



İnşaatlarda Fiziksel, Kimyasal, Biyolojik Risk Faktörleri

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Tezsiz Yüksek Lisans

Cem ERGÜL

Proje Danışmanı: Doc. Dr. Ayşe KALAYCI ÖNAÇ

Ocak 2023

İnşaatlarda Fiziksel, Kimyasal, Biyolojik Risk Faktörleri

Özet

İnşaat sektöründe insanın fizyolojik ve psikolojik özelliklerine uygun çalışma koşullarının sağlanması, çalışanların sağlığının korunması ve iş kazaları riskini azaltılması bakımından oldukça önemlidir. İnşaat sektöründeki iş kazalarından sakınmanın çeşitli yöntemleri olmakla birlikte bahsedilen parametrelerle insan faktörü göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışma yaşamının her alanında çalışmaların verimliliğinden güvenliğine kadar uzanan geniş bir yelpazede, insan faktörü konusunda güncel çalışmalar devam etmektedir. İnşaat sektöründe ki insan gücünün kullanımında verimliliğin artırılmasına paralel olarak iş güvenliği önlemlerinin artırılmasına yoğunlaşan bu çalışmalar, sektörde ergonomik yaklaşımın önemini gün geçtikçe arttırmaktadır. Bu çalışmada Türkiye’de inşaat sektörünün durumu, risk kavramı ve çeşitleri inşaat sektöründe ortaya çıkan risk faktörleri incelenmiştir. Risk etmenlerinden olan fiziksel risk faktörleri ayrıntılı olarak ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İnşaat Sektörü, Risk Faktörleri, Fiziksel Etmenler

Physical, Chemical, Biological Risk Factors In Constructions

Abstract

In the sector from day to day, providing working conditions suitable for the physiological and psychological characteristics of people is crucial in the way of protecting the health of the workers and decreasing the risk of work accidents. Although there are various methods of avoiding occupational accidents in the construction sector, the human factor should be taken into account with the parameters mentioned. Up-to-date studies on the human factor continue in a wide spectrum ranging from the efficiency of the work to the safety in all areas of working life. These studies, which focus on increasing the efficiency in the use of manpower in the construction sector, in parallel with the increase of occupational safety measures, increase the importance of the ergonomic approach in the sector day by day. In this work, the state of the building trade construction sector in Turkey, concepts and types of risks, the risk factors arising in the construction sector. Physical risk factors, which are one of the risk factors, have been revealed in detail.

Keywords: Construction Industry, Risk Factors, Physical Factors,

Teşekkür

Çalışmamın her aşamasında bana destek olan, bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren, bilgi ve tecrübesi ile lisansüstü öğrenim hayatımın tüm zorlu aşamalarında desteğini hiç eksik etmeyen, kendisini tanımaktan büyük onur duyduğum danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ayşe Kalaycı Önanç'a yürekten teşekkür ederim.

İçindekiler

Özet.....	i
Abstract.....	ii
Teşekkür.....	iii
Giriş.....	1

1. BÖLÜM

1.1.Türkiyede İnşaat Sektörünün Durumu.....	2
1.2. İnşaat Sektöründe Yaşanan İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları.....	5
1.2.1. İş Kazaları.....	5
1.2.2. Meslek Hastalıkları.....	8
1.3. İş Sağlığı ve Güvenliğiyle İlgili Kanunlar ve Uygulamalar.....	11
1.3.1. 6332 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu.....	11
1.3.2. 6331 Sonrası İçin Sektör Analizi.....	11
1.3.3. İSG Firmaları, İş Güvenliği Uygulamaları, Denetimler.....	13

2. BÖLÜM

2.1.Risk Kavramı.....	15
2.2. Risk Yönetimi ve Analizi.....	15
2.2.1. Kanitatif Risk Değerlendirmesi.....	16
2.2.2. Kalitatif Risk Değerlendirmesi.....	16
2.2.3. Karma Risk Analiz Yöntemleri.....	17

3.BÖLÜM

3.1. İnşaat Sektöründe Meydana Gelen Risk Faktörleri.....	18
3.1.1. Kimyasal Risk Faktörleri.....	18
3.1.1.1. Kimyasal Madde Kullanan Tesislerin İş Güvenliği Mevzuatında Dikkat Çeken Hususlar.....	19
3.1.2. Biyolojik Risk Faktörleri.....	20
3.1.3. Psikolojik Risk Faktörleri.....	22
3.1.4. Fiziksel Risk Faktörleri.....	23
3.1.4.1. Çalışma Ortamında Gürültü ve Titreşim Etkileri.....	24
3.1.4.2. Çalışma Ortamında Aydınlatma Faktörünün Etkisi.....	27
3.1.4.3. Çalışma Ortamında İklim Koşullarının Etkisi.....	28
3.1.4. İnşaat İşlerinin Ağırlığı ve Yorgunluk Faktörü.....	30

4.BÖLÜM

Değerlendirme/Sonuç Ve Öneriler.....	32
Kaynakça.....	34
Özgeçmiş.....	36

Bölüm 1

Giriş

Özellikle sanayi devriminden sonra teknolojik gelişmenin yanı sıra hayatı kolaylaştırmak, İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) birçok riski beraberinde getirir. Farklı sanayi alanlarında değişken üretim teknolojilerine ek olarak, hammadde, takip ve uygulama; çalışanlar için birden fazla risk faktörü doğurmaktadır. Birçok çalışan her yıl iş kazalarıyla karşılaşmaktadır; sakatlığa yaralanma veya ölüme neden olabilir ve iş güvenliği istenilen düzeye ulaşmamış ülkelerin ekonomisini olumsuz etkilemiştir. İnşaat sektörü; farklı pek çok alanı olan, en tehlikeli çalışma ortamına sahip, işgücü piyasasının en fazla büyüyen dünyanın en büyük sanayi kesimlerinden biridir. İnşaat işçileri binalar, ofisler, fabrikalar, hastaneler, köprüler, yollar, stadyumlar tüneller, havaalanları, rıhtımlar ve çok daha fazlasını inşa eder, tamir eder, bakımını yapar yıkar ve yeniler. Çalışmaları aşamasında çok sayıda kimyasal, fiziksel, ergonomik ve biyolojik tehlikeler içeren durum/durumlarla karşı karşıyadırlar. Tozlar/buharlar, uygun olmayan ve farklı çalışma pozisyonları, olumsuz hava koşulları, ağır hava koşulları, yüksekte çalışması titreşimli ekipman ve aletler, gürültü bunlardan sadece bazılarıdır.[1]

Bazı gelişmiş ülke verilerine göre; inşaat çalışanlarının iş kazalarını yaşama oranı diğer çalışma sektörlerine oranla üç ya da dört kat fazladır ve gelişmiş/gelişmekte olan ülkelerin inşaat işleriyle ilgili riskleri diğer çalışma sektörlerine nazaran üç ile altı kat fazla olabilmektedir. Bundan dolayı iş kazası ve iş hayatında ortaya çıkan meslek hastalıklarının önlenmesine ve azaltılması amacıyla uluslararası alanda pek çok öneri, sözleşme ve uygulama kodları geliştirilmeye çalışılmıştır (Ercan, 2010). İnşaat sektörü başta olmak üzere pek çok sektörde ortaya çıkan iş kazalarını önlemek için yapılan hukuki uygulamalar ve yaptırımlar; Türkiye’de ve dünyada yapılan birçok akademik

çalışmanın konusunu oluşturmuştur. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) ortaya koyduğu veriler doğrultusunda iş kazaları, yıllar içindeki sektörler arası ve sektörel karşılaştırmaları, yürürlükte olan standart/mevzuat/düzenlemeler ve uygulanabilirliğinin ortaya koyulduğu çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Dikmen, Tüzer, & Yiğit, 2011).

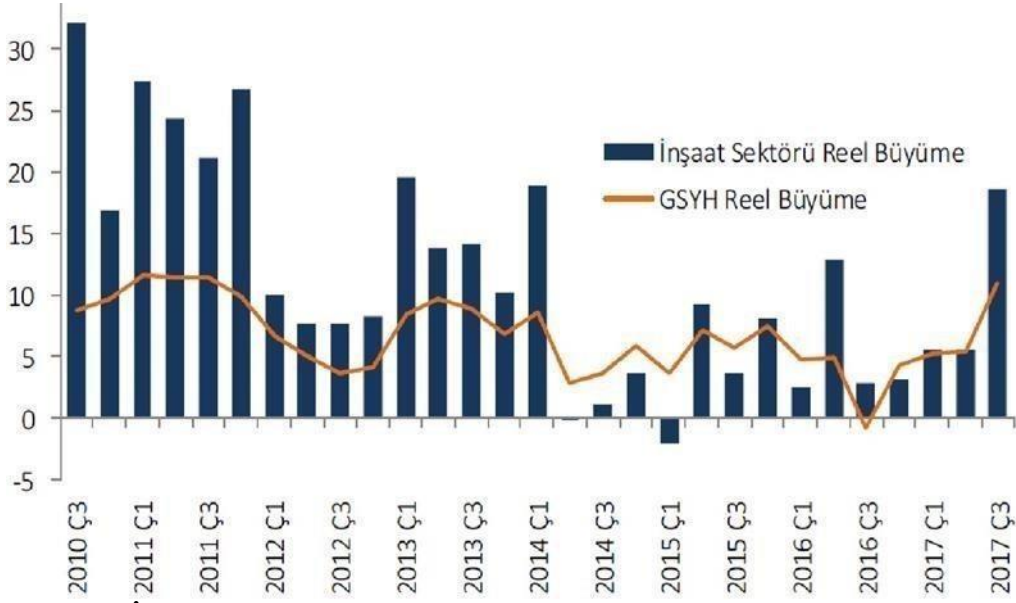
Ulusal ve uluslararası alanda tedbirlere rağmen, inşaat alanında her geçen zamanda daha çok yaralanma, sakatlık veya ölümlerle sonuçlanan kazalar ortaya çıkmaktadır. Ülkemizdeki İSG alanında yapılmış pek çok teknik ve bilimsel çalışma; iş kazaları oranının dünyada ortaya çıkan iş kazalarının oranının çok üzerinde olduğu ortaya çıkmaktadır.[5]

İnşaat sektöründe ortaya çıkan iş kazalarının ve ölüm oranının büyük çoğunluğu takılarak, kayarak yada yüksekte düşme tehlikesinden dolayı oluşmaktadır. Araştırmada yer verilen Müngen'in yapmış olduğu 5239 örnek kazanın tehlikelerinin incelenmesi sonucunda insan düşmesinin sonucu yaralanmalar %32,88 oranında, yaşanan ölümlerdeyse %42,87 oranında çok daha yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır. Yine kaza sonucunda oluşan yaralanma oranlarında %21,26 uzuv kaptırma çok yüksek bir orandayken bu etken sonucunda ölüm oranının %0,04 olduğunu görmekteyiz. Bu iş kazaları ölümcül olmayan genelde sürekli olan veya geçici iş görmezlikle sonuçlanmaktadır. Ayrıca malzeme düşmesi sonucunda yaralanma oranının %9,79 iken malzeme sıçramasından dolayı yaralanma oranı %7,43'tür. Ölüm oranlarına bakıldığında ise yaralanmalar %2,82 gibi bir değer iken elektrik çarpmasından dolayı oluşan ölüm oranı %12,22 ile işçilerin düşmesinden sonra en çok ortaya çıkan ölüm vakası olmuştur. Şantiye içi trafik kazaları ve malzeme düşmesinden kaynaklı ölüm oranları da oldukça fazladır (Hacıbektaşoğlu, 2018).

1.1.Türkiyede İnşaat Sektörünün Durumu

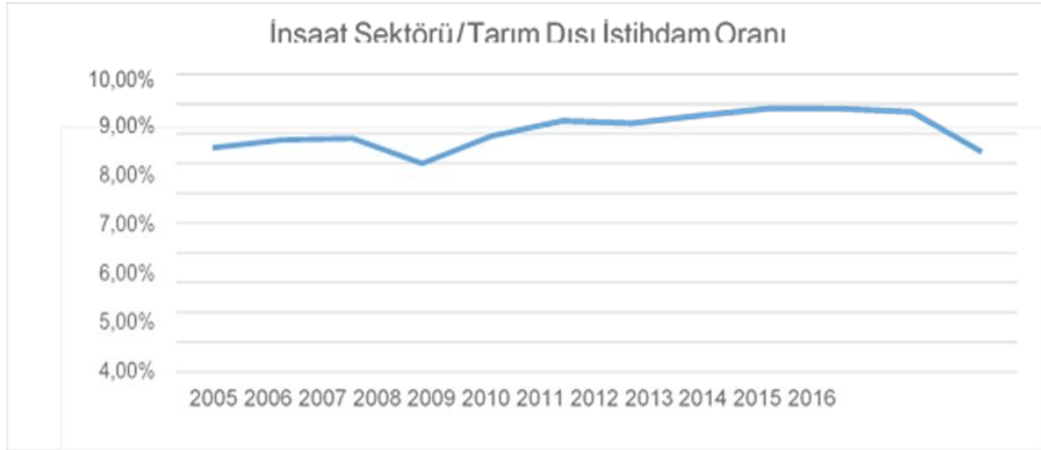
Dünyadaki birçok gelişmekte olan ülke ekonomilerine bakıldığı zaman ekonominin en büyük güçlerinden biri inşaat sektörüdür. Geçmiş yıllardaki büyüme oranlarına bakıldığında, Türkiye'de de inşaat sektörü alanının büyümesine önemli katkılar sağladığı görülmektedir. .[1]

Şekil 1.1. de inşaat sektörü alanında ki gelişmenin Gayri Safi Yurtiçi Hâsılayla doğru orantılı olarak işlediği görülmektedir (Şat, 2018).



Şekil 11. İnşaat Sektörü Büyüme Oranları ve GSYH(%)

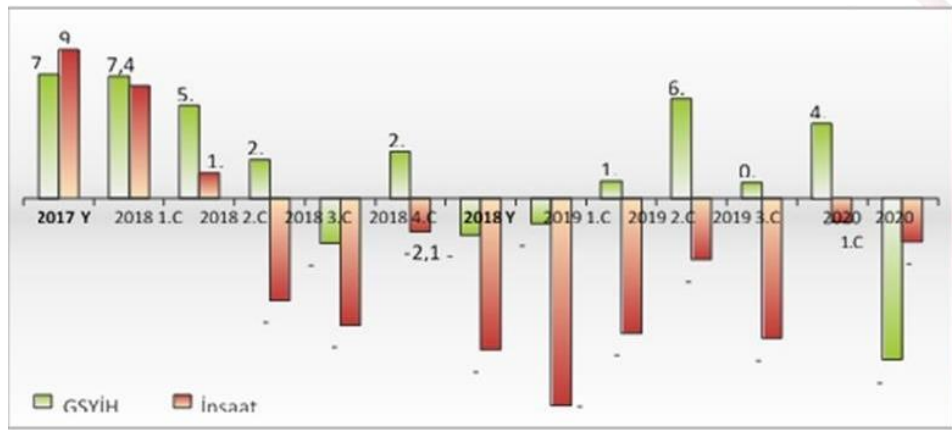
İnşaat sektöründeki büyüme oranı Türkiye’de olan toplam iş gücünün yaklaşık olarak %7,5’ünü oluşturduğu görülmektedir. Ekonomik yavaşlamadan dolayı her ne kadar ötürü 2018’den sonra istihdam oranında azalma olsa da, 2012-2018 yıllarında ortalama istihdam oranı 2 milyon çalışan olarak belirlenmiştir (Intes, 2019).



Şekil 1.2. İnşaat Sektörünün Toplam İstihdam Oranı (Intes, 2019)

İnşaat sektörünün daralma süreci 2018 yılında küçülmeye başlamıştır ve şimdi ikinci dönemine girmiştir. TÜİK'in bağlantı hacmi endeksine göre; 2020'nin ikinci çeyreğinde sektör her yıl %2,7 küçülmektedir. 2019 yılının aynı döneminde% 12,7'lik daralma ve Haziran ayında olumlu konut kredisi faaliyetlerinin başlaması nedeniyle

altyapı etkisi olumlu bir baz etkisi yarattı ve inşaat sektöründeki daralma sınırlı kaldı. Bu yılın üçüncü çeyreğinde normalleşme aşamasından kaynaklanan ekonomik toparlanmanın bir yandan GSYH'yi etkilemesi, diğer yandan da teşviklerin hayata geçirilmesiyle konut sektör rakamlarının desteklenmesi bekleniyor. Bununla birlikte, geçen yılın aynı döneminden bu yana pozitif baz etkisi (sektörün performansı keskin bir şekilde azaldı) düşmeye başlamıştır. Bu yılın ikinci çeyreğinde inşaat sektörü %3,1 küçülmüştür. Önümüzdeki birkaç gün içinde ortaya çıkacak performans, koronavirüs salgını ve makroekonomik gelişme sürecinden etkilenecektir (Ekim, 2020).



Şekiller 1.3. GSYH ve İncaat Sektöründe Büyümenin Seyri (% puan)

Ülkemizde salgının yayılmasıyla birlikte, altyapı birinci sırada olmak üzere inşaat ihalelerinde gerileme hız kazanmış, yatırımlar durma nokta eşiğine gelmiştir. TÜİK'in yılın ikinci çeyrek döneminde GSYH verilerinde inşaat yatırımları ve makine - teçhizat yatırımlarını içeren gayrisafi sabit sermaye yatırımlarının toplamında %6,1 oranında daralmanın meydana geldiği görülmektedir.[8]

Bağlı sektörlerle bağlantılı olarak son yıllara bakıldığında GSYH içindeki payın %30'lara ulaşan inşaat sektöründe ki yaşanmakta olan küçülme süreci, başta işsizlik sorunu olmak üzere ekonominin genelinde ciddi sorunlar oluşturduğu ortaya çıkmaktadır. Ekonomistler 2018 yılının yazında döviz kurunda ortaya çıkan krizle ekonomide 2008 – 2009 yılı Küresel Finans Krizi'ne kıyasla daha sınırlı düzeyde daralma yaşanırken istihdam kaybının daha fazla olduğunu, bu gelişmelerde inşaat sektörünün kriz öncesi istihdam için geniş katkılarının etkili olduğunu belirtmektedir. TÜİK'in Haziran ayının mevsim etkisinden arındırılmış işgücü oranlarına

bakıldığında; sektörde ki istihdam edilen kişi sayısının sınırlı bir oranda artışıyla 1 milyon 471 bin olarak kayıtlara geçmiştir. 2018 yılının son çeyreğine kadar bu rakam yaklaşık olarak 2 milyon seviyesinde seyretmiştir.[4]

1.2. İnşaat Sektöründe Yaşanan İş Kazaları Ve Meslek Hastalıkları

1.2.1. İş Kazaları

Çok sayıda insanın hayatını kaybettiği, yaralandığı ve sakat kaldığı inşaat sektöründe ölüm oranları ve kaza sayılarını aşağı çekmek için iş güvenliği çalışmaları olumlu sonuç vermiştir. SGK önceki yıllarda, her yıl bir önceki yıla dair istatistikleri yayımlıyordu. Son yıllarda ise gecikmeli olarak iki yıl öncesi ait dair iş kazalarının ve meslek hastalıklarının istatistiklerini yayımlamaktadır. Bu nedenle bu raporda 2020 Mart ayında yayımlanan 2018 istatistikleri, analizi yapılan en son veri durumundadır. [6]



Şekil 1.4. Yıllara Göre İş Kazaları Sayıları

Kaynak: SGK İstatistiklerinden hareketle MMO tarafından hazırlanmıştır.

Yukarıdaki grafikte 1997'den itibaren 22 yılın iş kazası sayıları verilmektedir. Son iki yılın (2017-2018) iş kazası verilerini önceki bölümde de belirtmiştik. İş kazasına maruz kalanların kadın ve erkeklere göre dağılımı şöyledir: 2017 yılında 359.653 kişinin 58.883'ü kadın, 300.770'i erkek; 2018 yılında 430.985 kişinin 76.677'si kadın, 354.308'i erkektir.[3]

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun yürürlüğe girdiği 2012 yılından itibaren SGK verilerine baktığımızda, yukarıdaki grafikten izlenebildiği ve aşağıda

değineceğimiz üzere iş kazaları ve bundan dolayı ölümlerde/iş cinayetlerinde sürekli artış gözlenmektedir.[2]

- 2012-2018 yıllarında sürekli olarak iş kazası sayılarında önemli ve sürekli artışlar olmuştur.
- 2012 yılında iş kazası sayısında 74.871; 2013 yılında ise iş kazası sayısının 191.389'dur ve 2013'te 2012'ye göre % 291 oranında artış olmuştur.
- 2014 yılında iş kazası sayısının 221.366'dır ve 2013'e göre % 15,66 oranında artmıştır. 2015 yılında iş kazası sayısının 241.547'dir ve 2014'e göre % 10,91 oranında artmıştır.
- 2016 yılında iş kazası sayısının 286 bin 68'dir bu oran 2015'e göre % 11,8 oranında artmıştır.
- 2017 yılında iş kazası sayısının 359.653 ve 2016'ya göre % 25,72 olarak artmıştır.
- 2018 yılında iş kazası sayısının 430.985'tir ve 2017'ye göre % 19,83 artmıştır.
- 2012 yılına bakıldığında 2018 yılında oluşan iş kazaları % 475,64 oranında artmıştır.

Tablo 1.1. Sektörlere Göre İş Kazaları ve Sonuçlarının Dağılımı

	İş kazası sayısı	Ölüm	Sürekli iş göremezlik
Tüm sektörler	72963	866	1452
İnşaat	5574	297	373
Metal	15191	64	221
Tekstil	4409	13	91
Metal dışı imalat sek.	3504	24	71

Yıllardan beri olduğu gibi, 2019 yılı verilerinde olduğu gibi iş kazası sonucunda ölüm oranı en fazla inşaat işlerinde yaşanmıştır. 2019 yılında bina inşaatlarında meydana gelen 25.551 iş kazasında 207, bina dışı yapı (Karayolu, Demiryolu, Havaalanı vb.)

inşaatında yaşanan 15.927 kazada 105, özel inşaat faaliyetlerinde (yıkım, tesisat, havalandırma vb.) meydana gelen 6.223 kazada, 56 işçi olmak üzere toplam 47.701 sigortalının geçirdiği iş kazasında 368 işçi hayatını kaybetti. 2018 SGK istatistiklerinde inşaat sektöründe toplam 77.187 sigortalının geçirdiği iş kazasında 591 sigortalının hayatını kaybettiği belirtilmiştir. Buna göre 2019 yılında inşaat sektöründe gerçekleşen iş kazası sayısı %38, hayatını kaybedenlerin sayısı, %35 oranında azalmıştır. 2018 yılı istatistiklerinde 115.739 özel bina inşaatında 974,030, 13.445 bina dışı yapı inşaatında 335.685, 56.464 özel inşaat faaliyetinde 291.469, toplamda 1.601.469 sigortalı çalıştığı görülürken 2019 yılı istatistiklerinde 90.389 özel bina inşaatında 727,961, 11549 bina dışı yapı inşaatında 293312, 53999 özel inşaat faaliyetinde 273.515, toplamda 1.048.588 sigortalı çalıştığı görülmektedir. Yani 2019 yılında inşaat sektöründe çalışanların sayısı 2018 yılında %35 oranında azalmıştır. İnşaat sektöründe yaşanan iş kazası sayısındaki azalma bu küçülme ile paralellik oluştururken, ölümlü kaza sayısında azalma daha fazla yaşanmıştır. 2018 yılında ölümlü iş kazalarının %38.35' inin inşaat işyerlerinde meydana geldiği görülürken, 2019 yılında ölümlü iş kazalarının %32'sinin inşaat işyerlerinde meydana geldiği görülmektedir. 2019 yılında inşaat sektöründe gerçekleşen iş kazaları nedeni ile oluşan geçici iş göremezlik süresi 521.203 gün olmuştur (Tekin, 2019)

Tablo 1.2. İnşaat sektöründeki iş kazası verilerinin 2018 ve 2019 yılları karşılaştırması

Yıl	İnşaat sektöründeki Sigortalı Sayısı	İnşaat sektöründeki İş kazası sayısı	İnşaat sektöründe gerçekleşen iş kazaları sonucu ölüm sayısı	İnşaat sektöründeki kaza sayısının tüm sektörler içindeki kaza sayısına oranı (%)	İnşaat sektöründeki ölüm sayısının tüm sektörler içindeki ölüm sayısına oranı (%)	İnşaat sektöründe 100.000 çalışana karşılık iş kazası sonucu ölüm sayısı
2018	1.601.469	77.187	591	17.90	38.35	37
2019	1.048.588	47.701	368	11.30	32.00	35

İş kazası sonucu ölümlerin yoğun olarak yaşandığı diğer bir sektör de “Boru Hattı Taşımacılığı ve Kara Taşımacılığı ” 2019 yılında boru hattı taşımacılığı ve kara taşımacılığı işlerinde meydana gelen iş kazaları sonucu 184 çalışan hayatını kaybetmiştir. İSG Meclisi, aylık ve yıllık iş kazaları raporunu açıklamaktadır. İSG Meclisinin 2019 yılı İş Cinayetleri Raporunda yer alan bilgilere göre 2019 yılında İnşaat, Yol işkolunda 336, taşımacılık işkolunda 234 işçi iş kazaları sonucu hayatını kaybetmiştir (tekin, 2019).

1.2.2. Meslek Hastalıkları

5510 sayılı Genel Sağlık Sigortası ve Sosyal Sigortalar Kanunu’nda 14. maddenin birinci fıkrasında meslek hastalığı “sigortalı bireyin çalıştığı ya da yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrar eden bir sebep veya işin yürütüm şartlarından dolayı uğradığı geçici yada sürekli hastalık, bedensel özürlülük veya ruhsal özürlülük durumları” olarak tanımlanmıştır. Maddenin tetkikinden de anlaşıldığı üzere, meslek hastalığı bir işin niteliğine göre tekrar eden bir sebeple meydana gelmesi veya işin yürütüm şartları açısından uğranılan hastalık, ruhsal yada bedensel hastalık durumlarıdır. Bir olayın meslek hastalığı olabilmesi için ; [2]

- Sigortalı bir iş olması,
- Hastalık yada sakatlığın, işin sonucu olması,
- Sigortalının ruhça yada bedence bir zarara uğraması/uğratılması,
- Hastalığın 11.10.2008 tarihin de yayımlanan 27021 sayılı Resmi Gazete’de Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğinde olması ve belirtilen süreç içinde meydana çıkması,
- Hekim raporu ile hastalığın tespit edilmesi bu unsurlarının aynı anda gerçekleşmelidir.

İş kazası mesleki nitelikte olmayan olayları da içine almasına karşılık, meslek hastalığı yürütülen işle alakalı olayları kapsamaktadır. İş kazası aniden oluşan bir hareket sonucu gerçekleşirken, meslek hastalıkları zamanla oluşmaktadır (Antmen, 2013).



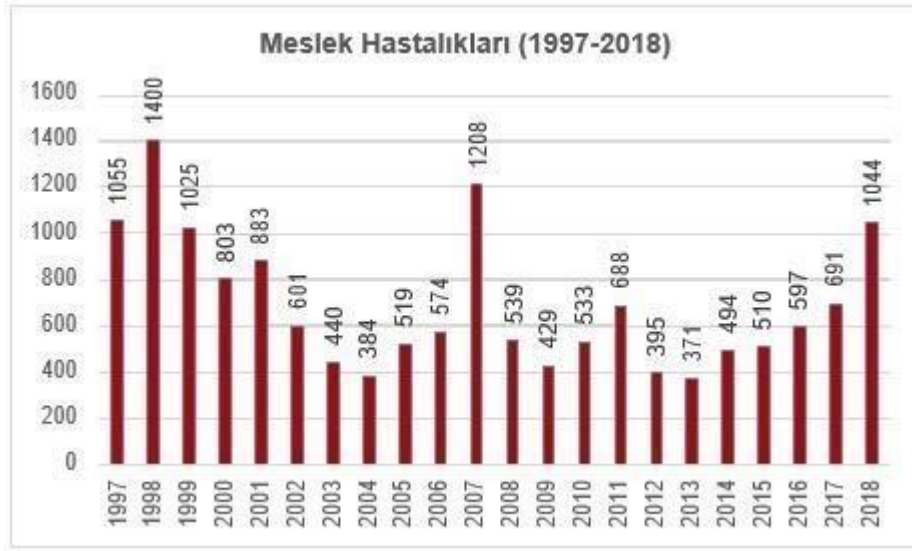
Şekil 1.5. Meslek Hastalıkları Sonucu Ölümler (1997- 2018)

Meslek hastalıklarını ve bundan dolayı ölüm vakalarını tespit etmesi oldukça güç olan İş Güvenliği Meclisi ve İşçi Sağlığı'nın olanaksızlıklar içinde oluşturduğu veriler bile SGK verilerinin ne kadar sorunlu olduğunu göstermektedir. İş Güvenliği Meclisi ve İşçi Sağlığı verilerinin sonuçlarına göre 2013 de en az 3, 2014 de en az 29, 2015 de en az 13, 2016 da en az 15, 2017 yılında en az 4, 2018 yılında en az 10, 2019 yılında meslek hastalıklarından dolayı en az 8 emekçi yaşamını kaybetmiştir.[7]

Daha da ilginç, yukarıdaki grafikte görüldüğü üzere 1997-1999 yıllarında yani üç yılda 545 kişi meslek hastalıklarından ötürü hayatını kaybetmişken 2000'den itibaren 18 yılda 77 kişinin hayatını kaybetmiş olarak görünmesidir. [7]

Meslek hastalığı olguları SGK verilerinde 2017'de 53'ü kadın, 638'i erkek toplam 691; 2018 yılında 78'i kadın, 966'sı erkek toplam 1.044 kişi olarak gösterilmiştir.

2017 yılında 691 kişinin 173'ü, 2018 yılında 1.044 kişinin 298'i sigorta süresi sona erdikten sonra meslek hastalığı teşhisi konulan sigortalılardan oluşmaktadır. [10]



Şekil 1.6. Meslek Hastalıkları (1997- 2018)

Kaynak: SGK Verilerinden hareketle MMO tarafından hazırlanmıştır.

2017 yılında meslek hastalığı olguları 81 il içinde yalnızca 46 ilde ve 691 olgudan ibarettir. Bunun 173'ü sigortalılığı sona erdikten sonra meslek hastalığı teşhisi koyulanları kapsamaktadır. İller bazında ilk beş sıralama şöyledir: İstanbul 124 kişi, Kocaeli 69 kişi, Ankara 52 kişi, Kütahya 47 kişi, Zonguldak 40 kişi olarak kayda geçmiştir[13]

2018 yılında meslek hastalığı olguları 81 il içinde yalnızca 41 ilde ve 1.044 olgudan ibarettir. Bunun 298'i sigortalılığı sona erdikten sonra meslek hastalığı tanısı koyulanları kapsamaktadır. İller sıralamasının ilk beşi şöyledir: İstanbul 146 kişi, Kocaeli 89 kişi, Zonguldak 87 kişi, Kütahya 70 kişi, Ankara 60 kişi olarak kayda geçmiştir.[13]

2017 yılında tespit edilen 691 meslek hastalığı olgusunun 236'sı solunum sistemi hastalıkları, 164'ü "listede olmayan başka bir hastalık", 47'si bağ dokusu ve kas iskelet sistemi hastalıkları, 32'si kulak ve mastoid çıkıntı hastalıkları, 24'ü sinir sistemi hastalıkları, 12'si deri ve derialtı dokunun hastalıkları, 1'i malign ve neoplazmalar, 1'i mental ve davranışsal bozukluklar, 1'i göz ve adnekslerinin hastalıklarıdır. 173'ü de sigortalılığı bittikten sonra meslek hastalığı teşhisi konulan ancak tanı alt gruplarında tanıları belirtilmeyenleri kapsamaktadır. [11]

2018 yılında tespit edilen 1.044 meslek hastalığı olgusunun 388'i solunum sistemi hastalıkları, 209'u "listede olmayan başka bir hastalık", 49'u kas iskelet sistemi ve bağ dokusu hastalıkları, 47'si kulak ve mastoid çıkıntı hastalıkları, 33'ü sinir sistemi hastalıkları, 14'ü deri ve derialtı dokunun hastalıkları, 4'ü bazı enfeksiyöz ve paraziter hastalıklar, 1'i malign ve neoplazmalar, 1'i göz ve adnekslerinin hastalıklarıdır. 298'i de sigortalılığı sona erdikten sonra meslek hastalığı teşhisi konulan ancak tanı alt gruplarında tanıları belirtilmeyenleri kapsamaktadır. [12]

1.3. İşçi Sağlığı Ve Güvenliği İle İlgili Kanunlar Ve Uygulamalar

1.3.1. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu

Ülkemizde ki iş sağlığı ve güvenliği hakkında 2000'li yılların başından beri yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. O tarihten bu yana pek çok kanun taslağı hazırlanmıştır. Ancak nihai yasa 30 Haziran 2012'de yürürlüğe girdi (Kılış, 2013). 6331 Kanunu'nun 8'i geçici olmak üzere 5 maddesi vardır. Grafik 6 Türkiye'de Yıllara Göre Meslek Hastalıkları Sayıları yıl Toplam meslek hastalığı sayısı 39 maddeden oluşmaktadır. (Yasama Geliştirme Genel İdaresi ve Başbakanlık Bürosu Yayınları Konsey, 2012).

Kanunun ikinci bölümünde, "İşveren ve çalışanların sorumluluk ve yetkileri ve yükümlülükleri" bu bölüme göre, tüm sorumlulukların işverene ait olduğunu açıkça belirtilmiştir. [9]

Kanunda belirtilmiş olan maddelerin tamamı uygulandığı zaman oluşabilecek risk ve tehlikelerin tamamen kaldıramayacak, ama kabul edilebilir seviyeye çekmeyi sağlanacaktır. Gerekli tedbirler alındığı zaman iş kazaların da %98 oranında meslek hastalıklarının da tamamı önlenilebilecektir. [9]

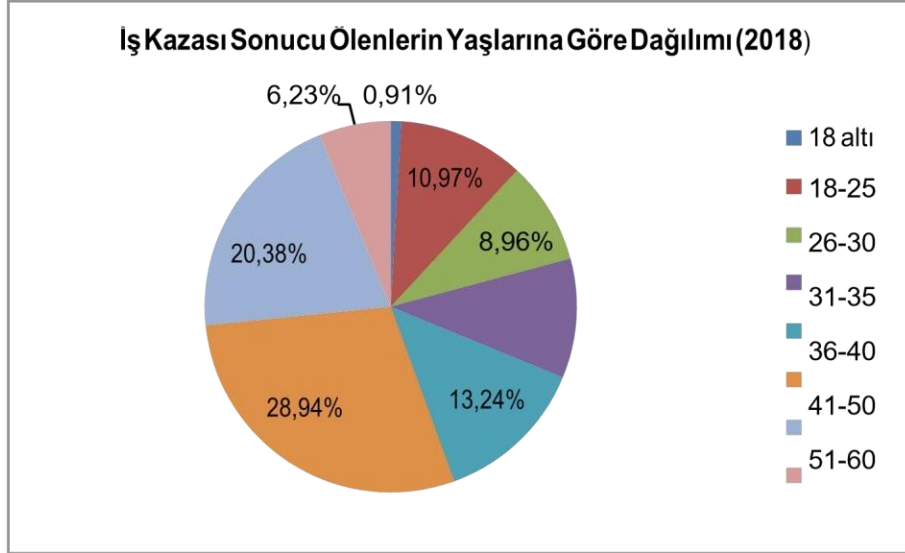
1.3.2. 6331 Kanunu Sonrası İçin Sektör Analizi

6331 İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 20 Haziran 2012 yılında yürürlüğe girmiş olan yaptırımların uygulanmasında kilometre taşı olarak kabul edilmiştir. Bu kanunun kabulü, Türk iş hayatında önemini koruyan ve çok yıllı bir gündem oluşturan iş güvenliği ve iş sağlığı alanında genel olarak etkili bir özel kanun ihtiyacını karşılamıştır (Balkır, 2017). Hukukta; amaç, kapsam ve tanım (birinci bölüm), işveren ve çalışanların sorumlulukları, yükümlülükler ve yetki (ikinci bölüm), konsey,

yönetim kurulu ve koordinasyon (üçüncü bölüm), idari yaptırımlar ve teftiş (dördüncü bölüm) ve çeşitli geçici yönetmelikler (Bölüm V)) detaylı olarak açıklanmaktadır. . Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının kanun bir kilometre taşıdır. Kanun, tüm işyerlerini tehlikeli kategorilere ayırmış ve her bir tehlikeli kategori için destek sağlaması gereken iş güvenliği uzmanlarının türlerini belirlemiştir. Bu nedenle departmanda "iş güvenliği uzmanı" adlı bir paydaş ortaya çıktı. 28512, 28545 ve 28792 sayılı Yönetmelikte sorumlulukları ve yetkileri belirtilen iş güvenliği uzmanları Sınıf

A, Sınıf B ve Sınıf C olarak sınıflandırılır ve inşaat sektörü A Sınıfı iş güvenliği uzmanlarını işe almaları gerekmektedir. Bu çok tehlikeli işyeri sınıfıdır. Kanun kapsamında etkili olan yeni uygulamalar ve kanunun olumlu tutumu, inşaat sektöründe sık ve ciddi iş kazalarına neden olma konusunda ilgi uyandırmış, diğer sektörlerde ilgi uyandırmış, inşaatın sıklığı ümit edilmektedir. [9]

Ancak sosyal güvenlik kurumlarından 2013-2015 yılları arasında her ay sakat kalanların sayısı araştırıldığında bu sayının her geçen yıl arttığı görülmektedir. Yani tüm departmanlarda oluşan iş göremezliğin değeri her ay değişmekle birlikte, birikimli değeri her yıl artmaktadır. 2013-2015 yılları arasındaki yetersizlik inşaat sektörüne göre değerlendirilirse sektörün toplam içindeki payı% 13'tür. İstatistiklere yansıyan ölümlü iş kazalarına göre konular incelendiğinde inşaat sektörü% 35'lik bir paya sahipti. Bu değer, kazaların her üçte birinin can kaybına neden olan iş kazaları nedeniyle inşaat sektöründe meydana geldiğini bir kez daha teyit etmektedir. Ayrıca Sosyal Güvenlik Kurumu ve Türkiye İstatistik Kurumu verilerinden edilen bilgiler eşitlenerek Şekil 7 de ölümlü kazaların dağılımını gösteren üç boyutlu bir harita elde edildi (Odası, 2020).



Şekil1.7. İş Kazası Sonucu Ölenlerin Yaşlarına Göre Dağılımı (2018)

1.3.3. İSG Firmaları, Denetimler, İş Güvenliği Uygulamaları

İSG Kanunu 6. Madde de; “İşveren çalışanlarından çalışanların iş sağlığını ve güvenliğini sağlaması için iş güvenliği uzmanı ve hekimi ve sağlık personelini görevlendirir. Belirtilen kriterlere sahip personel olmaması halinde, bu hizmetlerin bütününe yada bir kısmını ortak olan sağlık birimlerinden ve güvenlik birimlerinden hizmet olarak bunu yerine getirebilir” ifadesi bulunmaktadır (Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü, 2012). İş Sağlığı ve Güvenliği hizmetlerinin şirket içinden veya dışından sağlanmasının avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. İşveren çalışanları arasında yeterli donanımda iş yeri hekimi, iş güvenliği uzmanı bulunması durumunda onları görevlendirerek bu hizmetlerin yapılmasını sağlayabilmektedir. İş güvenliği uzmanı/hekimi tespit etmiş olduğu eksiklikleri ve uygunsuzlukları işveren kişiye bildirmekle yükümlüdür. [14]

İşverenin bildirilen bu eksikleri gidermemesi durumunda, iş güvenliği uzmanı yapmış olduğu bu tespitleri ÇSGB’ye bildirmek zorundadır. Ancak böyle bir durumda iş güvenliği uzmanları/ iş yeri hekimleri iş kaybı riski oluşmasından dolayı, görevlerini tam anlamıyla yerine getirmeleri engellenebilmektedir (Orhan, 2014).

Bakanlık ve işveren çalışanları arasında yeterli düzeyde personel bulunmaması durumunda, İSG hizmetini bakanlıkça onaylı olan sağlık ve güvenlik birimlerinden de

alınabilmesine olanak tanımıştır. Bu yöntemle özellikle küçük iş yeri birimlerinin de bu hizmetlerden faydalanmasında kolaylık oluşturulmuştur. İSG alanı uzmanlık gerektiren işlerdendir. Küçük olan işyerleri, sürekli olarak iş yeri hekimi yada iş güvenliği uzmanı bulundurmamakta, bunun yerine çalışan sayısına oranla isg hizmeti satın almaktadır. Maliyette tasarruf etmektedirler. Ancak böyle yapılan isg hizmetinde sektörde rekabetin daha fazla oluşması nedeniyle kalite düşmekte, yeteri kadar denetim yapılamadığından dolayı birçok işyerinde hizmetler kâğıt üzerinde sunulmuş olarak gösterilmektedir (Karabacak, 2016).

Tüm sorumluluk işverende olsada, Çalışma ve Sosyal Güvenlik bakanlığına bağlı olan teftiş ve denetlemeye yetkili olan iş müfettişleri de devlet adına saha denetimleri yapabilmektedir. Ancak müfettiş sayısının inşaat projelerine oranla daha az olması yapılan denetimlerin yeterli etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Ülkemizdeki 6331 sayılı kanunun uygulanmasıyla iş kazalarının büyük çoğunluğunun önüne geçilebilecektir. Kanunun uygulanmasında üç önemli nokta bulunmaktadır. Bu noktalar; denetim eksikliği, işyerinde iş güvenliği organizasyonunun yeterli olmaması ve eğitimsizliktir. (Yılmaz, 2014).

Bölüm 2

2.1. Risk Kavramı

Risk kelimesinin kökenine bakıldığında ise eski Yunan'da Homeros'un Odyssey destanında sarp kayalıklar manasına gelen "rhiza" ve deniz üzerinde karşılaşılması olası tehlikeler anlamına gelen "Rhizikon"dan geldiği ve İtalyancadan "risico" İspanyolcada "riesgo" Fransızcada "risque" Latince kayalık, uçurum manasına gelen "resicum", "risicum" kelimeleri ile aynı ifadeyi taşıdığı görülmektedir. Günümüzde tıbbi bilimlerden sigortacılığa, finans sektöründen üretim sektörlerine kadar birçok sektör ile ilgisi olan risk kavramının farklı literatürlerde pek çok tanımı bulunmaktadır. Finans sektörü açısından irdelendiğinde fonun getirisinin ileriki zamanlardaki durumu, yönetim açısından incelendiğinde yönetimin amaçlarının iç ve dış etkenlere bağlı olarak karışılabilceği olumlu ve olumsuz etkenler olarak ifade edilebilir (Yazıcı, 2016).

2.2. Risk Yönetimi Ve Analizi

Risk analizi; çalışan kişilere iş yerine ve çevresine karşı maddi ve manevi zarar verme niteliğe sahip olan mevcut tehlikelerin belirlenmesi ve oluşan tehlikeler karşısında önlem alınması, önüne geçilmesi için yapılması gereken çalışmalardır. Öte yandan risk yönetimi; tehlikelerin neden olacağı riskin büyüklüğünü belirleme ve mevcut olan kontrollerin sağlayacağı faydaları dikkate alarak riskin makul seviyede olup olmadığını irdeleme, önlemler alma sonrasında ise sürekli iyileştirme ve gözden geçirme felsefesi ile devam eden bir yönetim sürecidir. Risk analizi kavramı ülkemizde özellikle iş güvenliği mevzuatına son yıllarda girmiş olmasına rağmen diğer ülkelerde uzun süreden beri uygulanmaktadır (Oralhan, 2014). Genel olarak bakıldığında üç sınıf risk değerlendirme tekniğinden söz edilebilir. Bunlar: [17]

1. Kantitatif (nicel)
2. Kalitatif (nitel)

3. Karma risk analiz yöntemleridir.

2.2.1 Kantitatif Risk Değerlendirmesi

Riskin matematiksel ve istatistiksel yöntemlerle ölçülerek ifade edilmesine dayanan değerlendirme teknikleridir. Geliştirilen tekniklere Monte Carlo Simülasyonu, Markov Analizi ve Bayes Ağları örnek verilebilir (Yazıcı, 2016). Bu örneklerimizi kısaca ifade etmek gerekirse; Monte Carlo Simülasyonu: Tercih edilen kararlara göre mümkün olan çıktılarını olasılıkları ile beraber gösteren benzetim tekniğidir. [17]

Markov Analizi: Sistemin durumunu rassal bir yürüyüş ile ifade etmeye çalışan tekniktir.

Bayes Ağları: Sistemdeki tüm değişkenlerin birbirleriyle olan bağlantılarını irdeleyerek olasılık tabloları oluşturulup ilişki olasılıkları üzerinden risk analizin yapılmasıdır.

2.2.2 Kalitatif Risk Değerlendirmesi

Tanımlanan risklerin hedefler üzerindeki olası etkilerinin sıralanması şeklinde daha çok sezgilere ve gözlemlere dayanarak yapılan değerlendirmelerdir. Ön Tehlike-Risk Analizi, L Tipi Matris Analizi, Olursa ne Olur Analizi, Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (Hazard and Operability- HAZOP), İş Güvenliği Analizi, Hata Ağacı Analizi kalitatif risk değerlendirmesine örnek olarak gösterilebilir. Bu metodlardan bazılarını açıklamak gerekirse (Yazıcı, 2016) ;

L Tipi Matris Analizi: İstenmeyen bir durumun gerçekleşme ihtimali ve gerçekleşmesi halinde sonucun nasıl değerlendirileceğine ilişkin metottur. [17]

Ön Tehlike-Risk Analizi: Var olan sistem içerisindeki potansiyel tehlikeler belirlenerek her tehlike için olasılıklar belirlenir, tehlikeler sıklık ve sonuç diyagramı üzerinde sıraya konular ve önlemler öncelik sırasına göre ayrı gruplar halinde ifade edilir. [17]

Olursa ne Olur Analizi: Grup halinde toplanan çalışanlar beklenmeyen bir durumda ne olabileceğini irdeler ve toplantıdaki cevaplarını bir sonuç halinde listeler.

Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (Hazard and Operability- HAZOP): HAZOP tekniğinde olursa ne olur analizinde olduğu gibi beklenmeyen veya istenmeyen riskli durumlarda ne olacağı tahmin edilerek riski önlemek veya tamamen ortadan kaldırmak için yapılması gerek işlemler hakkında çalışmalar yapılır. HAZOP'un uygulama aşamaları IEC3 61882 (IEC:International Electrotechnical Commission) uygunluk standartlarında detaylı olarak verilmiştir. [17]

Kinney Metodu: Risk skoruna göre, risklerin olumsuz bir duruma sebebiyet vermeden tespit edilip iyileştirme ve önlemlerin alınmasını sağlayan metottur.

2.2.3 Karma Risk Analiz Yöntemleri

Kalitatif yöntem ve kantitatif yöntem karma olarak uygulanabildiği yöntemlerdir (Yazıcı, 2016).

3. Bölüm

3.1. İnşaat Sektöründe Meydana Gelen Risk Faktörleri

İnşaat sektörü çok geniş çaplı, dağınık ve çeşitli çalışma alanlarına sahiptir. İş ağırlıklı olarak açık havada olduğu için pek çok risk var. Çalışma alanı genellikle çeşitli dış etkilere ve tehlikelere karşı hassastır ve hava koşullarından büyük ölçüde etkilenir.[3]

Dünyada, inşaat sektöründeki kazalar açısından Türkiye ilk sıralarda yer almaktadır ve bu gerçek, sektördeki düşük eğitim seviyesi ile yakından ilgilidir. Aşırı cesaret, deneyimlerine güven, daha önce hiç iş kazası yaşamadıkları, asla iş kazası yaşamayacaklarını düşünmeleri ve yetkinlik duyguları, iş güvenliği konusunda yeterli farkındalıklarının olmadığını göstermektedir. Ayrıca işyerinde güvenlik önlemlerinin alınmaması gibi başka nedenler de vardır ve işverenler bu tür önlemleri gider olarak görmektedir. Ayrıca kaza sonrasında, kazaya neden olan faktörlerin dikkatsizlik, şanssızlık, kader ve kaçınılmazlık gibi kavramlara açıklaması, kazaların gerçekte olan nedenlerinin araştırılmasına engel olmaktadır. Kazaların temel etmenlerini şöyle gruplandırılabilir:[3]

3.1.1. Kimyasal Risk Faktörleri:

İnşaat sektörü içerisinde meydana gelen kimyasal tehlikeler büyük önem taşımaktadır. Bu kimyasal tehlikeler şöyle sıralanmaktadır ;[3]

- Tozlar
- Toksik Tozlar
- Kanserojenik Tozlar

1- Gazlar

- Organik sıvıların buharları
- Parlayıcı, patlayıcı gazlar
- Ergimiş haldeki metal gazları

2- Yanma

- Asitler
- Bazlar
- Basınç altındaki gazlar
- Toksik gazlar

3- Tozlar

- İnert tozlar
- Fibrojenik
- Alerjik tozlar

4- Radyasyon

- Radyasyona maruz kalma
- Kızılötesi ışınlar
- Mor ötesi ışınlar

3.1.1.1.Kimyasal Madde Kullanan Tesislerin İş Güvenliği Mevzuatında Dikkat Çeken Hususlar

- İşe giriş ve periyodik muayenelerinin yapılması
- İş kazaları veya meslek hastalıkları nedeniyle veya sürekli tekrarlanan işten uzaklaşmalarda, işe dönmek için işe dönüş muayenesinin yapılması
- Kronik hastalığı bulunanların belirli aralıklarla muayenelerinin yapılması, gerekli laboratuvar tetkiklerin alınması ve koruyucu önlemlerin alınması,
- Meslek hastalığı veya meslek hastalığı tanısı olan çalışanların belirlenmesi ve kontrolünün yapılması, Meslek Hastalığı Hastanesi ile işbirliği,

- Herhangi bir kaza veya hastalık ya da periyodik muayene yapıldıktan sonra eski işinde çalışması uygun bulunmayan çalışanın, var olan sağlık durumuna uygun bir işte çalıştırılmasının sağlanması,
- İş kazasına uğrayan veya meslek hastalığına yakalanan çalışanların rehabilitasyonu yapılması

3.1.2. Biyolojik Risk Faktörler

İş Sağlığı Biyolojik Tehlike Faktörleri |Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 10 Haziran 2004 tarihinde yayımlanan 4857 sayılı İş Kanunu'nun 78. maddesine göre 22 Mayıs 2003 tarih ve 4857 sayılı İş Kanunu kapsamına giren işyerlerinde uygulanmak üzere amaçlanmaktadır. Çalışanlar iş nedeniyle biyolojik etkenlere maruz kalırlar veya maruz kalabilirler. 25488 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan “Biyolojik Faktörlere Maruz Kalmayı Önleme Yönetmeliği” kapsamında biyolojik ajanlar, genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar, hücre kültürleri ve insan parazitleri de dahil olmak üzere herhangi bir enfeksiyona neden olabilecek mikroorganizmalar, Alerjiler olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere biyolojik riskleri oluşturan etmenlerin mikroorganizma, hücre kültürü örnekleri ve insan parazitleri olması bakımından, önceki bölümlerde bizlere aktarılan fiziksel ve kimyasal risk etmenlerden canlı olmaları bakımından farklılık oluşturmaktadır.

Bu etmenlerin iş yerlerinde bulaşma kaynakları, oluşturdukları riskler ve alınması gereken önlemleri belirtmeden önce kısaca bu canlı risk unsurları hakkında bilgi verilmesi gerekir. Çalışma alanında var olan mikrop, bakteri ve virüsler yakın çalışma koşullarından dolayı kolayca bulaşabilmektedir. İnşaat sektöründe toplu ve kapalı alanlar, biyolojik etkenlerin çalışan sağlığını bozmaya yönelik etki gösterdiği yerlerdir. İnşaat işlerinde, dere yataklarına yakın yerlerde çalışan veya konaklayan çalışanlarda sivrisineğin neden olduğu sıtma hastalığı ve çevredeki çeşitli böceklerin ısırmasıyla Lyme hastalığı görülmektedir [3]

İş sağlığı ve güvenliği açısından tehdit ve biyolojik risk oluşturacak mikroorganizmalar iş yerlerinde bulaşma kaynakları ve oluşturacağı olumsuz etkiler bakımından aşağıdaki gibi gruplandırılabilirler:[2]

Bakteriler; [14]

- *Bacillus anthracis*
- *Brucella melitensis*
- *Clostridium botulinum*
- *Clostridium tetani*
- *Mycobacterium tuberculosis*
- *Salmonella typhi*
- *Vibrio cholerae*

Mantarlar; [14]

- *Candida albicans*
- *Coccidioides immitis*
- *Histoplasma capsulatum*
- *Microsporium canis*
- *Trichophyton rubrum* Protozonlar;
- *Echinococcus granulosus*
- *Fasciola hepatica*
- *Giardia intestinalis*
- *Leishmania donovani*
- *Trypanosoma cruzi*

Virüsler; [14]

- Hepatitis B, C, D, E virüsleri
- Ebola virüsü
- Herpes simplex virüsü
- Human immunodeficiency virüsleri (HIV)
- Human Papilloma virüsü (HPV)

İşverenler, çalışanların biyolojik ajanlarla ilgili sağlık veya güvenlik riskleriyle karşılaştığı tüm işlerde aşağıdaki önleyici tedbirleri alır:

- Biyolojik riskler tarafından kontaminasyon riski bulunan çalışma alanlarında çalışanların yemek yemesi ve içmesi yasaktır.
- Çalışanlara uygun koruyucu giysiler veya diğer uygun özel giysiler sağlanır.
- Çalışanlara, göz yıkama ve/veya cilt dezenfektanı da dahil olmak üzere uygun ve yeterli temizlik malzemeleri ile yıkama ve tuvalet olanakları sağlanır.
- Gerekli koruyucu ekipman uygun şekilde belirlenmiş yerde muhafaza edilir.
- Her kullanımdan sonra, mümkünse kullanmadan önce kontrol edilir ve temizlenir.
- Koruyucu ekipman kullanımdan önce arızalıysa, onarılır veya değiştirilir.
- İnsan ve hayvan kaynaklı örneklerin toplanması, işlenmesi ve incelenmesi için belirlenen yöntemler.

3.1.3. Psikolojik Risk Faktörler:

Psikososyal riskler; İSG alanının fiziksel, biyolojik ve kimyasal risklerin yanında daha az bilinen bir boyutudur. İşyerinde bulunan fiziksel risklerin yanında çoğunlukla gözardı edilen psikososyal riskler, çalışan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Zamanla artan iş yükü, çalışma temposu ,çalışma saatleri gibi unsurlar çalışanların üzerinde stres gibi olumsuz pek çok duruma yol açmaktadır. Bu olumsuz durumlar aynı zamanda işyerine olan bağlılığın azalması, işe gitmeme durumlarının artması gibi istenmeyen sonuçları doğurmaktadır. Bu yönleriyle psikososyal riskler ve çalışan üzerinde oluşturduğu stres çalışma yaşamında etkisi ve sonuçları itibariyle üzerinde durulması gereken bir konudur [15]

Psikolojik Etkenler çalışma şartlarının ağır olması, çalışma saatlerinin uzun olması, güvensiz çalışma koşulları gibi durumlar çalışan bireylerde stres oluşturmaktadır. Tehlikeli çalışma koşulları ile birlikte stresi tetikleyen faktörler bir araya geldiğinde çalışan sağlığını olumsuz etkileyen durumlar kaçınılmaz olmaktadır. Bunlar;

- Çok fazla stres ve Anksiyete, korku, endişe
- Sık sık hastalanma,
- Acı duyma ve kas ağrısı, sırt-boyun ağrıları,
- Baş ağrısı ve migren
- Sık sık halsizlik duyma ve yorgunluk
- Kabus görme, uykusuzluk, erken uyanma, yorgun uyanma, dinlenmemek, ve işe yoğunlaşma sorunları çeşitli organ rahatsızlıkları

3.1.4. Fiziksel Risk Faktörler

İnşaat sektörü zorlu ve her mevsim çalışma gerektirebilecek bir iş koludur. Çalışan sağlığının ve güvenliğinin korunması için fiziksel faktörlerin çalışma koşullarına uygun olması gerekmektedir. Titreşim, termal konfor, gürültü ve radyasyon faktörleri fiziksel etkenlerdir. Ayrıca inşaat işlerinin çoğu kısmının açık ortamda yapılmasından dolayı sıcaklık faktörü de çalışanları olumsuz etkilemektedir. Aşırı sıcaklarda çalışmada sıcak çarpmaları, güneş yanıkları, soğuk havalarda çalışmada ise donma, hipotermi, tansiyon yükselmesi veya düşmesi meydana gelmektedir. Fiziksel etkenlerin sebep olduğu olumsuz durumlar arasında uzuv kopmaları, kırıklar vücutta morarmalar, işitme kayıpları bulunmaktadır (Akbel & Özdemir, 2020). İnşaat alanında alınan güvenlik önlemleri ile birlikte ölüm oranlarında ve kaza sayılarında büyük azalmalar olmasına rağmen Avrupa Birliği ve gelişmiş ülkelerde genel olarak risk hala yüksektir. Sektör yapısında risklerin belirlenmesi, kazaların azaltılmasına ve önlemlerin alınmasında önem arz etmektedir (Akbel & Özdemir, 2020). Bu çalışmada genel olarak inşaatlarda farklı formları bulunabilen tozun kaynakları, organizmadaki zararlı etkileri ve bu etkilere karşı yönetmelikler doğrultusunda alınabilecek önlemler değerlendirilmiştir. [15]

Fiziksel etkenler bütün inşaat projelerinde vardır. Gürültü, soğuk, sıcak, radyasyon, barometrik basınç ve vibrasyon bunlardan en önemlileridir. Gürültü inşaat sektöründe yaygınlaşan makinaların sayısının artmasıyla kötü sonuçlara yol açmaya başlamıştır. Özellikle inşaat yapılarının yıkımı esnasında kullanılan makinalar, greyderler ,vinçler ve kepçeler yalnızca makinaları kullanan işçiler için değil, orda bulunan işçiler ve çevrede ki insanlar için de işitme sorunlarına sebep olmaktadır. [16]

İnşaat işleri yapısı gereği meteorolojik şartlara (dış havaya) bağlı olarak yapılmaktadır. Havanın çok sıcak olması ya da havanın çok soğuk olması özellikle inşaat sektöründe açık alanda çalışan işçiler için önemli riskler taşımaktadır. Hipotermi, güneş çarpmaları, soğuktan donmalar, tansiyon düşmesine ve yükselmesi bağlı olan rahatsızlıklar inşaat sektörünün dış ortama bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. İyonize olmamış mor ötesi ışının (UV radyasyon) kaynakları, elektrikli kaynak makinaları ve güneşdir. Radyoaktif izotop bulunduran aygıtlar da mor ötesi ışına (iyonize UV radyasyonuna) maruz kalınmasına sebep olmaktadır. [15]

3.1.4.1.Çalışma Ortamında Gürültü ve Titreşim Etkileri

Çalışma ortamında titreşim ve gürültü faktörleri, ergonomi biliminin özellikle üzerinde durduğu olumsuz etkenlerdendir. Çalışanların dikkatini dağıtması, algılamasını olumsuz yönde etkilemesi başlıca etmenlerden biridir. Gürültüye uzun süre maruz kalan çalışanların işitme kayıplarına uğradıklarının, fizyolojik ve psikoloji sorunlar yaşadıkları performanslarında azalma görüldüğü saptanmıştır. Ayrıca gürültülü ortamda çalışanların, manevra yapan araç sesini duymadıkları için kazaya uğradıkları da görülmüştür. İnşaat üretiminde iş makinaları, kompresörle çalışan kırıcı ve delici tabancalar, motorlu araçlar, testereler, bazı şahmerdan türleri vb. başlıca gürültü kaynaklarıdır. Gürültü Yönetmeliği' nde konu ayrıntılı bir biçimde yer almış ve gerekli güvenlik önlemleri açıklanmıştır. Gürültünün önem taşıdığı uygulamalarda sorumluluk taşıyan teknik elemanların bu yönetmeliği inceleyip izlemesinde yarar bulunmaktadır. Bu yönetmelikte ve diğer mevzuat bölümlerinde açıklanan gürültüyü kaynağında yok etmek, kişisel koruyucular (kulak tıkaçları vb) ile çalışmanı korumak, etkisini azaltmak, gerekli önlemleri almak gerekmektedir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği kanununun 22. Madde de ; “ Ağır ve tehlikeli olan işlerin yapılmadığı yerlerde, gürültü derecesinin 80 desibeli aşmayacaktır. Daha fazla gürültülü çalışma ortamlarda, işlerin yapıldığı yerlerde, gürültü şiddeti 95 desibel olabilir. Fakat bu durumda işçilere kulak tıkaçları, kulaklık veya başlık gibi uygun olan koruyucu araç gereçler verilecektir.” açıklaması yer almaktadır. Titreşim de tıpkı gürültü gibi insan sağlığını olumsuz etkileyen bir faktördür. Titreşimler, ses dalgaları gibi sürekli tekrarlayan ve saniyede belirli bir sayıya ulaşan dalgalardır. Saniyedeki titreşim sayısı Hertz (HZ.) olarak ifade edilir. Sesten başlıca ayıran özellik, sesin hava yoluyla titreşimin ise vücudun sert kısımları ile vücuda girmesidir. İnşaat sektöründe öncelikle kompresörle çalışan büyük

titreşimli delici ve kırıcı tabancalar olmak üzere bazı el aletleri, motorlu testereler başlıca titreşim kaynaklarıdır. Bunlarda titreşim el,bilek, kol ve omuzları etkilemektedir. Genel anlamda bu araçların titreşim frekansı 8-1000 Hz. dir. Bu büyüklükteki titreşime uzun süre maruz kalan insanlarda dirsek, bilek, omuz ve boyun kemiklerinde bozukluklar ellerde ve parmaklarda karıncalanma, damar bozuklukları görülmektedir. Titreşim Yönetmeliği ‘nin 7. maddesinde;” Titreşimin zarar verme riskini en aza indirmek için, vücut titreşimini etkili olan bir biçimde azaltmaya yarayan oturma yerleri, el–kol sistemine de aktarılan titreşimi azaltmaya yarayan el tutma yerleri ve benzeri olan yardımcı donanım sağlanması gerekir” denilmektedir. Aynı yönetmelikte konuyla ilgili diğer açıklamalar ve gerekli önlemler yer almaktadır. [16]

Tablo 3.1. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği 04 Haziran 2010 Tarihli Resmi Gazete Çevre ve Orman Bakanlığı

Gürültüye Maruz Kalınan Süre (Saat/Gün)	Maksimum Gürültü Düzeyi dB(A)
7,5	80
4	90
2	95
1	100
0,5	105
0,25	110
1/8	115

Tablo 3.2. Ses Kaynaklarının ve Gürültünün Düzeyleri

İnsana etkisi	dB(A)	Ses kaynağı
ÇOK ZARARLI	140	Jet motoru
	130	Perçin çekici
ACI EŞİĞİ		
	120	Pervaneli uçak
	110	Kaya matkabı - zincir testere
ZARARLI	100	Sac atölyesi
RİSKLİ	90	Ağır kamyon
	80	Yoğun trafikli sokak
KONUŞMAYI PERDELER	70	Binek otosu
RAHATSIZ EDİCİ	60	Normal konuşma
	50	Alçak sesle konuşma
	40	Hafif, radyo müziği
	30	Fısıltı
	20	Kentte sessiz apartman
	10	Hışırdayan yapraklar
İŞİTME EŞİĞİ		

Tablo 3.3. Gürültü Kontrolü

Gürültüyü Kaynakta Azaltmak En etkili yoldur.	Ses Enerjisinin Yayıldığı Yolda Gürültüyü Azaltmak	Gürültüyü, Gürültüye Maruz Kalan Kişide Engellemek
1- Gürültü çıkartan işlemi daha az gürültülü işlemle değiştirmek.	1- Gürültü kaynağı ve ona maruz kalan kişi arasındaki uzaklığı arttırmak.	1- Gürültüye maruz kalan kişiyi tecrit etmek.
2- Daha az gürültü çıkartan makineleri kullanmak (ikame).	2- Sesin havada yayılmasını önlemek için ses emici engeller kullanmak.	2- Kişisel koruyucu kullanmak.
3- Gürültü çıkartan makinelerin işleyişini yeniden düzenlemek (bakım, titreşen veya vuran bölümleri yumuşak maddelerle kaplamak, süreçte bazı değişiklikler yapmak gibi).	3- Sesin duvar, tavan ve taban gibi geçebileceği ve yansıyabileceği yerleri ses emici malzeme ile kaplamak veya böyle malzemelerle yapmak. 3-Gürültü kaynağını ses emici malzeme ile kapatmak veya ayırmak.	3- Gürültüye maruziyet – sunuk kalma süresini azaltmak veya gürültülü yerlerde rotasyonla çalıştırmak (idari kontrol). 4-İş programını değiştirmek.

3.1.4.2.Çalışma Ortamında Aydınlatma Faktörünün Etkisi

Genellikle açıkta yapılan inşaat uygulamalarında gün ışığından yeterince yararlanma olanağının bulunması bu faktörün önemini ilk bakışta azaltmaktadır . Ancak, gün ışığı yeterince kullanılmıyor. Yapay aydınlatma, ofis işleri, gece çalışmaları, yer altı çalışmaları ve binalarda da önemlidir. Bu ofis işlerinde göz sağlığı açısından da önemlidir. Özellikle aydınlatmanın yetersiz olduğu karanlık veya loş yerlerde, tehlikeli alanlar (bina içi boşluklar gibi) ve çukurlara düşen iş kazaları çok yaygındır. Örneğin araştırma sonuçlarına göre zeminden ve platformun kenarından düşen kişi tipinde meydana gelen iş kazalarının% 26'sı asansöre düşme türüne yani binadaki boşluğa aittir [11]

Çevresi korkuluklarla kapatılmayan veya üzeri kapatılmayan bu boşluklara düşerken bu önlemlerin alınmaması yanında yetersiz aydınlatma da oldukça önemlidir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kanununun madde 18 ' de işyerlerindeki çeşitli mekânlar için, yapılan işlerin niteliği de belirtilerek aydınlatmanın kaç lüks olması gerektiği ayrı ayrı açıklanmıştır. Madde 13 'te, işyerlerinde dışarıdan ışık almaya yarayan pencerelerin aydınlık veren yüzeyleri toplamının, işyeri taban yüzeyinin en az 1/10 u oranında olacağı belirtilmiştir. Yapı İşlerinin İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kanunu madde 6' da yapı işlerinin gündüz yapılmasının esas olduğu, karanlıkta veya gece çalışmasının gerekli ya da zorunlu bulunduğu durumlarda çalışma alanlarının ve geçitlerin yeteri kadar ve uygun olarak aydınlatılması ve iş güvenliğinin sağlanmasının gerektiği belirtilmiştir. Madde 8'de ise yapı alanındaki tehlikeli kısımların açıkça sınırlandırılacağı, buralara uyarma levhaları konacağı ve geceleri kırmızı ışıkla aydınlatılacağı belirtilmiştir. [18]

Tablo 3.4. Mor Ötesi ve Kıızıl Ötesi Işımların Etkileri

Işınım	Göz etkileri	Cilt etkileri
Ultraviyole C (0.200-0.280 µm)	Fotokeratit	Kızarıklık (güneş yanığı) Cilt kanseri
Ultraviyole B (0.280-315 µm)	Fotokeratit	Cilt yaşlanması Artmış pigmentasyon
Ultraviyole A (0.315-0.400 µm)	Fotokimyasal UV Katarakt	Pigment koyulaşması Cilt yanıkları
Görünür (0.400-0.780 µm)	Fotokimyasal - Termal Retinal yaralanma	Fotosensitif reaksiyonlar Cilt yanıkları
IR A (0.780-1.400 µm)	Katarakt, retina yanığı	Cilt yanıkları
IR B (1.400-3.00 µm)	Kornea yanığı Yanma-sulanma IR Katarakt	Cilt yanıkları
IR C (3.00-1000 µm)	Kornea yanıkları	Cilt yanıkları

3.1.4.3.Çalışma Ortamında İklim Koşullarının Etkisi

Bu konuda öncelikle etkili olan etkenler hava sıcaklığı, havada bulunan (bağıl) nem oranı, hava akımıdır. Çalışanı olumsuz yönde etkileyen iklim koşulları, bu faktörlerin sınır değerleri belirli olan aralıkta kalması öngörülmektedir.[18]

Tablo 3.5. Çalışanı olumsuz yönde etkileyen iklim koşulları

Çalışma Yöntemi Yüğü	Hava Sıcaklığı (°C)			Bağıl Nem (%)			Hava Akımı (m/sn)	
	Min	Opt	Max	Min	Opt	Max	Min	Max
Büro İşleri	18	21	24					0,1
Oturarak Hafif İşler	18	20	24					0,1
Ayakta Hafif İşler	17	18	22	30	50	70		0,2
Ağır Yüğü İşler	15	17	21					0,4
Çok Ağır İşler	14	16	20					0,5

Ergonomide yüksek (aşırı) düzeyde sıcak ve soğuk olan ısı stresleri anlatılmaktadır. Her iki etkenin de çalışan kişiyi olumsuz yönde etkilediği, hataya ve kazaya neden olduğu araştırmalarla açıklanmıştır. İnşaat uygulamalarında özellikle yüksek sıcaklık önem taşımaktadır. Aşırı soğuk havaların üretime ara verilmesi, kapalı mekânlardaki çalışmalarda ortamı ısıtma imkanı söz konusudur. Ancak açıkta çalışan inşaat işçisinin özellikle sıcak yaz günlerinde iş kazası riskinin yüksek olduğu unutulmamalıdır (Uzun & mungen, 2011). Tablo 10 da inşaat sektörümüzde meydana gelen toplam 4347 iş kazasının yılın aylarına göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 3.6. İnşaat İş Kazalarının Aylara Göre Dağılımı

No	Yılın Aylarına Göre Dağılım	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	Ocak	96	5,4	174	6,8	270	6,2
2	Şubat	81	4,6	147	5,7	228	5,2
3	Mart	103	5,8	182	7,0	284	6,5
4	Nisan	153	8,6	199	7,7	352	8,1
5	Mayıs	168	9,5	210	8,2	378	8,7
6	Haziran	190	10,7	255	9,9	445	10,2
7	Temmuz	217	12,2	247	9,6	464	10,7
8	Ağustos	184	10,4	281	10,9	465	10,7
9	Eylül	176	9,9	237	9,2	413	9,5
10	Ekim	157	8,9	230	8,9	387	8,9
11	Kasım	133	7,5	237	9,2	370	8,5
12	Aralık	101	5,7	168	6,5	269	6,2
13	Saptanmayan	15	0,8	7	0,3	22	0,5
	Toplam	1774	100,0	2573	100,0	4347	100,0

Bu dağılım incelendiğinde, Temmuz ve Ağustos aylarındaki kaza oranının yüksekliği ve özellikle ölümlü kazalarda Temmuz ayındaki oran (%12,2) dikkati çekmektedir. İnşaat Sektörümüzde Mayıs-Eylül döneminde faal olan şantiye sayısı çalışan işçi ve yapılan adam saat sayıları yaklaşık aynı düzeyde olmasına karşılık Temmuz ve Ağustos aylarındaki kaza oranı, açıkta çalışan inşaat işçisinin ortam sıcaklığından

olumsuz etkilenmesinin bir sonucu olarak yorumlanabilir. Açıkta yapılan çalışmalarda 25°C 'den itibaren fiziksel krampın başladığı, 32°C ve üzerinde güçlü ve genç olan insanların bile uzun süre çalışması mümkün olmadığı, vücut içi ısısı 38°C düzeyine çıktığından, çoğu insan için sıcak çarpması tehlikesi ortaya çıktığı belirtilmektedir (Koçar & Dizdar, 2018). Özellikle sıcak yaz günlerinde açıkta yapılan inşaat çalışmalarında bu hususun dikkate alınması, çalışma saatlerinde, dinlenme aralarında uygun düzenlemelerin yapılması sağlanmalıdır. 6331 Kanunu'nun madde 2 'de kapalı işyerlerinde sıcaklık ve nem için gerekli öneriler yapılmış, çok buğu husule gelen yerlerde hava sıcaklığının 15 – 30 derece arasında olması gerektiği belirtilmiştir. Diğer koşullar ve açıkta çalışmalar için sayısal değerler belirtilmemiştir. [18]

3.1.4.4. İnşaat İşlerinin Ağırlığı ve Yorgunluk Faktörü

Genellikle açıkta yapılan, ağır ve tehlikeli işler sınıfına giren inşaat işlerinin neden olduğu yorgunluk faktörü iş kazalarına yol açmaktadır. Tablo 1 ' de Türkiye'deki şantiyelerde ve mesai saatleri içinde meydana gelmiş olan toplam 3296 iş kazasının iş saatlerine göre dağılımı görülmektedir. [18]

Tablo 3.7. İnşaat İş Kazalarının, İş Saatlerine Uygun Olarak Dağılımı

No	İş saatlerine göre dağılım	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	08-09 arası	117	9,8	288	13,7	405	12,3
2	09-10 arası	149	12,5	272	12,9	421	12,8
3	10-11 arası	150	12,6	300	14,3	450	13,7
4	11-12 arası	168	14,1	268	12,7	436	13,2
	12-13 arası öğlen paydosu	46	3,9	58	2,8	104	3,2
5	13-14 arası	98	8,2	180	8,6	278	8,4
6	14-15 arası	137	11,5	248	11,8	385	11,7
7	15-16 arası	159	13,4	229	10,9	388	11,8

8	16-17 arası	167	14,0	262	12,4	429	13,0
	Toplam	1191	100,0	2105	100	3296	100,0

Bu dağılımda, iş kazalarının öğlen ve akşam paydosuna yakın saatlerde arttığı dikkati çekmektedir. Bu özelliğin başlıca nedeni yorgunluk faktörüdür. Yorgunluk, çalışan insanın belirli bir işi artık sürdüremeyecek bir tükenme noktasına gelmesi olarak tanınmakta, fizyolojik, psikolojik ve patolojik yorgunluk türleri bulunmaktadır. Yorgunluk, çalışanın verimliliğinin düşmesine, dikkatinin dağılmasına, hatalar yapmasına neden olmakta ve bunun sonucunda iş kazaları meydana gelmektedir (Müngen,2011). Bu konuda uygun ergonomik yaklaşım kişiyi fizyolojik ve psikolojik kapasitesine uygun işlerde çalıştırmak, çalışan kişiyi uzun süre ağır yüklemeler altında bulundurmamak gerekli ve yeterli dinlenme süreleri vermektir [11]

4857 İş Kanunu'nun 68. maddesinde “ Ara Dinlenmesi “ başlığı altında şu açıklama yer almaktadır Ortalama günlük çalışma süresinde, işçiler yerel geleneklere ve çalışma gereksinimlerine göre düzenlenir; dört saati geçmeyen çalışma süresi on beş dakikadır, dört saatten fazla sürer ve en fazla yedi buçuk saat (yedi Yarım saat dahil)) çalışma süresi yarım saattir, yedi buçuk saatten uzun süren çalışma süresi bir saattir ve ardından ara verilir. Bu süreler en kısadır ve sürekli olarak verilecektir. Bununla birlikte, iklim, mevsim, yerel gelenek ve işin doğası dikkate alınarak, bu süreler bir sözleşme yoluyla aralıklı olarak kullanılabilir. İşçiler dinlenme zamanlarını işyerinde aynı veya farklı zamanlarda kullanabilirler. Çalışma süresi dinlenme süresini içermez. Bu yasal hükme uymak ve öngörülen dinlenme sürelerinin en az olduğunu dikkate almak gerekmektedir. İnşaat işlerinin yorucu olmasını da göz önünde bulundurarak özellikle uygun olmayan çevre koşullarında ve ağır işlerde çalışan elemanlara özen göstermek, yeterli dinlenme süreleri tanımak, zaman zaman daha hafif işlerde çalıştırma yoluna gitmek yararlı sonuçlar verecektir.[18]

Sonuç / Değerlendirme Ve Öneriler

İSG pek çok alanda büyük eksiklikleri olduğu gibi inşaat sektöründe de büyük eksiklikleri ve hukuki zorlukların yaşandığı alanlardandır. En hızlı gelişen sektörlerin içinde inşaat sektörünün olması, iş hacminin ilerleyen zamanlarda artması ve iş kazalarının sıklığının artması gibi çok yönlü olan etkenler değerlendirildiğinde; donanımlı ve eğitilmiş bireylerin hazır bulunuşluğu önem arz etmektedir. İnşaat mühendisliği ve inşaat teknikerliği öğrencilerinin mezuniyet öncesinde iş sahasına hazır bulunuşluğunun sektör, üniversite, kamu iş birliğinin sağlanması verimliliği artıracaktır ve uzun bir vadede iş kazalarının önüne geçecektir. İnşaat mühendisliği ve inşaat teknikerliği öğrencilerinin mezuniyet öncesinde seçmeli/zorunlu ders olarak İSG dersinin yanı sıra seminer/konferans ve isteğe bağlı olan sertifika programlarının üniversiteli öğrenciler tarafından düzenlenmesi; mesleki sorumluluk, sektör ve İSG yasal düzenlemeleri bağlamında öğrencilerin mesleki ve kişisel gelişimlerinde gerekli görülmektedir. İş kazalarından önlemek ve korumak için yapılması gerekenler; kalıcı ve etkili politikalar belirlenmesi, İSG kültürünün oluşturulması amacıyla ulusal ve uluslararası bağlamda İSG'ne ilişkin politikaların oluşturulması, ekonomik, sosyal, diğer ortaklar ve yasal paydaşlar ile iletişim ve etkileşim halinde hareket edilmesi, paydaşlardan geri bildirim ve bilgilendirmelerin etkin olarak ve verimli bir şekilde alınması, konuyla ilgili gerek teorik gerekse pratik eğitim/öğretim faaliyetlerinin planlanması, faaliyete geçirilmesi, konu hakkında ilgili hukuki kuraların ve müeyyidelerin yürürlüğe konulması, kontrol edilmesi ve uygulanması şeklinde sıralanabilmektedir.

İnşaat sektöründe oluşan iş kazalarının en aza indirmek için aşağıdaki gibi önlemler alınabilir;

- İş sağlığı ve güvenliği alanında ki hizmetlerinin bütün iş yerlerinde ve tüm çalışan personelleri kapsamalıdır.
- Çalışma yerlerinde olan İş Sağlığı ve Güvenliği birimlerinin göstermelik olmamasına dikkat edilmeli, yasal olarak düzenlenmeli, yaptırım gücü oranı fazla olmalıdır, ayrıca özlük hakları yönünden işverene bağımlı olmamalıdır.

- Çalışan odaklı olan bir iş sahası ortaya koymak için işçi/işçiler ve işverenin, yetkili olan kurum ve kuruluşların iş güvenliği konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Kayıt dışı çalıştırılan işçilere özen gösterilmelidir. Bu konu hakkında gerekli mercilerin denetimlerini özenle yerine getirmesi gerekmektedir.
- Yapılan işin bilincinde ki iş sağlığı ve güvenliği alanında bilgi sahibi olan işçiler çalıştırmak için belirli zamanlarda meslek içi eğitimler verilmelidir ve iş güvenliği hakkında çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynaklar

- [1] Akboğa, Ö., & Baradan, S. (2011). Hazır Beton Sektöründe İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği.
- [2] Akgül, M., & Doğan, Y. (2020). İnşaat Sektöründeki İş Sağlığı Ve Güvenliği Farkındalık Analizi: İç Anadolu Ve Marmara Bölgesi Örnekleme
- [3] Aksüt, G., Eren, T., & Tüfekçi, M. (2020). Ergonomik Risk Faktörlerinin Sınıflandırılması: Bir Literatür Taraması.
- [4] Baradan, S., Akboğa, Ö., Çetinkaya, U., & Usmen, M. (2016). Ege Bölgesindeki İnşaat İş Kazalarının Sıklık Ve Çapraz Tablolama Analizleri.
- [5] Dropkin, J., & Kaplan, L. (2001). , Ready Mixed Concrete Truck Drivers: Workrelated Hazards And Recommendations For Controls, Construction Hygiene And Ergonomics Program, Usa, 27p.
- [6] Çavuş, A. (2016). Türkiye’de İnşaat Sektöründeki İş Kazalarının Sınıflandırılarak Nedenlerinin İncelenmesi.
- [7] Dikmen, Ü., Tüzer, S., & Yiğit, S. (2011). 4857 Sayılı Yasa Ve İnşaat Şantiyelerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yaklaşımları.
- [8] Ercan, A. (2010). Türkiye’de Yapı Sektöründe İşçi Sağlığı Ve Güvenliğinin Değerlendirilmesi.
- [9] Erginel Nihal, & Toptancı, Ş. (2017). İş Kazası Verilerinin Olasılık Dağılımları İle Modellenmesi.
- [10]1 Güllüoğlu, E., & Güllüoğlu, A. (2019). Türkiye İnşaat Sektöründe İşhadam Ve İş Kazalarının Analizi.
- [11] Güranlı, G., & Müngan, U. (2006). Bulanık Kümeler İle İnşaatlarda Yeni Bir İş Güvenliği Risk Analizi Yöntemi.

- [12] E. (2018). İnşaat Sektöründe Yaşanan İş Kazalarının Analizi Ve Bu Kazalara Neden Olan Etkenlerin İncelenmesi.
- [13] Karslıoğlu, Y., Bayraktar, O., Balcı, B., & Kaplan, G. (2012). İnşaat Projelerinde Risk Yönetimi Ve İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından Örnek Bir Risk Değerlendirmesi.
- [14] Koçar, O., & Dizdar, E. (2018). İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinde Risklerin Yapay Sinir Ağlarıyla Değerlendirilmesi.
- [15] Korkut, A. E. (2014). Psikososyal Risk Faktörleri Ve İnşaat Sektöründe Bir Çalışma.
- [16] Kuyucu, E. (2008). İnşaat Projelerinde Risk Analizi, Yöntemleri: Bir Petrokimya Fabrikasında Uygulanması.
- [17] Uđur, L. O. (2006). İnşaat Sektöründe Riskler Ve Risk Yönetimi.
- [18] Uzun, M., & Müngen, U. (2011). Çalışma Ortamında Ergonomik Koşulların İşçi Sağlığı Ve İş Kazaları Açısından Önemi .

Özgeçmiş

Adı Soyadı: Cem ERGÜL

E-mail (1): y210235046@ogr.ikc.edu.tr

E-mail (2): c3m.3rgul@gmail.com

Eğitim:

2015–2020 Erzurum Atatürk Üniversitesi, Makine Müh. Bölümü

İş Deneyimi :

01.2020 – 03.2020 International Volunteer (Change Life With ESC)

09.2020 – 06.2022 Betonstar Research and development engineer

06.2022 – 09.2022 Euromix İndustrija -Research and development engineer

11.2022 – Halen Star Yağcılar Holding Project Engineer