



## Investigation of Occupational Health and Safety of a Building During Construction and Determination of Necessary Measures

Yeliz Alnak<sup>1,a</sup>, Bekir Gündar<sup>2,b\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Mechatronics Engineering, Faculty of Technology, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

<sup>2</sup>Institute of Science, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

\*Corresponding author

### Research Article

#### History

Received: 08/04/2022

Accepted: 20/05/2022

### ABSTRACT

The construction industry is among the dangerous business lines. As in many countries in the world, occupational accidents in the construction sector pose great problems for our country. The priority of production over people is one of the main reasons for the increase in occupational accidents.

In the study, first of all, the employer, the site supervisors and the workers working in the building construction met and exchanged views on many issues such as what stages the building went through, what kind of tools and equipment are needed, what level of competence is required in the work done, and the problems encountered. What should be done and what should be done was consulted. At what times and in which age group occupational accidents occur, especially in which occupation the workers have more occupational accidents and the most common accident types are discussed. Occupational health and safety controls will be provided for the same level conditions of the newly constructed and under construction buildings, and comparisons will be made among themselves. Among these compared buildings; The detection of dangerous situations and behaviors in terms of occupational safety, the use of tools used in construction, the use of personal protective equipment during work, compliance with safety distances, whether necessary precautions are taken in the dangerous and risky areas of the building are controlled and reported.

The types of accidents that may occur during the construction of a building have been determined, ideas will be exchanged with people who do the same job in the construction of the building, and information is given about the occupational safety measures to be taken about possible accidents. As a result of these controls, risk analyzes were made and necessary measures were determined to prevent accidents.

**Keywords:** Risk analysis, hazard identification, construction accidents, Fine - Kinney

## Bir Binanın İnşaat Aşamasındaki İş Sağlığı ve Güvenliğinin İncelenmesi ve Gerekli Önlemlerinin Belirlenmesi

#### Süreç

Geliş: 08/04/2022

Kabul: 20/05/2022

### Öz

İnşaat sektörü, tehlikeli iş kolları arasında yer almaktadır. Dünyadaki birçok ülkede olduğu gibi inşaat sektöründeki iş kazaları ülkemiz için de büyük sorunlar teşkil etmektedir. İnsan yerine üretimin öncelikli olması, iş kazalarının artmasının temel nedenlerinden biridir.

Çalışmada, ilk olarak işveren, şantiye şefleri ve bina yapımında çalışan işçiler ile bir araya gelerek bina yapımının hangi aşamalardan geçtiği, hangi tür araç-gereç ve aletlere ihtiyaç duyulduğu, yapılan işte ne derecede yetkinlik gerektiği, karşılaşılan sorunların ne olduğu gibi birçok konuda görüş alış veriş yapıp olması gerekenler istişare edilmiştir. İş kazalarının hangi saatlerde ve daha çok hangi yaş grubunda olduğu, özellikle hangi mesleği yapan işçilerin daha fazla iş kazası geçirdiği ve en çok rastlanan kaza tipleri tartışılmıştır. Yeni yapılacak ve yapım aşamasında olan binaların aynı düzeydeki durumları için iş sağlığı ve güvenliği yönünden kontrolleri sağlanıp kendi aralarında karşılaştırılmaları yapılacaktır. Karşılaştırılan bu binalar arasında; iş güvenliği yönünden tehlikeli durumların ve davranışların tespiti, inşaatta kullanılan aletlerin kullanımı, çalışma esnasında kişisel koruyucu donanım kullanımı, emniyet mesafelerine uyum, binanın tehlike ve risk içeren bölgelerinde gerekli tedbirler alınıp alınmadığı kontrol edilerek raporlanmıştır.

Bir binanın yapım aşamasında meydana gelebilecek kaza tipleri tespit edilmiş, bina yapımında aynı mesleği yapan kişilerle fikir alışverişi yapılarak olası kazalar hakkında alınması gereken iş güvenliği önlemleri ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Yapılan bu kontroller neticesinde risk analizleri yapılmış ve kazaların önlenmesi için gerekli olan tedbirler belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Risk analizi, tehlike tanımlama, inşaat kazaları, Fine - Kinney

#### License



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

[elytas@cumhuriyet.edu.tr](mailto:elytas@cumhuriyet.edu.tr)

<https://orcid.org/0000-0003-4383-3806>

[Bekir.gondar@hotmail.com](mailto:Bekir.gondar@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-1342-8500>

**How to Cite:** Alnak Y, Gündar B. (2022) Investigation of Occupational Health and Safety of a Building During Construction and Determination of Necessary Measures, Journal of Science and Technology, 1(1): 15-23. .

## Giriş

İş Sağlığı ve Güvenliği, bir kuruluşun gerçekleştirdiği faaliyetlerden etkilenen tüm insanların (Çalışanların, geçici işçilerin, taşeron çalışanlarının, ziyaretçilerin, müşterilerin ve işyerindeki herhangi bir kişinin) sağlığına ve güvenliğine etki eden faktörler ve koşulların bütünüdür. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi ise kuruluşlarda karşılaşılan en önemli insan kaynakları sorunlarından biri olup çalışanların emniyetli ve sağlıklı bir çalışma ortamına sahip olmalarını sağlamaya mecburdur. İşyerlerinde işin yürütümü esnasında çeşitli nedenlerden kaynaklanan sağlığa zarar verebilecek kaza ve diğer etkenlerden korunmak ve daha iyi çalışma ortamı sağlamak amacıyla sistemli ve bilimsel bir şekilde tehlikelerin ve risklerin belirlenmesi ve bu tehlikelere ve risklere yönelik önlemlerin alınması çalışmalarının gerçekleştirildiği bir yaklaşımdır. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi, iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin, kuruluşların genel stratejileri ile uyumlu olacak biçimde sistematik bir şekilde ele alınarak sürekli iyileştirme yaklaşımı çerçevesinde çözümlenmesi için kullanılan bir araçtır (İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, TİSK, 2011).

Çağımızda teknolojideki gelişmeler oldukça hızla gerçekleşse de, iş sağlığı ve güvenliği koşullarında bir gelişmeden çok, gerilemeden söz etmek daha anlamlıdır. Sürekli kutsanan teknolojik gelişme ve küreselleşme kavramlarının üretimin yegâne amacı olması gereken insan refahına hizmet etmediği, üretim sürecinde çalışanların çalışma koşullarında kimi gelişkin örnekler sayılmazsa genel bir kötüye gidiş olduğu söylenebilir (Müngen, 2011).

2000'li yıllarda, işe ve işin yürütüm koşullarına bağlı ölüm, yaralanma ve hastalık halinin yeterince kontrol edilemiyor ve büyük ölçüde önlenemiyor olması düşündürücüdür. Bu bakımdan iş sağlığı ve güvenliği kavramlarının, modern yönetimi kavramlarının yanı sıra başka ilkelere biri olması gerektiği vurgulanmalıdır. Bu 2 yaklaşım, yalnızca çalışanların sağlık koşulları açısından değil, uzun vadede verimliliği ve üretimi de arttıran bir faktör olarak görülmelidir. Bu hususlar göz önünde bulundurulduğunda, yöneticilerin çalışanlarını ve işi etkileyen sağlık ve güvenlik risklerini analiz etmek ve bu riskleri kontrol altına almak üzere sistematik, sürekliliği sağlanmış bir "yönetim programı" uygulaması gerekmektedir. 30.06.2012' de Resmî Gazete 'de yayımlanan '6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu' işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemek amacıyla işletmelere hem yasal bir zorunluluk getirmiş hem de OHSAS 18001 'den farklı olarak iş kazalarını ve meslek hastalıklarını en aza indirmek adına öncü bir yasa olarak karşımıza çıkmıştır.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ile Dünya Sağlık Örgütü (WHO) İş Sağlığı ve Güvenliği Ortak Komisyonunda işçi sağlığının esasları şöyle belirlenmiştir:

- Bütün iş kollarında işçinin fiziksel, ruhsal ve sosyo-ekonomik bakımdan sağlığını en üst düzeye çıkarmak ve bunun devamını sağlamak.

- Çalışma şartları ve kullanılan zararlı maddeler nedeni ile işçi sağlığının bozulmasını engellemek.
- Her işçiyi kendi fiziksel ve ruhsal yapısına uygun işte çalıştırmak.
- Özet olarak işin, işçiye ve işçinin işe uyumunu sağlamaktır ( International labour organization, Convention 161, 1988).

Belirlenen amaçlara ulaşmak, dolayısıyla, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek için İSGYS'ne üç temel görev düşmektedir. Bunlar:

- Tehlikeleri tanımlamak,
- Her tehlike için riskin boyutunu tahmin etmek ve saptamak
- Riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar vermek ve riski kontrol altına almaktır.

Çalışma hayatını, üretkenliği ve bunlara bağlı olarak işletmelerin karlılıklarını etkileyen bu tip olaylara önlem almak için, öncelikle mevcut durumun analizi yapılarak risklerin tespit edildiği, bu riskleri yok etmek için yasal yönetmelik, mevzuat ve kanunlara entegre programların oluşturulduğu ve uygulandığı, bütün çalışmaların belli bir sistematik içerisinde doküman edildiği ve ilgilenenlere duyurulduğu, bu yürütülmekte olan çalışmaların izlenip denetlendiği bir takım yönetim sistemleri uygulanmaktadır. Bu sistemlere 'İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri' denir (Uluslararası Çalışma Örgütü Rehberi, AB çerçeve direktifi, 2011).

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim sistemi ile ilgili dünyada uygulanan standartlar kanunlar ve dokümantasyonları hazırlayan organizasyonlardan bazıları şunlardır:

- American Petroleum Institute (API)
- National Fire Protection Association (ASME)
- Standarts New Zealand (SNZ)
- British Standarts Institute (BSI)
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA)
- Occupational Safety and Health Service
- NZ Chemical Industry Council • Standards Australia
- International Organization for Standardization (İSO)

Bu çalışmada, binaların yapım aşamalarında meydana gelebilecek iş kazalarını en aza indirmeyi hedeflemektedir. Bu süreçte gerek bina çevresinde gerekse bina içinde riskli hareketler önlenerek yapılan işlerde gerekli güvenlik önlemleri alınması sağlanarak süreklilik arz eden ve lokomotif bir sektör olan bina yapım işinde herhangi bir iş kesintisine meydan vermeden verimliliği artırmak, işçi ve işverenin ruh sağlığını ve psikolojisini olumlu yönde etkilemek, binanın yapımında kilit varlık olan işçinin kendisini güvende hissetmesini ve bilinçlenmesini sağlamak, meydana gelebilecek meslek hastalıklarının ve uzuv kayıplarının ya da ölümle sonuçlanabilecek iş kazalarının önüne geçerek kalifiye elemana zarar gelmesini önleyip bina yapımında herhangi bir kesintiye meydan vermeden sürekliliği sağlamak amaçlanmıştır.

İnşaat aşamasındaki iş sağlığı ve güvenliğinin incelenmesi ve gerekli önlemlerin belirlenmesi çalışması

29.12.2012 tarih, 28512 numaralı resmi gazetede yayınlanan 'İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu' ve 4857 nolu 'İş Kanunu' dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bunun dışında çalışmalarda konu ile ilgili işveren <http://www.mevzuat.gov.tr> ve <http://www.csgb.gov.tr> internet sayfalarını sürekli olarak incelemeli ve takip etmelidir.

İnşaat aşamasındaki, iş sağlığı ve güvenliğinin incelenmesi ve gerekli önlemlerin belirlenmesi için yapılan çalışmalar Sivas merkezdeki birçok inşaatla yapılmış olup şantiyedeki kazı, olgu, kalıp, beton, makine, tesisat, montaj firma sorumluları, tüm çalışanları ve şantiye alanını kapsamaktadır (Altay, 2015).

İnşaat aşamasındaki iş sağlığı ve güvenliğinin incelenmesi ve gerekli önlemlerin belirlenmesi çalışmasında işveren; bütün sorumlulukları almak ve eğitim, bilgilendirme, kişisel koruyucu donanım gibi bütün donanımları sağlamakla yükümlüdür.

### Fine - Kinney Risk Analizi Yöntemi

Bir inşaat projesinin uygulanmasında iş güvenliğini sağlamak için öncelikle yapılması gereken hiç şüphesiz konuyla ilgili yasa, tüzük ve yönetmelik maddelerini izlemek ve eksiksiz olarak uygulamaktır. Ancak başarılı olmayı sağlayacak ek bilgilerin ve deneyimlerin de büyük önemi vardır. Ülkemizin ve inşaat sektörümüzün çalışma koşullarına dayalı bulgularının bu bağlamda katkısı büyüktür. Örneğin; inşaat sektörümüzdeki iş kazaları hangi çalışma saatlerinde, haftanın hangi günlerinde, yılın hangi aylarında yoğunlaşmaktadır. Hangi tür ve hangi büyüklükteki şantiyelerde daha çok iş kazasına rastlanmaktadır. Hangi nitelikteki elemanlar, hangi yaş grupları, hangi işlerde çalışanlar daha çok iş kazasına uğramaktadır. En çok rastlanan kaza tipleri nelerdir? Bunların alt gruplarının ayrımı nasıldır. Şantiye türlerine ve iş kalemlerine göre hangi kaza tipleri ön plana çıkmaktadır. Bu tür bulgular iş güvenliğini sağlamaya yönelik önlemlerin daha etkin bir biçimde alınmasını sağlayacaktır.

İş kazası sonucu her yıl çok sayıda inşaat işçisi yaşamını yitirmekte veya sakat kalmakta olup sosyal ve ekonomik açıdan önemli sorunlar ve kayıplar gündeme gelmektedir. İşveren işçiyi meydana gelebilecek tehlike ve risklerden koruyarak herhangi bir kaza olmasını önleyip üretimin devamını sağlamalıdır. Oluşabilecek herhangi bir kazayı önlemek içinde söz konusu iş yerinde risklerin ve tehlikeli davranışların belirlenip değerlendirilmesine gerek duyulmaktadır.

29.12.2012 Tarih, 28512 nolu resmi gazetede yayınlanan 'İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği' dikkate alınarak uygulamalar gerçekleştirilir. Şantiye alanında meydana gelen tehlikeler Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemine göre değerlendirilir. Aşağıda verilen tablodaki risklerin puanlamasında olasılık, şiddet, frekans değerleri kullanılarak yapılmıştır.

İhtimal(Olasılık): Zarar ya da hasarın zaman içerisinde gerçekleşme olasılığıdır. (0,2 ile 10 arasındadır)

Tablo 1. Olasılık Değerleri

Table 1. Probability Values

Değer	Kategori
0,2	Pratik olarak imkânsız
0,5	Zayıf ihtimal
1	Oldukça düşük ihtimal
3	Nadir fakat olabilir
6	Kuvvetle muhtemel
10	Çok kuvvetli ihtimal

Şiddet (Ş): Tehlikenin insan veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarardır.

Tablo 2. Şiddet Değerleri

Table 2. Violence Values

Değer	Açıklama	Kategori
1	Dikkate alınmalı	Ucuz atlatma
3	Önemli	Küçük hasar, iş kaybı, ilk yardım
7	Ciddi önemli zarar	Dış tedavi, iş günü kaybı
15	Çok ciddi	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki
40	Çok kötü	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevre etkisi, meslek hastalığı
100	Felaket	Toplu ölüm, önemli çevre felaketi

Frekans(F): Zaman içerisinde tehlikeye maruz kalma tekrarıdır. (0,5 ile 10 arasındadır)

Tablo 2. Frekans Değerleri

Table 2. Violence Values

Değer	Açıklama	Kategori
1	Dikkate alınmalı	Ucuz atlatma
3	Önemli	Küçük hasar, iş kaybı, ilk yardım
7	Ciddi önemli zarar	Dış tedavi, iş günü kaybı
15	Çok ciddi	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki
40	Çok kötü	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevre etkisi, meslek hastalığı
100	Felaket	Toplu ölüm, önemli çevre felaketi

### Risk Değerlendirme Puanı Hesaplama:

Risk değerlendirme puanı olasılık, şiddet, frekans puanlarının matematiksel olarak çarpılması ile hesaplanır. Mevcut tehlikeleri barındıran unsurlar içinse risk puanı hesaplanmış bulunan bu değerler her tehlikenin risk puanına eklenerek hesaplanır. Fine Kinney metodunda risk düzeyi, aşağıda gösterilmiş olan formülle hesaplanmıştır.

$$\text{RİSK DÜZEYİ} = \text{OLASILIK} \times \text{ŞİDDET} \times \text{FREKANS}$$

$$(R = O \times \text{Ş} \times F)$$

### Bulgular ve Tartışma

İnşaat sektöründeki 'iş' fiili olarak çok ağır şartlarda gerçekleştirilmektedir. Zaman zaman çok yüksekte zaman zaman çok havasız yerlerde, karanlık yerlerde, soğuk ortamlarda, sıcak ortamlarda iklim koşullarından doğrudan etkilenilen ortamlarda çalışılmaktadır. Bu şartlar, el emeği ile çalışılan bu ortamda çalışanları daha da güçsüz kılmaktadır. Ülkemizin ekonomik şartlarının da etkisi ile, sürekli çok ağır tempoda çalışmak zorunda kalan işçiler, genel olarak iş esnasında iş güvenliği önlemlerini alamamaktadırlar. Yeterli

önlem alınamaması ve çalışanların da kendini yeterince korumaması sebeplerinden dolayı inşaat sektörü hem ülkemizde hem de dünyada madencilik sektörü ile birlikte en çok iş kazasının ve en çok ölümlü iş kazasının olduğu sektördür (Hürgüner, 2013).

Sektör kazalarının en başında tüm dünya verilerine göre yüksekten düşmeler gelmektedir. Yüksekten düşmelerden sonra malzeme düşmesi veya bir parça çarpması gibi kazalar, elektrik çarpması, aynı seviyeden düşme, sıkışma gibi kazalar olmaktadır. Her bir kaza tipinin kendi içinde birçok çeşidi vardır. Örneğin yüksekten düşmeler, çatıdan düşme, merdivenden düşme, boşluktan düşme, döşemeden düşme vb. birçok değişik çalışma kaleminden dolayı meydana gelebilir. Bütün iş kalemleri için ayrı ayrı önlem alınması gerekmektedir. Şantiye ortamları iş kazalarının gerçekleşmesi için uygun ortamlardır. Sadece çalışanın emniyetli çalışması ve kendi kendini emniyete alması mümkün değildir. Çalışanlar, diğer çalışanların yaptıkları işlerden etkilenmektedir. Bunun için bir plan dahilinde iş güvenliği çalışmaları şantiyelerde yönetilmeli,

yapılan risk analizleri çerçevesinde bütün çalışanların korunacağı bir çalışma yapılmalıdır. İnşaat sektöründe meydana gelen iş kazalarının bir önemli özelliği de ölümlü sonuçlanan kaza sayısının çokluğudur. Türkiye'de tüm iş kazalarının %17,2' si sürekli iş görmezlikle sonuçlanmıştır. İnşaat sektöründe sürekli iş görmezlikle sonuçlanan kazalar %18,3 iken ölümlü sonuçlanan iş kazalarında bu oran %38,7'ye çıkmıştır (Aslan, 2008). Türkiye'deki tüm iş kazalarının %0,7' si ölümlü sonuçlanırken, inşaat sektöründeki iş kazalarının %1,5'i ölümlü sonuçlanmaktadır. İnşaat sektöründe yaşanan iş kazalarının sonuçlarının diğer meslek kollarına oranla daha büyük kayıplara sebep olduğu yapılan araştırmalarca gözlemlenmektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) verilerine göre, gelişmiş ülkelerde inşaat sektöründe iş görenlerin diğer sektörlerle oranla 3-4 kat daha fazla kaza riskine maruz kaldıkları görülmektedir. Bu oran gelişmekte olan ülkelerde 6 katına çıkmaktadır (Tüzel, 2012). Bu sebeple şantiyelerde oluşan iş kazalarının tipleri ve alt grupları belirlenerek önlemler almak daha kolay olacaktır.



Şekil 1. İskeleden Düşme  
Figure 1. Falling from Pier



Şekil 2. Beton Kalıbından Düşme  
Figure 2. Falling from Concrete Mold





Şekil 3. Çatı ve Oluk Montajı sırasında Düşme  
Figure 3. Falling During Roof and Gutter Installation



Şekil 4. Beton Kalıbında Demir Bağlama Esnasında Kalıp İçerisine Düşme, Uzun Sıkışması ve Demir Batması  
Figure 4. Falling into the Mold, Limb Impingement, and Iron Insertion During Rebar Bonding in Concrete Mold



Şekil 5. Şantiyedeki Makinelerin Yetkisiz Kişiler Tarafından Bakım ve Onarım Yapılması  
Figure 5. Maintenance and Repair of Machinery on the Site by Unauthorized Persons



Şekil 6. Şantiye Panosuna veya Panoya Bağlı Cihazlara Yüksek Akım Gelmesi Sonucu Cihazlarda Patlama veya Yanma  
Figure 6. Explosion or Burning of Devices Due to High Current Coming to Construction Site Panel or Devices Connected to the Panel

Yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde şantiyelerde en çok iş kazası tipi %37,4 oranla insan düşmesi sonucu yaşandığı gözlemlenmektedir ve bu kaza tipinde ölüm oranı %42,9 olarak bulunmuştur. Diğer taraftan insan düşmesinden sonra %11,5 oranla uzuv kaptırma tipindeki kazaların yaşandığı tespit edilmiştir. Uzuv kaptırmalarında yaşanan iş kazası sonucu ölüm sayıları az iken yaralanma oranı %21,3 olarak bulunmuştur. Bu tür yaralanmalar sonucu vücut bütünlüğü bozulabileceği için geçici veya sürekli iş göremezlik oluşarak işgücü kaybı yaşanmaktadır. Elektrik çarpması şantiyelerdeki en büyük tehlikelerden biridir, tabloda da görüldüğü üzere elektrik çarpması sayısı diğer kaza tiplerinden az olmasına karşın yaşandığında iş kazasının ölümle sonuçlanma yüksektir ve bu oranı %12,2 olarak tespit edilmiştir.

TS EN 12810 ve TS EN 12811 standartlarına uygun olmayan iskele kullanılmıştır. Uyarı levhaları ve iskelede gerekli koruma korkulukları bulunmamaktadır. İnşaat alanına güvenlik şeridi çekilmemiştir. İşçiler KKD kullanmamışlardır (Şekil 1).

Alınması Gereken Önlemler:

- İskelede çalışan kişi dikkatli olmalıdır.
- Emniyet kemeri kullanılması zorunludur.
- Kullanılan iskelenin sağlamlık kontrolü yapılmalıdır. Taşıma kapasitesi levha ile asılmalıdır.
- İskele, yasa ve yönetmeliğe uygun seçilip kaliteli malzemeden yapılmış olanı tercih edilmelidir.
- İnşaatın durumuna göre asansörlü iskele seçilmelidir.
- K.K.D eşyaları eksiksiz kullanılmalıdır.

Gerekli KKD' ler kullanılmamıştır. Etrafta düşmeye sebep olacak gereksiz malzemeler bulunmaktadır (Şekil 2).

Alınması Gereken Önlemler:

- Etrafta düşmeye sebep olabilecek gereksiz malzemeler kaldırılmalıdır.

- K.K.D. eşyaları herhangi yaralanmaya(kesme, batma v.b) meydan vermemek için kullanılmalıdır.
- Kalıbın uç noktalarında çalışma esnasında emniyet kemeri kullanılmalıdır.
- Kalıp malzemesi kaliteli olmalı ve TS EN 197-1, TS EN 934 standartlarına uygun seçilmelidir (Hergüner, 2013).

Malzemeler vinç yardımıyla çatıya çıkarılmıştır. Rüzgârlı havada çalışma yapılmaktadır. Emniyet kemeriyle birlikte diğer KKD' ler kullanılmamıştır (Şekil 3).

Alınması Gereken Önlemler:

- Rüzgârlı ve yağmurlu havalarda çatıda çalışma yapılmamalıdır.
- Öncelikli olarak emniyet kemeri takılmalı ve beraberinde diğer KKD gereçleri kullanılmalıdır.
- Çatıya malzeme, varsa eğer asansörlü iskele ya da vinç yardımı ile çıkarılmalıdır.

Eldivenler yapılan işe uygun olmayıp kalıp üzerinde yürürken geniş tabanlı iş ayakkabıları tercih edilmemiştir (Şekil 4).

Alınması Gereken Önlemler:

- KKD eşyalarını öncelikli olarak eldiven, ayakkabı vb. tam teşekküllü kullanılmalıdır.
- Gereksiz demir parçaları çalışma alanı dışına çıkarılmalıdır.

Makine bakımları inşaat işçileri tarafından hiçbir KKD kullanılmadan yapılmaktadır (Şekil 5). Yetki belgeli ve alanında uzman kişiler tarafında makinelerin bakım ve onarımı yapılmalıdır.

Ölçülen akım değeri iş makinesinin plaka değerindeki akım değeriyle yaklaşık aynı olup normal düzeydedir. Pano etrafı dağınık bırakılmıştır (Şekil 6).

## Genel Sonuçlar ve Değerlendirme

Ekonomi içindeki etkisi, istihdam olanakları ile her dönemde yoğun olarak faaliyet gösteren inşaat sektörü büyük bir hızla varlığını sürdürmekte ve gelişmektedir. Ülkemizde inşaat sektörü birçok dünya ülkesinin ilerisinde, gerçekleştirilen ve taahhüt altına alınan projeler dünya ölçeğindedir. Yurtdışı müteahhitlik hizmetleri ölçeğine bakıldığında ülkemiz inşaat sektöründe dünyanın en ileri ülkelerinden biridir (Özen, 2016).

Sektörün yapım tekniklerinin gelişmesi, beraberinde gelişen hukuki gereklilikler ve artan devlet otoritesi, sektörün içindeki iş güvenliği çalışmalarını geliştirmeye zorlamaktadır.

İnşaat sektörü içindeki iş kazalarının incelendiği bu çalışmada, kazaların inşaat sektörüne özel sebepleri araştırılmış ve kazaların kök-neden ilişkisine ulaşılmaya çalışılmıştır.

Basit bir kazadan yola çıkarak, inşaat sektöründe iş kazaları ve iş güvenliği önlemleri ile ilgili en önemli iki sebebin 'Güvensiz Hareketleri' oluşturan çalışan kesimin eğitim eksikliği ve 'Güvensiz Durumları' oluşturan işveren kesiminin maliyet sorunudur. Kazaları incelendiği zaman yüksekten düşme kazalarının sayıca fazlalığı hem araştırmada hem de tüm ulusal ve uluslararası çalışmalarda görülmektedir. Özellikle inşaat sektöründe çok yoğun olarak çalışılan kalıp montajı, çelik imalatlar, bina cephe çalışmaları, mekanik imalatlar vb. birçok imalatta düşme riski bulunmaktadır (Pehlivan, 2016).

Düşme riski bulunan yerlerde yapılan çalışmalarda öncelikle düşme durdurma sistemleri kurulmalı ve bu sistemlerin kullanılması zorunlu hale getirilmelidir. Düşme durdurma sistemleri basit emniyet kemerleri dışında işçinin kolayca çalışmasını sağlayacak, güvenlik halatı, kilit sistemi gibi sistemlerden oluşmalıdır. Kurulan sistemde mühendisler de düşünülmeli tasarlanmalıdır. Yüksekteki çalışmalarda kafa koruyucu ekipman olarak kullandıkları baretlerin mutlaka çene bağı olmalıdır. Araştırmada incelenen yüksekten düşme kazalarındaki kafa yaralanmalarında düşme esnasında kafadan çıkan baretler olduğu görülmüştür. Düşme sonucu çarpma anında veya düşme esnasında kafanın olası darbelerden minimum seviyede etkilenmesi için kullanılan baretin mutlaka çene bağı ya da benzeri sistemi olması gerekmektedir.

Malzeme düşmesi ve çarpması kazalarına karşı alınması gereken önlemlerin başında eğitim gelmektedir. Ne yazık ki inşaat şantiyelerinde iş bitiminde moloz atımının önüne geçilmemektedir. İşçilerin malzemelerin taşınmasından doğan iş kaybını ve zamanı yemek için tamamen bilinçsizce aşağıya malzeme ve atık atmalarından dolayı sıklıkla kazalar olmaktadır. Modern iş güvenliği bilimi içinde malzeme atımı için özel şut sistemleri, malzeme düşmesini önlemek için ağ sistemleri, asansör sistemleri, kontrollü alan uygulamaları gibi birçok

örnek mevcuttur. Bu sistemler işveren için maliyet oluşturduğundan dolayı genellikle tercih edilmemektedir. Bu tür sistemlerin kurulmadığı şantiyelerde genel de malzeme ve atık binalardan aşağıya atılmamalı taşınarak indirilmelidir.

Şantiyelerde sayıca çok olan ancak kayıt altına alınması nispeten zor olan kesilme, batma, sıçrama gibi kazalar neticesinde meydana gelen küçük seviyeli yaralanmalar için şantiyelerde yeterli sayıda ilkyardım malzemesi olmalı ve şantiyede sürekli bir sağlık personeli bulundurulmalıdır. Yasal olarak da işyeri hekimi ve sağlık memurunun 50 kişiyi geçen ve endüstriden sayılan işyerlerinde zorunlu olarak bulundurulması gerekmektedir. Koşulların bulunduğu ve işçilerin ikamet ettiği şantiyelerde sağlık memurunun 24 saat bulundurulması ve bu tür küçük kazalarda müdahale etmesi çok önemlidir.

Malzeme sıçramalarından dolayı yüzün ve özellikle gözün korunması inşaat sektöründe genellikle ikinci planda kalmış bir korunma ihtiyacıdır. Yapılan birçok imalat çeşidinde, beton dökümünde, bir malzeme kesiminde, tuğla örülmesinde, alçı boya yapımında, zımpara yapılmasında, kalıba çivi çakılırken, betona çivi çakılırken göz korunması mutlaka sağlanmalıdır. Göze çapak kaçması ve buna benzer küçük malzeme kaçması kazaları sayıca çok fazla olmaktadır (Sofuoğlu, 2012).

Kişisel koruyucu malzeme kullanımı ve bu malzemelerin verimi ile ilgili netice alınabilmesi için malzemelerin belli standartların üzerinde alınması gerekmektedir. Ne yazık ki ülkemizde halen satışı kanunen yasak olmasına rağmen CE işareti taşımayan ürünler, kullanılması sakıncalı olan bel tipi emniyet kemerleri gibi malzemeler satılmaktadır. İş güvenliği konusunda çok detaylı bilgiye sahip olmayan herhangi bir işveren bu malzemeleri ucuz maliyet ile temin etmekte ve çalışanına vermektedir. Kalitesi düşük iş güvenliği malzemelerinin işçi tarafından kullanılması çok zordur. Ayağını sıkın veya yara yapan bir ayakkabının giyilmesi, bağlandığı zaman hareket imkânını kısıtlayan bir emniyet kemeri kullanımı, takıldığı zaman terleten ya da buğu yapan bir gözlük ve buna benzer örnekler kişisel koruyucu donanımlı kullanımını imkânsız hale getirmektedir. Kişisel koruyucular mutlaka belli kalitelerin üzerinde seçilmeli ve işçinin konforu mutlaka düşünülmelidir. Ancak bu durum işverenler açısından maliyet sorununu tekrar ortaya çıkarmaktadır.

## Bilgilendirme

Bu çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünün 'Bir Binanın İnşaat Aşamasındaki İş Sağlığı ve Güvenliğinin İncelenmesi ve Gerekli Önlemlerinin Belirlenmesi' başlıklı tezinden ortaya çıkmıştır.



## EK- 1

**RİSK DEĞERLENDİRME FORMU ÖRNEĞİ** ('Bir Binanın İnşaat Aşamasındaki İş Sağlığı ve Güvenliğinin İncelenmesi ve Gerekli Önlemlerinin Belirlenmesi' İsimli tezde devamına ulaşılabilir.)

NO	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DEĞERLENDİRME			RİSK DEĞ. SKORU	RİSK DEĞ. SONUCU	ÖNLEM
				O	Ş	F			
1	Şantiye Depoları	Yanıcı/Parlayıcı malzemelerin depolanması	Yangın, patlama	3	40	5	120	Önemli Risk	i) Malzeme Güvenlik Bilgi Formları doğrultusunda uygun depolama koşullarının belirlenmesi ii) Ateşten uzak tutulması, uyarı işaret levhalarının asılması
2	Şantiye Depoları	Kimyasal malzemelerin depolanması	Kimyasallara maruz kalma	3	15	1	45	Olası Risk	i) Malzeme güvenlik bilgi formlarının ilgililere duyurulması ii) Formların çalışma alanında bulundurulması iii) Çalışanlara konu ile ilgili eğitim verilmesi
3	Şantiye Depoları	Ağır malzemelerin istiflenmesi	Malzemelerin devrilmesi	3	40	2	240	Esaslı Risk	i) İstiflemelerin 2 metreyi geçmemesi ii) İstifleme yaparken piramit şeklinde kademe arttıkça içe doğru girilmesi
4	Şantiye Depoları	Ağır yuvarlanabilir malzemeler	Malzemelerin insanlar üzerine yuvarlanması	3	15	2	90	Önemli Risk	Takozlar ile desteklenmesi
5	Şantiye Depoları	Depo içinde spiral kullanılması	Yanıcı gaz veya sıvıların alev alması	3	15	2	90	Önemli Risk	i) Yanıcı malzemelerin, el aletlerinin kullanıldığı alandan uzakta depolanması ii) Gaz birikiminin engellenmesi için yeterli havalandırmanın sağlanması
6	Şantiye Depoları	Yanıcı malzemeler	Yangın çıkması	3	40	2	240	Esaslı Risk	Yeterli sayıda yangın söndürme tüpünün, görünür ve kolay erişilebilir bir noktaya konulması
7	Şantiye Depoları	Malzemelerin düzensiz istiflenmesi	İnsanların üzerine yıkılması	6	15	2	180	Önemli Risk	Depo yerleşim planı yapılarak yerleşimin sağlanması
8	Şantiye Alanı Güvenliği	Üçüncü şahısların sahaya izinsiz girişi	İş kazalarına maruz kalınması	3	40	3	360	Esaslı Risk	i) Nizamiye ve ziyaretçi prosedürünün uygulanması ii) Ziyaretçilere baret verilmesi ve nezaretçi sağlanması
9	Şantiye Alanı Güvenliği	Üçüncü şahısların sahaya izinsiz girişi	Kişisel koruyucuların bulunmaması	3	15	3	135	Önemli Risk	Güvenlik birimi tarafından güvenlik önlemlerini almamış kişilerin uyarılması ve dışarı çıkartılması
10	Şantiye Alanı Güvenliği	Gece yaşanabilecek olaylar	Şantiyeye sabotaj yapılması	1	15	1	15	Önemsiz Risk	i) Bekçi/güvenlik personeli istihdam edilmesi ii) Gece devriye atılması
11	Şantiye Alanı Güvenliği	Yangına hızlı müdahale edememe	Yangının yayılması	3	40	1	120	Önemli Risk	i) Güvenlik biriminin acil durumu ekipleri içerisine alınması ii) Yangın kurtarma eğitimlerinin verilmesi
12	Şantiye Alanı Güvenliği	Kaza geçiren kişiye kısa süre içerisinde müdahale edilememesi	İş kazalarının etkilerinin artması	4	15	2	120	Önemli Risk	Acil durum telefon listelerinin hazırlanıp gerekli yerlere asılması
13	Şantiye Alanı Güvenliği	Şantiye içinde haberleşme eksikliği	Şantiyedeki olaylara kısa sürede müdahale edememe	3	15	1	45	Olası Risk	Güvenlik birimi çalışanlarına telsiz verilerek konu hakkında eğitilmesi, tatbikat yapılması
14	Yıkma İşlemleri	Yıkım sırasında parçaların etrafa fırlaması	Fırlayan parçaların insanlara çarpması	3	15	1	45	Olası Risk	i) Yıkım alanında, en az yıkılan yapı yüksekliğinin iki katına eşdeğer güvenlik alanı oluşturulması ii) alanın etrafının kapatılması
15	Kazı çalışmaları	Ortamdaki kablo ve malzemeler	Elektrik çarpması, malzemelere zarar	3	40	1	120	Önemli Risk	Kazı işlerinin yapılacağı noktalardaki elektrik kabloları ve diğer malzemelerin uzaklaştırılması
16	Kazı çalışmaları	Toprak kayması	İnsanların üzerine gelmesi	3	40	1	120	Önemli Risk	Uygun şev verilerek kazı yapılması, uyarı ve işaret levhaları kullanılması
17	Kazı çalışmaları	Kazı bölgesinin girişe kapatılmaması	İstenmeyen girişler	3	15	0,5	22,5	Olası Risk	i) Kazı bölgesinin sınırlandırılarak istenmeyen girişlerin engellenmesi ii) Uyarı ve işaret levhaları kullanılması

O: Olasılık, Ş: Şiddet, F: Frekans



## Kaynaklar

- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete No:28512, 29.12.2012.
- 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete No:28339, 30.06.2012.
- International labour organization, Convention 161, 1988.
- Uluslararası Çalışma Örgütü Rehberi, AB çerçeve direktifi, 2011.
- International Organization for Standardization (ISO).
- Altay, S. (2015), Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği: İş Sağlığı ve Güvenliğinin İş Tatmini Üzerine Etkisi, Çimento Sektöründe Bir Uygulama, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Aslan, A. (2008), Bir İnşaat Şirketinde Meydana Gelen İş Kazalarının Değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Hergüner, M. A. (2013), İnşaat Sektöründe Yüksekten Düşmeden Kaynaklanan İş Kazalarının Azaltılmasına Yönelik Öneri Geliştirilmesi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Müngen, M. U. (2011), İnşaat Sektörümüzdeki Başlıca İş Kazası Tipleri, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Özen, İ. (2016), İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları Üzerine Bir Alan Araştırması, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul.
- Pehlivan, İ. (2016), İnşaat Sektöründe Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Bilincinin İstatistiksel Olarak İncelenmesi, Gedik Üniversitesi, İstanbul.
- Sofuoğlu, T. (2012), İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.