

**T.C.**  
**İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**TELEKOMÜNİKASYON SEKTÖRÜ ÇALIŞANLARININ İŞ SAĞLIĞI VE  
GÜVENLİĞİ AÇISINDAN RİSKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Devrim BUDAK**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Kamil Erkan KABAK**

**İZMİR-2019**

**T.C.**  
**İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**TELEKOMÜNİKASYON SEKTÖRÜ ÇALIŞANLARININ İŞ SAĞLIĞI VE  
GÜVENLİĞİ AÇISINDAN RİSKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Devrim BUDAK**

**İZMİR-2019**

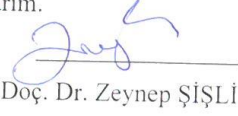
Fen Bilimleri Enstitüsü



Müdür

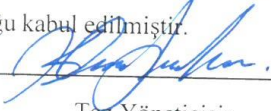
Prof. Dr. A. Kenan ÇİFTÇİ

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gerekli şartları sağladığımı onaylarım.



Doç. Dr. Zeynep ŞİŞLİ

Tez tarafımızdan okunmuş, Yüksek Lisans derecesi için kapsam ve kalite yönünden uygun olduğu kabul edilmiştir.



Tez Yöneticisi:

Dr. Öğretim Üyesi Kamil Erkan

KABAK

Yüksek Lisans Sınavı Jüri Üyeleri

Dr. Öğretim Üyesi Kamil Erkan KABAK

Doç.Dr. Alp LİMONCUOĞLU

Prof.Dr. Hasan SELİM



**ÖZET**  
**TELEKOMÜNİKASYON SEKTÖRÜ ÇALIŞANLARININ İŞ SAĞLIĞI VE**  
**GÜVENLİĞİ AÇISINDAN**  
**RİSKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**BUDAK, Devrim**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Programı**

**Tez Yöneticisi: Dr. Öğretim Üyesi Kamil Erkan KABAK**

**Nisan 2019**

Küresel Mobil İletişim Sistemi (Global System for Mobile Communication-GSM) teknoloji ve bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde, insan yaşamının vazgeçilmez unsuru olarak ilk kez Finlandiya’da devreye girmiştir. Hızla gelişmekte olan GSM teknolojisi yaşamın her alanında kullanım imkânı bulan etkili yüksek teknolojiye sahip bir sistemdir. Bu sistem yaşanan gelişmelerle birlikte dünyanın en büyük sektörlerinden biri olan telekomünikasyon sektörünü doğurmuştur. Bu teknoloji arka planında büyük bir alt yapı barındırmaktadır. Telekomünikasyon sektörü alt yapı işlerinde çalışanlar; inşaat işleri, yüksekte çalışma, gece çalışma, kazı işleri, elektromanyetik alan maruziyeti ve ağır çalışma koşulları kaynaklı risklere, mobing gibi psikososyal risklere maruz kalmaktadır.

Telekomünikasyon sektöründe meydana gelen iş kazalarına yönelik risklerin değerlendirilmesi amacıyla çok çalışma yapılmıştır. Telekomünikasyon sektörü baz istasyonu kurulum ve bakım onarımlarında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun gereklilikleri, alınması gereken tedbirler, çevresel faktörler, çalışan eğitimleri, sağlık kontrolleri, risk değerlendirmeleri, acil eylem planları gibi prosedürler uygulanarak çalışanın ortaya çıkabilecek her türlü riske karşı korunması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı telekomünikasyon sektöründe çalışanlar için iş sağlığı ve güvenliği açısından riskleri araştırmak, literatür incelemesi yapmak, risklerin önlenmesi için hipotezler önermek, tartışılan hipotezlere göre literatür araştırmasına dayanan riskleri

önleyici çözüm önerilerinde bulunmak olarak belirlenmiştir. Konu bütünü ile ele alınıp telekomünikasyon sektöründe çalışanların iş sağlığı ve güvenliği açısından taşıdıkları riskler ve bu risklerin ortadan kaldırılmasına yönelik önerilerde bulunarak literatüre katkı sunulmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Telekomünikasyon Sektörü, iş sağlığı ve güvenliği, risk



**ABSTRACT**  
**OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY OF EMPLOYEES OF**  
**TELECOMMUNICATION SECTOR**  
**DETERMINATION OF RISKS**

**BUDAK, Devrim**

**Graduate School of Natural and Applied Sciences**

**Occupational Health and Safety Graduate Program**

**Thesis Supervisor: Dr. Kamil Erkan KABAK**

**April 2019**

Global System for Mobile Communication (GSM) is introduced in Finland for the first time as an indispensable element of today's life that is called the technology and information age. Rapidly developing GSM technology is an effective high-tech system that has the opportunity to use in every aspect of life. This system has created the telecommunication sector which is one of the biggest sectors of the world with the developments. This technology has a large infrastructure in the background. During the telecommunication sector infrastructure works; construction work, working at height, night work, excavation work, many heavy physical risks, exposure to electromagnetic field-induced electromagnetic field exposure, risks arising from working environment and conditions, shift work, night work and psychosocial risks such as mobbing.

In line with the mentioned risks, many studies are conducted to evaluate the risks related to occupational accidents in the telecommunication sector. Protection of the employee against any risks that may arise by applying procedures such as the requirements of the Occupational Health and Safety Law No. 6331, the measures to be taken, environmental factors, employee training, health checks, risk assessments, emergency action plans in the telecommunication sector (~~GSM~~) Base Station installation and maintenance repairs is required.

The aim of this study is to investigate the risks in occupational health and safety for the employees of telecommunication sector, to review the studies in the literature, to propose hypotheses for the prevention of risks, and to propose a preventive procedure based on the literature research according to the hypotheses discussed. It is believed that this study would contribute to the scientific literature by some suggestions about the risks of occupational health and safety of the employees working in the telecommunication sector and the elimination of these risks.

**Keywords:** Telecommunications, occupational health and safety, risk



## TEŐEKKÜR

Tez alıőmam sűresince her konuda yardımcı olan kardeőim Kumru ESMER ve eői Ozan ESMER' e, sektörel bilgi alışveriőinde desteklerini esirgemeyen deęerli arkadaőlarım Cihat KURTULUŐ ve Burhanettin KURT' a, yoęun alıőma tempoma uyum saęlamaya alıőarak sevgi ve özverilerini her an hissettiren sevgili eőim Fırat ve kızım Dicle' ye ve danıőmanım olarak her tűrlű desteęi saęlayan Sayın Dr. Öğretim Üyesi Kâmil Erkan KABAK' a en içten teőekkűrlerimi sunmak isterim.

Devrim BUDAK



## İÇİNDEKİLER TABLOSU

ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER TABLOSU .....	viii
TABLO LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
RESİM LİSTESİ.....	xii
SEMBOL ve/veya KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
1. BÖLÜM: GİRİŞ .....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Telekomünikasyon Sisteminin Gelişimi .....	3
1.3. Baz İstasyonu Kavramı .....	4
1.3.1. Baz İstasyonlarının Teknik Yapısı ve Kurulması.....	4
1.3.2. Hücre Yapısı ve Çeşitleri.....	6
1.3.3. Baz İstasyonlarının Elektromanyetik Alan Yoğunluğu.....	7
1.4. Elektromanyetik Dalgalar.....	7
1.4.1. Baz İstasyonundan Kaynaklanan Elektromanyetik Dalgaların Etkileri .....	8
1.5. Problem Tanımı.....	9
1.5.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi .....	9
1.5.2. Problem Tanımı ve Araştırma Soruları .....	10
1.6. Araştırma Yöntemi .....	12
1.7. Tezin İçeriği .....	14
2. BÖLÜM: LİTERATÜR İNCELEMESİ.....	15

2.1.	Giriş .....	15
2.2.	İş Sağlığı.....	15
2.3.	İş Güvenliği .....	16
2.4.	İSG Kavramı.....	17
2.4.1.	İSG'nin Önemi ve Dünyadaki Gelişimi .....	17
2.4.2.	İSG'nin Ülkemizdeki Tarihsel Gelişimi.....	19
2.5.	Telekomünikasyon Sektöründe İş Kazalarının Nedenleri .....	20
2.5.1.	Telekomünikasyon sektöründe İSG ile ilgili riskler.....	21
2.6.	Literatür Araştırması .....	24
2.7.	Baz İstasyonlarının Kurulma Proseslerinin İncelenmesi ve Sonuçlar .....	31
2.8.	Literatür Araştırmasının Değerlendirilmesi.....	33
2.9.	Sonuçlar .....	33
3.	<b>BÖLÜM: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ.....</b>	<b>36</b>
3.1.	Giriş .....	36
3.2.	Sektör Görüşmelerinin Özeti.....	36
3.3.	Sektör Görüşmeleri Sonuçları .....	37
4.	<b>BÖLÜM: HİPOTEZLER VE TARTIŞMA.....</b>	<b>40</b>
4.1.	Giriş .....	40
4.2.	Hipotezler .....	40
4.3.	Sonuçlar .....	46
5.	<b>BÖLÜM: TELEKOMÜNİKASYON SEKTÖRÜ RİSK ÖNLEYİCİ ÖNLEMLER.....</b>	<b>48</b>
5.1.	Giriş .....	48
5.2.	Önerilen İş Güvenliği Önlemleri .....	48
5.3.	Elektromanyetik Dalgalara Karşı Alınması Gereken Önlemler .....	55
5.4.	Koruma Standartları .....	55

5.5.	Sonuçlar.....	56
6.	BÖLÜM: SONUÇLAR.....	57
6.1.	Giriş.....	57
6.2.	Sonuçlar.....	57
6.3.	Gelecek Araştırma Çalışmaları.....	59
	REFERANSLAR .....	60
	EKLER 67	
	EK-1: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ.....	67
	EK-1.1: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-1.....	67
	EK-1.2: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-2.....	69
	EK-1.3: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-3.....	71
	EK-1.4: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-4.....	72
	EK-1.5: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-5.....	73
	EK-1.6: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-6.....	75

## TABLO LİSTESİ

### Tablo

<b>Tablo 1.</b> Telekomünikasyon sektörü riskleri (BÇO, 2008) .....	22
<b>Tablo 2.</b> Şiddet, olasılık ve risk skoru (Kayabaşı, 2018; p.8).....	30
<b>Tablo 3.</b> Enerji nakil hattında karşılaşılabilecek riskler(Kayabaşı, 2018; p.9).....	31
<b>Tablo 4.</b> Enerji nakil hatları çalışma grupları ve yükseklik kaynaklı riskler (Kayabaşı, 2018; p.9). .....	32
<b>Tablo 5.</b> Literatür İncelemeleri.....	34
<b>Tablo 6.</b> Sektör görüşmelerinden elde edilen risk faktörlerinin değerlendirilmesi. ....	38
<b>Tablo 7.</b> SGK raporlarına göre iz kazası verileri.....	43

## ŞEKİL LİSTESİ

### Şekil

Şekil 1. Baz istasyonu kurulumu aşamaları. ....	5
Şekil 2. Tez çalışması adımları. ....	13

## RESİM LİSTESİ

### Resim

Resim 1. İstasyon üzerine yıkılmış kule (Vodafone BÇO, 2008) .....	49
Resim 2. Çatı montajı (GSM Operatörü BÇO, 2007).....	50
Resim 3. Trafik kazası (GSM operatör montaj aracı, BÇO 2008). ....	52
Resim 4. Altyapı işleri (GSM Operatör Fiber çekimi, 2013). ....	53
Resim 5. Kule montajı (GSM Operatörü BÇO, 2006). ....	54
Resim 6. Kötü hava şartları (GSM Operatörü BÇO Van, 2007) .....	54

## SEMBOL ve/veya KISALTMALAR LİSTESİ

<b>BTK</b>	: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
<b>EMA</b>	: Elektromanyetik Alan
<b>GSM</b>	: Global System for Mobile Communication Küresel Mobil İletişim Sistemi
<b>ICNIRP</b>	: Uluslararası RF İyonize Olmayan Radyasyon Koruma Komisyonu
<b>IEEE</b>	: Uluslararası Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
<b>ILO</b>	: Uluslararası Çalışma Örgütü
<b>İSG</b>	: İş Sağlığı ve Güvenliği
<b>KKD</b>	: Kişisel Koruyucu Donanım
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>NIR</b>	: İyonize Olmayan Radyasyon
<b>NMT</b>	: Nordic Mobile Telephone
<b>TDK</b>	: Türk Dil Kurumu
<b>TELKODER</b>	: Serbest Telekomünikasyon İşletmecileri Derneği
<b>TMMOB</b>	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
<b>WHO</b>	: Dünya Sağlık Örgütü
<b>SGK</b>	: Sosyal Güvenlik Kurumu
<b>ÇSGB</b>	: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
<b>BÇO</b>	: Bakım Çözüm Ortağı

# 1. BÖLÜM: GİRİŞ

## 1.1. Giriş

Türkiye Cumhuriyeti'nde ilk mobil telefon görüşmesi 23 Şubat 1994'te gerçekleşmiştir (Kaymas, 2018; p.19-35). Cep telefonu sektöründe ilk büyük hamle ise yine aynı yılda Türkiye'de ilk cep telefonu servis sağlayıcısı olan Turkcell firmasının kurulmuş olmasıdır. 2018 yılı ikinci çeyreği itibari ile 79,5 milyon SIM kart ve 51 milyon da cep telefonu kullanıcısı olduğu görülmektedir (BTK, 2018; p.9). Günümüzde, bankacılık işlemlerinden seyahat işlemlerine alışverişten bilgi, belge ve veri aktarımına ve ulusal ve uluslararası gündem takibine kadar her şey telekomünikasyon sektörü ile yapılmaktadır. Sadece ülkemizde 2017 yılı içerisinde telekomünikasyon sektörünün büyüklüğünün 51,14 milyar TL seviyelerinde gerçekleştiği ifade edilmiştir (TELKODER, 2017; p.5).

İş kazaları, çalışanların büyük acılar yaşamasına, maddi ve manevi sıkıntılar çekilmesine, sosyal yaşam ve aile bütünlüğünün bozulmasına, çalışan ve işyerinin motivasyon, verimlilik, itibar sorunlarına yol açıp gayri safi yurtiçi hasılanın önemli bir bölümünün kaybına neden olmaktadır (Bahadır, 2015). Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından "belli bir yaralanmaya veya zarara sebep olan, beklenmedik ve öncesinden tahmin edilmesi mümkün olmayan durum" şeklinde tanımlanan iş kazaları, çalışma hayatının en büyük sosyoekonomik problemlerinden birini oluşturmaktadır (Dursun, 2013; p.6). 2000 yılı SGK raporuna göre ülkemizdeki iş kazası sayısı 74.847 iken 2016 yılında bu sayı 286.068'ye yükselmiştir. Bu rapora göre, iş kazalarının artışındaki nedenler olarak; yasa, yönetmelik ve uygulamaların yetersizliği, kayıt dışı çalışan bulundurma, taşeronlaşma, işverenin tedbir almadaki eksikliği ve isteksizliği, denetim, idari ceza ve yaptırımlarda yetersizlik, ağır ve yoğun çalışma koşulları ve saatleri sayılabilir (TMMOB, 2018; p.111). İş kazalarının önlenmesi için gerekli düzenlemelerin oluşturulması, doğru ve güvenilir verilere ulaşma, iş kazalarının sektörler ve faaliyet alanlarına göre dağılımı, kazaların oluşu ve kazazedelere ilişkin tanımlayıcı bilgiler ve sonuçlarına ilişkin verilerin elde edilmesi için son derece önemlidir (Engin, 2015; p.1-3) (bkz: Bölüm 1.5.1).

Telekomünikasyon sektöründe karşılaşılan iş güvenliği riskleri alt yapının planlanması ile başlar. Telekomünikasyon sektörü alt yapı çalışmaları sırasında çalışanlar; inşaat, malzeme taşıma, yüksekte çalışma, uygunsuz iklim şartlarında çalışma ve birçok ağır fiziksel riske, ayrıca kullanılan teknik ekipmanlardan kaynaklanan elektromanyetik alan maruziyeti ile ortaya çıkan kimyasal risklere ve mobbinge, vardiyalı çalışma, gece çalışma gibi zor çalışma şartlarından kaynaklanan psikososyal risklere maruz kalmaktadır (Engin, 2015; p.37-38). Baz istasyonları, GSM'in en önemli öğelerinden olmasının yanında bir coğrafi bölgenin RF (Radyo Frekans) aracılığı ile kapsama alanına alınması amacıyla kullanılan hücre iletişim sisteminin en temel parçasıdır (Özel, 2013; p.1). Telekomünikasyon sektörü GSM baz istasyonu kurulum ve bakım onarımlarında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereğince, iş kazaların önlenmesi için yakın, orta ve uzun vadeli önlemlerin alınması yanında, çevresel faktörler, çalışan eğitimleri, sağlık kontrolleri, risk değerlendirmeleri, acil eylem planları gibi prosedürlerin uygulanarak, çalışanın ortaya çıkabilecek her türlü riske karşı korunması gerekmektedir.

Telekomünikasyon sektöründe yaşanan iş kazalarının incelenmesi, sektöre özgü çalışma ortamlarında var olan risklerin değerlendirilmesi ve temel nedenlerinin ortaya koyan çalışmalar vardır (Engin, 2015; p.131). Fakat bu çalışmalar, risk faktörlerinin özel olarak incelenmesini içermemektedir. Literatür araştırması yönünden de yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenlerden dolayı, bu tez çalışmasının amacı; telekomünikasyon sektöründe çalışanlar için İSG riskleri araştırmak, ilgili literatürü gözden geçirmek, risklerin önlenmesi için hipotezler önermek, hipotezleri tartışmak, tartışılan hipotezlere göre literatür araştırmasına dayanan riskleri önleyici önlemler önermek olarak belirlenmiştir.

Gelecek bölümde telekomünikasyon sisteminin gelişimi özetle verilmiştir. Takip eden Bölüm 1.3'te, baz istasyonları detaylarıyla açıklanmıştır. Bölüm 1.4'te ise baz istasyonlarından kaynaklı elektromanyetik dalgalar açıklanmıştır. Bölüm 1.5'te tez çalışmasının problemi tanımlanarak, araştırma sorularıyla tez çalışmasının problemi tartışılmıştır. Bölüm 1.6'da tez çalışmasındaki araştırma yöntemi ve çalışmadaki adımlar belirtilmiştir. Bölüm 1.7'de ise tezin bölümleri özetlenmiştir.



## 1.2. Telekomünikasyon Sisteminin Gelişimi

Mobil haberleşme ilk kez 1920 yıllarında bir demiryolu firması olan Reichsbahn tarafından tren telefonunun tanıtımı ile başlamıştır, 1957 yılında ilk mobil telefon ağı devreye alınmıştır (Özel, 2013; p.5). ABD’de ise 1940’lı yıllarda savaşlarda askerler tarafından kullanılmıştır, Motorola firması ilk defa taşınabilir ve sivil mobil telefonun tanıtımını 1946’da yapmıştır (Dikici, 2009; p.19).

Mobil haberleşme için hücre altyapısı kurma fikri Amerika’da bulunan Bell laboratuvarlarında 1972 senesinde ortaya koyulmuş, sonrasında değişik ülkelerde çeşitli dijital olmayan (analog) mobil sistemler geliştirilmiştir (Özel, 2015; p.5). 1980’li yıllarda Avrupa’da, özellikle de İskandinav ülkeleri ile İngiltere’de, analog telefon sistemi yaygınlaşmıştır. 80’li yıllarda ilk mobil iletişim çalışma ekibi ortaya çıktığında Avrupa’da birbirleriyle uyumu olmayan pek çok analog hücresel sistem bulunmaktaydı (Özel, 2015; p.5). GSM haberleşme sistemi, Avrupa’daki mobil haberleşmeyi standart hale getirmek üzere kurulmuş ve dünya çapında hızlı bir artışla yaygın hale gelmiştir (BTK, 2008a). Önceleri birçok ülke kendi sistemsel altyapılarını geliştirme çalışmaları yapmış ve bu birbirinden bağımsız sistemlerin sonucunda bazı sorunlar ortaya çıkmıştır. Mobil haberleşme sistemlerinin en önemli problemi, geliştirilen sistemlerin birbirlerine uyumlu olmaması ve bir şebekede bulunan mobil telefonun bir başka şebekede kullanılamaması olarak ortaya çıkmıştır (Özel, 2015; p.5).

Ülkemizde, mobil iletişimin ilk adımı olan 1G hizmeti “Nordic Mobile Telephone- NMT” olarak bilinen araç telefonları ile 1986’da verilmeye başlanmış, bunu takiben 1994’te 2G hizmeti ve 2009’da 3G hizmeti kullanıcılara sunulmuştur (Özel, 2015; p.6). 1993’ten 1998’e kadar Türk Telekom ile Telsim firması gelir paylaşımına dayalı bir anlaşma yaparak GSM altyapısını kurup mobil haberleşme hizmetlerini vermeye başlamışlardır (Özel, 2015; p.6). Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunun (BTK) 2012 senesi bilgilendirme raporlarında ülkemizde cep telefonu kullanıcı sayısı 65,8 milyondur (BTK, 2012). Bu rakam 2018 yılı ikinci çeyreği itibari ile 79,5 milyon civarındadır (BTK, 2018). Kullanıcı sayısındaki artışla birlikte geliştirilen 3G benzeri teknolojilerle daha büyük boyut ve miktarlarda veri analizi yapılabilmektedir. Özellikle yapılaşmanın sık ve yoğun olduğu bölgeler olan şehir merkezlerinde ihtiyaca göre baz istasyonu sayıları günden güne artmaktadır (Özel, 2013; p. 6). Türkiye’de iletişim altyapısının serbest hale gelmesi ve elektronik haberleşmede denetleme ve yetkilendirmeye dair düzenlemelerin uygulamaya konulması ve iletişimde yeni

aktörler ortaya çıkmasıyla günümüzde Turkcell, Vodafone ve Türk Telekom olmak üzere mobil iletişim sektöründeki firmalar haberleşme hizmeti vermektedirler. Baz istasyonları bütün firmaların haberleşme hizmetlerini verebilmeleri adına kullanılmaktadır (Özel, 2013; p.6). Gelecek bölümde telekomünikasyon sisteminin ana parçası olan baz istasyonları açıklanmıştır.

### **1.3. Baz İstasyonu Kavramı**

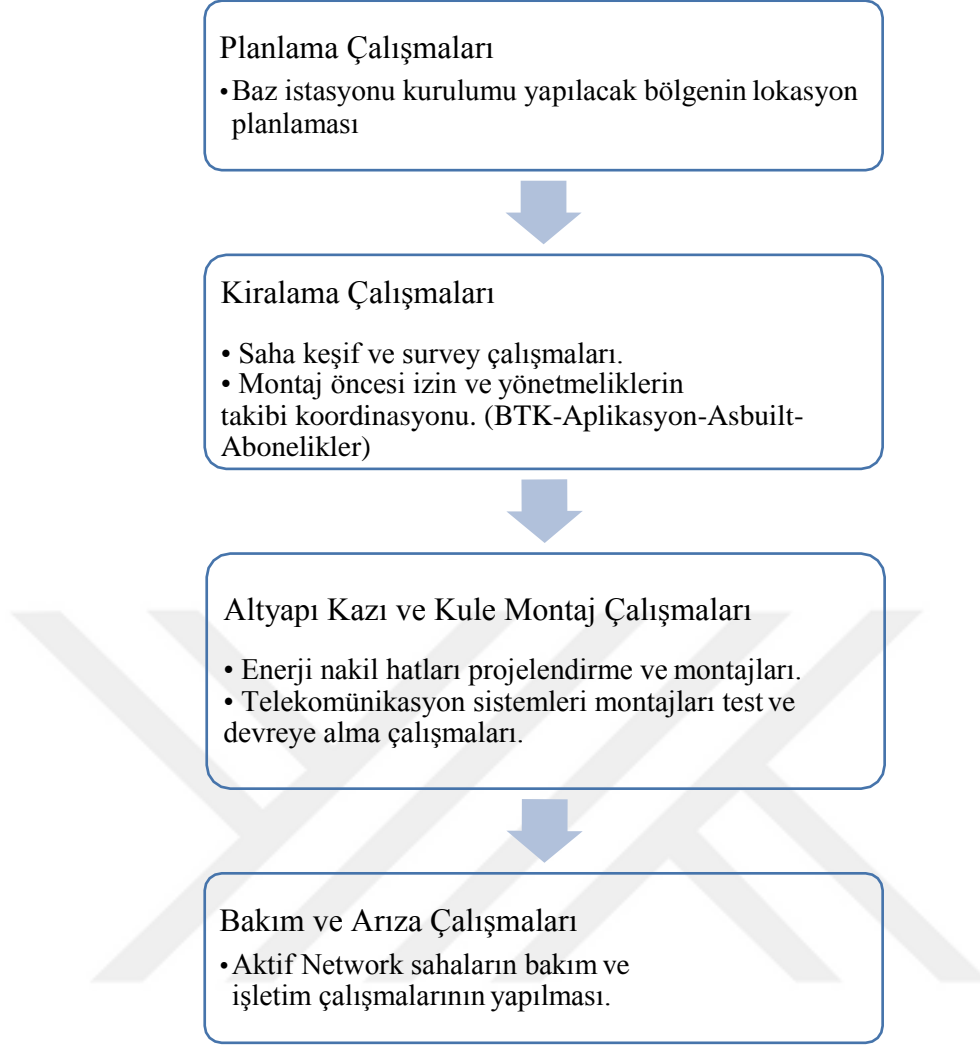
Baz, Fransızca base “temel, kaide, altlık, taban” anlamına gelen ve İngilizce ve Latince basis “temel, kaide, taban” sözcüğü ile eş anlamlı olarak dilimize geçmiştir (TDK, 1995). En temel anlamı ile baz istasyonu, mobil iletişimin esasını meydana getiren ve elektromanyetik dalgaları yayan veya tutan bir radyo alıcı-vericisi ya da antendir (Özel, 2013; p.6).

Haberleşmenin meydana gelmesi amaçlanan yerlerde kapsamayı gerçekleştiren ve santralden gelen sinyalin cep telefonuna aktarılmasını ya da cep telefonundan çıkan sinyalin santrale ulaştırılmasını sağlayan sistem baz istasyonları tarafından sağlanmaktadır (Hassoy vd. 2012; p.2). Baz istasyonunun kapsama alanında bulunmayan bir alanda mobil haberleşme sağlanmaz. Bundan dolayı kapsama sağlanamayan alanlardaki mevcut istasyonların revize edilmesi ya da yeni baz istasyonları kurulması gerekmektedir; ayrıca insanların elektromanyetik alan kaynaklı radyasyondan minimum seviyede etkilenmesi adına sistem çıkış güçlerinin azaltılması gerekir, bu durum istasyon sayılarının çoğaltılması ve mesafe aralıklarının azalması ile mümkün olabilmektedir (Tübitak-Bilten, 2001a).

Bölüm 1.3.1. baz istasyonlarının teknik yapısı ve kurulumu, Bölüm 1.3.2. hücre yapısı ve çeşitleri, Bölüm 1.3.3'te baz istasyonlarında lokasyon belirleme ve Bölüm 1.3.4'te baz istasyonlarının elektromanyetik alan yoğunluğu açıklanmıştır.

#### **1.3.1. Baz İstasyonlarının Teknik Yapısı ve Kurulması**

Baz istasyonu, mobil kullanıcılar arasında, bir hücredeki haberleşmeyi sağlayan gönderici ve alıcı özelliğe sahip sistemdir (Özel, 2013; p.6). Kapsama alanının yetersizliği halinde kapsamanın genişletilmesi ya da kapsanan bölge dahilinde bulunan kullanıcı sayısındaki artışa paralel olarak kesintisiz hizmet ile kaliteli iletişim sağlanması hedefi ile yeni istasyonlar inşa edilir (Özel, 2013; p.6). Baz istasyonu kurulumunda öncelikle istasyonun kurulacağı bölge planlanır, ilgili bölgenin mülkiyet durumuna göre kiralaması yapılır ve montaj çalışmalarına başlanır. Şekil 1'de baz istasyonlarının kurulum aşamaları genel hatlarıyla gösterilmiştir.



**Şekil 1.** Baz istasyonu kurulumu aşamaları.

Planlama çalışmaları, kapsamı yapılacak olan alanın arazi yapısı, binaların yüksekliği, sıklığı ve dış cephe yalıtımı gibi yerleşim özellikleri ile hizmet verilecek kullanıcı sayısı talep yoğunluğuna göre yapılmaktadır (Uygunol ve Durduran, 2009; p.1). Kiralama çalışmaları, saha keşif ve arazi çalışmalarını kapsamaktadır. Bu aşamada montaj öncesi gerekli izin ve yönetmeliklerin (BTK-Aplikasyon-Asbuilt-Abonelikler) takibi yapılır. Altyapı kazı ve kule montaj çalışmaları ise, enerji nakil hatları projelendirme ve montajlarını kapsamaktadır. Daha sonra telekomünikasyon sistemlerinin montajları, testleri ve devreye alma çalışmaları yapılır. Sonuncu aşama ise aktif iletişim ağının bakım ve işletim çalışmalarını içermektedir.

Yerleşim yerleri ideal geometrik özellikler göstermediğinden dolayı bir baz istasyonunun gücü, hizmet verdiği kullanıcı sayısına ve çalıştığı frekanslara bağlıdır, ayrıca, her baz

istasyonunda aynı güçte kabinet kullanılmamaktadır (Uygunol ve Durduran, 2009; p.2). Montaj yapılan yere göre seçilen kabinet tipi ile kapsama alanına alınacak yerin koşullarına göre antenler belirlenir ve o bölgede kapsama bu şekilde sağlanır (Uygunol ve Durduran, 2009; p.2). Kırsal alanlarda ve otoyollarda kullanılan antenlerin gücü, şehir merkezlerinde bulunanlardan daha yüksektir.

Baz istasyonlarında kullanılan antenlerin büyük çoğunluğu yönü belli antenler olduğundan sadece çevrili oldukları yöne doğru mevcut açısı ile yayın sağlarlar (Uygunol ve Durduran, 2009; p.2). Bu nedenle baz istasyonu antenlerinin altında, üstünde ve arkasında elektromanyetik dalga oluşma ihtimali bulunmamaktadır (Uygunol ve Durduran, 2009; p.2).

Kullanıcı yoğunluğunun olduğu bölgelerde aynı bant üzerinden hizmet sağlayabilmenin yolu, aynı frekansların tüm hücrelerde tekrarlı olarak düşük güç seviyelerinde kullanılması ve kapsanması istenen bölgenin daha küçük hücrelerden oluşturulmasıdır (Uygunol ve Durduran, 2009; p.2). İlgili bölgedeki görüşme yoğunluğu, coğrafi yapı ve ön görülen gezici kullanıcı sayısı, orada ihtiyaç duyulan hücre sayısını ve hücrelerin kapasitesini belirler (Özel, 2013; p.8). Kullanıcının fazla ve haberleşmenin yoğun görüldüğü ortamlarda daha küçük kapsama alanına sahip hücreler tercih edilirken, hücresel kapsamının geniş olduğu bölgeler, kullanıcının az olduğu ve EM dalgaların yayılmasına engel olacak bir yapının bulunmadığı yerlerde kullanılmaktadır (Özel, 2013; p.2).

### **1.3.2. Hücre Yapısı ve Çeşitleri**

Mobil iletişim cihazlarındaki artış ile haberleşme gereksiniminin yoğun olduğu ve kapsama yetersizliğinin görüldüğü alanlarda yeni istasyonların kurulmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Özel, 2013; p.8). Hücresel yapıdaki istasyonlar farklı çıkış güçlerinde çalışırlar. Piko, makro ve mikro hücreler günümüz mobil iletişim sistemlerinde kullanılan birkaç ana hücre türüdür (Özel, 2013; p.8).

Makro hücreler, ülkemizde GSM900 sistemi için kullanılan, hücre kenarlarından merkeze olan uzaklığın (yarıçap olarak) 25- 35 kilometre arasında görüldüğü hücre tipidir (MEB, 2007; p.39). Bu hücre tipi için en uygun yerleşim yerleri, kurulduğu bölgeye hâkim olacak görüş alanı oluşturabilecek yüksekliğe sahip noktalardır (Özel, 2013; p.9). Kule veya bina üstünde yer alabilirler (Özel, 2013; p.9).

Mikro hücreler, kullanıcı trafiğinin yoğun olduğu alanlarda mevcut kapasitenin desteklenmesi için kullanılırlar (Tübitak-Bilten, 2001a). Mevcutta var olan hücrelerin daha

küçük hücrelere bölünmesiyle ya da alt hücrelerin kurulmasıyla kapsanan alandaki iletişim kapasitesi arttırılabilir, bazı mikro hücreler 100 ile 300 metre arasında değişiklik gösteren yarıçapa sahip olabilirler (Tübitak-Bilten, 2001; p.17-18).

Piko hücreler, kullanıcı yoğunluğunun arttığı kapalı alanlar ile geniş band uygulamalarında tercih edilen, iç mekânlarda kalite ve kapasite için çok kullanılan bir hücre yapısı çeşididir (Tübitak-Bilten, 2001; p.19). Kapsama alanı yaklaşık olarak 10 ile 50 metre arasındadır; oteller, hastaneler, alışveriş merkezleri, ofis binaları vb. piko hücrelerin kullanımına uygun alanlardır (Tübitak-Bilten, 2001; p.19).

### **1.3.3. Baz İstasyonlarının Elektromanyetik Alan Yoğunluğu**

İyonlaştırıcı olan ışınımlar; atomlardan ve moleküllerden elektron koparabilen dalga boyu ve enerjisi yüksek ışınlardır. Bunlar; gamma, alfa, beta, X ışınları ve bazı mor ötesi ışınlar ile proton, nötron tanecikleri yayan radyoaktif maddelerdir. Bu ışın ve radyoaktif maddeler nedeni ile DNA'nın yapısı bozulabilir ve vücutta dâhili ya da harici hasara yol açabilirler (Özel, 2013; p.12).

İyonlaştırıcı olmayan ışınımlar; dalga boyları ve enerjileri düşük ışınlardır. Günlük hayatta televizyon, radyo, monitör, saç kurutma makinesi, ütü, tıraş makinesi gibi cihazlar ile iyonlaştırıcı olmayan elektro manyetik dalgalara maruz kalmaktayız (Özel, 2013; p.12). Bu ve benzeri EM dalga yayan cihazlar hücre içerisindeki kimyasal bağları etkileyip yapısını bozabilecek seviyede ışınlar değildir. Baz istasyonlarından yayılan radyo dalgaları sırasıyla 900.1800.2100 MHz düzeyindedir (Özel, 2013; p.12).

Gelecek Bölüm 1.4'te, baz istasyonlarından kaynaklanan elektromanyetik dalgalar, iyonlaştırıcı enerjiye sahip olduklarından ve insan sağlığı açısından hücrenin genetik yapısını bozacak seviyede olmasından dolayı detaylı açıklanmıştır (Özel, 2013; p.12).

### **1.4. Elektromanyetik Dalgalar**

BTK'ya göre elektromanyetik dalga; hava boşluğunda ışık hızıyla ilerleyerek enerji taşıyan fakat bunu taşıyacak bir ortama ihtiyacı olmayan ve boşlukta dahi yayılabilen, manyetik ve elektriksel alan bileşkelerine sahip olan dalgalar şeklinde ifade edilmektedir (BTK, 2010). Bazı yıldızlar, güneş, şimşek ve yıldırım gibi atmosferik olaylar doğal elektromanyetik kaynaklara örnek gösterilebilirken, alçak ve yüksek gerilim hatları, televizyon, mikrodalga

fırın, saç kurutma makinesi, elektrikli ev aletleri doğal olmayan elektromanyetik dalga kaynağı olarak örneklenebilir (Özel, 2013; p.18).

EM dalga, frekansları ve dalga boyuna paralel olarak değişik kullanım alanlarına sahiptir (Atalay, 2000). Elektromanyetik spektrum kullanım alanları iyonlaştırıcı olmayan ve iyonlaştırıcı alanlar olarak iki gruptadır. İyonlaştırıcı olmayan düşük frekanslı alanlar haberleşme; bilgisayar (0-1000 Hz), radyo, TV, GSM vericileri (0-3 GHz), ısı (mikro dalga fırın), ısı (kızılötesi/morötesi 1-1000 Ghz), iyonlaştırıcı görünür ışık ise, güneş, tıp (X/Gamma ışınları 1.000-10.000 GHz)'dir. Elektrikli ve elektronik aygıtlar, elektromanyetik alan (EMA) meydana getirmektedir. EM dalga gücünün yüksek ya da düşük olması fark etmeksizin insanın biyolojik yapısını etkilemektedir (Özel, 2013; p.21). EM spektrumunda bulunan frekansların paylaşılması çoğunlukla kullanılma amacı, mesafeleri, boyutları ve çevre etmenleri göz önünde bulundurularak yapılmaktadır (Atalay, 2000; p.2). Bölüm 1.4.1'de baz istasyonundan kaynaklanan elektromanyetik dalgaların etkileri açıklanmıştır.

#### **1.4.1. Baz İstasyonundan Kaynaklanan Elektromanyetik Dalgaların Etkileri**

Baz istasyonlarından kaynaklanan elektromanyetik dalgalar 'iyonlaştırma özelliği olmayan ışıma (non-ionizing radiation-NIR) sınıfına girerler. NIR, atom ve moleküller arasındaki kimyasal olan bağları tahrip etmeye yetecek düzeyde enerjisi olmayan elektromanyetik ışınımlardır (Yağmur vd., 2003; p.1). NIR sınıfında bulunan elektromanyetik dalgalar, enerji miktarına göre alçaktan yükseğe doğru sırasıyla radyo dalgaları, mikro dalgalar, kızıl ötesi, lazer, görünür ışınımlar ve mor ötesi ışınımlar şeklinde sınıflandırılmaktadır. NIR, iyonize enerjisi olmadığı için hücrelerin kalıtsal yapısında değişikliğe neden olamaz. İnsan sağlığı için tehdit oluşturan dalgalar, iyonlaştırıcı enerjiye sahip dalgalardır (Yağmur vd., 2003; p. 1). İyonlaştırıcı enerjiye sahip dalgaların, frekansı yüksek ve bundan ötürü de enerjisi yüksektir. Hücrenin genetik yapısı bu yüksek enerji yüzünden bozulabildiğinden dolayı 'İyonlaştırıcı' terimi bu bozma özelliğine için kullanılmaktadır (Yağmur vd., 2003; p.1).

Baz istasyonlarından kaynaklanan elektromanyetik dalgalar, NIR grubunda olduğu için DNA'yı bozmadığı ifade edilse de canlı organizmalarda kimi olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir (Yağmur vd., 2003; p.1). Elektromanyetik dalgaların biyolojik yapı üzerindeki etkilerinin kaynağı genellikle ısınmadır (Büyüksulu, 2007; p.21). Biyolojik yapı üzerindeki bu etkiler, ısınmaya bağlı olan ve olmayan etkiler olarak ikiye ayrılmaktadır (Büyüksulu, 2007; p.21). Isınmaya bağlı olan etkiler, ölçüme uygun olup, dokularca emilen radyo frekans enerjisinin sınırlarını tespit etmek amacıyla kriter olarak değerlendirilebilir (Büyüksulu,

2007; p.21). Isınmaya bağlı olmayan etkiler, bağlı olan etkilerin tersine ölçüme uygun ve de açık değildir; bunlar, alçak seviyede bir RF enerjisine uzunca süre maruz kalma ile meydana gelirler (Büyükuslu, 2007; p.21). Baz istasyonlarından kaynaklanan elektromanyetik dalgaların geniş bir zaman içerisinde neden olabileceği biyolojik sorunlarla alakalı yapılan araştırmalar devam etmekte olup, bugüne değin yapılan araştırmaların hiçbirini, elektromanyetik dalgaların ısınmaya bağlı olmayan bir etkiye sahip olduğuna dair herhangi bir sonuca varamamıştır (Büyükuslu, 2007; p.21).

## **1.5. Problem Tanımı**

Bu bölümde problem tanımını açıklamak amacıyla önce Bölüm 1.5.1'de İSG'nin önemi açıklanmıştır, daha sonra Bölüm 1.5.2'de tez çalışması için problem tanımı belirtilerek, araştırma sorularıyla detaylı olarak tartışılmıştır.

### **1.5.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi**

İSG kavramını çalışanların bedensel bütünlüğü, sağlığı ve yaşamsal varlığı için tehdit oluşturan endüstriyel tehlikelerden ve zararlardan korunması gerekliliğinin bir sonucu olarak doğmuştur. Çalışanların güvenlik ve sağlıklarının korunması; onları yüksek gürültü seviyeleri, çevre kirliliği, koruması olmayan makineler ve radyasyon gibi tehlikeli durumlardan koruyan bir çalışma ortamını oluşturulmasını içermektedir (Bingöl, 2006; p.589).

İSG'ye gereken önem ve değer verilmezse, kaza ve hastalık oranlarının artması kaçınılmaz son olur. Çalışan personel, bu durumdan birinci derecede etkilenecek olan taraftır. Kaza ve hastalık oranlarındaki artışlar ailelerin gelir düzeylerini, çalışanların psikolojilerini ve toplumu negatif yönde etkilemektedir (Yiğit, 2005).

Büyük ölçülerde sosyal ve ekonomik problemlere neden olan meslek hastalıklarının ve iş kazalarının önüne geçmek adına çalışmalar yapmak hem işletmeler hem de devletler için gereksinim haline gelmiştir. İSG kaynaklı kazalar ve hastalıklar, işletmelerin kar oranlarını, çalışmaların kalite ve verimliliğini, dolayısıyla işletmelerin rekabet edebilirliğini etkilemektedir (Yılmaz, 2010; p. 94).

İş sağlığı ve güvenliği denetimi sadece devletlerin sorumluluğunda olmayıp, işyerlerinde sürekli denetim anlayışıyla ve işletmelerdeki örgütlenme ile denetimin daha çok başarı sağlayabileceği birçok çalışmada görülmüştür (Akın, 2005; p. 5).

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) prensiplerine göre İSG, “tüm çalışanların ruhsal, bedensel, toplumsal sağlığı ve refahının maksimuma çıkarılması ve bu seviyede korunması, işyeri şartlarının, çevresel koşulların ve üretimi yapılan ürünlerden kaynaklanan sağlığa zararlı sonuçların bertaraf edilmesi; çalışanları kaza ve yaralanmalara sebebiyet verebilecek risk faktörlerinden uzak tutulması ve yine çalışanların ruhsal ve bedensel ihtiyaçlarına göre bir iş ortamı ayarlanması” olarak değerlendirilebilir (Özçer, 1988; p.2).

### **1.5.2. Problem Tanımı ve Araştırma Soruları**

Bu tezin amacı, telekomünikasyon sektöründe çalışanların İSG açısından risklerini araştırmak, literatürdeki kaynakları gözden geçirmek, risklerin önlenmesi için hipotezler önermek, tartışılan hipotezlere göre literatür araştırmasına dayanan riskleri önleyici önlemler önermektir.

Problem tanımı için, aşağıdaki araştırma soruları belirlenmiştir:

- Telekomünikasyon sektöründe İSG ile ilgili risklerin belirlenmesi neden gereklidir?
- Risklerin önlenmesi için yapılan çalışmalar yeterli midir?
- Risklerin önlenmesi için prosedürler var mıdır? Bunlar yeterli midir?

Sırasıyla yukarıda belirtilen araştırma soruları aşağıda detaylı olarak tartışılmıştır.

*Telekomünikasyon sektöründe İSG ile ilgili risklerin belirlenmesi neden gereklidir?*

Telekomünikasyon sektöründe yapılan altyapı işleri, hat çalışmaları ve bakım onarım işlerinin çoğunlukla kamuya açık alanlarda olup, çalışmaların sabit bir işyerinde olmaması, GSM hatlarının işyeri, konut vb. binalara gitmesi, insanların ve diğer canlıların oluşan manyetik alan etkisinde kalması, dinamik ve değişken çalışma koşullarında çalışılması ve bu nedenlerle söz konusu GSM hatları ve tesisatının tamamen kontrol ve koruma altında tutulamaması risklerin belirlenmesinde gereklilik unsurlarıdır (Bahadır, 2015; p. 82). Ayrıca kurulan sistemlerin, bazı etkiler sonucunda istenmeyen birtakım değişikliklere uğraması ve öngörülemeyen ilave tehlike ve risklerin ortaya çıkması nedenleriyle, söz konusu tehlikeli durumları ve riskleri kabul edilebilir bir seviyeye indirebilmek ve gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamak amacıyla risklerin belirlenmesi gereklidir (Bahadır, 2015; p. 82).



### *Risklerin önlenmesi için yapılan çalışmalar yeterli midir?*

Lay ve Strasser (1987)'e göre risk, amaçlanan bir sonuca erişememe ihtimali veya arzu edilmeyen bir durumun meydana gelme ihtimalidir ve belirsiz olan şeyler potansiyel risk teşkil etmektedir. Risk, her şeyin tabiatında bulunan bir olgu olarak kabul edilmekte ve ileride meydana gelebilecek vakaları tahlil ederek potansiyel risk kaynaklarını belirlemek ve kontrol etmek adına ölçülebilir kavramlara dönüştürmeye çalışmaktadır. Belirsiz olma durumu, risk olasılığı ölçüsünün işaretidir, belirsizlik oranı yükseldikçe risk meydana gelme ihtimali artar (Özkılıç, 2014; p.17).

Sektörel olarak incelendiğinde; kurum, kuruluş ve işletmelerde, insan kaynakları yönetimi kapsamında; çalışanların ruhsal ve bedensel sağlıklarının korunması amacı ön plana çıkarılmaktadır (Sadullah, 2010; p.447). Koruma işlevi ile hedeflenen şey, tam güvenli bir iş ortamı oluşturabilmek için gereken insan davranış ve tutumunu sağlamak, kaza ve hastalık risklerini ortadan kaldırmak ve bunların sebebiyet verdiği iş günü kayıplarını minimize ederek verimliliği arttırmaktır (Sadullah, 2010; p.448).

Telekomünikasyon sektöründe projeleri alan ana müteahhit firmalar işin yapım aşamasında işi taşeronlara vermekte bu durum ise İSG uygulamalarının bölgesel olarak yürütülmesine yol açmaktadır (Özkılıç, 2005; p.25-30). Bununla ilgili tedbirler ve önlemler alınıp alınmadığı kâğıt üzerinde denetlenmekte, kimi uygulamalarda ise biçimsel olarak yapılmaktadır (Özkılıç, 2005; p.25-30). Özellikle kişisel koruyucular kimi çalışmalarda kullanılmamaktadır. Sektöre özgü risklerin önlenerek iş kazaların önüne geçilmesi için taşeronlar projenin yapım aşamasında denetlenmelidir (Özkılıç, 2005; p.143). İSG politikaları ve amaçları ile senkronize bir şekilde sağlık ve güvenlik risklerini kontrol ettirerek, iş sağlığı ve güvenliği performansını geliştirmek için daha fazla çaba göstermelidir (Özkılıç, 2005; p.25-30).

Telekomünikasyon sektöründe sektör bazlı çalışmaların elektromanyetik alan maruziyetleriyle sınırlandırıldığı, genel anlamda yapılan çalışmalarda bu tehlike kriterini göz önünde bulundurup diğer risk faktörlerinin göz ardı edildiği yönündedir (bkz; Bölüm 2). Ancak sektöre ait risk konuları teker teker incelendiğinde örneğin yüksekte çalışma, alt yapı işleri, kazı montaj işleri, enerji nakil hatları vb. çeşitli kaynaklar bulunmakta (bkz; Bölüm 1.3.1) ama bunlar farklı sektörlerdeki uygulamaları değerlendirmektedir.

*Risklerin önlenmesi için risk önleyici prosedürler var mıdır? Bunlar yeterli midir?*

Risk analizi “tehlike potansiyeline sahip maddelerle alakalı her nevi bilimsel/ akademik bilginin analiz edilmesi ve düzenlenmesine dönük sistemli bir yaklaşımdır”. Bu tanımın dışında bir de “risk yönetimi” vardır. “İnsan yaşamı ve çevresel güvenlik ile alakalı risklerin analiz ve kontrol edilmesine dönük kaynak, tecrübe ve politikaların sistemli bir şekilde uygulanması” olayına “risk yönetimi” denir (Özkılıç, 2005; p. 67). ILO’nun 244. toplantısında hazırlanan rapora göre ise risk yönetimi , “organizasyonel bir yapı içerisinde iş güvenliği tedbirlerini geliştirme ve devamlılığını sağlayacak tüm teşebbüsler” olarak ifade edilmiştir (Özkılıç, 2005; p. 67).

Etkili bir risk analizi, meydana gelebilecek kazalardan sakınma bakımından büyük önem taşır ve görünmez tehlikelerin ortaya çıkarılmasını ve etkin güvenlik tedbirlerinin oluşturulmasını sağlar (Özkılıç, 2005; p. 104).

Risk analizi şu sorulara cevap vermektedir;

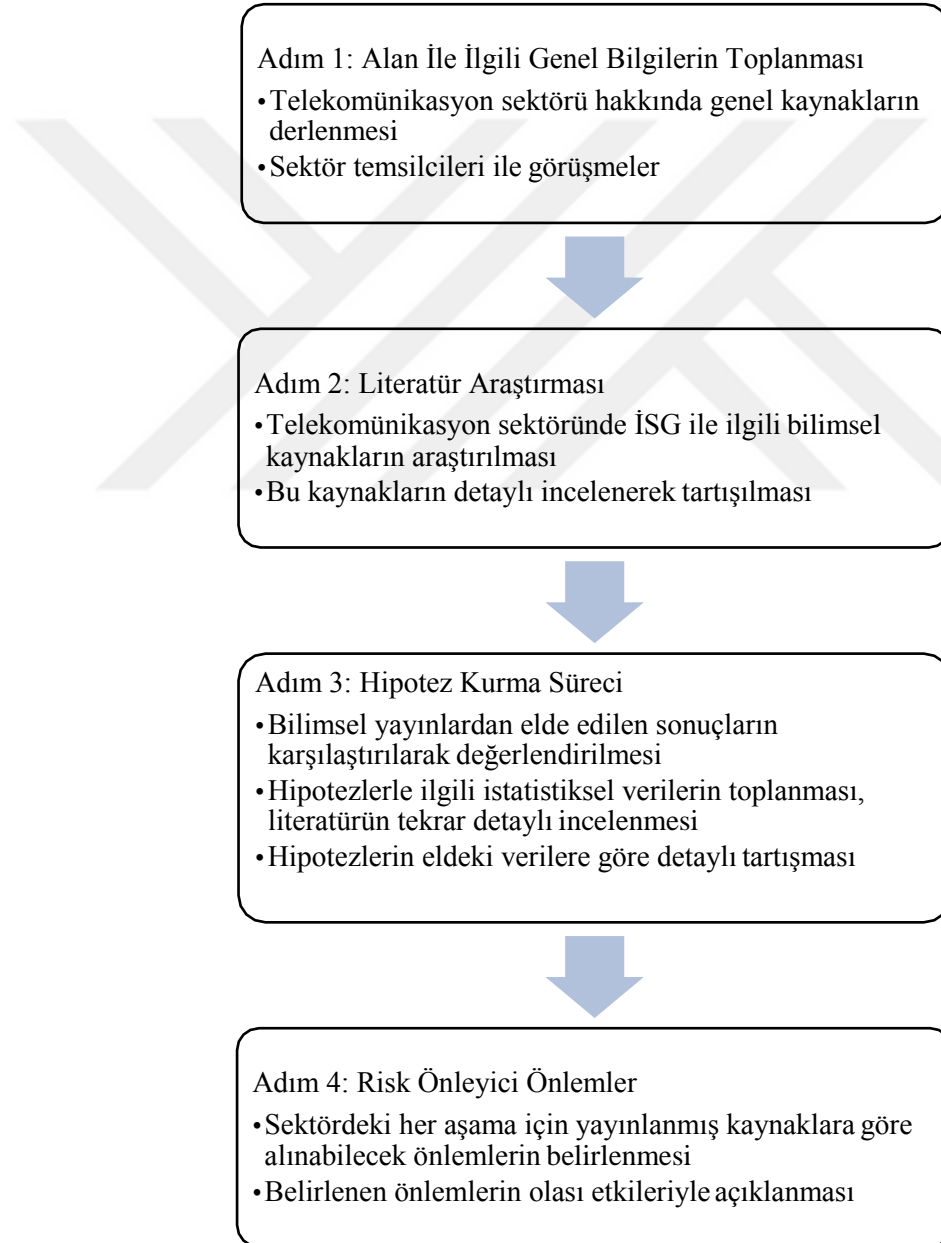
- Olası tehlike ve riskler nelerdir?
- Potansiyel olarak tesir ve neticeler nelerdir, bu sonuçlar kabul görebilir seviyede mi?
- Bu tesir ve neticelerin oluşma olasılığı nedir?
- Yapılan kontrol ve koruma çalışmaları risklerin kabul edilebilir oluşunun devamını sağlar mı?

09.12.2003 tarihli İSG Yönetmeliği’nin yedinci maddesine göre (Özkılıç, 2005; p.110) işveren, güvenlik ve sağlık risklerinin önüne geçmek ve koruyucu hizmetlerde bulunmak üzere işyerinden bir veya birden çok personeli yetkilendirmek zorundadır. Güvenlik ve sağlıktan sorumlu personel, ilgili işyerinde bu işlerini yürüttüklerinden dolayı hiçbir şekilde dezavantajlı pozisyonlara düşmezler (Özkılıç, 2005; p.53). Bu personele, ilgili işlerini icra edebilmeleri için yeterince zaman tanınır. Mevcut işyerinde bu işleri yürütecek personel bulunmuyorsa, işveren dışarıdan, konunun uzmanlarından ve yeterlik belgesi olan kuruluş veya kişilerden hizmet satın alabilir.

## **1.6. Araştırma Yöntemi**

Bu tez çalışmasında araştırma yöntemi adımları genel olarak önce telekomünikasyon alanı ile ilgili bilgilerin toplanması ile başlamıştır (Adım 1). Bu aşamada, telekomünikasyon

sektörü ile ilgili genel kaynakların derlemesi yapılmıştır. Bölüm 1 ve 2 bu kaynakları içermektedir. Ayrıca, bu aşamada sektör çalışanları ve kurumlar ile birçok yüz yüze görüşme yapılmıştır. (bkz: Bölüm 3). Daha sonra telekomünikasyon sektörü ve riskleri üzerine literatür araştırması yapılmıştır (Adım 2). Sonraki adım, bu risklerin belirlenmesi ve etkilerini tartışan hipotez kurma sürecini kapsamaktadır (Adım 3). Bu aşamada, bilimsel yayınlardan elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Hipotezlerle ilgili istatistiksel veriler toplanarak tartışılmıştır. Sonucu aşama, Adım 4, riskleri önleyici önlemlerin belirlenmesini içermektedir. Araştırma yöntemi ilgili adımlar Şekil 2’de özetlenmiştir.



**Şekil 2.** Tez çalışması adımları.

Bu adımlara göre, araştırma yönteminde istatistiksel verilerin toplanması ve analizi dışında kantitatif çalışma yapılmamıştır. Literatürde belirtilen kantitatif çalışmalar araştırma sorularında ve literatür araştırması bölümünde tartışılmıştır. Çalışma bu yönüyle kalitatif bir çalışmadır, literatür incelemelerine ve belirtilen vakalara dayanarak telekomünikasyon sektöründe İSG ile ilgili konu araştırmasından elde edilen sonuçlar, hipotezlerle tümevarım ile elde edilmeye çalışılmıştır. Diğer bir ifadeyle sonuçların telekomünikasyon alanında genelleştirilebilirliği tartışılmaktadır. Benzer süreç ve araştırma adımları, üretim yönetimi alanında teori geliştirme süreci olarak Meredith (1998) tarafından da detaylı bir şekilde tartışılmıştır. Hipotezler kurulurken Bölüm 1 ve Bölüm 2'den elde edilen sonuçlar ve araştırma yöntemleri (daha çok anket ve gözlemsel çalışmalar) dikkate alınmıştır. Hipotezler tartışılırken, gözlemlerin kontrollü olup olmaması, vaka çalışmalarıyla ve gözlemlerle test edilip edilmemesi ve sonuçların tekrarlanabilirliği ve genelleştirilebilirliği tartışılmış ve sonuçlar özetlenmiştir.

### **1.7. Tezin İçeriği**

Bu tezin içeriği aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır.

Bölüm 2'de telekomünikasyon sektörünün İSG açısından incelenmesi, telekomünikasyon sektörü ve İSG ile ilgili detaylı literatür incelemesi ve bu incelemeye dayanan tablo şeklinde verilen bir literatür özeti yer almaktadır.

Bölüm 3'te hipotezler ve bu hipotezler ile ilgili tartışmalar yer almaktadır.

Bölüm 4'te İSG ile ilgili alınabilecek risk önlemleri açıklanmıştır.

Bölüm 5'te ise tez çalışmasının sonuçları değerlendirilerek sunulmuştur.

## **2. BÖLÜM: LİTERATÜR İNCELEMESİ**

### **2.1. Giriş**

Telekomünikasyon sektöründe çalışanların telekomünikasyon hizmetlerinden kaynaklanan riskleri, literatürde genel olarak sağlık ve güvenlik sorunlardır (bkz: Bölüm 2.6). İş sağlığı ve güvenliğinin öneminin çalışanlar tarafından anlaşılması, uygulaması ve otokontrol mekanizmasının oluşturulması, çalışma hayatının en önemli sorunlarından olan iş kazalarının önlenmesinde etkili olacaktır. Bu amaçla bu bölümde, Bölüm 2.2 ve 2.3'te iş sağlığı ve iş güvenliği kavramları ayrı ayrı açıklanmaktadır. Bölüm 2.4'te ise İSG kavramı, İSG ilkeleri ve hedefleri İSG'nin önemi ve tarihsel gelişimi ile birlikte özetle verilmektedir. Daha sonra, telekomünikasyon sektöründe iş kazalarının nedenleri Bölüm 2.5'te anlatılmaktadır. Bölüm 2.6'da, telekomünikasyon sektöründeki riskler ile ilgili literatür çalışmaları yer almaktadır. Bölüm 2.7'de baz istasyonlarının kurulma süreçlerinin değerlendirilmektedir, Bölüm 2.8'te ise ilgili literatür araştırması üzerine sonuçlar tartışılmaktadır.

### **2.2. İş Sağlığı**

WHO tanımına göre, sağlık, yalnızca sakatlık ve hastalığın bulunmaması değil, beden, ruhen ve sosyal olarak bütünüyle bir iyi olma halidir (WHO, 2018). İş sağlığı, çalışanların sosyal, ruhsal ve fiziksel olarak tam iyilik hallerinin sağlanması ve bunun yüksek seviyede devam ettirilmesini, çalışma yeri koşulları sebebiyle personelin sağlığını olumsuz etkileyecek faktörlerin önüne geçilmesini, çalışanın psikolojik ve fizyolojik özelliklerine göre işlerde çalıştırılmasını, insanın işe ve işin de insana uyumlandırılmasını temel amaç edinen bir bilim disiplini (Işıl, 1990).

Meslek hastalıkları ve iş kazalarından en çok çalışanlar etkilenmektedir. İş kazaları yaralanmalara, sakatlıklara, iş göremez duruma gelmeye ve de en kötüsü ölümlere neden olabilmektedir (Özyaral ve Yılmaz, 2014; p.8). İş sağlığı ve güvenliğine dair her türlü riskin azaltılması veya tamamen ortadan kaldırılması ve gereken tedbirlerin alınması ile çalışanların motivasyonu artar, sağlıkları korunmuş olur ve iş kazalarının, hastalıkların önüne geçilmiş olur (Özyaral ve Yılmaz, 2014; p.8).

İş sağlığının temel hedefleri Şunlardır;

- Çalışanların sağlığını güvence altına almak ve sürekli denetlemek.
- Çalışanların fiziki ve psikolojik durumlarının belirlenerek, kendilerine uygun işlerde çalıştırılmalarını sağlamak.
- Çalışma şartlarından dolayı çalışanların sağlık problemi yaşamalarının önüne geçmek.
- İşyerlerinde ya da yapılan iş sırasında, çalışanların sağlığını tehdit eden problemleri bertaraf etmek (WHO, 2008).

### 2.3. İş Güvenliği

İş güvenliği, işyerlerinde yapılan işlerin yürütülmesi esnasında çevresel şartlardan kaynaklanan ve çalışan insanların karşılaştıkları sağlık problemleri ve meslekle ilgili risklerin bertaraf edilmesi ya da gerekli önlemlerin alınması şeklinde tanımlanmaktadır (Özyaral ve Yılmaz, 2014; p.9).

Çalışanların daha sağlıklı ve güvenli bir alanda çalışabilmeleri için gereken bütün tedbirlerin alınması, iş kazaları ve hastalıklarının önüne geçilmesi amacı ile yapılan çalışmalardır (Özyaral ve Yılmaz, 2014; p.9). İş güvenliğinin 4 ana ilkesi vardır:

- Tehlike arz edecek hareketlerde bulunmamak, bunlardan kaçınmak
- Otomasyona gitmek
- Kişisel koruyucu donanım kullanmak.
- İşyerinde yapılan işe uygun malzeme ve ekipman sağlamak (Özyaral ve Yılmaz, 2014; p.10).

İş güvenliğinin hedefleri;

- Personelin uygunsuz çalışma koşullarından zarar görmesini önlemek.
- Manevi ve mali olarak zarar oluşmasını önlemek.

- Performans ve verimliliği arttırmak.
- İş ile işçi arasında azami uyum sağlamak.
- Çalışanlara azami seviyede sağlıklı bir ortam yaratmak.
- Çalışma alanlarındaki muhtemel risk faktörlerini minimize etmek hatta tamamen ortadan kaldırmaktır (Özyaral ve Yılmaz, 2014; p.9).

## **2.4. İSG Kavramı**

İSG kavramı Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) prensipleri kapsamında özetle; “bütün çalışanların ruhsal, toplumsal ve fiziksel sağlıklarının ve refah seviyelerinin en iyi duruma getirilmesi ve bu durumun korunması, işyeri şartlarının, çevrenin ve üretimi yapılan ürünlerden kaynaklı çevreye ve sağlığa zararlı sonuçların bertaraf edilmesi, çalışanları kaza ve yaralanmalara maruz bırakacak risk arz eden etmenlerin önüne geçilmesi ve yine çalışan insanların ruhsal ve fiziksel özelliklerine uygun bir iş ortamı dizayn edilmesi” olarak tanımlanmaktadır (Çolakoğlu, 2002; p.222). İSG, işyerlerinde çalışanların iş kazalarından ve meslek hastalıklarından korunmasını amaçlayan metodik çalışmalardır (Seyyar, 2002). Ancak iş sağlığı ve iş güvenliği kavramları birbirlerinden farklı anlamlar içermektedir (bkz: Bölüm 2.2 ve Bölüm 2.3).

Sosyal devlet ilkesi gereğince, devletler iş sağlığı ve güvenliği açısından gereken önlemleri almakla mükelleftir (Oğuz, 2011; p.19). İSG'nin tam olarak sağlanabilmesi için özel bir mevzuata sahip olması tek başına yeterli değildir. Bu konuda arzulanan seviyelere ulaşılabilmesi, insana insan olduğu için değer verilmesi, insanın işe işin de insana tam olarak uyumlandırılması gerekmektedir (Oğuz, 2011; p.19).

İSG kavramı, WHO ve ILO gibi konuyla ilgili uluslararası alanda söz sahibi olan örgütler ile Türkiye Cumhuriyeti arasında imzalanan protokoller sonucu 6331 sayılı İş Güvenliği kanununun ortaya çıkmasıyla günümüze gelmiştir.

### **2.4.1. İSG'nin Önemi ve Dünyadaki Gelişimi**

Sanayi ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak meslek hastalıkları ve iş kazalarında artışlar meydana gelmiş, bu durum iş sağlığı ve güvenliğinin çağımızın en büyük problemlerinden biri haline gelmesine yol açmıştır. İşyerlerinde yaşanabilecek kazalar ile ilgili risklerin önüne geçmek adına, işveren taraf yalnızca yapılacak işlerin özelliğine göre

koruyucu ekipman sağlamakla sorumlu olmayıp, temin edilen ekipmanın kurallara uygun kullanımını sağlamak ve bunların uygulanıp uygulanmadığını etkin ve disiplinli bir şekilde denetlemek zorundadır (Seyyar ve Öz, 2007; p.192).

Çalışanların işyerlerinde yaptıkları iş ile sağlıkları arasındaki ilişki, İSG'nin önemle üstünde durduğu konulardan biridir. Bu doğrultuda İSG'nin amaçları şöyle ifade edilmiştir:

- İşyeri ortamındaki sağlığa zarar verecek etmenleri koruma önlemleri ile bertaraf etmek,
- Personelin işe uyumunu hızlı bir biçimde sağlamak,
- Hastalıklar ve kazalara maruz kalan çalışanların işlerine yeniden dönebilmelerine olanak sağlamak,
- Meslek hastalıklarının tespit edilerek çalışanların tedavisini sağlamak,
- Meydana gelen zararları bilimsel, etik ve objektif bir şekilde tespit ve analiz etmek (Seyyar ve Öz, 2007; p.192).

Modern anlamda iş sağlığı ve güvenliği şeklinde ifade edilebilecek çalışmalar ilk olarak eski Roma'da görülmüştür. İSG'nin tarihteki gelişimine aşağıdaki örnekler verilebilir. Tarihçi Herodot'un çalışan insanların daha verimli iş yapabilmesi adına yüksek enerjili gıdalarla beslenmelerinin önemine vurgu yapması, Hipokrates'ın kurşun elementinin zararlı etkilerinden, kurşun koluğu hastalığı ve kabızlık, halsizlik, felç ve görme bozuklukları ile olan bağını ilişkilendirmesi (TMMOB, 2014; p.6), Nicander'in M.Ö. 200 kurşun anemisini incelemesi ve zararlı etmenlerden korunma metotlarından bahsetmesi, Plini (M.S. 23- 79) iş ortamındaki tehlike arz eden tozlara karşı çalışanların başlarına maske görevi göreceği şekilde torba geçirmesi önerisinde bulunması. 16 yy'dan itibaren ise Georgius Agricola (1494- 1555)'nin tozun önlenmesi adına maden ocaklarının havalandırılması, iş kazaları, meslek hastalıkları ve güvenlik metotları hakkındaki önerileri, Bernardo Ramazzini'nin (1633- 1714) 1713 yılında yayınlanan "De Morbis Artificum Diatriba" adlı eserinde iş kazalarının önüne geçilebilmesi adına özellikle işyerlerinde birtakım koruyucu güvenlik tedbirlerinin alınması gerektiğini vurgulaması tarihteki önemli İSG ile ilgili çalışmalara örnek olarak verilebilir (TMMOB, 2014; p.6).

Sanayi devrimi sonrası ortaya çıkan teknolojik ve bilimsel gelişmeler ile birlikte makine, üretim bandı yapılmasının yanı sıra kimya ve metalürji sanayisinde de büyük atılımlar



yapılması, pek çok kimyasal maddenin üretimde kullanılmaya başlanması, üretim makinelerinin niteliği, üretimde kullanılan zararlı maddelerin duman ve gazlarının iş ortamına yayılması gibi beraberinde problemler getirmiştir. İSG'nin bir bilim disiplini olarak gelişimi sanayi devrimi dönemi sonrası ortaya konan çalışmaların sonucunda sağlanmıştır. Örneğin, İngiltere'de 1802 yılında "Çırakların Sağlığı ve Morali" isimli yasa yürürlüğe girmesi, mesai sürelerinin günlük 12 saat olarak belirlenmesi, işyerlerinin belirli periyotlarla havalandırılması zorunluluğu ve 1847 yılında mesai süresinin 10 saate indirilmesi, 1833 yılında "Fabrikalar Yasası" yürürlüğe girmesi, bu yasa ile fabrika denetimleri için müfettiş görevlendirilmesi zorunlu hale gelmesi, 9 yaş altında bulunan çocuklara iş verilmesinin, 18 yaşın altındaki çalışanların günlük 12 saatten fazla çalıştırılması yasaklanması bu yasa ile yürürlüğe girmiştir. 1842'de yayınlanan kanunla kadın ve 10 yaşın altında olan çocukların madenlerde çalışmaları önlenmiştir. 1844'te ise işyerlerine hekim bulundurma zorunluluğu getirilmiş, hekimlerin sorumluluk ve görevleri genişletilerek tehlikeli işlerde çalışan işçilerin sağlık kontrolleri tamamen bu hekimlere bağlanmıştır.

Amerika'da ilk İSG uygulaması, Massachusetts eyaletinde 1836 yılında çocuk işçilerle ilgili bir kanun çıkarılması ile görülmüştür. 1867'de özel denetim yasası çıkarılarak istatistiksel veriler toplanmaya başlanmıştır. 1922'den sonra ise İSG konusunda çalışmalar yapan pek çok eğitim- araştırma merkezi ve enstitü kurulmuştur.

#### **2.4.2. İSG'nin Ülkemizdeki Tarihsel Gelişimi**

Dünyada olduğu gibi İSG'nin Türkiye'de de gelişimi iş hayatındaki gelişmelere paralel olarak benzer şekillerde ilerlemiştir. Sanayinin gelişimiyle iş kazaları ve meslek hastalıkları önemli bir problem olarak gündeme gelmiştir.

Osmanlıda sanayi devrimi öncesi işveren işçi ilişkilerini 'loncaların' kuralları ve gelenekler belirlemiştir, diğer çalışma hayatı kuralları 'mecelle' tarafından düzenlenmiştir, Tanzimat'tan sonra çalışanlar yararına yapılan düzenlemeler 1865'te "Dilaver Paşa Nizamnamesi" olarak yayınlanmıştır (TMMOB, 2014; p.10). Ülkemizdeki ilk yasal belge olma özelliğine sahiptir. İkinci en önemli belge ise 'Maaddin Nizamnamesidir (TMMOB, 2014; p.10). Birinci TBMM döneminde ise 2 kanun çıkarılmıştır. İlki 114 sayılı kanun, ikincisi 151 sayılı kanundur. Bu kanunlarla maden çalışanlarının iş koşullarının düzeltilmesi hedeflenmiştir (TMMOB, 2014; p.11).

Cumhuriyetin ilanından sonraki döneme bakıldığında, ilk kanuni düzenleme 2 Ocak 1924'te yayınlanan 394 sayılı 'Hafta Tatili Yasası' olarak karşımıza çıkmaktadır. 1926 yılında yayınlanan 'Borçlar Yasası'ndaki ilgili maddelere göre ise işverenlerin meslek hastalıkları ve iş kazaları sonuçlarında hukuki sorumluluk sahibi olduğu belirtilmiştir (TMMOB, 2014; p. 12). 1930 yılında "Umumi Hıfzısıhha Yasası ve Belediyeler Yasası" çıkarılmıştır. Ülkemizde iş yasası bulunmamasından dolayı İSG ile alakalı hükümler bu yasalarla oluşturulmuştur. 1936'da yürürlüğe konulan ve iş hayatının pek çok problemlerini kapsayan 3008 sayılı "İş Yasası" ile ülkemizde ilk defa sistematik ve detaylı bir şekilde İSG ile ilgili düzenlemeler yapılmıştır. Bu yasa 1967 yılına kadar uygulanmıştır. Çağın ihtiyaçlarına cevap veremediği düşünülen 3008 sayılı yasanın yerine 1967 yılında 931 sayılı "İş Yasası" yürürlüğe konmuştur. Bunları takiben 1971'de 1475 sayılı "İş Yasası" getirilmiştir. Bu yasayla birlikte İSG ile ilgili geniş ve modern anlamda detaylı düzenlemeler yapılmıştır. 1975 yılına gelindiğinde, Ankara ve İstanbul'da, meslek hastalıkları klinikleri kurulmuştur. 6331 sayılı "İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası" 30 Haziran 2012 tarihli resmî gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir (TMMOB, 2014; p. 16).

## **2.5. Telekomünikasyon Sektöründe İş Kazalarının Nedenleri**

Genel olarak üretim teknolojisi, üretim araçları, çevre koşulları, sosyolojik, psikolojik, fizyolojik gibi iş kazalarında birçok faktör rol mevcuttur. Başka bir deyişle, iş kazalarına neden olan etkenler işyerlerindeki güvensiz durumlar ile çalışanların yaptığı güvensiz davranışlar olarak iki temel etkene indirgenebilir (TMMOB, 2014; p. 62 ).

Telekomünikasyon sektöründe gerçekleştirilen faaliyetlere ilişkin süreçler, kullanılan iş ekipmanları ve maddeler, çalışanların demografik özellikleri, projede var olan "tehlikelerin, çalışan işçilere, işyerine ve çevresine verebileceği zararların ve bunlara karşı alınacak önlemlerin belirlenmesi" iş kazalarının önlenmesinde önemli bir etkidir (Engin, 2013). Yapılan araştırmalara göre, enerji sektöründe karşılaşılan iş kazalarının çoğunluğunun elektrik çarpması ya da yüksekten düşme kaynaklı meydana geldiği ortaya konmuştur (Özkılıç, 2014; p.86).

Yüksekten düşmeye neden olan bazı etkenler şunlardır:

- Bilgi eksikliği
- Yetersiz iş güvenliği tedbirleri

- Kişisel koruyucu donanımların uygunsuzluğu
- Bakım ve kontrol programlarının yetersizliği
- Çalışma yöntemlerinin iş güvenliğine uygun olmaması
- Tasarıma bağlı hatalar
- Yetkisiz ya da ehil olmayan personel görevlendirme (Vinci, 2013).

Engin (2015; p.79) telekomünikasyon sektöründe meydana gelen kazalarla ilgili analizler ve risk değerlendirmelerine göre sektördeki en riskli faaliyetleri önem sırasına göre aşağıdaki gibi belirtmiştir:

- Direktten düşme riskini içeren yüksekte çalışmalar,
- Trafik kazası riskini içeren araçlarla trafiğe çıkma/ulaşım,
- Merdivenden düşme riskini içeren yüksekte çalışmalar,
- Elektrik çarpması riskini içeren faaliyetler,
- Çatı, sundurma, teras, bina iç ve dış cepheleri ya da menhol, galeri, balkon, ağaç vb. üzerinden düşme riski içeren yüksekte çalışmalar,
- “Bir veya birden fazla cismin sıkıştırması, ezmesi, batması, kesmesi, çarpması ya da düşen cisimlerin çarpıp devirmesi” (Engin, 2015; p.79),
- Yangın, parlama ve patlama riski içeren faaliyetler,
- Radyo-link vb. kulelerden düşme riskini içeren yüksekte çalışmalardır (Engin, 2015; p.79).

### **2.5.1. Telekomünikasyon sektöründe İSG ile ilgili riskler**

Telekomünikasyon sektörüne özgü genel riskler; yüksekte çalışma, elektrik ve ulaşım kaynaklı olmaktadır. Risk faaliyet grupları ise; kule montaj, çatı montaj, enerji montaj işleri, depo, ulaşım ve ofis işlerinden oluşmaktadır (BÇO, 2008). Bu risklere ek olarak sektörde çalışan ekiplerin yaptıkları işlere dayalı olarak karşılaştıkları riskler de Tablo 1’de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Telekomünikasyon sektörü riskleri (BÇO, 2008).

Yüksekte Çalışma Kaynaklı Riskler
<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrik Direği, kule, baz İstasyonu, radyo montajı sırasında yüksekte düşme</li><li>• Emniyet kemeri ve diğer kişisel koruyucu donanım olmadan çalışma,</li><li>• Eğitimsiz ve yetkin olmayan personeller</li><li>• Eternet, kiremit gibi kırılabilir çatılar ve eski harabe bina üstü montajları nedeniyle düşme</li><li>• Olumsuz hava koşullarında çalışma (kar, buz, yağmur, rüzgâr), yukarıdan düşen malzemeler</li><li>• Kişisel koruyucu donanımların yırtık, eskimiş, ekli olması gibi uygunsuzluğu</li><li>• Kule bakımlarının profesyonelce yapılmaması, kule çaprazlarının boşa çıkması, life- line'in gevşek ya da çıkık olması, çalışma platformu ve dinlenme platformunun olmaması merdivenle yapılan güvenli çalışmaları</li></ul>
Ulaşım Kaynaklı Riskler
<ul style="list-style-type: none"><li>• Araçların muayenelerinin tam olmaması/düzenli yapılmaması,</li><li>• Aşırı hız,</li><li>• Arazi şartları,</li><li>• Uzun süreli araç kullanımı, uykusuz/ yorgun araç kullanımı,</li><li>• Sürücü eğitimlerinin eksik olması,</li><li>• Emniyet kemerinin takılı olmaması,</li><li>• Sürüş esnasında cep telefonu kullanımı</li><li>• Kışın kar zinciri ve kış lastiklerinin olmaması</li></ul>
Depo ve Ofis Çalışanlarının Karşılaştığı Riskler
<ul style="list-style-type: none"><li>• İstifleme yüksekliğinin uygun olmaması</li><li>• Gerekli uyarı- ikaz işaretlerinin olmaması</li><li>• Ağır kaldırma, ayağa malzeme düşmesi, kafaya malzeme düşmesi/ el sıkışması</li><li>• Seyyar merdiven ve iskeletlerin tekerleklerinin kilitlenmemesi</li><li>• Aydınlatmanın yetersiz olması, çıplak kablo,</li><li>• Kış aylarında depo sıcaklığının çalışma şartlarına göre çok düşük olması</li><li>• Elektrik panosu önünde yalıtkan paspas olmaması</li><li>• Forklift-yaya yolunun oluşturulmaması</li><li>• Forklifti kullanan kişinin operatör belgesinin olmaması</li><li>• Forkliftin periyodik kontrollerinin yapılmaması</li><li>• Ofis işleri ile ilgili riskler, acil çıkış ve yönlendirme işaretlerinin olmaması</li><li>• Yangın eğitimi ve tatbikatların olmaması</li><li>• Yangın tüplerinin periyodik kontrollerinin yapılmaması</li></ul>

**Tablo 1.** Telekomünikasyon sektörü riskleri (BÇO, 2008) (devamı).

Depo ve Ofis Çalışanlarının Karşılaştığı Riskler
<ul style="list-style-type: none"><li>• Merdiven ve ofis zemininde kayıp düşme</li><li>• İklimlendirmenin yetersiz olması</li><li>• Ofislerdeki elektrik kablolarının dağınık ve ortalıkta bulunması</li><li>• Sandalye ve masaların ergonomik açıdan uygun olmaması şeklinde sıralanabilir</li></ul>
Sektöre Özel Riskler
Arıza ekiplerinin karşılaştığı riskler
<ul style="list-style-type: none"><li>• Yalnız çalışmak zorunda olmak</li><li>• Olumsuz hava koşullarında çalışma</li><li>• Tek başına ağır yüklerin kaldırılması (jeneratör, sarf malzeme vb.)</li><li>• Yabani hayvan riski</li><li>• Terör riski</li><li>• Arıza müdahale sürelerinin olması nedeniyle iş güvenliğinin göz ardı edilmesi</li></ul>
Bakım ekiplerinin karşılaştığı riskler
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kırılgan çatılar</li><li>• Elektrik çarpması</li><li>• Paslı malzemelerin batması</li><li>• Halk tepkisi</li><li>• Zorlu arazi şartları</li><li>• Bina dış cephelerindeki ekipmanlara vinç dahil müdahale edilememesi</li></ul>

Engin (2015)'in çalışmasından elde edilen bulgulara göre, “en sık karşılaşılan kaza türlerinin sırasıyla; merdivenden düşme (%20,6), trafik kazaları (%19,2) ve ahşap direklerden düşme (%14,6) olduğu görülmüştür. Yaşanan kazaların %30'unun ciddi sonuçları” olmuştur. Bu kazalar %3,3 oranında (40 adet) ölüm, %3,2 oranında (39 adet) kritik yaralanma ve %23,5 oranında (288 adet) ağır yaralanma ile sonuçlanmıştır (Engin, 2015). Yaşanılan kazaların %74,8'ini yüksekte düşme ve trafik kazalarının oluşturduğu saptanmıştır. Telekomünikasyon sektörü işyerlerinde yapılan risk değerlendirmesi kapsamında 18 adet risk ile ilgili kısa vadeli önlem planı yapılması öngörülmüştür (Engin, 2015; p.135). Aktif olarak sürekli kontrol edilmesi gereken GSM şebekeleri, ülkeye dağınık bir şekilde yerleştirilmiş istasyonlardan oluşmaktadır. Bu istasyonların alt yapı çalışmaları, periyodik bakımları ve son model teknolojiye uygun aygıtlar eklenmesi gibi işleri sürekli

olarak devam etmektedir (BÇO, 2018). Bütün bu işlerin planlanmasında ve organizasyonunda iş güvenliği açısından birçok risk faktörü bulunmaktadır. Geniş kapsama alanları hedeflendiği için genelde çatılar ve kuleler tercih edilmektedir. Yüksekte çalışma riskleri, montaj ve bakım ekiplerinin devamlı olarak araç üzerinde olmaları ve kulelerdeki elektrik akımı, elektromanyetik akım, direklerin dikilebilmesi için yapılan kazı çalışmaları gibi faktörler çalışanlar için yüksek oranda risk taşımaktadır (BÇO, 2018).

İnşa edilen kulelerin teknik özelliklerine dair yasal ayarlamaların iş sağlığı ve güvenliğini kapsamıyor olması, bakım ve montaj işlerinde çalışanların nitelikleri ile alakalı yasal düzenleme bulunmaması nedeni ile çalışanların güvenliği çoğu firma tarafından önemsenmemektedir (BÇO, 2018). Çalışanlara yönelik eğitim programlarının yüzeysel ve birkaç saat ile sınırlandırılmış tatbiki eğitimlerden meydana geliyor oluşundan dolayı, bu eğitimlerin sadece yasal mecburiyetleri karşılamak için olduğu ve çalışana herhangi bir katkısının olmadığı görülmektedir. Önemsemeyen ve özenmeden verilen bu eğitimler, çalışanlar tarafından genel olarak unutulmakta ve iş sırasında tatbik edilmemektedir (BÇO, 2018).

## **2.6. Literatür Araştırması**

Bu bölümde telekomünikasyon sektörü ve baz istasyonları ile ilgili literatür çalışmaları incelenmiştir. Buna göre, ilk literatür çalışmaları baz istasyonuna olan mesafe ile baz istasyonu etrafında yaşayan insanlarda görülen semptomlar arasındaki ilişkiye dayalı çalışmalardır (Santini, 2002; Santini, 2003).

Santini (2002) tarafından yapılan çalışmada 530 kişi yer almıştır. Araştırma sonucunda radyasyondan korunma amacı ile insanların istasyonlardan en az 300 m uzakta bulunması gerektiği sonucuna varılmıştır. Aynı çalışmanın uzantısı olan, Santini (2003) çalışmasına göre, baz istasyonuna bakan konumlarda ve 100 m'ye kadar yakınlıkta oturan insanlarda semptomların daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir. Navarro (2003)'nun yaptığı çalışmada ise iki grup üzerinden değerlendirme yapmıştır. İlk grupta bulunan 47 kişi istasyona 150 m'den daha yakın uzaklıkta ikamet etmektedir ve istasyona bağlı olarak ortalama 1.1  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  şiddetinde elektromanyetik alana maruz kalmaktadır. Diğer gruptakilerin istasyona uzaklıkları 250 m'den fazladır ve maruz kaldıkları elektromanyetik alan seviyesi 0.1  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  olarak hesaplanmıştır. Gruplara sağlık sorunlarının varlığı ve şiddeti sorulmuştur. Baş ağrısı, sinirlilik, bulantı, iştah kaybı, baş dönmesi, hafıza kaybı, huzursuzluk, ciltte

deformasyonlar, işitsel ve görsel fonksiyon bozuklukları ve kardiyovasküler semptomların varlığı ve şiddeti ilk grupta, ikinci gruba göre daha anlamlı seviyelerde yüksek görülmüştür.

Eger vd. (2004) baz istasyonuna yakın mesafelerde oturma ile kötü huylu tümörlerle olan bağlantısını araştırmıştır. 1994- 2004 yılları arasında 1000 civarlarında hasta incelenmiş, analizler sonucu istasyona 400 m'den yakın oturanlarda, 400 m'den uzakta oturanlara göre anlamlı bir şekilde daha yüksek oranlarda yeni kanser vakalarının olduğu tespit edilmiştir. 400 m'den yakın oturanlarda bu oran diğerlerine göre üç kat daha fazladır (Eger, vd., 2014).

Abdel-Rassoul (2007) tarafından yapılan çalışmada, baz istasyonunun yakınında oturan 85 kişi yer almıştır. Ayrıca iş, eğitim, cinsiyet ve yaş değişkenlerine göre bir eşleştirme yapılarak 80 kişilik bir kontrol grubu oluşturulmuştur. İstasyon yakınlarında oturanlarda baş ağrısı ve dönmesi, hafıza bozukluğu, titreme, uyku bozukluğu ve depresyon gibi belirtilerin kontrol grubuna oranla anlamlı olarak daha yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubunun kısa dönem hafıza ve dikkat gibi testlerinin sonuçları da anlamlı olarak düşük bulunmuştur (Abdel-Rassoul, 2007).

Furubayashi vd. (2009) 2472 katılımcıya cep telefonu ile ilişkili semptomların sorulduğu bir anket uygulamıştır. Seçilen 43 kontrol ve 11 olgu ise dört farklı türde elektromanyetik alana maruz bırakılarak otonomik fonksiyonlar ile bilişsel ve psikolojik parametreler incelenmiştir. Elektromanyetik alana maruziyet ile aşırı duyarlılık semptomları arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

Dode (2011), tarafından yapılan bir çalışmada; 1996 ile 2006 yılları arasında kentteki 7191 kanser kaynaklı ölüm vakalarının baz istasyonlarına olan uzaklıklarını araştırmıştır. Görülen kanser kaynaklı ölüm vakalarının yarısının baz istasyonlarına 100 m ve daha düşük uzaklıkta oturanlarda görüldüğü tespit edilmiştir. İstasyona mesafe arttıkça, oranlar düşmüştür (Dode, 2011).

Hassoy vd. (2012) baz istasyonlarının insan sağlığına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında en fazla tespit edilen semptomlar; depresif belirtiler, baş dönmesi, baş ağrısı, konsantrasyon sağlama zorlukları ve uyku bozukluğu olmuştur. Baz istasyonlarıyla alakalı maruziyet limit değerleri kısa dönemli etkiler üzerinden yapılmıştır (Hassoy vd., 2012; p.183). Uzun vadeli kronik etkiler ile alakalı veriler henüz oluşmadığı için, bunlarla ilgili limit değerlere yansıyan bir şey bulunmamaktadır.

Li (2012) tarafından, 2003 ile 2007 yılları arasında görülen 2606 adet 15 yaş altı kanser vakası incelenmiştir. Elektromanyetik ışımaya ortalama üzerinde maruz kalanlarda kanser türleri için risklerin arttığı gözlenmiştir. Ancak, beyin tümörü ve lösemi vakalarında maruziyetin etkisinin anlamlı olmadığı belirtilmiştir (Li, 2012).

Bortkiewicz (2012) baz istasyonu çevresinde oturanların sağlık durumları ile hastalık belirtilerinin elektromanyetik dalgalarla ilişkili olup olmadığını araştırmıştır. 500 kişinin katıldığı çalışmada, hastalık belirtileri ile elektromanyetik alan şiddeti arasında ilişki görülmemiştir (Bortkiewicz, 2012).

Hassoy vd. (2012; p.1) “baz istasyonun sağlık riski taşıyabileceğine ilişkin işaretler gösterdiğini, bunların ise uyku bozukluğu, depresif semptomlar, baş ağrısı, baş dönmesi, konsantrasyon güçlüğü”, en çok rastlanılan semptomlar olduğunu ifade etmektedir.

Özel vd. (2013) insanlar üzerinde baz istasyonlarının sağlık, sosyal ve psikolojik etkileri araştırmıştır. Özel ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışmada anket metodu kullanılmış, baz istasyonlarına yakın yerleşim birimlerinde oturan insanların sağlık açısından endişeleri, psikolojik ve sosyal durumları ve cep telefonları ile baz istasyonları hakkında düşünceleri araştırılmıştır. Anket, 4 bölümde toplamda 34 sorudan oluşmaktadır. Sorular; valilikler, belediyeler, kaymakamlıklar, BTK bölge müdürlükleri, Cumhurbaşkanlığı ve Türkiye Büyük Millet Meclisi’ne gönderilen tüketici şikayetlerinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Ayrıca, Tübitak-Bilten (2001; p.11) tarafından yapılan çalışma da kaynak olarak kullanılmıştır. Anketin ilk bölümünde katılımcıların demografik özellikleri belirlenmiştir. İkinci bölümde baz istasyonlarının sağlık açısından değerlendirilmesi, üçüncü bölümde istasyonların sosyal açıdan, dördüncü bölümde ise psikolojik açıdan değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Yaşar vd. (2016) tarafından çağrı merkezlerinde yapılan çalışma sonucuna göre; çağrı merkezlerindeki işin niteliğinden dolayı tekrar eden işler, gelen çağrılarının yoğunluğu, işyeri dizaynı, yönetim politikaları, molaların yetersizliği ve iş organizasyonu gibi faktörler, personelde gerginlik ve stres yaratmakta, önüne geçilemezse ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Çalışmada, çağrı merkezlerindeki gürültü, iş yükü ve vardiya sistemlerinin çalışanların sağlığı üzerindeki etkisi araştırılmış ve konuyla ilgili birtakım öneriler sunulmuştur. Telekomünikasyon sektöründe hizmet veren bir diğer alt grup olan ofisler ve çağrı merkezlerinde yaşanabilecek ergonomik sorunlara bakıldığında, personelin büyük bir çoğunluğunun sandalye ve masa yüksekliğinden, bilgisayar ekranlarından, Mouse ve klavye



kullanımından duydukları rahatsızlıklar ön plana çıkmıştır. Bunların yanında; ısıtma, iklimlendirme, klima ve havalandırma sistemlerindeki olumsuz koşullardan dolayı, çalışanlarda termal rahatsızlıklar da görülmüştür (Yaşar vd, 2016; p. 11).

Ayrıca, çağrı merkezlerindeki şiddeti yüksek gürültü seviyeleri de çalışanlar için bir takım sağlık riskleri oluşturmaktadır. Yapılan pek çok çalışmada çağrı merkezi çalışanlarının gürültü kaynaklı yaşadıkları sıkıntı vurgulanmıştır. Bu sıkıntılardan bazıları;

- Gelen çağrılarının arka planında olan gürültü
- Yüksek şiddette ani gürültülerden kaynaklanan akustik travmalar
- İşyeri ortamındaki gürültü (Yaşar vd. , 2016; p.4).

Günlük 8 saatlik mesai süresinde gürültüye maruz kalmanın üst limiti 85 desibeldir. Bu seviyenin üzerindeki gürültü tehlikeli olarak kabul edilir. Tekrar eden yüksek ses düzeyi ve uzun süreli maruziyet kulak çınlaması ve işitme kayıplarına sebebiyet verebilir. Çalışanlara verilen kulaklıkların ses seviyesi ayarlanabilir, kendilerine uygun şekilde tasarlanmış olması gereklidir (Yaşar vd., 2016; p.12).

Yapılan çalışmalarda gürültü maruziyeti yaşayan bireylerin genelinde psikolojik sekeller tespit edilmiştir (Yaşar vd., 2016; p.12). Gürültü rahatsız edecek kadar yüksekse, sebebiyet verdiği gerilim fazla ve kaynağı belirsiz ise aşağıdaki bozukluklara yol açmaktadır:

- Rahatsızlık; öfkeye hâkim olamama, kendini kaybetme ve ani parlamalar gibi aşırı tepkiler
- Öfke ve kızgınlığın içe atılması sonucu aşırı sessizlik, içe kapanma ve kendini suçlama
- Hoşgörü ve toleransın azalması
- Davranışsal bozukluklar
- Uyku ilaçları ve sakinleştirici kullanımının artması
- Öfke ve kızgınlığın dışa vurması ile tartışmacı olma durumu ve karamsarlık
- Başkalarına yardım konusunda isteksizlik

- Sıkılma
- Rahatsızlık duygusu ve ani öfkelenmeler (Yaşar vd., 2016; p.14).

Çağrı merkezlerinin bir de çalışan için stres boyutu vardır. Stres, çalışma hayatında insanların üzerinde büyük bir baskı yaratarak onların işten soğumasına ve performanslarında düşüşe sebebiyet veren bir kavramdır (Yaşar vd, 2016; p.15). Fazla seviyede strese maruz kalan çalışanda iş doyumsuzluğu görülmekte ve karar vermekte zorlanma, işe yabancılaşma ve ekip arkadaşlarına ya da muhatap olunan kişilere karşı saldırganlık gibi problemler ortaya çıkmaktadır. Çağrı merkezlerini arayan kişilerin talepleri ve şikayetlerini bazen hakaret derecesine varan bir üslupla iletmeleri ve merkez çalışanının bu durum karşısında şirket kuralları gereği hiçbir reaksiyon gösterememesi, çalışanlarda kasılma, kramplar, göz seğirmesi ve bayılma gibi vakalara yol açmaktadır (Yaşar vd, 2016; p.15). Strese bağlı olarak gelişen bir başka problem de aşırı yemek yeme sonucu ortaya çıkan obezitedir (Yaşar vd, 2016; p.15).

Birçok sektöre göre, çağrı merkezi çalışanlarının tükenmişlik seviyesi çok daha yüksektir. Bunun sebebi belirli bir standarda oturtulmuş ve belirlenmiş bir iş tanımının yapılmış olmasıdır (Yaşar vd, 2016; p.15). Çalışanların bireysel inisiyatif alamaması, sürekli değişen vardiya sistemlerinin günlük yaşamlarına yansımaları, müşterilerin bazen hakaret boyutuna varan yoğun baskısı ve insan doğasına pek de uygun düşmeyen kalıplaşmış ifadelerin sunulması gibi nedenler bu tükenmişlik seviyesini belirleyen unsurlardır (Yaşar vd., 2016; p.15).

Yaşar vd. (2016)'nin çalışmasının sonuçlarına göre, çağrı merkezlerinin ergonomik sorunları incelendiğinde en belirgin sorunlar olarak; olumsuz ergonomi, gürültü ve stres dikkat çekmektedir. Çoğunlukla oturarak ofislerde çalışan çağrı merkezi çalışanlarında, %90 oranda kas-iskelet sistemi şikâyetleri görülmekte, elektromanyetik alan maruziyeti de çalışan sağlığını olumsuz etkilemektedir (Akcal ve İlhan, 2017; p.3).

Kayabaşı'nın (2018) çalışmasında, yüksek gerilim hatlarında yapılan yüksekte çalışmalar üzerine değerlendirmeler yapılmıştır. Nakil hatlarındaki olası riskler önem derecesine göre analiz edilmiş, yaralanma ve ölüm durumlarına sebebiyet veren tehlike kaynaklarının, yerinde önlem almak başta olmak üzere kişisel koruyucu donanım kullanımına dair olası

çözümler üzerinde durulmuştur. 5x5 L tipi Matris Risk Değerlendirmesi metoduyla yapılan risk değerlendirmesinde belirlenen risk düzeyleri yüksek çıkmış, ancak alınan önlemlerle risk düzeyinin azaldığı gözlenmiştir (Kayabaşı, 2018; p.7). Mevcut işyeri durumunun risk skorunu düşürmek için yetersiz kaldığı durumlarda iyileştirme faaliyetleri ve kontrol tedbirleri ile risk skoru minimize edilmeye çalışılmalıdır. İyileştirmeler ve kontrol tedbirleri alındıktan sonra risk skorları düşmüş ve güvenli çalışma koşulları oluşturulmuştur (Kayabaşı, 2018; p.9).

Enerji nakil hatlarındaki yüksekte çalışmadan kaynaklı risklerin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerden biri 5x5- L tipi Matris Değerlendirme yöntemidir (Kayabaşı, 2018). Bu yöntem genel olarak sebep- sonuç ilişkilerinin ortaya konulmasında kullanılır ve risklerin değerlendirilmesi 5 adımdan oluşmaktadır (Kayabaşı, 2018; p.7). Bu adımlar aşağıda özetle anlatılmıştır. Birinci adım olarak tehlikenin tanımlanması gelmektedir. Bu adımda işyerindeki çalışma süreçleri göz önünde bulundurulup, her noktayı gezerek ve tecrübeler yardımı ile nelerin risk arz ettiğine ve zarara yol açabileceğine bakılır, tehlikeler, büyük küçük ya da önemli önemsiz ayırt edilmeden belirlenir ve bir liste oluşturulur. Hangi ünite risk belirlenmesi yapılmışsa oraya ait daha önceden yaşanmış, kayıt altına alınmış ya da alınmamış ramak kala vakalar ve iş kazaları ile ilgili veriler araştırılır; kullanılan makinelerin talimatları ve malzeme güvenlik bilgilendirme formları gözden geçirilir ve tespitler yapılır (Kayabaşı, 2018; p.7). İkinci adım olan risklerin değerlendirilmesi; risk öncelik skoru, etki değeri ve olasılık değerlerinin çarpımından elde edilir, etki derecesi çok hafif şiddetten, çok ciddi şiddete 5 farklı derecede değerlendirilir (Kayabaşı, 2018; p.7). Olasılık derecesi ise çok düşük dereceden, çok yüksek dereceye 5 farklı seviyede değerlendirilir. Değerlendirme sonucu önemsizden yüksek dereceye 5 farklı seviyede kategorize edilmiş L tipi (5x5) risk öncelik skoru değerlendirme matrisi oluşturulur (Kayabaşı, 2018; p.7). Risk Skoru= Olasılık x Şiddet olarak belirlenir. Üçüncü adımda kontrol önlemleri belirlenir. Risk analiz sonuçlarına göre yüksek skordan başlanarak düşüğe göre kontrol önlemleri belirlenir, burada amaç risk skorunun kabul edilebilir seviyeye indirilmesidir. İşin kaynağında tedbir almak başta olmak üzere kişisel koruyucu donanımlara kadar pek çok önlem belirlenir (Kayabaşı, 2018; p.7). Dördüncü adımda belirlenen kontrol önlemlerinin uygulanması gelir. Uygulanacak olan önlemlerin kimler tarafından ve hangi tarihe kadar uygulamada kalacağı belirlenir, önlemlerin uygulanması denetlenebilir olmalıdır, eğitim uygulamalarına da yer verilmeli, süreçler açıkça ifade edilmelidir (Kayabaşı, 2018; p.7).

Beşinci adımda ise denetim ve geri besleme gelir. Önceden ifade edilen adımların düzenli yapılıp yapılmadığı, risklerin kabul edilebilir derecelere inip inmediği denetlenir, mevcut durum değerlendirmesi yapılır ve yaşanan sıkıntılar kayıt altına alınır (Kayabaşı, 2018; p.7).

Risk değerlendirmesinde hedeflenen şey tehlikelerin nicel ve nitel bir metotla değerlendirilerek risk seviyesinin minimuma indirilmesi adına gerekli önlemleri almaktır. Risklerin kabul edilebilir seviyeye indirgenmesine kadar iş başlatılmamalı, devam etmekte olan bir çalışma varsa hemen durdurulmalıdır (Kayabaşı, 2018; p. 5-13).

**Tablo 2.** Şiddet, olasılık ve risk skoru (Kayabaşı, 2018; p.8)

OLASILIK (OLAYIN ORTAYA ÇIKMA OLASILIĞI)			ŞİDDET (ZARAR VERME DERECESİ)		RİSK SKORU (OLASILIK X ŞİDDET)	5	4	3	2	1	
						ÇOK CİDDİ	CİDDİ	ORTA	HAFİF	ÇOK HAFİF	
1	ÇOK KÜÇÜK	YILDA BİR	1	ÇOK HAFİF	İş Saati Kaybı Yok, İlk Yardım Gerektiren Durumu Bazen Gerektirir.	(A: KABUL EDİLEMEZ RİSK) Belirlenen risk kabul edilebilir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı. Devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Alınan önlemlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, çalışma durdurulmalıdır.	25	20	15	10	5
2	KÜÇÜK	ÜÇ AYDA BİR	2	HAFİF	İş Günü Kaybı Yok, İlk Yardım Gerektirir	(B: YÜKSEK RİSK) Çok kısa sürede tedbirler planlanmalı ve gerçekleştirilmelidir. Alınan önlemlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, çalışma engellenmelidir. Kısa dönemde iyileştirici tedbirler alınmalıdır	20	16	12	8	4
3	ORTA	AYDA BİR	3	ORTA	Hafif Yaralanma, Tedavi Gerektirir	(C: ORTA RİSK) Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir. Uzun dönemde iyileştirilmelidir. Sürekli kontroller yapılmalıdır.	15	12	9	6	3
4	YÜKSEK	HAFTADA BİR	4	CİDDİ	Ciddi Yaralanma, Uzun Süreli Tedavi, Meslek Hastalığı	Alınan önlemler gerektiğinde kontrol edilmelidir.	10	8	6	4	2
5	ÇOK YÜKSEK	HER GÜN	5	ÇOK CİDDİ	Ölüm, Sürekli İş Göremezlik	(D: DÜŞÜK RİSK) İlave önlemlerin alınması gerekemeyebilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli, bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmeli ve gözetim altında tutulmalıdır.	5	4	3	2	1

Tablo 3'te enerji nakil hatlarında çalışanların karşılaşılabilecekleri riskler belirtilmiştir.

**Tablo 3.** Enerji nakil hattında karşılaşılabilecek riskler(Kayabaşı, 2018; p.9)

Kodu	Risk Faktörü Kategorisi
1	Yüksekten Kaynaklı Risk Faktörleri
2	Elektrikten Kaynaklı Risk Faktörleri
3	Elektrikli Ekipmanlar Risk Faktörleri
4	Motorlu Kaldırma ve Taşıma Araçlar Kaynaklı Risk Faktörleri
5	Mekanik Araçlar Risk Faktörleri
6	El Aletleri Kaynaklı Risk Faktörleri
7	Çevresel Risk Faktörleri
8	Meteorolojik Risk Faktörleri
9	Nakliye ve Taşıma Kaynaklı Risk Faktörleri
10	Acil Durum Risk Faktörleri
11	Ergonomik Risk Faktörleri
12	Kişisel Risk Faktörleri

Tablo 4’te kurulum aşamasından başlanılarak yükseklik kaynaklı risk teşkil eden enerji nakil hatlarında çalışanlar, görev yerlerine göre sınıflandırılmıştır. Enerji nakil hatlarında çalışanlar, yerde ve yüksekte çalışanlar olarak ikiye ayrılır; yüksekte çalışma yapanlar için en önemli tehdit kaynağı yükseklik olarak görülmektedir (Kayabaşı, 2018; p.9).

## 2.7. Baz İstasyonlarının Kurulma Proseslerinin İncelenmesi ve Sonuçlar

Türkiye’de ve diğer ülkelerde baz istasyonlarının kurulma prosesleri incelendiğinde:

- Belçika’da istasyon kurulum iznini mahalli idareler vermekte, itirazlar Danıştay veya ilgili bakanlığa yapılmakta ve elektromanyetik konusunda ise her bir anten için 3 V/m limit değerleri uygulanmaktadır (Özel, 2013; p.3).
- İngiltere’de baz istasyonu kurulumuna planlama servisleri ve bölge belediyeleri izin vermektedir. İzin süreleri, bazı çatı uygulamaları ve 15 m altı direkler için 56 gün, koruma bölgeleri için 80- 100 gün sürmektedir (Özel, 2013; p.3).
- Almanya’da istasyon kurulması adına sertifika alabilmek için düzenleyici kurum olan BnetzA ve bölgesel yetkili kurumlardan izin almak gerekmektedir. İzin süresi yaklaşık 6 hafta sürebilmektedir. Elektromanyetik konusunda ICNIRP tarafından

**Tablo 4.** Enerji nakil hatları çalışma grupları ve yükseklik kaynaklı riskler (Kayabaşı, 2018; p.9).

No	Çalışma Gurupları	Risk Faktörü
1	Direk Dikimi Montaj İşçileri	Yüksekten Düşme- Üzerine Malzeme Düşmesi
2	Direk Sökümü Demontaj İşçileri	Yüksekten Düşme- Üzerine Malzeme Düşmesi
2	2H Kontrol İşçileri	Yüksekten Düşme- Üzerine Malzeme Düşmesi
4	Tel Çekim İşçileri	Yüksekten Düşme- Üzerine Malzeme Düşmesi
5	Reflektör Hat Topu Montaj İşçileri	Yüksekten Düşme- Üzerine Malzeme Düşmesi
6	Hat Bakım ve Onarım İşçileri	Yüksekten Düşme- Üzerine Malzeme Düşmesi
7	Kurtarma Ekip İşçileri	Yüksekten Düşme- Üzerine Malzeme Düşmesi
8	Yer İşçileri	Üzerine Malzeme Düşmesi
9	Temel İnşaat İşçileri	Üzerine Malzeme Düşmesi
10	Kazı İşçileri	Yüksekten Düşme- Üzerine Malzeme Düşmesi
11	Kamu Denetleme Memurları	Üzerine Malzeme Düşmesi
12	Diğer çalışanlar	Üzerine Malzeme Düşmesi
13	Tedarikçiler	Üzerine Malzeme Düşmesi
14	Ziyaretçiler	Üzerine Malzeme Düşmesi

belirlenmiş sınır değerler uygulanmaktadır (Özel, 2013; p.3).

- Fransa’da istasyon kurulumu emisyon lisansları Fransız Frekans Kurumu ve belediyeler tarafından verilmektedir. İzin süreleri 1- 5 ay arası sürmekte, itirazlar idari mahkemelere yapılmakta ve ICNIRP tarafından belirlenen elektromanyetik limit değerleri uygulanmaktadır (Özel, 2013; p.3).
- Türkiye’de radyo frekans ve planlama konusunda yetkili olarak Bilgi Teknolojileri Kurumu (BTK) bulunmaktadır. Güvenlik ve kurulum sertifika izinlerinin 1 ay içerisinde sonuçlandığı görülmektedir (Özel, 2013; p.3).

## 2.8. Literatür Araştırmasının Değerlendirilmesi

Literatür araştırması incelendiğinde, telekomünikasyon sektöründe İSG ile ilgili daha çok gözlemsel çalışmalar yer almaktadır. Özellikle bu gözlemsel çalışmalarda baz istasyonlarının insan sağlığına etkileri araştırılmıştır (bkz: örneğin Hassoy vd, (2012); Santini (2002); Santini (2003)). Diğer çalışmalardan farklı olarak Özel vd. (2013), baz istasyonlarının insanlar üzerindeki sağlık etkisinin yanında sosyal ve psikolojik etkilerini de araştırmıştır; fakat araştırması gözlem yerine anket çalışmasına dayanmaktadır.

Literatür incelendiğinde, yapılan çoğu araştırmanın baz istasyonları ile ilgili olduğu görülmektedir. Diğer çalışmalardan farklı olarak telekomünikasyon sektöründe önemli bir yeri olan çağrı merkezleri ve çalışma koşullarını Yaşar vd. (2016) tarafından araştırılmıştır. Bunun yanında yüksek gerilim hatları ile ilgili olarak yakın zamanda Kayabaşı (2018) tarafından yapılan çalışma yer almaktadır. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak matris risk değerlendirmesi yöntemi uygulanmıştır. Literatür incelemesi, araştırma yöntemi ve sonuçları aşağıdaki Tablo 5’te özetlenmiştir.

Tablo 5’te belirtildiği üzere; baz istasyonlarından en az 300 metre uzakta yaşanılması gerekmekte, 100 metreden yakında yaşayanlarda semptomların daha fazla görülmektedir. Yaşlı bireylerin semptomlara daha duyarlı olduğu, maruz kalma süresi de semptomların artışında etkili olduğu yönündedir.

## 2.9. Sonuçlar

Hassoy vd. (2012)’a göre “yüksek ve orta düzeylerde elektromanyetik alana maruz kalanların sakinlik düzeyleri daha yüksek saptanmıştır. Kısa dönem baz istasyonu sinyallerine maruz kalmanın psikolojik uyarılmayı azaltarak sağlığı etkileyebileceği belirtilmiştir” (Hassoy vd., 2012; p.15).

Sonuç olarak, yapılan araştırma sonuçlarına göre; toplumun genel olarak algısı baz istasyonlarının sağlık ve psikolojik durumlarını tehdit altında bıraktığı görüşü ile paraleldir. Telekomünikasyon sektörü ile ilgili baz istasyonlarının insan sağlığına etkileri dışında çok az kaynak vardır. Özellikle Bölüm 1.4’te verilen riskler (örneğin, yüksekte çalışma riskleri, depo, ulaşım, elektrik, montaj riskleri gibi) ile ilgili çalışmalar yetersizdir. Bu alanda özellikle iş güvenliği ile ilgili daha fazla çalışmalara ihtiyaç vardır. Birçok risk türü tanımlanmasına rağmen bu risklerin önlenmesi ile ilgili de yeterli çalışmaya literatürde rastlanamamıştır.

**Tablo 5.** Literatür İncelemeleri.

Yazar	Araştırma yöntemi	Sonuçlar
Hassoy vd. (2012)	Derleme	Baz istasyonları sağlık riskleri taşıyabilir.
Kayabaşı (2018)	Risk Analizi	İyileştirmeler ve kontrol tedbirleri alındıktan sonra risk skorları düşmüştür.
Yaşar vd. (2016)	Derleme	Telekomünikasyon sektöründe ofis çalışanları ergonomik ve psikososyal riskler barındırır.
Özel vd. (2013)	Anket	Baz istasyonları hakkında bireysel ön yargılar fazladır.
Furubayashi (2009)	Deneyisel	Elektromanyetik alana maruz kalma ile aşırı duyarlılık arasında bir ilişki yoktur.
Santini (2003)	Gözlemsel	İstasyona 300 m'den az mesafede yaşayanlarda daha fazla hastalık belirtisi görülmüştür.
Eger (2004)	Gözlemsel	Baz istasyonuna 400 m'den yakın yaşayanlarda, 5 yıllık izlem sonucu kansere yakalanma oranı daha yüksektir.
Abdel-Rassoul (2007)	Gözlemsel	İstasyona 10 m mesafede bulunanlarda bilişsel performansta azalma görülmüştür.
Navarro (2003)	Gözlemsel	150 m'de oturanların hastalık belirtileri 250 m'de oturanlardan daha yüksektir.
Dode (2011)	Gözlemsel	Şehirde kanserden ölenlerin yarısı baz istasyonuna 100 m ve daha yakın mesafede yaşayanlardır.
Li (2012)	Gözlemsel	Elektromanyetik ışınma kanser riskini arttırmakta; lösemi ve beyin tümörüne etkisi bulunmamaktadır.
Bortkiewicz (2012)	Gözlemsel	Elektrik alan şiddeti ile semptomlar arasında ilişki görülmemiştir.

İncelenen çalışmalarda, insanların baz istasyonlarının ilk kurulum yıllarında yaşam alanlarını seçme konusunda ve istasyonların montajının yapıldığı yerlerle ilgili sosyal yönden yeterli bilinç ve bilgiye sahip olmadıkları yönündedir. İnsanların bir kısmının elektromanyetik kirlilik konusunda bilgi sahibi olmasına rağmen, elektronik eşyaları kullanırken elektromanyetik dalgalara karşı önlem almadıkları ve genel itibarıyla



elektromanyetik yoğunluk hakkında bilinęli olmadıkları sonucu, günümüzdeki baz istasyonlarının insan ve çevre sağlığı üzerindeki yoğun tartışmalarını doğrulamaktadır.



### 3. BÖLÜM: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ

#### 3.1. Giriş

Bu bölümde telekomünikasyon sektöründe tecrübelere sahip sektör yöneticilerinin ve mühendislerin sektördeki İSG riskleri üzerine görüşlerine yer verilmiştir (bkz: Ek-1). Bölüm 3.2, sektör görüşmeleri özetlenmiştir. Bölüm 3.3'te ise bu görüşmelerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

#### 3.2. Sektör Görüşmelerinin Özeti

Telekomünikasyon sektöründeki risklerin daha açık belirlenmesi için sektörde yurt içi ve yurt dışı tecrübesi olan yöneticiler ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşülen yönetici sayısı 6'dır. Bu görüşmeler bir görüşme planı içerisinde yapılmıştır ve her görüşme yazılı olarak derlenmiştir. EK-1'de her görüşme detaylı olarak verilmiştir. Bu görüşmelere göre, sektör yöneticilerinin telekomünikasyon sektöründeki İSG riskleri ile ilgili görüşleri aşağıda özetlenmiştir.

Kurtuluş (2018) sektördeki 20 yılı aşkın deneyimlerine dayanarak İSG'nin temelini insana, dolayısıyla çalışana verilen değer olması gerekliliğini belirtmiştir. Sektörün belli başlı çalışma alanları ve risklerini ise, yüksekte çalışma, elektrikle çalışma, yerleşim yerleri dışında ve ulaşım sıkıntısı çekilen sahalarda çalışma, halk tepkisi altında çalışma ve uzun sürelerle çalışma olarak belirtirken yapılan çalışmalarda öncelikle risklerin bertaraf edilmesi, riskler önlenemiyorsa toplu koruma önlemlerinin alınması, eğer bu da sağlanamıyorsa işveren tarafından KKD ekipmanları sağlanarak çalışılması gerekliliğini belirtmiştir.

Subaşı (2018), sektör içinde pek çok departmanda çalıştığını ve ne yazık ki ölümlü kazalara da tanık olduğunu belirterek riskleri şu şekilde sıralamıştır: halk tepkisi, yüksekte düşme, elektrik çarpması, aşırı hız, yıpranmış KKD, soğuktan donma riski, kayıp düşme.

İçöz (2018), önlenemez nitelikte olan iş kazalarının pek çoğunun sebebinin "bana bir şey olmaz" düşüncesi olduğunu belirtmiştir. Temelde aslında bana bir şey olsa bile bu işin yetişmesi gerek düşüncesi yer almaktadır. Çünkü her çalışan İSG kuralları ile işsiz kalma kaygısı arasında çalışmakta ve iş kaybını göze alamamaktadır.

İçöz (2018)'e göre sektördeki riskler: yalnız çalışma, güvensiz araç kullanımı, yüksekte çalışma, jeneratör personelinin ağır kaldırma kaynaklı sakatlık riski, halk tepkisi, terör, kötü hava şartları, elektrik çarpması, KKD kullanılmamaktan kaynaklanmaktadır.

Esmer (2018) ise çok tehlikeli iş sınıfında bulunan ve çok büyük bir ekip çalışması gerektiren sektörün risklerini; genel olarak yüksekte çalışma, elektrik, ulaşım, iklim şartları olarak belirtilse de aslında özelde çok daha fazla risk unsuru bulunduğunu belirtmiştir. Firmaların aldırıldığı temel İSG, yüksekte çalışma, defansif sürüş, ilk yardım gibi eğitimlerin yetersiz olduğunu, fazla mesai, yalnız çalışma, iş yetiştirme kaygısı, yönetici tatmin kaygısının çalışanlar için birçok psikolojik problemi beraberinde getirdiğini belirtmiştir. Bunların yanı sıra mobingin de sektörde göz ardı edilmemesi gereken bir risk olduğunu belirtmiştir.

Kurt (2019) ise “Yaptığım bir denetleme sırasında İSG nedir diye sorduğum soruya çalışanın ‘sabah evden ayrıldığım gibi, akşam eve dönebilmektir’ cevabı aslında bütün tanımların özeti” diye İSG’yi tanımlarken, sektördeki riskleri, yüksekte çalışma ve düşme riski, elektrik, araç kullanımı, ergonomi, terör, yorgunluk, yabancı hayvan ve doğa şartları olarak sıralamıştır.

Tugal (2019) ile yapılan görüşmede, sektördeki İSG kurallarına uyulamamasının altında yatan en büyük sebebinin, işverenin işin yetişmesi konusundaki aceleci ve titiz tavrının, İSG konusundaki katı kurallar ile çelişmesi olup, taşeronların cezai yaptırımlar kaygısıyla İSG kurallarını göz ardı etmek zorunda bırakılması olarak gördüğünü belirtmiştir. Sektöre ilişkin riskleri ise, yüksekte çalışma, zorlu iklim şartları, elektrik, trafik kazaları, terör, yabancı hayvan saldırıları ve yetkin olmayan personel olarak belirtmiştir.

### **3.3. Sektör Görüşmeleri Sonuçları**

Sektör yöneticileri ile yapılan görüşmeler ve onların belirttikleri riskler incelendiğinde aslında belirtilen risklerin ve çözüm önerilerinin benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu görüşmelerden elde edilen risk değerlendirmeleri Tablo 3.1’de Bölüm 2.5.1’de verilen risklere göre kategorize edilerek özetlenmiştir. Genel olarak riskler yüksekte çalışma, elektrik, iklim şartları yöneticilerin çoğu başlıca riskler olarak belirtmiştir. Ayrıca, halk tepkisi, araç kullanımı ve trafik kazaları, terör görüşme yapılan yöneticilerinin yarısının belirttiği risklerdir. Bunların dışında, yoğun çalışma saatleri, yalnız çalışma, ağır kaldırma, yabancı hayvan saldırısı, yetkin olmayan personel gibi sektöre özel riskler de belirtilmiştir.

**Tablo 6.** Sektör görüşmelerinden elde edilen risk faktörlerinin değerlendirilmesi.

	Kurtuluş (2018)	Subaşı (2018)	İçöz (2018)	Esmer (2018)	Kurt (2019)	Tugal (2019)
A. Yüksekte çalışma kaynaklı riskler (yüksekten düşme)	x	x	x	x	x	x
Kayıp düşme		x				
B. Ulaşım kaynaklı riskler	x			x		
Aşırı hız		x				
Araç kullanımı (güvensiz kullanım, trafik kazaları)			x		x	x
C. Depo ve Ofis Kaynaklı Riskler						
Mobing				x		
D. Sektöre Özel Riskler						
Halk tepkisi	x	x	x			
Terör			x		x	x
Yabani hayvan saldırıları					x	x
İklim şartları (soğuktan donma)		x	x	x	x	x
Elektrikle çalışma/çarpma	x	x	x	x	x	x
Yalnız çalışma			x			
Ağır kaldırma kaynaklı sakatlık			x			
Yorgunluk					x	
Yetkin olmayan personel						x
KKD kaynaklı riskler (Yıpranmış KKD, KKD kullanılmaması)		x	x			

Yapılan görüşmelere göre telekomünikasyon sektöründe çok çeşitli risk faktörlerinin yer aldığı anlaşılmıştır. Bu nedenle, telekomünikasyon sektöründe işverenlerin İSG'ye yeterli önemi vermediği düşünülmektedir. İşverenlerin konuya verdiği önem sadece gerekli İSG eğitimlerini aldırarak ve personele KKD vererek sorumluluklarını yerine getirmesini beklemek olmamalıdır. Bu noktalarda bile, yapılan görüşmelerde yetersizlikler ve riskler saptanmıştır.



## 4. BÖLÜM: HİPOTEZLER VE TARTIŞMA

### 4.1. Giriş

Çalışmanın bu bölümünü hipotezler ve tartışma oluşturmaktadır. Bölüm 4.2’de hipotezler verilerek literatüre göre tartışılmıştır. Bölüm 4.3’te hipotezlere dayanan tartışma sonuçları verilmiş ve bu bölümün sonuçları özetlenmiştir.

### 4.2. Hipotezler

Bu bölümde literatür araştırmasına ve sektör görüşmelerine dayanan 4 tane hipotez verilmiştir. Hipotezler geliştirilirken, öncelikli olarak çalışılan alanın İSG açısından incelenmesi yapılmış, ilgili riskler tanımlanmıştır (bkz: Bölüm 2.5.1 ve Bölüm 3.3). Bunun yanında bu alanın bileşenleri ile ilgili, örneğin, yüksek enerji hatları, çağrı merkezleri, baz istasyonları, elektromanyetik dalgalar ile ilgili incelemeler de yapılmıştır (bkz: Bölüm 2.5 ve 2.6). Bunların yanında literatürde yapılan araştırma sonuçları da özetlenerek tartışılmıştır (bkz: Bölüm 2.6). Benzer süreç ve araştırma adımları, üretim ve yönetim bilimi alanında teori geliştirme süreci olarak Meredith (1998) tarafından da detaylı tartışılmıştır. Hipotezler kurulurken Bölüm 1, Bölüm 2 ve Bölüm 3’ten elde edilen sonuçlar (deduction), Bölüm 3’ten elde edilen araştırma yöntemleri (daha çok anket ve gözlemsel çalışmalar) dikkate alınmıştır. Hipotezler tartışılırken, gözlemlerin kontrollü olup olmaması, vaka çalışmalarıyla ve gözlemlerle test edilip edilmemesi ve sonuçların tekrarlanabilirliği ve genelleştirilebilirliği tartışılmıştır.

*Hipotez 1: “Baz istasyonlarının sağlık etkileri ve maruziyet limit değerleri araştırmalara göre farklılıklar göstermektedir”.*

Farklı ülkelerde baz istasyonları ile ilgili yapılan araştırmalarda, Fransa’da 2002, 2003 yıllarında arka arkaya yapılan iki çalışmanın ilkinde baz istasyonlarından 200 ile 300 m mesafede oturanlarda yorgunluk anlamlı olarak daha fazla görülmüştür. 200 m’de uyku bozukluğu, baş ağrısı, huzursuzluk; 100 m’de baş dönmesi, libido kaybı, hafıza kaybı ve depresyon daha fazla görülmüştür (Santini, 2002). İkinci araştırma sonucuna göre ise istasyona 300 m’den az mesafede oturanlarda daha fazla hastalık belirtisi saptanmıştır

(Santini, 2003). İspanya’da yapılan çalışmada istasyonlara 150 m’den yakın oturanların hastalık belirtilerinin, 250 m’den uzak oturanlara göre daha fazla olduğu görülmüştür (Navarro, 2003). Almanya’da; 5 yıllık takip sonrası istasyona 400 m’den yakın mesafede oturanlarda kansere yakalanma oranının 3 kat fazla olduğu görülmüştür (Eger, 2004). Mısır’da; istasyona 10 m ve yakın mesafede bulunanlarda bilişsel performansta azalma ve daha fazla hastalık belirtisi görülmüştür (Abdel- Rassoul, 2007). Japonya’da; elektromanyetik alan maruziyeti ile aşırı hassasiyet semptomları arasında ilişki tespit edilememiştir (Furubayashi, 2009). Brezilya’da; kanser kaynaklı ölümlerin yarısı baz istasyonlarına <100 m mesafede yaşayanlarda görülmüştür. İstasyona mesafe arttıkça kanserden ölümlerin oranı düşmektedir (Dode, 2011).

*Hipotez 2: “Türkiye’de telekomünikasyon sektöründe yüksekte yapılan çalışmalarda alınan güvenlik tedbirleri ve konuya verilen önem yeterli değildir”.*

İnşaat, enerji nakil hatları ve baz istasyonu kurulumu gibi işlerde yüksekte çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan birçok araştırmada, bu sektörlerdeki iş kazalarının büyük bir oranının yüksekte düşme ya da elektrik çarpması sonucu meydana geldiği görülmektedir. Sektör görüşmeleri risk faktörlerinin özetlendiği Tablo 6’da bu durum tespit edilmiştir.

Fransa’da yapılan bir çalışmada, 2012 yılında iş kazalarında ülke genelinde yaşamını yitiren 558 çalışanın 131’inin; 2013 yılındaki iş kazalarında yaşamını yitiren 541 işçinin 145’inin yapı sektöründe görülen iş kazalarında yaşamlarını yitirdikleri tespit edilmiştir (Ministere vd., 2013). Yine aynı çalışmaların bir başka sonuçlarına göre, 2012 yılındaki 558 ölümle sonuçlanan iş kazalarının 52’si; 2013 yılındaki 541 ölümle sonuçlanan iş kazalarının ise 98’inin yüksekte düşme sebebiyle gerçekleştiği gözlenmiştir (Ministere vd., 2013). İngiltere’de yüksekte çalışma ile ilgili oluşturulan yönetmelik 2005’ten beri yürürlükte bulunmaktadır (Kayabaşı, 2018; p.2). Bu yönetmelik sayesinde, İngiltere yüksekte çalışma konusunda dünyadaki en güvenli ülkelerden biri konumundadır. Böylelikle, yüksekte düşme nedeni ile yaralanmaya sebebiyet veren pek çok kazanın önüne geçilmesi, on binlerce işçinin hayatının kurtarılması, sosyal ve ekonomik kayıpların minimize edilmesi hedeflenmiştir (Kayabaşı, 2018; p.2).

Türkiye’de ise konu ile ilgili üç adet yönetmelik bulunmaktadır. Bunlar, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında yürürlükte bulunan “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği”, “TEİAŞ İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ve “Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği”dir”. Enerji nakil hatları

ile ilgili yapılması gereken çalışmalarda elektrik enerjisi kaynaklı ve yüksekte çalışmadan kaynaklı riskler bulunmaktadır. Bu risklerin ortadan kaldırılabilmesi veya risk düzeyinin azaltılarak güvenli çalışma koşullarının sağlanabilmesi adına alınması gerekli tedbirler için ortam gözetimine ihtiyaç duyulmaktadır (Kayabaşı, 2018; p.2).

Ülkemizde yeraltında ya da yer üstünde olması fark etmeksizin yapılan her türlü kazı, doldurma, inşa, yüksekte çalışma ve hafriyat gibi farklı işlerde pek çok kazalar görülmektedir (ÇSGB, 2019).

SGK istatistikleri, iş kazalarını inşaat sektörü, maden ve metal sektörleri ile birlikte ilk sıralarda göstermektedir. Ölümlü kazalar ise sektördeki toplam ölümlerin genel olarak %33'ünü oluşturduğu ve bu oranlarla ilk sırada yer almaktadır.

2002 yılında ülkemizde 96.578 inşaat işyeri ve buralarda çalışan 713.629 insan varken, 15 yıl sonra, 2017 yılında inşaat işyeri sayısı 214.144'e, istihdam edilen çalışan sayısı ise 2.083.438'e ulaşmıştır.

2015 yılı SGK verilerine göre ülkemizde toplam 1.740.187 iş yeri bulunmaktadır. Bunların 198.231'i (%11,4) inşaat sektöründe faaliyet göstermektedir. 2015 yılı içerisinde bildirilen iş kazası sayısı 241.547 iken bunun 33.361'i inşaat sektöründe görülmüştür. 473'ü ise ölümle sonuçlanmıştır (SGK, 2015).

2016 yılı SGK verilerine göre 1.749.240 işyerinden 195.990'ı inşaat sektöründe bulunmaktadır. 2016 yılı içerisinde 286.068 iş kazası bildirilmiş olup bunların 44.552'si inşaat sektöründe görülmüştür. 496 ölümle sonuçlanan kaza tespit edilmiştir (SGK, 2016).

2017 yılı SGK verilerinde ise 1.874.682 işyerinden 214.144'ü inşaat sektöründe faaliyet göstermektedir. Görüldüğü üzere sektörde faaliyet gösteren firmalar ve işyerleri yıldan yıla artmaktadır. Yıl içerisinde bildirilen iş kazası sayısı 359.653 iken, 62.802'si inşaat işlerinde görülmüştür. 587 ölümle sonuçlanan iş kazası görülmektedir (SGK, 2017). Tablo 7'de SGK raporlarına göre iş kazası verileri özetlenmiştir.

İnşaat sektörü iktisadi açıdan ortaya koyduğu pozitif etkilerin yanında, ne yazık ki ölümlü iş kazalarının en çok yaşandığı sektördür. Sektörde önceki senelerde görülen ölümlü iş kazalarının meydana gelme şekilleri üzerine yapılan araştırmalar, yaşanan ölümlerin %35



ile %45 arası oranlarda “yüksekten düşme” kaynaklı gerçekleştiğini göstermiştir (ÇSGB, 2019).

**Tablo 7.** SGK raporlarına göre iş kazası verileri.

Yıl	İşyeri sayısı	İnşaat sektörü iş yeri sayısı	Bildirilen İş Kazası	İnşaat Sektörü İş Kazası	Ölümlü Kaza Sayısı
2015	1.740.187	198.231	241.547	33.361	473
2016	1.749.240	195.990	286.068	44.552	496
2017	1.874.682	214.144	359.653	62.802	587

Mevcut SGK sisteminde taraflar açısından kritik önemi olan, faaliyet alanlarına göre kaza sebepleri yer almamaktadır. Bu çalışma kapsamında telekomünikasyon sektörü ile ilgili SGK istatistikleri incelendiğinde, “telekomünikasyon” faaliyet grubu başlığı altında yıllık ortalama yalnızca 5 iş kazasının raporlandığı görülmektedir. ÇSGB’nin 2014 raporunda iletişim sektöründe toplam 71985 çalışanın istihdam edildiği belirtilmesine karşın, SGK verilerine göre telekomünikasyon faaliyet grubunda toplam çalışan kişi sayısı 14289 olarak gösterilmiştir. ÇSGB’nin çalışma hayatı istatistiklerine ait 2013 raporunda ise, iletişim sektöründe 2 adet iş kazası inceleme teftişi gerçekleştirildiği belirtilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda bir değerlendirme yapıldığında, telekomünikasyon sektöründe yaşanan iş kazalarının önlenmesine yönelik aksiyon planı oluşturabilmek için gerekli istatistiki bilgilerin hatalı, eksik ve yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Bölüm 2’teki literatür incelemesi sonucu yeterli literatür çalışması olmaması bu hipotezi desteklemektedir.

*Hipotez 3: “Telekomünikasyon sektöründe ofis çalışanları ergonomik ve psikososyal yönden pek çok risk faktörü ile karşı karşıyadır”.*

Sektörde pek çok alanda ofis hizmetleri verilmektedir. Bu alanlardan biri de çağrı merkezleridir. Çağrı merkezlerindeki görevliler, randevu, sipariş alma, bilgi sunma, satış ve teknik destek gibi hizmetler verirler. Personelin en öne çıkan özellikleri pozitif enerji vermeleri, durumlara pratik çözümler sunmaları ve analitik düşünme yetenekleridir. Sektör

görüşmelerine göre Tablo 6'da özetlendiği üzere, depo ve ofis kaynaklı riskler, yorgunluk, mobbing gibi tespit edilmiştir.

İşin belirli bir süreden sonra tekdüze hale gelmesi, sürekli kontrol altında tutulma hissi, fiziksel aktivite azlığı ve yapılan işin kariyer hedefi olarak görülmemesi iş gücü devrinde önemli faktörler arasında görülmektedir (Zapf vd., 2003). ÇSGB (2013) tarafından yapılan araştırmaya göre 2013 yılında çağrı merkezlerinde çalışanların çalışma süreleri incelendiğinde %17 oranında çalışanın 6 aydan az, %28 oranında 6 ay ile 1,5 yıl arası, %27 oranında 1,5- 3 yıl arası, %18 oranında 3- 5 yıl arası, %17 oranında 5- 10 yıl arası ve sadece %2 oranında 10 yıldan fazla süredir çalışmakta oldukları görülmüştür (ÇSGB, 2013). Oranlara bakıldığı zaman çağrı merkezinde çalışmanın gerçek anlamda bir kariyer hedefi olarak görülmediği anlaşılmaktadır. Bunda en önemli etken merkezlerde çalışanların büyük bir çoğunluğu müşteri temsilcisi olarak görev yapmaktadır ve bu pozisyonun üstünde çok sınırlı sayıda kadro olmasından dolayı, çalışanların yükselme imkânı sınırlanmakta ve işin genel yapısından kaynaklanan diğer olumsuz durumlar da eklenince bu durum çalışanları olumsuz etkilemekte ve bir gelecek görmeyince de işten ayrılmaya sonuculanmaktadır. (Yıldız vd., 2012; p.20).

Vardiya sisteminin iş güvenliği üzerine de etkileri bulunmaktadır. Gece mesailerinde verimliliğin düştüğü, hastalık sonucu işe devamsızlık ve iş kazalarında artış yaşandığı tespit edilmiştir. Vardiya sisteminde çalışanlarda duygu durum bozuklukları, depresyon, gerginlik, asabiyet gibi psikiyatrik sıkıntılar sıklıkla görülmektedir (Yaşar vd., 2016; p. 1).

Merkezlerde masa ve sandalye yüksekliği, bilgisayar ekranları, sürekli klavye ve fare kullanımı, iklimlendirme, gürültü, ısıtma ve havalandırmadan kaynaklı ergonomik faktörler de bulunmaktadır. Monitörlü araçlarla çalışanlarda görsel algılama ön plana çıktığı için, göz üzerinde ciddi etkileri vardır. Çalışanların bilgisayar kullanımı sırasındaki pozisyonları, ofis ortamının ergonomik tasarımı ve ekranın özelliği göz rahatsızlığını belirleyici faktörler arasında yer almaktadır (Yaşar vd., 2016; p.11).

Monitörlü araçlarla çalışanlar için en büyük risk faktörlerinden biri de radyasyondur. Radyasyon maruziyeti görülen bireylerde vücut dengesinde bozukluklar gelişir ve bununla alakalı birçok rahatsızlık görülür. Günde 8 ile 10 saat monitör başında çalışan bireyler bu anlamda daha fazla risk altında bulunmaktadır. Radyasyonun en belirgin semptomları arasında; yüzde kızarıklık, baş ağrısı, uykusuzluk, alerji, seslere karşı gereğinden fazla

hassasiyet, yorgunluk, işitme zorluğu, gözde problemler ve boğazda kuruluk hissi bulunmaktadır (Yaşar vd., 2016; p.11).

*Hipotez 4: “Baz istasyonlarından yayılan elektromanyetik dalgaların sağlık, sosyal ve psikolojik açıdan olumsuz etkileri bulunup bulunmadığına dair çelişen bilgiler vardır”.*

Baz istasyonlarının insanlar üzerindeki sağlık, sosyal ve psikolojik etkilerini incelemek ve belirlemek amacıyla yurt içinde ve yurt dışında birçok kurum, kuruluş, kişi ve bilim adamı, çeşitli bilimsel araştırma ve çalışmalar yapmaktadır. Yapılan bu çalışmalarda, yaygınlığı giderek artan mobil cihazlar ve baz istasyonlarından yayılan;

- Elektromanyetik dalgalarla kanser hastalığı arasında ilişki olup olmadığını kanıtlar bir çalışma bulunmadığı
  - Beyin fonksiyonlarını kısa süreli etkileyebildiğini ancak kişilerde baş ağrısı, uyku bozukluğu ya da psikolojik rahatsızlıklara yol açtığını kanıtlayan bilimsel bir sonuç olmadığını
  - İyonlaştırıcı özelliği olmayan elektromanyetik ışınım ile yüksek enerjili fotonların sebep olduğu nükleer ve radyolojik cihazlardan yayılan iyonlaştırıcı özelliği bulunan radyasyon konusunda kamuoyunda kavram kargaşası olduğu
  - Nükleer radyasyon üzerinde elektromanyetik ışınımın etkisinin olmadığı, limit değerlerinin aşılması halinde insan sağlığına olumsuz etkisinin olabileceği, limit değerlere uyulması ile korkulacak bir durumun oluşmayacağını
  - Elektromanyetik dalgaların depresyon, DNA sentezi, sindirim sistemi bozuklukları, yorgunluk, uykusuzluk, kan basıncından kaynaklı rahatsızlıklara yol açtığının rapor edildiği çalışmalarda görünen semptomların radyo frekanslarından kaynaklanmadığı iddia edilmiştir
- 2007’de İngiltere’de, 2009’da ise Japonya’da yapılan çalışmalarda elektromanyetik alan maruziyeti ile genel sağlık problemleri ve aşırı duyarlılık semptomları arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir (Eltiti, 2007; Furubayashi, 2009).

Belirli bir bilgi birikim, kariyer ve ufka sahip bilim adamlarının bile bu konuda kararsız kalmaları ve farklı yorumlar yapıp, farklı sonuçlara ulaşmaları toplum içerisinde daha fazla korku ve endişeye yol açmaktadır. Bu çelişkiler, konunun daha fazla ve ayrıntılı incelenmesi, derinlemesine ve uzun vadeli araştırmalar yapılması gerektiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

### 4.3. Sonuçlar

*Sonuç 1: “Baz istasyonlarının sağlık etkileri ve maruziyet limit değerleri çalışmalara göre farklılıklar göstermektedir”.*

- “Cep telefonları ve baz istasyonlarından yayılan; elektromanyetik dalgalar ile kanser hastalığı arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koyabilen bir çalışmanın bulunmadığı ve en sık görülen beyin tümörü olan glioma arasında herhangi bir bağlantının tespit edilemediği” (zel, 2013; p.22).
- “İyonlaştırıcı özelliği olmayan elektromanyetik ışınım ile kamuoyunda yüksek enerjili fotonların yol açtığı nükleer ve radyolojik cihazlardan yayılan iyonlaştırıcı özelliği bulunan radyasyon konusunda kavram kargaşası olduğu” (zel, 2013; p.22).
- “Elektromanyetik ışınımın nükleer radyasyona neden olmadığı, limit değerlerinin aşıldığı takdirde insan sağlığına ısı vb. olumsuz etkisinin olabileceği, limit değerlere uyulması halinde endişe verici bir durumun olmayacağı” (zel, 2013; p.22).
- Elektromanyetik dalgalar, sindirim bozuklukları, depresyon, yorgunluk ve konsantrasyon zorlukları gibi rahatsızlıklara neden olduğu rapor edilmiştir (zel, 2013; p.22).
- “Belli bir eğitim düzeyine sahip araştırmacı ve bilim adamlarının bile zaman zaman farklı görüşlerde olmaları, toplumda endişe ve kaygının daha fazla artmasına neden olmaktadır” (zel, Biçer ve Akdağlı, 2015; p.3).

*Sonuç 2: “Telekomünikasyon sektöründe yüksekte yapılan çalışmalarda alınan güvenlik tedbirleri ve konuya verilen önem yeterli değildir”.*

Telekomünikasyon sektöründe yüksekte çalışma işleri öncelikle standartlar temel alınarak gerçekleştirilmeli, sektörde yüksekte çalışma politikası oluşturulmalı, bu kapsam dahilinde iş süreçlerinin oluşturulması, işin yapılış şekillerinin belirlenmesi ve planların bu doğrultuda yapılması, iş ekipman ve donanımların çalışanların kullanıma sunulması ve denetlenmelidir. Yüksekte çalışmanın uygulanabilir olması halinde bazı kısımlarının zeminde gerçekleştirilmesi, mevcut en güvenli alanda doğru ekipman ve donanım kullanılarak

çalışılması ile yüksekte düşmenin önlenmesi, düşme mesafesinin ve sonuçlarının en aza indirilmelidir (Engin, 2015; p.97). Yüksekte yapılacak her çalışma öncesi risk değerlendirilmesi çalışma alanının incelenerek yapılması, yükseklik, yapılma süresi ve sıklığı, yüzey şartları, hava ve çevresel koşullara dikkat edilmelidir. İş kazaları istatistiklerinde yüksekte çalışanların iş kazalarının oransal olarak büyüklüğü konuya verilen önemin yeterli olmadığını ispat etmektedir.

*Sonuç 3: “Telekomünikasyon sektöründe ofis çalışanları ergonomik ve psikososyal yönden pek çok risk faktörü ile karşı karşıyadır”.*

Faucett vd. (2007) çalışma ortamlarının direkt olarak kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olmadığı fakat bu durumun kas- iskelet sistemi rahatsızlıklarını tetikleyen faktörler arasında sayılabileceği, fiziksel iş yükü ve psikolojik faktörlerin de kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına sebep olabileceği sonucuna varmışlardır.

“Çalışma sürelerinin çoğunluğunu oturarak geçiren çağrı merkezi çalışanlarında, %90 oranında kas-iskelet sistemini ilgilendiren şikayetlerinin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca elektromanyetik alan maruziyetinin de çalışan sağlığını olumsuz etkilediği sonucuna varılmıştır” (Akal ve İlhan, 2017; p. 2).

Çağrı merkezlerindeki bu olumsuz durumlardan dolayı iş gücü devri çok yüksek oranlarda seyretmektedir. Bunun en önemli nedenleri bu merkezlerde çalışanların insanlarla birebir iletişim halinde olmaları, performansa dayalı çalışma sistemi, iş yükü ve iş stresine neden olması, sorunların çözümü için çaba sarf etmeleri, vardiyalı çalışma koşulları, gürültü, ergonomik sorunlar, dinlenme sürelerinin yetersiz olması, olarak sıralanabilir. Ergonomik ve psikososyal yönden çağrı merkezi çalışanlarının yoğunlukla risk altında olduklarını söylenebilir.

*Sonuç 4: “Baz istasyonlarından yayılan elektromanyetik dalgaların sağlık, sosyal ve psikolojik açıdan olumsuz etkileri bulunduğu/ bulunmadığına dair çelişen bilgiler vardır”.*

Elektromanyetik dalgaların “beyin fonksiyonlarını kısa süreli olarak etkileyebildiğini göstermekle beraber bu etkilerin kişide baş ağrısı, uykusuzluk ya da psikolojik bozukluklara sebep olduğunu gösteren bir bilimsel sonuç ortaya konmadığı, araştırmacı ve bilim adamlarının bile zaman zaman farklı görüşlerde olmaları, toplumda endişe ve kaygının daha fazla artmasına neden olmaktadır” (Özel, Biçer ve Akdağlı, 2015; p.2).

## **5. BÖLÜM: TELEKOMÜNİKASYON SEKTÖRÜ RISK ÖNLEYİCİ ÖNLEMLER**

### **5.1. Giriş**

Bu bölümde, önceki bölümlerden elde edilen sonuçlara göre risk önleyici alınması gereken önlemler belirtilmiştir. Bu amaçla, Bölüm 5.2’de önerilen iş güvenliği önerileri ve adımları resimlerle açıklanmıştır. Bölüm 5.3’te ise elektromanyetik dalgalara karşı alınması gereken önlemler belirtilerek, Bölüm 5.4’te koruma standartları açıklanmıştır. Bölüm 5.5’te bölümün sonuçları kısaca özetlenmiştir.

### **5.2. Önerilen İş Güvenliği Önlemleri**

Telekomünikasyon sektörü çalışanlarının genel sektörel riskleri; yüksekte çalışma, elektrik ve ulaşımdır. Risk başlıkları belirlenen riskler, faaliyet alanlarına göre ele alınıp değerlendirildiğinde daha etkin sonuçlara ulaşılabilmektedir. Risk faaliyet grupları kule montajı, çatı montajı, enerji montajı, alt yapı işleri, depo, ulaşım, ofis başlıkları altında incelenmelidir.

Kule montajı için belirlenen risklere karşı önlemler;

- Yetkin olmayan personel çalıştırılmasının önüne geçilmesi
- KKD olmadan çalıştırılmama
- Güvensiz ve sorumsuzca çalışmanın engellenmesi
- Life-Line halatının gevşek olması ya da yerinden çıkması ihtimallerine karşı KKD kontrolü
- KKD ekipmanlarının eski ya da yıpranmış olmamasına dikkat edilmesi
- Kulenin dışına ya da üstüne yapılan montajlardaki güvensiz çalışma durumlarının oluşmaması

- Direklerin bağlantı noktalarının, cıvataların hırsızlık yoluyla sökülmesi nedeniyle yukarıdan parça düşmesi ya da personelin düşmesi gibi tehlikelere karşı kontrollü tırmanma
- Denetimlerin sık sık yapılması



**Resim 1.** İstasyon üzerine yıkılmış kule (Vodafone BÇO, 2008).

- Çatı montajı için belirlenen risklere karşı önlemler;
- Eternit, Kiremit veya Ondule gibi kırılabilir çatılarda çalışmama
- Fazla kenarda çalışmama
- Riskli ve olumsuz binalara istasyon kurulmaması
- KKD'siz çalışmama
- Çatı içi aydınlatmanın yetersiz olması/ Gece çalışması halinde uygun aydınlatma kullanma
- Çatı çıkış merdiveninin ve çatı çıkış kapağının dar olması halinde sıkışma ya da düşme riskine karşı korumalı merdivenler gibi önlemler alma
- Çatı çıkış kapağının kitlenebilir ve sabit olmaması sonucu personelin üzerine düşme riski
- Halk tepkisine karşı güvenlik önlemlerinin alınması
- Bina üzerinde paratoner olması

- Çatı üstü istasyonların elektrik panolarının kilitli olması, pano altında yalıtkan paspasın bulunması



**Resim 2.** Çatı montajı (GSM Operatörü BÇO, 2007).

Elektrik montajı için belirlenen risklere karşı önlemler;

- Ayırıcı ve seksiyoner kolu açılması ve gözden kaçırılmaması özen gösterilmesi
- Ana hattaki elektrik akımı kesilip, hattaki elektrik boşalmasının beklenmesi ve hemen montaja başlanmaması
- Yüksek gerilim ve enerji hatlarına yakın çalışmamaya dikkat etme
- Yetkin olmayan personel çalıştırmama
- Sorumsuz ve güvensiz çalışmama
- Aşırı özgüven ve dikkatsizlik tavırlarından kaçınma
- KKD kullanma
- Ekli ve kusurlu kablo kullanmama
- Elektrik panosu önünde yalıtkan paspas olması
- Enerji kesilse dahi kontrol edilmeden işe başlanmaması

Depo için belirlenen risklere karşı önlemler;



- İstifleme yüksekliğinin uygun olması
- Gerekli uyarı- ikaz işaretlerinin olması
- Ağır kaldırmama
- Aydınlatmanın yetersiz olmaması
- Çıplak kablo bulunmaması
- Seyyar iskeletin tekerleklerinin kilitlenmesi
- Kış aylarında depo sıcaklığının çalışma şartlarına göre çok düşük olmaması
- Forklift- Yaya yolunun oluşturulması
- Forklifti kullanan kişinin operatör belgesinin olması
- Forkliftin periyodik kontrollerinin yapılması

Trafik için belirlenen risklere karşı önlemler;

- Aracın muayenelerinin tam olması ve düzenli yapılması
- Aşırı hız yapılmaması
- Arazi şartlarına uygun araç kullanılması
- Uzun süreli araç kullanılmaması
- Uykusuz / Yorgun araç kullanılmaması
- Sürücü eğitimlerinin eksik olmaması
- Emniyet kemerinin takılı olması
- Sürüş esnasında cep telefonuyla konuşmama
- Kışın kar zinciri ve kış lastiklerinin olması



**Resim 3.** Trafik kazası (GSM operatör montaj aracı, BÇO 2008).

Alt yapı için belirlenen risklere karşı önlemler;

- Anayollar üzerindeki (yol ortası ya da yol kenarı) bakım ve onarım çalışmalarında gerekli emniyet tedbirlerinin alınması olası araç çarpmalarının engellenmesi
- Menhol kapaklarının açılıp kapanması sırasında oluşabilecek uzuv sıkışmalarına karşı kişisel koruyucu donanım KKD kullanımı
- Kazı çalışmalarında bobcat ve tranşe ile yapılan çalışmalarda aracın geri manevralarında gerekli emniyetin sağlanması
- Trafik uyarı- ikaz işaretleri, kukalar kullanılmalı
- Işıklı uyarıcılar, reflektörlü yelek, işaretçiler kullanılmalı



**Resim 4.** Altyapı işleri (GSM Operatör Fiber çekimi, 2013).

Ofis için belirlenen risklere karşı önlemler;

- Acil çıkış ve yönlendirme işaretlerinin olması
- Yangın eğitimi ve tatbikatların olması
- Yangın tüplerinin periyodik kontrollerinin yapılması
- İklimlendirmenin yeterli olması
- Ofislerdeki elektrik kablolarının dağınık ortada olmaması
- Sandalye ve masaların ergonomik açıdan uygun olması
- Uzun ve tekrarlı işlerden kaynaklanacak rahatsızlıklar için mola verilmesi gerekmektedir.

Baz istasyonu çalışanlarının en yüksek skorlu riskleri incelendiğinde, ethernet, kiremit, saç çatının kırılması sonucu düşme tespit edilmiştir. Bunun için yatay yaşam hattı, yürüyüş yolu, can halatının kullanılması önlemleri alınabilir.

Bir diğeri kule montajında kullanılan halatın (ipin) kopması olarak belirlenmiştir. Kullanılan halatlar mutlaka her kullanımdan önce kontrol edilmeli, yükün altında personel bulundurulmamalıdır.



**Resim 5.** Kule montajı (GSM Operatörü BÇO, 2006).

Ağır hava koşullarında çalışma, can güvenliğini riske atacak bir durum varsa, mutlaka iş durdurulmalıdır. İş planlaması ve iş akışında hava durumu dikkate alınmalıdır.



**Resim 6.** Kötü hava şartları (GSM Operatörü BÇO Van, 2007).

Saha çalışmalarında yetkin eleman çalıştırılmamalıdır. Personel Mesleki Yeterlilik, Temel İSG, Yüksekte Çalışma Eğitimleri, Güvenli Sürüş (Defansif) Eğitimi almalıdır. Acil durum planı hazırlanmalı, tatbikatlar yapılmalı, ilkyardım, yangın eğitimleri verilmelidir.

Yıpranmış, hasarlı, koruyucusuz el aletleriyle çalışmak. Aletlerin durumu çalışmadan önce kontrol edilmeli. Hasarlı, geliş güzel onarılmış el aletleriyle çalışılmamalıdır. Yetkin olmayan personeller çalıştırılmamalıdır.

Elektrik panoları ve paratonerlerin topraklama ve kontrollerinin yapılmamış olması. Topraklama ve kaçak akım rölesi olmadan çalışılmamalı, gerekli periyodik kontrol ve bakımların mutlaka yapılmış olması gerekir.

### **5.3. Elektromanyetik Dalgalara Karşı Alınması Gereken Önlemler**

BTK (Bilişim Teknolojileri Kurumu) insanların sağlığını tehdit eden elektromanyetik dalga kaynakları için şu unsurlara tedbir amaçlı dikkat edilmesini önermektedir (BTK, 2013a);

- Baz istasyonlarına 10 metreden fazla yaklaşılmamalıdır.
- Mikrodalga fırınlar çalışır haldeyken en az 1 metre uzağında durulmalıdır.
- Bilgisayar ekranları için filtre kullanılmalı, gözün saydam tabakasının kurumaması için göz kapakları sık sık kapatılıp açılmalıdır.
- Televizyon ekranlarından minimum 2 metre uzakta durulmalı, yatak odasında tv çalışırken yatılmamalı.
- Elektrikle çalışan tıraş makineleri yerine şarjlı olanlar tercih edilmeli.
- Yatak odasında elektrikli saat, alarmlı ve radyolu elektronik aygıtlar bulundurulmamalıdır.
- Floresan ve halojen tüplü ampuller daha az tercih edilmelidir.
- Kullanılmadığı zamanlarda cep telefonları vücuttan uzakta tutulmalı, göğüste, kalp üstünde ve belde bulundurulmamalıdır. Sadece gerekli ve acil hallerde kullanılmalı, geceleri yatak odası dışında bırakılmalıdır.
- Cep telefonları çocuklardan uzak tutulmalıdır.

### **5.4. Koruma Standartları**

Uluslararası maruziyet kılavuzları Uluslararası RF İyonize Olmayan Radyasyon Koruması Komisyonu (ICNIRP, 1998) ve Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE, 2005) tarafından RF alanlarından oluşturulan etkilere karşı koruma sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Ulusal makamlar, vatandaşlarını olumsuz RF alanlarına karşı korumak için uluslararası standartları benimsemelidir. Maruz kalma limitlerinin aşılabileceği alanlara erişimi kısıtlamalıdır (WHO, 2008).

### **5.5. Sonuçlar**

Bu bölümde, önleyici bir iş güvenliği prosedürü tanımlanarak, resimlerle adımlar detaylı şekilde açıklanmıştır. Daha sonra, elektromanyetik dalgalara karşı alınması gereken önlemlere yer verilerek ilgili koruma standartları verilmiştir. Gelecek bölüm, tez çalışmasının sonuçlarını açıklamaktadır.



## **6. BÖLÜM: SONUÇLAR**

### **6.1. Giriş**

Çağımızın kablosuz iletişim sistemleri, bilim ve teknolojinin sürekli gelişmesi, yeni imkân ve fırsatlar oluşturması bakımından iş ve sosyal yaşamda ilk sıralarda yerini almıştır. Bu önemliliğinin yanı sıra iletişim yüksek kalitede beklenilmesi, bu sistemin doğası gereği ortama yayılan, insanların maruz kaldığı elektromanyetik dalgalar sağlık, sosyal ve psikolojik açılardan bir endişe kaynağı oluşturmaktadır. Yüksek kalitede iletişim beklentisi baz istasyonu sayısal olarak artması teknik nedenlere dayanmaktadır. Baz istasyonlarının insan sağlığına zararlı olup olmadığına dair çalışmalar Dünya Sağlık Örgütü tarafından yürütülmekte ve Türkiye’de Sağlık Bakanlığı tarafından takip edilmektedir. Bu bölümde çalışmadan elde edilen sonuçlar ve önerilere yer verilmektedir.

### **6.2. Sonuçlar**

Telekomünikasyon sektörü tüm dünyada artan bir ivmeyle büyümekte, alandaki teknolojik gelişmeler artık günlük seviyelere ulaşmaktadır. Dünya genelinde sektörün yıllık pazar payı yüzlerce milyar dolarla ifade edilmektedir. 2017 verilerine göre sadece Türkiye’de görülen pazar payı 51,14 milyar TL olarak ifade edilmektedir (TELKODER, 2017; p.5). Alt yapıdan ulaşım, inşaat ve kurulum işlerinden ofis çalışmalarına kadar pek çok alt faktörü bulunan telekomünikasyon sektörünün içinde barındırdığı pek çok risk bulunmaktadır. Bu çalışmada telekomünikasyon sektöründeki riskler ana başlıklarda incelenerek, sektöre özgü özel riskler tespit edilmiştir. Bu risklere dayanarak ilgili literatür araştırması ve sektörel görüşmeler yapılmıştır.

Özellikle son yıllarda hayatımızın bir parçası haline almış mobil iletişim sistemleri, hızla gelişen ve değişen dünyada insanların vazgeçilmezleri arasında yerini almıştır. Mobil hizmetlerdeki kullanıcı sayısının artması ve kullanıcıların sürekli farklı hizmetlere ihtiyaç duyması, yerleşim yerlerinde baz istasyonu sayısının artırılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Haberleşmenin daha sağlıklı gelişebilmesi için artırılan baz istasyonu sayılarının yanında ortaya çıkan elektromanyetik dalgaların artışının insan sağlığı üzerinde



olumsuz etkiler yarattığı endişesi de bulunmaktadır. Bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Telekomünikasyon sektöründe İSG ile ilgili sektöre özgü bir çok risk vardır.
- Telekomünikasyon sektöründe İSG ile ilgili riskler üzerine yapılan çalışmalar yeterli değildir.
- Baz istasyonlarının sağlık etkileri ve maruziyet limit değerleri araştırmalara göre farklılıklar göstermektedir.
- Türkiye’de telekomünikasyon sektöründe yüksekte yapılan çalışmalarda alınan güvenlik tedbirleri ve konuya verilen önem yeterli değildir.
- Telekomünikasyon sektöründe ofis çalışanları ergonomik ve psikososyal yönden pek çok risk faktörü ile karşı karşıyadır.
- Baz istasyonlarından yayılan elektromanyetik dalgaların sağlık, sosyal ve psikolojik açıdan olumsuz etkileri bulunup bulunmadığına dair çelişen bilgiler vardır.

Bütün bu alt faktörlerde, iş ekipmanları güvenli ve amaca uygun olmalı ve bakımları sürekli yapılmalıdır. Firmaların, kurumların güvenlik ve sağlık politikaları hazırlanmalı ve bununla ilgili çalışanlar bilgilendirilmeli, işverenle çalışanlar tam bir koordinasyon içerisinde olmalıdır. Telekomünikasyon sektörü bir bütün olarak ele alındığında, bütün hizmet kollarında çalışanların iş sağlığı ve güvenliği ön planda tutulmalıdır.

“BTK’dan Güvenlik Sertifikası alınmadan baz istasyonlarının kurulamayacağı, baz istasyonlarının kurulmasının gerekliliği, kurulan her bir baz istasyonunun mutlaka BTK tarafından kontrol ve denetimlerinin yapıldığını ve Güvenlik Sertifikası olan her bir baz istasyonunun mutlaka standartlar çerçevesinde hizmet” sunmaktadır (Özel, Biçer ve Akdağlı, 2017; p.5). Bu konuda toplum yeterli bilgiye sahip değildir. Bu konuda gerekli ve yeterli bilgilerin ilgili otoritelerce verilmesi gerekmektedir (Özel, Biçer ve Akdağlı, 2017; p.5).

Çalışmada telekomünikasyon sektöründe gerçekleştirilen faaliyetlerle doğrudan ilişkilendirilebilen, yüksek risk oluşturan faktörler; merdivenden, direktten, çatı, sundurma, teras vb. düşme, düşen cisimlerin çarpması, altında kalınması, yetersiz ergonomi, çalışılan ortamdaki gürültü, iklimlendirme, dinlenme molaların yetersizliğidir. Yüksekten düşme riskleri, trafik riskleri, elektrik kaza riski dikkat çekicidir. Bu başlıklarla ilgili yapılacak



iyileştirmeler ve tedbirler iş kazalarının önemli oranda azaltılmasının mümkün olabileceği yönündedir.

### **6.3. Gelecek Araştırma Çalışmaları**

Telekomünikasyon sektöründe İSG ile ilgili gelecek çalışmalar, bu sektörde İSG ile ilgili anket çalışmalarını içerebilir, sektörde yaşanılan kazalar ile ilgili veriler üzerine daha detaylı vakalar ve veriler toplanabilir. Ayrıca, sektördeki İSG ile ilgili her bir ana risk faktörü üzerine daha detaylı akademik çalışmalar yapılabilir. ▲

İnsanların bilinçlenmesi, bilgi kirliliğinin ortadan kaldırılması için ilkokuldan yüksek öğretime kadar bilinçli ve yetkin insanlar tarafından “Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri” ile ilgili seminerler bilinçlendirme anlamında yararlı olacaktır. İş sağlığı ve güvenliğinin işyerlerinde kültür olarak algılanması, risklerin önlenmesi ve iş kazalarının azaltılması önemli bir yapıcı unsur olacaktır.

## REFERANSLAR

- Abdel-Rassoul G, Abou El-Fateh O, Abou Salem M. 2007. Neurobehavioral Effects Among Inhabitants Around Mobile Phone Base Stations. *Neurotoxicology*; 28(2): 434- 40.
- Akal D. ve İlhan M.N. 2017. Çağrı Merkezleri Çalışanlarında Olumsuz Ergonomik Çalışma Koşullarından Kaynaklanan Kas-İskelet Sistemi Sağlık Yakınlıkları. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 5(1): 27- 34.
- Akın L. 2005. İş Sağlığı ve Güvenliği İşyeri Örgütlenmesi. Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 54(4): 2.
- Altan Öz. 2004. Sosyal Politika Dersleri. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 61.
- Atalay A. H. 2000. Telsiz İletişim, GSM Çevre, Sağlık, Güvenlik, Ankara, 2.
- Aydın E. S. 2007. Üçüncü Nesil Mobil Telekomünikasyon Hizmetleri: Dünya Uygulamaları ve Türkiye İçin Politika Önerisi. DPT Uzmanlık Tezleri Uzmanlık Tezi, Ankara, 69.
- Baradan S. 2006. Türkiye İnşaat Sektöründe İş Güvenliğinin Yeri ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslanması. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 8 (1), 87- 100.
- Baysal M. 2014. Vardiya Usulü Çalışma Esasları, Mali Çözüm Dergisi, 331- 336.
- BÇO, 2008. BÇO’larda Mevcut RDR Analizleri. Turkcell-BÇO İSG Koordinasyon ve İş birliği Kongresi (powerpoint sunumu).
- Bingöl D. 2006. İnsan Kaynakları Yönetimi. 6. Baskı, İstanbul: Arıkan Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti, 312.
- Blettner M, Schlehofer B, Breckenkamp J. 2009. Mobile Phone Base Stations And Adverse Health Effects: Phase 1 Of A Population-Based, Crosssectional Study In Germany. *Occup Environ Med*, 66(2): 118-23.
- BTK, 2008a. Türkiye Telekomünikasyon Sektöründeki Gelişmeler ve Eğilimler 2007 yılı Raporu. Bilgi Teknolojileri Kurumu, Ankara, 32.

- BTK, 2010. Türkiye Elektromanyetik Alan Maruziyet Raporu. Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Ankara, 6.
- BTK, 2013a. Elektromanyetik Dalgalar Konusunda Alınabilecek İhtiyati Tedbirler. Ankara.
- BTK, 2018. Türkiye Elektronik Haberleşme Sektörü, Pazar Verileri Raporu. Ankara.  
<https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/pazar-verileri/2018-2ceyrekraporu.pdf>
- Büyükbaş A. 2005. CDMA ve UMTS: Üçüncü Nesil Mobil Haberleşme Teknolojilerinin Karşılaştırılması, Türkiye Önerisi. Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara, 4.
- Büyükuslu H. 2007. Isparta'nın Yalvaç İlçesi ve Çevresinin Doğal Fon (Background) Radyasyon Düzeylerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 21.
- Çağlayan M. U. ve Özgüt A. 2005. 41 Soruda GSM ve Sağlık, 27-28.
- Çolakoğlu H. M. 2002. Kobi Rehberi. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Yayınları, Ankara, 222.
- ÇSGB. 2013. Çağrı Merkezlerinde Çalışma Koşullarının İyileştirilmesinde ve Sosyal Tarafların Bilinçlendirilmesine Yönelik Programlı Teftiş Sonuç Raporu. T.C Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, 24.
- ÇSGB. 2019 Raporu. (<http://www.guvenliinsaat.gov.tr>)
- Dikici Ü. D. 2009. Mobil Telekomünikasyon Sektöründe Bayilere Uygulanan Satış Geliştirme Çabalarının Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Adana, 19.
- Dursun S. ve Keser A. 2014. İş Güvenliği Farkındalığı ve İş Güvenliği Davranışları Arasındaki İlişkilerin Araştırılması: Uygulamalı Bir Araştırma. Çalışma İlişkileri Dergisi. 5(2): 1-9
- Dursun S. 2013. İş Güvenliği Kültürünün Çalışanların Güvenli Davranışları Üzerine Etkisi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 3(2), 61-75.
- Eger H. and Jahn M. 2010. Specific symptoms and radiation from mobile basis stations in Selbitz, Bavaria, Germany: evidence for a dose-effect relationship. *Umwelt medizin gesellschaft*, 23(2):130-9.
- Elliott P., Toledano M., Bennett J. 2010. Mobile phone base stations and early childhood cancers: case-control study. *BMJ*;340, c3, 77.

Engin B. 2015. Telekomünikasyon Sektörü İş Kazalarının Analizi, İş Güvenliği Risklerinin ve Güvenlik Kültürünün Değerlendirilmesi ve Önleme Stratejileri. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara, 2015.

Eskander E., SF Estefan Abd-Rabou A. 2012. How does long term exposure to base stations and mobile phones affect human hormone profiles? *Clinical Biochemistry*, 45(1-2):157-61.

Furubayashi T. Ushiyama A. Terao Y. 2009. Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics*, 30(2):100-13.

Gökpınar S. 2004. İş Güvenliğinin Boyutları, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Ankara, 18.

Hassoy H. Durusoy R. ve Karababa A. O. 2012. Baz İstasyonlarının Olası Sağlık Etkilerine İlişkin Bir Güncelleme. *Turkish Journal of Public Health*, 10(3): 174.

Hutter H, Moshammer H, Wallner P, Kundi M. 2006. Subjective Symptoms, sleeping Problems, and Cognitive Performance in Subjects Living Near Mobile Phone Base Stations. *Occup Environ Med*, 63:307-13.

İşıl B. 1990. Teknolojik Gelişmeler Açısından İş Sağlığı ve İş Güvenliği, İş Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Ankara.

İnandı T ve Akyol İ. 2001. Bilgisayar Kullanımı ile İlgili Sağlık Sorunları, Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 10(3), <http://www.ttb.org.tr/STED/sted0301/3.html>. [Erişim Tarihi: 02/01/2014].

Kaya A. 2007. İş Güvenliğine İlişkin Çalışmaların Tarihsel Gelişimi. <http://www.riskanaliz.net/is-guvenligi-konusunun-tarihsel-gelisimi/>

Kayabaşı R. 2018. Enerji Nakil Hatlarında Çalışanların Yüksekte Çalışmalarından Kaynaklı Risklerin Analizi. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 7 (2): 356- 369.

Kaymas S. 2018. Teknoloji ve Kültürün Diyalektiğini İzlemek: Teknolojik Kültürün İnşasında, İletişim Teknolojileri Reklamları. *Egemia*, 2, 19-35.

Khurana V. 2010. Epidemiological Evidence for a Health Risk from Mobile Phone Base Stations. *Int J Occup Environ Health*, 16: 263-7.

Leonardo Da Vinci. 2013. Yenilik Transferi Projesi, Yüksekte Çalışma, İş Güvenliği İçin Yeni Bir Proaktif Eğitim Programı, İstanbul, 78.

Makina Mühendisleri Odası TMMOB, 2018. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği (Güncellenmiş Sekizinci Baskı) Ankara: Ankamat Yayıncılık, Yayın No: MMO/689 ISBN: 978-605-01-1183-5, 124.

MEB, 2007. Elektrik Elektronik Teknolojisi Kablosuz Ağ Sistemleri. Mili Eğitim Bakanlığı MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemlerinin Güçlendirilmesi Projesi), Ankara, <https://docplayer.biz.tr/18560749-Kablosuz-aglar-wlan.html>

Meredith J. 1998. Building operations management theory through case and field research, Journal of Operations Management, 16, 441-454

Ministere ve Travail. 2013. Conditions de travail, Bilan, Mars 2017, Paris, 552.

Narter S, 2015. İş Kazası ve Meslek Hastalığında Hukuki ve Cezai Sorumluluk, Adalet Yayınevi, Ankara, 7.

Navarro E., Segura J., Portolés M. Gómez- Perretta C. 2003. The microwave syndrome: a preliminary study in Spain. Electromagn Biol Med;22 (283):161-9.

Oğuz Ö. 2011. AB Direktifleri ve Türk İş Hukukunda İş Sağlığı ve Güvenliğinde İşverenlerin Yükümlülükleri ve İşçilerin Hakları. Legal Yayıncılık, İstanbul, 19.

Özçer S. 1988. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğinin Çağdaş Anlamı. Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, 2, Ankara, 97.

Özel G. 2013. Baz İstasyonlarının İnsanlar Üzerindeki Sağlık, Sosyal ve Psikolojik Etkileri Üzerine Bir Araştırma. İdari Uzmanlık Tezi, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu.

Özel G., Biçer M. B., ve Akdağlı A. 2015. Baz İstasyonlarının İnsanlar Üzerindeki Sağlık, Sosyal ve Psikolojik Etkileri.

[https://apbs.mersin.edu.tr/files/mbbicer/Scientific\\_Meetings\\_001.pdf](https://apbs.mersin.edu.tr/files/mbbicer/Scientific_Meetings_001.pdf)

Özkılıç Ö. 2005. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. Ajans-Türk Matbaacılık, Ankara.

[http://egitim.druz.com.tr/upload/docs/26042012105841\\_vAq1THf-6-105841\\_risk-analizi-ozlem-ozkiloc-kitabi.pdf](http://egitim.druz.com.tr/upload/docs/26042012105841_vAq1THf-6-105841_risk-analizi-ozlem-ozkiloc-kitabi.pdf)

Özkılıç Ö. 2014. Risk Değerlendirmesi, Atex Direktifleri, Patlayıcı Ortamlar, Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması, Kantitatif Risk Değerlendirme. Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Yayın No: 338 Ankara, 163.

- Özyaral O. ve Yılmaz C. A. 2014. Ofis Çalışanlarında İş Sağlığı ve Güvenliğinin İncelenmesi. Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü *Bitirme Tezi*.
- Röösli M. and Hug K. 2011. Wireless communication fields and non-specific symptoms of health: a literature review. *Wien Med Wochenschr*, 161(9-10):240-50.
- Sadullah Ö. 2010. İnsan Kaynakları Yönetiminde Koruma İşlevi (İş Güvenliği ve İş Gören Sağlığı), İnsan Kaynakları Yönetimi, Beta Basım Yayın Dağıtım, 5. Baskı, İstanbul, 1- 46, 452- 494.
- Santini R., Santini P., Danze J, and Ruz Pl Seigne M. 2002. Enquête sur la santé de riverains de stations relais de téléphonie mobile: I/Incidences de la distance et du sexe. *Pathol Biol*, 50:369-73.
- Santini R., Santini P. Danze J., Ruz Pl Seigne M. 2003. Enquête sur la santé de riverains de stations relais de téléphonie mobile: II/Incidences de l'âge des sujets, de la durée de l'exposition et de leur position par rapport aux antennes et autres sources électromagnétiques. *Pathol Biol*, 51:369-73.
- Sevgi L. 2001. 25 Soruda Cep Telefonları- Baz İstasyonları ve Sağlığımız, Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, 33.
- Seyyar A. 2002. Sosyal Siyaset Terimleri, Beta Yayınları, İstanbul, 25.
- Seyyar A, Öz C. S. 2007. İnsan Kaynakları Terimleri Ansiklopedik Sözlük, Değişim Yayınları, Sakarya, 192.
- Sorgucu U. 2011. GSM Sistemlerin Türkiye'deki Gelişimi ve Baz İstasyonlarının Elektromanyetik Kirlilikteki Rolü. 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS' 11), Elâzığ, 29- 32.
- TELKODER. 2017. Telekomünikasyon Sektörü Düzenlemelerine Yönelik Değerlendirmeler Raporu. Serbest Telekomünikasyon İşletmecileri Derneği, 5.
- TMMOB, 2014. Makine Mühendisleri Odası, Oda Raporu, 5. Baskı, Ankara, 5- 9.
- TÜBİTAK- BİLTEN, 2001a. Elektromanyetik Dalgalar ve İnsan Sağlığı, Sık Sorulan Sorular ve Cevapları, 15-19.
- TDK (Türk Dil Kurumu). 1955. Baz sözcüğü. Türkçe Sözlük, 2. Baskı, Ankara

- Tüzüner L. 2008. Hastanelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Değerlendirilmesine Yönelik Bir Araştırma, 1. Ulusal Çalışma İlişkileri Kongresi, Bildiriler Kitabı, Sakarya: s. 516.
- Uygunol O., Durduran S. S. 2009. GSM Baz İstasyonlarında Elektromanyetik Kirlilik Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Yardımıyla Oluşturulması; Konya Örneği. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, 3-4.
- Valberg P., Deventer T. V., and Repacholi M. 2007. Workgroup report: base stations and wireless networks-radiofrequency (RF) exposures and health consequences. Environ Health Perspect, 115(3):416-24.
- WHO. 2011. Electromagnetic fields and public health: mobile phones fact sheet N 193 June 20. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>
- Wolf R. Wolf D. 2004. Increased incidence of cancer near a cell-phone transmitter station. Int J Cancer Prevention, 1(2).
- Yahyalı B. S. 2018. Telekomünikasyon Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 4- 8.
- Yağmur F. 2003. Elektromanyetik Dalgaların İnsan Biyokimyası Üzerine Etkileri, STED, 12(8), 296.
- Yaşar A., Alpsoy F., Taçgın E. 2016. Çağrı Merkezlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7 (1).
- Yıldız A. N., Gedikli F. G. ve Küçükbiçer B. 2012. Vardiyalı Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği Konuları. Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu yayını, 11.
- Yılmaz F. 2009. İşçi Sağlığı ve Güvenliğin' de Okul Eğitiminin Önemi: Modern Örnekler Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği Lisans Eğitiminin Ülkemizde Uygulanabilirliği. Kamu- İş, 11(1), 111.
- Yılmaz F. 2010. Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri ve Örgütlenmesi: Sağlık ve Güvenlik Birimleri Hakkında Yönetmeliğin Eleştirel Bir Değerlendirmesi, Kamu- İş, C:11, S:2.

Yılmaz G. 2003. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğinin Tarihi Gelişimi, 24.08.2015 tarihinde [http://www.isguvenligi.net/?option=com\\_content&task=view&id=53&Itemid=999999](http://www.isguvenligi.net/?option=com_content&task=view&id=53&Itemid=999999) 99 adresinden erişildi.

Yiğit A. 2005. İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı. Alfa Akademi Ltd. Şti. Aktüel Yayınları, 1. Baskı, İstanbul, 28.

Zapf D. 2003. Bullying and Emotional Abuse in the Workplace: International Perspectives in Research and Practice, Taylor and Francis, p149.





## **EKLER**

### **EK-1: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ**

#### **EK-1.1: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-1**

KURTULUŞ (2018), GSM Operatörü Teknik Bölge Müdürü, Sektörde 20 yılı aşkındır çalışıyor.

Turkcell değerlerinin ve İK uygulamalarının temelinde, insana, dolayısıyla çalışanlara verilen değer yer alır.

Çalışanların sağlık güvenlik ve mutluluğu, diğer stratejik hedeflerin ayrılmaz bir parçası olarak görülür. Bu minvalde yasal yükümlülüklerin yakından takibi ve hayata geçirilmesi en üst seviyede takip edilir.

ISG temelinde belirlenmiş olan süreçler ve kuralların devamlılığı ve uygunluğu düzenli olarak denetlenir.

Proaktif yaklaşımlar ile önleyici faaliyetlerde bulunularak, risklerin önceden tespiti sağlanır ve buradaki gelişim sürekli kılınarak, çalışanların güvenli, mutlu ve sağlıklı çalışabilmesi için yeter koşullar sağlanır.

Telekomünikasyon sektörünün özellikle de teknik saha operasyonlarındaki işlerin niteliği ve riski göz önüne alındığında sahaların çalışmaya ve çalışanların saha koşullarına uyumu büyük önem arz etmektedir.

Bilindiği üzere iletişim, sadece bir ticari uygulama olmayıp aynı zamanda kamu hizmeti sağlayan ve en umulmadık zamanlarda kurtarıcı rolü üstlenen bir teknolojik gereksinim olma özelliğindedir. Sektör, bu teknolojinin güvenli ve sağlıklı olarak kesintisiz iletişim sağlanmasında da üzerine düşen görevleri hassasiyetle yerine getirebilmelidir.

Sektörün belli başlı çalışma alanları ve riskleri; yüksekte çalışma, elektrikle çalışma, yerleşim yerleri dışında ve ulaşım sıkıntısı çekilen sahalarda çalışma, halk tepkisi altında çalışma ve uzun sürelerle çalışma olarak özetlenebilir.

Çalışanlar, iş süreçlerinde hem masa başında oturarak hem de şebeke servis sahalarında hareket halinde ayakta çalışır. Bu sahalarda yüksekte, stres altında çalışma gibi risklerden etkilenme olasılıkları söz konusudur.

Çalışanların yaptıkları işleri yerine getirirken İSG önlemlerini alınması ihtiyacı bulunan kaza ve yaralanma riskleri mevcuttur. Bu risklerin ortadan kaldırılması için işveren tarafından gerekli önlemler alınır. Risklerin yok edilemediği durumlarda toplu koruma önlemlerine uyularak çalışılır, eğer bu önlemler uygulanamıyorsa işveren tarafından sağlanan uygun KKD kullanılarak çalışılır.

İş sağlığı ve Güvenliği çalışmalarında iç süreçlerin yanında çözüm ortaklarımıza da iş hedefleri dışında İSG hedefleri verilerek, objektif bir şekilde değerlendirilir.

İSG konusunda destekleyici iş birlikleri ve eğitimler ile konu her daim sıcak ve güncel tutulur.

## **EK-1.2: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-2**

KURT (2019), GSM Operatörü Teknik Bölge Müdürü, 20 yılı aşkın sektör tecrübesi var.

Faaliyet gösterdiğimiz alanlarda bulunan çalışanların, tedarikçilerin, yüklenicilerin kısaca tüm toplumun sağlığını korumayı, güvenliğini sağlamayı, oluşabilecek riskler /tehlikeleri azaltmayı veya yok etmeyi aynı anda da işlerin doğru yapılmasını amaçlayan kurallar bütünüdür.

Ben telekomünikasyon sektöründe yönetici olarak görev yapmaktayım. Yaptığım bir denetleme sırasında İSG nedir diye sorduğum soruya çalışanın 'sabah evden ayrıldığı gibi, akşam eve dönebilmektir' cevabı aslında bütün tanımların özeti. Sektörümüzdeki temel riskler;

- 1- Yüksekte çalışma ve düşme riski
- 2- Elektrik alanlarında çarpılma riski
- 3- Araç kullanımını sırasında kaza riski
- 4- Fiber kazı çalışmaları riski
- 5- Ofis çalışmaları sırasında ergonomik nedenlerden oluşan riskler
- 6- Yoğun çalışma gereksiniminden kaynaklanan yorgunluk ve buna bağlı riskler
- 7- Terör
- 8- Yabani hayvan
- 9- Doğa şartları ve iklim

Çalıştığım telekomünikasyon firması faaliyet gösterdiği alanlarda bulunan toplumun, çalışanlarının, taşeronlarının, tedarikçilerinin iş sağlığını, güvenliğini ve refahını sağlamayı ve etkileşimde bulunduğu çevrenin korunmasını ve sektörde İSG, çevre ve refah konularında öncü olmayı, bu konuları yapılması gereken ayrı bir iş olarak değil işin en kritik ve vazgeçilmez bir parçası olarak yöneteceğini, tüm çalışanlarının, taşeronlarının ve

tedarikçilerinin İSG prosedürlerine uyarken aynı zamanda uygulama ve gelişimine katkı sağlayacağını taahhüt eder.

Yukarıda ana hatları belirtilen taahhütler şirketimiz tarafından prosedür haline getirilip, dökümanite edilerek tüm bileşenler ile paylaşılmıştır. Takibi ise iç ve dış denetimler yapılarak sağlanmaktadır.

Tüm bileşenlerimizin gerekli eğitimleri alarak ve denetlenerek yayınlanan prosedürlere uyması neticesinde hem saha hem de ofis çalışma ortamlarımız daha güvenli hale gelmiş, kaza sayılarında ciddi düşüşler sağlanmış, riskler minimize edilmiş ve oluşabilecek meslek hastalıkları da azalmıştır. Belirli periyotlarda eğitim ve denetimler tekrarlanarak İSG politikamızın sürekliliği sağlanmaktadır.



### **EK-1.3: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-3**

TUGAL (2019), Gsm Operatörü BÇO Proje Yöneticisi, 15 yılı aşkın sektör çalışanı

Yurt içi ve yurt dışında ve farklı Gsm operatörlerinde birçok pozisyonda görev yaptım. Genel olarak ISG ile ilgili pek çok risk faktörü olduğunu ve bunların çoğunun önlenabilir riskler olduğunu söyleyebilirim. Çalıştığımız projelerde kurallar genel hatları ile benzerlik gösterse de uygulamada operatörlerin iş konusunda taşeronlara yaptırımları katı kurallar çerçevesinde gerçekleşmektedir ve bu durum çalışanların İSG kurallarını göz ardı etmek zorunda kalmalarına neden olmaktadır. İşverenin işin yetişmesi konusundaki aceleci ve titiz tavrı İSG konusundaki katı kurallar ile çelişmekte olup taşeron da cezai yaptırımlar kaygısıyla İSG kurallarını göz ardı etmek zorunda bırakılmaktadır. Denetlemeler ve kontroller özellikle yurt içinde daha etkin yapılmaktadır. Bakü' de çalıştığım 2 yıllık süre içerisinde edindiğim tecrübe ile yurt dışı işler çoğunlukla swap vb. proje bazlı işler olduğundan ISG konusunda daha esnek davranılmaktadır. Sektöre ilişkin riskler;

1. Yüksekte çalışma
2. Zorlu iklim şartları
3. Elektrikle çalışma
4. Trafik kazaları
5. Yabani hayvan saldırıları
6. Terör saldırıları
7. Personelin yetkin olmaması

## EK-1.4: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-4

SUBAŞI (2018), HUAWEİ Telekomünikasyon şirketi çalışanı

Motorola firmasında planlama ve kiralama departmanlarında başladığım sektördeki çalışma hayatım yaklaşık 8 yıldır Huawei firmasında devam etmektedir. Çalıştığım şirket bir Çin firması olup şu anda Türkiye'deki GSM operatörlerinin çoğuna tedarikçi ve BÇO olarak hizmet vermektedir. Sektörde farklı departmanlarda çalışmış olmam nedeniyle hemen hemen her departmandaki riskleri gördüm ve çok üzücüde olsa can kaybıyla sonuçlanan kazalara tanık oldum. İSG konusuna ne kadar önem veriliyor imajı olsa da işe verilen önemin daha fazla olması nedeniyle kazaların yaşandığını deneyimledim. Deneyimlerime dayanarak spesifik olarak belirtebileceğim riskler;

1. Kiralama sırasında yaşanan halk tepkisi, mal sahibiyle tartışma, mahalle sakinleri tarafından darp
2. Montaj öncesinde saha keşfi sırasında yüksekten düşme, montaj yaparken yüksekten düşme, bina üstü montajlarda düşme
3. Mevcut elektrik tesisatına temastan elektrik çarpması
4. Bina merdiveninden kayma düşme
5. Emniyet kemeri takmama, aşırı hız, cep telefonuyla konuşma
6. Sahaya ulaşım sırasında aracın yolda kalması nedeniyle açlık ve donma riski
7. Sağlık durumu elverişli olmadığı halde uykusuz ve yorgun araç kullanımı nedeniyle trafik kazası
8. Hatalı istifleme sonucu malzeme düşmesi
9. Güvensiz halatların kopması sonucu yük düşmesi
10. Şebekenin olmadığı yerlerde yaşanan her türlü doğal ve fiziksel riskler (yabani hayvan, çığ düşmesi, don)
11. KKD kullanmama ya da eskimiş, yıpranmış KKD kaynaklı yaşanan kazalar

## EK-1.5: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-5

İÇÖZ (2018), Telekomünikasyon Sektöründe Faaliyet Gösteren Şirket Sahibi

Telekomünikasyon sektörüne hizmet veren şirketimde farklı GSM operatörleriyle çalıştık. Çalıştığım bütün operatörlerde gördüğüm hepsinin iş güvenliğine çok önem verdiği fakat işin aslında yapılan işe daha çok önem verdiği. Bu arada hem İSG ye uyulmadığı zamanlarda verilen cezalar, hem de İSG ye uymak adına işe gecikince uygulanan cezalar işin ayrı bir handikapıdır. Firmalar iş kazası olmasını istememekte aynı zamanda kendilerini garantiye almak adına çalıştıkları firmalarla anahtar teslim sözleşmeler yaparak sorumluluklarını minimum düzeye indirdiklerini düşünmektedirler ki bu konuda yaşanan kazalardan kaynaklı davalar bu görüşümü destekler niteliktedir. Olası bir iş kazası durumunda tüm yasal sorumluluk alt yüklenicilere yüklenmekte ve operatör kendini saf dışı bırakmaktadır. Bu durumda taşeronların ve saha çalışanlarının iş yetiştirme kaygısı yükselse dahi İSG konusunda güven duygusu olmaksızın bana bir şey olmaz özgüveniyle çalışmaktadırlar. Önlenbilir nitelikte olan iş kazalarının pek çoğunun sebebi olan “bana bir şey olmaz” düşüncesinin temelinde aslında bana bir şey olsa bile bu işin yetişmesi gerek düşüncesi yer almaktadır. Çünkü her çalışan İSG kuralları ile işsiz kalma kaygısı arasında çalışmakta ve iş kaybını göze alamamaktadır.

Telekomünikasyon sektöründeki riskleri sıralayacak olursak;

- 1- Araç kullanırken uykusuz, güvensiz, yorgun olmak kaynaklı riskler
- 2- Yüksekte çalışırken İSG kurallarına uymamaktan kaynaklanan düşme kaynaklı riskler
- 3- Ofis çalışanlarının yaşadığı ergonomik riskler
- 4- Kiralamacıların yaşadığı halk tepkisi riskleri
- 5- Terör riskleri
- 6- Jeneratör taşıyan personelin ağır kaldırmaktan kaynaklan belini incitme, düşme riski
- 7- Yabani hayvan riski
- 8- Soğukta çalışırken yaşanan donma riski

- 9- Kötü hava şartlarında yolda mahsur kalma riski
- 10- Eskimiş ve yıpranmış malzemelerden kaynaklı riskler
- 11- Elektrik çarpması riski
- 12- KKD kullanmama
- 13- Yalnız çalışma





## **EK-1.6: SEKTÖR GÖRÜŞMELERİ-6**

ESMER (2018), Telekomünikasyon Şirketi Merlin Proje Yöneticisi

2006 yılından bu yana sektörde kiralama, planlama, bakım, btk ve müşteri şikayetleri departmanlarında görev yaptım. Sektör içerisindeki farklı departmanların her birinin kendine özgü birtakım riskleri bulunmaktadır. Genel olarak sektörde yüksekte çalışma, elektrik, ulaşım, iklim şartları riskler olarak belirtilse de aslında özel de çok daha fazla risk unsuru bulunmaktadır. Firmalar temel İSG eğitimleri, yüksekte çalışma, defansif sürüş, ilk yardım gibi eğitimleri aldırarak çalışanı sahaya çıkarsa da uygulamada eğitimler yetersiz kalmaktadır. Sektör dinamikleri çok yüksek, yoğun çalışma saatleri gerektiren, sürekli kendini yenileyen bir sektör olup teknoloji odaklı bir sektör olduğundan çalışanların buna uyum sağlaması ekstra bir efor gerektirmektedir. Fazla mesai, yalnız çalışma, iş yetiştirme kaygısı, yönetici tatmin kaygısı çalışanlar için birçok psikolojik problemi beraberinde getirmektedir. Kaygı düzeyi yükselen çalışanlarda anksiyete, depresyon, uyku bozuklukları gibi çalışanların yaşam kalitesini düşüren sorunlar doğurmaktadır. Bunların yanı sıra mobing de sektörde göz ardı edilmemesi gereken bir risk faktörüdür.

GSM sektörü denince akla sadece kuleye ya da bir bina üstüne monte edilmiş direkler gelse de bu işin arkasında çok büyük bir ekip çalışması bulunmaktadır ve ilk aşamada tüm hazırlıklar ofis ortamında yapılmaktadır. Bu nedenle ofis çalışmalarında karşılaşılan ergonomik risk faktörlerinin tamamı sektör çalışanları için risk teşkil etmektedir.

Çok tehlikeli risk grubunda yer alan GSM sektörü için risklerin en aza indirgenmesi, çalışanların eğitim ve denetimlerine gerekli özenin gösterilmesi ve hatta İSG'nin sektörde prosedür olmaktan çok çalışan için davranış biçimi haline gelmesi meslek hastalıkları ve iş kazalarını da mümkün olduğunca engelleyecek ve belki de tamamen ortadan kaldırılmasını sağlayacaktır.