öğr. Üyesi H. Volkan ORAL	<i>[Signature]</i>
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Özge EREN	<i>[Signature]</i>
Üye	Doç. Dr. Barış KINACI	<i>[Signature]</i>
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Reşit ERÇETİN	<i>[Signature]</i>
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Alperen ŞAHİNOĞLU	

Tezin Savunulduğu Tarih : 23/09/2019

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ragıp Kutay KARACA

Enstitü Müdür V.

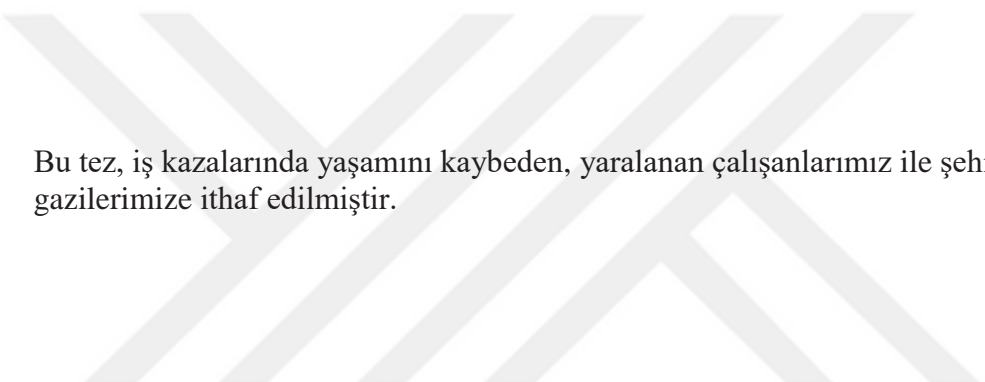


YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum “İş Kazalarına Etki Eden Faktörlerin Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerle Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (16/07/2019)

Tufan ÖZTÜRK





Bu tez, iş kazalarında yaşamını kaybeden, yaralanan çalışanlarımız ile şehit ve gazilerimize ithaf edilmiştir.



ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında kullanılan anonimleştirilmiş verilere ulaşmama olanak sağlayan, Sosyal Güvenlik Kurumuna, Sosyal Güvenlik Kurumu İstanbul İl Müdürü Sayın Murat GÖKTAŞ'a, Sosyal Güvenlik Kurumu İstanbul İl Müdür Yardımcısı Sayın Alim KAYIŞ'a, tezimin hazırlık süreci ve öncesinde her türlü desteği sağlayan saygıdeğer hocam Dr. Özge EREN'e, tezimin hazırlanmasında yenilikçi görüşleri ile destek olan hocalarım Prof. Dr. Galip TEMİR ve Dr. H. Volkan ORAL'a, tezimin tüm sürecinde etkin çalışmamı sağlayan danışman hocam Prof. Dr. Hasan HEPERKAN'a, tüm yaşam ve eğitim sürecimde maddi ve manevi desteğini eksik etmeyen annem Yeter ÖZTÜRK'e, Her türlü desteği ile tezimi hazırladığım eşim Didem ÖZTÜRK'e, tüm eğitim sürecimde zamanlarından fedakarlık gösteren sevgili oğlum Tufan Ali ve kızım Selen Ece'ye, eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen babam ve kardeşlerime, Türk Silahlı Kuvvetlerimizde 22 yıl boyunca beraber görev yaptığım yakın silah arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Temmuz 2019

Tufan ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ	xv
ŞEKİL LİSTESİ	xix
ÖZET	xxi
ABSTRACT	xxiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı ve Önemi	1
1.2 Çalışmanın Uygulandığı Alan	2
1.3 Çalışmanın Kısıtları	3
2. TÜRKİYE'DE İNŞAAT FAALİYETLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	5
2.1 Bina İnşaatları	5
2.2 Bina Dışı Yapı İnşaatları	6
2.3 Özel İnşaat Faaliyetleri	6
3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ	9
3.1 Dünyada İş Sağlığı ve Güvenliğinin Gelişimi	9
3.2 Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Gelişimi	11
4. İŞ KAZASI	13
4.1 Dünyadaki İş Kazası Tanımları	13
4.2 Çalışan, Kazazede ve Hayatını Kaybedenlerin Endüstrideki Dağılım Durumu	14
4.3 İnşaat Sektöründe Medya ilgisi olan Çoklu Ölümlü İş Kazası Örnekleri	20
4.4 İş Kazası Sonuçlarının Etkileri	20
4.4.1 İş kazası sonuçlarının devlet üzerindeki etkileri	21
4.4.2 İş kazası sonuçlarının işveren üzerindeki etkileri	21
4.4.3 İş kazası sonuçlarının çalışan üzerindeki etkileri	22
5. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ İLE İLGİLİ BAŞLICA STANDART VE PROSEDÜRLER	23
5.1 Uluslararası Standart ve Prosedürler	23
5.1.1 OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi	23
5.1.2 ISO 45001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim standardı	24
5.1.3 ILO sözleşmeleri	24
5.2 Ulusal Standart ve Prosedürler	25
5.2.1 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu	25
5.2.2 Yapı işlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği	26
5.2.3 Büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması hk. yön.27	
6. LİTERATÜR TARAMASI	29
6.1 Ulusal Yayın Taraması	29
6.2 Uluslararası Yayın Taraması	33
7. YÖNTEM	37
7.1 Araştırma İzni ve Veri Temini	38
7.1.1 SGK'dan araştırma izninin alınması ve verilerin temini	38
7.1.2 İstanbul meteoroloji genel müdürlüğünden verilerin temini	38
7.2 Kaynak Bilgilerin Araştırma Yöntemine Hazır Hale Getirilmesi	38

7.2.1	Kaynak bilgilerin incelenerek kıymetlendirilmesi.....	38
7.2.2	Kaynak bilgilerin işlenerek veri oluşturulması.....	40
7.2.3	Verilerin sınıflandırılması.....	40
7.3	Değişkenlerin Değerlendirilmesi.....	50
7.3.1	Değişkenlerin uygun istatistiksel analiz yöntemi bakımından incelenmesi	50
7.3.2	Değişkenlerin bağımlılık ve bağımsızlık durumlarının incelenmesi.....	51
7.4	Tek Değişkenin Sıklık ve Ön Analizi.....	51
7.5	Çapraz Tablolama ve Ki-Kare ilişki Analizi.....	52
7.6	Lojistik Regresyon Modeli.....	54
7.6.1	Lojistik regresyon analizinin tanıtılması	55
7.6.2	Lojit modelin tanıtılması	57
7.6.3	Model uyum iyiliğinin ve sonuçlarının incelenmesi	59
7.6.3.1	Olasılık oran testi (likelihood-ratio test).....	59
7.6.3.2	Wald testi	60
7.6.3.3	Hosmer ve lemeshow testi (RL).....	61
7.6.3.4	β katsayıları.....	61
7.7	Sıralı (Ordinal) Lojistik Regresyon Analizi	61
8.	UYGULAMA.....	63
8.1	Sıklık ve Ki-Kare İlişki Analizleri	63
8.1.1	Zaman değişkenleri sıklık ve ilişki analizleri	65
8.1.1.1	Kaza zamanının çalışma aralığındaki yeri.....	65
8.1.2	Kazazede değişkenleri sıklık analizler.....	67
8.1.2.1	Kazazedenin son işyerindeki deneyimi	67
8.1.2.2	Kazazedenin esas işi.....	69
8.1.3	Proje değişkenleri sıklık analizler.....	71
8.1.3.1	Projede çalışan sigortalı sayısı	71
8.1.4	Kaza değişkenlerinin sıklık analizler.....	73
8.1.4.1	Kaza cinsi	73
8.1.4.2	Kaza anında zarar veren nesne	76
8.1.5	Yaralanma değişkenlerinin sıklık analizler	78
8.1.5.1	Kazalarda oluşan yaranın vücuttaki yeri	78
8.1.5.2	Kazalarda oluşan yaranın türü.....	81
8.1.6	Düşme değişkeni sıklık ve ön analizi	84
8.1.6.1	Düşme türü.....	84
8.1.6.2	Kazazedenin düşey düşme yüksekliği	87
8.1.7	İklim değişkenleri.....	89
8.1.7.1	Günlük ortalama sıcaklık	89
8.1.7.2	Günlük ortalama nem	92
8.2	Lojistik Regresyon Analizi ile Model Oluşturulması.....	94
8.2.1	Sıralı (ordinal) lojistik analizi ile esas modelin oluşturulması	95
8.2.2	Esas modeli açıklayıcı ikili (binominal) lojistik regresyon analizleri	112
8.2.2.1	Esas modeli açıklayıcı birinci analiz ve model sonuçları.....	113
8.2.2.2	Esas modeli açıklayıcı ikinci analiz ve model sonuçları	120
9.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	125
	KAYNAKLAR.....	131
	EKLER.....	137
	ÖZGEÇMİŞ.....	147

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BSI	: İngiliz Standartlar Enstitüsü
ESAW	: Avrupa İş Kazaları Sınıflandırması
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
ISO	: Uluslararası standardizasyon örgütü
M.Ö.	: Milattan Önce
NACE	: Avrupa Toplumunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistik Sınıflaması
OHSAS	: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi
OSHA	: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi (ABD)
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 7.1 : Türetilmeden Kullanılan Zaman Değişkenleri ve Alt Kategorileri.....	41
Çizelge 7.2 : Türetilerek Kullanılan Zaman Değişkenleri ve Alt Kategorileri.....	42
Çizelge 7.3 : Kazazede ile İlgili Türetilmeden Kullanılan Değişkenler ve Alt Kategorileri .	42
Çizelge 7.4 : Kazazede ile İlgili Türetilerek Kullanılan Değişkenler ve Alt Kategorileri.....	43
Çizelge 7.5 : Proje ile İlgili Kullanılan Değişkenler ve Alt Kategorileri	44
Çizelge 7.6 : Kazanın Teknik Yönden Değişkenler ve Alt Kategorileri	45
Çizelge 7.7 : Yaralanma ve İş Görmezlik Değişkenleri ile Alt Kategorileri	47
Çizelge 7.8 : Düşme Yüksekliği Değişkeni.....	48
Çizelge 7.9 : Çevre İklim Değişkenleri ve Alt Kategorileri	48
Çizelge 8.1 : Ki-Kare Analizleri Özet Tablosu ($p<0,05$).....	63
Çizelge 8.2 : Ki-Kare Analizleri Özet Tablosu ($p>0,05$).....	64
Çizelge 8.3 : İnşaat Faaliyetlerinde Çalışma Zaman Aralığı ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu	66
Çizelge 8.4 : İnşaat Faaliyetlerinde Çalışma Zaman Aralığı ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu	66
Çizelge 8.5 : İnşaat Faaliyetlerinde Çalışma Zaman Aralığı ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu	66
Çizelge 8.6 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyim Süreleri ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu	68
Çizelge 8.7 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyim Süreleri ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu	68
Çizelge 8.8 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyim Süreleri ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu	69
Çizelge 8.9 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Esas İş ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu	70
Çizelge 8.10 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Esas İş ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu	71
Çizelge 8.11 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Esas İş ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu.....	71
Çizelge 8.12 : İnşaat Faaliyetlerinde Projede Çalışan Sigortalı Sayısı ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu	72
Çizelge 8.13 : İnşaat Faaliyetlerinde Projede Çalışan Sigortalı Sayısı ile Kaza Şiddeti Ki- Kare Test Tablosu.....	73

Çizelge 8.14 : İnşaat Faaliyetlerinde Projede Çalışan Sigortalı Sayısı ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu.....	73
Çizelge 8.15 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Cinsi ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu.....	75
Çizelge 8.16 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Cinsi ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu.....	75
Çizelge 8.17 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Cinsi ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu.....	76
Çizelge 8.18 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kaza Anında Zarar Veren Nesne ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu.....	77
Çizelge 8.19 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kaza Anında Zarar Veren Nesne ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu	78
Çizelge 8.20 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kaza Anında Zarar Veren Nesne ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu.....	78
Çizelge 8.21 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın, Vücuttaki Yeri ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu	80
Çizelge 8.22 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın, Vücuttaki Yeri ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu.....	81
Çizelge 8.23 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın, Vücuttaki Yeri ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu	81
Çizelge 8.24 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın Türü ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu.....	83
Çizelge 8.25 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın Türü ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu	84
Çizelge 8.26 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın Türü ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu.....	84
Çizelge 8.27 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Düşme Türü ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu.....	86
Çizelge 8.28 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazalarda Düşme Türü ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu.....	86
Çizelge 8.29 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Düşme Türü ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu	87
Çizelge 8.30 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Kazazedelerin Düşme Yüksekliği ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu	88
Çizelge 8.31 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Kazazedelerin Düşme Yüksekliği ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu.....	88
Çizelge 8.32 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazalarda Kazazedelerin Düşme Yüksekliği ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu	89
Çizelge 8.33 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Günlük Ortalama Sıcaklık ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu.....	90
Çizelge 8.34 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Günlük Ortalama Sıcaklık ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu	91
Çizelge 8.35 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Günlük Ortalama Sıcaklık ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu.....	91
Çizelge 8.36 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Kaza Günü Nem Miktarı ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu.....	93

Çizelge 8.37 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Günü Nem Miktarı ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu	94
Çizelge 8.38 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Günü Nem Miktarı ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu.....	94
Çizelge 8.39 : Esas Modele Ait Veri Özeti	96
Çizelge 8.40 : Esas Modele Ait Bağımlı Değişken ve Kodları	96
Çizelge 8.41 : Esas Modele Ait Ki-Kare Test Sonuçları	96
Çizelge 8.42 : Esas Modele Ait Benzerlik Test Sonuçları.....	97
Çizelge 8.43 : Esas Modele Ait Açıklayıcılık Oran Testi	97
Çizelge 8.44 : Esas Modele Ait Paralel Doğrular Testi.....	97
Çizelge 8.45 : Esas Model Tahmin Değerleri.....	98
Çizelge 8.46 : Kaza Senaryoları Özet Tablosu.....	102
Çizelge 8.47 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analiz Veri Özeti.....	113
Çizelge 8.48 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Bağımlı Değişken ve Kodları .	113
Çizelge 8.49 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Model Ortak Etki Omnibus Test Sonuçları	113
Çizelge 8.50 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Hosmer and Lemeshow Uyum İyiliği Test Sonuçları	114
Çizelge 8.51 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Model Özeti.....	114
Çizelge 8.52 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Model Öncesi Sınıflandırma Tablosu	115
Çizelge 8.53 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Model Sonrası Sınıflandırma Tablosu	115
Çizelge 8.54 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Model Sonuçları.....	116
Çizelge 8.55 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Model Veri Özeti	120
Çizelge 8.56 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Bağımlı Değişken ve Kodları...	120
Çizelge 8.57 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Model Ortak Etki Omnibus Test Sonuçları	121
Çizelge 8.58 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Hosmer and Lemeshow Uyum İyiliği Test Sonuçları	121
Çizelge 8.59 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Model Özeti.....	121
Çizelge 8.60 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Model Öncesi Sınıflandırma Tablosu	122
Çizelge 8.61 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Model Sonrası Sınıflandırma Tablosu	122
Çizelge 8.62 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Model Sonuçları	123



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1 : Zorunlu Sigortalıların Faaliyet Grubuna Göre Gösterimi (2016).....	15
Şekil 4.2 : Kazazede Sayısının Faaliyet Grubuna Göre Gösterimi (2016)	17
Şekil 4.3 : Hayatını Kaybeden Kazazede Sayısının Faaliyet Grubuna Göre Gösterimi (2016)	19
Şekil 7.1 : Yöntem Bölümü Özet Şeması.....	37
Şekil 7.2 : Değişken ve Kategori Özet Gösterimi.....	49
Şekil 7.3 : Gözlenenler Tablosu Örnek Gösterimi.....	52
Şekil 7.4 : Beklenenler Tablosu Örnek Gösterimi.....	53
Şekil 7.5 : Lojistik Regresyon Yöntemi Seçim Kriterleri.....	56
Şekil 7.6 : Lojit Fonksiyon Grafiği.....	59
Şekil 8.1 : İnşaat Faaliyetlerinde Çalışma Zaman Aralığına Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı.....	65
Şekil 8.2 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyim Sürelerine Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı	67
Şekil 8.3 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Esas İşine Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı.....	69
Şekil 8.4 : İnşaat Faaliyetlerinde Projede Çalışan Sigortalı Sayısına Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı	72
Şekil 8.5 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Cinsine Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı	74
Şekil 8.6 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kaza Anında Zarar Veren Nesne, Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı	76
Şekil 8.7 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yararın, Vücuttaki Yerine Göre Kazazede Ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı	79
Şekil 8.8 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazalarda Oluşan Yararın Türüne Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı	82
Şekil 8.9 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Düşme Türüne Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı	85
Şekil 8.10 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Kazazedelerin Düşme Yüksekliğine Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı.....	87
Şekil 8.11 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Günlük Ortalama Sıcaklığa Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı	89

Şekil 8.12 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Kaza Günü Nem Miktarına Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı92



İŞ KAZALARINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Ülkemizde meydana gelen iş kazaları ve ortaya çıkan zararlı sonuçları, diğer sektörler göre istihdamın en fazla olduğu inşaat sektöründe daha fazladır. Kazaların önlenmesi zararlı sonuçların ortaya çıkmaması veya zararın azaltılması için proaktif önlemlerin alınması gerekmektedir. Genellikle proje bazlı çalışmaların yürütüldüğü inşaat faaliyetlerinin icrası sürecinde, iş kazalarını ve kaza şiddetini etkileyen birçok etkenin varlığı, bu etkenlerin belirlenerek bir sistematik içerisinde sunulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu tez inşaat sektöründeki iş kazaları ile ilgili önlem alıcılara yardımcı bir kaynak olması amacıyla hazırlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında öncelikle inşaat iş kazalarını ve sonuçlarını etkileyen faktörler ve bu faktörlerin değerlendirilmesi ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Yapılan literatür araştırmalarında özellikle iklim faktörlerinin bu çalışmadan önceki çalışmalarda kullanılmadığı görülmüştür. Diğer faktörlere ek olarak iklim faktörlerinin de inşaat faaliyetlerindeki iş kazalarına ve sonuçlarına etkisi araştırılarak bir kaza şiddet modelinin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla bu tezin önemi ve amacı, Sosyal Güvenlik Kurumu ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü ile paylaşılmış ve veri talebinde bulunulmuştur. Elde edilen tüm ham veriler çalışmaya hazır hale getirilmiştir. Bu amaçla iş kaza bildirim formlarında bulunan verilerin bir kısmı olduğu gibi kullanılırken, bu verilerin birbirleri ile olan ilişkilerinden yeni veriler de türetilmiştir. Elektronik ortama aktarılan veriler, SPSS deneme sürümü kullanılarak üzerinde çalışılmıştır.

İstatistiksel yöntem olarak, sıklık, ki-kare ve lojistik regresyon analizleri kullanılmıştır. Kaza şiddeti, bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Kaza şiddeti hafif, orta ve ağır olarak üçlü kategorik hale getirilmiştir. Üç kategorili ve aynı zamanda sıralı olan kaza şiddetini, etkileyen faktörler ile kaza şiddetinin tahmin edildiği bir kaza modeli oluşturulmuştur. Bu model çıktıları ile örnek on adet kaza senaryosu hazırlanmış ve matematiksel çözümleri ile olasılıkları hesaplanarak tablolanmıştır. Bu esas kaza şiddeti tahmin modelinde sıralı lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. Kaza modelinin açıklayıcılığının artırılması amacıyla bağımlı değişken olan kaza şiddeti iki farklı iki kategorili hale dönüştürülmüştür. İki kategorili kaza şiddetinin tahminlenmesine yönelik olarak ikili lojistik regresyon analizleri uygulanmış ve esas model çıktılarının açıklayıcılığı artırılmıştır.

Yapılan çalışma sonunda diğer faktörlerle beraber özellikle iklim faktörlerinin de kaza şiddetini etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Elde edilen tüm bulgu sonuçları ile inşaat sektöründeki iş kazalarının, şiddetini azaltacağı değerlendirilen önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *İş Sağlığı ve Güvenliği, Kaza Şiddeti, Kaza Modeli*



EVALUATION OF FACTORS AFFECTING OCCUPATIONAL ACCIDENTS BY MULTIVARIATE STATISTICAL METHODS

ABSTRACT

Occupational accidents occurring in our country and their harmful consequences are higher in the construction sector where employment is the highest compared to other sectors. Proactive measures should be taken to prevent accidents, avoid harmful consequences or to reduce harm. The existence of many factors affecting work accidents and severity during the execution of construction activities in which generally carried out project-based works, necessitates the identification and presentation of these factors in a systematic manner. This thesis is intended to be a helpful resource for responsible ones to take measures for the occupational accidents in the construction sector.

Within the scope of this study, firstly, the factors affecting the construction accidents and their results and the evaluation of these factors are investigated. In the literature researches, it was observed that especially climate factors had not been used in the previous studies. In addition to other factors, it is aimed to create an accident severity model by investigating the effect of climate factors on occupational accidents and results in construction activities. For this purpose, the importance and purpose of this thesis was shared with the Social Security Institution and the General Directorate of Meteorology and data was requested. All raw data obtained were prepared for the study. For this purpose, while some of the data found in the work accident notification forms were used as it is, new data also were derived from data relationships with each other. The data transferred to the electronic environment were studied by using SPSS trial version.

Frequency, chi-square and logistic regression analyzes were used as statistical methods. Accident severity was determined as dependent variable. Accident severity has been made triple categorical as mild, moderate and severe. An accident model was created in which accident severity is estimated in three categories and with the factors affecting the severity of the accident at the same time. With this model outputs, ten accident scenarios were prepared and mathematical solutions and probabilities were calculated and tabulated. Sequential logistic regression analysis was used in this major accident severity prediction model. In order to increase the clarity of the accident model, the severity of the accident, which is a dependent variable, was transformed into two different categories. Bilateral logistic regression analyzes were used to estimate the accident severity of two categories and the explanation of the main model outputs was increased.

At the end of the study, it was found that especially climate factors, affect the severity of the accident with other factors. With the results of all findings, it has been made suggestions by which it is assessed work accidents in construction sector will be reduced.

Keywords: *Occupational Health and Safety, Accident Severity, Accident Model*



1. GİRİŞ

İlk Endüstri Devriminden günümüze kadar devam eden endüstri devrimleri süreci, farklı enerji kaynakları, farklı yöntemler, farklı teknikler, farklı makineler ve farklı malzemeler kullanmamızı zorunlu kılmıştır. Bu süreçte, artarak devam eden üretim ve tüketim miktarı, işletme kaynaklarını oluşturan mali, zaman, personel, alan gibi unsurlarda kısıtların uygulanmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu süreç boyunca birçok meslek, güncelliğini yitirerek sanayiden kaybolurken, birçok yeni meslek ve branşlar, artarak devam eden iş kazalarını ve meslek hastalıklarını da beraberinde getirmiştir. Gelişen sanayi ile birlikte çalışanların sağlık ve güvenliklerini tehdit eden ve sayıları da artan iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi için yapılan çalışmalar gerek nicelik gerekse nitelik olarak gelişerek devam etmiştir. Bu çalışmaların çoğu iş kazası ve meslek hastalığının ortaya çıkmasında etkili olan nedenleri tespit etmeye çalışmıştır. Yapılan her iş, bünyesinde farklı insan, makine, malzeme, çevre ve yönetsel unsurlar barındırmaktadır. Bu unsur farklılıkları, tüm üretim sürecinde farklı proses ve farklı ürünleri meydana getirirken, yaşanan iş kazalarında da farklılıklara neden olmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde yaşanan iş kazaları kayıtları incelendiğinde, iş kazalarının nedeni olarak görünen, insan, makine, malzeme, çevre, yönetsel faktörler ile kaza sonuçlarının benzerlik göstermediği görülmektedir. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) istatistik verileri incelendiğinde 2016 yılında toplam 286.068 çalışanın iş kazası geçirdiği ve bu kazazedelerden 1.405 kişinin yaşamını yitirdiği görülmektedir. Kazalar ayrıntılı incelendiğinde, sektör, çalışılan ortam, kullanılan materyal, zaman, çalışan yaşı, deneyimi, yönetim yaklaşımı gibi ve birçok başka faktörün, kazaların meydana gelmesinde farklı etki gösterdiği görülmektedir.

1.1 Çalışmanın Amacı ve Önemi

Yapılan literatür taramasında Türkiye’de iş kazaları ile ilgili yapılan araştırmaların, genellikle kaza sayısı ve kaza sonrası yaralanma ile ölüm oranı yüksek olan inşaat, metal, maden sektörlerini kapsadığı görülmüştür. Ülkemizde gelişen teknoloji ve ekonomi ile birlikte, birçok alanda olduğu gibi inşaat faaliyetleri de tüm dönemlere

göre hız kazanmıştır. Gelişen inşaat faaliyetleri, beraberinde artan iş kazalarını ve buna bağlı olarak, çalışan yaralanmalarını ve ölümlerini karşımıza çıkarmaktadır. İnşaat sektöründe 2016 yılında 496 kişinin yaşamını yitirdiği ve bu kaybın tüm sektörler içindeki iş kazası kaynaklı yaşam kaybının %35'ini oluşturduğu görülmektedir (SGK, 2016). Ölüm oranının oldukça yüksek olduğu inşaat sektörü, iş kazaları bakımından incelenmesi ve kaza öngörümü oluşturularak proaktif tedbirlerin geliştirilmesi gereken son derece önemli bir sektör durumundadır.

Devlet, işveren ve çalışan üzerinde birçok olumsuz etkisi olan inşaat iş kazaları ile ilgili yeterli sayıdaki akademik çalışmaya ihtiyaç duyulduğu, yıllık kaza istatistik bilgilerinden de anlaşılmaktadır. İnşaat sektöründe iş kazaları ile ilgili yapılan geçmiş araştırmalar genellikle SGK'nın bina ve bina dışı yapılar olarak sınıflandırdığı inşaat faaliyetlerini kapsamaktadır. Bu çalışmada ise, bina faaliyetlerine ek olarak, SGK'nın özel inşaat faaliyetleri kapsamında değerlendirdiği iş kazaları da incelenmiştir. Bu iş kazalarının meydana gelmesini, sıklığını ve kişi üzerindeki tesirini etkileyen faktörler, her iş kazası için ayrı ayrı incelenmiştir. Bu faktörlerin iş kazalarının meydana gelmesindeki rolleri tespit edilmeye çalışılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, daha önce yapılan benzer çalışmalardan farklı olarak, çok fazla sayıda kaza ve kazazedeye ait zaman değişkeni türetilmiş, yüksekten düşme vakalarına ait düşme yükseklikleri incelenmiş ve özellikle diğer tüm faktörlere ek olarak iklim değişkenlerinin de iş kazalarına olan etkileri incelenerek bir kaza modeli oluşturulmuştur. Bu çalışmanın sonucunda üretilenlerin, sektördeki iş kazalarının önlenmesi adına alınacak proaktif önlemlerin oluşturulmasında yararlı olacağı ve yapılacak akademik çalışmalara da katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

1.2 Çalışmanın Uygulandığı Alan

Literatür taraması yapıldığında benzer araştırmaların veri kaynağını, genellikle belirli il, bölge veya işletmelere ait, anket uygulamaları, hastane acil kayıtları, SGK istatistik veri tabloları veya iş kazası bildirim formlarının oluşturduğu görülmektedir.

İş kazası sonrası işverenler tarafından SGK'ya üç iş günü içerisinde iş kazası bildirim zorunluğu bulunmaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012). Bu iş kazası bildirimleri EK A'da örneği sunulan formatta, işverenler tarafından 28 Şubat 2012 tarihine kadar SGK'ya kâğıt ortamında gönderilmiştir. Bu tarihten itibaren, kapsamı genişletilmiş ve EK B'de örneği sunulan yeni iş kazası bildirim formları, internet

erişimi olan işverenler tarafından, elektronik ortamda, internet erişimi olmayan işverenler tarafından ise kâğıt ortamda SGK sistemine gönderilmeye başlanmıştır (SGK, 2012).

Bu çalışmada temel veri kaynağı olarak, içeriği zenginleştirilmiş ve işverenler tarafından SGK'ya elektronik ortamda gönderilen, iş kazası bildirim formları kullanılmıştır. İş kazası bildirim formlarında belirtilen bilgiler dışında, iş kazalarına etki ettiği düşünülen, iş kazası tarihindeki hava durumu bilgileri de temel veri kaynağına eklenmiştir.

Çalışmamızın veri kaynağına eklenecek hava durumu bilgilerine, İstanbul Aydın Üniversitesi Rektörlüğünün yazılı müracaatı sonrası İstanbul Meteoroloji Genel Müdürlüğünden ulaşılmıştır.

Bu çalışma, araştırma izni verilen İstanbul İli, Küçükçekmece İlçesi SGK İlçe Müdürlüğü sorumluluğunda, bulunan inşaat firmalarının Avcılar, Bağcılar, Bakırköy, Başakşehir, Büyükçekmece, Çatalca, Küçükçekmece, Fatih, Kadıköy, Kartal, Sarıyer, Silivri, Şişli ve Tuzla ilçelerindeki 2015, 2016 ve 2017 yıllarında, bina ve özel inşaat faaliyetlerinde meydana gelen inşaat iş kazalarını kapsamaktadır.

1.3 Çalışmanın Kısıtları

İstanbul SGK İl Müdürlüğü, Küçükçekmece SGK İlçe Müdürlüğü, Bağcılar SGK İlçe Müdürlüğü ve Esenyurt SGK İlçe Müdürlüğü ile ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde, bu tez çalışmasının sonuçlarının, ülkemizdeki iş sağlığı ve güvenliği sistemine sağlayabileceği faydalar karşılıklı olarak değerlendirilmiştir. İstanbul Aydın Üniversitesi Rektörlüğü ile İstanbul SGK İl Müdürlüğü arasında yapılan yazışmalar neticesinde kurum araştırma başvurusunu onaylamıştır. Bu kapsamda kurum, Küçükçekmece SGK İlçe Müdürlüğü bölgesinde 2015, 2016, 2017 yıllarında meydana gelen inşaat iş kazalarının incelenmesine izin vermiştir. Bu sebeple araştırma Küçükçekmece SGK İlçe Müdürlüğü bölgesinde 2015, 2016, 2017 yıllarında meydana gelen inşaat iş kazalarını kapsamaktadır.

İncelenen iş kaza bildirim formlarının bazılarının işverenler tarafından yeterli hassasiyetle düzenlenmediği görülmüştür. Örneğin iş kazası sonucu kaburga kemiğinde kırık oluşan bir çalışanın bile aynı gün işe devam edebildiğine yönelik formlara rastlanmıştır. Bu ve buna benzer tutarsızlıklar gösteren iş kazası bildirim

formları çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. İş kaza bildirim formlarının düzenlenmesinde, işverenler tarafından gösterilen farklı hassasiyet dereceleri ve doğru durumun, iş kazası bildirim formuna tam olarak yansıtılmasındaki farklılıklar araştırmadaki kısıtlar olarak değerlendirilmiştir (Akboğa ve diğ., 2015).



2. TÜRKİYE'DE İNŞAAT FAALİYETLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Dünyada ve ülkemizde, birçok ana ekonomik faaliyet türü bulunmaktadır. Bu ana ekonomik faaliyet türleri, benzer özellikler gösteren daha küçük ekonomik faaliyet kollarından oluşmaktadır. Bu ekonomik faaliyet kollarının ortak bir dilde ifade edilerek sınıflandırılması, ürün veya hizmetin ulusal ve uluslararası piyasada dolaşımı ve istatistiksel çalışmalarda kullanılması bakımından oldukça önemlidir. Faaliyet kollarında üretilen istatistik bilgilerin dünya çapında karşılaştırılması amacıyla bazı sınıflandırma ve kodlama teknikleri geliştirilmiştir. Bu tekniklerden ülkemizde kullanılanı, Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması (NACE) kodu uygulamasıdır (İş Kolları Yönetmeliği, 2012). NACE kodu altı rakamdan oluşmakta ve işletmelerin ana faaliyet ve alt faaliyet kollarını simgelemektedir. Bu kapsamda ülkemizdeki inşaat faaliyetleri, İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'nin Ek-1'inde F harfi grubu altında sınıflandırılmıştır (İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, 2012).

2.1 Bina İnşaatları

Bina inşaatları, 41.AB.CD NACE kodu altında sınıflandırılmış ve alt faaliyet kollarına ayrılmıştır.

Bu faaliyet kolları; Bina projelerine ait geliştirilme faaliyetleri, konut ve işyeri yapı kooperatiflerine ait faaliyetleri, konut amaçlı veya konut amaçlı kullanılmayan binaların inşaatı faaliyetleri, prefabrik binaları oluşturan parçaların alanda kurulma faaliyetleri, konut amaçlı ahşap binaların inşaat faaliyetleri, konut amaçlı kullanılan yapıların büyük çaplı yenilenmesi faaliyetleri ve benzeri faaliyetler olarak sınıflandırılmıştır.

2.2 Bina Dışı Yapı İnşaatları

Bina Dışı yapı inşaatları, 42.AB.CD kodu altında sınıflandırılmış ve alt faaliyet kollarına ayrılmıştır.

Bu faaliyet kolları; Oto yollar, kara yolları, şehir içi yolları, yaya veya diğer araçların kullanımı için yapılan inşaat faaliyetleri, yol zemininin asfaltlanması ve tamir faaliyetleri, kasis, kaldırım, bisiklet yollarının inşaat faaliyetleri, yol yüzeylerinin boya ile işaretlenmesi faaliyetleri, trafik işaret ve levhalarının kurulumu faaliyetleri, tünel ve yollardaki yüzeylerdeki inşaat faaliyetleri, hava alanı pist inşaat faaliyetleri, demir yolları ve metro inşaat faaliyetleri, tünel ve köprü inşaat faaliyetleri, akışkan maddelerin taşınması için uzun ve kısa mesafeli boru hatlarına ait inşaat faaliyetleri, kuyu ve artezyen inşaat faaliyetleri, sulama kanalı, su arıtma tesisi, kanalizasyon bertaraf tesisi inşaat faaliyetleri, elektrik ve iletişim hatlarının inşaat faaliyetleri, enerji santrallerine ait inşaat faaliyetleri, kıyı, liman ve hidromekanik sistemlerin inşaat faaliyetleri, deniz, göl, nehir vb. su yüzeylerinin taranması ve temizlenmesi faaliyetleri, gemi inşaatı için tersane, kanal ve havuz inşaat faaliyetleri, baraj ve bent inşaat faaliyetleri, açık alanda yapılan spor ve eğlence tesislerinin inşaat faaliyetleri, imalat ve maden endüstrisinde kullanılan yapıların inşaat faaliyetleri, doğal gaz işleme tesislerine ait inşaat faaliyetleri ve benzeri faaliyetler olarak sınıflandırılmıştır.

2.3 Özel İnşaat Faaliyetleri

Özel inşaat faaliyetleri, 43.AB.CD kodu altında sınıflandırılmış ve alt faaliyet kollarına ayrılmıştır.

Bu faaliyet kolları; Bina ve diğer yapılara ait yıkım-söküm faaliyetleri, şantiye alanın hazırlığı amacıyla yapılan inşaat faaliyetleri, test sondajı ve delme faaliyetleri, bina ve bina dışı yapılara ait elektrik tesisat faaliyetleri, kablolu televizyon ve bilgisayar ağlarına ait tesisat ile konut tipi anten tesisat faaliyetleri, elektrik sayacı, elektrikli güneş enerjisi kollektörü, yangın, hırsız uyarı sistemleri kurulum faaliyetleri, havaalanı, liman, karayolları, demiryolları, raylı yolların aydınlatma ve sinyalizasyon sistemlerinin tesisat faaliyetleri, bina veya diğer inşaat yapılarındaki ısıtma, havalandırma, soğutma, iklimlendirme, su ve kanalizasyon sistemlerine ait tesisat ve brülör sistemlerinin bakım, onarım, kurulum faaliyetleri, elektriksiz güneş enerjisi kolektör kurulum faaliyetleri, gaz tesisatı faaliyetleri, asansör, yürüyen merdiven, yürüyen yollar, döner ve otomatik kapı bakım onarım ve kurulum faaliyetleri,

paratoner, tabela, stor ve güneşlik montaj faaliyetleri, ses, ışık, titreşim yalıtımı faaliyetleri, metal yangın merdivenlerinin kurulumu dahil parmaklık ve korkuluk faaliyetleri, iç sıva, dış sıva, alçı sıva veya alçıpan faaliyetleri, hazır mutfaklar, mutfak tezgahları, gömme dolaplar, iç merdivenler, ince tahta ve lambiri benzeri işlerin montaj faaliyetleri, kapı ve pencere kasaları, kapı, pencere, kepenk, panjur, garaj kapısı vb. işlerin montaj faaliyetleri, asma tavan montaj faaliyetleri, bina veya diğer yapıların iç ve dış bölgesindeki, mermer, mozaik, granit, karo, kaldırım taşı, parke dahil ahşap yer ve duvar kaplama, halı, taban muşambası, esnek yer kaplama faaliyetleri, bina ve bina dışı yapıların boya ve cam işleri faaliyetleri, inşaatlardaki dekoratif malzemenin, bezeme ve süslerin montajı gibi bütünleyici ve tamamlayıcı faaliyetler, dölgerlik dahil çatı işi faaliyetleri, başka yerde sınıflandırılmamış özel inşaat faaliyetleri olarak da; yapısal çelik bileşenlerin montaj faaliyetleri, yeraltı çalışmalarına ait faaliyetler, açık yüzme havuzu inşaat faaliyetleri, kalıp içerisine beton döküm faaliyeti, duvarcılık ve tuğla örme faaliyetleri, inşaat iskelelerinin ve çalışma platformlarının kurulum ve söküm faaliyetleri, su yalıtım faaliyetleri, baca ve sanayi fırınlarının inşaat faaliyetleri, inşaat amaçlı kazık çakma ve temel inşaatı faaliyetleri, yapıların dış cephe buhar temizliği faaliyetleri, kum püskürtme vb. faaliyetler, inşaat demiri büküm ve bağlanma faaliyetleri ile benzer faaliyetler olarak sınıflandırılmıştır.

3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

İnsanlığın varoluşuyla başlayan ve günümüze kadar devam eden yaşamsal süreçte; Çalışma, insanoğlunun, temel ihtiyaçlarının karşılanmasından, kendini gerçekleştirmesine kadar geniş olanaklar sunan bir araç olarak yaşamın içinde yer almıştır. Çalışma hayatı, insanı bir yandan geliştirirken, diğer bir yandan iş kazaları ve meslek hastalıkları ile karşı karşıya getirmiştir. Dünyada ve ülkemizde, iş kazaları ve meslek hastalıkları ile mücadele kapsamında iş sağlığı ve iş güvenliği uygulamaları birçok tarihsel süreçten geçmiştir.

3.1 Dünyada İş Sağlığı ve Güvenliğinin Gelişimi

Tarihin her döneminde iş bölümü ve farklı meslek grupları görülebilmektedir (Birkök, 2004). İnsanların farklı yoğunluk ve koşullarda çalışmaları kendilerine özgü bazı kaza ve sağlık sorunlarını da ortaya çıkartmıştır. Meydana gelen bu kaza ve sağlık sorunları dönemin araştırmacılarının ilgisini çekmeye başlamıştır. M.Ö. 2600 yıllarında, mühendis ve mimar olarak çalışmanın yanı sıra hekim ve rahip de olan İmhotep, Mısır Piramitleri'nin yapımı sürecindeki kazalarda çok sayıda işçi ölümlerinin yaşandığını ve çalışanlarda bel rahatsızlıkları olduğunu tespit etmiştir (Çiçek ve Öçal, 2016). M.Ö. 1793 ve 1750 yılları arasında yaşayan Babil Kralı Hammurabi'nin 282 maddelik hazırladığı kanun, çalışma alanındaki sağlık ve güvenlik konularını da kapsamış ve olumsuz çalışma koşullarından işvereni sorumlu tutmuştur (Akıncı Vural ve Coşkun, 2011).

İş Sağlığı ve İş Güvenliği ile ilgili ilk yazılı kaynaklar, M.Ö. 484 ve 424 yılları arasında yaşayan, ünlü düşünür ve tarihçi Herodot'a kadar dayanmaktadır. Çalışanların sağlıkları ile yaptıkları iş arasındaki ilişkinin, araştırılmasının ilk onun tarafından yapıldığı iddia edilmektedir. Tıbbın babası olarak tanınan ve M.Ö. 460 ile 377 yılları arasında yaşayan Hipokrat, ilk defa kurşun maddesinin zehirleyici etkisinden bahsetmiş ve çalışanların yaptığı işler nedeniyle zarar görebileceklerini değerlendirmiştir. Nicander, Hipokrat'ın çalışmalarını geliştirerek sağlık ve güvenlik

sorunlarının tanımlanmasının yanında, çalışanların zararlı etkilerden korunması için tedbirler belirlenmesini vurgulamıştır (Çiçek ve Öçal, 2016). 28-79 yılları arasında yaşayan, Romalı Pliny ise çalışanların ortamdaki zararlı tozlardan korunması için maske kullanımının gerekliliğini vurgulamıştır (Çakıcı Gerçek, 2008). Juvenal, çalışanların ayaklarında oluşan varis ve demircilerde meydana gelen göz rahatsızlıklarına dikkat çekmiştir. Tıp ve diğer bilimlerdeki teknolojik gelişmelerle birlikte yapılan çalışmalar geliştirilmiştir. Paracellus madencilerde meydana gelen kurşun ve cıva zehirlenmesini de içine alan ilk iş hekimi kitabını yazmıştır. 1494-1555 yılları arasında yaşayan Agricola yazdığı kitabında maden ocaklarının, oluşan zararlı tozlardan korunması için havalandırılması gerektiğini belirtmiştir (Töz, 1988). Dr. Bernardino Ramazzini (1743), çalışma koşullarının iyileştirmesinin, koruyucu ve güvenlik tedbirlerinin alınmasının, çalışma verimini de artıracığını belirtmiştir.

Üretimde kullanılan insan ve hayvan gücünün yerini buhar gücünün alması ile sanayi devrimi başlamıştır. 18. yüzyılın ilk yarısında İngiltere’de başlayan sanayi devrimi üretim sistemlerinin özelliğini kökten değiştirmiştir. Yapılan üretim, hızlı bir şekilde bireysel işyerlerinden büyük fabrikalara taşınmıştır. Kırsaldan şehirlere toplu göçler başlamış ve yeni bir sosyal sınıf olan işçi sınıfı oluşmuştur. İşçiler alışık olmadıkları yaşam ve çalışma koşullarında, tanımadıkları büyük makinalarda, uzun süreli çalışmak zorunda kalmışlardır. Bu dönemde artan iş kazası ve meslek hastalıkları nedeniyle çok sayıda kadın ve çocuk işçi ölümleri meydana gelmiştir (Ören ve Yüksel, 2012). Bu olumsuz sonuçlardan dolayı devletin çalışma hayatına müdahale etmesi gerekliliği tartışılmaya başlanmıştır. Baca işlerinde çalışan çocuk işçilerin çalışma koşullarını ve sık şekilde görülen kanser vakalarını önleyici tedbirleri, konu alan 1788 tarihli Baca Temizleyiciler Kanunu çıkartılmıştır. Bazı fabrikatörler kendi işletmelerindeki çalışma saatlerini düzenlemiş ve belli bir yaş altındaki çocukları kendi fabrikası bünyesinde çalıştırmamışlardır. 1802 yılında ilk fabrikalar kanunu çıkartılmıştır. Ancak bu kanun 1833 yılından itibaren uygulanabilmiştir. 1842 yılında çıkartılan bir başka yasal mevzuatla kadınlar ve on yaş altı çocukların madenlerde çalışması yasaklanmıştır. 1844 yılında fabrikalarda işyeri hekimi bulundurulması hakkında düzenlemeler yapılmıştır. 1847 yılında çıkartılan on saat yasası, çalışma sürelerini kısaltmış ve işyeri denetim ve müfettiş kontrol sisteminin yapısını oluşturmuştur. 1895 tarihinde çıkartılan bir mevzuatla bazı meslek hastalıklarının bildirim zorunlu kılınmıştır. 1900 yılında çıkartılan yasal mevzuatla, işe ilk girişte ve sonrasında aralıklı

sağlık muayenesi yapılması, sakatlanan veya çalışamaz duruma gelenlere özel rapor hazırlanması, tehlikeli işler için ayrı sağlık muayenesi uygulamaları, meslek hastalığı bildirim konuları, zorunluluk haline gelmiştir (Çiçek ve Öçal, 2016). İngiltere’de meydana gelen bu değişimler ve düzenlemeler, Avrupa ve diğer ülkeler açısından emsal oluşturmuştur. 1839 yılında Almanya’da, 1840 yılında İsviçre’de 1842 yılında Fransa’da, 1877 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde (ABD) İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili kanunlar çıkartılmıştır (Çiçek ve Öçal, 2016). 1919 yılında Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) kurulmuştur. ILO, üye ülkelerdeki çalışma koşullarının iyileştirilmesi için çalışmalar yapmaktadır. ILO’nun ürettiği sözleşmeler üye ülkelerin onayını müteakip, üye ülkeler açısından iç yasal yaptırımlar haline gelmektedir (ILO, ILO Sözleşmeleri ve Tavsiye Kararları, 2019).

3.2 Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Gelişimi

1830’lu yıllara kadar Osmanlı İmparatorluğu Avrupa’daki sanayi değişiminden etkilenmeden nitelikli ve yeterli üretime devam etmiş ve bazı ürünleri Avrupa’ya bile ihraç etmiştir (Topal ve diğ., 2012). Bu dönemde Osmanlı İmparatorluğu’ndaki üretim genellikle küçük işletmeler ve zanaatkarlar marifetiyle ve çoğunlukla insan gücüne dayalı olarak devam etmiştir. Bu dönemde çalışanların çalışma koşulları yerel meslek kuruluşları ve lonca teşkilatları tarafından düzenlenmiştir. Avrupa’daki sanayi devrimi, 19. yüzyılın birinci çeyreğinden itibaren tüm dünyada geleneksel sanayi sistemini etkilediği gibi Osmanlı Sanayisi’ni de olumsuz etkilemiştir. Sanayileşme sürecine, Avrupa’nın gerisinde dahil olan Osmanlı, bir süre daha devam ettirdiği geleneksel üretim yöntemi sebebiyle, aynı dönemde Avrupa’da meydana gelen çok sayıdaki iş kazası ve meslek hastalıkları ile daha geç tanışmıştır. Tanzimat ve Meşrutiyet dönemiyle beraber sanayileşme sürecinin bir parçası haline gelen Osmanlı İmparatorluğu’nda iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili düzenlemelere ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Bu dönemdeki ilk uygulama, Ereğli Kömür Havzası’na uygulanmak üzere 1867 yılında çıkarılan Dilaver Paşa Nizamnamesi’dir. Yaklaşık 100 maddeden oluşan nizamname, çalışanların çalışma süreleri, dinlenme süreleri, yatacak yer sağlama, ücret, hastalık durumlarındaki süreçler gibi konuları kapsamıştır. 1869 yılında çıkartılan Maadin Nizamnamesi ile Dilaver Paşa Nizamnamesi geliştirilmiş ve tüm ülkede uygulanmaya başlanmıştır. 1876 yılında yürürlüğe giren ilk medeni kanun “Mecelle” de iş sağlığı güvenliği hükümleri içermektedir. 1921 yılında kömür

madeni çalışanlarının çalışma koşullarını düzenleyen “Ereğli Havzai Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanunu” yasalaşmıştır. Cumhuriyetin ilk yıllarında artan sanayi faaliyetleri ile iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili uygulamaların da arttığı söylenebilir. 1924 yılında Hafta Tatili Yasası uygulamaya konulmuştur. 1926 yılında yürürlüğe giren Borçlar Kanunu işverene iş kazası veya meslek hastalığı durumunda hukuki sorumluluklar yüklemiştir. 1930 yılında, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konuları da içeren Belediyeler Kanunu ve Umumi Hıfzıssıhha Kanunu uygulamaya konmuştur. 1936 yılında 3008 sayılı İş Kanunu kabul edilmiştir. İlk defa bu kanunda, iş sağlığı ve güvenliği konuları ile ilgili ayrıntılı düzenlemeler yer almıştır. Günün ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde 1971 yılında 1475 sayılı yeni İş Kanunu yasalaşmıştır (Baradan, 2006). Avrupa Birliği uyum süreci ve diğer teknolojik gelişmelerden kaynaklanan gereksinimle 2003 yılında 4857 sayılı İş Kanunu yasalaşmıştır. Bu kanunun 5’inci bölümü iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ayrıntılı hükümleri kapsamaktadır. Ancak bu kanun iş kanunu olması sebebiyle ülkemizdeki tüm çalışanları kapsamamıştır. Bu sebeple, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda tüm çalışanları kapsayacak bir kanuna ihtiyaç duyulmuştur. Çok az bir istisna dışında tüm çalışanları kapsayacak şekilde iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını düzenleyen 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 20 Haziran 2012 tarihinde kabul edilmiştir. Bu kanun ve sonrasında uygulamaya konulan mevzuatlarla iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konular ayrıntılı şekilde düzenlenmiştir.

4. İŞ KAZASI

4.1 Dünyadaki İş Kazası Tanımları

Dünyada ve ülkemizde iş kazasına ait tek tip bir tanım mevcut değildir. İş kazası uluslararası ve ulusal birçok kurum tarafından farklı şekilde ifade edilmektedir. Birleşmiş Milletlerin kuruluşunda ve toplum sağlığıyla ilgili uluslararası çalışmalar yapan Dünya Sağlık Örgütü (WHO) iş kazasını “Önceden planlanmamış çoğu kez kişisel yaralanmalara, makinaların, araç ve gereçlerin zarara uğramasına, üretimin bir süre durmasına yol açan olay” şeklinde tanımlamaktadır (WHO, 1948). Birleşmiş Milletlerin kuruluşunda ve ülkelerdeki çalışma hayatı ile ilgili yasalar ve uygulamaların standartlarını geliştirmek ve ileriye götürmek gibi bir amaçla kurulan Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ise iş kazasını “Belirli bir zarara ya da yaralanmaya sebep olan beklenmeyen ve önceden planlanmamış bir olay” şeklinde tanımlamaktadır (ILO, 1919).

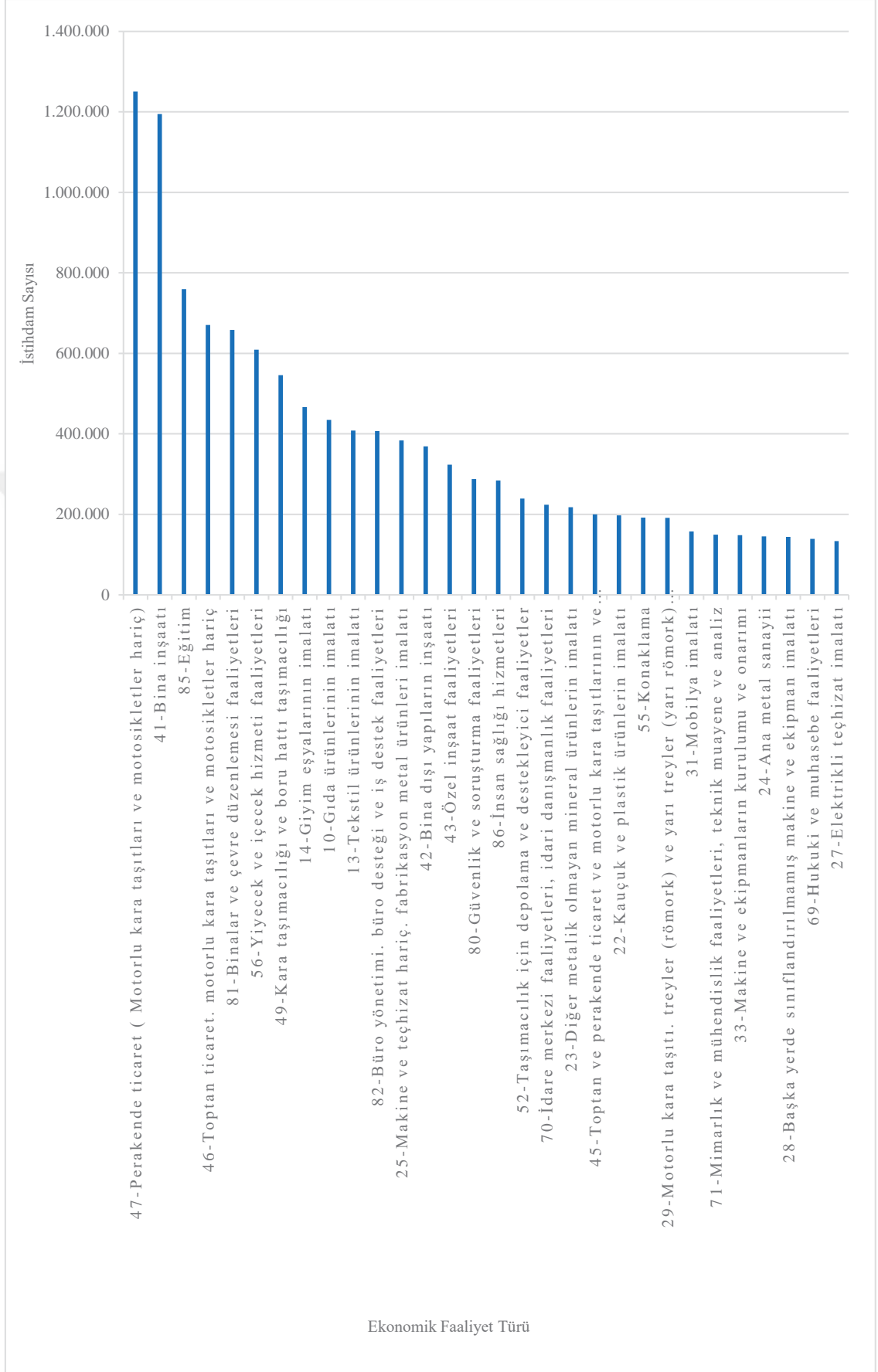
Ülkemizde ise, iş kazası Türk Dil Kurumu tarafından “İş yerinde meydana gelen ve işçiyi bedensel veya ruhsal yönden etkileyen olay” olarak tanımlanmıştır (TDK, 1932). 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu’nda iş kazası, “Sigortalının işyerinde bulunduğu sırada veya işveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle, sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş nedeniyle veya bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda veya emziren kadın sigortalının, iş mevzuatı gereğince çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda veya 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 olay” olarak tanımlanmıştır (Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, 2006). 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenli Kanunu’nda iş kazası, “İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet

veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hâle getiren olay’’ olarak tanımlanmıştır (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012).

4.2 Çalışan, Kazazede ve Hayatını Kaybedenlerin Endüstrideki Dağılım Durumu

Sosyal Güvenlik Kurumunun yıllık olarak yayınladığı iş kazası ve meslek hastalığı verileri incelendiğinde, çalışan sayısı, iş kazası sayısı, kazazede sayısı, kaza sonucu meydana gelen zararın derecesi ve benzeri verilerin sektörden sektöre farklılık gösterdiği görülmektedir. SGK’nın 2016 yılına ait istatistik verileri incelendiğinde, önceki yıllardaki veriler ile benzer yapıda olduğu görülmüştür.

2016 yılında 13.775.188 kişi, SGK’nın kayıtlarına, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu’nun 4-1/a maddesi kapsamında zorunlu sigortalılar olarak girmiştir. Bu çalışanların 100.000 ve daha fazlasının istihdam edildiği sektörler, çalışan fazlalık sırasına göre Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

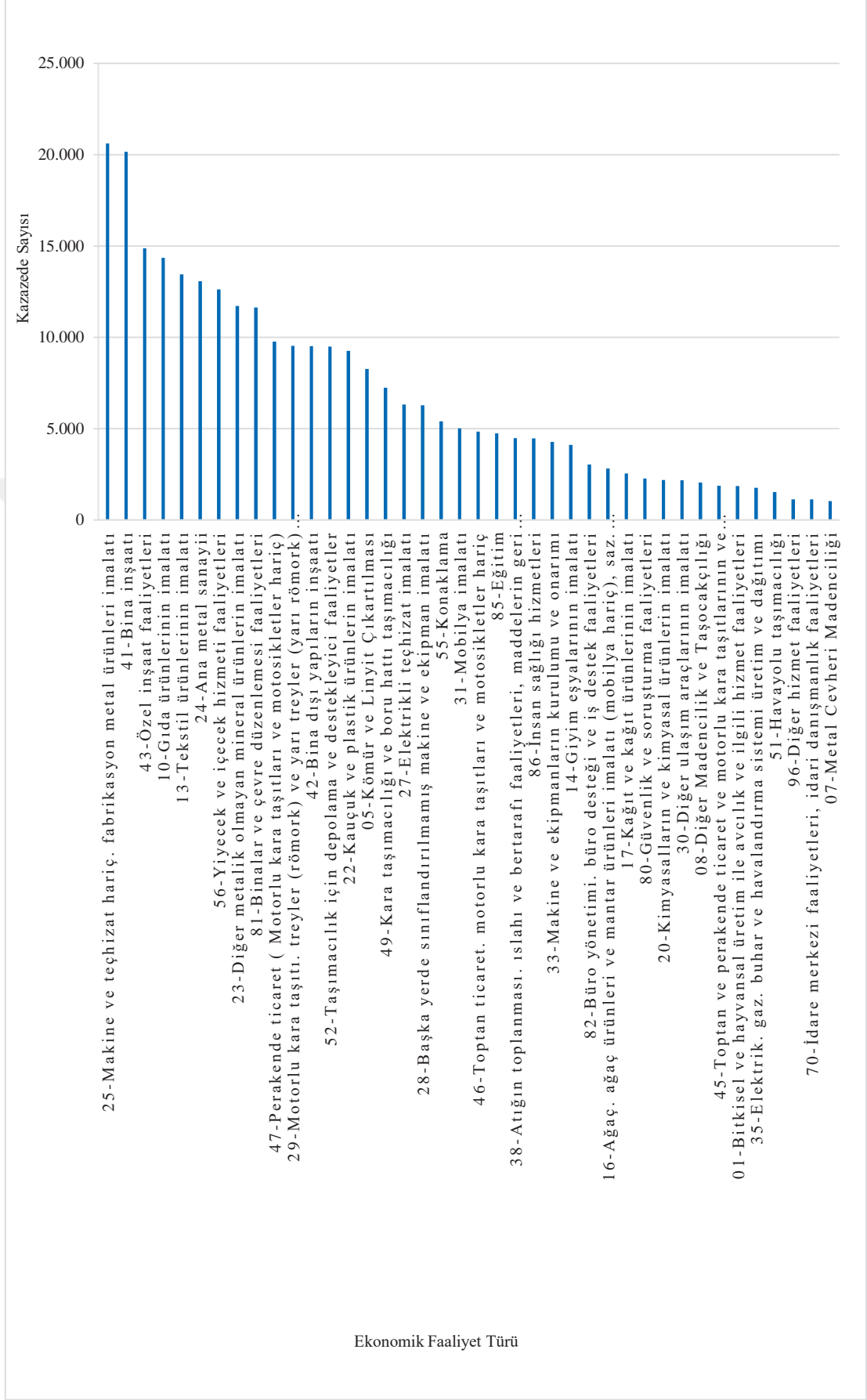


Şekil 4.1 : Zorunlu Sigortalıların Faaliyet Grubuna Göre Gösterimi (2016)

Şekil 4.1'den anlaşıldığı gibi, ülkemizde en fazla istihdamın olduğu sektörlerin başında; %9,8 oranla perakende ticareti, %8,67 oranla bina inşaatı, %5,52 oranla eğitim, %4,87 oranla toptan ticaret, %4,78 oranla binalar ve çevre düzenlemesi, %4,42 oranla yiyecek ve içecek hizmetleri, %3,96 oranla kara taşımacılığı ve boru taşımacılığı, %3,39 oranla giyim eşyalarının imalatı, %3,16 oranla gıda ürünlerinin imalatı, %2,97 oranla tekstil ürünlerinin imalatı, %2,96 oranla büro, %2,78 oranla fabrikasyon metal ürünleri imalatı, %2,68 oranla bina dışı yapıların inşaatı, %2,35 oranla özel inşaat faaliyetlerine ait sektörler yer almaktadır.

2016 yılında çeşitli iş kazaları nedeniyle 286.068 çalışan kazazede durumuna düşmüştür. Kazazede sayısının 1.000 kişi ve daha fazla olduğu sektörler, kazazede fazlalık sırasına göre Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

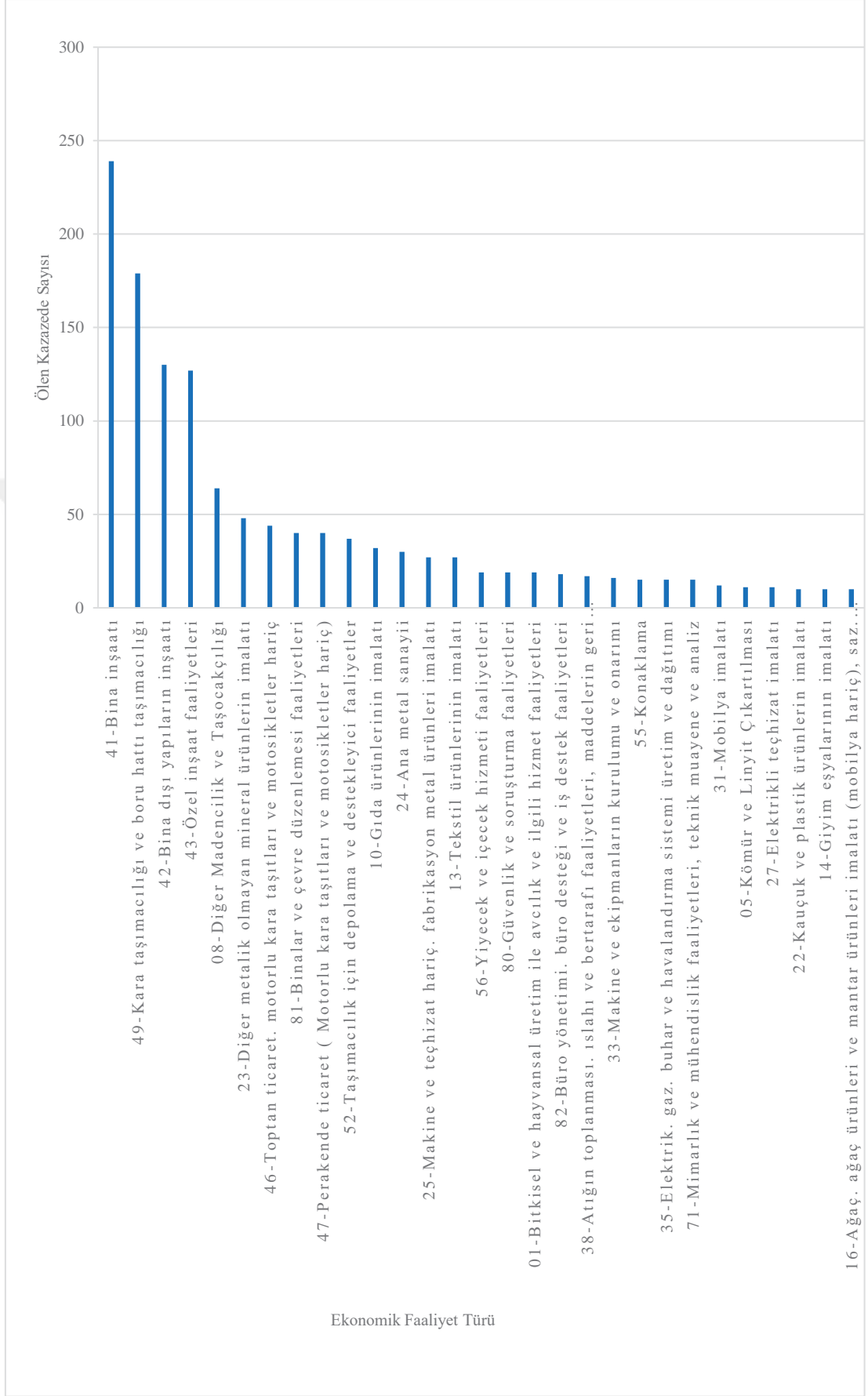




Şekil 4.2 : Kazazede Sayısının Faaliyet Grubuna Göre Gösterimi (2016)

Şekil 4.2'den anlaşıldığı gibi, ülkemizde en fazla kazazede durumuna düşülen sektörlerin başında; %7,21 oranla fabrikasyon metal ürünleri imalatı, %7,05 oranla bina inşaatı, %5,20 oranla özel inşaat, %5,02 oranla gıda ürünlerinin imalatı, %4,72 oranla tekstil ürünleri imalatı, %4,57 oranla ana metal sanayi, %4,41 oranla yiyecek ve içecek hizmetleri, %4,10 oranla diğer metal olmayan mineral ürünlerin imalatı, %4,07 oranla binalar ve çevre düzenlemesi, %3,41 oranla perakende ticaret, %3,33 oranla motorlu kara taşımacılığı, %3,33 oranla bina dışı yapıların inşaatı, %3,32 oranla taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler, %3,24 oranla kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, %2,89 oranla kömür ve linyit çıkartılması, %2,53 oranla kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, %2,21 oranla elektrikli teçhizat imalatı, %2,19 oranla makine ve ekipman imalatı faaliyetlerine ait sektörler yer almaktadır.

2016 yılında çeşitli iş kazaları nedeniyle 1405 çalışan hayatını kaybetmiştir. Ölüm vakasının 10 ve daha fazla olduğu sektörler, ölüm vakası fazlalık sırasına göre Şekil 4.3'de gösterilmiştir.



Şekil 4.3 : Hayatını Kaybeden Kazazede Sayısının Faaliyet Grubuna Göre Gösterimi (2016)

Şekil 4.3'den anlaşıldığı gibi, iş kazası sonrası en fazla ölüm vakası görülen sektörlerin başında; %17 oranla bina inşaatı, %12,74 oranla kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı, %9,25 oranla bina dışı yapıların inşaatı, %9,04 oranla özel inşaat, %4,56 oranla diğer madencilik ve taş ocakçılığı, %3,42 oranla metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, %3,13 oranla toptan ticaret, %2,85 oranla binalar ve çevre düzenlemesi, %2,85 oranla perakende ticaret, %2,63 oranla taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler, %2,28 oranla gıda ürünlerinin imalatı, %2,14 ana metal sanayi, %1,92 oranla fabrikasyon metal ürünleri imalatı, %1,92 oranla tekstil ürünlerinin imalatı, %1,35 oranla yiyecek ve içecek hizmetleri, faaliyetlerine ait sektörler yer almaktadır.

4.3 İnşaat Sektöründe Medya ilgisi olan Çoklu Ölümlü İş Kazası Örnekleri

Dünyada ve ülkemizde ölümlü sonuçlanan iş kazaları en fazla inşaat sektöründe görülmektedir. İnşaat faaliyetlerinin proses bazlı olmayıp proje bazlı olması yapılan her yeni inşaat faaliyetinde bir özgünlüğe neden olmaktadır. Bu özgünlük her projede farklı faktörlerin ve risklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Güranlı, 2013).

Dünyada ve ülkemizde meydana gelen ve fazla sayıda çalışanın ölümüne ve yaralanmasına neden olan inşaat kazaları incelendiğinde sayısız miktarda kaza örneği ile karşılaşılmaktadır. Yakın tarihte ve toplu ölümlü sonuçlanan bazı kaza örneklerine bakıldığında durumun ne kadar ciddi seviyede olduğu görülmektedir. Bu kaza örneklerinden bazıları şu şekilde verilmiştir. 2012 yılında İstanbul Esenyurt'taki bir alışveriş merkezi inşaat şantiyesinde meydana gelen çadır yangınında 11 işçi yanarak yaşamını yitirmiştir (Sabah Gazetesi, 2012). 2014 yılında İstanbul Mecidiyeköy'deki bir inşaat inşaat işçilerini taşıyan yük asansör 32'nci kattan zemine düşmüştür. Bu kaza sonucu 10 inşaat işçisi yaşamını yitirmiştir (Hürriyet Gazetesi, 2014). 2016 yılında İstanbul Esenyurt'taki bir inşaat inşaat işçilerini taşıyan yük asansörü 23'ncü kattan zemine düşmüştür. Bu kaza sonucu 3 inşaat işçisi yaşamını yitirmiştir (Sözcü Gazetesi, 2016).

4.4 İş Kazası Sonuçlarının Etkileri

İş sağlığı ve güvenli uygulamaları bakımından gerek uluslararası çalışma mevzuatları gerekse ulusal mevzuatlarımız, devlet, işveren ve çalışanlara sorumluluklar

yüklemektedir. İş kazası sonrasında ortaya çıkan, ölüm, meslek hastalığı, uzuv kaybı ve yaralanma durumlarından devlet, işveren ve çalışan maddi ve manevi zararlar görmektedir.

4.4.1 İş kazası sonuçlarının devlet üzerindeki etkileri

Ülke ekonomik faaliyetlerinde meydana gelen iş kazaları, ulusal ve uluslararası alanda devletin prestijinin azalmasına neden olmaktadır. İş kazasında çalışanın yaşamını yitirmesi veya sakat kalması milli güç unsurlarından yetişmiş insan gücünü azaltmaktadır. Yetişmiş insan gücünün tamamlanması için yapılan harcamalar ülke ekonomisini olumsuz etkilemektedir. İş kazalarının neden olduğu iş günü kayıpları da üretim verimini düşürmekte dolaylı olarak ülke ekonomisini olumsuz etkilemektedir.

İş kazası sonrası, ödenen hastane giderleri, geçici iş göremezlik ödenekleri, sürekli iş göremezlik giderleri, maluliyet giderleri, ölen çalışanın aile fertlerine bağlanan ölüm aylıkları, ölüm toptan ödemeleri, cenaze ödenekleri, aylık almakta olan kız çocuklarına ödenen evlenme ödenekleri SGK tarafından karşılanmaktadır. Bu giderler şayet kusurları varsa üçüncü şahıslara veya kazazedeyi çalıştıranlara rücu edilir. Ölen sigortalının kusurundan kaynaklı iş kazası ölümlerinde ise hak sahiplerine ödenen gider veya ödenekler hak sahiplerine rücu edilmemektedir (Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, 2006). İş kazasının oluşmasında işveren veya üçüncü şahısların şayet hataları yoksa veya çalışanın kendi hatasından kaynaklıysa SGK harcamaları, rücu edilmemekte ve devlet tarafından karşılanmaktadır. İş kazalarının araştırılması ve adli süreçteki kamu çalışanlarının harcadıkları zaman durumu da ayrı bir maliyet olarak devlet ekonomisini olumsuz etkilemektedir.

Sonuç olarak; İş kazalarının doğrudan ve dolaylı olarak ülke sistemine büyük zararlar verdiği görülmektedir.

4.4.2 İş kazası sonuçlarının işveren üzerindeki etkileri

İşletmelerde meydana gelen iş kazaları, işyerinin saygınlığı ve güvenilirliğini azaltmaktadır. İşverene idari para cezası veya hapis cezası da verilebilmektedir. İşyerinde meydana gelen iş kazaları, diğer çalışanların moralini olumsuz yönde etkilemekte ve çalışanların kendilerini güvensiz ortamda hissetmelerine neden olmaktadır. Ayrıca işveren kendisine bağlı çalışanın iş kazası geçirmesinden üzüntü ve keder duyabilir (Koç ve Akbıyık, 2011).

İş kazası sonrası yetkili mercilerce işyeri kapatılabilir. İşyeri tamamen kapatılmasa bile iş kazası sonrası üretimin bir süre durması veya aksaması planlanan üretimin aksamasına neden olmaktadır. İşveren bu aksamadan maddi kayıplar yaşadığı gibi üretimle ilgili bazı taahhütlerini de yerine getiremeyebilir. İş kazası yaşayan çalışanın yaptığı işin bir başka çalışana yaptırılması işverene ek maliyetler getirecektir. İş kazaları işyerindeki verimi olumsuz etkilemektedir (Stewart, 2009).

İş kazasının oluşmasında işveren hatası var ise; SGK kazazedeye veya ölmüşse geride kalan hak sahiplerine yaptığı tüm ödemeleri iş verenden rücu etmektedir. Kazazede veya ölmüşse geride kalan hak sahipleri işverene maddi veya manevi tazminat davaları da açabilmektedir.

4.4.3 İş kazası sonuçlarının çalışan üzerindeki etkileri

Çalışanlar iş kazası sonucunda, ölüm, engelli bir yaşam, acı çekme, kazanma gücü kaybı, psikolojik problem gibi sonuçlarla karşılaşabilirler. Ailesinin temel yaşam giderlerini karşılamak için çalışan bireyin iş kazası sonucu temel hakkı olan yaşam hakkını kaybetmesi veya sakat kalması oldukça üzüntü verici bir durumdur. İş kazaları sonucunda uzuv kaybına uğrayan kazazede fiziksel ve sosyal birçok zorluklarla karşılaşmakta ve iyi bir yaşam kalitesinden mahrum kalmaktadır. Bu kazazedelerin çalışma gücü tamamen veya kısmen azalmakta ve yaşam boyu sağlık giderleri de ortaya çıkabilmektedir. Çalıştığı döneme göre geliri azalan kazazedelerin bir kısmı tekrar daha düşük ücretli işlerde çalışmak zorunda kalabilmektedir. Çalışanın sakat kalması veya uzuv kaybetmesi yeni iş ve kariyer imkanlarını kısıtlayabilmektedir. Kazazedenin iş göremezlik tazminatı alması veya aylık bağlanması fiziksel engelini ortadan kaldırmamaktadır.

Sonuç olarak; Yaşamını yitiren veya engelli, kazazede aileleri ve yakın çevresi, ekonomik, psikolojik ve birçok sosyal zorluklar yaşamaktadır (Koç ve Akbıyık, 2011).

5. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ İLE İLGİLİ BAŞLICA STANDART VE PROSEDÜRLER

Çalışanlar için sağlıklı ve güvenli çalışma koşullarının asgari seviyesini belirleme adına uluslararası ve ulusal standartlar ile bazı prosedürler belirlenmiştir. Bu standart ve prosedürler değişen şartlara uyum sağlayacak şekilde yenilemiş ve son durumlarına getirilmiştir.

5.1 Uluslararası Standart ve Prosedürler

5.1.1 OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi

Çalışma ortamındaki tehlikelerden kaynaklı risklerin uygun yöntemlerle değerlendirildiği, yönetildiği, kontrol altına alındığı, çalışmalar bütünü iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi olarak tanımlanmaktadır.

OHSAS (Occupational Health and Safety Management Systems) 18001'in temellerini oluşturan ve İngiliz Standartlar Enstitüsü (BSI) tarafından iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ilk standart olan “BS 8800 Mesleki İş Sağlık ve Güvenlik Yönetim Sistem Rehberi” 1996 yılında yayınlanmıştır. BS 8800, yönetim sistemine rehberlik edecek kılavuz bilgileri ve tavsiyeleri kapsayan standart olarak yayınlanmıştır (ISO, 2018). BSI'den sonra farklı belgelendirme kuruluşları da iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili standartlar yayınlamışlardır. Uluslararası standartlar göz önünde bulundurularak, uluslararası bir iş sağlığı ve güvenliği standardı oluşturulması için, BSI bünyesinde, HS-1 Teknik Komitesi tarafından, İrlanda Ulusal Standartlar Teşkilatı, İngiliz Standartlar Teşkilatı vb. kuruluşların katılımıyla OHSAS (Occupational Health and Safety Management Systems) 18001 ve uygulama kılavuzu olan OHSAS 18002 hazırlanmış ve 1999 yılında yayınlanmıştır. OHSAS 18001 iş kazası ve meslek hastalığı sayısının en aza indirilmesini, tehlikelerin önceden tespit edilerek önlemler geliştirilmesini esas almaktadır (Serin ve Çuhadar, 2015).

OHSAS 18001 Türk Standart Enstitüsü tarafından 2001 yılında kabul edilerek ülkemizde ‘‘TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri – Şartlar’’ şeklinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu standart sürekli iyileşme ve gelişmeyi içeren ve (PUKÖ) planla-uygula-kontrol et-önlem al olarak bilinen bir metodoloji üzerine kurulmuştur (Toksöz, 2011).

5.1.2 ISO 45001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim standardı

ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Standardı, OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Standardı'nın geliştirilmesi sonucu oluşturulmuştur. ISO 45001 Standardı, OHSAS 18001 Standardı'ndan farklı olarak, ISO 9001 Kalite Yönetimi Standardı ve ISO 14001 Çevre Yönetimi Standardı'na uygun hale getirilmiştir. ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi'nin diğer bütün ISO yönetim sistemleri ile de entegre hale gelmesi amaçlanmaktadır (ISO, 2018). ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi, iş sağlığı ve güvenliğinin geliştirilmesinde, tehlikelerin ortadan kaldırılarak, risklerin en aza indirildiği proaktif bir yönetim sistemidir.

Yönetim sisteminin amaçları, iş sağlığı ve güvenliği performansının sürekli iyileştirilmesi, yasal sorumluluklarla diğer koşulların yerine getirilmesi ve iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili amaçların başarılması olarak sayılabilir (ISO, 2018). Ülkemizde ISO 45001 Standardı'nın uygulamaya geçmesi için işletmelere üç yıllık bir süre tanınmıştır. Bu süre içerisinde OHSAS 18001 Standardı kullanılabilir.

5.1.3 ILO sözleşmeleri

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), çalışma standartları oluşturmak, politikalar ve programlar geliştirmek amacıyla, devlet, işveren ve çalışanı bir araya getirerek, çalışan kadın ve erkeklerin ihtiyaçlarını karşılamaktadır. ILO, ekonomik, sosyal ve daha farklı ulusal politikaların geliştirilmesinde ve uygulanmasında, çalışan sendikaları ile işveren arasındaki ilişkiyi destekleyerek ILO üyesi ülkelerde üçlü yapıyı desteklemektedir (ILO, 1919). ILO bu görevlerini yerine getirirken sözleşmeler, protokoller, tavsiye kararları üreterek çalışma hayatına katmaktadır. Türkiye bu örgüte 1932 yılında üye olmuştur (ILO, 1919). 1981 tarihli ILO 155 numaralı İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme ile 1985 tarihli ILO 161 numaralı Sağlık Hizmetlerine İlişkin Sözleşme'nin Türkiye tarafından 2005 yılında onaylanmasını müteakip, ülkemizdeki iş sağlığı ve güvenliği koşullarının

iyileştirilmesine yönelik süreç hız kazanmıştır. Özellikle 2006 tarihli ILO İş Sağlığı ve Güvenliğini Geliştirme Çerçeve Sözleşmesi, 2015 yılında Türkiye’de yürürlüğe girerek uluslararası taahhütler kabul edilmiştir.

Türkiye tarafından 59 adet ILO sözleşmesi onaylanmış ve bu sözleşmelerden 55 tanesi yürürlükte bulunmaktadır. Bu sözleşmelerin dolaylı veya doğrudan iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları ile ilgili olanları, 14 No’lu Haftalık Dinlenme (Sanayi) Sözleşmesi, 94 No’lu Çalışma Şartları (Kamu Sözleşmeleri) Sözleşmesi, 115 No’lu Radyasyondan Korunma Sözleşmesi, 119 No’lu Makinaların Korunma Tertibatı ile Teçhizi Sözleşmesi, 134 No’lu İş Kazalarının Önlenmesine İlişkin Sözleşme, 152 No’lu Liman İşlerinde Sağlık ve Güvenliğe İlişkin Sözleşme, 155 No’lu İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme, 161 No’lu Sağlık Hizmetlerine İlişkin Sözleşme, 164 No’lu Gemi adamlarının Sağlığının Korunması ve Tıbbi Bakımına İlişkin Sözleşme, 167 No’lu İnşaat İşlerinde Güvenlik ve Sağlık Sözleşmesi, 176 No’lu Madenlerde Güvenlik ve Sağlık Sözleşmesi, 182 No’lu En Kötü Biçimlerdeki Çocuk İşçiliğinin Yasaklanması ve Ortadan Kaldırılmasına İlişkin Acil Eylem Sözleşmesi, 187 No’lu İş Sağlığı ve Güvenliğini Geliştirme Çerçeve Sözleşmesi, şeklinde sıralanabilir.

5.2 Ulusal Standart ve Prosedürler

5.2.1 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu

Bu kanunun yayımına kadar, ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları 4857 sayılı İş Kanunu’nun 5’inci bölümündeki düzenlemeler ile yürütülmüştür (Korkmaz ve Avsallı, 2012). 4857 sayılı İş Kanunu’nun 4’ünce maddesinde kanunun uygulanmayacağı istisna alanlar belirtilmiştir. Bu istisna alanların fazlalığı, bu kanunun ve içinde barındırdığı iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının geniş bir çalışan kitlesi üzerine uygulanmasını kısıtlamıştır.

İş sağlığı ve güvenliği alanında müstakil ve daha geniş çalışan kitlesini kapsayan, 6331 sayılı, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 20 Haziran 2012 tarihinde kabul edilmiş ve 30 Haziran 2012 tarihinde resmi gazetede yayınlanmıştır. Kanun işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve devam eden sağlık ve güvenlik koşullarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektedir. Kanun, 2’inci maddesinde belirtilen istisna faaliyetler dışındaki,

kamu ve özel sektöre ait bütün işlere ve işyerlerine bu işyerlerinin işverenleri ile tüm çalışanlarına, faaliyet konuları ayrımı yapılmaksızın uygulanmaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012). Bu kanunla, çalışanı olumsuz etkileyecek tehlikelerin yok edilmesi ve risklerin ortaya çıkmadan önlenmesi hedeflenmiştir. Proaktif önlemler olarak bilinen bu önlemlerle ortaya çıkan zararın etkilerinin azaltılması değil, tehlikenin kaynağında yok edilerek bu zararın oluşmadan önlenmesi sağlanmaktadır. Bu kanunla İSG uygulamalarında profesyonel personel görev şartı için 50 işçi sınırı kaldırılmış, uygun kriterdeki işyerlerine İSG devlet destek uygulaması başlatılmış, çalışanların İSG uygulamalarında yer alması sağlanmıştır (Kılıkış, 2013).

5.2.2 Yapı işlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 05 Ekim 2013 tarihinde resmi gazetede yayınlanarak uygulamaya girmiştir. Bu yönetmelikle yapı işlerinde alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili asgari şartlar belirlenmiştir.

Bu yönetmelik, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun uygulandığı maden işleri hariç tüm yapı işlerinin yürütüldüğü işyerlerinde uygulanmaktadır. Yönetmelikte işveren ve diğer kişilerin kanunda belirtilen sorumluluklarına ek ve daha ayrıntılı sorumluluklar eklenmiştir. Yapı alanlarında sağlık ve güvenlik koordinatörünün görevlendirilmesi esaslara bağlanmış, çalışanların bilgilendirilmesi ve görüşlerinin alınarak sürece katılımları üzerinde durulmuştur. Yapı alanlarında kullanılan makine, ekipman, araç, malzeme ve çalışma yöntemlerinin belli mevzuat ve teknik şartlar altında işletilmesi şartı belirtilmiştir. Yapı işlerinin kapsadığı işler kazı, yarma ve doldurma işleri, hafriyat, bina, set, baraj, yol, demiryolu, havai hat, tünel, metro, köprü, çelik yapı, iskele, liman, dalga kıran, gemi, kanalizasyon, lağım, kuyu, kanal, duvar, sıva, badana, boya işleri, elektrik tesisatı, sıhhi tesisat, kalorifer tesisatı, dülgerlik, marangozluk işleri, prefabrike elemanların inşası ve sökümü, montaj işleri, değiştirme ve donatma, tadilatlar, yenileme, tamir, söküm, yıkım, restorasyon, bakım, boyama ve temizleme, drenaj ve bu işlerde kullanılan sabit ve hareketli makine ve tesislerin kullanılması olarak belirtilmiştir. Yapı alanlarında riskli işler ve yapı alanlarındaki asgari sağlık ve güvenlik şartları belirtilmiştir. Bu kapsamda; yüksekte çalışma, geçitlerde güvenlik, düşen cisimler, iskeleler, el merdivenleri, enerji dağıtım ve elektrikle çalışma, makina ekipman ve tesis kullanımı, yıkım işleri, asbestle çalışma, batardolar ve kesonlarla çalışma, çatı işleri, beton döküm işleri, betonarme kalıp işleri, çelik yapı işleri, metal ve beton karkas, prefabrik elemanlar, düzen, temizlik, tertip,

depolama, malzeme ve ekipmanın sağlamlık ve dayanıklılık durumu, acil çıkış yolları ve kapıları, yangın algılama ve yangınla mücadele, havalandırma, termal konfor, trafik yolları ve tehlikeli alanlar, yükleme yeri ve rampalar, çalışma yerinde hareket serbestliği, ilk yardım, yaşam alanları ile ilgili asgari koşullar belirtilmiştir (Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 2013).

5.2.3 Büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması hakkında yönetmelik.

Endüstriyel faaliyetlerin etkisi ile ortaya çıkabilecek, ciddi endüstriyel kazaların önüne geçilmesi ve bu kazaların ortaya çıkması durumunda etkisinin en az seviyeye indirilmesi amacıyla SEVESO II olarak adlandırılan 96/82/EC sayılı Avrupa Birliği Konsey Direktifi hazırlanmıştır (Papadakis ve Amendola, 1997). Türkiye’de Seveso II Direktifi’nin uyumlaştırılması projesi kapsamında, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik 30 Aralık 2013 tarihinde resmi gazetede yayınlanarak uygulamaya girmiştir. Bu yönetmelikte, tehlikeli madde bulundurulan işletmelerde büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve ortaya çıkabilecek kazaların insana ve çevreye karşı olumsuz etkisinin en aza indirilmesi için yüksek seviyede, etkili ve sürekli koruma sağlanması amacıyla alınması gereken önlemler ile ilgili usul ve esaslar belirtilmiştir.

İşletmeci, büyük kazaları önlemek ve ortaya çıkabilecek büyük bir kaza sonrası, kazanın etkisinin, insan ve çevreye en az seviyede zarar verecek şekilde sınırlandırmakla yükümlüdür. Bu kapsamda; İşletme faaliyetine başlamadan önce, işletmede bulunan tehlikeli madde miktarları, işletme proses bilgileri ve kazaların önlenmesi ile ilgili politikaların belirlendiği büyük kaza önleme politika belgesi, hazırlanır. Bu belge işletmeciler tarafından Çevre ve Şehircilik Bakanlığına bildirilir. İşletmenin, işletmenin çevresinin, işletmenin faaliyetlerinin ve prosesin tanıtıldığı, güvenlik yönetim sistemleri ile ilgili bilgiler ile işletmecinin taahhütlerini içeren güvenlik raporu da, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığına gönderilir. Bu rapor bakanlıkça onaylanmadan işletme faaliyetlerini başlatamaz.

İşletmede büyük bir kazaya neden olabilecek ramak kala meydana geldiğinde, uygulanan prosesin değişikliğe uğramasında, işletmede bulunan tehlikeli maddenin özelliğinde, mevcudunda veya muhafaza durumunda bir değişiklik yapıldığında,

güvenlik yönetim sistemi değişikliğinde, belge ile uygulama arasında farkın belirlenmesi durumunda, büyük kaza önleme politika belgesi ve güvenlik raporu güncellenir. İşletmeler tarafından hazırlanan Dahili Acil Durum Planları da Çevre ve Şehircilik Bakanlığına gönderilir (B.E.K Ön. ve Et. Azaltılması Hakkında Yön., 2019).



6. LİTERATÜR TARAMASI

Bu tez çalışmasından önce araştırmacılar tarafından hazırlanmış ve çoğunlukla inşaat faaliyetlerinde meydana gelen iş kazalarına ait faktörlerin incelendiği çalışmalar belirlenmiştir. Bu çalışmalar ulusal ve uluslararası yayınlar olarak sınıflandırılmış ve bu bölümde kısa özetleri verilmiştir.

6.1 Ulusal Yayın Taraması

Yüksek Öğretim Kurumu Tez Merkezi'nde kayıtlı ve inşaat faaliyetlerinde meydana gelen iş kazalarına ait verilerin incelendiği başlıca lisansüstü tez çalışmalarının kısa özetleri tarih sırası ile bu kısımda sunulmuştur.

Türkiye'de İnşaat İş Kazalarının Analizi ve İş Güvenliğinin Sorunu, başlıklı çalışmada ülkemizdeki inşaat iş kazaları analiz edilerek, kazaların oluşmasındaki olumsuz etkenlerin belirlenmesi, İSG mevzuatı ve mevcut genel uygulamalar değerlendirilerek iyileştirici öneriler amaçlanmıştır. Çalışmada SGK arşivinde bulunan 3347 iş kazası dosyası incelenmiştir. Kazalarının çeşitli kriterlere göre dağılımları belirlenmiş ve yorumlanmıştır. İş kazasının neden olduğu yaralanmaların tipine ve vücut bölgesindeki yerlerine göre dağılım durumları sunulmuştur (Müngen, 1993).

İş Kazaları ile Stres, Kaygı ve Öfke Kavramları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: 9 Türk ve 2 İngiliz Tekstil Fabrikasında Yapılan Bir Araştırma başlıklı çalışmada 9 Türk ve 2 İngiliz tekstil fabrika çalışanlarında stres, kaygı ve öfke boyutları farklı ölçeklerde değerlendirilmiş ve demografik özelliklerle birlikte iş kazalarına etkileri araştırılmıştır. Araştırmada Glazer Stres Ölçeği, Taylor'un Açık Kaygı Ölçeği ve Durumluk-Sürekli Öfke Ölçekleri kullanılmıştır. Araştırmada örneklem olarak 248 Türk ve 41 İngiliz çalışana ait veriler kullanılmıştır. Bilgi toplama formu ile elde edilen bilgiler, sınıflandırılmış ve araştırmada Khi Kare, T testi, varyans analizi teknikleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, iş kazalarını önleyici ve azaltıcı tedbirler içeren öneriler sunulmuştur (Ünal Karagüven, 1997).

1991-1998 Yılları Arası Türkiye'de Yapı İşlerinde İş Güvenliği başlıklı çalışmada, yapı işlerinde yürütülen iş güvenliği uygulamaları, güncel mevzuatlara uygunluğu bakımından incelenmiştir. Şantiyelerde meydana gelen iş kazaları ile iş kazası sonrası ortaya çıkan durumlar incelenmiştir. İş sağlığı ve güvenliği bakımından inşaat sektörünün, diğer sektörlerle karşılaştırıldığı çalışmada, Sosyal Sigortalar Kurumu ve İş Teftiş Kurulu'ndan temin edilen bilgiler kullanılmıştır. İş kazalarının ana nedenleri olarak değerlendirilen faktörlerin cinsiyete ve yaşa göre dağılımları incelenmiş ve iş kazalarının azaltılmasına yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur (Esen, 1999).

Türk İnşaat Sektöründe İş Kazalarının ve İş Güvenliği Sorununun İncelenmesi başlıklı çalışmada, son on yıllık dönemde inşaat işlerindeki iş kazaları incelenmiştir. Çalışma ile kaza sebeplerinin anlaşılması ve kazaları önleyici tavsiyelerde bulunulması hedeflenmiştir. Çalışmanın veri kaynağını Sosyal Güvenlik Kurumundan temin edilen 1000 adet iş kazası dosyası oluşturmaktadır. (Aksöyek, 2002).

İnşaattan Düşme Sonucu Yaşanan Kazalarda Kusur Oranlarının Belirlenebilmesine Yönelik Bir Uzman Sistem Geliştirmesi başlıklı çalışmada, iş kazası sonrası kusur oranlarının objektif bir şekilde tespiti amacıyla bir uzman sistemi oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla ilgili kurumlar ve uzmanlardan bazı veriler temin edilerek bu veriler sınıflandırılmıştır. İş kazasındaki önemli görülen faktörler belirlenerek bir model oluşturulmuştur (Demirel, 2005).

Bir İnşaat Şirketinde Meydana Gelen İş Kazalarının İncelenmesi başlıklı çalışmada inşaat faaliyetlerinde meydana gelen iş kazalarının istatistiksel olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla ciro değeri ve İSG uygulama seviyesi yüksek bir inşaat firmasında 2 yıllık dönemde oluşan 93 iş kazası incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda inşaat faaliyetlerinde yüksekten düşmelere bağlı oluşan iş kazalarının diğer kaza tiplerine göre daha fazla sayıda ve riskte olduğu sonucuna varılmıştır. İnşaat faaliyetlerinde meydana gelen kazalar, kişilerin eğitim, yaralanma şekli, kaza mevsimi, kaza günü, kaza saati gibi faktörlerle karşılaştırılmıştır (Aslan, 2008).

İnşaat İşlerinde Meydana Gelen İş Kazalarının Sebep ve Sonuçlarının İrdelenmesi başlıklı çalışmada iş kazalarına ait dava dosyaları incelenerek iş kazalarının meydana gelmesindeki etkenlerin analizi amaçlanmıştır. İş kazasının meydana geldiği gün, saat, iş görmezlik süresi, ölüm üzerindeki etkili sebepler grafik yöntemleri ile sunulmuştur. Sonuç olarak kazaların %56'lık oranının yüksekten düşme kazası, %22'lik oranın çalışan üzerine cisim düşme kazası olduğu, kaza saatinin genel olarak iş başlangıç

zamanına denk geldiği ve ölümlü sonuçlanan kazaların yüksek oranda yüksekten düşme veya cisim düşmesi sonucu oluştuğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Engin ve diğ., 2009).

İstanbul'da Bir Şantiyede Çalışanların İş Kazalarının İzlemi başlıklı çalışmada, bir inşaat şantiyesinde meydana gelen iş kazalarının prospektif kohort yöntemi ile değerlendirilmesi ve güncel verilere ulaşım amaçlanmıştır. Çalışma sonunda ulaşılan sonuçların, resmi veri sonuçlarının yaklaşık 35 katı olduğu belirtilmiştir. Bu durumun sebebi olarak da kayıt ve bildirim konularındaki sorunlara dikkat çekilmiştir (Duman ve Hamzaoğlu, 2011).

Trakya Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi Acil Servisi'ne Yüksekten Düşme Nedeniyle Başvuran Hastaların Analizi başlıklı çalışmada, yüksekten düşme vakası yaşamış hastalarının demografik özellikleri ve bu hastalarda meydana gelen ölümlü sonucu etkileyen önemli faktörleri belirlemek amaçlanmıştır. Şubat 2010 ile Şubat 2012 dönemi arasında yüksekten düşme sonucu Trakya Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi Acil Servisi'ne intikal eden 354 hastaya ait veriler retrospektif olarak incelenmiştir. Her vaka için yaş, cinsiyet, düşme nedeni, düşme yeri, düşme yüksekliği, düşülen ay, yaralanma türü gibi bilgileri içeren bir standart form düzenlenmiştir. Çalışma sonunda, düşme vakalarının azaltılmasına yönelik alınacak önlemler vurgulanmıştır (Koyun, 2013).

İnşaat İş Kazalarında Lojistik Regresyon ile Kaza Şiddetinin Modellenmesi başlıklı çalışmada Türk İnşaat Sektörü'nde meydana gelen iş kazalarına ait güncel durumun belirlenmesi ve bu iş kazalarının şiddetini etkileyen faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada Sosyal Güvenlik Kurumu arşivinde bulunan iş kazası bildirim formları kapsamında kalınarak değişkenler ve alt kategorileri oluşturulmuştur. Çalışmada tek değişkenli sıklık, çapraz tablolama ve ikili lojistik regresyon analizleri kullanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır. Bu analizlerin sonucunda yaralanma şiddeti ve lojistik regresyon analizi birlikte kullanılarak bir tahmin modeli oluşturulmuştur. Çalışma sonunda iş kazalarının ve şiddetinin azaltılmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur (Akboğa, 2014).

İnşaat Projelerinde Süresel Planlama ile Bütünleşik Aktivite Tabanlı İş Güvenliği Risk Değerlendirme Yöntemi başlıklı çalışmada farklı projelerde kullanılabilecek nesnel bir risk değerlendirme yönteminin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla her projede ortak kullanılan inşaat aktiviteleri incelenerek bir veri tabanı oluşturulmuştur. Veri

tabanı oluşturulmasında 2000 ve 2013 yılları arasında meydana gelen inşaat iş kazalarına ait bilirkişi raporları, incelenerek analiz edilmiştir. Bu analizlerle tüm inşaat aktivitelerinde meydana gelen iş kazaları incelenmiştir. Oluşturulan risk değerlendirme modelinde, iş kazası meydana gelen tüm aktiviteler yerine iş kazasının en fazla görüldüğü beş inşaat aktivitesi üzerinde durularak iş kazalarının daha fazla oranda engelleneceği savunulmuştur. Risklerin meydana gelmesinde etkili olduğu düşünülen faktörler grafikleştirilerek, planlayıcılara somut kaynaklar sunulmuştur (Bilir Mahçiçek, 2015).

Yüksekte Çalışma Platformlarında Mesleki Yeterliliğin İş Kazalarıyla İlişkisi başlıklı çalışmada, inşaat sektöründeki yüksekte yapılan işlerde meydana gelen iş kazaları ile mesleki yeterlilik durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla sektörde çalışanlar arasından rastlantısal olarak seçilen çalışanlara 27 soruluk bir anket uygulanmıştır. Anket verileri SPSS (Statistical Package For Social Sciens) Paket programı kullanılarak verilerin türüne göre parametrik ve non-parametrik istatistiksel testler yapılmıştır. Çalışma gruplarında mesleki eğitim almış olma durumunun kaza geçirme oranı ile olumlu ilişki içinde olduğu, iş kazaları içinde malzeme düşmesine bağlı kaza frekansının oldukça yüksek olduğu ve çalışanlar tarafından mesleki eğitimin alınmasına rağmen İSG algılarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç kısmında İSG uygulamalarına yönelik önerilerde bulunulmuştur (Bayram, 2016).

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisi'ne Yüksekten Düşme Nedeniyle Başvuran Hastaların Analizi başlıklı çalışmada, Kasım 2011 ile Kasım 2014 tarihleri arasında yüksekten düşme sebebiyle İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisi'ne intikal eden hastaların demografik özelliklerinin ve bu özelliklerin ölüm ve yaralanma üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 460 hastaya ait veriler, hastane kayıtlardan geriye dönük olarak incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda yüksekten düşme vaka sayısının öncelikle eğitimle sonrasında ise gerekli güvenlik önlemlerinin alınmasıyla düşürülebileceği belirtilmiştir (Turgut, 2016).

Yapı Sektöründe Kullanılan Kule Vinçlerle Yapılan Çalışmalarda Oluşan Riskler ve Alınması Gereken Güvenlik Önlemleri başlıklı çalışmada, kule vinç operatörlerinin kişisel özellikleri ile iş sağlığı ve güvenliği farkındalık düzeyi arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma İstanbul'da çalışan 121 kule vinç operatörü üzerine uygulanmıştır. Araştırma sonunda, çalışanlar arasındaki İSG farkındalık seviyesinin, yaş, eğitim seviyesi, çalışma süresi, daha önceden kaza geçirme durumu,

önlemlerin yeterli olduğunu düşünme gibi durumlara göre farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır (Turhan, 2017).

Bir İnşaat Firmasının Yaşanmış İş Kazalarının Oluş Şekli Açısından İncelenmesi ve Sebep Sonuç İlişkileri başlıklı çalışmada, inşaat faaliyetlerinde yaşanan iş kazaları ve bu kazaların nedenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda inşaatla ilgili mekanik ve elektrik tesisat faaliyetleri yürüten 3 ayrı işyerinde 2013 yılında meydana gelen 68 iş kazası analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, çalışanın eğitimi, yaş aralığı, faaliyetin günü, faaliyetin saati, kazanın tipi, yaralanmanın türü değişkenlerine ait sıklıkların farklı olduğu sonucu elde edilmiş ve konu ile ilgili öneriler sunulmuştur (Karadağ, 2017).

6.2 Uluslararası Yayın Taraması

Bu tezin hazırlanmasında yararı olduğu değerlendirilen ve bu tezin içeriği ile benzerlik gösteren, uluslararası düzeyde yayınlanmış çalışmalar incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda, bu çalışmaların kısa özetleri tarih sırası ile bu kısımda sunulmuştur.

Safety Analysis of High Risk Injury Categories within the Roofing Industry başlıklı çalışmada, inşaat sektöründe çok fazla sayıda meydana gelen kaza türlerini analiz etmek amacıyla iş kazası ile ilgili raporlar incelenmiştir. Analizlerde çok fazla sayıda meydana gelen kaza türlerinin yanında, bu kazaların ne tür faaliyet sürecinde meydana geldiği ve bu kazaların kök sebepleri araştırılmıştır (Parsons ve diğ., 1986).

Factors Affecting Safety Performance on Construction Sites başlıklı çalışmada, inşaat faaliyetlerinde iş güvenliği sorumlularının da görüşlerinin alındığı anket formları hazırlanmıştır. Bu ankette zamansal, ekonomik, psikolojik, teknik, yöntem, yönetim ve çevresel koşullara ait sorulara yer verilmiştir. Oluşturulan anket sorularında çalışanın yaşı, iş deneyimi, alınan İSG eğitimleri, yapılan riskli bir iş karşılığında kazanılan ek ücret, mevcut mevzuatın etkisi, verimliliğin ve güvenli çalışmanın ödül olarak çalışana yansması, proje sorumlusunun iş güvenliğine ilgisi, asbestle ilgili algısı, seyyar merdiven kullanımı, KKD kullanımı gibi konular bulundurulmuştur. Araştırmada faktör analizi ve Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Analizler sonucunda çalışanın yaşı ve iş tecrübesi ile iş güvenliği performansı arasında güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Diğer değişkenlerle iş güvenliği performansı arasındaki ilişkiler de benzer mantıkla ayrı ayrı analiz edilmiş ve sonuçları yorumlanmıştır (Sawacha ve diğ., 1999).

Addressing Construction Worker Safety in the Design Phase: Designing for Construction Worker Safety başlıklı çalışmada, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının, projeye tasarım aşamasından itibaren dahil edilerek güvenlik sorunlarına ait çözümlerin geliştirilmesi ve güvenlik seviyesinin bu uygulamadan ne şekilde etkilendiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 1985-1989 yıllarına ait OSHA iş kaza raporları incelenmiştir. İş kazalarının ve buna bağlı önleme faaliyetinin çoğunlukla yüksekte çalışmaya bağlı faaliyetlerde meydana geldiği sonucuna varılmıştır (Gambatese ve Hinze, 1999).

Identifying Root Causes of Construction Accidents başlıklı çalışmada, inşaat iş kazaları araştırılmış ve bu kazaların üç kök nedeni tanımlanarak, oluşan güvensiz durumlara ait sebeplerin araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, güvensiz durumların, faaliyet başlangıcından önce doğru olarak belirlenememesi, güvensiz durumun belirlenmesine rağmen faaliyetin sürdürülmesi, var olan güvensiz durum yok kabul edilerek tehlikeli davranışların ortaya çıkması durumları kök nedenler olarak tanımlanmıştır. Güvensiz durumların sebepleri olarak ise yönetimin etkili plan eksikliği, çalışanların tehlikeli hareketleri, inşaat faaliyetlerinin karmaşık yapısından kaynaklı güvensiz durumlar ve insan faktörü dışındaki etkilerden meydana gelen durumlar olarak sıralanmıştır. Araştırma sonunda iş kazalarına ait sebep ve sonuç şemaları hazırlanarak kazayı tespit etmeye yönelik bir yöntem sunulmuştur. (Abdelhamid ve Everett, 2000).

Perceived Safety Climate, Job Demands, and Coworker Support Among Union and Nonunion Injured Construction Workers başlıklı çalışmada araştırmacılar, başlıktaki değişkenlerin de içinde yer aldığı bir grup anketi analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda, çalışma ortamını kavrama durumu ile yaralanma şiddeti arasında ve çalışma ortamını kavrama durumu ile sendika üyesi olma durumu arasında pozitif yönlü korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, işyerindeki tehlikeli çalışma koşulları ve mevcut uygulamaların çalışanlara sıklıkla duyurulması önerilmiştir (Gillen ve diğ., 2002).

The Owner's Role in Construction Safety başlıklı çalışmada, inşaat faaliyetlerindeki işverenlerin iş güvenliği uygulamalarına verdiği önem ile projenin iş güvenliği performansı arasındaki ilişkiyi ölçmek amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Araştırmada bağımlı değişken olarak OSHA yaralanma oranları, bağımsız değişken olarak ise farklı iş güvenliği yönetimi teknikleri kullanılmıştır. Çalışmada genel olarak

tek değişkenli sıklık analizleri yapılmış, sonrasında değişkenler arasındaki ilişkiler test edilmiş son olarak ise iş sağlığı ve güvenliği yönetim teknikleri ile proje güvenlik performansı arasında neden sonuç iliőkisini açıklamak üzere model geliştirilmiştir (Huang, 2003).

Fatal Occupational Injuries in the Construction Sector in Kocaeli, Turkey, 1990-2001, baőtıklı çalışmada, Kocaeli ilinde inşaat faaliyetlerindeki ölümlü iş kazalarına ait özelliklerin belirlenmesi amalanmıőtir. Bu amaçla 1990-2001 yılları arasındaki ölümlü iş kazaları incelenmiştir. İş kazalarına ait 153 kaza raporundan veri tabanı oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda, vakaların %45'inin yüksekte düşme, %14'ünün araç kazası ve %14'ünün elektrik çarpması sebebiyle meydana geldiği ve kazazedelerin %41'inin bir yıldan daha az iş tecrübesine sahip olduğu tespit edilmiştir (olak ve diğ., 2004).

The Characteristics of Fatal Occupational Injuries in Korea's Construction Industry, 1997-2004 baőtıklı çalışmada Kore'deki inşaat faaliyetlerinde meydana gelen ve ölümlü sonuçlanan iş kazalarının araştırılması ve bu durumun diğer faaliyet alanları ile karőtılaőtırılması amalanmıőtir. Çalışma sonunda ülkede inşaat faaliyetlerinde meydana gelen ölümlü iş kazalarının, diğer tüm faaliyet alanlarındaki ölümlü iş kazalarının %42'ine denk geldiği belirtilmiştir. Inőaat faaliyetlerinde meydana gelen ölümlü iş kazalarının da %52'sinin yüksekte düşme sonuçlu olduğu ayrıca göçük altında kalma ve elektrik çarpması sonucu ölümlü iş kazalarının da diğer faaliyet alanlarına göre çok daha fazla olduğu sonucuna varılmıőtir (Im ve diğ., 2009).

Analysis and Modeling of Roofer and Steel Worker Fall Accidents baőtıklı çalışmada ABD'de inşaat faaliyetlerinde dokuz milyondan fazla kiőtinin çalıştığı, çatı ve elik alanında çalışanların ölüm ve yaralanma oranlarının diğer faaliyet alanlarına göre çok daha fazla olduğu belirtilmiştir. Meydana gelen ölüm ve yaralanma sonuçlu kazaların içinde yüksekte düşme tipli kazaların sıklığının oldukça fazla olduğu belirlenmiştir ve yüksekte düşme olayında etkisi olan faktörler analiz edilmiştir. Analizde 1994 ve 2008 yılları dahil, arada geçen sürede meydana gelen kazalara ait raporlar incelenmiştir. Analizde faktörlerin birbirleri ile olan iliőtikleri ve bir tahmin yöntemi elde edilmeye alıőtılmıőtir. Yapılan istatistiksel çalışmada, sıklık analizi, çapraz tablolama analizleri kullanılmıőtir ve araştırmanın sonunda lojistik regresyon analizi ile bir tahmin modeli elde edilmiştir (akan, 2012).

Analysis of Fatal and Nonfatal Accidents Involving Earthmoving Equipment Operators and On-Foot Workers başlıklı çalışmada, yapı ağır iş makinaları olarak belirtilen kovalı kazıcı, buldozer, ekskavatör ve skreyperle ilişkili meydana gelen iş kazaları analiz edilmiştir. Analizde ölümlü ve ölümlü olmayan kazalar ikili kategoriye ayrılmış ve bağımlı değişken olarak tanımlanmıştır. Kazayı etkilediği düşünülen diğer faktörler ise bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel çalışmada, sıklık analizi, çapraz tablolama analizleri kullanılmış ve araştırmanın sonunda lojistik regresyon analizi ile bir tahmin modeli elde edilmiştir (Kazan, 2013).

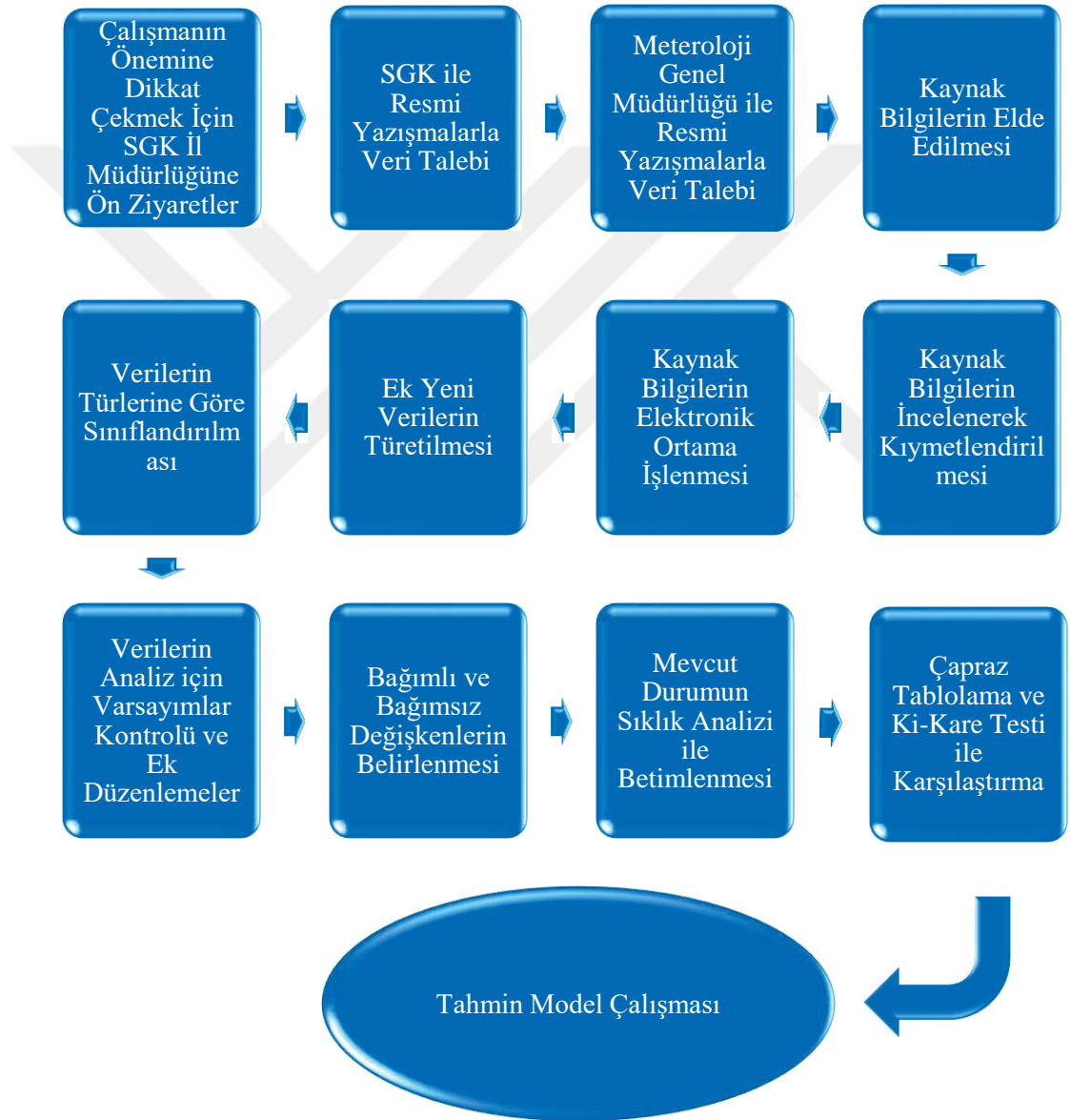
Employee Perceptions of Occupational Health and Safety Standards In the Steel Industry başlıklı çalışmada, Güney Afrika çelik endüstrisindeki çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusundaki algılarının araştırılması amaçlanmıştır. Algıların ölçülmesine yönelik hazırlanan 165 anket SPSS’de analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarının işverenler tarafından kullanılması tavsiye edilmiştir (Mojapelo ve diğ., 2016).

Analysis of Occupational Accidents Induced Human Injuries: A Case Study in Construction Industries and Sites başlıklı çalışmada, büyük endüstriyel inşaat yapılarında meydana gelen iş kazalarının sıklığına ve yaralanma şiddetine etki eden faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, İran’da 5 yıllık döneme ait inşaat iş kazalarına ait veriler incelenmiştir. SPSS istatistik programı kullanılarak, doğrusal regresyon, bağımsız t örneklem testi ve ANOVA analizleri yapılmıştır. Demografik, yönetsel, kaza türü, çalışma koşulları, çalışma ekipmanları, güvensiz davranış ve güvensiz durum, eğitim, çevre, kontrol ölçümü, kaza zamanı ve kaza yeri faktörlerinin kaza sıklık ve kaza şiddetini anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna varılmıştır (Ahmad ve diğ., 2016).

A Cross-Sectional Study of Factors Influencing Occupational Health and Safety Management Practices in Companies başlıklı çalışmada, şirket büyüklüğü, güvenlik kültürü ve farklı finansal değişkenlerin, işyerlerindeki iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını etkileyip etkilememeye durumu incelenmiştir. Bir şirket ve kredi kuruluşundan temin edilen veriler ile regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmanın bağımlı değişkeni olan iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları ile diğer faktörler arasında bir ilişki tespit edilmiştir. Sonuç kısmında yeni araştırmacılar ile endüstriyel uygulamalara yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur (Nordlöf ve diğ., 2017).

7. YÖNTEM

Yöntem bölümüne ait işlemler Şekil 7.1’de şematik olarak gösterilerek bu süreç özetlenmiştir.



Şekil 7.1 : Yöntem Bölümü Özet Şeması

7.1 Araştırma İzni ve Veri Temini

7.1.1 SGK'dan araştırma izninin alınması ve verilerin temini

Çalışmamızın veri kaynağını oluşturan iş kazası bildirim formlarına ulaşım için İstanbul Aydın Üniversitesi Rektörlük kanalı ile İstanbul SGK İl Müdürlüğüne araştırma izin başvurusu yapılmıştır. İstanbul SGK İl Müdürlüğü, yapılan izin başvurusunu onaylamış ve Küçükçekmece SGK İlçe Müdürlüğü bölgesindeki 2015, 2016 ve 2017 yıllarında meydana gelen inşaat iş kazalarına ait iş kaza bildirim formlarının incelenmesini uygun bulmuştur.

Küçükçekmece SGK İlçe Müdürlüğü tarafından arşiv taraması yapılarak, NACE kodu taraması ile inşaat faaliyetlerini konu alan formlar belirlenmiştir. Belirlenen bu formlar, kurum tarafından 5502 sayılı Sosyal Güvenlik Kurumu Kanunu'nun 35'inci maddesi çerçevesinde düzenlenmiştir. Bu kapsamda, veri gizliliği esası ile şirket ve kazazedeye ait kişisel bilgiler silinerek iş kaza bildirim formları anonim hale getirilmiştir (Sosyal Güvenlik Kurumu Kanunu, 2006). Çalışmada kullanılacak formlar son haliyle Küçükçekmece SGK İlçe Müdürlüğünden teslim alınmıştır.

7.1.2 İstanbul meteoroloji genel müdürlüğünden verilerin temini

Çalışmamızın diğer veri kaynağını oluşturan 2015, 2016 ve 2017 yıllarına ait günlük hava durumu bilgilerine ulaşım için İstanbul Aydın Üniversitesi Rektörlük kanalı ile İstanbul Meteoroloji Genel Müdürlüğüne başvurulmuştur. İstanbul Meteoroloji Genel Müdürlüğü yapılan başvuruyu onaylamış ve 2015, 2016 ve 2017 yıllarına ait günlük hava durumu bilgilerini, resmi yazı ve ayrıca elektronik ortamda İstanbul Aydın Üniversitesine göndermiştir.

7.2 Kaynak Bilgilerin Araştırma Yöntemine Hazır Hale Getirilmesi

7.2.1 Kaynak bilgilerin incelenerek kıymetlendirilmesi

Ek-2'de örneği verilen iş kazası bildirim formundaki bölümler ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Bu form, işyeri bilgileri bölümü, sigortalı bilgileri bölümü, iş kazası bildirim bilgileri bölümü, iş kazası bilgileri bölümü, iş kazası şahit bilgileri bölümü ve meslek hastalığı durumunda doldurulacak bölümünden oluşmaktadır.

İşyeri bilgileri bölümünde, işyeri numarası, işyeri bağlı bulunduğu ünite, işyeri bağlı bulunduğu il, vergi dairesi adı, vergi dairesi numarası, kaza günü işyeri vardiya başlangıç saati, kaza günü işyeri vardiya bitiş saati, işyeri adresi, işyeri unvanı, işyeri

telefon numarası, işyeri faks numarası, kaza sonrası işyerinin durumu ile ilgili bilgiler bulunmaktadır.

Sigortalı bilgileri bölümünde, kazazedenin adı soyadı, T.C kimlik numarası, sicil numarası, doğum tarihi, medeni hali, uyruğu, son işe giriş tarihi, ilk işe giriş tarihi, öğrenim durumu, mesleği görevi, ücretli izin gün sayısı, prim ödeme durumu, adresi, il/ilçe durumu, istihdam durumu, iletişim bilgileri, kazazedenin yakınına ait bilgiler, kazazedenin mesleki eğitim alıp almadığı, iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alıp almadığı, kaza günü iş başı saati, kazazedenin kaza sonrası ne yaptığı, işi bırakma tarihi ve saati, kaza anında yürütmekte olduğu genel faaliyet, kaza anında yürütmekte olduğu özel faaliyet, özel faaliyet sırasında kullandığı araç ve gereç, yaralanmaya neden olan olay, yaranın türü, yaranın vücuttaki yeri, yaralanmaya neden olan araç/gereç, kaza sonucunda iş göremezlik durumu, kazadan dolayı iş günü kaybı, kazanın gerçekleştiği yer, kazanın gerçekleştiği ortam, çalışılan ortam, çalışılan çevre, tıbbi müdahale yapılıp yapılmadığı, tıbbi müdahale yapan kişi, tıbbi müdahale yapılan yer, tıbbi müdahale yapılan il ve ilçe, tıbbi müdahale yapılan tarih ve saat, iş kazası bildirim tarih ve saat bilgileri bulunmaktadır.

İş kazası bildirim bilgileri bölümünde, bildirim hazırlayanın kimlik ve iletişim bilgileri, işyerinde çalışan işçilerin, erkek, kadın, çocuk, eski hükümlü, terör mağduru, stajyer, çırak ve özürlü sayı bilgileri bulunmaktadır.

İş kazası bilgileri bölümünde, kazaya uğrayan kişi sayısı, kazanın meydana geldiği il ve ilçe, kaza tarih ve saati, kaza adresi, kazanın gerçekleştiği yer/bölüm, kaza sebebi açıklaması, kaza sebebi ve kazaya sebep olan araç / gereç bilgileri bulunmaktadır.

İş kazası şahit bilgileri bölümünde, şahite ait kimlik ve iletişim bilgileri bulunmaktadır. Meslek hastalığı halinde doldurulacak bölümde, çalışılan ortam, meslek hastalığı saptanma şekli, meslek hastalığı nedeni, meslek hastalığı etken süresi, iş göremezlik seviyesi, meslek hastalığı tanısı, meslek hastalığı tanı tarihi, bildirim tarih ve saati bilgileri bulunmaktadır.

SGK'dan temin edilen iş kazası bildirim formları incelendiğinde, formların bir kısmının işverenler tarafından eksik veya bilgilerin birbiri ile tutarsız şekilde doldurulduğu görülmüştür. Kendi içinde tutarsızlık gösteren ve özensiz doldurulan formlar çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Eksik bilgi sayısı az olan formlar çalışmaya dahil edilmiş, ancak formdaki eksik bilgiler kayıp değer olarak atanmıştır. Bu şekilde, formdaki eksik bilgi dışında kalan diğer veriler çalışmada

kullanılabilmektedir. İşveren tarafından özenle doldurulmuş ve birbirini destekleyen bilgileri içeren iş kazası bildirim formları tüm verileri ile çalışmada kullanılmıştır.

7.2.2 Kaynak bilgilerin işlenerek veri oluşturulması

İş kazası bildirim formlarındaki bazı bilgiler ek bir işleme gerek olmadan veri analizinde kullanılabılırken, daha genel ve açık uçlu cevaplardan oluşan bilgiler ek işlemler sonucu veri analizine hazır hale getirilmiştir.

Bu kapsamda, proje tipi, projenin son kullanım durumu, çalışılan ortam, kazanın gerçekleştiği yer, kazazedenin kaza anında yürüttüğü faaliyet, kazanın gerçekleştiği ortam, projenin bulunduğu bölge, projede toplam çalışan sayısı, kaza tipi, yüksekte düşme ise düşme yüksekliği, yaranın türü, yaranın vücuttaki yeri, kaza sonrası iş göremezlik gün sayısı, kazaya sebebiyet veren araç/gereç, kazaya sebebiyet veren hareket, kazazedenin medeni durumu, uyruğu, öğrenim durumu, istihdam durumu, mesleki eğitim ve İSG eğitim alma durumu, çalışma şekli, kaza anında yürütülen genel ve özel faaliyet durumu, kazazedenin esas işi ve zarar veren nesne bilgileri iş kazası bildirim formlarından elde edilerek veri analizinde kullanılmıştır.

Kaza tarihi bilgisinden kazanın gerçekleştiği, yıl, mevsim, ay, gün, hafta içi veya hafta sonu olma durumu bilgileri türetilmiştir. Ayrıca kaza tarihi bilgisi ile çalışanın ilk sigorta giriş bilgisi ve son sigorta giriş bilgisi kullanılarak sektörde ve son çalıştığı firmadaki tecrübe süresi türetilmiştir. Aynı şekilde kaza tarihi ve doğum tarihi kullanılarak çalışanın iş kazası geçirdiği tarihteki yaşına ait bilgi türetilmiştir. İş kazasının meydana geldiği saat bilgisinden kazanın günün hangi periyodunda olduğu bilgisi ve kazazedenin çalışmaya başlamasından ne kadar süre sonra kaza olduğu bilgileri türetilmiştir. Ayrıca kazazedeye yapılan tıbbi müdahale saati ile iş kazası saati kullanılarak, tıbbi müdahalenin iş kazasından ne kadar süre sonra gerçekleştiği bilgisi türetilmiştir. Ham halde bulunan ve bu şekilde türetilen veriler istatistiksel analizde kullanılacak hale getirilmiştir.

7.2.3 Verilerin sınıflandırılması

İş kazası bildirim formundan elde edilen veriler, türlerine göre sınıflandırılmış ve kategorilendirilmiştir. İş kazası bildirim formlarından alınarak türetilmeden kullanılan zaman ile ilgili veriler ölçeklendirilerek Çizelge 7.1’de verilmiştir.

Çizelge 7.1 : Türetilmeden Kullanılan Zaman Değişkenleri ve Alt Kategorileri

Değişkenin İsmi	Veri Türü	İş Kazası Bildirim Formundaki Şekli	İstatistiksel Analizde Kullanım Şekli	
Kaza Yılı	Nitel ve Kategorik	Kaza Tarihi (İşi Bırakma Tarihi Kısmı)	2015-2016-2017	
Kaza Mevsimi	Nitel ve Kategorik	Kaza Tarihi (İşi Bırakma Tarihi Kısmı)	İlkbahar Yaz	Sonbahar Kış
Kaza Ayı	Nitel ve Kategorik	Kaza Tarihi (İşi Bırakma Tarihi Kısmı)	Ocak Şubat Mart Nisan Mayıs Haziran	Temmuz Ağustos Eylül Ekim Kasım Aralık
Kaza Günü	Nitel ve Kategorik	Kaza Tarihi (İşi Bırakma Tarihi Kısmı)	Pazartesi Salı Çarşamba Perşembe	Cuma Cumartesi Pazar
Kazanın Hafta İçi veya Hafta Sonu Gerçekleşme Durumu	Nitel ve Kategorik	Kaza Tarihi (İşi Bırakma Tarihi Kısmı)	Hafta içi	Hafta sonu
Kaza Saati	Nitel ve Kategorik	Kaza Saati (İşi Bırakma Saati Kısmı)	06 ≤ Saat < 07 07 ≤ Saat < 08 08 ≤ Saat < 09 09 ≤ Saat < 10	18 ≤ Saat < 19 19 ≤ Saat < 20 20 ≤ Saat < 21 21 ≤ Saat < 22
Kaza Günü İş Başı Saati	Nitel ve Kategorik	Kaza Günü İş Başı Saati	10 ≤ Saat < 11 11 ≤ Saat < 12 12 ≤ Saat < 13 13 ≤ Saat < 14	22 ≤ Saat < 23 23 ≤ Saat < 00 00 ≤ Saat < 01 01 ≤ Saat < 02
Tıbbi Müdahale Saati	Nitel ve Kategorik	Tıbbi Müdahale Saati	14 ≤ Saat < 15 15 ≤ Saat < 16 16 ≤ Saat < 17 17 ≤ Saat < 18	02 ≤ Saat < 03 03 ≤ Saat < 04 04 ≤ Saat < 05 05 ≤ Saat < 06

İş kazası bildirim formlarından alınan bilgilerin türetilmesi sonucu elde edilen zaman verileri ölçeklendirilerek Çizelge 7.2’de verilmiştir.

Çizelge 7.2 : Türetilerek Kullanılan Zaman Değişkenleri ve Alt Kategorileri

Değişkenin İsmi	Veri Türü	Değişkenin Elde Ediliş Yöntemi	İstatistiksel Analizde Kullanım Şekli
Kazanın İş Başı Saatinden Ne Kadar Süre Sonra Meydana Geldiği (Saat)	Nicel ve ölçüm verisi olarak elde edilmiş sonrasında nitel	(Kaza Saati - Kaza Günü İş Başı Saati)	$0 \leq \dots < 4$ $4 \leq \dots$
Tıbbi Müdahalenin Kaza Saatinden Ne Kadar Süre Sonra Yapıldığı (Dakika)	ve Kategorik hale dönüştürülmüştür.	(Tıbbi Müdahale Saati - Kaza Saati)	$\dots < 1$ $20 \leq \dots < 30$ $1 \leq \dots < 10$ $30 \leq \dots < 40$ $10 \leq \dots < 20$ $40 \leq \dots$

İş kazası bildirim formlarından alınarak türetilmeden kullanılan kazazede ile ilgili veriler ölçeklendirilerek Çizelge 7.3’de verilmiştir.

Çizelge 7.3 : Kazazede ile İlgili Türetilmeden Kullanılan Değişkenler ve Alt Kategorileri

Değişkenin İsmi	Veri Türü	İş Kazası Bildirim Formundaki Şekli	İstatistiksel Analizde Kullanım Şekli
Doğum Tarihi	Nicel ve Ölçüm	Doğum Tarihi	Gün/Ay/Yıl
Medeni Durumu	Nitel ve Kategorik	Medeni Durumu	Evli Bekar
Öğrenim Durumu	Nitel ve Sıralı	Öğrenim Durumu	Okur Yazar Lise Değil Yüksekokul Okur Yazar Lisans ve üzeri İlköğretim
Çalışma Durumu	Nitel ve Kategorik	Çalışma Durumu	Tam Zamanlı Kısmi Zamanlı
Mesleki Eğitim Alıp Almadığı	Nitel ve Kategorik	Mesleki Eğitim Almış mı?	Evet Hayır
İSG Eğitimi Alıp Almadığı	Nitel ve Kategorik	İSG Eğitimi Almış mı?	Evet Hayır
Esas İş	Nitel ve Kategorik	Mesleği/Görevi	Elektrik İnşaat Demircisi Tesisatçısı Kalıp Ustası Gaz Tesisatçısı Marangoz Duvarcı Yer ve Duvar Sıvacı Döşemecisi Perde Duvar Nitelik Gerektirmeyen Ustası İşler Teknik Ekip
Kaza Anında Yürütülen Faaliyetin Kadro Görevi olup olmadığı	Nitel ve Kategorik	Kaza Anında Yürütülen Faaliyetin Kadro Görevi olup olmadığı	Kadro Görevi Kadro Görevi Dışı
Kazanın Gerçekleştiği Ortam	Nitel ve Kategorik	Kaza Anında Yürütülen Faaliyetin Kadro Görevi olup olmadığı	Çalışırken Dinlenme Arasında

İş kazası bildirim formlarından alınan bilgilerin türetilmesi sonucu elde edilen kazazede ile ilgili veriler ölçeklendirilerek Çizelge 7.4’de verilmiştir.

Çizelge 7.4 : Kazazede ile İlgili Türetilerek Kullanılan Değişkenler ve Alt Kategorileri

Değişkenin İsmi	Veri Türü	Değişkenin Elde Ediliş Yöntemi	İstatistiksel Analizde Kullanım Şekli
Kazazedenin Yaşı	Nicel ve ölçüm verisi olarak elde edilmiş sonrasında nitel ve Kategorik hale dönüştürülmüştür.	(Kaza Tarihi - Doğum Tarihi)	$..... < 18$ $39 \leq < 46$ $18 \leq < 25$ $46 \leq < 53$ $25 \leq < 32$ $53 \leq < 60$ $32 \leq < 39$ $60 \leq$
Kazazedenin İş Deneyimi (Yıl)	Nicel ve ölçüm verisi olarak elde edilmiş sonrasında nitel ve Kategorik hale dönüştürülmüştür.	Kaza Tarihi - İlk İşe Giriş Tarihi	$..... < 1$ $20 \leq < 25$ $1 \leq < 5$ $25 \leq < 30$ $5 \leq < 10$ $30 \leq < 35$ $10 \leq < 15$ $35 \leq < 40$ $15 \leq < 20$ $40 \leq$
Kazazedenin Son Projedeki Deneyimi (Hafta)	Nicel ve ölçüm verisi olarak elde edilmiş sonrasında nitel ve Kategorik hale dönüştürülmüştür.	Kaza Tarihi - Son İşe Giriş Tarihi	$..... < 5$ $25 \leq < 30$ $5 \leq < 10$ $30 \leq < 35$ $10 \leq < 15$ $35 \leq < 40$ $15 \leq < 20$ $40 \leq$ $20 \leq < 25$

İş kazası bildirim formlarından alınarak türetilmeden kullanılan proje ile ilgili veriler ölçeklendirilerek Çizelge 7.5’de verilmiştir.

Çizelge 7.5 : Proje ile İlgili Kullanılan Değişkenler ve Alt Kategorileri

Değişkenin İsmi	Veri Türü	İş Kazası Bildirim Formundaki Şekli	İstatistiksel Analizde Kullanım Şekli	
Proje Tipi	Nitel ve Kategorik	Kazanın Gerçekleştiği Yer/Bölüm	Yeni inşaat	Tadilat/Bakım/Onarım
			Yapı malzemesi imalatı	Yıkım
Projenin Son Kullanımı	Nitel ve Kategorik	Kazanın Gerçekleştiği Yer/Bölüm	Konut amaçlı bina Yapı malzemesi imalatı	Kurumsal ve ticari yapılar
Proje Bölgesi	Nitel ve Kategorik	İşyeri Bilgisi ve Tıbbi Müdahale Bölge Bilgisi	Avcılar	Kadıköy
			Bağcılar	Kartal
			Bakırköy	Küçükçekmece
			Başakşehir	Sarıyer
			Büyükkçekmece	Silivri
			Çatalca	Şişli
			Fatih	Tuzla
Projede Toplam Çalışan Sayısı	Nicel ve sayılabilir veri olarak elde edilmiş sonrasında nitel ve kategorik hale dönüştürülmüştür.	Bildirilen İşçi Sayısı Bilgisi	.....< 10	90≤.....< 110
			10≤.....< 30	110≤.....< 130
			30≤.....< 50	130≤.....< 150
			50≤.....< 70	150≤.....< 170
			70≤.....< 90	170≤.....

İş kazası bildirim formlarından alınan bilgilerin türetilmesi sonucu elde edilen, kazanın teknik yönden değişken verileri, ölçeklendirilerek Çizelge 7.6’da verilmiştir.

Çizelge 7.6 : Kazanın Teknik Yönden Değişkenler ve Alt Kategorileri

Değişkenin İsmi	Veri Türü	İş Kazası Bildirim Formundaki Şekli	İstatistiksel Analizde Kullanım Şekli	
Kaza Cinsi	Nitel ve Kategorik	Kaza Sebebi Açıklama Kısmı Değerlendirilerek Elde edilmiştir	<p>Cisim Çarpması</p> <p>Cisimler Arası Sıkışma</p> <p>Çarpan Malzemenin Kesmesi</p> <p>Delinen Malzemeden Çıkan Çapağın Batması</p> <p>İstif Kayması Sonucu Sıkışma</p> <p>Kesilen Malzemeden Çıkan Çapağın Batması</p> <p>Kesilen Malzemenin Fırlaması</p> <p>Kişi Üzerine Malzeme veya Cisim Düşmesi</p> <p>Kişinin Aynı Seviyede Kayarak Düşmesi</p> <p>Kişinin İskeleden Düşmesi</p> <p>Kişinin Kendi Taşdığı Malzemenin Kendi Üzerine Düşmesi</p> <p>Kişinin Merdivenden Düşmesi</p>	<p>Kişinin Seyyar Merdivenden Düşmesi</p> <p>Kişinin Taşdığı Malzemenin İndirme Bindirme Esnasında Uzvu Ezmesi/Sıkıştırması</p> <p>Kişinin Yüksekte Düşmesi</p> <p>Kullanılan Aletin Çarpması</p> <p>Kullanılan Aletin Kesmesi</p> <p>Kullanılan Aletin Sıkıştırması</p> <p>Kullanılan Malzemenin Kesmesi</p> <p>Kullanılan Malzemenin Sıkıştırması</p> <p>Kullanılan Malzemenin Batması</p> <p>Kullanılan Malzemenin Çarpması</p> <p>Taşınan Cismin Eklemlere Zarar Vermesi</p> <p>Yabancı Cismin Vücuda Batması</p>
Kazaya Sebep Olan Tehlikeli Durum	Nitel ve Kategorik	Kaza Sebebi Açıklama Kısmı Değerlendirilerek Elde edilmiştir	<p>Araç/Gereçte Meydana Gelen Hata</p> <p>Çalışanın Tehlikeli Hareketinin Önlenmemesi</p> <p>Dağınık İşyeri Ortamı</p> <p>İşe Uygun Olmayan Çalışma Sistemi</p>	<p>Mevsimsel Olumsuz Şartlar</p> <p>Uygun KKD Eksikliği</p> <p>Uygun Toplu Koruma Yöntemi Eksikliği</p>
Kazaya Sebep Olan Tehlikeli Davranış	Nitel ve Kategorik	Kaza Sebebi Açıklama Kısmı Değerlendirilerek Elde edilmiştir	<p>3. Şahsın Tehlikeli Hareketi</p> <p>Yanlış Algılama veya Algılayamama</p> <p>Başkalarının Dikkat Dağıtması</p> <p>Ergonomik olmayan Duruş</p> <p>İşe Uygun Olmayan Çalışma Şekli</p>	<p>KKD Olmadan Çalışma</p> <p>Uyarı, İkaz, İşaret Eksikliği</p> <p>Uygun Olmayan/Güvensiz Aletle Çalışma</p> <p>Yanlış Algılama veya Algılayamama</p>

Çizelge 7.6 (devam) : Kazanın Teknik Yönden Değişkenleri ve Alt Kategorileri

Değişkenin İsmi	Veri Türü	İş Kazası Bildirim Formundaki Şekli	İstatistiksel Analizde Kullanım Şekli	
Kaza Anında Yürütülmekte olan Özel Faaliyet	Nitel ve Kategorik	Kaza Sebebi Açıklama Kısmı Değerlendirilerek Elde edilmiştir	Bakım Onarım İşleri Beton İşleri Boya İşleri Cam İşleri Çatı Kaplama İşleri Delme İşleri Demir Bükme İşleri Duvar İşleri Elektrik Tesisat İşleri İstirahat durumu İşyeri Tertip Düzen Temizlik İşleri İşyerine Gidiş/Dönüş Kalıp Sökülmesi/Takılması İşleri Kapı/Pencere Doğrama İşleri	Kırma işleri Kolon Dizme İşleri Kule Vince Malzeme Bağlama İşleri Malzeme Delme İşleri Malzeme Taşıma İşleri Metal Kesme İşleri Montaj İşleri Perde Beton Demiri Bağlama İşleri Perde Duvar İşleri Sihhi Tesisat İşleri Sıva İşleri Söküm İşleri Yer Döşemesi Söküm İşleri
Kaza Anında Kazazede Bedenine Zarar veren Materyal	Nitel ve Kategorik	Kaza Sebebi Açıklama Kısmı Değerlendirilerek Elde edilmiştir	Alçı Bloğu Başkasının Attığı Malzeme Beton Mikseri Çekiç Çivi Demir Bükme Makinası Demir Çapağı Doğrama Malzemesi Döşeme Suntası Fayans Fırlayan Taş Parçası Gönye Makinasından Fırlayan Ahşap Malzeme İnşaat Demiri İnşaat Teli İskele Malzemesi	Kalas Kalıp Malzemesi Kepçe Kovası Kum Eleği Maket Bıçağı Matkap Metal Boru Metal Pano Oksijen Tüpü Ranza Demiri Spiral Makinası Tuğla Vinç Halat, Makara veya Kancası Zemin

İş kazası bildirim formlarından alınan bilgilerin türetilmesi sonucu elde edilen, yaralanma ve iş görmezlik değişken verileri ölçeklendirilerek Çizelge 7.7’de verilmiştir.

Çizelge 7.7 : Yaralanma ve İş Görmezlik Değişkenleri ile Alt Kategorileri

Değişkenin İsmi	Veri Türü	İş Kazası Bildirim Formundaki Şekli	İstatistiksel Analizde Kullanım Şekli																		
Kazanın Vücuda Etkisi	Nitel ve Kategorik	Yaranın Türü	<table> <tr> <td>Derhal Ölüm</td> <td>Kesik</td> </tr> <tr> <td>Ölüm</td> <td>Kesik ve Kırık</td> </tr> <tr> <td>Batma</td> <td>Kırık</td> </tr> <tr> <td>Burkulma / İncinme</td> <td>Sarsıntı</td> </tr> <tr> <td>Çatlak</td> <td>Sarsıntı ve İç Yaralanma</td> </tr> <tr> <td>Çıkık</td> <td>Yüzeysel Yaralanma</td> </tr> <tr> <td>Ezilme</td> <td></td> </tr> </table>	Derhal Ölüm	Kesik	Ölüm	Kesik ve Kırık	Batma	Kırık	Burkulma / İncinme	Sarsıntı	Çatlak	Sarsıntı ve İç Yaralanma	Çıkık	Yüzeysel Yaralanma	Ezilme					
Derhal Ölüm	Kesik																				
Ölüm	Kesik ve Kırık																				
Batma	Kırık																				
Burkulma / İncinme	Sarsıntı																				
Çatlak	Sarsıntı ve İç Yaralanma																				
Çıkık	Yüzeysel Yaralanma																				
Ezilme																					
Zarar Gören Uzuv	Nitel ve Kategorik	Yaranın Vücuttaki Yeri	<table> <tr> <td>Ayak</td> <td>Kaburga</td> </tr> <tr> <td>Bel</td> <td>Kafa</td> </tr> <tr> <td>Bütün Vücut</td> <td>Kalça</td> </tr> <tr> <td>El</td> <td>Karın</td> </tr> <tr> <td>El Bileği</td> <td>Kaş</td> </tr> <tr> <td>El Parmağı</td> <td>Kol</td> </tr> <tr> <td>Göğüs Bölgesi</td> <td>Omurga</td> </tr> <tr> <td>Gövde ve İç Organlar</td> <td>Omuz</td> </tr> <tr> <td>Göz</td> <td>Sırt</td> </tr> </table>	Ayak	Kaburga	Bel	Kafa	Bütün Vücut	Kalça	El	Karın	El Bileği	Kaş	El Parmağı	Kol	Göğüs Bölgesi	Omurga	Gövde ve İç Organlar	Omuz	Göz	Sırt
Ayak	Kaburga																				
Bel	Kafa																				
Bütün Vücut	Kalça																				
El	Karın																				
El Bileği	Kaş																				
El Parmağı	Kol																				
Göğüs Bölgesi	Omurga																				
Gövde ve İç Organlar	Omuz																				
Göz	Sırt																				
İş Görmezlik Gün Sayısı	Nicel ve ölçüm verisi olarak elde edilmiş sonrasında nitel ve Kategorik hale dönüştürülmüştür.	Kaza Sonucu İş Görmezlik Durumu	<table> <tr> <td>0</td> <td>20 ≤.....< 25</td> </tr> <tr> <td>1 ≤.....< 5</td> <td>25 ≤.....< 30</td> </tr> <tr> <td>5 ≤.....<10</td> <td>30 ≤.....< 35</td> </tr> <tr> <td>10 ≤.....< 15</td> <td>35 ≤.....< 40</td> </tr> <tr> <td>15 ≤.....< 20</td> <td>40 ≤.....</td> </tr> </table>	0	20 ≤.....< 25	1 ≤.....< 5	25 ≤.....< 30	5 ≤.....<10	30 ≤.....< 35	10 ≤.....< 15	35 ≤.....< 40	15 ≤.....< 20	40 ≤.....								
0	20 ≤.....< 25																				
1 ≤.....< 5	25 ≤.....< 30																				
5 ≤.....<10	30 ≤.....< 35																				
10 ≤.....< 15	35 ≤.....< 40																				
15 ≤.....< 20	40 ≤.....																				

İş kazası bildirim formlarından alınarak türetilmeden kullanılan düşme yüksekliği ile ilgili veriler ölçeklendirilerek Çizelge 7.8’de verilmiştir.

Çizelge 7.8 : Düşme Yüksekliği Değişkeni

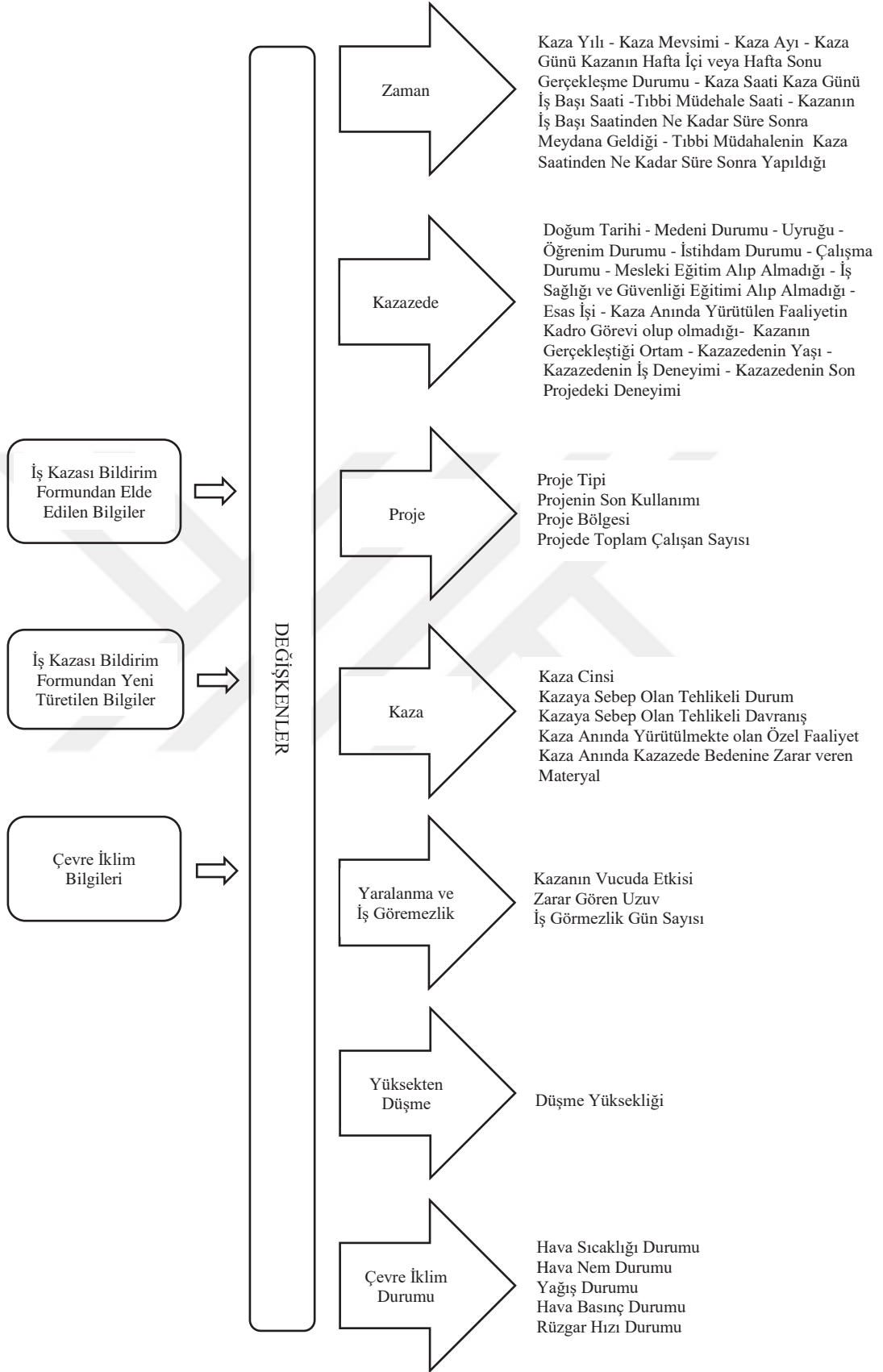
Değişkenin İsmi	Veri Türü	İş Kazası Bildirim Formundaki Şekli	İstatistiksel Analizde Kullanım Şekli	
Yüksekten Düşme Mesafesi (metre)	Nicel ve ölçüm verisi olarak elde edilmiş sonrasında nitel ve Kategorik hale dönüştürülmüştür.	Kaza Sebebi Açıklama Kısmı Değerlendirilerek Elde edilmiştir	.....< 1	5 ≤.....< 6
			1 ≤.....< 2	6 ≤.....< 7
			2 ≤.....< 3	7 ≤.....< 8
			3 ≤.....< 4	8 ≤.....< 9
			4 ≤.....< 5	9 ≤.....

Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınarak kullanılacak başlıca çevre iklim bilgisi ile ilgili veriler ölçeklendirilerek Çizelge 7.9’da verilmiştir.

Çizelge 7.9 : Çevre İklim Değişkenleri ve Alt Kategorileri

Değişkenin İsmi	Veri Türü	İstatistiksel Analizde Kullanım Şekli	
İstanbul Bölgesi Hava Sıcaklığı Durumu (°C)		.....< - 10	15 ≤.....< 20
		- 10 ≤.....< - 5	20 ≤.....< 25
		- 5 ≤.....< 0	25 ≤.....< 30
		0 ≤.....< 5	30 ≤.....< 35
		5 ≤.....< 10	35 ≤.....< 40
		10 ≤.....< 15	40 ≤.....
İstanbul Bölgesi Hava Nem Durumu (gr/m ³)	Nicel ve ölçüm verisi olarak elde edilmiş sonrasında nitel ve Kategorik hale dönüştürülmüştür.	.....< 30	60 ≤.....< 70
		30 ≤.....< 40	70 ≤.....< 80
		40 ≤.....< 50	80 ≤.....< 90
		50 ≤.....< 60	90 ≤.....
İstanbul Bölgesi Yağış Durumu (Kg/m ²)		.....<1	20 ≤.....< 25
		1 ≤.....< 5	25 ≤.....< 30
		5 ≤.....<10	30 ≤.....< 35
		10 ≤.....< 15	35 ≤.....< 40
		15 ≤.....<20	40 ≤.....
İstanbul Bölgesi Hava Basınç Durumu (hPa)		.....< 1005	1015 ≤.....< 1025
		1005 ≤.....< 1015	
İstanbul Bölgesi Rüzgar Hız Durumu (m/sn)		.....< 1	3 ≤.....< 4
		1 ≤.....< 2	4 ≤.....< 5
		2 ≤.....< 3	5 ≤.....

Analizlerde kullanılacak tüm değişken ve alt kategoriler yedi ayrı grup altında toplanarak sınıflandırılmış ve şekil 7.2’de verilmiştir.



Şekil 7.2 : Değişken ve Kategori Özet Gösterimi

7.3 Değişkenlerin Değerlendirilmesi

7.3.1 Değişkenlerin uygun istatistiksel analiz yöntemi bakımından incelenmesi

Bu çalışmada, iş kazası bildirim formlarından elde edilen ve sonradan türetilen değişkenlerin bir kısmı sürekli ve ölçüm verisi iken büyük bölümü kategorik yapıya sahiptir. İstatistiksel analiz sonuçlarının doğru çıkabilmesi için, kullanılacak analize uygun değişken türleri gerekmektedir. Normal dağılım gösteren sürekli ve ölçüm verileri parametrik istatistiksel analizlerde kullanılmakta iken kategorik sınıflamalı veya sıralamalı veriler parametrik olmayan istatistiksel analizlerde kullanılmaktadır.

Parametrik analizler, parametrik olmayan analizlere göre çok daha güçlü sonuçlar vermektedir. Parametrik analizlerin sonuçlarının çok güçlü olması araştırma sonucuna oldukça önemli katkılar sağlar. Ancak bu analizler uygulanmadan önce sürekli ölçüm verilerinin bu analize uygun özellikleri taşıması gerekir. Bu özelliklerden en önemlisi ve en yaygın olarak bilineni verilerin normal dağılım özelliği göstermesidir. Bu sebeple verilerin analizlerden önce incelenmesi ve normal dağılıp dağılmadığının kontrolü gerekmektedir. Sürekli ve ölçüm verisi normal dağılım özelliği gösteriyorsa parametrik testlerde olduğu şekilde kullanılabilir. Ancak bu veriler, normal dağılım özelliği göstermiyorsa, bu analiz yönteminde kullanılmamalıdır.

Parametrik olmayan analizlerin uygulanmasında, verilerin taşıması gereken özellikler, parametrik analizlerdeki kadar katı değildir. Parametrik olmayan analiz yöntemlerinde kategorik veriler rahatlıkla kullanılmaktadır. Parametrik analiz özellikleri taşımayan sürekli ve ölçüm verileri ise uygun kategorilere ayrılarak nitel hale dönüştürülmeyi müteakip bu analizlerde kullanılabilir.

Bu çalışmada, kazazedeye ait zaman değişkenleri, yüksekten düşme mesafesi, kaza günü sıcaklık, nem, basınç, rüzgar hızı gibi değişkenlerin parametrik analize uygunlukları kontrol edilmiştir. Normal dağılım gösteren veriler analizlerde ölçüm verisi olarak kullanılırken, bu özelliği sağlamayan veriler kategorik yapıya dönüştürülmüş halleri ile analizlerde kullanılmıştır. Çalışmadaki diğer kategorik veriler sıklık analizleri sonunda belli bir konsolidasyon işlemine tabii tutularak kategori birleştirilmesi sonrasında analizlerde kullanılmıştır.

7.3.2 Değişkenlerin bağımlılık ve bağımsızlık durumlarının incelenmesi

Veri setinde bulunan değişken değerlerinin, başka değişkenlerin değişiminden etkilenip etkilenmediği incelenmiştir. Veri setindeki herhangi bir değişkenin değişiminden etkilenmeyen ve başka değişken değerinin değişimine katkıda bulunan bağımsız değişkenler belirlenmiştir. Aynı şekilde veri setinde bulunan bir veya daha fazla değişkenin değişiminden etkilenen ve değerinde değişiklik oluşan bağımlı değişkenler belirlenmiştir.

Çalışmada, kazanın kazazede üzerinde oluşturduğu etkiler temel bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda kaza sonrası tedavi gerektirmeyenler ile 1 ve 2 gün geçici iş göremeyen kazazedelerin kazalardan hafif şiddette etkilendikleri, 3 gün ile 9 gün ve arası geçici iş göremeyen kazazedelerin, kazalardan orta şiddette etkilendikleri, 10 gün ve daha fazla iş göremeyenler ile uzuv veya yaşam kaybı oluşan kazazedelerin ise kazalardan ağır derecede etkilendikleri kabul edilmiştir. Çalışmada ortaya çıkartılmaya çalışılan matematiksel bir modelle, bu bağımlı değişkendeki değişimin hangi faktörlerden hangi derecede etkilendiği belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer tüm değişkenler bu model çalışmasının bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır. Model kurulmadan önce genel durumun betimlenmesi amacıyla yapılan analizlerde birbirinden etkilenen başka bağımlı ve bağımsız değişkenler de belirlenmiştir.

7.4 Tek Değişkenin Sıklık ve Ön Analizi

En temel istatistiksel analiz yöntemlerinden birisi olan sıklık analizi, önceden belirlenmiş her bir değişkenin, alt kategorilere göre dağılımını göstermektedir. Babbie (2010), sıklık analizinin veri tabanının daha iyi anlaşılmasını ve mevcut durumun tanıtılmasını sağlayacağını ifade etmektedir. Sıklık analizi karmaşık analizlere başlamadan önce çoğu araştırmacının tercih ettiği bir ön analiz niteliği taşımaktadır. İş sağlığı ve güvenliği alanındaki çalışmalarda, özellikle kaza analizlerinde tek değişkenli sıklık analizi ile değişkenin alt kategorileri karşılaştırılmakta ve gerekli görülen kategoriler ayrıntı olarak incelenmektedir.

Bu yöntemde, üzerinde çalışılan veriler kategorik yapıda ise genellikle bar veya daire, veriler sürekli ise normal dağılım eğrisi ile beraber histogram grafik yöntemi seçilmektedir (Büyüköztürk, 2018). Şekil 7.1’de özeti verilen değişkenlere ait sıklık analizleri yapılarak verilerin daha anlaşılır hale gelmesi sağlanacaktır. İstatistikçiler genel olarak istatistiksel bir araştırmanın güvenilirlik ve geçerlilik sağlayabilmesi için

kategori sayısının örneklem sayının %5'inden az olması gerektiği yönünde görüş birliğine varmışlardır (Kass, 1980). Kategori sayısının fazla olduğu durumlarda konsolidasyon yöntemi ile birden fazla ve birbirine benzer kategorilerin birleştirilmesi yapılmaktadır (Pehlivan, 2006).

Bu çalışmada da, iş kazası bildirim formlarından elde edildiği ve türetildiği haliyle kategorik durumlar, sıklık analiz sonucuna göre konsolidasyon işlemine tabi tutularak yenilenmiştir.

7.5 Çapraz Tablolama ve Ki-Kare ilişki Analizi

İş kazası sonucunda, yaralanma şiddetinin bir göstergesi olarak kabul edilen iş göremezlik değişkeni ile diğer değişken çiftlerinin ilişkileri analiz edilmiştir. Bu ilişkilerin tespitinde, yöntem olarak Ki-Kare ilişki analizi kullanılmıştır.

Ki-Kare ilişki analizi, kategorik yapıdaki değişkenlerin alt gruplarının, her bir değişkene göre farklı dağılıp dağılmadığının anlaşılması amacıyla uygulanmaktadır (Henry, 2012).

Diğer bir anlatımla bir kategorik değişkenin diğer bir kategorik değişkenle ilişkili olup olmadığının anlaşılmasında kullanılan bir yöntemdir (Babbie, 2013). Yöntemde, iki ve ikiden daha fazla alt kategoriye sahip değişken çifti ile bir çapraz tablo elde edilmektedir. Bu tabloda, değişkenin birisi satırda, diğeri ise sütunda yer almaktadır. Araştırmacının örneklemden sağladığı verilerin bu tabloya yerleştirilmesi ile Şekil 7.3'de örneği gösterilen gözlenenler tablosu oluşturulmaktadır. Gözlenenler tablosu, örneklemden alınan verilerin değişkenlerdeki dağılımını göstermektedir.

Gözlenen		Değişken (1)		
		Kategori (1.1)	Kategori (1.2)	Satır Toplamı
Değişken (2)	Kategori (2.1)	a	b	a+b
	Kategori (2.1)	c	d	c+d
	Sütun Toplamı	a+c	b+d	a+b+c+d

Şekil 7.3 : Gözlenenler Tablosu Örnek Gösterimi

Şekil 7.4'deki beklenenler tablosunun her bir elemanı, her bir elemanın bulunduğu satır toplamı ile sütun toplamalarının birbiri ile çarpımının tüm satır veya tüm sütun toplamına bölümü ile elde edilmektedir.

Beklenen		Değişken (1)		
		Kategori (1.1)	Kategori (1.2)	Satır Toplamı
Değişken (2)	Kategori (2.1)	$((a+c).(a+b))/(a+b+c+d)$	$((b+d).(a+b))/(a+b+c+d)$	a+b
	Kategori (2.1)	$((a+c).(c+d))/(a+b+c+d)$	$((a+c).(c+d))/(a+b+c+d)$	c+d
	Sütun Toplamı	a+c	b+d	a+b+c+d

Şekil 7.4 : Beklenenler Tablosu Örnek Gösterimi

Tabloların oluşturulmasından sonra değişkenler arasındaki ilişkinin sorgulanması amacıyla, Pearson Ki-Kare ilişki analizinin uygulanması uygun bir yöntemdir (Sims, 2004). Bu kapsamda ilk olarak; Gözlenen ve beklenen tablosunun her bir elemanı Denklem 7.1'deki işleme tabi tutularak Pearson Ki-Kare değeri hesaplanmaktadır.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(G_i - B_i)^2}{B_i} \quad (7.1)$$

Denklem 7.2 işlemi sonunda Pearson Ki-Kare testine ait serbestlik derecesi hesaplanmaktadır.

$$\text{Serbestlik derecesi (sd)} = (\text{satır sayısı} - 1). (\text{sütun sayısı} - 1) \quad (7.2)$$

Genellikle Fen Bilimleri alanındaki araştırmalarda hata (α) oranı 0,05 olarak kabul edilebilmektedir. Buna bağlı olarak; araştırmanın güven aralığı da $(1 - \alpha)$ 0,95 olarak hesaplanabilir.

Ek C'de bulunan Ki-Kare Tablosu kullanılarak, analiz işlemine uygun sd satırı ile analiz işlemine uygun hata oranı (0,05) sütunu kesişim değeri olan Ki-Kare tablo değeri belirlenmektedir. Denklem 7.1 ile hesaplanarak elde edilen Ki-Kare hesap değeri bu tablo değerinden küçük ise fark olmadığını savunan H_0 hipotezi kabul edilmektedir. Ki-Kare değeri bu tablo değerinden büyük ise fark olduğunu savunan H_1 hipotezi kabul edilmektedir. Bu çalışma kapsamında SPSS programında Ki-Kare çıktı tablosunda significant değerinin 0,05 den daha küçük olması da H_0 Hipotezinin reddini, H_1 Hipotezinin kabulünü gerektirmektedir.

Yapılan analizde H_0 hipotezi reddolur ve H_1 hipotezi kabul olursa, bu iki değişken arasında ilişki olduğu kabul edilmektedir.

H_1 Hipotezinin kabulü durumunda bu iki değişken arasındaki ilişkinin gücü hesaplanmalıdır. Bu amaçla 0 ve 1 aralığında değer alan, Phi veya Cramer's V değeri Denklem 7.3 veya Denklem 7.4'den uygun olanı ile hesaplanmalıdır. Phi değeri 2x2 tablolarda kullanılabilirken Cramer'V değeri için böyle bir kısıt bulunmamakta ve kategori sayısı fazla olan analizlerde kullanılabilir.

$$\Phi = \sqrt{\frac{\chi^2}{N}} \quad (7.3)$$

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{N \cdot (k - 1)}} \quad (7.4)$$

χ^2 : Pearson ki-kare değeri

N : Örnek Sayısı

k : Küçük olan sütun veya satır sayısı

Çalışma kapsamında SPSS programında hesaplanan Φ ve V değerlerinin yorumlanmasında, Healey'in değişkenler arasındaki ilişki gücünü, ölçeklendirdiği 0 ve 1 aralığındaki önerisi kullanılmıştır.

Healey (2011), bu önerisinde Φ ve V değeri için, 0,00 - 0,10 aralığında ise değişkenler arasındaki ilişkiyi zayıf, 0,11 – 0,30 aralığında ise değişkenler arasındaki ilişkiyi orta, 0,30 dan büyük ise değişkenler arasındaki ilişkiyi güçlü olarak tanımlamıştır.

7.6 Lojistik Regresyon Modeli

Literatürde, birçok sistemin kendi içindeki ilişkileri incelenerek, belirli kurallar dahilinde bu sistemlere ait modellerin oluşturulduğu görülmektedir. Bu çalışmada da, iş kazası sonrası oluşan iş göremezlik sürelerinin bir göstergesi olarak kabul edilen, yaralanma şiddetinin tahminine yönelik bir model oluşturulmuştur. Bu modelin oluşturulmasında, yöntem olarak Lojistik Regresyon yöntemi kullanılmıştır. Bölüm 7.6.1'de Lojistik Regresyon Analizleri ile ilgili genel bilgilendirmeler yapılmıştır. Bu kapsamda analizin, kullanım alanları, çeşitleri, oluşturulmasında izlenen yöntemler açıklanmıştır. Bölüm 7.6.2'de Lojit modeli tanıtılmıştır. Bölüm 7.6.3'te modele ait uyum iyiliğinin kontrolü konuları açıklanmıştır. Bölüm 7.7'de ise Lojistik Regresyon yönteminin bir çeşidi olan ve bu çalışmada kullanılan sıralı (Ordinal) Lojistik Regresyon modeli ile ilgili genel bilgilendirmeler yapılmıştır. Bu kapsamda, modelin,

kullanım alanları, oluşturulmasında izlenen yöntemler ve SPSS’de kullanımına yönelik açıklamalar yapılmıştır.

7.6.1 Lojistik regresyon analizinin tanıtılması

Lojistik regresyon analizinin kullanım amacı, istatistikte kullanılan diğer model yapılandırma teknikleriyle aynıdır. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi, en az sayıdaki değişken ile en iyi uyuma sahip olacak şekilde tanımlayabilen ve kabul edilebilir bir model kurmak, bu tür analizlerde temel amaç olmaktadır (Atasoy, 2001). Kullanımı 1845’li yıllara kadar dayanan Lojistik Regresyon Analizinin ilk uygulamaları genellikle sosyo-ekonomik ağırlıklı konuların incelenmesinde kullanılmıştır (Gürcan, 1998). Lojistik regresyon analizi, adını bağımlı değişkene uygulanan logit dönüştürme (logit transformation) işleminden dolayı almaktadır (Hair ve diğ., 2006). Doğrusal regresyon analizlerin uygulanabilmesi için bağımlı değişken ile bağımsız değişkenlerin normal dağılım ve süreklilik özelliği göstermeleri gerekmektedir. Bu ve benzer varsayımların sağlanmadığı durumlarda doğrusal regresyon analizleri kullanılmamaktadır (Kılıç, 2000). Lojistik regresyon analizinin kullanımında ise değişkenlerin dağılımına ve sürekliliğine ait sayıtlara gerek yoktur (Tabachnick ve Fidell, 2007). Başka bir ifade ile Lojistik Regresyon analizinde, bağımsız değişkenlerin normal dağılım özelliği taşınması, doğrusallık ve varyans-kovaryans matrislerinin eşitliği şeklindeki sayıtların sağlanmasına gerek yoktur. Lojistik regresyon analizinin sayıtlarının, doğrusal regresyon analizindeki sayıtlardan az olması, Lojistik regresyon analizi tekniğinin kullanımının çok daha esnek olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Ayrıca Lojistik Regresyon analizi tekniği ile elde edilen matematiksel modelin yorumlanmasının da daha kolay olduğu belirtilmektedir. Lojistik regresyon analizinin yansız ve sapmasız sonuçlar verebilmesi için, büyük örneklemelere ihtiyaç duyulduğu bildirilmektedir. Özellikle ikiden fazla kategori içeren bağımlı değişkenlerin olduğu testlerde, bağımsız değişkenlerde en az elli veriye ihtiyaç duyulmaktadır (Grimm ve Yarnold, 1995), (Tabachnick ve Fidell, 2007), (Akkuş ve Çelik, 2004), (Leech ve diğ., 2005), (Kalaycı, 2018).

Araştırmanın bağımlı değişkeni kategorik durumda iken, bağımsız değişkenler sürekli, süreksiz veya kategorik yapıda bulunabilmektedir. Analiz sonuçları rahatlıkla incelenebilecek ve yorumlanabilecek sadelikte üretilmektedir. Analizlerin yapılabileceği çok fazla sayıda Statistical Package for the Social Sciences, Statistical

Analysis Software ve Eviews gibi bilgisayar programı bulunmaktadır. Bağımsız değişkenlerin olasılık fonksiyonlarının dağılımı ile ilgili varsayımların olmaması testlerin uygulanmasını kolaylaştırmaktadır. Analizin uygulanmasında, bağımlı ve bağımsız değişken ilişkisinde doğrusallık şartı aranmadığı gibi, üstel veya polinom ilişkisi de olabilmektedir. Analiz bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi logit olarak varsaymaktadır. Bu sebeple sonuçta doğrusal olmayan modeller sağlanabilmektedir. Analiz, doğrusal olmayan ilişkinin özelliğini kaybetmeden, logaritmik dönüştürmeler yaparak doğrusal ilişkili hale getirmektedir. Analiz bağımlı değişken verilerinin, bağımsız değişkenlerle doğrusal olmayan bir ilişki gösterdiği veya böyle bir durumun oluşma ihtimalinde kullanılabilir. Lojistik Regresyon analizinin bu özellikleri, son dönemdeki araştırmalarda sıklıkla kullanımını artırmaktadır (Cook ve diğ., 2001), (Mertler ve Vannatta, 2005), (Garson, 2014).

Lojistik regresyon analizi, bağımlı değişkenin kategori sayısı ile bağımlı değişkenin sınıflamalı veya sıralamalı olma durumuna göre üç farklı türe ayrılabilir. Bağımlı değişkenin iki kategorili olduğu durumda “İkili Lojistik Regresyon Analizi (Binominal Logistic Regression Analysis)” adını almaktadır. Bağımlı değişkenin ikiden daha fazla kategorili ve sınıflamalı olduğu durumda “Çok Kategorili Lojistik Regresyon Analizi (Multinomial Logistic Regression Analysis)” adını almaktadır. Bağımlı değişken sıralamalı olduğu durumda, “Sıralı Lojistik Regresyon Analizi (Ordinal Logistic Regression Analysis)” adını almaktadır. Ayrıca bağımsız değişkenin tek olduğu durumlar için “tek değişkenli lojistik regresyon” iken bağımsız değişkenin iki veya daha fazla olduğu durumlar için “çok değişkenli lojistik regresyon” olarak da isimlendirilmektedir. Araştırmada kullanılacak veri setinin özelliklerine göre Şekil 7.5’teki kriterler incelenerek doğru yöntem seçilmektedir (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007).

Bağımlı Değişken Kategori Sayısı	Bağımsız Değişken Sayısı	Bağımsız Değişken Kategori Sayısı	Uygulanacak Yöntem
2	1	2	Binominal Lojistik Regresyon
2	1	2+	Binominal Lojistik Regresyon
2	2+	Çeşitli	Çok Değişkenli Lojistik Regresyon
2+ sırasız	Tek/Çok	Çeşitli	Multinomial Lojistik Regresyon
2+ sıralı	Tek/Çok	Çeşitli	Ordinal Lojistik Regresyon

Şekil 7.5 : Lojistik Regresyon Yöntemi Seçim Kriterleri

7.6.2 Lojit modelin tanıtılması

Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında ilişki dağılım grafiği ile ortaya çıkan noktaların arasından çizilen uygun bir doğru, regresyon doğrusu olarak nitelendirilebilir. Bu doğruya ait belirlenen, Denklem 7.5'deki matematiksel gösterim ise bu ilişkinin regresyon denklemi olarak tanımlanabilir (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007). Elde edilen bu denklem aracılığı ile bağımsız (X) değişken değerleri kullanılarak bağımlı (Y) değişkeni tahmin edilebilir.

$$Y(X) = \beta_0 + \beta_1.X_1 + \beta_2.X_2 + \dots + \beta_n.X_n + \varepsilon \quad (7.5)$$

Y : Bağımlı değişken

β_0 : Denkleme ait sabit terim (Doğrunun y eksenini kestiği yer)

$\beta_{1,2,\dots,n}$: Bağımsız değişkenlere ait katsayı değerleri

$X_{1,2,\dots,n}$: Bağımsız değişkenler

ε : Hata terimi

Bir doğru yardımı ile oluşturulmuş, doğrusal regresyona ait denklemlerle, bağımsız değişken değerlerinden bağımlı değişkenin değeri tahmin edilebilirken, doğrusal olmayan Lojistik regresyon modelinde Y bağımlı değişkenin alt kategorilerinden birinin gerçekleşme olasılığı tahminlenebilmektedir (Fields, 2013). Doğrusal regresyon analizinde, bağımlı değişkene ait analiz öncesi değerler ile işlemler sonrası tahminlenen değerler arasındaki uzaklığın kareler toplamının en az (minimum) olması istenen bir durumdur. Lojistik regresyon analizinde ise, bağımlı değişkenin alt kategorilerinin gerçekleşme olasılığının en fazla (maximum) olması istenen bir durumdur (Hair ve diğ., 2006).

Lojistik regresyon olasılık ve odds oranının logaritmasına dayanmaktadır. Lojistik regresyon analizinde odds, denklem 7.6'da gösterildiği gibi, bir olayın gerçekleşme olasılığının, gerçekleşmeme olasılığına bölümü olarak ifade edilmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005).

$$Odds = \frac{P_{(X)}}{1 - P_{(X)}} \quad (7.6)$$

$P_{(X)}$: Bir olayın gerçekleşme olasılığı

$1 - P_{(X)}$: Bir olayın gerçekleşmeme olasılığı

Denklem 7.6 ifadesi aracılığı ile, lojistik regresyon analizinde bağımlı değişkenin gerçekleşme olasılığının tahmin edilmesine ait fonksiyon Denklem 7.7'deki şekilde yazılabilir.

$$\frac{P_{(X)}}{1-P_{(X)}} = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n + \varepsilon \quad (7.7)$$

Denklem 7.7'de eşitliğin sağ tarafı $-\infty$ ile $+\infty$ aralığında herhangi bir değeri alabilmesi mümkündür. Ancak eşitliğin sol tarafının negatif değerler alması mümkün değildir. Bu ikilemin çözümü için Denklem 7.8'deki Lojit dönüştürme işlemi gerçekleştirilir.

$$\text{lojit}(P) = \ln\left(\frac{P_{(x)}}{1-P_{(x)}}\right) = \ln(\beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_n \cdot X_n + \varepsilon) \quad (7.8)$$

Asimetrik yapıda bulunan odds oranı, doğal logaritma işlemi sonunda simetrik yapıya dönüşmektedir (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007).

Lojistik regresyon analizindeki bağımlı değişkenin her bir alt kategorisinin olma ve olmama durumları arasındaki farkın belirlenebilmesi için, bağımlı değişkene ait her bir kategori kodlanarak analizde kullanılır. Bağımlı değişkene ait ve meydana gelme olasılığı araştırılan alt kategori "1" değeri ($Y=1$) ile kodlanır iken, bu kategorik durumun meydana gelmeme olasılığı "0" değeri ($Y=0$) ile kodlanır. Bağımlı değişkenin araştırılan kategorisine ait kümülatifli olasılık tahmin durumu Denklem 7.9 ile elde edilmektedir (Norusis, 2011).

$$P(Y) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 - \beta_1 \cdot X_1 - \beta_2 \cdot X_2 - \dots - \beta_n \cdot X_n)}} \quad (7.9)$$

$P(Y)$: Y kategorik durumun meydana gelme olasılığı

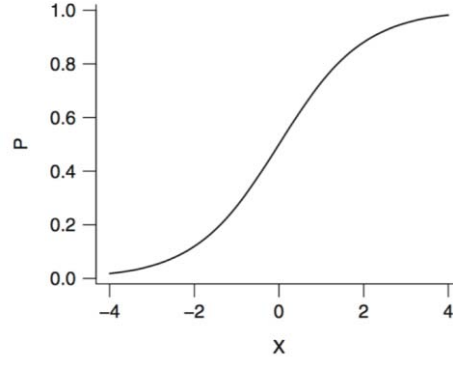
e: Üstel doğal logaritma

β_0 : Eğrinin y eksenini kestiği yer

$\beta_{1,2,\dots,n}$: Bağımsız değişkenlere ait katsayı değerleri

$X_{1,2,\dots,n}$: Bağımsız değişkenler

Bu lojit fonksiyonuna ait dağılım grafiği Şekil 7.5'de verilmiştir.



Şekil 7.6 : Lojit Fonksiyon Grafiği

7.6.3 Model uyum iyiliğinin ve sonuçlarının incelenmesi

Elde edilen doğrusal regresyon modeline ait uyum iyiliği, bu doğru ile gerçek veriler arasındaki uyumu bir başka ifade ile, bu doğrunun gerçek verileri ne kadar iyi temsil ettiğini ifade etmektedir (Özer, 2006). Doğrusal regresyon modellerde, verilerin normallik varsayımı nedeniyle, bu uyum t veya F testleri ile yapılabilmektedir. Lojistik regresyon modelinde ise, araştırmalarda en fazla kullanılan uyum testleri aşağıda sıralanmıştır.

7.6.3.1 Olasılık oran testi (likelihood-ratio test)

Araştırmada kullanılan gerçek değer tahmin edilen değer ile karşılaştırılması ilkesi, Denklem 7.10'da gösterilen log olasılık (log-likelihood) fonksiyonuna dayanmaktadır (Akgül ve Çevik, 2005). Bu fonksiyon kullanılarak, lojistik regresyon modellerinin uyum iyiliği hesaplanır. Log olasılık değeri tahmin edilen ve gerçek değerlerle ilişkili olasılık değerlerinin toplamı ilkesine dayanır (Tabachnick ve Fidell, 2007). Log olasılık sayısal değerinin büyüklüğü modelin uyum iyiliğinin zayıf olduğunu ifade etmektedir. Sadece bağımlı değişkeni içeren esas model ile her bir bağımsız değişkeni içeren geliştirilmiş modeller belirlenmektedir. Bu olasılık değeri, bir modelden diğerine uyumda meydana gelen değişiklik farkları karşılaştırılarak değerlendirilir (Hair ve diğ., 2006), (Kazan, 2013).

$$Logolasılık = \sum_{i=1}^n [Y_i \cdot \ln(P(Y_i^*)) + (1 - Y_i) \cdot \ln(1 - P(Y_i^*))] \quad (7.10)$$

$$X^2 = -2(LL_{(gelişmiş\ model)} - LL_{(esas\ model)}) \quad (7.11)$$

$LL_{(gelişmiş\ model)}$: Bağımsız değişkenleri içeren modelin log olasılık değeri

$LL_{(esas\ model)}$: Sadece Bağımlı değişkeni içeren modelin log olasılık değeri

Sonuç olarak, bu test, tüm model ile bir değişkenin modelden çıkartıldığı modeller arasında iç içe geçmiş testler yapmaktadır. Log olasılık değeri 1'den küçük olduğundan uyumun tahmini amacıyla genellikle Denklem 7.11'de gösterilen $-2\log(-2LL)$ olasılığı kullanılmaktadır. Log olasılık değerinin -2 ile çarpımının yaklaşık ki-kare dağılımı gösterdiği ve bu test istatistiğinin log transformasyonunu ki-kare dağılımına yaklaştırdığı bilinmektedir (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007). Modelin mükemmel uyumlu olması durumunda olasılık 1 ve -2LL ifadesi 0 değerine eşit olmaktadır. Log olasılık değerinin büyük olması, modelde açıklanamayan bilgilerin fazlalığını ve model uyumunun zayıflığını işaret etmektedir (Uzun, 2011). SPSS çıktısında -2LL likelihood ile aynı tablo içerisinde verilen Cox&Snell R square ve Nagelkerke R square değeri ise, (minimum 0 değerinden maksimum 1 değerine kadar), model tarafından açıklanan bağımlı değişkendeki varyansın yüzde kaçının bu bağımsız değişkenler tarafından açıklandığına işaret etmektedir (Pallant, 2017).

7.6.3.2 Wald testi

Modelde yer alan her bir bağımsız değişkene ait β katsayısının anlamlılık testini yapmaktadır. Bu test sonucunda önemsiz sonuca ulaşırsa test edilen bağımsız değişken modelden dışarıya atılır. Wald istatistiği, Denklem 7.12'de gösterildiği gibi standardize edilmemiş β katsayısının, standart hatasına oranının karesidir. Bu istatistiğin dağılımı ki-kare dağılımına uymaktadır (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007).

$$Wald = \frac{\beta^2}{SH_{\beta}^2} \quad (7.12)$$

β : İncelenen bağımsız değişkenin standardize edilmemiş değeri

SH_{β}^2 : İncelenen bağımsız değişkenin standardize edilmemiş β değerinin standart hata değeri

Wald testi, büyük örnek hacmine sahip araştırmalarda anlam kazanmaktadır. Bu örnek hacmin büyüklüğünün test üzerindeki olumsuz etkileri ile ilgili bazı görüşler mevcuttur. Menard (1995), β katsayısındaki büyüklüğün standart hatayı büyütmesi ile Wald istatistiği değerinin küçüldüğünü belirtirken, Agresti (1996) de, yeterli büyüklükte olmayan örneklem genişliği durumlarında Wald istatistiği yerine Likelihood-Ratio Test istatistiğinin kullanılmasını önermektedir.

7.6.3.3 Hosmer ve Lemeshow testi (RL)

Lojistik regresyon modelinde tüm bağımsız değişkenlerin modele dahil edilmesi sonrası oluşan duruma ait uyum iyiliğinin derecesini belirten, Denklem 7.13'deki şekilde bir ifadedir. Bağımsız değişkenlerin sürekli veri özelliği göstermeleri veya örneklemin küçük hacime sahip olduğu durumlarda, ki-kare testine göre daha güçlü sonuçlar vermektedir. Bu özelliği ile ki-kare yöntemi kullanan Omnibus testine göre iyi bir alternatiftir. Ki-kare dağılım özelliği gösteren bu testin sonucunun yorumlanmasında, gözlenen ve gerçek değerler arasında anlamlı bir farkın ($p > .05$) olmadığını gösteren durum, veri uyumunun yeterli seviyede olduğunu açıklamaktadır (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007), (Çokluk, 2010), (Fields, 2013).

$$R_L^2 = \frac{-2LL_{(gelişmiş\ model)}}{-2LL_{(esas\ model)}} \quad (7.13)$$

R_L^2 : Hosmer ve Lemeshow test değeri

$LL_{(gelişmiş\ model)}$: Bağımsız değişkenleri içeren modelin log olasılık değeri

$LL_{(esas\ model)}$: Sadece Bağımlı değişkeni içeren modelin log olasılık değeri

7.6.3.4 β katsayıları

Bağımsız değişkenin bir kategorisinin, bağımlı değişkendeki bir kategoriye girme olasılığını hesaplamak için kullanılacak bir değerdir. Bu değer pozitif veya negatif işaretli olması kodlanmış bağımlı değişken ile kodlanmış bağımsız değişken kategorileri arasındaki ilişkinin yönünü vermektedir. Pozitif işaret bu ilişkinin aynı yönlü, negatife işaret ise zıt yönlü olduğunu göstermektedir (Pallant, 2017).

β katsayısı diğer bağımsız değişkenler sabit iken katsayısı olduğu bağımsız değişkenin bir birimlik artışına karşılık log odds değerinde meydana gelen değişikliği ifade etmektedir (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007).

7.7 Sıralı (Ordinal) Lojistik Regresyon Analizi

Bağımlı değişkenin sıralı ve ikiden fazla kategoriye sahip olduğu durumlardaki analizlerde, ordinal lojistik regresyon yöntemi seçilmektedir.

Bu analizin uygulanmasında, değişkene ait tüm kategorilerin uygunluğunun test edildiği paralel doğrular testi kullanılmaktadır. Bu testte katsayılar setinin eğim katsayılarının tüm kategorilerde aynı olup olmadığı test edilir. Eğim katsayılarının

aynı olması bu analizin yapılabilmesi için istenen bir durumdur. Bu varsayımın sağlanamadığı durumlarda ise az sayıda denek içeren kategorilerin birleştirilmesi, ikili ordinal lojistik analizinin seçilmesi, kısmi orantılı odds modeli kullanılması veya multinominal lojistik regresyon analizinin seçilmesi gibi yöntemler uygulanabilir.

Bağımlı değişkenin her kategorisinde, denek sayısına ait dağılımların benzer olması durumunda Lojit fonksiyonları kullanılmaktadır. Bağımlı değişkenin yüksek olan kategorisindeki denek sayısının fazla olduğu durumlarda Complementary log-log fonksiyonu kullanılmaktadır. Bağımlı değişkenin düşük olan kategorisindeki denek sayısının fazla olduğu durumlarda negatife log-log fonksiyonu kullanılmaktadır. Gizli değişkenin yaklaşık normal dağılım gösterdiği durumlarda Probit fonksiyonu kullanılmaktadır. Gizli değişkenin birçok aşırı değere sahip olduğu durumlarda ise Cauchit fonksiyonu kullanılmaktadır (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007).

8. UYGULAMA

8.1 Sıklık ve Ki-Kare İlişki Analizleri

Bu bölümde Şekil 7.1’de verilen bağımsız değişkenlerin, her bir kategorik durumu içindeki sıklık dağılımları incelenmiş ve her bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkenle olan ilişkisi analiz edilmiştir. Analiz sürecinde, bazı değişkenlerin kategori sayısındaki aşırı fazlalık, çapraz tablolarda beklenen değer küçük çıkmasına neden olmuş ve bu olumsuz durumun önlenmesi amacıyla yakın bilgiler içeren kategoriler birleştirilerek konsolidasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu analizler sonucu bağımlı değişkenle istatistiksel bakımdan anlamlı ilişkisi olan ve olmayan değişkenler belirlenmiştir.

Bu analizler kapsamında bağımlı değişkenle, 33 farklı bağımsız değişkenin ilişki durumları incelenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunan Ki-Kare analiz özet sonuçları bu bölümde Çizelge 8.1’de, anlamlı ilişki bulunamayan Ki-Kare analizi özet sonuçları ise Çizelge 8.2’de verilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı ilişki belirlenen analiz tabloları ve açıklamaları Bölüm 8.1’de verilmiştir.

Çizelge 8.1 : Ki-Kare Analizleri Özet Tablosu (p<0,05)

Bağımsız Değişken Türü	Bağımsız Değişken	Ki-Kare Değeri	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık	Cramer's V
Zaman Değişkeni	Kaza Zamanının Çalışma Aralığındaki Yeri	7,360	2	0,025	0,199
Kazazede Değişkeni	Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyimi	9,989	4	0,041	0,164
	Kazazedenin Esas İş	13,831	6	0,032	0,204
Proje Değişkeni	İşyerinde Çalışan Sayısı	6,329	2	0,042	0,191
Kaza Değişkeni	Kaza Cinsi	27,485	10	0,002	0,273
	Kaza Anında Zarar Veren Nesne	27,577	10	0,002	0,273
Yaralanma Değişkeni	Yaranın Vücuttaki Yeri	26,057	12	0,011	0,265
	Yaranın Türü	74,115	6	0,000	0,448
Düşme Değişkeni	Düşme Türü	14,483	4	0,006	0,313
	Kazazedenin Düşey Düşme Yüksekliği	6,572	2	0,037	0,363
İklim Değişkeni	Günlük Ortalama Sıcaklık	13,159	4	0,011	0,189
	Günlük Ortalama Nem	11,100	4	0,025	0,173

Çizelge 8.1 bağımlı değişken olan kaza şiddeti ile istatistiksel bakımdan anlamlı şekilde ilişkili olan 12 bağımsız değişken arasındaki Ki-Kare analiz sonuçlarını göstermektedir.

Çizelge 8.2 : Ki-Kare Analizleri Özet Tablosu ($p>0,05$)

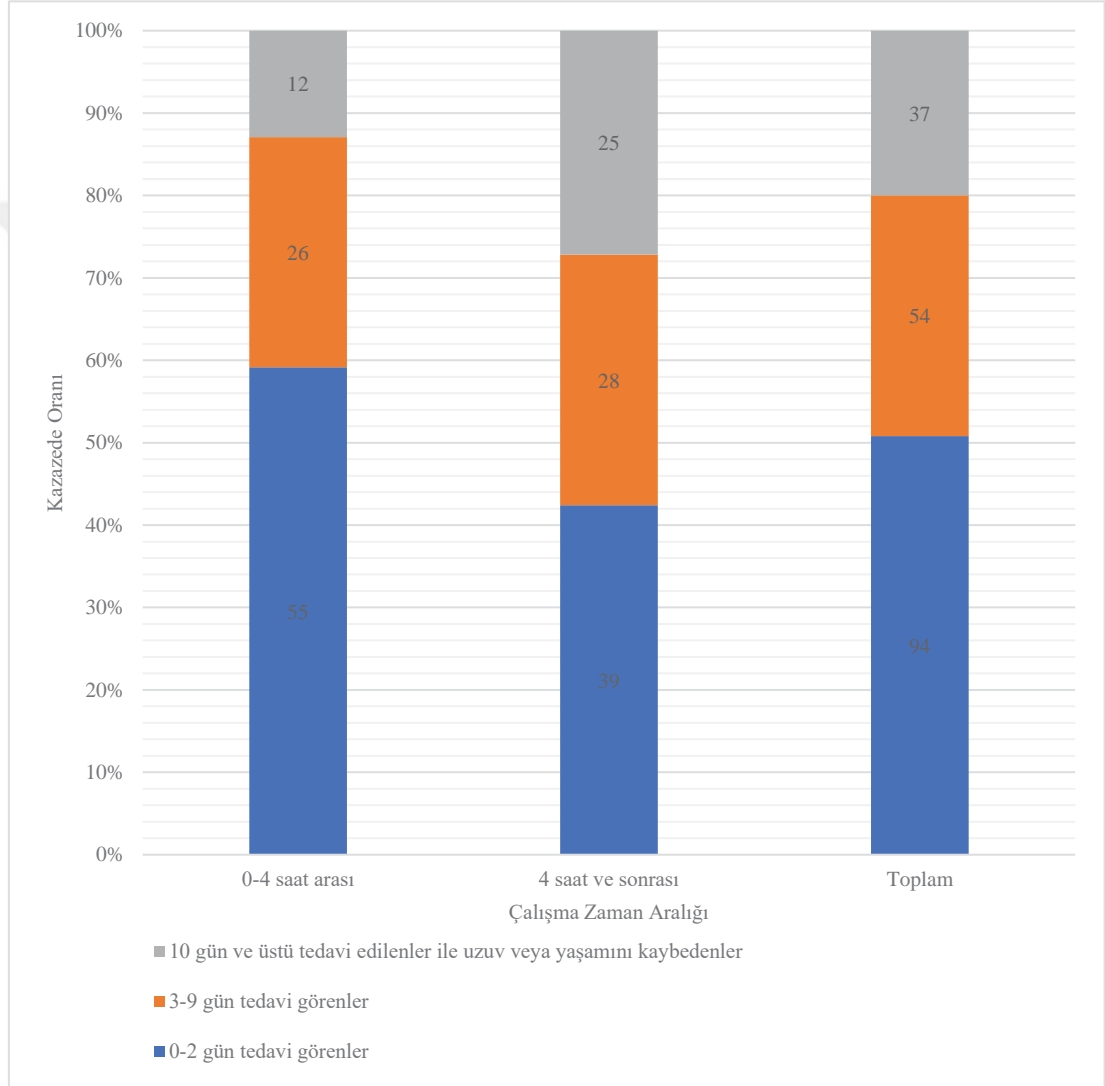
Bağımsız Değişken Türü	Bağımsız Değişken	Ki-Kare Değeri	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Zaman Değişkeni	Kaza Mevsimi	11,574	6	0,072
	Kaza Ayı	33,663	22	0,053
	Hafta İçi/Hafta Sonu Durumu	1,015	2	0,602
	Kaza Günü	13,005	12	0,369
Kazazede Değişkeni	Kazazede Yaşı	5,900	6	0,434
	Kazazede Medeni Durumu	0,869	2	0,647
	Kazazede Eğitim Durumu	3,241	4	0,518
	Kazazede Genel İş Deneyimi	8,054	6	0,234
	Kazazedenin Mesleki Eğitim Alıp Almadığı	0,418	2	0,811
	Kazazedenin İSG Eğitimi Alıp Almadığı	0,999	2	0,607
	Kazazedenin Kaza Anında Yaptığı İş	10,299	10	0,415
	Kazazedenin Kaza Anında Kadro Görevini Yapıl Yapmadığı	0,088	2	0,957
Proje Değişkeni	Proje Tipi	0,618	2	0,734
	Projenin Son Kullanım Durumu	0,327	2	0,849
Kaza Değişkeni	Kazaya Sebep Olan Tehlikeli Durum	4,915	8	0,767
	Kazaya Sebep Olan Tehlikeli Hareket	4,539	8	0,806
Düşme Değişkeni	Kazanın Düşme Kazası Olma Durumu	3,528	2	0,171
	Kazazede Üzerine Nesne Düşme Yüksekliği	1,125	2	0,570
İklim Değişkeni	Toplam Günlük Toplam Yağış	4,532	4	0,339
	Günlük Ortalama Hava Basıncı	3,723	6	0,714
	Günlük Ortalama Rüzgar Hızı	7,836	6	0,250

Çizelge 8.2 bağımlı değişken olan kaza şiddeti ile istatistiksel bakımdan anlamlı şekilde ilişkili olmayan 21 bağımsız değişken arasındaki Ki-Kare analiz sonuçlarını göstermektedir.

8.1.1 Zaman değişkenleri sıklık ve ilişki analizleri

8.1.1.1 Kaza zamanının çalışma aralığındaki yeri

Çalışma zaman aralığı ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.1’de, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.3’te, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.4’de ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.5’te verilmiştir.



Şekil 8.1 : İnşaat Faaliyetlerinde Çalışma Zaman Aralığına Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.1’de çalışma zaman aralığı ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Çalışma aralığının ikinci döneminde meydana gelen hafif şiddetli kaza oranının birinci döneme göre daha düşük, orta şiddetli ve ağır şiddetli kaza oranının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.3 : İnşaat Faaliyetlerinde Çalışma Zaman Aralığı ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

			Kaza Şiddeti			Toplam
			0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler	
Kaza Zaman Aralığı	0-4 saat Arası	Kazazede Sayısı	55	26	12	93
		Beklenen Kazazede Sayısı	47,3	27,1	18,6	93,0
	4 Saat ve Sonrası	Kazazede Sayısı	39	28	25	92
		Beklenen Kazazede Sayısı	46,7	26,9	18,4	92,0
Toplam		Kazazede Sayısı	94	54	37	185
		Beklenen Kazazede Sayısı	94,0	54,0	37,0	185,0

Çizelge 8.3 incelendiğinde, özellikle çalışma zaman aralığının ilk yarı döneminde, hafif şiddetli kazaların sayısının beklenen değerden yüksek olduğu, ağır şiddetli kazaların sayısının, beklenen değerden daha küçük olduğu görülmektedir. Bunun tam tersine çalışma zaman aralığının ikinci yarı döneminde, hafif şiddetli kazaların sayısının beklenen değerden küçük olduğu, ağır şiddetli kazaların sayısının, beklenen değerden daha büyük olduğu ve sonuç olarak kaza şiddeti bakımından bu çalışma aralıkları arasında fark olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.4 : İnşaat Faaliyetlerinde Çalışma Zaman Aralığı ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	7,360	2	,025
Benzerlik Oranı	7,472	2	,024
Linear-by-Linear Association	7,218	1	,007
Geçerli Kazazede Sayısı	185		

Ayrıca Çizelge 8.4'de verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=2, n=185) = 7.36, p<0,05. Başka bir ifadeyle, çalışma zaman aralığı ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 8.5 : İnşaat Faaliyetlerinde Çalışma Zaman Aralığı ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

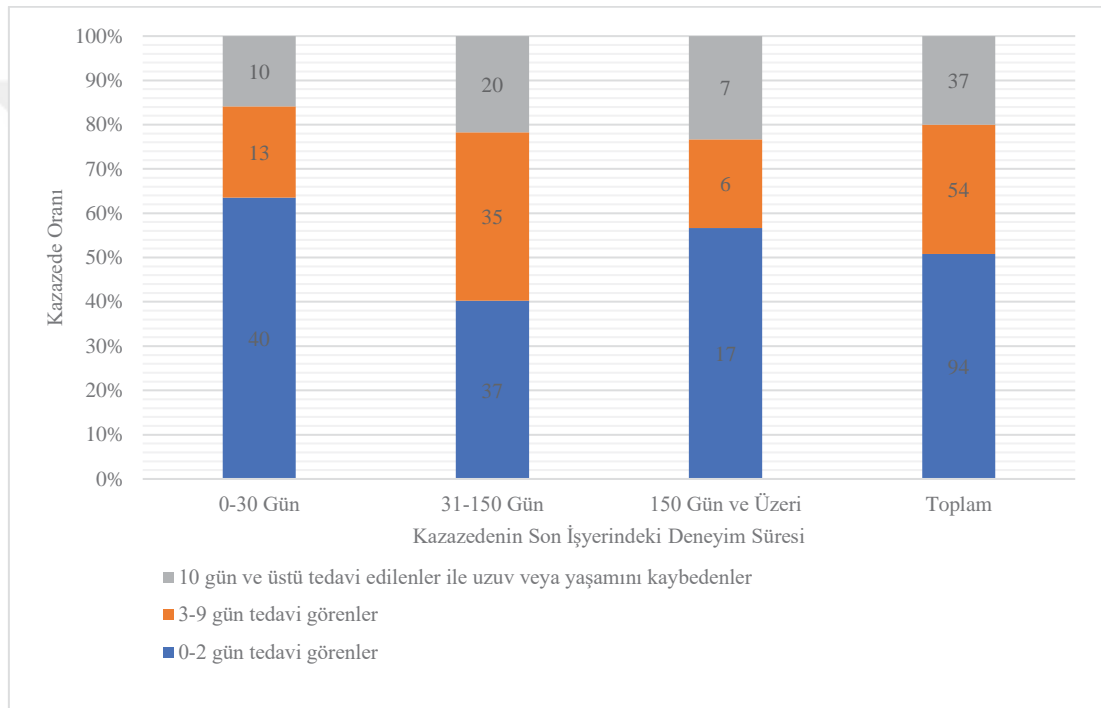
		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,199	,025
	Cramer's V	,199	,025
Geçerli Kazazede Sayısı		185	

Çizelge 8.5 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,199 olması çalışma zaman aralığı ile kaza şiddeti arasında orta güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

8.1.2 Kazazede değişkenleri sıklık analizler

8.1.2.1 Kazazedenin son işyerindeki deneyimi

Kazazedenin son işyerindeki deneyimi ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.2'de, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.6'da, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.7'de ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.8'te verilmiştir.



Şekil 8.2 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyim Sürelerine Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.2'de kazazedenin son işyerindeki deneyimi ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Hafif şiddetli kaza oranının 0-30 gün deneyimi olan kazazedelerde en fazla, 31-150 gün deneyimi olan kazazedelerde ise daha düşük seviyede olduğu görülmektedir. Orta şiddetli kaza oranının ise 31-150 gün deneyimi olan kazazedelerde en fazla, diğer iki grupta benzer olduğu görülmektedir. Ağır şiddetli kazaların ise 31-150 ve 150 günden fazla deneyimi olan kazazedelerde daha yüksek olduğu, 0-30 günlük deneyime sahip kazazedelerde daha düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.6 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyim Süreleri ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

		Kaza Şiddeti			Toplam	
		0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler		
Son İşyerindeki Deneyimi	0-30 Gün	Kazazede Sayısı	40	13	10	63
		Beklenen Kazazede Sayısı	32,0	18,4	12,6	63,0
	31-150 Gün	Kazazede Sayısı	37	35	20	92
		Beklenen Kazazede Sayısı	46,7	26,9	18,4	92,0
	151 Gün ve Üzeri	Kazazede Sayısı	17	6	7	30
		Beklenen Kazazede Sayısı	15,2	8,8	6,0	30,0
Toplam		Kazazede Sayısı	94	54	37	185
		Beklenen Kazazede Sayısı	94,0	54,0	37,0	185,0

Çizelge 8.6 incelendiğinde, özellikle 0-30 gün deneyime sahip kazazedelerde hafif şiddetli kazaların sayısının beklenen değerden yüksek olduğu, orta ve ağır şiddetli kazaların sayısının, beklenen değerden daha düşük olduğu görülmektedir. 31-150 gün deneyime sahip kazazedelerde hafif şiddetli kazaların sayısının beklenen değerden düşük olduğu, orta ve ağır şiddetli kazaların sayısının, beklenen değerden daha yüksek olduğu görülmektedir. 151 gün ve daha fazla deneyime sahip kazazedelerde hafif ve ağır şiddetli kazaların sayısının beklenen değerden daha yüksek, orta şiddetli kazaların sayısının ise beklenenden daha az olduğu görülmektedir. Sonuç olarak farklı deneyime sahip kazazedelerin arasında kaza şiddeti bakımından fark olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.7 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyim Süreleri ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	9,989	4	,041
Benzerlik Oranı	10,094	4	,039
Linear-by-Linear Association	1,800	1	,180
Geçerli Kazazede Sayısı	185		

Ayrıca Çizelge 8.7’de de verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=4, n=185) = 9.989, $p < 0,05$. Başka bir ifadeyle, kazazedenin son işyerindeki deneyim süresi ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

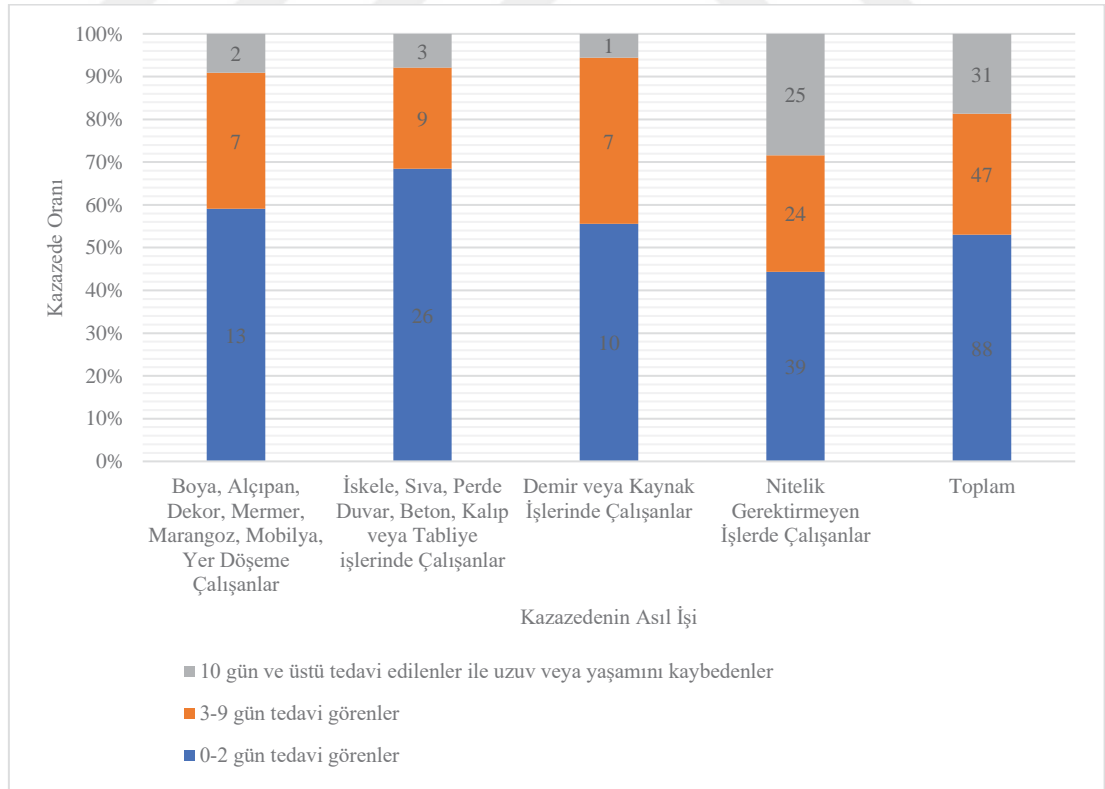
Çizelge 8.8 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyim Süreleri ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,232	,041
	Cramer's V	,164	,041
Geçerli Kazazede Sayısı		185	

Çizelge 8.8 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,232 olması çalışma zaman aralığı ile kaza şiddeti arasında orta güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

8.1.2.2 Kazazedenin esas işi

Uygunluğu incelenerek analizlere dahil edilen 185 adet iş kaza bildirim formundan 19 adedinde kazazedenin esas işi ile ilgili bir bilgiye ulaşılamamıştır. Kazazedenin esas işi ile ilgili bilgi içermeyen 19 adet iş kaza bildirim formu bu analiz kapsamı dışında tutularak analiz 166 adet iş kazası formu ile yapılmıştır. Kazazedenin esas işi ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.3'te, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.9'da, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.10'da ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.11'de verilmiştir.



Şekil 8.3 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Esas İşine Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.3’de kazazedenin esas işi ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışan kazazedelerin hafif şiddetli kaza oranının diğer esas işlere göre en düşük, ağır şiddetli kaza oranının ise en yüksek olduğu görülmektedir. Demir veya kaynak işlerinde çalışan kazazedelerin orta şiddetli kaza oranının diğer esas işlere göre en yüksek, ağır şiddetli kaza oranının ise en düşük olduğu görülmektedir. İskele, sıva, perde duvar, beton, kalıp veya tabliye işlerinde çalışan kazazedelerin hafif şiddetli kaza oranının diğer esas işlere göre en düşük, orta ve ağır şiddetli kaza oranının ise en düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.9 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Esas İş ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

		Kaza Şiddeti			Toplam	
		0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler		
Kazazedenin Asıl İş	Boya, Alçıpan, Dekor, Mermer, Marangoz, Mobilya, Yer Döşeme Çalışanlar	Kazazede Sayısı	13	7	2	22
		Beklenen Kazazede Sayısı	11,7	6,2	4,1	22,0
	Demir veya Kaynak İşlerinde Çalışanlar	Kazazede Sayısı	10	7	1	18
		Beklenen Kazazede Sayısı	9,5	5,1	3,4	18,0
	İskele, Sıva, Perde Duvar, Beton, Kalıp veya Tabliye işlerinde Çalışanlar	Kazazede Sayısı	26	9	3	38
		Beklenen Kazazede Sayısı	20,1	10,8	7,1	38,0
	Nitelik Gerektirmeyen İşlerde Çalışanlar	Kazazede Sayısı	39	24	25	88
		Beklenen Kazazede Sayısı	46,7	24,9	16,4	88,0
	Toplam	Kazazede Sayısı	88	47	31	166
		Beklenen Kazazede Sayısı	88,0	47,0	31,0	166,0

Çizelge 8.9 incelendiğinde, özellikle nitelik gerektirmeyen işlerde çalışan kazazedelerde hafif şiddetli kazaların sayısının beklenen değerden düşük olduğu, orta şiddetli kazaların sayısının, beklenen değere oldukça yakın olduğu, ağır şiddetli kazaların sayısının ise beklenen değerden çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer kategorideki esas işlerde çalışan kazazedelerde hafif şiddetli kazaların beklenen değerden daha yüksek ve birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Demir veya kaynak işlerinde çalışan kazazedelerde orta şiddetli kazaların beklenen değerden oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Sonuç olarak kaza şiddeti bakımından yapılan esas işler arasında fark olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.10 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Esas İşi ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	13,831	6	,032
Benzerlik Oranı	14,630	6	,023
Linear-by-Linear Association	4,820	1	,028
Geçerli Kazazede Sayısı	166		

Ayrıca Çizelge 8.10’da verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre de bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=6, n=166) = 13.831, $p < 0,05$. Başka bir ifadeyle, kazazedenin esas işi ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 8.11 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazazedenin Esas İşi ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,289	,032
	Cramer's V	,204	,032
Geçerli Kazazede Sayısı		166	

Çizelge 8.11 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,204 olması kazazedenin esas işi ile kaza şiddeti arasında orta güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

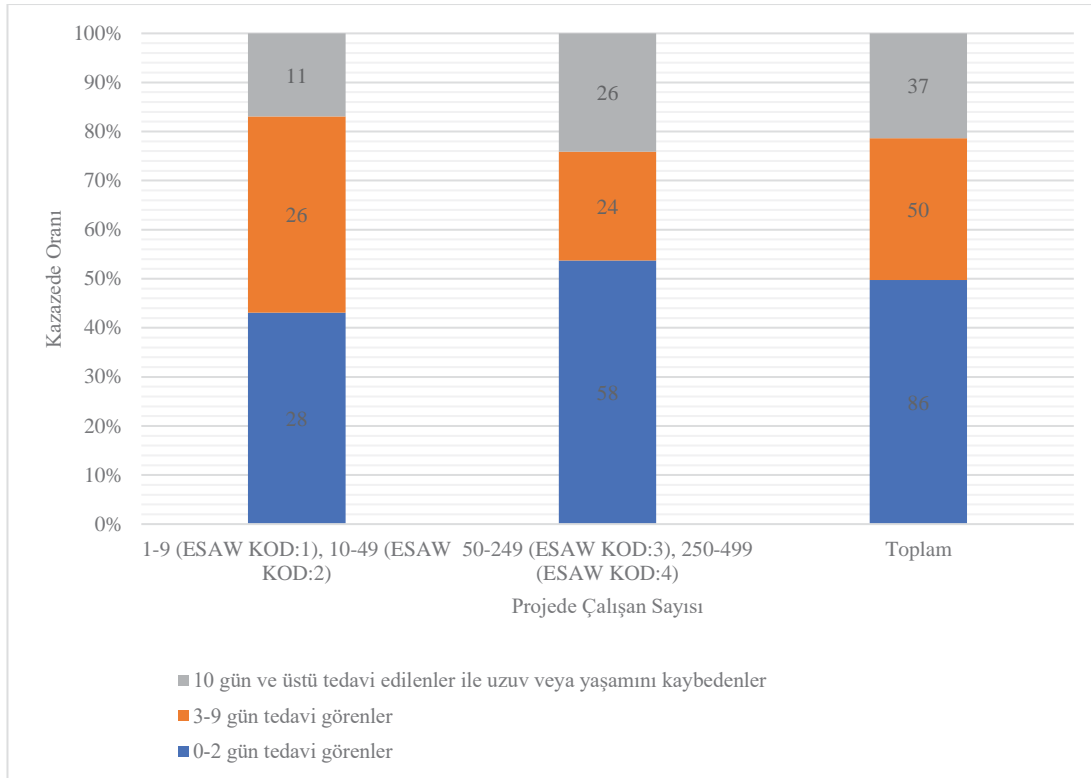
8.1.3 Proje değişkenleri sıklık analizler

8.1.3.1 Projede çalışan sigortalı sayısı

Uygunluğu incelenerek analizlere dahil edilen 185 adet iş kaza bildirim formundan 12 adedinde kazazedenin çalıştığı projedeki çalışan sayısı ile ilgili bir bilgiye ulaşılamamıştır. Projedeki çalışan sayısı ile ilgili bilgi içermeyen 12 adet iş kaza bildirim formu bu analiz kapsamı dışında tutularak analiz 173 adet iş kazası formu ile yapılmıştır.

Projede çalışan sigortalı sayısı ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, öncelikle projede çalışan sigortalı sayısı değişkeni, European Statistics on Accidents at Work (ESAW) kriterlerine¹ göre kategorik hale getirilerek kodlanmıştır (Eurostat, 2013). Daha sonra bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.4’te, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.12’de, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.13’te ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.14’te verilmiştir.

¹ Çalışan sayıları bakımından kategorilere ayrılan işyerlerine verilen kod numarasıdır.



Şekil 8.4 : İnşaat Faaliyetlerinde Projede Çalışan Sigortalı Sayısına Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.4’de projede çalışan sigortalı sayısı ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Özellikle 50 kişi ve daha az sigortalının çalıştığı projedeki, hafif ve ağır şiddetli kaza oranının 51 kişi ve daha fazla sigortalının çalıştığı projedeki hafif şiddetli kazalara göre daha düşük olduğu, orta şiddetli kazaların ise oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.12 : İnşaat Faaliyetlerinde Projede Çalışan Sigortalı Sayısı ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

			Kaza Şiddeti			Toplam
			0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler	
İşyerinde Çalışan Sayısı	1-9 (ESAW KOD:1), 10-49 (ESAW KOD:2)	Kazazede Sayısı	28	26	11	65
		Beklenen Kazazede Sayısı	32,3	18,8	13,9	65,0
	50-249 (ESAW KOD:3), 250-499 (ESAW KOD:4)	Kazazede Sayısı	58	24	26	108
		Beklenen Kazazede Sayısı	53,7	31,2	23,1	108,0
Toplam		Kazazede Sayısı	86	50	37	173
		Beklenen Kazazede Sayısı	86,0	50,0	37,0	173,0

Çizelge 8.12 incelendiğinde, Özellikle 50 kişi ve daha az sigortalının çalıştığı projelerdeki, hafif ve ağır şiddetli kazaların sayısının beklenen değerden düşük olduğu, orta şiddetli kazaların sayısının, beklenen değerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun tam tersine 51 kişi ve daha fazla sigortalının çalıştığı projelerdeki, hafif ve ağır şiddetli kazaların sayısının beklenen değerden yüksek olduğu, orta şiddetli kazaların sayısının, beklenen değerden daha büyük olduğu görülmektedir. Sonuç olarak kaza şiddeti bakımından projede çalışan sayısına göre kazalar arasında fark olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.13 : İnşaat Faaliyetlerinde Projede Çalışan Sigortalı Sayısı ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	6,329	2	,042
Benzerlik Oranı	6,227	2	,044
Linear-by-Linear Association	,077	1	,781
Geçerli Kazazede Sayısı	173		

Ayrıca Çizelge 8.13’de de verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=2, n=173) = 6.329, p<0,05. Başka bir ifadeyle, projede çalışan sigortalı sayısı ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 8.14 : İnşaat Faaliyetlerinde Projede Çalışan Sigortalı Sayısı ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,191	,042
	Cramer's V	,191	,042
Geçerli Kazazede Sayısı		173	

Çizelge 8.14 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,191 olması projede çalışan sigortalı sayısı ile kaza şiddeti arasında orta güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

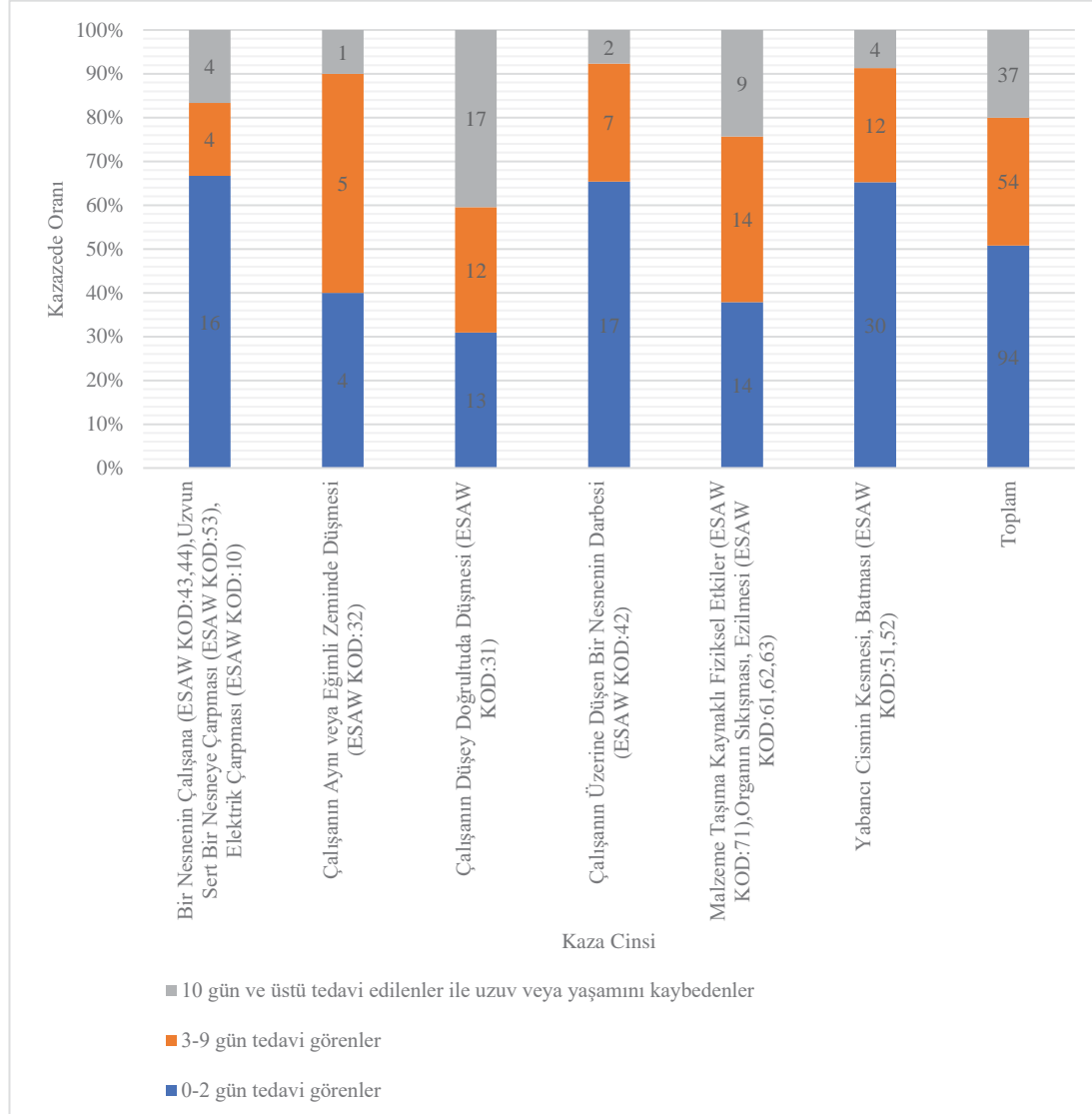
8.1.4 Kaza değişkenlerinin sıklık analizler

8.1.4.1 Kaza cinsi

Kaza cinsi ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, öncelikle kaza cinsi değişkeni, European Statistics on Accidents at Work (ESAW) kriterlerine² göre kategorik hale getirilerek kodlanmıştır (Eurostat, 2013). Daha sonra

² Türü bakımından kategorilere ayrılan kazalara verilen kod numarasıdır.

bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.5'te, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.15'te, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.16'da ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.17'de verilmiştir.



Şekil 8.5 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Cinsine Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.5'de kaza cinsi ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Özellikle çalışanın düşey doğrultuda düşmesi sonucu oluşan kazaların hafif şiddetli kaza oranının diğer kaza cinslerine göre daha düşük, ağır şiddetli kaza oranının daha yüksek olduğu görülmektedir. Çalışanın aynı veya eğimli zeminde düşmesi sonucu oluşan kazaların orta şiddetli kaza oranının diğer kaza cinslerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.15 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Cinsi ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

		Kaza Şiddeti			Toplam	
		0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler		
Kaza Türü	Bir Nesnenin Çalışana (ESAW KOD:43,44),Uzvu Sert Bir Nesneye Çarpması (ESAW	Kazazede Sayısı	16	4	4	24
		Beklenen Kazazede Sayısı	12,2	7,0	4,8	24,0
	Çalışanın Aynı veya Eğimli Zeminde Düşmesi (ESAW KOD:32)	Kazazede Sayısı	4	5	1	10
		Beklenen Kazazede Sayısı	5,1	2,9	2,0	10,0
	Çalışanın Düşey Doğrultuda Düşmesi (ESAW KOD:31)	Kazazede Sayısı	13	12	17	42
		Beklenen Kazazede Sayısı	21,3	12,3	8,4	42,0
	Çalışanın Üzerine Düşen Bir Nesnenin Darbesi (ESAW KOD:42)	Kazazede Sayısı	17	7	2	26
		Beklenen Kazazede Sayısı	13,2	7,6	5,2	26,0
	Malzeme Taşıma Kaynaklı Fiziksel Etkiler (ESAW KOD:71),Organın Sıkışması, Ezilmesi (ESAW	Kazazede Sayısı	14	14	9	37
		Beklenen Kazazede Sayısı	18,8	10,8	7,4	37,0
	Yabancı Cismin Kesmesi, Batması (ESAW KOD:51,52)	Kazazede Sayısı	30	12	4	46
		Beklenen Kazazede Sayısı	23,4	13,4	9,2	46,0
	Toplam	Kazazede Sayısı	94	54	37	185
		Beklenen Kazazede Sayısı	94,0	54,0	37,0	185,0

Çizelge 8.15 incelendiğinde, özellikle çalışanın aynı veya eğimli zeminde düşmesi, çalışanın düşey doğrultuda düşmesi, malzeme taşıma kaynaklı fiziksel etkiler, organın sıkışması ezilmesi kategorilerindeki hafif şiddetli kaza sayılarının beklenen değerlerden düşük olduğu, çalışanın düşey doğrultuda düşmesi hariç orta şiddetli kazaların sayısının, beklenen değerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Çalışanın düşey doğrultuda düşmesi, malzeme taşıma kaynaklı fiziksel etkiler, organın sıkışması ezilmesi kategorilerindeki ağır şiddetli kaza sayılarının beklenen değerlerden yüksek olduğu görülmektedir. Sonuç olarak kaza şiddeti bakımından kaza cinsleri arasında fark olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.16 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Cinsi ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	27,485	10	,002
Benzerlik Oranı	27,173	10	,002
Linear-by-Linear Association	1,319	1	,251
Geçerli Kazazede Sayısı	185		

Ayrıca Çizelge 8.16’da verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=10, n=185) = 27.485, p<0,05. Başka bir ifadeyle, kaza cinsi ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

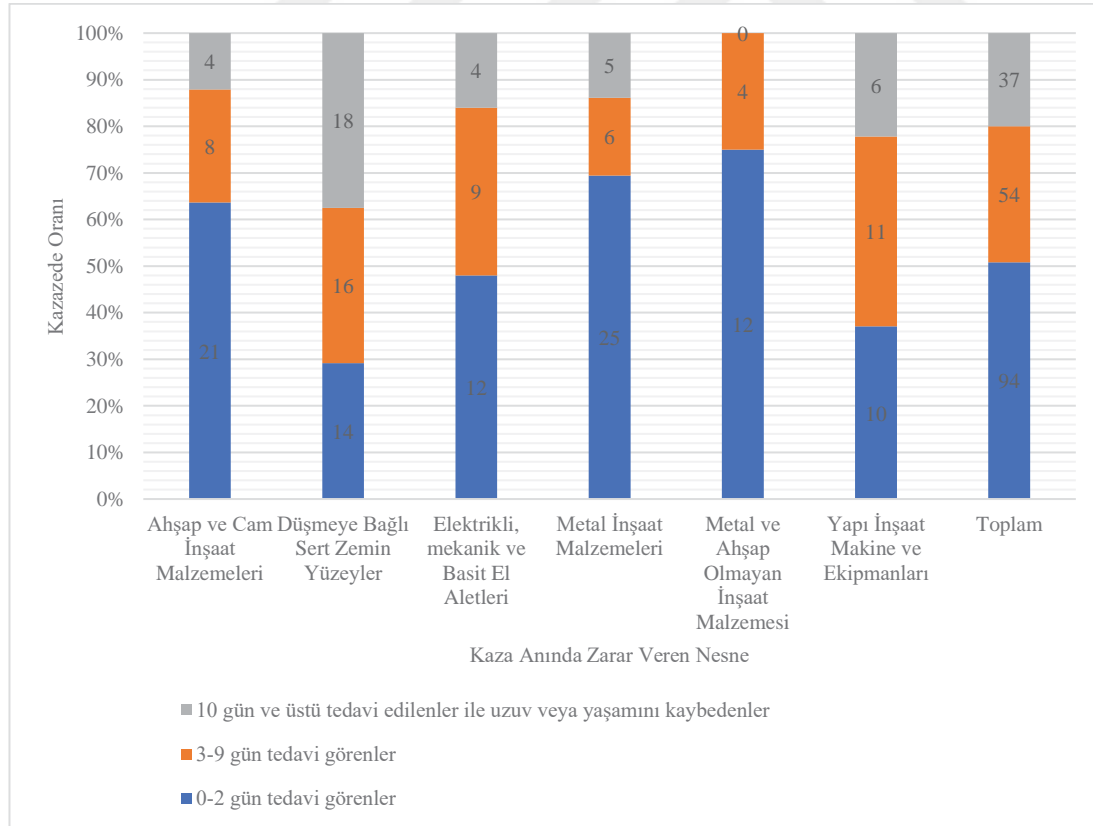
Çizelge 8.17 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Cinsi ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,385	,002
	Cramer's V	,273	,002
Geçerli Kazazede Sayısı		185	

Çizelge 8.17 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,273 olması kaza cinsi ile kaza şiddeti arasında orta güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

8.1.4.2 Kaza anında zarar veren nesne

Kaza anında zarar veren nesne ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.6’da, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.18’de, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.19’da ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.20’de verilmiştir.



Şekil 8.6 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kaza Anında Zarar Veren Nesne, Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.6’da kaza anında zarar veren nesne ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Düşmeye bağlı sert zemin yüzeylerin neden olduğu, hafif şiddetli kaza oranının diğer tüm nesnelere göre daha düşük, ağır şiddetli kaza oranının ise daha yüksek olduğu görülmektedir. Yapı inşaat makine ve ekipmanlarından kaynaklı ağır şiddetli kaza oranının, sert zemin yüzeylerden sonra, ikinci yüksek oranda olduğu görülmektedir. Metal ve ahşap olmayan inşaat malzemelerinden kaynaklı yaralanmaların genellikle hafif ve orta şiddette olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.18 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kaza Anında Zarar Veren Nesne ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

			Kaza Şiddeti			Toplam
			0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler	
Kazazede Zarar Veren Nesne	Ahşap ve Cam İnşaat Malzemeleri	Kazazede Sayısı	21	8	4	33
		Beklenen Kazazede Sayısı	16,8	9,6	6,6	33,0
	Düşmeye Bağlı Sert Zemin Yüzeyler	Kazazede Sayısı	14	16	18	48
		Beklenen Kazazede Sayısı	24,4	14,0	9,6	48,0
	Elektrikli, mekanik ve Basit El Aletleri	Kazazede Sayısı	12	9	4	25
		Beklenen Kazazede Sayısı	12,7	7,3	5,0	25,0
	Metal İnşaat Malzemeleri	Kazazede Sayısı	25	6	5	36
		Beklenen Kazazede Sayısı	18,3	10,5	7,2	36,0
	Metal ve Ahşap Olmayan İnşaat Malzemesi	Kazazede Sayısı	12	4	0	16
		Beklenen Kazazede Sayısı	8,1	4,7	3,2	16,0
	Yapı İnşaat Makine ve Ekipmanları	Kazazede Sayısı	10	11	6	27
		Beklenen Kazazede Sayısı	13,7	7,9	5,4	27,0
	Toplam	Kazazede Sayısı	94	54	37	185
		Beklenen Kazazede Sayısı	94,0	54,0	37,0	185,0

Çizelge 8.18 incelendiğinde, özellikle düşmeye bağlı sert zemin yüzeyler ve yapı inşaat makine ve ekipmanlarından kaynaklı hafif şiddetli kaza sayılarının, beklenen değerden daha düşük olduğu, orta ve ağır şiddetli kaza sayılarının, beklenen değerden

daha yüksek olduğu görülmektedir. Elektrikli, mekanik ve basit el aletlerinden kaynaklı hafif şiddetli kaza sayılarının, beklenen değerle benzer olduğu ancak orta şiddetli kaza sayılarının, beklenen değerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Sonuç olarak kaza şiddeti bakımından kaza anında zarar veren nesnelere arasında fark olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.19 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kaza Anında Zarar Veren Nesne ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	27,577	10	,002
Benzerlik Oranı	30,067	10	,001
Linear-by-Linear Association	,727	1	,394
Geçerli Kazazede Sayısı	185		

Ayrıca Çizelge 8.19’da verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre de bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=10, n=185) = 27.577, p<0,05. Başka bir ifadeyle, kaza anında zarar veren nesne ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 8.20 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kaza Anında Zarar Veren Nesne ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,386	,002
	Cramer's V	,273	,002
Geçerli Kazazede Sayısı		185	

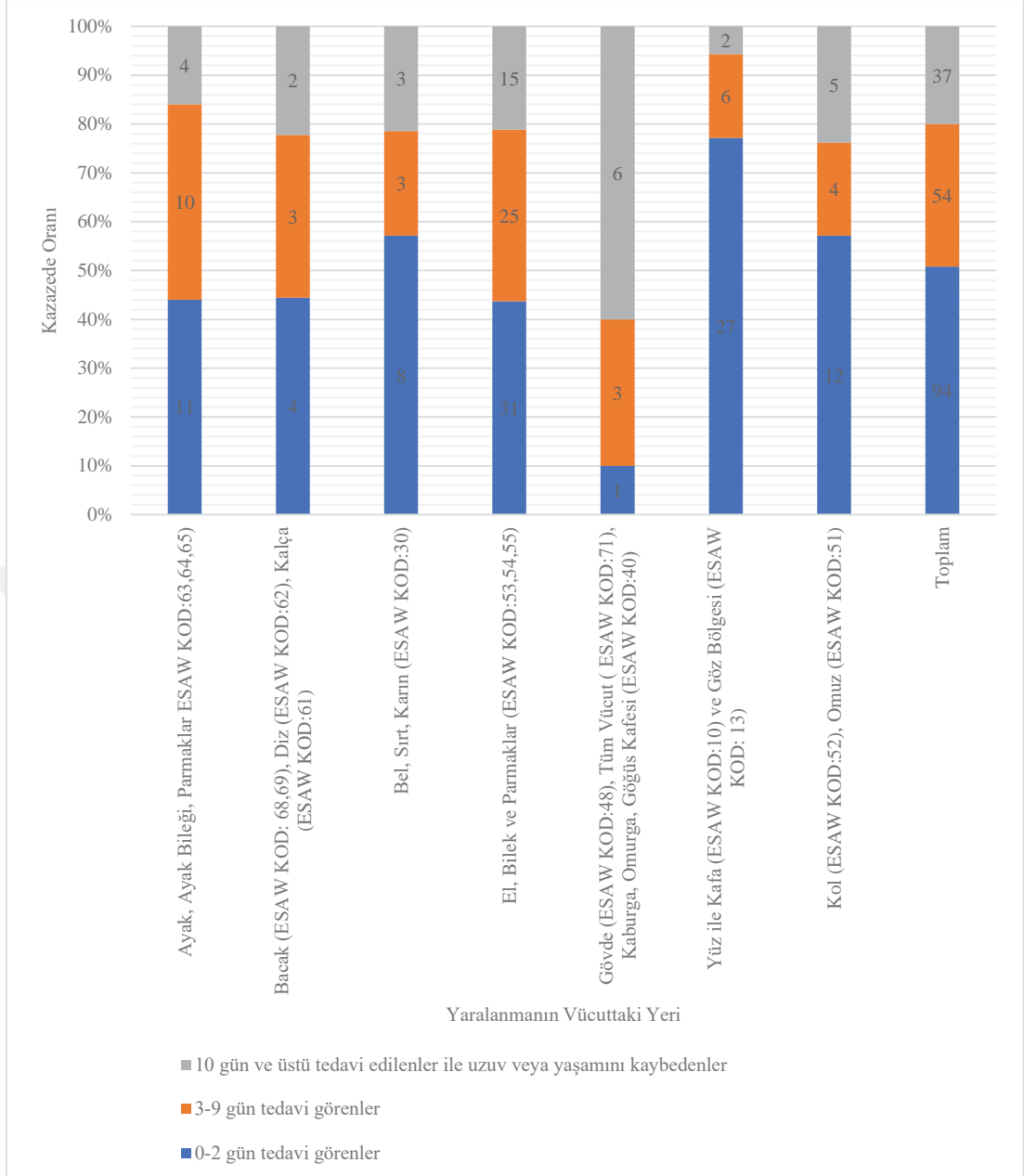
Çizelge 8.20 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,273 olması kaza anında zarar veren nesne ile kaza şiddeti arasında orta güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

8.1.5 Yaralanma değişkenlerinin sıklık analizler

8.1.5.1 Kazalarda oluşan yaranın vücuttaki yeri

Kazalarda oluşan yaranın vücuttaki yeri ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, öncelikle yaranın vücuttaki yeri, European Statistics on Accidents at Work (ESAW) kriterlerine³ göre kategorik hale getirilerek kodlanmıştır (Eurostat, 2013). Daha sonra, bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.7’de, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.21’de, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.22’de ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.23’te verilmiştir.

³ İş kazasında yaralanan vücudun bölgelerine göre verilen kod numarasıdır.



Şekil 8.7 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın, Vücuttaki Yerine Göre Kazazede Ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.7’de kazalarda oluşan yaranın vücuttaki yeri ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Özellikle, gövde, tüm vücut, kaburga, omurga ve göğüs kafesi yaralanmalı ağır şiddetli kaza oranının oldukça yüksek olduğu, hafif şiddetli kaza oranının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Yüz ile kafa ve göz bölgesi yaralanmalı hafif şiddetli kaza oranının yüksek olduğu, orta ve ağır şiddetli kaza oranının düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.21 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yararın, Vücuttaki Yeri ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

		Kaza Şiddeti			Toplam	
		0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler		
Yararın Vücuttaki Yeri	Ayak, Ayak Bileği, Parmaklar (ESAW KOD:63,64,65)	Kazazede Sayısı	11	10	4	25
		Beklenen Kazazede Sayısı	12,7	7,3	5,0	25,0
	Bacak (ESAW KOD: 68,69), Diz (ESAW KOD:62), Kalça (ESAW KOD:61)	Kazazede Sayısı	4	3	2	9
		Beklenen Kazazede Sayısı	4,6	2,6	1,8	9,0
	Bel, Sırt, Karın (ESAW KOD:30)	Kazazede Sayısı	8	3	3	14
		Beklenen Kazazede Sayısı	7,1	4,1	2,8	14,0
	El, Bilek ve Parmaklar (ESAW KOD:53,54,55)	Kazazede Sayısı	31	25	15	71
		Beklenen Kazazede Sayısı	36,1	20,7	14,2	71,0
	Gövde (ESAW KOD:48), Tüm Vücut (ESAW KOD:71), Kaburga, Omurga, Göğüs Kafesi	Kazazede Sayısı	1	3	6	10
		Beklenen Kazazede Sayısı	5,1	2,9	2,0	10,0
	Yüz ile Kafa (ESAW KOD:10) ve Göz Bölgesi (ESAW KOD: 13)	Kazazede Sayısı	27	6	2	35
		Beklenen Kazazede Sayısı	17,8	10,2	7,0	35,0
	Kol (ESAW KOD:52), Omuz (ESAW KOD:51)	Kazazede Sayısı	12	4	5	21
		Beklenen Kazazede Sayısı	10,7	6,1	4,2	21,0
	Toplam	Kazazede Sayısı	94	54	37	185
		Beklenen Kazazede Sayısı	94,0	54,0	37,0	185,0

Çizelge 8.21 incelendiğinde, özellikle, gövde, tüm vücut, kaburga, omurga ve göğüs kafesi bölgesinden yaralanmış ağır şiddetli kazazede sayısı, beklenen değerden oldukça yüksek, hafif şiddetli kazazede sayısının beklenen değerden düşük olduğu görülmektedir. Yüz ile kafa ve göz bölgesinden yaralanmış orta ve ağır şiddetli

kazazede sayısı, beklenen değerden düşük, hafif şiddetli kazazede sayısının beklenen değerden yüksek olduğu görülmektedir. Sonuç olarak yaralanmanın vücuttaki yeri bakımından kaza şiddetlerinde farklılıklar görülmektedir.

Çizelge 8.22 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın, Vücuttaki Yeri ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	26,057	12	,011
Benzerlik Oranı	25,952	12	,011
Linear-by-Linear Association	1,658	1	,198
Geçerli Kazazede Sayısı	185		

Ayrıca Çizelge 8.22’de verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=12, n=185) = 26.057, $p < 0,05$. Başka bir ifadeyle, kazalarda oluşan yaranın vücuttaki yeri ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 8.23 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın, Vücuttaki Yeri ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

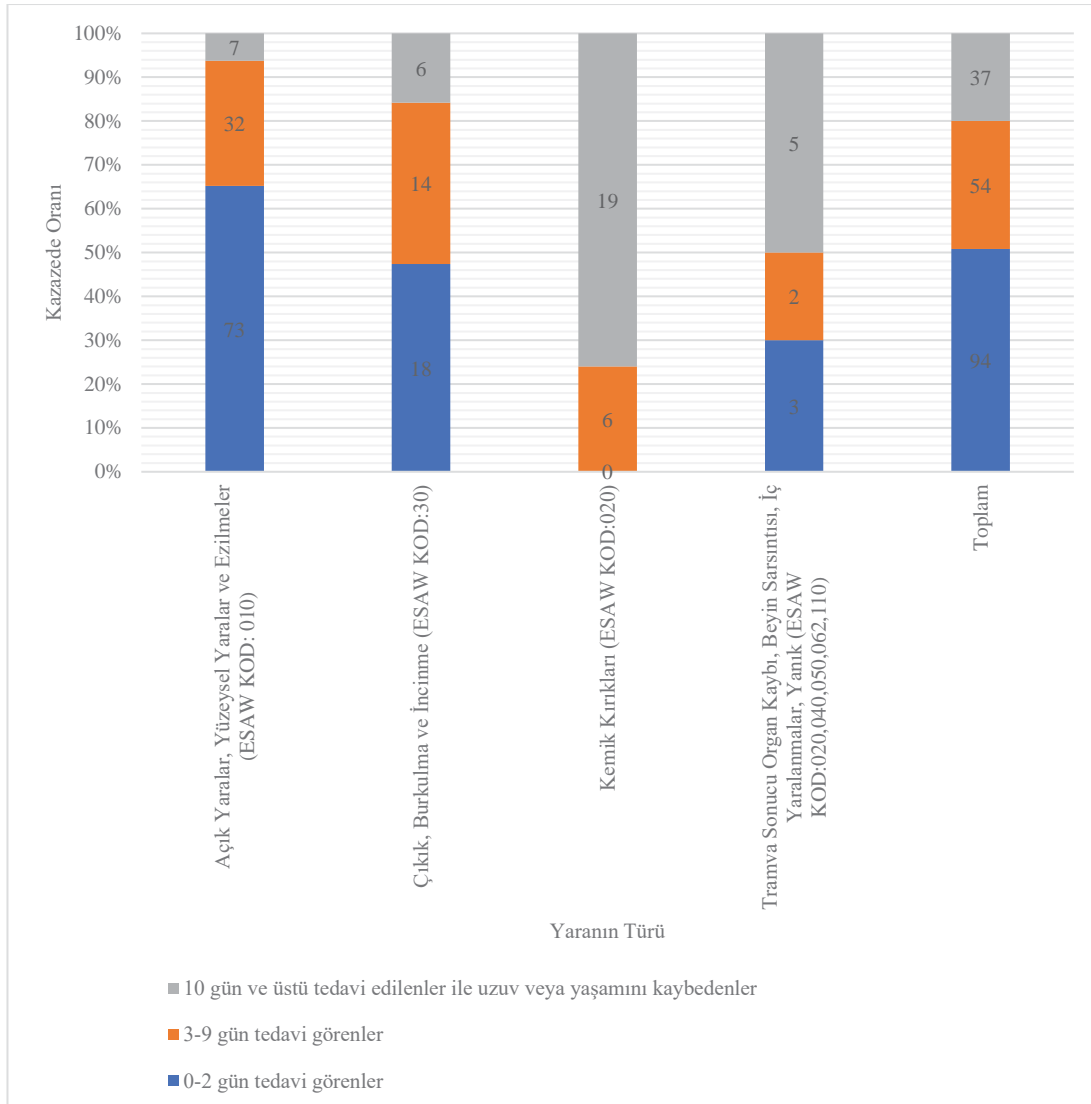
		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,375	,011
	Cramer's V	,265	,011
Geçerli Kazazede Sayısı		185	

Çizelge 8.23 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,265 olması kazalarda oluşan yaranın vücuttaki yeri ile kaza şiddeti arasında orta güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

8.1.5.2 Kazalarda oluşan yaranın türü

Kazalarda oluşan yaranın türü ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, öncelikle yaranın türü, European Statistics on Accidents at Work (ESAW) kriterlerine⁴ göre kategorik hale getirilerek kodlanmıştır (Eurostat, 2013). Daha sonra, bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.8’de, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.24’te, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.25’de ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.26’da verilmiştir.

⁴ İş kazası sonrası oluşan yaralanmanın türüne göre verilen kod numarasıdır.



Şekil 8.8 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazalarda Oluşan Yaralanın Türüne Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.8’de kazalarda oluşan yaralanın türü ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Özellikle, kemik kırıklar ile sonuçlanan yaralanmalarda ağır şiddetli kaza oranının diğer yaralanma türleri içinde en yüksek durumda olduğu görülmektedir. Travma sonucu organ kaybı, beyin sarsıntısı, iç yaralanmalar, yanık ile sonuçlanan yaralanmalarda da ağır şiddetli kaza oranının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Çıkık burkulma ve incinme ile sonuçlanan yaralanmalarda orta şiddetli kaza oranının diğer yaralanma türleri içinde oldukça yüksek durumda olduğu görülmektedir. Açık yaralar, yüzeysel yaralar ve ezilme ile sonuçlanan yaralanmalarda hafif şiddetli kaza oranının diğer yaralanma türleri içinde oldukça yüksek, ağır şiddetli kaza oranının ise daha düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.24 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın Türü ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

		Kaza Şiddeti			Toplam	
		0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler		
Yaranın Türü	Açık Yaralar, Yüzeysel Yaralar ve Ezilmeler (ESAW KOD: 010)	Kazazede Sayısı	73	32	7	112
		Beklenen Kazazede Sayısı	56,9	32,7	22,4	112,0
	Çıkkık, Burkulma ve İncinme (ESAW KOD:30)	Kazazede Sayısı	18	14	6	38
		Beklenen Kazazede Sayısı	19,3	11,1	7,6	38,0
	Kemik Kırıkları (ESAW KOD:020)	Kazazede Sayısı	0	6	19	25
		Beklenen Kazazede Sayısı	12,7	7,3	5,0	25,0
	Travma Sonucu Organ Kaybı, Beyin Sarsıntısı, İç Yaralanmalar, Kırıklar, Yanık (ESAW KOD:020,040,050,062,110)	Kazazede Sayısı	3	2	5	10
		Beklenen Kazazede Sayısı	5,1	2,9	2,0	10,0
	Toplam	Kazazede Sayısı	94	54	37	185
		Beklenen Kazazede Sayısı	94,0	54,0	37,0	185,0

Çizelge 8.24 incelendiğinde, özellikle kemik kırıklar, tramva sonucu organ kaybı, beyin sarsıntısı, iç yaralanmalar ve yanıkla sonuçlanan kazalarda ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısı, beklenen değerden oldukça yüksek, hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden düşük olduğu görülmektedir. Çıkkık burkulma ve incinme ile sonuçlanan kazalarda orta şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının, beklenen değerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Açık yaralar, yüzeysel yaralar ve ezilme ile sonuçlanan kazalarda hafif şiddetli şekilde etkilenen

kazazede sayısının beklenen değerden yüksek, ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden daha düşük olduğu görülmektedir. Sonuç olarak yaralanmanın türü bakımından kaza şiddetlerinde farklılıklar görülmektedir.

Çizelge 8.25 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın Türü ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	74,115	6	,000
Benzerlik Oranı	72,732	6	,000
Linear-by-Linear Association	49,623	1	,000
Geçerli Kazazede Sayısı	185		

Ayrıca Çizelge 8.25'te de verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=6, n=185) = 74.115, p<0,05. Başka bir ifadeyle, Kazalarda Oluşan Yaranın Türü ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 8.26 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Oluşan Yaranın Türü ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

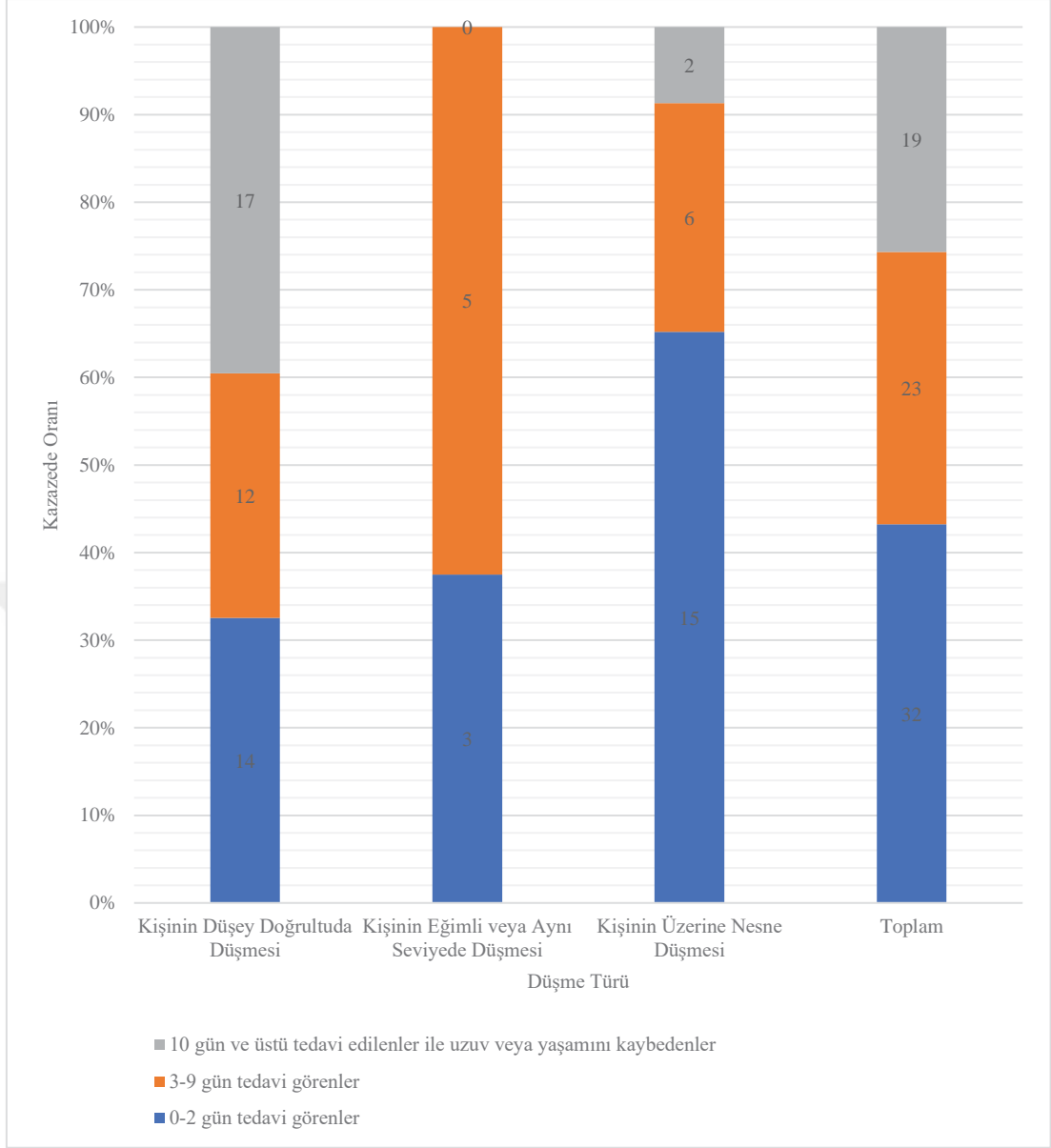
		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,633	,000
	Cramer's V	,448	,000
Geçerli Kazazede Sayısı		185	

Çizelge 8.26 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,448 olması çalışma zaman aralığı ile kaza şiddeti arasında yüksek güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

8.1.6 Düşme değişkeni sıklık ve ön analizi

8.1.6.1 Düşme türü

İncelenen 185 adet iş kazası bildirim formundan 74 adedinin düşme kazalarına ait olduğu belirlenmiş ve bu analizde sadece bu 74 adet düşme kazasına ait veriler kullanılmıştır. Düşme türü ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.9'da, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.27'de, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.28'de ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.29'da verilmiştir.



Şekil 8.9 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Düşme Türüne Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.9’de düşme türü ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Kazazedenin düşey doğrultuda düştüğü kazalarda hafif şiddetli kaza oranının diğer düşme durumlarına göre daha düşük, ağır şiddetli kaza oranının çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Kazazedenin eğimli veya aynı seviyeden düştüğü kazalarda orta şiddetli kaza oranının diğer düşme durumlarına göre daha yüksek olduğu, ağır şiddetli kaza oranının ise oluşmadığı görülmektedir. Kişinin üzerine nesnenin düştüğü kazalarda hafif şiddetli kaza oranının diğer düşme durumlarına göre daha yüksek, orta şiddetli kaza oranının ise daha düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.27 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Düşme Türü ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

			Kaza Şiddeti			Toplam
			0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler	
Düşme ise Düşme Türü	Kişinin Düşey Doğrultuda Düşmesi	Kazazede Sayısı	14	12	17	43
		Beklenen Kazazede Sayısı	18,6	13,4	11,0	43,0
	Kişinin Eğimli veya Aynı Seviyede Düşmesi	Kazazede Sayısı	3	5	0	8
		Beklenen Kazazede Sayısı	3,5	2,5	2,1	8,0
	Kişinin Üzerine Nesne Düşmesi	Kazazede Sayısı	15	6	2	23
		Beklenen Kazazede Sayısı	9,9	7,1	5,9	23,0
Toplam	Kazazede Sayısı	32	23	19	74	
	Beklenen Kazazede Sayısı	32,0	23,0	19,0	74,0	

Çizelge 8.27 incelendiğinde, özellikle kişinin düşey doğrultuda düştüğü kazalarda ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısı, beklenen değerden oldukça yüksek, hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden düşük olduğu görülmektedir. Kişinin eğimli veya aynı seviyede düştüğü kazalarda ağır şiddetli kaza oluşmazken, orta şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısı, beklenen değerden oldukça yüksek, hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden düşük olduğu görülmektedir. Kişinin üzerine bir nesnenin düştüğü kazalarda, hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısı, beklenen değerden oldukça yüksek, orta ve ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden düşük olduğu görülmektedir. Sonuç olarak düşme türü bakımından kaza şiddetlerinde farklılıklar görülmektedir.

Çizelge 8.28 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazalarda Düşme Türü ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	14,483	4	,006
Benzerlik Oranı	16,168	4	,003
Linear-by-Linear Association	9,416	1	,002
Geçerli Kazazede Sayısı	74		

Ayrıca Çizelge 8.28’de verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=4, n=74) = 14.483, p<0,05. Başka bir ifadeyle, düşme türü ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

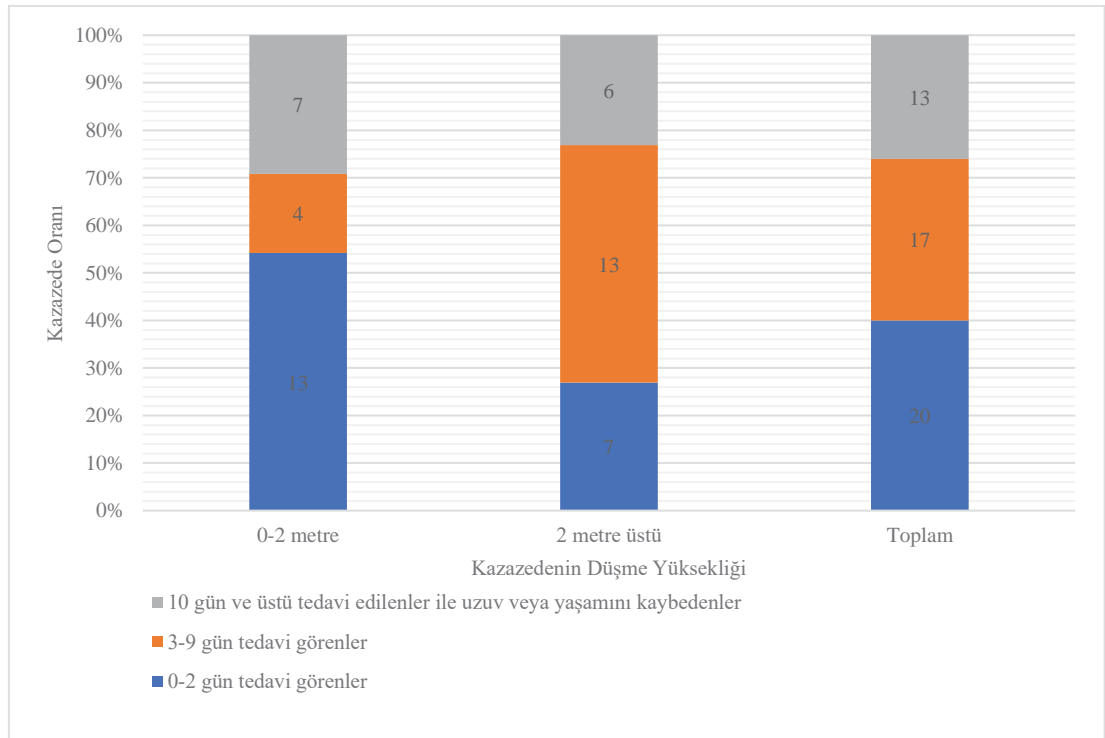
Çizelge 8.29 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Düşme Türü ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,442	,006
	Cramer's V	,313	,006
Geçerli Kazazede Sayısı		74	

Çizelge 8.29 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,313 olması, düşme türü ile kaza şiddeti arasında yüksek güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

8.1.6.2 Kazazedenin düşey düşme yüksekliği

İncelenen 185 adet iş kazası bildirim formundan 50 adedinin çalışanların düşme kazalarına ait olduğu belirlenmiş ve bu analizde sadece bu 50 adet düşme kazasına ait veriler kullanılmıştır. Kazazedenin düşme yüksekliği ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.10’da, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.30’da, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.31’de ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.32’de verilmiştir.



Şekil 8.10 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Kazazedelerin Düşme Yüksekliğine Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.10’da kazazedenin düşme yüksekliği ile kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Kazazedenin 0-2 metre arası yükseklikten düştüğü kazalarda hafif şiddetli kaza oranının, 2 metre ve üstü yükseklikten düştüğü kazalara göre daha yüksek, orta şiddetli kaza oranının daha düşük, ağır şiddetli kaza oranının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.30 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Kazazedelerin Düşme Yüksekliği ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

			Kaza Şiddeti			Toplam
			0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler	
Kazazede Düşey Düşme Mesafesi	0-2 metre	Kazazede Sayısı	13	4	7	24
		Beklenen Kazazede Sayısı	9,6	8,2	6,2	24,0
	2 metre üstü	Kazazede Sayısı	7	13	6	26
		Beklenen Kazazede Sayısı	10,4	8,8	6,8	26,0
Toplam		Kazazede Sayısı	20	17	13	50
		Beklenen Kazazede Sayısı	20,0	17,0	13,0	50,0

Çizelge 8.30 incelendiğinde, özellikle kazazedenin 0-2 metre arasındaki yükseklikten düştüğü kazalarda hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının, beklenen değerden oldukça yüksek, orta şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden düşük ve ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Kazazedenin 2 metreden daha fazla bir yükseklikten düştüğü kazalarda hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının, beklenen değerden az, orta şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden oldukça yüksek ve ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden daha düşük olduğu görülmektedir. Sonuç olarak düşme yüksekliği bakımından kaza şiddetlerinde farklılıklar görülmektedir.

Çizelge 8.31 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Kazazedelerin Düşme Yüksekliği ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	6,572	2	,037
Benzerlik Oranı	6,842	2	,033
Linear-by-Linear Association	,855	1	,355
Geçerli Kazazede Sayısı	50		

Ayrıca Çizelge 8.31’de verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=2, n=50) = 6.572, $p < 0,05$. Başka bir ifadeyle, kazazedelerin düşme yüksekliği ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 8.32 : İnşaat Faaliyetlerinde Kazalarda Kazazedelerin Düşme Yüksekliği ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

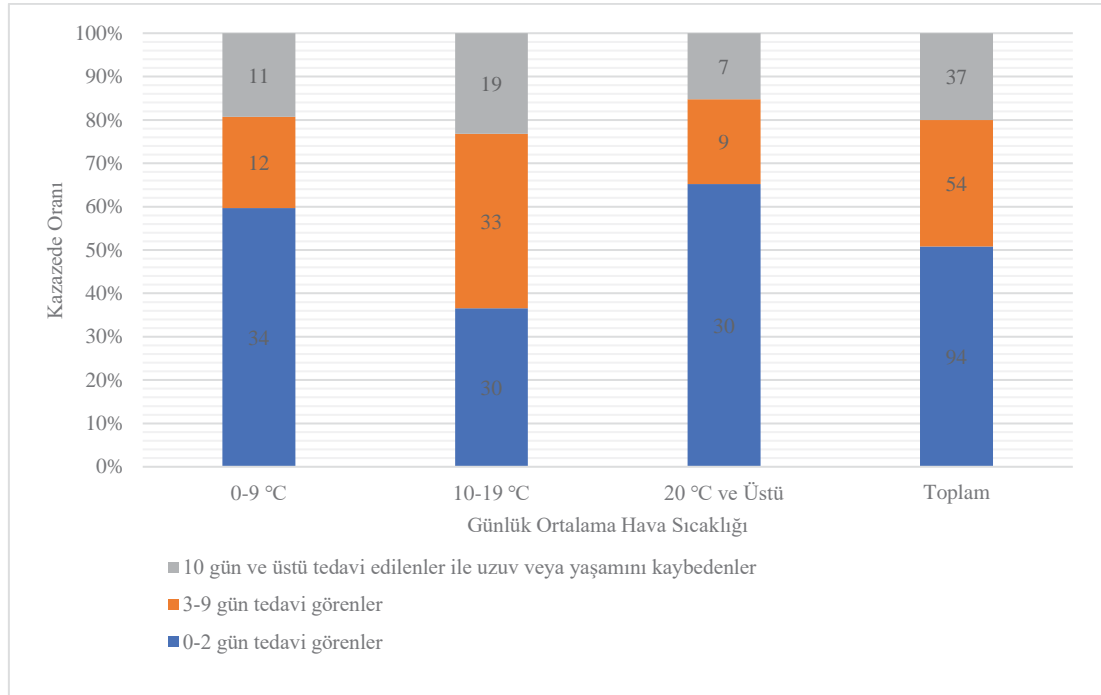
		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,363	,037
	Cramer's V	,363	,037
Geçerli Kazazede Sayısı		50	

Çizelge 8.32 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,363 olması çalışma zaman aralığı ile kaza şiddeti arasında yüksek güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

8.1.7 İklim değişkenleri

8.1.7.1 Günlük ortalama sıcaklık

Günlük ortalama sıcaklık ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.11’de, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.33’te, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.34’de ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.35’te verilmiştir.



Şekil 8.11 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Günlük Ortalama Sıcaklığa Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.11’de günlük ortalama sıcaklık ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Günlük ortalama sıcaklığın 20 °C ve daha fazla olduğu günlerde meydana gelen kazalarda hafif şiddetli kaza oranının daha yüksek, orta ve ağır şiddetli kaza oranının daha düşük olduğu görülmektedir. Günlük ortalama sıcaklığın 10-19 °C olduğu günlerde meydana gelen kazalarda hafif şiddetli kaza oranının daha düşük, orta ve ağır şiddetli kaza oranının daha yüksek olduğu görülmektedir. Günlük ortalama sıcaklığın 0-9 °C olduğu günlerde meydana gelen kazalarda hafif şiddetli kaza oranının yüksek, orta şiddetli kaza oranının düşük, ağır şiddetli kaza oranının ise ortalamaya yakın olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.33 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Günlük Ortalama Sıcaklık ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

			Kaza Şiddeti			Toplam
			0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler	
Günlük Ortalama Sıcaklık	0-9 °C	Kazazede Sayısı	34	12	11	57
		Beklenen Kazazede Sayısı	29,0	16,6	11,4	57,0
	10-19 °C	Kazazede Sayısı	30	33	19	82
		Beklenen Kazazede Sayısı	41,7	23,9	16,4	82,0
	20 °C ve üstü	Kazazede Sayısı	30	9	7	46
		Beklenen Kazazede Sayısı	23,4	13,4	9,2	46,0
Toplam	Kazazede Sayısı	94	54	37	185	
	Beklenen Kazazede Sayısı	94,0	54,0	37,0	185,0	

Çizelge 8.33 incelendiğinde, Günlük ortalama sıcaklığın 0-9 °C olduğu günlerdeki kazalarda hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının, beklenen değerden yüksek, orta şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden düşük ve ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerle çok yakın değerde olduğu görülmektedir. Günlük ortalama sıcaklığın 10-19 °C olduğu günlerdeki

kazalarda hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının, beklenen değerden düşük, orta ve ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden yüksek olduğu görülmektedir. Günlük ortalama sıcaklığın 20 °C ve daha fazla olduğu günlerde meydana gelen kazalarda hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının, beklenen değerden yüksek olduğu, orta ve ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden daha düşük olduğu görülmektedir. Sonuç olarak kaza günü günlük ortalama sıcaklık bakımından kaza şiddetlerinde farklılıklar görülmektedir.

Çizelge 8.34 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Günlük Ortalama Sıcaklık ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	13,159	4	,011
Benzerlik Oranı	13,308	4	,010
Linear-by-Linear Association	,182	1	,670
Geçerli Kazazede Sayısı	185		

Ayrıca Çizelge 8.34'te verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=4, n=185) =13.159, $p<0,05$. Başka bir ifadeyle, kaza günü günlük ortalama sıcaklık ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

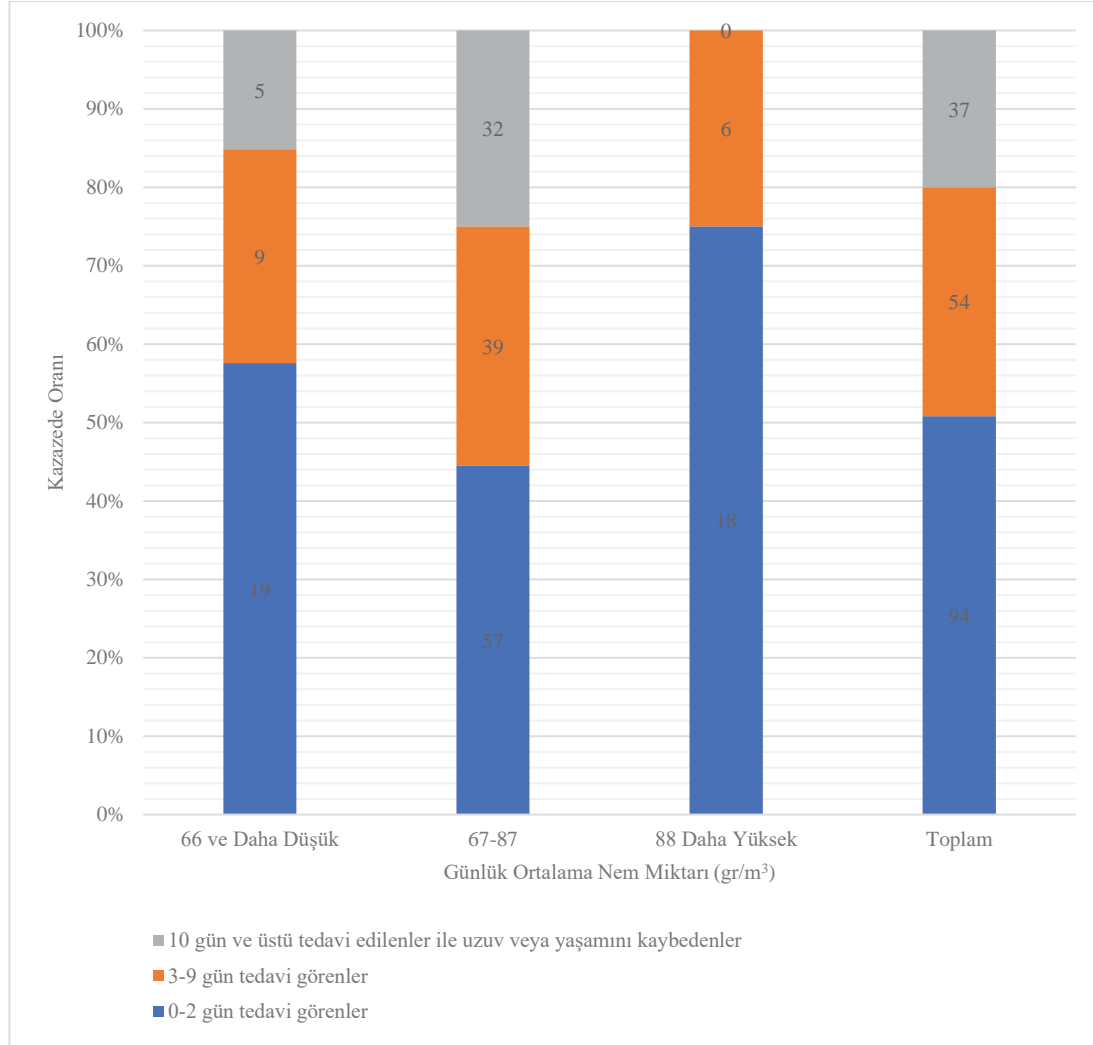
Çizelge 8.35 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Günlük Ortalama Sıcaklık ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,267	,011
	Cramer's V	,189	,011
Geçerli Kazazede Sayısı		185	

Çizelge 8.35 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,189 olması çalışma zaman aralığı ile kaza şiddeti arasında orta güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

8.1.7.2 Günlük ortalama nem

Günlük ortalama nem ile kaza şiddeti arasındaki ilişki durumunun belirlenmesi amacıyla, bu iki değişkene ait sıklık dağılımı Şekil 8.12’de, çapraz karşılaştırma tablosu Çizelge 8.36’da, Ki-Kare ilişki analizi test sonuçları Çizelge 8.37’de ve ilişki gücü değeri ise Çizelge 8.38’de verilmiştir.



Şekil 8.12 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Kaza Günü Nem Miktarına Göre Kazazede ve Kaza Şiddeti Sıklık Dağılımı

Şekil 8.12’de kaza günü nem miktarı ve kaza şiddet değişkeni, kazazede oranı ile karşılaştırılmıştır. Günlük nem miktarının 67-87 gr/m³ olduğu günlerde meydana gelen kazalarda hafif şiddetli kaza oranının daha düşük, ağır şiddetli kaza oranının daha yüksek olduğu görülmektedir. Günlük nem miktarının 88 gr/m³ ve daha fazla olduğu günlerde meydana gelen kazalarda hafif şiddetli kaza oranının daha yüksek, orta şiddetli kaza oranının daha düşük, ağır şiddetli kaza oranının ise oluşmadığı görülmektedir.

Çizelge 8.36 : İnşaat Faaliyetlerindeki Kazalarda Kaza Günü Nem Miktarı ve Kaza Şiddeti Çapraz Tablosu

			Kaza Şiddeti			Toplam
			0-2 gün tedavi görenler	3-9 gün tedavi görenler	10 gün ve üstü tedavi edilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenler	
Günlük Ortalama Nem	66 gr/m ³ ve altı	Kazazede Sayısı	19	9	5	33
		Beklenen Kazazede Sayısı	16,8	9,6	6,6	33,0
	67-87 gr/m ³	Kazazede Sayısı	57	39	32	128
		Beklenen Kazazede Sayısı	65,0	37,4	25,6	128,0
	88 gr/m ³ ve üstü	Kazazede Sayısı	18	6	0	24
		Beklenen Kazazede Sayısı	12,2	7,0	4,8	24,0
	Toplam	Kazazede Sayısı	94	54	37	185
		Beklenen Kazazede Sayısı	94,0	54,0	37,0	185,0

Çizelge 8.36 incelendiğinde, Günlük nem miktarının 67 gr/m³ ve daha düşük olduğu günlerde meydana gelen kazalarda hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının, beklenen değerden yüksek, orta ve ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden düşük olduğu görülmektedir. Günlük nem miktarının 67-87 gr/m³ olduğu günlerde meydana gelen kazalarda hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının, beklenen değerden düşük, orta ve ağır şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden yüksek olduğu görülmektedir. Günlük nem miktarının 88 gr/m³ ve daha yüksek olduğu günlerde meydana gelen kazalarda, ağır şiddetli kaza oluşmazken, hafif şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının, beklenen değerden yüksek olduğu, orta şiddetli şekilde etkilenen kazazede sayısının beklenen değerden daha düşük olduğu görülmektedir. Sonuç olarak kaza günü nem miktarı bakımından kaza şiddetlerinde farklılıklar görülmektedir.

Çizelge 8.37 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Günü Nem Miktarı ile Kaza Şiddeti Ki-Kare Test Tablosu

	Değer	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Ki-Kare	11,100	4	,025
Benzerlik Oranı	15,499	4	,004
Linear-by-Linear Association	1,316	1	,251
Geçerli Kazazede Sayısı	185		

Ayrıca Çizelge 8.37’de verilen Ki-Kare analizi sonucuna göre bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu bulunmuştur, χ^2 (sd=4, n=185) = 11.100, p<0,05. Başka bir ifadeyle, günlük nem miktarı ile kaza şiddeti arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 8.38 : İnşaat Faaliyetlerinde Kaza Günü Nem Miktarı ile Kaza Şiddeti Arasındaki İlişki Güç Tablosu

		Değer	Anlamlılık
Nominal by Nominal	Phi	,245	,025
	Cramer's V	,173	,025
Geçerli Kazazede Sayısı		185	

Çizelge 8.38 incelendiğinde, Cramer's V değerinin 0,173 olması çalışma günlük nem miktarı ile kaza şiddeti arasında orta güçte bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

Bağımlı değişkenle, istatistiksel bakımdan ilişkileri birbirinden ayrı olarak sorgulanan bağımsız değişkenler bu bölümde belirlenmiştir. Çalışmanın bir sonraki adımı olan lojistik regresyon analizinde tüm bağımsız değişkenler modele dahil edilerek modele ortak etkileri incelenmiştir.

8.2 Lojistik Regresyon Analizi ile Model Oluşturulması

Bağımlı değişken ve bağımlı değişkenle ilişkileri sorgulanan ve bu ilişkileri istatistiksel bakımdan anlamlı ve anlamsız bulunan bağımsız değişkenler kullanılarak bir kaza model oluşturulmuştur.

Bu kaza modeli, inşaat faaliyetlerinde meydana gelen iş kazalarının kazazede üzerindeki etkisini gösteren bir kaza şiddet modelidir. Bu modelin oluşturulmasında ordinal loistik regresyon yöntemi kullanılmıştır. Modelin açıklayıcılığının artırılması

amacıyla binominal lojistik regresyon analizi de kullanılarak model sonuçları desteklenmiştir.

Öncelikle kaza sonrası kaza şiddetinin de bir göstergesi olan iş göremezlik süreleri ve diğer zararlı sonuçlar üç temel kategoriye ayrılmıştır. İş kazası sonrası işine aynı gün devam edebilenler ile 1 ve 2 gün iş göremezlik süresi verilenlerin iş kazasından etkilenme durumları hafif şiddetli olarak kabul edilmiştir. Özellikle hafif şiddetli kaza kategori sınırlarının oluşturulmasında, işyeri hekiminin tek seferde en fazla 2 günlük iş göremezlik raporu düzenleme yetkisi göz önünde bulundurulmuştur. İş kazası sonrası 3 ile 9 gün arasında iş göremezlik süresi verilenlerin iş kazasından etkilenme durumları orta şiddetli olarak kabul edilmiştir. Orta şiddetli kaza kategori sınırlarının oluşturulmasında, bu iş göremezlik sürelerinin işyeri hekimi yetkisi dışında olması sebebiyle, bir sağlık kuruluşu tarafından düzenlendiği değerlendirilmiştir. İş kazası sonrası 10 gün ve daha fazla gün iş göremezlik süresi verilenler ile uzuv veya yaşamını kaybedenlerin iş kazasından etkilenme durumları ağır şiddetli olarak kabul edilmiştir.

Regresyon analizi varsayımlarından olan çoklu bağıllık sorununun kontrolü için her bir bağımlı değişken arasındaki korelasyon ilişkisi incelenmiştir. Kaza mevsimi ile kaza ayı değişken çiftleri arasında spearman's rho korelasyon katsayısı 0,969 olarak bulunmuştur. Modelde çoklu bağıllık sorununun oluşmaması için bu iki değişkenlerden sadece kaza mevsimi modele dahil edilmiştir. Kazazede yaşı ile kazazede genel iş deneyimi kategorik değişken çiftleri arasında spearman's rho korelasyon katsayısı 0,849, ölçüm değişken çiftleri arasında pearson korelasyon katsayısı 0,916 olarak bulunmuştur. Modelde çoklu bağıllık sorununun oluşmaması için bu iki değişkenlerden de sadece kazazede yaşı modele dahil edilmiştir. İncelenen 185 vakadan sadece 74'ünün düşme kazası olması sebebiyle, düşme türü ve düşme yüksekliği değişkenlerinin modele dahil edilmesi düşme kazası dışındaki 111 vakanın modelde kullanılmasını engellediğinden modelde düşme türü ve düşme yükseklikleri ile ilgili değişkenler kullanılmamıştır.

8.2.1 Sıralı (ordinal) lojistik analizi ile esas modelin oluşturulması

Ordinal lojistik analizi, bağımlı değişkenin nitel iki veya daha fazla kategorili olduğu durumlarda kullanılan bir yöntemdir. Modeldeki bağımlı değişken, hafif şiddetli kazalar, orta şiddetli kazalar ve ağır şiddetli kazalar olmak üzere üç nitel kategorik

değişkenden oluşmaktadır. Çalışmada bulunan tüm bağımsız değişkenler çeşitli varyasyonlarla sınıanmış ve model son haline getirilmiştir.

İncelenen 185 adet iş kazası bildirim formundan 31 adedinde belirsiz ve net olmayan bilgiler tespit edilmiştir. Bu eksik bilgiler modelde kayıp veri olarak kabul edilmiş ve Çizelge 8.39’da görüldüğü gibi modelde sadece 154 iş kazası bilgisi kullanılmıştır.

Çizelge 8.39 : Esas Modele Ait Veri Özeti

	Kazazede Sayısı	Yüzde
Modele Dahil Edilen	154	83,2
Belirsiz Veri	31	16,8
Toplam	185	100,0

Modelin bağımlı değişken kategorileri Çizelge 8.40’da görüldüğü şekilde kodlanmıştır. Bu kodlama sisteminde iş kazası sonrası sağlık durumları hafif olanlar referans kategorisi olarak belirlenmiş ve 0 olarak kodlanmıştır. Sağlık durumları orta olanlar 1 olarak, ağır olanlar ise 2 olarak kodlanmıştır.

Çizelge 8.40 : Esas Modele Ait Bağımlı Değişken ve Kodları

Bağımlı Değişken Kategorileri	Kod Değeri
Sağlık Durumu Hafif Olanlar	0
Sağlık Durumu Orta Olanlar	1
Sağlık Durumu Ağır Olanlar	2

Model ile bir değişkenin azaltıldığı model arasında iç içe geçmiş testlerin yapıldığı Model Ki-kare test sonuçları Çizelge 8.41’de verilmiştir. Bu teste ait anlamlılık değerinin 0,05’ten küçük olduğu ve modelin tahmin özelliğinin yeterli olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.41 : Esas Modele Ait Ki-Kare Test Sonuçları

Model	-2 Log Likelihood	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Intercept Only	313,887			
Final	159,446	154,440	45	,000

Verilerdeki gözlenen ve beklenen değerlerin benzerliğinin sorgulandığı model uygunluk testi Çizelge 8.42’de verilmiştir. Bu teste ait anlamlılık değerinin 0,05’ten

büyük olması beklenen ve gözlenen değerler arasındaki benzerliği ve modelin uygunluğunu göstermektedir.

Çizelge 8.42 : Esas Modele Ait Benzerlik Test Sonuçları

	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Pearson	201,198	261	,998
Deviance	159,446	261	1,000

Modelin açıklayıcılık oranını gösteren Ki-Kare test sonuçları Çizelge 8.43'te verilmiştir. Burada Nagelkerke R² değerleri ile modelin %72 doğrulukla açıklayıcılığa sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 8.43 : Esas Modele Ait Açıklayıcılık Oran Testi

Model	Cox & Snell R ²	Nagelkerke R ²
	,633	,728

Değişkenlere ait kategorilerin uygunluğunun sorgulandığı paralel doğrular testi Çizelge 8.44'te verilmiştir. Eğim katsayılarının tüm kategorilerde aynı olduğunu gösteren sıfır hipotezi istenen durumdur. Bu teste ait anlamlılık değerinin 0,05'ten büyük olması, istenen durumun varlığını göstermektedir.

Çizelge 8.44 : Esas Modele Ait Paralel Doğrular Testi

Model	-2 Log Likelihood	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Null Hypothesis	159,446			
General	124,431	35,015	45	,858

Modele ait bağımsız değişken ve alt kategorilerinin, istatistiksel bakımdan anlamlı (anlamlılık değeri < 0,05) sonuç çıktıları hazırlanarak Çizelge 8.45'te verilmiştir. Bu çizelge bağımsız değişkenlerimizin her birinin modele katkısı ve önemi ile ilgili bilgiler vermektedir.

Çizelge 8.45 : Esas Model Tahmin Değerleri

Değişken	Değişken Kategori ve Atanmış Kodlar	β	Standart Hata	Wald	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık	Odds Oranı	%95 Güven Aralığı	
								Düşük	Yüksek
Kaza Şiddeti	[0] Kaza Şiddeti Hafif Olanlar	6,142	2,771	4,913	1	0,027		0,711	11,572
	[1] Kaza Şiddeti Orta Olanlar	9,257	2,855	10,51	1	0,001		3,66	14,854
	[2] Kaza Şiddeti Ağır Olanlar	0			0				
Kaza Zamanının Çalışma Aralığındaki Yeri	[1] 0-4 saat	-2,122	0,678	9,793	1	0,002	0,12	-3,451	-0,793
	[2] 4 Saat ve Sonrası	0			0				
Kazazedemin Esas İşi	[1] Boya, Alçıpan, Dekor, Mermer, Marangoz, Mobilya, Yer Döşeme Çalışanları	-2,345	1,053	4,964	1	0,026	0,10	-4,409	-0,282
	[2] Demir veya Kaynak İşlerinde Çalışanlar	-0,235	1,191	0,039	1	0,843	0,79	-2,57	2,099
	[3] İskele, Sıva, Perde Duvar, Beton, Kalıp veya Tabliye İşlerinde Çalışanlar	-2,128	0,934	5,195	1	0,023	0,12	-3,958	-0,298
	[4] Nitelik Gerektirmeyen İşlerde Çalışanlar	0			0				
Kaza Anındaki Faaliyetin Türü	[1] Bakım Onarım veya Montaj İşleri	2,304	1,324	3,029	1	0,082	10,01	-0,291	4,899
	[2] Çatı, Kalıp, Beton, Tabliye, İskele, Sıva, Boya, Duvar İşleri	1,123	1,212	0,858	1	0,354	3,07	-1,253	3,498
	[3] Doğrama veya Cam İşleri, Kaynak veya Demir İşleri	3,231	1,562	4,28	1	0,039	25,30	0,17	6,292
	[4] Elle veya Araç Gereçle Malzeme Taşıma	2,343	1,261	3,452	1	0,063	10,41	-0,129	4,815
	[5] İşe Gidiş Geliş, Dinlenme Arası, Kontrol	3,946	1,367	8,33	1	0,004	51,73	1,266	6,625
	[6] Malzeme Kesme, Kırma, Sökme İşleri	0			0				
Kazazedeye Zarar Veren Nesne	[1] Ahşap ve Cam İnşaat Malzemeleri	-0,33	0,929	0,126	1	0,723	0,72	-2,152	1,492
	[2] Düşmeye Bağlı Sert Zemin Yüzeyler	0,984	2,462	0,16	1	0,689	2,68	-3,841	5,809
	[3] Elektrikli, mekanik ve Basit El Aletleri	3,092	1,338	5,337	1	0,021	22,02	0,469	5,714
	[4] Metal İnşaat Malzemeleri	-1,145	0,945	1,468	1	0,226	0,32	-2,996	0,707
	[5] Metal ve Ahşap Olmayan İnşaat Malzemesi	-0,458	1,315	0,122	1	0,727	0,63	-3,036	2,119
	[6] Yapı İnşaat Makine ve Ekipmanları	0			0				
Yaranın Türü	[1] Açık Yaralar, Yüzeysel Yaralar ve Ezilmeler	-1,322	1,384	0,914	1	0,339	0,27	-4,034	1,389
	[2] Çıktık, Burkulma ve İcinme	0,449	1,361	0,109	1	0,741	1,57	-2,219	3,117
	[3] Kemik Kırıkları	7,006	1,784	15,421	1	0,000	1.103,23	3,509	10,503
	[4] Travma Sonucu Organ Kaybı, Beyin Sarsıntısı, İç Yaralanmalar, Yanık	0			0				
Günlük Ortalama Sıcaklık	[1] 0-9 °C	1,144	0,817	1,958	1	0,162	3,14	-0,458	2,746
	[2] 10-19 °C	1,471	0,739	3,962	1	0,047	4,35	0,023	2,92
	[3] 20 °C ve üstü	0			0				
Günlük Ortalama Nem	[1] 66 gr/m ³ ve altı	0,944	1,132	0,696	1	0,404	2,57	-1,275	3,163
	[2] 67-87 gr/m ³	3,328	1,072	9,633	1	0,002	27,88	1,226	5,43
	[3] 88 gr/m ³ ve üstü	0			0				
Günlük Ortalama Rüzgar Hızı	[1] 1-1,9 m/sn	1,638	1	2,683	1	0,101	5,14	-0,322	3,598
	[2] 2-2,9 m/sn	2,884	1,151	6,282	1	0,012	17,89	0,629	5,139
	[3] 3-3,9 m/sn	1,467	1,024	2,054	1	0,152	4,34	-0,539	3,474
	[4] 4 m/sn ve üzeri	0			0				

Çizelge 8.45 incelendiğinde: Kaza zamanının çalışma aralığındaki yeri, kazazedenin esas işi, kaza anındaki faaliyetin türü, kazazedeye zarar veren nesne, yaranın türü, günlük ortalama sıcaklık, günlük ortalama nem ve günlük ortalama rüzgar hızı değişkenlerinin, kaza şiddeti üzerine istatistiksel olarak anlamlı derecede etki ettikleri belirlenmiştir.

İlk sütunda bağımlı değişken ve modele anlamlı şekilde etki eden bağımsız değişkenler yer almaktadır. İkinci sütunda tüm değişkenlerin alt kategorileri ve bu alt kategoriler için atanan kod değerleri yer almaktadır. Üçüncü sütunda her bir bağımsız değişkenin alt kategorilerine ait β katsayıları yer almaktadır. β katsayıları wald istatistik değerleri ve odds oranlarının hesaplanmasında kullanılmıştır. Ayrıca, tüm bağımsız değişkenlerin sabit tutulduğunda, ait olduğu bağımsız değişkenin değerindeki bir birimlik artışının etkisini gösteren β katsayıları, modelin formülize edilmesinde kullanılacaktır. Dördüncü sütunda verilen standart hata değerleri, Denklem 7.12 kullanılarak wald istatistik değerlerinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Beşinci sütunda β katsayılarının anlamlılığının kontrolünde kullanılan Wald istatistik değeri yer almaktadır. Serbestlik derecesi 1 ve anlamlılık düzeyi 0,05 için Ek C’de sunulan Ki-Kare tablo değeri 3,841 değerini almaktadır. Model çıktısında görülen her bir wald istatistik değeri bu tablo değeri ile karşılaştırılmaktadır. Wald istatistik değerinin bu tablo değerinden büyük olduğu durumlar için fark hipotezi kabul edilerek, bağımsız değişkenin anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Altıncı sütunda analizlere ait serbestlik dereceleri verilmiştir. Yedinci sütunda değişkene ait anlamlılık seviyesi verilmiştir. Anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olan bağımsız değişkenlerin modele anlamlı etki ettikleri anlaşılmaktadır. Sekizinci sütunda verilen Odds oranı, ait olduğu bağımsız değişken kategorisinin, bağımsız değişken içinde seçilen referans kategoriye göre, bağımlı değişkendeki sıralı kategoriye girme ihtimalinin oranını vermektedir. Bu katsayı değerinin 1’den büyük olduğu durumlarda kategoriler, referans kategori ile bir işlem yapmadan karşılaştırılabilirken, bu değer 1’den küçük olduğu durumlarda, çarpmaya göre tersi alınarak karşılaştırma yapılmıştır (Pallant, 2017). Son sütunda verilen %95 güven aralığı sınırları da β katsayısının %95 doğrulukla bulunabileceği aralığı ifade etmektedir. Analizin güvenilirliği için β katsayısının kendi güven aralığı sınırları içinde olması gerekmektedir.

Modelde, anlamlılığı test edilerek kabul edilmiş bağımsız değişkenlerin β katsayıları ve odds oranları incelendiğinde: Kaza zamanının çalışma aralığındaki yeri değişkeni

alt kategorisi olan 0-4 saat arası çalışma durumu, 4 saat ve daha fazla çalışma durumuna göre, kaza şiddet ihtimalinde 8,33 kat azaltıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Kazazedenin esas işi değişkeni alt kategorisi olan, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlara göre, boya, alçıpan, dekor, mermer, marangoz, mobilya, yer döşeme çalışanlarının geçirdiği kazaların kaza şiddeti ihtimalinin 10 kat daha az olduğu görülmektedir. Aynı şekilde nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlara göre, iskele, sıva, perde duvar, beton, kalıp veya tabliye işlerinde çalışanlarının geçirdiği kazaların kaza şiddeti ihtimalinin 8,33 kat daha az olduğu görülmektedir. Nitelik gerektirmeyen vasıfsız inşaat çalışanlarının diğer çalışanlara göre kaza sonuçlarından daha şiddetli şekilde etkilendikleri görülmektedir. Türkiye genelinde 1972 ve 2008 yılları arasında meydana gelmiş inşaat iş kazalarının analiz edildiği bir çalışmada da kazaların, nitelik gerektirmeyen vasıfsız işçileri diğer çalışanlara göre daha şiddetli şekilde etkilediği belirtilmiştir (Güranlı ve Müngen, 2013). Literatürdeki bu çalışmanın modelimizle uyumlu olduğu görülmektedir.

Kaza anındaki faaliyetin türü değişkeni alt kategorisi olan malzeme kesme, kırma, sökme işlerine göre, doğrama veya cam işleri, kaynak veya demir işleri kazalarının kaza şiddeti ihtimalinin 25,3 kat daha fazla olduğu görülmektedir. Aynı şekilde malzeme kesme, kırma, sökme işlerine göre işe gidiş geliş, dinlenme arası, kontrol faaliyetlerindeki kazalarında kaza şiddeti ihtimalinin 51,73 kat daha fazla olduğu görülmektedir.

Kazazedeye zarar veren nesne değişkeni alt kategorisi olan, yapı inşaat makine ve ekipmanları kaynaklı iş kazalarına göre, elektrikli, mekanik ve basit el aletleri kaynaklı iş kazalarının kaza şiddeti ihtimalinin 22 kat daha fazla olduğu görülmektedir.

Yaranın türü değişkeni alt kategorisi olan travma sonucu organ kaybı, beyin sarsıntısı, iç yaralanmalar, yanık kazalarına göre kemik kırıkları kazalarının, kaza şiddeti ihtimalinin 1103 kat daha fazla olduğu görülmektedir.

Günlük ortalama sıcaklık değişkeni alt kategorisi olan 20 °C ve üstü durumuna göre 10-19 °C durumunun kaza şiddet ihtimalinde 4,35 kat artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Günlük ortalama nem değişkeni alt kategorisi olan 88 gr/m³ ve üstü durumuna göre 67-87 gr/m³ durumunun kaza şiddet ihtimalinde yaklaşık 28 kat artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Günlük ortalama rüzgar hızı değişkeni alt kategorisi

olan 4 m/sn ve üzeri durumuna göre 2-2,9 m/sn durumunun kaza şiddet ihtimalinde yaklaşık 18 kat artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın matematiksel modeli, yöntem bölümünde ayrıntılı olarak açıklanan denklem 8.1 ve Çizelge 8.45'te elde edilen parametreler kullanılarak oluşturulmuştur.

$$P(Y) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 - \beta_1 \cdot X_1 - \beta_2 \cdot X_2 - \dots - \beta_n \cdot X_n)}} \quad (8.1)$$

Bu matematiksel modelde, öncelikle bağımsız değişkenlerin referans kategorileri kullanılarak, bağımlı değişkenin 3 ayrı kategorisi için ayrı ayrı beklenen olasılık oranları hesaplanmıştır.

Kaza şiddetinin hafif olduğu kategorinin olma olasılığı Denklem 8.2'de görüldüğü şekildedir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0)}) = 0,997854 \quad (8.2)$$

Kaza şiddetinin hafif veya orta kategoride olma olasılığı ise Denklem 8.3'te görüldüğü şekildedir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0)}) = 0,999905 \quad (8.3)$$

Kaza şiddetinin hafif veya orta veya ağır kategoride olma olasılığı ise Denklem 8.4'te görüldüğü şekildedir.

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaAğır)} = 1 \quad (8.4)$$

Orta ve ağır kategorilerinin ayrı ayrı olma olasılığı ise toplam olasılıktan bir alt kategorinin olasılığı çıkartılarak bulunmaktadır (Norusis, 2011).

Sadece orta kategorinin olma olasılığı Denklem 8.5'te görüldüğü şekildedir.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 0,002051 \quad (8.5)$$

Sadece ağır kategorinin olma olasılığı Denklem 8.6'da görüldüğü şekildedir.

$$P_{(Ağır)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 0,000095 \quad (8.6)$$

Modele bağımsız değişkenlerin referans kategorileri dahil edilerek elde edilen olasılıklar incelendiğinde, hafif şiddetli kaza kategorisinin diğer iki duruma göre olma olasılığının oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Modelin somutlaştırılması için modele farklı bağımsız değişkenler dahil edilerek değişik kaza senaryoları oluşturulmuş ve yukarıdaki matematiksel işlemler

gerçekleştirilerek modelin on farklı örnek çıktısına ulaşılmıştır. Bu kaza senaryolarına ait özet tablo Çizelge 8.46’da verilmiştir.

Çizelge 8.46 : Kaza Senaryoları Özet Tablosu

Değişken	Değişken Kategorileri	Kaza Senaryoları									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kaza Zamanının Çalışma Aralığındaki Yeri	0-4 saat		x		x	x	x				
	4 Saat ve Sonrası	x		x				x	x	x	x
Kazazedenin Esas İşİ	Boya, Alçıpan, Dekor, Mermer, Marangoz, Mobilya, Yer Döşeme Çalışanları		x						x		x
	İskele, Sıva, Perde Duvar, Beton, Kalıp veya Tabliye işlerinde Çalışanlar				x	x					
	Nitelik Gerektirmeyen İşlerde Çalışanlar	x		x				x	x	x	
Kaza Anındaki Faaliyetin Türü	Doğrama veya Cam İşleri, Kaynak veya Demir İşleri	x			x	x	x	x	x	x	
	İşe Gidiş Geliş, Dinlenme Arası, Kontrol			x							
	Malzeme Kesme, Kıрма, Sökme İşleri		x								x
Kazazedeye Zarar Veren Nesne	Elektrikli, mekanik ve Basit El Aletleri	x		x		x	x			x	x
	Yapı İnşaat Makine ve Ekipmanları		x		x			x	x		
Yarananın Türü	Kemik Kırıkları			x	x						
	Travma Sonucu Organ Kaybı, Beyin Sarsıntısı, İç Yaralanmalar, Yanık	x	x			x	x	x	x	x	x
Günlük Ortalama Sıcaklık	10-19 °C	x		x				x	x	x	x
	20 °C ve üstü		x		x	x	x				
Günlük Ortalama Nem	67-87 gr/m ³			x			x	x	x		x
	88 gr/m ³ ve üstü	x	x		x	x				x	
Günlük Ortalama Rüzgar Hızı	2-2,9 m/sn			x		x	x	x		x	x
	4 m/sn ve üzeri	x	x		x				x		
Kaza Şiddeti	Hafif Olma Olasılığı	%30,4	%100,0	%0,0	%65,8	%84,4	%19,4	%1,4	%20,0	%1,7	%14,3
	Orta Olma Olasılığı	%55,2	%0,0	%0,0	%30,5	%14,3	%57,3	%14,6	%57,4	%17,7	%55,2
	Ağır Olma Olasılığı	%14,3	%0,0	%100,0	%3,7	%1,3	%23,3	%84,0	%22,7	%80,5	%30,4

Çizelge 8. 46 farklı bağımsız değişkenlerin ortak etkileri ile meydana gelen kaza şiddetinin, her üç kategoride bulunma olasılıklarını göstermektedir. İncelenen olayın, olasılık değerinin %50 ve daha büyük olduğu kategori içinde bulunacağı tahmin edilmektedir (Uzun, 2011). Her bir senaryodaki kaza şiddetinin hangi şiddet kategorisinde olacağı matematiksel işlemlerde ayrıntılı şekilde anlatılmıştır. Çizelge 8.46'nın hazırlanması ile ağır, orta ve hafif şiddetle sonuçlanan kazaları etkileyen faktörlerin tek bir çizelge üzerinde incelenmesi amaçlanmıştır.

Birinci kaza senaryosu olarak, öğleden sonraki bir çalışma saatinde, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışan bir kazazedenin, doğrama veya cam işleri, kaynak veya demir işlerinden birisi yapılırken, elektrikli, mekanik veya basit el aletlerinin birisinden kaynaklı, travma sonucu organ kaybı, beyin sarsıntısı, iç yaralanmalar, veya yanıkla sonuçlanmış, 10-19 °C ortalama sıcaklığın, 88 gr/m³ ve üstü nem ile 4m/sn ve üstü rüzgar hızının olduğu bir günde meydana gelen örnek bir kaza kurgulanmış ve kazaya ait şiddet kategori olasılıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Yukarıda örnek kaza olayının hafif şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.7'de verilmiştir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142-0-0-3,231-3,092-0-1,471-0-0)}) = 0,3040 \quad (8.7)$$

Örnek olaydaki kazanın hafif şiddet kategorisine girme olasılığı yaklaşık %30 civarında olduğu görülmektedir.

Örnek kaza olayının hafif veya orta şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.8'de, hafif veya orta veya ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı ise denklem 8.9'da verilmiştir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257-0-0-3,231-3,092-0-1,471-0-0)}) = 0,8565 \quad (8.8)$$

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaAğır)} = 1 \quad (8.9)$$

Kaza olayının orta şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.10 kullanılarak %55 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 0,8565 - 0,3040 = 0,5524 \quad (8.10)$$

Kaza olayının ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.11 kullanılarak yaklaşık %14 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(A\u0131r)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 1 - 0,8565 = 0,1434 \quad (8.11)$$

Bu üç kategorinin olasılık de\u011ferleri kar\u015fıla\u015ftırıldığında, \u00f6rnek kaza olayının orta \u015fiddetli \u015fekilde ortaya \u00e7ıkacağı ile ilgili bir \u00f6ng\u00f6r\u00fc olu\u015fmaktadır.

\u0130kinci kaza senaryosu olarak, \u00f6\u011flenden \u00f6nceki bir \u00e7alı\u015ma saatinde, boya al\u00e7ıpan, dekor, mermer, marangoz, mobilya veya yer d\u00f6\u015eme i\u015lerinde \u00e7alı\u015an bir kazazedenin, malzeme kesme, kırma, s\u00f6kme i\u015leri yapılırken, yapı in\u015aat makine ve ekipmanları kaynaklı, travma sonucu organ kaybı, beyin sarsıntısı, i\u00e7 yaralanmalar, veya yanıkla sonu\u00e7lanmış, 20 °C ve daha \u00fcst\u00fc ortalama sıcaklığın, 88 gr/m³ ve \u00fcst\u00fc nem ile 4 m/sn ve \u00fczeri r\u00fczgar hızının oldu\u011fu bir g\u00fcnde meydana gelen \u00f6rnek bir kaza kurgulanmış ve kazaya ait \u015fiddet kategori olasılıkları a\u015ağıdaki \u015fekilde hesaplanmıştır.

Yukarıda \u00f6rnek kaza olayının hafif \u015fiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.12’de verilmiştir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142+2,122+2,345-0-0-0-0-0)}) = 0,9999 \quad (8.12)$$

\u00d6rnek olaydaki kazanın hafif \u015fiddet kategorisine girme olasılığı yaklaşık %99,99 civarında oldu\u011fu g\u00f6r\u00fclmektedir.

\u00d6rnek kaza olayının hafif veya orta \u015fiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.13’te, hafif veya orta veya a\u011fır \u015fiddetli kategoriye girme olasılığı ise denklem 8.14’te verilmiştir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257+2,122+2,345-0-0-0-0-0)}) = 1 \quad (8.13)$$

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaA\u011fır)} = 1 \quad (8.14)$$

Kaza olayının orta \u015fiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.15 kullanılarak %0,001 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 1 - 0,9999 = 0,0001 \quad (8.15)$$

Kaza olayının a\u011fır \u015fiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.16 kullanılarak %0 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(A\u011fır)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 1 - 1 = 0 \quad (8.16)$$

Bu üç kategorinin olasılık de\u011ferleri kar\u015fıla\u015ftırıldığında, \u00f6rnek kaza olayının hafif \u015fiddetli \u015fekilde ortaya \u00e7ıkacağı ile ilgili g\u00fccl\u00fc bir \u00f6ng\u00f6r\u00fc olu\u015fmaktadır.

Üçüncü kaza senaryosu olarak, öğlenden sonraki bir çalışma saatinde, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışan bir kazazedenin, işe gidiş geliş, dinlenme arası ve kontroller esnasında, elektrikli, mekanik veya basit el aletlerinin birisinden kaynaklı, kemik zararı ile sonuçlanan, 10-19 °C ortalama sıcaklığın, 67-87 gr/m³ ortalama nemin ve 2-2,9 m/sn ortalama rüzgar hızının olduğu bir günde meydana gelen örnek bir kaza kurgulanmış ve kazaya ait şiddet kategori olasılıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır. Yukarıda örnek kaza olayının hafif şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.17'de verilmiştir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142-0-0-3,946-3,092-7,006-1,471-3,328-2,884)}) = 0 \quad (8.17)$$

Örnek olaydaki kazanın hafif şiddet kategorisine girme olasılığının %0 olduğu görülmektedir.

Örnek kaza olayının hafif veya orta şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.18'de, hafif veya orta veya ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı ise denklem 8.19'da verilmiştir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257-0-0-3,946-3,092-7,006-1,47-3,328-2,884)}) = 0,0001 \quad (8.18)$$

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaAğır)} = 1 \quad (8.19)$$

Kaza olayının orta şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.20 kullanılarak %0,001 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 0,0001 - 0,0000 = 0,0001 \quad (8.20)$$

Kaza olayının ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.21 kullanılarak yaklaşık %99,9999 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Ağır)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 1 - 0,0001 = 99,9999 \quad (8.21)$$

Bu üç kategorinin olasılık değerleri karşılaştırıldığında, örnek kaza olayının ağır şiddetli şekilde ortaya çıkacağı ile ilgili güçlü bir öngörü oluşmaktadır.

Dördüncü kaza senaryosu olarak, öğlenden önceki bir çalışma saatinde, iskele, sıva, perde duvar, beton, kalıp veya tabliye işlerinde çalışan bir kazazedenin, doğrama veya cam işleri, kaynak veya demir işlerinden birisi yapılırken, yapı inşaat makine ve ekipmanları kaynaklı, kemik zararı ile sonuçlanan, 20 °C ve daha üstü ortalama sıcaklığın, 88 gr/m³ ve üstü nem ile 4 m/sn ve üzeri rüzgar hızının olduğu bir günde

meydana gelen örnek bir kaza kurgulanmış ve kazaya ait şiddet kategori olasılıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Yukarıda örnek kaza olayının hafif şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.22'de verilmiştir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142+2,122+2,128-3,231-0-7,006-0-0-0)}) = 0,6581 \quad (8.22)$$

Örnek olaydaki kazanın hafif şiddet kategorisine girme olasılığının yaklaşık %66 olduğu görülmektedir.

Örnek kaza olayının hafif veya orta şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.23'de, hafif veya orta veya ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı ise denklem 8.24'de verilmiştir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257+2,122+2,128-3,231-0-7,006-0-0-0)}) = 0,9633 \quad (8.23)$$

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaAğır)} = 1 \quad (8.24)$$

Kaza olayının orta şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.25 kullanılarak %30 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 0,9633 - 0,6581 = 0,3052 \quad (8.25)$$

Kaza olayının ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.26 kullanılarak yaklaşık %4 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Ağır)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 1 - 0,9633 = 0,0367 \quad (8.26)$$

Bu üç kategorinin olasılık değerleri karşılaştırıldığında, örnek kaza olayının hafif şiddetli şekilde ortaya çıkacağı ile ilgili bir öngörü oluşmaktadır.

Beşinci kaza senaryosu olarak, öğlenden önceki bir çalışma saatinde, iskele, sıva, perde duvar, beton, kalıp veya tabliye işlerinde çalışan bir kazazedenin, doğrama veya cam işleri, kaynak veya demir işlerinden birisi yapılırken, elektrikli, mekanik veya basit el aletlerinin birisinden kaynaklı, travma sonucu organ kaybı, beyin sarsıntı, iç yaralanmalar, veya yanıkla sonuçlanan, 20 °C ve daha üstü ortalama sıcaklığın, 88 gr/m³ ve üstü nem ile 2-2,9 m/sn ortalama rüzgar hızının olduğu bir günde meydana gelen örnek bir kaza kurgulanmış ve kazaya ait şiddet kategori olasılıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Yukarıda örnek kaza olayının hafif şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.27’de verilmiştir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142+2,122+2,128-3,231-3,092-0-0-2,884)}) = 0,8436 \quad (8.27)$$

Örnek olaydaki kazanın hafif şiddet kategorisine girme olasılığının yaklaşık %84 olduğu görülmektedir.

Örnek kaza olayının hafif veya orta şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.28’de, hafif veya orta veya ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı ise denklem 8.29’da verilmiştir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257+2,122+2,128-3,231-3,092-0-0-2,884)}) = 0,9867 \quad (8.28)$$

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaAğır)} = 1 \quad (8.29)$$

Kaza olayının orta şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.30 kullanılarak %14 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 0,9867 - 0,8436 = 0,1431 \quad (8.30)$$

Kaza olayının ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.31 kullanılarak yaklaşık %1 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Ağır)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 1 - 0,9867 = 0,0133 \quad (8.31)$$

Bu üç kategorinin olasılık değerleri karşılaştırıldığında, örnek kaza olayının hafif şiddetli şekilde ortaya çıkacağı ile ilgili güçlü bir öngörü oluşmaktadır.

Altıncı kaza senaryosu olarak, öğlenden önceki bir çalışma saatinde, boya alçıpan, dekor, mermer, marangoz, mobilya veya yer döşeme işlerinde çalışan bir kazazedenin, doğrama veya cam işleri, kaynak veya demir işlerinden birisi yapılırken, elektrikli, mekanik veya basit el aletlerinin birisinden kaynaklı, travma sonucu organ kaybı, beyin sarsıntı, iç yaralanmalar, veya yanıkla sonuçlanan, 20 °C ve daha üstü ortalama sıcaklığın, 67-87 gr/m³ ortalama nem ile 2-2,9 m/sn ortalama rüzgar hızının olduğu bir günde meydana gelen örnek bir kaza kurgulanmış ve kazaya ait şiddet kategori olasılıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Yukarıda örnek kaza olayının hafif şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.32’de verilmiştir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142+2,122+2,345-3,231-3,092-0-0-3,328-2,884)}) = 0,1938 \quad (8.32)$$

Örnek olaydaki kazanın hafif şiddet kategorisine girme olasılığının yaklaşık %19 olduğu görülmektedir.

Örnek kaza olayının hafif veya orta şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.33'de, hafif veya orta veya ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı ise denklem 8.34'te verilmiştir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257+2,122+2,345-3,231-3,092-0-0-3,328-2,884)}) = 0,7666 \quad (8.33)$$

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaAğır)} = 1 \quad (8.34)$$

Kaza olayının orta şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.35 kullanılarak yaklaşık %57 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 0,7666 - 0,1938 = 0,5728 \quad (8.35)$$

Kaza olayının ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.36 kullanılarak yaklaşık %23 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Ağır)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 1 - 0,7666 = 0,2334 \quad (8.36)$$

Bu üç kategorinin olasılık değerleri karşılaştırıldığında, örnek kaza olayının orta şiddetli şekilde ortaya çıkacağı ile ilgili bir öngörü oluşmaktadır.

Yedinci kaza senaryosu olarak, öğlenden sonraki bir çalışma saatinde, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışan bir kazazedenin, doğrama veya cam işleri, kaynak veya demir işlerinden birisi yapılırken, yapı inşaat makine ve ekipmanları kaynaklı, travma sonucu organ kaybı, beyin sarsıntı, iç yaralanmalar, veya yanıkla sonuçlanan, 10-19 °C ortalama sıcaklığın, 67-87 gr/m³ ortalama nemin ve 2-2,9 m/sn ortalama rüzgar hızının olduğu bir günde meydana gelen örnek bir kaza kurgulanmış ve kazaya ait şiddet kategori olasılıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Yukarıda örnek kaza olayının hafif şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.37'de verilmiştir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142-0-0-3,231-0-0-1,471-3,328-2,884)}) = 0,0138 \quad (8.37)$$

Örnek olaydaki kazanın hafif şiddet kategorisine girme olasılığının yaklaşık %1 olduğu görülmektedir.

Örnek kaza olayının hafif veya orta şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.38’de, hafif veya orta veya ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı ise denklem 8.39’da verilmiştir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257-0-0-3,231-0-0-1,471-3,328-2,884)}) = 0,1602 \quad (8.38)$$

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaAğır)} = 1 \quad (8.39)$$

Kaza olayının orta şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.40 kullanılarak yaklaşık %15 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 0,1602 - 0,0138 = 0,1464 \quad (8.40)$$

Kaza olayının ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.41 kullanılarak yaklaşık %84 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Ağır)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 1 - 0,1602 = 0,8398 \quad (8.41)$$

Bu üç kategorinin olasılık değerleri karşılaştırıldığında, örnek kaza olayının ağır şiddetli şekilde ortaya çıkacağı ile ilgili güçlü bir öngörü oluşmaktadır.

Sekizinci kaza senaryosu olarak, öğlenden sonraki bir çalışma saatinde, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışan bir kazazedenin, doğrama veya cam işleri, kaynak veya demir işlerinden birisi yapılırken, yapı inşaat makine ve ekipmanları kaynaklı, travma sonucu organ kaybı, beyin sarsıntı, iç yaralanmalar, veya yanıkla sonuçlanan, 10-19 °C ortalama sıcaklığın, 67-87 gr/m³ ortalama nem ile 4 m/sn ve üzeri rüzgar hızının olduğu bir günde meydana gelen örnek bir kaza kurgulanmış ve kazaya ait şiddet kategori olasılıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Yukarıda örnek kaza olayının hafif şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.42’de verilmiştir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142-0-0-3,231-0-0-1,471-3,328-0)}) = 0,1997 \quad (8.42)$$

Örnek olaydaki kazanın hafif şiddet kategorisine girme olasılığının yaklaşık %20 olduğu görülmektedir.

Örnek kaza olayının hafif veya orta şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.43’te, hafif veya orta veya ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı ise denklem 8.44’te verilmiştir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257-0-0-3,231-0-0-1,471-3,328-0)}) = 0,7733 \quad (8.43)$$

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaAğır)} = 1 \quad (8.44)$$

Kaza olayının orta şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.45 kullanılarak yaklaşık %57 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 0,7733 - 0,1997 = 0,5736 \quad (8.45)$$

Kaza olayının ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.46 kullanılarak yaklaşık %23 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Ağır)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 1 - 0,7733 = 0,2267 \quad (8.46)$$

Bu üç kategorinin olasılık değerleri karşılaştırıldığında, örnek kaza olayının orta şiddetli şekilde ortaya çıkacağı ile ilgili bir öngörü oluşmaktadır.

Dokuzuncu kaza senaryosu olarak, öğlenden sonraki bir çalışma saatinde, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışan bir kazazedenin, doğrama veya cam işleri, kaynak veya demir işlerinden birisi yapılırken, elektrikli, mekanik veya basit el aletlerinin birisinden kaynaklı, travma sonucu organ kaybı, beyin sarsıntısı, iç yaralanmalar, veya yanıkla sonuçlanan, 10-19 °C ortalama sıcaklığın, 88 gr/m³ ve üstü nem ile 2-2,9 m/sn ortalama rüzgar hızının olduğu bir günde meydana gelen örnek bir kaza kurgulanmış ve kazaya ait şiddet kategori olasılıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Yukarıda örnek kaza olayının hafif şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.47'de verilmiştir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142-0-0-3,231-3,092-0-1,471-0-2,884)}) = 0,0174 \quad (8.47)$$

Örnek olaydaki kazanın hafif şiddet kategorisine girme olasılığının yaklaşık %2 olduğu görülmektedir.

Örnek kaza olayının hafif veya orta şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.48'de, hafif veya orta veya ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı ise denklem 8.49'da verilmiştir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257-0-0-3,231-3,092-0-1,471-0-2,884)}) = 0,1945 \quad (8.48)$$

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaAğır)} = 1 \quad (8.49)$$

Kaza olayının orta şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.50 kullanılarak yaklaşık %18 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 0,1945 - 0,0174 = 0,1771 \quad (8.50)$$

Kaza olayının ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.51 kullanılarak yaklaşık %81 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Ağır)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 1 - 0,1945 = 0,8055 \quad (8.51)$$

Bu üç kategorinin olasılık değerleri karşılaştırıldığında, örnek kaza olayının ağır şiddetli şekilde ortaya çıkacağı ile ilgili güçlü bir öngörü oluşmaktadır.

Onuncu kaza senaryosu olarak, öğlenden sonraki bir çalışma saatinde, boya alçıpan, dekor, mermer, marangoz, mobilya veya yer döşeme işlerinde çalışan bir kazazedenin, malzeme kesme, kırma, sökme işleri yapılırken, elektrikli, mekanik veya basit el aletlerinin birisinden kaynaklı, travma sonucu organ kaybı, beyin sarsıntısı, iç yaralanmalar, veya yanıkla sonuçlanan, 10-19 °C ortalama sıcaklığın, 67-87 gr/m³ ortalama nemin ve 2-2,9 m/sn ortalama rüzgar hızının olduğu bir günde meydana gelen örnek bir kaza kurgulanmış ve kazaya ait şiddet kategori olasılıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Yukarıda örnek kaza olayının hafif şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.52'de verilmiştir.

$$P_{(Hafif)} = 1 / (1 + e^{-(6,142-0+2,345-0-3,092-0-1,471-3,328-2,884)}) = 0,1433 \quad (8.52)$$

Örnek olaydaki kazanın hafif şiddet kategorisine girme olasılığının yaklaşık %1 olduğu görülmektedir.

Örnek kaza olayının hafif veya orta şiddetli kategorisine girme olasılığı denklem 8.53'te, hafif veya orta veya ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı ise denklem 8.54'te verilmiştir.

$$P_{(HafifveyaOrta)} = 1 / (1 + e^{-(9,257-0+2,345-0-3,092-0-1,471-3,328-2,884)}) = 0,6957 \quad (8.53)$$

$$P_{(HafifveyaOrtaveyaAğır)} = 1 \quad (8.54)$$

Kaza olayının orta şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.55 kullanılarak yaklaşık %55 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Orta)} = P_{(HafifveyaOrta)} - P_{(Hafif)} = 0,6957 - 0,1433 = 0,5524 \quad (8.55)$$

Kaza olayının ağır şiddetli kategoriye girme olasılığı denklem 8.56 kullanılarak yaklaşık %30 olarak hesaplanmıştır.

$$P_{(Ağır)} = 1 - P_{(OrtaveyaHafif)} = 1 - 0,6957 = 0,3043 \quad (8.56)$$

Bu üç kategorinin olasılık değerleri karşılaştırıldığında, örnek kaza olayının orta şiddetli şekilde ortaya çıkacağı ile ilgili bir öngörü oluşmaktadır.

Modelin odss oranları ve β katsayıları ile açıklanan ayrıntılı analiz sonuçları ile matematiksel sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir. Ağır kaza şiddeti olasılığının özellikle üçüncü senaryoda oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Kazanın öğlenden sonra olması, kazazedenin nitelik gerektirmeyen çalışan olması, kazanın işe gidiş geliş, dinlenme faaliyetleri esnasında oluşması, zararın, elektrikli, mekanik veya basit el aletlerinin birisinden kaynaklı olması, iklimsel değişkenlerin de ara değerleri içinde yer alması kemik kırıklı ve ağır kaza şiddeti olasılığını oldukça yükseltmektedir. Hafif kaza şiddeti olasılığının özellikle ikinci senaryoda oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Kazanın öğlenden önce olması, kazazedenin nitelikli çalışan olması, kazanın malzeme sökme kırma işlemleri esnasında oluşması, zararın yapı inşaat makine ve ekipmanı aletlerinin birisinden kaynaklı olması, iklimsel değişkenlerin de etkili değer dışında yer alması hafif kaza şiddeti olasılığını oldukça yükseltmektedir.

Oluşturulan bu kaza senaryoları örnek amaçlı hazırlanmıştır. Modelde kaza şiddetini etkileyen sekiz adet bağımsız değişken ve bu bağımsız değişkenlerin her birine ait farklı sayıda alt kategorileri olduğu hesaba katıldığında 576 farklı kaza senaryosu türetililecektir. Bu modelin sahadaki kullanımında, sahaya ait değişkenlerle hesaplamalar yapılarak üzerinde çalışma yapılan projeye yönelik kullanılacaktır.

8.2.2 Esas modeli açıklayıcı ikili (binominal) lojistik regresyon analizleri

Binominal lojistik analizi, bağımlı değişkenin nitel ve iki kategorili olduğu durumlarda kullanılan bir yöntemdir. Bu sebeple araştırmanın üç kategorili olan bağımlı değişkeni, iki yöntem kullanılarak iki kategorili hale getirilmiş ve iki bağımsız analiz sonuçları ve model elde edilmiştir.

8.2.2.1 Esas modeli açıklayıcı birinci analiz ve model sonuçları

Birinci modelde, orta ve ağır şiddetli kazalar tek bir kategori altında toplanmış ve hafif şiddetli kaza kategorisi ile analizleri yapılmıştır. İncelenen 185 adet iş kazası bildirim formununun 32 adedinde belirsiz ve net olmayan bilgiler tespit edilmiştir. Bu eksik bilgiler modelde kayıp veri olarak kabul edilmiş ve Çizelge 8.47’de görüldüğü gibi modelde sadece 153 iş kazası bilgisi kullanılmıştır.

Çizelge 8.47 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analiz Veri Özeti

	Kazazede Sayısı	Yüzde
Modele Dahil Edilen	153	82,7
Belirsiz Veri	32	17,3
Toplam	185	100,0

Modelin bağımlı değişken kategorileri Çizelge 8.48’de görüldüğü şekilde kodlanmıştır. Bu kodlama sisteminde iş kazası sonrası sağlık durumları hafif olanlar referans kategorisi olarak belirlenmiş ve 0 olarak kodlanmıştır. Sağlık durumları orta ve ağır olanlar ise 1 olarak kodlanmıştır.

Çizelge 8.48 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Bağımlı Değişken ve Kodları

Bağımlı Değişken Kategorileri	Kod Değeri
Sağlık Durumu Hafif Olanlar	0
Sağlık Durumu Orta ve Ağır Olanlar	1

Modelde kullanılan bağımsız değişkenlerin test edildiği ve modelin performansına ait bilgilerin verildiği model uyum iyiliği Omnibus test sonucu Çizelge 8.49’da verilmiştir. Çizelge 8.49 incelendiğinde bu teste ait anlamlılık değerinin 0,05’ten küçük ve modelin tahmin özelliğinin yeterli olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.49 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Model Ortak Etki Omnibus Test Sonuçları

	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Model	128,262	63	,000

Diğer bir model uyum iyiliği testi olan Hosmer and Lemeshow Uyum İyiliği test sonuçları Çizelge 8.50’de verilmiştir. Tüm verilerin gruplara ayrılması ve beklenen ile gözlenen değerlerin karşılaştırılarak grupların uyumunun ölçüldüğü bu testte anlamlılık değerinin 0,05’ten büyük olması bu grupların da benzerliğini ve modelin uyumunu göstermektedir. Çizelge 8.50 incelendiğinde bu teste ait anlamlılık değerinin 0,05’ten büyük ve modelin uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.50 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Hosmer and Lemeshow Uyum İyiliği Test Sonuçları

	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Model	9,746	8	,283

Modelin açıklayıcılık bilgi özeti Çizelge 8.51’de verilmiştir. Burada Cox &Snell R² ve Nagelkerke R² değerleri model tarafından açıklanan ve çalışmanın bağımlı değişkenindeki varyansın miktarı ile ilgili bilgi vermektedir.

Çizelge 8.51 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Model Özeti

	-2 Log likelihood	Cox & Snell R ²	Nagelkerke R ²
Model	83,521	,568	,757

Sonuç olarak modeldeki bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkendeki varyansın %56,8’i ile %75,7’si arasındaki bir kısmını açıkladığı görülmektedir.

Modelin tahmin gücünün belirlenmesi için, analiz başlangıcındaki modelin tahmin değerleri ile modelin tamamlanmasının ardından ulaşılan değerlerin karşılaştırıldığı Çizelge 8.52 ve Çizelge 53 hazırlanmıştır.

Çizelge 8.52’de sağlık durumu hafif olan 80 kazazedenin sağlık durumunun doğru olarak sınıflandırıldığı, 73 kazazedenin sağlık durumunun yanlış olarak sınıflandırıldığı varsayılarak model adımlarına başlanmıştır. Bu varsayım altında modelin başlangıç adımında %52,3 oranında doğru sınıflandırmada bulunduğu kabul edilmektedir.

Çizelge 8.52 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Model Öncesi Sınıflandırma Tablosu

Gözlenen		Tahmin Edilen			
		Model		Doğru Yüzde	
		Sağlık Durumu Hafif Olanlar	Sağlık Durumu Orta ve Ağır Olanlar		
Model Öncesi	Model	Sağlık Durumu Hafif Olanlar	80	0	100,0
		Sağlık Durumu Orta ve Ağır Olanlar	73	0	0,0
	Genel Yüzde				52,3

Çizelge 8.53'te ise modelin son aşamasına gelindiğinde sağlık durumu hafif olan kazazedelerin 72, sağlık durumları orta ve ağır olan kazazedelerin 61 kişi olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.53 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Analize Ait Model Sonrası Sınıflandırma Tablosu

Gözlenen		Tahmin Edilen			
		Model		Doğru Yüzde	
		Sağlık Durumu Hafif Olanlar	Sağlık Durumu Orta ve Ağır Olanlar		
Model Sonrası	Model	Sağlık Durumu Hafif Olanlar	72	8	90
		Sağlık Durumu Orta ve Ağır Olanlar	12	61	83,6
	Genel Yüzde				86,9

Model başlangıcında 80 kişi olarak doğruluğu kabul edilen sağlık durumu hafif olan kazazede sayısının, model sonunda 72 kişi olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. Modelin başlangıç durumuna göre bu durumu %90 doğrulukla sınıflandırdığı görülmektedir. Benzer şekilde 73 kişi olarak yanlışlığı kabul edilen sağlık durumu hafif olan kazazede sayısının, model sonunda 12 kişi olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. Geriye kalan ve sağlık durumu orta ve ağır olanların durumunu da %83,6 olarak sınıflandırdığı anlaşılmaktadır. Genelde ise 153 kazazededen 133 kazazedenin durumunu doğru olarak sınıflandırdığı ve genel doğruluk yüzdesinin %86,9 olduğu görülmektedir. Modele ait bağımsız değişken ve alt kategorilerinin, istatistiksel bakımdan anlamlı (anlamlılık değeri $< 0,05$) sonuç çıktılarını hazırlanarak Çizelge 8.54'te verilmiştir. Bu çizelge bağımsız değişkenlerimizin her birinin modele katkısı ve önemi ile ilgili bilgiler vermektedir.

Çizelge 8.54 : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Model Sonuçları

Değişken Referans Kategorisi	Değişken	β	S.E.	Wald	Serbestlik Derecesi	Anamlılık	Exp(B)	Exp (β) için %95 Güven Aralığı	
								Düşük	Yüksek
	Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyimi (gün)	,015	,007	5,024	1	,025	1,015	1,002	1,029
Bekar	Kazazede Medeni Durumu	3,358	1,562	4,624	1	,032	28,746	1,346	613,794
0-4 saat Arası	Kaza Zamanının Çalışma Aralığındaki Yeri	2,995	1,497	4,000	1	,046	19,979	1,062	375,951
Nitelik Gerektirmeyen İşlerde Çalışanlar	Kazazedenin Esas İş			7,319	3	,062			
	Boya, Alçıpan, Dekor, Mermer, Marangoz, Mobilya, Yer Döşeme Çalışanları	-6,223	2,655	5,493	1	,019	,002	,000	,361
	Demir veya Kaynak İşlerinde Çalışanları	-5,372	2,706	3,942	1	,047	,005	,000	,933
	İskele, Sıva, Perde Duvar, Beton, Kalıp veya Tabliye çalışanları	-5,696	2,265	6,324	1	,012	,003	,000	,285
Malzeme Kesme, Kıрма, Sökme İşleri	Kazazedenin Kaza Anında Yaptığı İş			9,641	5	,086			
	Bakım Onarım veya Montaj İşleri	7,839	3,167	6,128	1	,013	2537,369	5,116	1258354,705
	Çatı, Kalıp, Beton, Tabliye, İskele, Sıva, Boya, Duvar İşleri	8,951	3,565	6,303	1	,012	7711,971	7,120	8352818,456
	Doğrama veya Cam İşleri, Kaynak veya Demir İşleri	15,591	5,090	9,382	1	,002	5904331,733	274,383	127052774765,039
	Elle veya Araç Gereçle Malzeme Taşıma İşleri	7,678	3,114	6,077	1	,014	2159,662	4,824	966845,591
	İşe Gidiş Geliş, Dinlenme Arası, Kontrol Faaliyetleri, İşyeri Tertip Düzen İşleri	15,755	5,984	6,933	1	,008	6952306,787	56,100	861584417662,633

Çizelge 8.54 (devam) : Esas Modeli Açıklayıcı Birinci Model Sonuçları

Değişken Referans Kategorisi	Değişken	B	S.E.	Wald	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık	Exp(B)	Exp (B) için %95 Güven Aralığı	
								Düşük	Yüksek
Yabancı Cismin Kesmesi, Batması	Kaza Cinsi			7,067	5	,216			
	Bir Nesnenin Çalışana Uzun Sert Bir Nesneye Çarpması Elektrik Çarpması	2,248	2,118	1,127	1	,288	9,470	,149	601,547
	Çalışanın Aynı veya Eğimli Zeminde Düşmesi	,596	5,212	,013	1	,909	1,815	,000	49557,384
	Çalışanın Düşey Doğrultuda Düşmesi	2,913	5,943	,240	1	,624	18,411	,000	2109352,975
	Çalışanın Üzerine Düşen Bir Nesnenin Darbesi	-1,540	4,670	,109	1	,742	,214	,000	2023,531
	Malzeme Taşıma Kaynaklı Fiziksel Etkiler, Organın Sıkışması, Ezilmesi	5,214	2,246	5,390	1	,020	183,779	2,253	14993,057
Yanlış Algılama veya Algılamama	Kazaya Sebep Olan Tehlikeli Hareket			9,888	4	,042			
	3. Şahsın Tehlikeli Hareketi	1,418	2,168	,428	1	,513	4,128	,059	288,997
	Çalışanın Tehlikeli Hareketi, Ergonomik Olmayan Duruş, Uygun Olmayan/Güvensiz Aletle Çalışma	-3,277	2,057	2,537	1	,111	,038	,001	2,129
	İşe Uygun Olmayan Çalışma Şekli	-3,589	1,848	3,773	1	,050	,028	,001	1,033
	KKD Olmadan Çalışma	4,708	2,938	2,568	1	,109	110,820	,350	35091,643
Yapı İnşaat Makine ve Ekipmanları	Kaza Anında Zarar Veren Nesne			12,481	5	,029			
	Ahşap ve Cam İnşaat Malzemeleri	-1,573	1,931	,664	1	,415	,207	,005	9,131
	Düşmeye Bağlı Sert Zemin Yüzeyler	-8,448	4,383	3,716	1	,054	,000	,000	1,153
	Elektrikli, mekanik ve Basit El Aletleri	9,494	3,020	9,881	1	,002	13274,827	35,667	4940773,584
	Metal İnşaat Malzemeleri	-5,777	2,335	6,119	1	,013	,003	,000	,301
	Metal ve Ahşap Olmayan İnşaat Malzemesi	-3,249	2,885	1,268	1	,260	,039	,000	11,088
	Günlük Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	-2,085	,924	5,094	1	,024	,124	,020	,760
	Constant	-178,704	128,309	1,940	1	,164	,000		

Çizelge 8.45 incelendiğinde: Kazazedenin son işyerindeki deneyimi, kazazedenin medeni durumu, kaza zamanının çalışma aralığındaki yeri, kazazedenin esas işi,

kazazedenin kaza anında yaptığı işi, kaza cinsi, kazaya sebep olan tehlikeli hareket, kaza anında zarar veren nesne ve günlük ortalama rüzgar hızı değişkenlerinin, kaza şiddeti üzerine istatistiksel olarak anlamlı derecede etki ettikleri belirlenmiştir. Değişkenlerin β katsayıları incelendiğinde:

Kazazedenin son işyerindeki deneyimi değişkeninin artışı, kaza şiddetini artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Medeni durum değişkeni alt kategorisi olan evli olma durumunun, referans kategori olarak seçilen bekar olma durumuna göre kaza şiddetini artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Kaza zamanının çalışma aralığındaki yeri değişkeni alt kategorisi olan 4 saat ve daha fazla çalışma durumunun, referans kategori olarak seçilen 0-4 saat arası çalışma durumuna göre kaza şiddetini artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Kazazedenin esas işi değişkeni tüm alt kategorilerinin, referans kategori olarak seçilen nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlara göre kaza şiddetini azaltıcı etkiye sahip oldukları ve çalışmanın esas modeli ile uyum içinde olduğu belirlenmiştir. Kazazedenin kaza anında yaptığı iş değişkeni tüm alt kategorilerinin, referans kategori olarak seçilen malzeme kesme, kırma, sökme işleri işlerinde çalışanlara göre, kaza şiddetini artırıcı etkiye sahip oldukları ve esas model ile uyum içinde olduğu belirlenmiştir. Kaza cinsi değişkenlerinden malzeme taşıma kaynaklı fiziksel etkiler, organın sıkışması, ezilmesi kategorisinin, referans kategori olarak seçilen yabancı cismin kesmesi, batması kaza cinsine göre, kaza şiddetini artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Kazaya sebep olan tehlikeli hareket değişkenlerinden işe uygun olmayan çalışma şekli kategorisi, referans kategori olarak seçilen yanlış algılama veya algılayamama durumuna göre, kaza şiddetini azaltıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Kaza anında zarar veren nesne değişkeni alt kategorilerinden elektrikli, mekanik ve basit el aletlerinin, referans kategori olarak seçilen yapı inşaat makine ve ekipmanlarının verdiği zarar durumuna göre, kaza şiddetini artırıcı etkiye sahip olduğu, metal inşaat malzemelerinin referans kategori olarak seçilen yapı inşaat makine ve ekipmanlarının verdiği zarar durumuna göre, kaza şiddetini azaltıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Günlük ortalama rüzgar hızı değişkeninin artışı, kaza şiddetini azaltıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Değişkenin İhtimal oranı olan $\text{Exp}(\beta)$ katsayısı, tüm diğer faktörlerin eşit olduğu durumda, ait olduğu değişkenin değerindeki 1 birimlik artışın, kaza şiddeti ihtimalini kaç kat arttırdığını ifade etmektedir. Bu katsayı değerinin 1'den büyük olduğu

durumlarda referans kategori ile bir işlem yapmadan karşılaştırılabilirken, bu değer 1'den küçük olduğu durumlarda, çarpmaya göre tersi alınarak azaltıcı etkisi ile karşılaştırma yapılmaktadır (Pallant, 2017). Bu sebeple değişkenlerin karşılaştırılması somut veriler sunmaktadır. Öncelikle her bir değişken ve alt kategorisine ait Exp (β) değerlerinin, %95 Güven Aralığı en düşük ve en yüksek değerleri arasında yer alma durumu kontrol edilmiştir. Exp (β) değerlerinin bu aralıkta yer alması, %95 güven aralığında istatistiksel bakımdan anlamlı olduğunu göstermektedir.

Değişkenlerin Exp (β) katsayıları incelendiğinde:

Kazazedenin son işyeri deneyim süresindeki her bir günlük artışının, kaza şiddeti ihtimalini 1,015 kat artırdığı görülmektedir. Kazazedelerin evli olma durumunun, kaza şiddeti ihtimalini yaklaşık 29 kat arttırdığı görülmektedir. İş kazasının, çalışma süresi ikinci yarısında olma durumunun, kaza şiddeti ihtimalini yaklaşık 20 kat arttırdığı görülmektedir. Nitelik gerektirmeyen işlerde meydana gelen kaza şiddeti ihtimalinin, boya, alçıpan, dekor, mermer, marangoz, mobilya, yer döşeme işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimaline göre 500 kat daha fazla, demir veya kaynak işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimaline göre 200 kat daha fazla, iskele, sıva, perde duvar, beton, kalıp veya tabliye işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimaline göre 333 kat daha fazla olduğu görülmektedir. Malzeme kesme, kırma, sökme işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimaline göre, bakım onarım veya montaj işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimalinin 2537 kat daha fazla, çatı, kalıp, beton, tabliye, iskele, sıva, boya, duvar işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimalinin 7712 kat daha fazla, doğrama veya cam işleri, kaynak veya demir işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimalinin oldukça fazla, elle veya araç gereçle malzeme taşıma işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimalinin 2159 kat daha fazla, işe gidiş geliş, dinlenme arası, kontrol faaliyetleri, işyeri tertip düzen sırasında meydana gelen kaza şiddeti ihtimalinin oldukça fazla olduğu görülmektedir. Malzeme taşıma kaynaklı fiziksel etkiler, organın sıkışması, ezilmesi kaynaklı kaza şiddeti ihtimalinin, yabancı cismin kesmesi, batması şeklindeki kazaların kaza şiddeti ihtimaline göre 183,779 kat daha fazla olduğu görülmektedir. Yanlış algılama veya algılayamama sonucu ortaya çıkan kazaların kaza şiddeti ihtimalinin, işe uygun olmayan çalışma şekli sonucunda ortaya çıkan kazaların şiddeti ihtimaline göre yaklaşık 35 kat daha fazla olduğu görülmektedir. Yapı inşaat makine ve ekipmanları kaynaklı kazaların kaza şiddeti ihtimalinin, elektrikli, mekanik ve basit el aletleri kaynaklı kaza şiddet ihtimaline göre

13274,827 kat daha az olduğu, metal inşaat malzemeleri kaynaklı kaza şiddet ihtimaline göre ise 333 kat daha fazla olduğu görülmektedir. Günlük ortalama rüzgar hızındaki her 1 m/sn lik artışın, kaza şiddeti ihtimalini 8 kat azalttığı görülmektedir.

8.2.2.2 Esas modeli açıklayıcı ikinci analiz ve model sonuçları

İkinci modelde hafif ve orta şiddetli kazalar tek bir kategori altında toplanmış ve ağır şiddetli kaza kategorisi ile analizleri yapılmıştır. İncelenen 185 adet iş kazası bildirim formunun 19 adedinde belirsiz ve net olmayan bilgiler tespit edilmiştir. Bu eksik bilgiler modelde kayıp veri olarak kabul edilmiş ve izelge 8.55'te görüldüğü gibi modelde sadece 166 iş kazası bilgisi kullanılmıştır.

Çizelge 8.55 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Model Veri zeti

	Kazazede Sayısı	Yüzde
Modele Dahil Edilen	166	89,7
Belirsiz Veri	19	10,3
Toplam	185	100,0

Modelin bağımlı değişken kategorileri izelge 8.56'da görüldüğü şekilde kodlanmıştır. Bu kodlama sisteminde iş kazası sonrası sağlık durumları hafif ve orta olanlar referans kategorisi olarak belirlenmiş ve 0 olarak kodlanmıştır. Sağlık durumları ağır olanlar ise 1 olarak kodlanmıştır.

Çizelge 8.56 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Bağımlı Değişken ve Kodları

Bağımlı Değişken Kategorileri	Kod Değeri
Sağlık Durumu Hafif ve Orta Olanlar	0
Sağlık Durumu Ağır Olanlar	1

Modelde kullanılan bağımsız değişkenlerin test edildiği ve modelin performansına ait bilgilerin verildiği model uyum iyiliği Omnibus test sonucu izelge 8.57'de verilmiştir. Çizelge 8.57 incelendiğinde bu teste ait anlamlılık değerinin 0,05'ten küçük ve modelin tahmin özelliğinin yeterli olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.57 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Model Ortak Etki Omnibus Test Sonuçları

	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Model	96,077	48	,000

Diğer bir model uyum iyiliği testi olan Hosmer and Lemeshow Uyum İyiliği test sonuçları Çizelge 8.58’de verilmiştir. Tüm verilerin gruplara ayrılması ve beklenen ile gözlenen değerlerin karşılaştırılarak grupların uyumunun ölçüldüğü bu testte anlamlılık değerinin 0,05’ten büyük olması bu grupların da benzerliğini ve modelin uyumunu göstermektedir. Çizelge 8.58 incelendiğinde bu teste ait anlamlılık değerinin 0,05’ten büyük ve modelin uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.58 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Hosmer and Lemeshow Uyum İyiliği Test Sonuçları

	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Model	3,757	8	,878

Modelin açıklayıcılık bilgi özeti Çizelge 8.59’da verilmiştir. Burada Cox & Snell R² ve Nagelkerke R² değerleri model tarafından açıklanan ve çalışmanın bağımlı değişkenindeki varyansın miktarı ile ilgili bilgi vermektedir.

Çizelge 8.59 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Model Özeti

	-2 Log likelihood	Cox & Snell R ²	Nagelkerke R ²
Model	63,772	,439	,711

Sonuç olarak modeldeki bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkendeki varyansın %43,9’i ile %71,1’si arasındaki bir kısmını açıkladığı görülmektedir.

Modelin tahmin gücünün belirlenmesi için, analiz başlangıcındaki modelin tahmin değerleri ile modelin tamamlanmasının ardından ulaşılan değerlerin karşılaştırıldığı Çizelge 8.60 ve Çizelge 61 hazırlanmıştır.

Çizelge 8.60’da sağlık durumu hafif ve orta olan 135 kazazedenin sağlık durumunun doğru olarak sınıflandırıldığı, 31 kazazedenin sağlık durumunun yanlış olarak sınıflandırıldığı varsayılarak model adımlarına başlanmıştır. Bu varsayım altında

modelin başlangıç adımında %81,3 oranında doğru sınıflandırmada bulunduğu kabul edilmektedir.

Çizelge 8.60 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Model Öncesi Sınıflandırma Tablosu

Gözlenen			Tahmin Edilen		
			Model		Doğru Yüzde
			Sağlık Durumu Hafif ve Orta Olanlar	Sağlık Durumu Ağır Olanlar	
Model Öncesi	Model	Sağlık Durumu Hafif ve Orta Olanlar	135	0	100,0
		Sağlık Durumu Ağır Olanlar	31	0	0,0
	Genel Yüzde				

Çizelge 8.61’de ise modelin son aşamasına gelindiğinde sağlık durumu hafif ve orta olan kazazedelerin 130, sağlık durumu ağır olan kazazedelerin 23 kişi olduğu görülmektedir.

Çizelge 8.61 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Analize Ait Model Sonrası Sınıflandırma Tablosu

Gözlenen			Tahmin Edilen		
			Model		Doğru Yüzde
			Sağlık Durumu Hafif ve Ağır Olanlar	Sağlık Durumu Ağır Olanlar	
Model Sonrası	Model	Sağlık Durumu Hafif ve Orta Olanlar	130	5	96,3
		Sağlık Durumu Ağır Olanlar	8	23	74,2
	Genel Yüzde				

Model başlangıcında 135 kişi olarak doğruluğu kabul edilen sağlık durumu hafif ve orta olan kazazede sayısının, model sonunda 130 kişi olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. Modelin başlangıç durumuna göre bu durumu %96,3 doğrulukla sınıflandırdığı görülmektedir. Benzer şekilde 31 kişi olarak yanlışlığı kabul edilen sağlık durumu ağır olan kazazede sayısının, model sonunda 8 kişi olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. Geriye kalan ve sağlık durumu ağır olanların durumunu da %74,2 olarak sınıflandırdığı anlaşılmaktadır. Genelde ise 166 kazazededen 153 kazazedenin durumunu doğru olarak sınıflandırdığı ve genel doğruluk yüzdesinin %92,2 olduğu görülmektedir.

Modele ait bağımsız değişken ve alt kategorilerinin, istatistiksel bakımdan anlamlı (anlamlılık değeri $< 0,05$) sonuç çıktıları hazırlanarak Çizelge 8.62’de verilmiştir. Bu

çizelge bağımsız değişkenlerimizin her birinin modele katkısı ve önemi ile ilgili bilgiler vermektedir.

Çizelge 8.62 : Esas Modeli Açıklayıcı İkinci Model Sonuçları

Değişken Referans Kategorisi	Değişken	β	S.E.	Wald	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık	Exp(B)	Exp (β) için %95 Güven Aralığı	
								Düşük	Yüksek
Pazar	Kaza Günü			9,003	5	,109			
	Pazartesi	-,347	2,018	,030	1	,863	,706	,014	36,883
	Salı	-,430	2,040	,044	1	,833	,651	,012	35,456
	Çarşamba	5,721	2,559	4,998	1	,025	305,254	2,025	46010,239
	Perşembe	-2,665	2,490	1,146	1	,284	,070	,001	9,161
	Cuma	2,050	2,297	0,796	1	,372	7,767	,086	700,671
	Cumartesi	5,051	3,851	1,721	1	,190	156,211	,082	296116,594
	Kazazedenin Son İşyerindeki Deneyimi	,016	,007	4,884	1	,027	1,016	1,002	1,030
Nitelik Gerektirmeyen İşlerde Çalışanlar	Kazazedenin Esas İş			9,527	3	,023			
	Boya, Alçıpan, Dekor, Mermer, Marangoz, Mobilya, Yer Döşeme Çalışanları	-7,997	3,076	6,760	1	,009	,000336	,000	,140
	Demir veya Kaynak İşlerinde Çalışanlar	-12,853	5,562	5,341	1	,021	,0000002	,000	,142
	İskele, Sıva, Perde Duvar, Beton, Kalıp veya Tabliye İşlerinde Çalışanlar	-4,277	1,713	6,231	1	,013	,014	,000	,399
Kol, Omuz	Yararın Vücuttaki Yeri			8,768	6	,187			
	Ayak, Ayak Bileği, Ayak Parmakları	-4,117	2,615	2,479	1	,115	,016	,000	2,740
	Bacak, Diz, Kalça	-2,313	2,747	,709	1	,400	,099	,000	21,550
	Bel, Sırt, Karın	7,186	3,480	4,263	1	,039	1320,244	1,439	1210868,787
	El, Bilek ve Parmakları	-,161	1,711	,009	1	,925	,852	,030	24,373
	Gövde, Tüm Vücut Kaburga, Omurga, Göğüs Kafesi	2,506	3,772	,441	1	,506	12,258	,008	19909,306
	Yüz ile Kafa ve Göz Bölgesi	-4,030	2,672	2,274	1	,132	,018	,000	3,348
	Günlük Ortalama Rüzgar Hızı	1,426	,583	5,989	1	,014	4,162	1,328	13,038
	Constant	-12,088	7,725	2,449	1	,118	,000		

Çizelge 8.62 incelendiğinde: Kaza günü, kazazedenin son işyerindeki deneyimi, kazazedenin esas işi, kazaya sebep olan tehlikeli hareket, yaranın vücuttaki yeri ve günlük ortalama rüzgar hızı değişkenlerinin, kaza şiddeti üzerine istatistiksel olarak anlamlı derecede etki ettikleri belirlenmiştir.

Değişkenlerin β katsayıları incelendiğinde:

Kaza günü değişkeni alt kategorisi olan çarşamba gününde meydana gelen kazaların, referans kategori olarak seçilen pazar günü meydana gelen kazalara göre daha şiddetli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Kazazedenin son işyerindeki deneyimi değişkeninin artışı, kaza şiddetini artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Kazazedenin esas işi değişkeni tüm alt kategorilerinin, referans kategori olarak seçilen nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlara göre kaza şiddetini azaltıcı etkiye sahip oldukları belirlenmiştir. Yaranın vücuttaki yeri değişkeni alt kategorisinde bulunan, bel, sırt ve karın bölgesindeki yaralanmaların, referans kategori olarak seçilen kol ve omuz bölgesindeki yaralanmalara göre daha şiddetli olduğu görülmektedir. Günlük ortalama rüzgar hızındaki artışın bu model için, kaza şiddetini artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Değişkenlerin Exp (β) katsayıları incelendiğinde:

Çarşamba günü meydana gelen kazaların, pazar günü meydana gelen kazalara göre kaza şiddet ihtimalini 305,254 kat artırdığı görülmektedir. Kazazedenin son işyeri deneyim süresindeki her bir günlük artışın, kaza şiddeti ihtimalini 1,016 kat artırdığı görülmektedir.

Nitelik gerektirmeyen işlerde meydana gelen kaza şiddeti ihtimalinin, boya, alçıpan, dekor, mermer, marangoz, mobilya, yer döşeme işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimaline göre 2.973 kat daha fazla, demir veya kaynak işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimaline göre 382.000 kat daha fazla, iskele, sıva, perde duvar, beton, kalıp veya tabliye işlerinde meydana gelen kaza şiddeti ihtimaline göre 72 kat daha fazla olduğu bu sonuçların esas modelle uyum içinde olduğu görülmektedir. Bel, sırt veya karın bölgesinde oluşan yaralanmalı kazaların, omuz ve kol yaralanmalı kazalara göre 1,44 kat kaza şiddeti ihtimalini artırdığı görülmektedir. Günlük ortalama rüzgar hızındaki her 1 m/sn lik artışın, kaza şiddeti ihtimalini 1,43 kat artırdığı görülmektedir.

9. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada, İstanbul / Küçükçekmece Sosyal Güvenlik Kurumu İlçe Müdürlüğü sorumluluk bölgesinde bulunan inşaat firmalarının 2015, 2016 ve 2017 yıllarındaki faaliyetlerinde meydana gelen iş kazalarına ait anonimleştirilmiş bilgiler analiz edilmiştir. Bu analizler ile inşaat sektöründe meydana gelen kazaların şiddetini etkileyen faktörler belirlenerek, ileride yaşanabilecek olası inşaat iş kazalarının veya şiddetinin azaltılması amaçlanmıştır.

Kaza şiddetinin tahminlenmesine yönelik literatürde yapılan çalışmalardan farklı olarak zenginleştirilmiş iş kaza raporları ve iklimsel değişkenlerin kullanılması çalışmaya özgünlük katmıştır.

İlgili kurumdan sağlanan bilgiler istatistiksel bakımdan analizlere uygun hale dönüştürülmüştür. Elde bulunan tüm veri tabanının daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla çapraz tablolama ve ki-kare analizi kullanılarak, verilerin sıklık durumları ve tüm bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken olan, kaza şiddeti ile ilişkileri incelenmiştir.

İstatistiksel bakımdan anlamlı derecede ilişkili olan ve olmayan değişkenler belirlenmiştir. İlk olarak üç kategorili bağımlı değişken olan kaza şiddeti ile tüm bağımsız değişkenler arasında sıralı (ordinal) lojistik regresyon analizleri yapılmış ve en uygun olduğu değerlendirilen bir tahmin modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan model çıktıları ile kaza şiddet kategorilerine ait olasılık değerleri hesaplanmıştır. Sonrasında, modelin açıklayıcılığının artırılması ve esas model sonuçlarının tutarlık kontrolü amacıyla bağımlı değişken iki farklı şekilde ikili kategorik hale getirilerek iki ayrı ikili (binominal) lojistik regresyon analizi yapılmıştır.

Bu çalışmanın bağımlı değişkeni olan kaza şiddetinin hiyerarşik yapıya sahip olması özellikle sıralı (ordinal) lojistik regresyon analizinin esas modelde kullanımını gerektirmiştir. Analizler öncesi en önemli varsayımlardan olan paralellik test sonuçlarına göre de esas modelin oluşturulmasında ordinal lojistik regresyon analizinin kullanımı son derece uygundur.

Paralellik test sonucunu sağlayamayan veri setlerinde ordinal lojistik regresyon analizler yerine multinominal veya binominal lojistik regresyon analizler de uygulanabilmektedir. Ancak bu durumda bağımlı değişken kategorileri arasındaki hiyerarşik ilişki analizlere yansımamaktadır.

Sahadaki farklı durumların kaza şiddeti ile olan ilişkisinin ayrı ayrı incelenmesinde, ordinal lojistik regresyon analizi ile elde edilen esas model çıktılarına ek olarak binominal lojistik regresyon analizleri ile elde edilen açıklayıcı model çıktıları ve ki-kare analiz çıktılarının kullanımı tavsiye edilmektedir.

Tüm durumların kaza şiddetine ortak etkisinin araştırıldığı ve matematiksel tahmin amaçlı kullanımının gerektiği durumda, açıklayıcı modellere göre daha hassas sonuç vermesi ve kaza şiddetinin hiyerarşik bir yapıya sahip olması sebebiyle oluşturulan, esas model çıktılarının kullanımı tavsiye edilmektedir.

Yapılan analiz ve model çıktıları sonunda inşaat sektörü bakımından önemli olduğu değerlendirilen bulgular bu kısımda değerlendirilerek, yorumlanmıştır.

Zaman değişkenlerinin kaza şiddeti üzerine etkisi incelendiğinde:

Çalışma gününün ikinci döneminde meydana gelen kazaların şiddetinin, birinci döneme göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca, gün içerisinde çalışmaya bağlı olarak yorgunluğun ve dikkat dağınıklığının artışının, ayrıca öğlen yemek molası sonrası çalışanın fizyolojik değişikliğin neden olabileceği değerlendirilmektedir.

Çarşamba günü meydana gelen kazaların diğer günlerdeki kazalara göre daha şiddetli olduğu görülmüştür. Hafta ortasında bulunması nedeniyle iş hacminin en fazla söz konusu günde olabileceği değerlendirilmektedir. İş hacminin arttığı günlerde alınacak ek tedbirlerin kazaları veya kaza şiddetini azaltabileceği değerlendirilmektedir.

Çalışanın son işyerindeki deneyimi arttıkça, meydana gelen kazaların şiddetinde de artışlar olduğu görülmektedir. Bu sonucun, işyerinde yeni çalışmaya başlayanların ilk günlerde tehlikeli işlere başlatılmayarak bir oryantasyon sürecine tabi tutulmasından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca işyerindeki çalışanın deneyiminin artışına bağlı olarak çalışanda oluşan gereksiz kendine güven ve kurallara uymama isteğinin oluşabileceği değerlendirilmektedir.

Kazazede değişkenlerinin kaza şiddeti üzerine etkisi incelendiğinde:

Nitelik gerektirmeyen işlerde meydana gelen kazaların ve iskele, sıva, perde duvar, beton, kalıp veya tabliye işlerinde meydana gelen kazaların şiddetinin diğer işlere göre daha şiddetli olduğu görülmektedir. Bu sonucun, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışan vasıfsız çalışanların güvenlik algılarının tam olarak sağlanamamasından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir. İskele, sıva, perde duvar, beton, kalıp veya tabliye işlerindeki artan kaza şiddetinin sebebi olarak ise bu işlerin diğer işlere göre daha yüksekte yapıldığı ve düşmeler sonucu olabileceği değerlendirilmektedir. Bu işlerin yapıldığı alanlarda toplu koruma tedbirlerinin artırılmasının kaza şiddetini azaltabileceği değerlendirilmektedir.

Kaza anındaki faaliyetin türü değişkenlerinin kaza şiddeti üzerine etkisi incelendiğinde:

İşe gidiş geliş, dinlenme arası ve kontrol faaliyetleri sırasında meydana gelen kazaların şiddetinin diğer işlere göre şaşırtıcı şekilde daha şiddetli olduğu görülmüştür. Kaza şiddetinin, işe gidiş ve geliş faaliyetlerinde aceleci davranışların, dinlenme faaliyetleri esnasında nezaret eksikliğinin ve kontrol faaliyetlerinde ise alanı tanımayan personel, hatalarından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir. İşe geliş gidişlerin kontrol altında tutulması, personele görevi ve görev alanı ile ilgili tanıtıcı eğitimlerin verilmesi, görev alanındaki değişikliklerin personele zamanında duyurulması gibi uygulamaların kaza sayısı ve şiddetini azaltabileceği değerlendirilmektedir.

Doğrama, cam, kaynak veya demir işlerinde meydana gelen kazaların şiddetinin diğer işlere göre daha şiddetli olduğu görülmektedir. Bu işlerde delici, kesici ve sıcak ortam tehlikesi nedeniyle bu kazaların daha şiddetli olduğu değerlendirilmektedir. Bu faaliyetleri yürüten çalışanların öncelikle toplu korunma yöntemleri ile korunmalarının, bu durumun tam olarak sağlamadığı durumlarda eldiven, gözlük, önlük, metal tabanlı ve burunlu ayakkabı gibi kişisel koruyucularla korunmalarının kaza şiddetinin azaltabileceği değerlendirilmektedir.

Proje değişkenlerinin kaza şiddeti üzerine etkisi incelendiğinde:

Projedeki çalışan sayısı bakımından küçük olan işyerlerinde meydana gelen kazaların büyük olan işyerlerindeki kazalara göre daha şiddetli olduğu görülmüştür. Bu sonucun, 50 çalışandan az istihdamın olduğu iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliği kurullarının

kurulmamasından ve iş sağlığı ve güvenliği konularındaki kurumsallığın yetersizliğinden kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir.

Kaza değişkenlerinin kaza şiddeti üzerine etkisi incelendiğinde:

Çalışanın düşey doğrultuda düşmesi sonucu oluşan kazaların ve çalışanın aynı veya eğimli zeminde düşmesi sonucu oluşan kazaların diğer kaza tiplerine göre daha şiddetli olduğu görülmektedir. Kazazedenin 2 metre ve üstü yükseklikten düştüğü kazaların şiddetinin beklendiği şekilde daha alçak mesafeden düşmelere göre daha şiddetli olduğu görülmüştür. Bu sonucun, yüksekte yapılan çalışmalarda uygulanması gereken güvenlik ağıları, korkuluklar gibi toplu koruma yöntemleri ile yatay ve dikey yaşam hattı ile tam vücut emniyet kemeri gibi kişisel koruyucu uygulamalarındaki eksiklerden kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir.

Kaza sonrası, sırasıyla düşmeye bağlı sert zemin yüzeylerin, yapı inşaat makine ve ekipmanlarının ve elektrikli, mekanik ve basit el aletlerinin çalışana zarar verdiği kazaların diğer nesnelere etkilediği kaza tiplerine göre daha şiddetli olduğu görülmektedir. Bu sonucun da düşmeyi önleyici uygun tedbirlerin eksikliğinden, makine ve ekipmanların uygun şekilde kullanım, bakım ve emniyet yetersizliklerinden kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir.

Yaralanma değişkenlerinin kaza şiddeti üzerine etkisi incelendiğinde:

Vücudun gövde, tüm vücut, kaburga, omurga, göğüs kafesi, bel, sırt ve karın bölgesindeki yaralanmalı kaza sonuçlarının, beklenen şekilde ağır şiddetli olduğu görülmektedir. Bu yaralanmaların da düşme, sıkışma sonucu oluşan genellikle kırıklar ve ezikler olduğu görülmektedir.

İklim değişkenlerinin kaza şiddeti üzerine etkisi incelendiğinde:

Ortalama sıcaklığın 10-19 °C, ortalama nemin, 67-87 gr/m³ ve ortalama rüzgar hızının 2-2,9 m/sn olduğu günlerde meydana gelen kazaların, diğer günlerde meydana gelen kazalara göre daha şiddetli olduğu görülmüştür. Literatürde bu sonuçlarla uyumlu veya uyumsuz bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu iklim koşullarının inşaat faaliyetleri için ideal ve istenen bir hava durumu olduğu değerlendirilmektedir. Bu günlerde inşaat faaliyet çeşidinin ve alanının artışıdan dolayı kaza şiddetinin artmış olabileceği değerlendirilmektedir. Özellikle bu iklimsel özellikleri taşıyan gün veya dönemlerde, iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin bu hassas durumu göz önünde bulundurmalarının yararlı olacağı değerlendirilmektedir.

İncelenen bu kaza bildirim raporlarından, çalışanların en basit el aletinden, çok daha karmaşık yapıdaki makinaları üretim maksadı dışında kullandıkları anlaşılmaktadır. Bu durumun bazen ekipman eksliğinden bazı durumlarda da çalışanın eğitim eksliğinden kaynaklandığı görülmüştür. Çalışanın kullanacağı ekipmanların işe başlamadan önce tedarik edilerek, çalışana verilmesinin kaza şiddetini azaltabileceği değerlendirilmektedir.

Çalışma sonrasında elde edilenler, kaza şiddetinin tahminlenmesini sağlamaktadır. Kaza şiddetinin önceden tahminlenerek proaktif önlemlerin alınmasının da kaza sıklığı ve şiddetini azaltacağı değerlendirilmektedir.

Diğer iş kollarında ve daha geniş alanda benzer modellerin oluşturulabilmesi için geçmiş dönemlere ait iş kaza verilerine ulaşılması oldukça önemlidir. İşverenlerin Sosyal Güvenlik Kurumuna gönderdiği kaza bilgilerinin kurum tarafından toplanmış olarak ve yıllık yayınlanması istatistiksel bakımdan üzerinde çalışılmasını zorlaştırmaktadır. Kurumun, bu verileri araştırmacıların kullanabileceği formatta yayımlayabilmesinin benzer çalışmaları nitelik ve nicelik olarak artıracığı değerlendirilmektedir.

İş kazalarına ait bildirim formlarının kıymetlendirilmesi aşamasında, formların bazı işverenler tarafından eksik ve özensiz doldurulduğu görülmüştür. Bu tür davranışlara bazı yaptırımlar uygulanarak, kazalara ait doğru bilgilerin sisteme kaydedilmesinin araştırmalar bakımından da yararlı olacağı değerlendirilmektedir.

İş kazası bildirim formunda bulunan açık uçlu soruların, işverenler tarafından farklı algılandığı görülmüştür. Açık uçlu bu soruların istatistiksel olarak değerlendirilmesi ve analize hazır hale getirilmesi oldukça zaman alan ve zahmetli bir süreç gerektirmektedir. İş kaza bildirim formundaki açık uçlu soruların standart hale getirilmesinin bundan sonra yapılacak araştırmaların süresini kısaltacağı değerlendirilmektedir.

Gelecek araştırmalarda, farklı kaynak ve alanlardan elde edilecek benzer verilerle, kaza öncesi güvenlik harcamalarının kaza oluşumu üzerine etkileri, kaza sonrası maliyet tahmini gibi konuların seçilmesinin alanda özgünlük oluşturacağı değerlendirilmektedir.



KAYNAKLAR

- A. Gambatese, J., & W. Hinze, J.** (1999). Addressing Construction Worker Safety In The Design Phase: Designing For Construction Worker Safety. *Automation In Construction*, 643-649.
- Abdelhamid, T., & Everett, J.** (2000). Identifying Root Causes Of Construction Accidents. *Journal Of Construction Engineering And Management*. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(1), 52-60.
- Agresti, A.** (1996). *An Introduction to Categorical Data Analysis*. John Wiley and Sons, New York. (J. W. Sons, Dü.)
- Akboğa, Ö.** (2014). Doktora Tezi. *İnşaat iş kazalarında lojistik regresyon ile kaza şiddetinin modellenmesi*.
- Akboğa, Ö., Baradan, S., Uzun, M., & Bayram, İ.** (2015, Kasım 5,6). İş Kazası Bildirim Sürecinde Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. 5. *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 31-40. (İ. M. Şubesi, Derleyici) Nisan 13, 2019 tarihinde alındı
- Akgül, A., & Çevik, O.** (2005). *İstatistiksel Analiz Teknikleri - SPSS'te İşletme Yönetimi Uygulamaları*. Ankara: Emek Ofset Ltd.Şti.
- Akıncı Vural, Z. B., & Coşkun, G.** (2011, Mart). Kurumsal Sosyal Sorumluluk ve Etik. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 1(1), 61-87.
- Akkuş, Z., & Çelik, M. Y.** (2004). Lojistik regresyon ve diskriminant analizi yöntemlerinde önemli ölçütler. *VII. Ulusal Biyoistatistik Kongresinde sunulan bildiri*. Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı.
- Aksöyek, A. R. (2002)**. Yüksek Lisans Tezi. *Türk inşaat sektöründe iş kazalarının ve iş güvenliği sorununun incelenmesi*.
- Aslan, A.** (2008). Yüksek Lisans Tezi. *Ali Aslan 2008 Bir inşaat şirketinde meydana gelen iş kazalarının incelenmesi*.
- Atasoy, D.** (2001). Yüksek Lisans Tezi. *Lojistik regresyon analizinin incelenmesi ve bir uygulama*. Cumhuriyet Üniversitesi.
- Babbie, E. R.** (2013). *The Basics Of Social Research*. Cengage Learning. Cengage Learning.
- Babbie, E. R.** (2010). *The Basics of Social Research* (5th Ed b.). California : Wadsworth Publishing.
- Baradan, S.** (2006, Ocak). *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(1), 87-100.
- Bayram, F.** (2016). Yüksek Lisans Tezi. *Yüksekte çalışma platformlarında mesleki yeterliliğin iş kazalarıyla ilişkisi*.
- Bilir Mahççek, S.** (2015). Doktora Tezi. *İnşaat projelerinde süresel planlama ile bütünleşik aktivite tabanlı iş güvenliği risk değerlendirme yöntemi*.
- Birkök, M. C.** (2004). Sosyal Rol ve İş Bölümü. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 1(1).
- Büyüköztürk, Ş.** (2018). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Pegem.
- Çakıcı Gerçek, Ç.** (2008, Eylül). İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi (SBArD)*(12), 211-227.
- Çiçek, Ö., & Öçal, M.** (2016). Dünyada ve Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi. *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 5(11), 106-129.
- Çokluk, Ö. (2010)**. Lojistik regresyon analizi: Kavram ve uygulama. *10*(3), 1357-1407.
- Çolak, B., Etiler, N., & Biçer, Ü.** (2004). Fatal Occupational Injuries In The Construction Sector In Kocaeli, Turkey, 1990-2001. *Industrial Health*, 42(4), 424-430.

- Demirel, T.** (2005). Yüksek Lisans Tezi. *An expert system for the quantification of fault rates in construction fall accidents.*
- Duman, E., & Hamzaoğlu, O.** (2011). İstanbul'da bir şantiyede çalışanların iş kazalarının izlemi. *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 11(40).
- Engin, S., Öztürk, O., & Öner, A.** (2009). İnşaat işlerinde meydana gelen iş kazalarının sebep ve sonuçlarının irdelenmesi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu.*
- Esen, Ö.** (1999). Yüksek Lisans Tezi. *1991-1998 Yılları Arası Türkiye'de Yapı İşlerinde İş Güvenliği.*
- Fields, A.** (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics, 4th Edition.* Sage Publications.
- Gillen, M., Baltz, D., Gassel, M., Kirsch, L., & Vaccaro, D.** (2002). Perceived Safety Climate, Job Demands, And Coworker Support Among Union And Nonunion Injured Construction Workers. *Journal Of Safety Research. Journal of Safety Research*, 33(1), 33-51.
- Grimm, L., & Yarnold, P.** (1995). Reading and understanding multivariate statistics. *American Psychological Association.*
- Gürçan, M.** (1998). Yüksek Lisans Tezi. *Lojistik regresyon analizi ve bir uygulama.* Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gürçanlı, E.** (2013). İnşaat Sektöründe Gerçekleşen Ölüm ve Yaralanmaların Analizi. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi (MSG)*, 13(48), 20-29.
- Gürçanlı, G., & Müngen, U.** (2013). Analysis of Construction Accidents in Turkey and Responsible Parties. *Industrial Health*, 581-595.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B., Anderson, R. E., & Tatham, R. L.** (2006). *Multivariate data analysis (6th ed).* Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R.** (2006). *Multivariate data analysis (6th ed).* Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Healey, J.** (2011). *Healey, J. F. (2014). Statistics: A Tool For Social Research.* Cengage Learning. Cengage Learning.
- Henry, S.** (2012). The Relation of Control Charts to Analysis of Variance And Chi-Square Tests. *Journal of The American Statistical Association*, 425-431.
- Huang, X.** (2003). Doktora Tezi. *The Owner's Role In Construction Safety.* University Of Florida.
- Im, H.-J., Kwon, Y.-J., Kim, S.-G., Kim, Y.-K., Ju, Y.-S., & Lee, H.-P.** (2009). The Characteristics Of Fatal Occupational Injuries In Korea's Construction Industry, 1997–2004. *Safety Science. Safety Science*, 47(8), 1159-1162.
- Kalaycı, Ş.** (2018). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri.* Dinamik Akademi.
- Karadağ, T.** (2017). Yüksek Lisans. *Bir İnşaat Firmasının Yaşanmış İş Kazalarının Oluş Şekli Açısından İncelenmesi Ve Sebep Sonuç İlişkileri.*
- Kass, G. V.** (1980). An Exploratory Technique for Investigating Large Quantities of Categorical Data. *Applied Statistics*, 29(2), 119-127.
- Kılıç, S.** (2000). Yüksek Lisans Tezi. *Lojistik regresyon analizi ve pazarlama araştırmalarında bir uygulama.* İstanbul Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kılış, İ.** (2013, Ocak). İş Sağlığı ve Güvenliği'nde Yeni Dönem: 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (İSGK). *İş, Güç, Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 15(1), 17-41.
- Korkmaz, A., & Avsallı, H.** (2012, Ağustos). Çalışma Hayatında Yeni Bir Dönem: 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 153-167.
- Koyun, M.** (2013). Uzmanlık Tezi. *Trakya Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi Acil Servisi'ne yüksekten düşme nedeniyle başvuran hastaların analizi.* Edirne.
- Leech, N., Barrett, K., & Morgan, G.** (2005). SPSS for Intermediate Statistics, Use and Interpretation. *Lawrence Erlbaum Associates Inc., Mahwah.*

- Menard, S.** (1995). Applied logistic regression analysis. *Sage Publication Series: Quantitative Applications in the Social Sciences*.
- Mertler, C. A., & Vannatta, R. A.** (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation*. Pyrczak Publishing; 3 edition.
- Müngen, M.** (1993). Doktora Tezi. *Türkiye'de inşaat iş kazalarının analizi ve iş güvenliğinin sorunu*.
- Ören, K., & Yüksel, H.** (2012). Geçmişten Günümüze Çalışma Hayatı. *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 1(1), 34-59.
- Özer, H.** (2006). *Nitel Değişkenli Ekonometrik Modeller*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Pallant, J.** (2017). *SPSS Survival Manual (SPSS Kullanma Klavuzu, SPSS ile Adım Adım Veri Analizi)*. (S. Balcı, & B. Ahi, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Parsons, T. J., Pizatella, T. J., & Collins, J. W.** (1986). Safety Analysis Of High Risk Injury Categories Within The Roofing Industry. *Professional Safety*, 31(6), 13-17.
- Pehlivan, G.** (2006). Yüksek Lisans Tezi. *Chaid Analizi Ve Bir Uygulama*. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ramazzini, B.** (1743). *De morbis artificum diatriba*.
- Sawacha, E., Naoum, S., & Fong, D.** (1999). Factors Affecting Safety Performance on Construction Sites. *International Journal of Project Management*. *International Journal of Project Management*, 17(5), 309-315.
- Serin, G., & Çuhadar, M.** (2015). İş Güvenliği ve Sağlığı Yönetim Sistemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Teknik Bilimler Dergisi*, 5(2), 44-59.
- SGK.** (2012). *İş Kazası ve Meslek Hastalığı Bildirim Formu Kullanım Kılavuzu*. SGK. Nisan 13, 2019 tarihinde alındı
- Sims, R.** (2004). *Bivariate Data Analysis: A Practical Guide*. Nova Publishers.
- Stewart, M.** (2009). *GRE Answers to the real essay questions*.
- Sümbüloğlu, K., & Akdağ, B.** (2007). *Regresyon Yöntemleri ve Korelasyon Analizi*. Hatiboğlu Yayınları.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S.** (2007). *Using multivariate statistics 5rd edition*. Boston: Pearson Education.
- Toksöz, R.** (2011). OHSAS 18001 İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sisteminin ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi İle İlişkileri Ve Bir Örnek Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi*.
- Topal, M., Erdemir, E., & Kırh, E.** (2012, Mayıs). Tanzimat Dönemi Sanayileşme Hareketinin Türkiye'de İşletmecilik Anlayışının Oluşumuna Etkileri Hereke Fabrikası ve Nizamnamesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*(25), 37-64.
- Töz, C.** (1988, Eylül). Madencilğin İnsanoğlu Evrimindeki Rolü Üzerine. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 27(3), 32-38.
- Turgut, K.** (2016). Uzmanlık Tezi. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi acil servisine yüksekte düşme nedeniyle başvuran hastaların analizi*.
- Turhan, S.** (2017). Yüksek Lisans Tezi. *Yapı Sektöründe Kullanılan Kule Vinçlerle Yapılan Çalışmalarda Oluşan Riskler ve Alınması Gereken Güvenlik Önlemleri*.
- Uzun, C. B.** (2011). Türkiye'de Şartlı Nakit Transferi Yardımlarını Etkileyen Faktörlerin Lojistik Regresyon Analiziyle Tahmini. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ünal Karagüven, M. H.** (1997). Doktora Tezi. *İş kazaları ile stres, kaygı ve öfke kavramları arasındaki ilişkinin incelenmesi: 9 Türk ve 2 İngiliz tekstil fabrikasında yapılan bir araştırma*.

İnternet Kaynakları

- Ahmad, S., Iraj, M., Abbas, M., & Mahdi, A.** (2016). Analysis of occupational accidents induced human injuries: A case study in construction industries and sites. *Journal of Civil Engineering and Construction Technology*, 1-7.

- <https://pdfs.semanticscholar.org/0ed9/c91187f27f597a34c4ba3c8c40e1b5f9711d.pdf> adresinden alındı
- B.E.K Ön. ve Et. Azaltılması Hakkında Yön.** (2019, Mart 2). *Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi Ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik*.
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/03/20190302-1.htm> adresinden alındı
- Cook, D., Dixon , P., Duckworth, W. M., Kaiser, M. S., Koehler, K., Meeker, W. Q., & Stephenson, W. R.** (2001). Binary Response and Logistic Regression Analysis. *Beyond Traditional Statistical Methods*. içinde Part of the Iowa State University NSF/ILI project. Nisan 20, 2019 tarihinde <http://modul.repo.mercubuana-yogya.ac.id/modul/files/openjournal/Journal%20Of%20Engineering/GLM.logistic.R.package.pdf> adresinden alındı
- Çakan, H.** (2012, Ocak). Doktora Tezi. *Analysis And Modeling of Roofer and Steel Worker Fall Accidents*. Wayne State University.
https://digitalcommons.wayne.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1497&context=oa_dissertations adresinden alındı
- Garson,G.D.**(2014).*Multiple Regression*.
statisticalassociates:http://www.statisticalassociates.com/regression_p.pdf adresinden alındı
- Eurostat.** (2013). European Statistics on Accidents at Work (ESAW) Summary methodology. Luxembourg. Mayıs 16, 2019 tarihinde
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5926181/KS-RA-12-102-EN.PDF/56cd35ba-1e8a-4af3-9f9a-b3c47611ff1c> adresinden alındı
- Hürriyet Gazetesi.** (2014, Eylül 7). 32'nci kattan çakıldı 10 işçi öldü.
<http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/32-nci-kattan-cakildi-10-isci-oldu-27157123> adresinden alındı
- ILO.** (1919). <https://www.ilo.org>. International Labour Organization. adresinden alındı
- İLO.** (1919). *International Labour Organization*. <http://www.ilo.org/ankara/about-us/lang--tr/index.htm> adresinden alındı
- ILO.** (2019). *ILO Sözleşmeleri ve Tavsiye Kararları*. Nisan 14, 2019 tarihinde
https://www.ilo.org/ankara/about-us/WCMS_372879/lang--tr/index.htm. adresinden alındı
- ISO.** (2018). *İnternational Organization for Standardization*.
<https://www.iso.org/standard/63787.html> adresinden alındı
- İş Kolları Yönetmeliği.** (2012, Aralık 19). <http://www.resmigazete.gov.tr>. Nisan 13, 2019 tarihinde <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121219-8.htm>. adresinden alındı
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu.** (2012, Haziran 20). *Mevzuat Bilgi Sistemi*. Nisan 13, 2019 tarihinde <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf>. adresinden alındı
- İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği.** (2012, Aralık 26). *Resmi Gazete*. Nisan 13, 2019 tarihinde <http://www.resmigazete.gov.tr>. adresinden alındı
- Kazan, E. E.** (2013, Ocak). Doktora Tezi. *Analysis of Fatal and Nonfatal Accidents Involving Earthmoving Equipment Operators And on-Foot Workers*. Wayne State University.
https://digitalcommons.wayne.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1730&context=oa_dissertations adresinden alındı
- Koç, M., & Akbıyık, N.** (2011). Türkiye'de iş kazalarının maliyetleri ve çözüm önerileri. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2(2), 129-175.
<http://dergipark.gov.tr/ayd/issue/3326/46159> adresinden alındı
- Mojapelo, j., Mafini, C., & Dhurup, M.** (2016). Employee Perceptions of Occupational Health and Safety Standards In The Steel Industry. *International Journal Of Social Sciences And Humanity Studies*, 8(2), 106-121.
<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/257173> adresinden alındı
- Nordlöf, H., Wiitavaara, B., Högberg, H., & Westerling, R.** (2017). A Cross-Sectional Study of Factors Influencing Occupational Health and Safety Management Practices in Companies. *Safety Science*, 92-103.
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0925753517302989?token=9142E1C28F1>

9C5917DD5535F0AEA01AD43F8C8A95A492901770471603E6821F3964CC7BA
17B8B92EA3F52E954E9DE39B adresinden alındı

Norusis, M. (2011). *IBM SPSS Statistics Guides*. (IBM) Haziran 8, 2019 tarihinde
http://www.norusis.com/pdf/ASPC_v13.pdf adresinden alındı

Sabah Gazetesi. (2012, Mart 13). 500 milyonluk inşaat ucuz ölüm.
<https://www.sabah.com.tr/yasam/2012/03/13/500-milyonluk-insaat-ucuz-olum>
adresinden alındı

Sosyal Güvenlik Kurumu Kanunu. (2006, Mayıs 16).
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/05/20060520-2.htm> adresinden alındı

Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu. (2006, Mayıs 31).
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/06/20060616-1.htm>. adresinden alındı

Sözcü Gazetesi. (2016, Şubat 1). Esenyurt'ta asansör faciası: 3 işçi öldü.
www.sozcu.com.tr/2016/gundem/esenyurta-asansor-faciasi-3-isci-oldu-1070722/
adresinden alındı

TDK. (1932). *Türk Dil Kurumu*.
[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&view=bts&kategori1=veritbn&ke](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&view=bts&kategori1=veritbn&kelimesec=172882)
limesec=172882. adresinden alındı

WHO. (1948). *World Health Organization*. <https://www.who>. adresinden alındı

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği. (2013, Ekim 5).
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/10/20131005-2.htm> adresinden alındı



EKLER

EK A : İş Kazası Eski Bildirim Formu


EK B : İş Kazası Yeni Bildirim Formu

EK C : Ki-Kare Tablosu






EK A : İş Kazası Eski Bildirim Formu

Ek-7	
	
T.C. SOSYAL GÜVENLİK KURUMU Sosyal Sigortalar Genel Müdürlüğü	
Belgenin Düzenlendiği Tarih : .../.../....	
Belgenin Düzenlendiği Sayı :	
İŞ KAZASI VE MESLEK HASTALIĞI BİLDİRİM FORMU	
1-İşyerinin	Bağlı bulunduğu İl : _____ İşyeri sicil No: _____
	Vergi Dairesi ve Numarası: _____ Tel: _____ Fax: _____
	İşyerinin Unvanı ve Adresi : _____
2- Kazazede veya Kazazedelerin /Meslek Hastalığı Tanısı veya Şüphesi İle Hastaneye Sevk edilenin	İşçi Sayısı: Erkek <input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Çocuk <input type="checkbox"/> Stajyer-çırak <input type="checkbox"/> Terör Mağduru <input type="checkbox"/> Özürlü <input type="checkbox"/> Hükümlü <input type="checkbox"/> Eski Hük. <input type="checkbox"/> Genel Toplam <input type="checkbox"/>
	Adı Soyadı: _____ Cinsiyeti: E <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> Doğum Tarihi : .../.../.....
	T.C. Kimlik No: _____ SSK Sicil No: _____
	İşe Giriş Tarihi : .../.../..... Medeni Hali: Evli <input type="checkbox"/> Bekar <input type="checkbox"/> Dul <input type="checkbox"/>
	Öğrenim Okur yazar <input type="checkbox"/> Okur Yazar Değil <input type="checkbox"/> İlköğretim <input type="checkbox"/> Orta öğretim <input type="checkbox"/> Durumu : Yüksek Okul <input type="checkbox"/> Üniversite <input type="checkbox"/> Y. Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/>
	İstihdam durumu: Daimi <input type="checkbox"/> Mevsimlik <input type="checkbox"/> Geçici <input type="checkbox"/> Eski Hükümlü <input type="checkbox"/> Hükümlü <input type="checkbox"/> Kamu <input type="checkbox"/> Özel <input type="checkbox"/> Özürlü <input type="checkbox"/> Ödünç çalışan <input type="checkbox"/> Terör Mağduru <input type="checkbox"/> Stajyer-Çırak <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> Alt işverene ait çalışan <input type="checkbox"/>
	Çalışma Şekli : Tam zamanlı <input type="checkbox"/> Kısmi zamanlı <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	Prim ödeme hali: sona erdi <input type="checkbox"/> sona ermedi <input type="checkbox"/> Sona erdi ise; erdiği tarih : .../.../.....
	Son bir yıl içindeki toplam ücretli izin gün sayısı: _____ Son işyerine giriş tarihi: .../.../.....
	Esas İş (Mesleği) : _____ Uyruğu (Yabancı ise ülke adı): _____
İşçinin 1. derece yakınının : Adı Soyadı Açık Adresi.....	
İş kazası Halinde Doldurulacaktır	3 İş Kazasının Tarihi : .../.../..... Kaza Gününde İşbaşı Saati : İş Kazasının saati :
	4 Kaza Anında Yaptığı İş :
	5 Kazanın sebebi: _____ Kaza sonucu iş göremezliği Var <input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Derhal ölüm <input type="checkbox"/>
	6 Yaranın türü:
	7 Yaranın Vücuttaki Yeri:
	8 İşyerinin büyüklüğü:
	9 Çalışılan Ortam:
	10 Çalışılan çevre:
	11 Kaza Anında Kazazedenin Yürütmekte Olduğu Genel Faaliyet:
	12 Kazadan Az Önceki Zamanda Kazazedenin Yürüttüğü Özel Faaliyet:
	13 Olayı Normal Seyrinden Saptıran Kazaya Sebep Veren Olay (Sapma):
	14 Yaralanmaya Sebep Olan Hareket (Olay):
	15 Özel Faaliyet Sırasında Kullandığı Materyal (Araç):
	16 Sapmaya Sebep Veren Materyal (Araç):
	17 Yaralanmaya Sebep Olan Hareket Sırasında Kullanılan Materyal (Araç):
	18 Kazayı Gören :Var <input type="checkbox"/> Şahitlerin Adresi Yok <input type="checkbox"/>
	Şahitlerin Adı Soyadı : _____ Şahitlerin imzası : _____
	19 Kazanın Oluş Şeklini ve Sebebini Açıklayınız :
	Meslek Hastalığı Halinde Doldurulacaktır	20 Meslek Hastalığı Tanısı veya Şüphesi Tarihi: _____
Meslek Hastalığı Tanısı veya Şüphesi İle Sevk edilenin Çalıştığı Bölüm/ İş : _____	
Meslek Hastalığının Periyodik Muayene İle <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> Saptanma Şekli: Üst Kurum Sevki İle <input type="checkbox"/> Meslek Hast. Hast. <input type="checkbox"/>	
21-Düzenlenme tarihi: .../.../..... İşveren veya Vekilinin Adı Soyadı ve İmzası _____ e-posta adresi: _____	
<p>Not: a) İşverenler işyerinde meydana gelen iş kazasını Kanunun 4 üncü maddesi birinci fıkrası (a) bendi ile 5 inci madde kapsamındaki sigortalıları o yer kolluk kuvvetlerine derhal Kuruma da en geç kazadan sonraki üç iş günü içinde, (b) bendi kapsamında sigortalının kendisi tarafından 1 ayı geçmemek şartıyla rahatsızlığının bildirim yapmaya engel olmadığı günden sonra ki üç işgünü içinde ayrıca işveren sigortalının meslek hastalığına tutulduğunu öğrendiği veya bu durum kendisine bildirildiği günden başlayarak üç iş günü içinde (b) bendi kapsamındaki sigortalı ise bu durumu öğrendiği günden başlayarak üç iş günü içinde Kuruma bildirmesi zorunludur.</p> <p>b) İşverenler işyerinde meydana gelen iş kazasını ve tespit edilecek meslek hastalığını en geç üç iş günü içinde yazılı ile ilgili Bölge Müdürlüğüne bildirmek zorundadır. (4857 sayılı İş Kanunu md. 77) Bu bildirim zamanında yapmayan işverenlere aynı kanunun 105 inci Maddesi uyarınca idari para cezası uygulanır.</p> <p>c) 1, 2 ve 21 inci bölümler hem kaza hemde meslek hastalığı bildiriminde, 3 ile 19 uncu bölümler sadece kaza bildiriminde, 20 nci bölüm ise sadece meslek hastalığı bildiriminde doldurulacaktır.</p> <p>d) 5,6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, kazanın saati ve esas işi (mesleği) bölümleri seçildiğinde konu ile ilgili tablolar ekrana gelecektir. Ekrana gelen bu tablolardan seçim işlemi yapılacaktır. Bu alanlara konu ile ilgili tanımlayıcı kelime yazıldığında da arama motoru devreye girecektir. Arama motoru ilgili bölümlerdeki tanımlayıcı başlıkları ekrana getirecektir. ekrana gelen bu başlıklardan en uygun tanımlama seçilmelidir.</p>	



EK B : İş Kazası Yeni Bildirim Formu

	T.C. SOSYAL GÜVENLİK KURUMU Emeklilik Hizmetleri Genel Müdürlüğü	Belgenin Düzenlendiği Tarih : .. / .. / .. Belgenin Düzenlendiği Sayı :
İŞ KAZASI VE MESLEK HASTALIĞI BİLDİRİM FORMU		
İşyeri Bilgileri:		
İş Yeri No:		
İşyeri bağlı Bulunduğu Ünite:		
İşyeri bağlı Bulunduğu İl:		
Vergi Dairesi Adı:		
Vergi Dairesi No:		
Kaza Günü İşyeri Vardiya Başlangıç Saati:		
Kaza Günü İşyeri Vardiya Bitiş Saati:		
İş Yeri Adres:		
İş Yeri Unvan:		
İş Yeri Tel:		
İş Yeri Faks:		
Kaza Sonrası İş Yerinin Durumu:		

EK B (devam) : İş Kazası Yeni Bildirim Formu

Sigortalı Bilgileri:			
Adı Soyadı:			
T.c Kimlik No:			
Sicil No:			
Doğum Tarihi:			
Medeni Hali:			
Uyruğu:			
Son İşe Giriş Tarihi:			
İlk İşe Giriş Tarihi:			
Öğrenim Durumu:			
Mesleği:			
Görevi:			
Ücretli İzin Gün Sayısı:			
Prim Ödeme Durumu:			
Adresi:			
İl/İlçe:			
İstihdam Durumu:			
Faks:			
Tel:			
E-posta:			
Sigortalının Yakınının	Adı Soyadı:		
	T.C. Kimlik Numarası:		
	Adresi:		
Mesleki Eğitim Almış mı?:			
İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Almış mı?:			
Kaza Günü İşbaşı Saati:			
Sigortalı Kazadan Sonra Ne Yaptı?:			
İşi Bırakma Tarihi:		İşi Bırakma Saati:	
Kaza Anında Yürütmekte Olduğu Genel Faaliyet:			
Kaza Anında Yürütmekte Olduğu Özel Faaliyet:			
Özel Faaliyet Sırasında Kullandığı Araç/Gereç:			
Yaralanmaya Neden Olan Olay:			
Yaranın Türü:			
Yaranın Vücuttaki Yeri:			
Yaralanmaya Neden Olan Araç/Gereç:			
Kaza Sonucu İş Göremezliği:			
Kaza Sonucu İş Göremezlik Durumu:			
Kazadan Dolayı İşgünü Kaybı:			
Kazanın Gerçekleştiği Yer:			
Kazanın Gerçekleştiği Ortam:			
Çalışılan Ortam:			
Çalışılan Çevre:			
Tıbbi Müdahale Yapıldı mı? :			
Tıbbi Müdahale Yapan Kişi:		Tıbbi Müdahale Yapılan Yer:	
Tıbbi Müdahale Yapılan İl:		Tıbbi Müdahale Yapılan İlçe:	
Tıbbi Müdahale Yapılan Tarih:		Tıbbi Müdahale Yapılan Saat:	
Bildirim Tarihi:		Bildirim Saati:	

EK B (devam) : İş Kazası Yeni Bildirim Formu

İş Kazası Bildirim Bilgileri:				
Bildirimi Hazırlayan:				
Tc Kimlik No:		Adı:		
Soyadı:		Tel:		
Faks:		E-posta:		
Bildirilen İşçi Sayısı:				
	Erkek:		Kadın:	
	Çocuk:		Hükümlü:	
	Eski Hükümlü:		Terör Mağduru:	
	Stajyer/ Çırak:		Özürlü:	
	Toplam:			

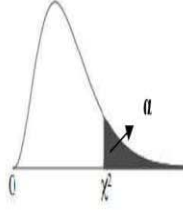
İş Kazası Bilgileri:			
Kazaya Uğrayan Kişi Sayısı:			
Kaza İl:		Kaza İlçe:	
Kaza Saati:		Kaza Tarihi:	
Kaza Adres:			
Kazanın Gerçekleştiği Yer/Bölüm:			
Kaza Sebebi Açıklama:			
Kaza Sebebi:			
Kazaya Sebep Olan Araç/Gereç:			

EK B (devam) : İş Kazası Yeni Bildirim Formu

İş Kazası Şahit Bilgileri:				
T.c Kimlik No	Ad Soyad	e-posta	Tel	Adres
Meslek Hastalığı Halinde Doldurulacaktır:				
Çalışılan Ortam:				
Meslek Hastalığı Saptanma Şekli:				
Meslek Hastalığı Etkeni:				
Meslek Hastalığı Etken Süresi:				
İş Göremezlik Seviyesi:				
Meslek Hastalığı Tanısı:				
Meslek Hastalığı Tanı Tarihi:				
Bildirim Tarihi:		Bildirim Saati:		
<p>Not: İşverenler işyerinde meydana gelen iş kazasını Kanunun 4 üncü maddesi birinci fıkrası (a) bendi ile 5 inci madde kapsamındaki sigortalıları o yer kolluk kuvvetlerine derhal Kuruma da en geç kazadan sonraki üç iş günü içinde, (b) bendi kapsamında sigortalının kendisi tarafından 1 ayı geçmemek şartıyla rahatsızlığının bildirim yapmaya engel olmadığı günden sonra ki üç işgünü içinde ayrıca işveren sigortalının meslek hastalığına tutulduğunu öğrendiği veya bu durum kendisine bildirildiği günden başlayarak üç iş günü içinde (b) bendi kapsamındaki sigortalı ise bu durumu öğrendiği günden başlayarak üç iş günü içinde Kuruma bildirmesi zorunludur.</p>				

EK C : Ki-Kare Tablosu

KI-KARE (χ^2) TABLOSU



sd	α												
	0.995	0.990	0.975	0.950	0.900	0.750	0.500	0.250	0.100	0.05	0.025	0.010	0.005
1	0.00004	0.00016	0.00098	0.00393	0.01579	0.10153	0.45494	1.32330	2.70554	3.84146	5.02389	6.63490	7.87944
2	0.01003	0.02010	0.05064	0.10259	0.21072	0.57536	1.38629	2.77259	4.60517	5.99146	7.37776	9.21034	10.59663
3	0.07172	0.11483	0.21580	0.35185	0.58437	1.21253	2.36597	4.10834	6.25139	7.81473	9.34840	11.34487	12.83816
4	0.20699	0.29711	0.48442	0.71072	1.06362	1.92256	3.35669	5.38527	7.77944	9.48773	11.14329	13.27670	14.86026
5	0.41174	0.55430	0.83121	1.14548	1.61031	2.67460	4.35146	6.62568	9.23636	11.07050	12.83250	15.08627	16.74960
6	0.67573	0.87209	1.23734	1.63538	2.20413	3.45460	5.34812	7.84080	10.64464	12.59159	14.44938	16.81189	18.54758
7	0.98926	1.23904	1.68987	2.16735	2.83311	4.25485	6.34581	9.03715	12.01704	14.06714	16.01276	18.47531	20.27774
8	1.34441	1.64650	2.17973	2.73264	3.48954	5.07064	7.34412	10.21885	13.36157	15.50731	17.53455	20.09024	21.95495
9	1.73493	2.08790	2.70039	3.32511	4.16816	5.89883	8.34283	11.38875	14.68366	16.91898	19.02277	21.66599	23.58935
10	2.15586	2.55821	3.24697	3.94030	4.86518	6.73720	9.34182	12.54886	15.98718	18.30704	20.48318	23.20925	25.18818
11	2.60322	3.05348	3.81575	4.57481	5.57778	7.58414	10.34100	13.70069	17.27501	19.67514	21.92005	24.72497	26.75685
12	3.07382	3.57057	4.40379	5.22603	6.30380	8.43842	11.34032	14.84540	18.54935	21.02607	23.33666	26.21697	28.29952
13	3.56503	4.10692	5.00875	5.89186	7.04150	9.29907	12.33976	15.98391	19.81193	22.36203	24.73560	27.68825	29.81947
14	4.07467	4.66043	5.62873	6.57063	7.78953	10.16531	13.33927	17.11693	21.06414	23.68479	26.11895	29.14124	31.31935
15	4.60092	5.22935	6.26214	7.26094	8.54676	11.03654	14.33886	18.24509	22.30713	24.99579	27.48839	30.57791	32.80132
16	5.14221	5.81221	6.90766	7.96165	9.31224	11.91222	15.33850	19.36886	23.54183	26.29623	28.84535	31.99993	34.26719
17	5.69722	6.40776	7.56419	8.67176	10.08519	12.79193	16.33818	20.48868	24.76904	27.58711	30.19101	33.40866	35.71847
18	6.26480	7.01491	8.23075	9.39046	10.86494	13.67529	17.33790	21.60489	25.98942	28.86930	31.52638	34.80531	37.15645
19	6.84397	7.63273	8.90652	10.11701	11.65091	14.56200	18.33765	22.71781	27.20357	30.14353	32.85233	36.19087	38.58226
20	7.43384	8.26040	9.59078	10.85081	12.44261	15.45177	19.33743	23.82769	28.41198	31.41043	34.16961	37.56623	39.99685
21	8.03365	8.89720	10.28290	11.59131	13.23960	16.34438	20.33723	24.93478	29.61509	32.67057	35.47888	38.93217	41.40106
22	8.64272	9.54249	10.98232	12.33801	14.04149	17.23962	21.33705	26.03927	30.81328	33.92444	36.78071	40.28936	42.79565
23	9.26042	10.19572	11.68855	13.09051	14.84796	18.13730	22.33688	27.14134	32.00690	35.17246	38.07563	41.63840	44.18128
24	9.88623	10.85636	12.40115	13.84843	15.65868	19.03725	23.33673	28.24115	33.19624	36.41503	39.36408	42.97982	45.55851
25	10.51965	11.52398	13.11972	14.61141	16.47341	19.93934	24.33659	29.33885	34.38159	37.65248	40.64647	44.31410	46.92789
26	11.16024	12.19815	13.84391	15.37916	17.29189	20.84343	25.33646	30.43457	35.56317	38.88514	41.92317	45.64168	48.28988
27	11.80759	12.87850	14.57338	16.15140	18.11390	21.74941	26.33634	31.52841	36.74122	40.11327	43.19451	46.96294	49.64492
28	12.46134	13.56471	15.30786	16.92788	18.93924	22.65716	27.33623	32.62049	37.91592	41.33714	44.46079	48.27824	50.99338
29	13.12115	14.25645	16.04707	17.70837	19.76774	23.56659	28.33613	33.71091	39.08747	42.55697	45.72229	49.58788	52.33562
30	13.78672	14.95346	16.79077	18.49266	20.59923	24.47761	29.33603	34.79974	40.25602	43.77297	46.97924	50.89218	53.67196



ÖZGEÇMİŞ

1. Adı Soyadı: Tufan ÖZTÜRK
2. Doğum Tarihi: 01.10.1977
3. Telefonu: 0 553 641 83 00
4. E-Posta: tufanozturk.isg@gmail.com



Akademik Eğitimleri:

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Fizik	Trakya Üniversitesi	2001-2006
Yüksek Lisans	Fizik (Atom ve Moleküler Fiziği)	Kafkas Üniversitesi	2006-2009

Deneyimleri:

Öğretim Görevlisi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi, (Tam zamanlı) (Haziran 2019-Devam)

Öğretim Görevlisi, İstanbul Bilgi Üniversitesi, (Yarı zamanlı) (Şubat 2018-Devam)

Öğretim Görevlisi, İstanbul Gedik Üniversitesi, (Yarı zamanlı) (Şubat 2018-Devam)

Teknik Öğretmenlik, Yöneticilik, Türk Silahlı Kuvvetleri. (1995 - 2017)

Yüksek Lisans Tez Başlığı:

2- Fenilfuran Molekülü ile klorlu florlu türevlerinin yapısal parametreleri, elektronik ve lineer olmayan optik özelliklerinin teorik olarak incelenmesi. (Danışman: Yrd.Doç.Dr. Güventürk UĞURLU)

Uluslararası Dergilerde Yayımlanan Makaleleri:

T.ÖZTÜRK, Ö.EREN “Yaralanmalı İş Kazalarının En Fazla Meydana Geldiği İlk Otuz Sektörün Entropi Tabanlı Sıralama Tekniği İle Ayrıntılı İncelenmesi.” (BMIJ Uluslararası Hakemli Dergi, ISSN: 2148-2586, Mart 2019) (Taranan indeksler: ULAKBİM, EBSCO, ProQuest, Crossref, EconLit, WorldCat, Google Scholar, PKP İndex, Scilit, CiteFaktor, Academic Research Index, Journal Seek)

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildirileri:

T.ÖZTÜRK,G.UĞURLU,E.ATAŞER,Z.KANTARCI “2- Fenilfuran molekülünün yapısal ve potansiyel enerji yüzeyinin teorik olarak incelenmesi.” (24.Uluslararası Fizik Kongresi, Bildiri 2007)

Sertifikaları : İş Sağlığı ve Güvenliği Belgesi

Bilgisayar Bilgisi : SPSS, Eviews, Microsoft Office, EMA Muhasebe Yazılımı,