



İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Güvenliğimizi Birlikte İnşa Edelim.

Özet

İş sağlığı ve güvenliği bakımından çalışma hayatının en tehlikeli sektörlerinden olan inşaat sektörüne dair istatistiki bilgiler ile güvenli çalışma esasları hakkında genel bilgiler yer almaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

2025

İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır. Bu rehber, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği başta olmak üzere ilgili mevzuat hükümlerini esas alarak, inşaat sektöründe karşılaşılan başlıca tehlikeler ve bu tehlikelere karşı güvenli çalışma yöntemlerine ilişkin önerileri bir arada sunmaktadır. Rehberde doğrudan mevzuattan alıntılanan veya atıf yapılan hususlar yasal olarak bağlayıcı, diğer öneriler ve önleyici tedbirler ise mevzuatın etkin bir şekilde uygulanmasını desteklemek amacıyla hazırlanmış olup tavsiye niteliğindedir.

Bu rehber ile yapı işlerinde iş sağlığı ve güvenliği kültürünün güçlendirilmesine katkı sağlanması, sahada görev yapan tüm paydaşlara tehlike ve riskleri tanıma, önleme ve güvenli çalışma alışkanlıklarını geliştirme konusunda yol gösterilmesi amaçlanmaktadır.

İçindekiler

1. GENEL BİLGİLER.....	3
1.1. Sektörün Karakteristik Özellikleri.....	4
1.2. Sektörel İstatistikler.....	6
1.3. Sektördeki İş Kazası Türleri.....	9
1.4. İlgili Mevzuat	12
2. TEMEL RİSKLER VE KORUNMA YOLLARI.....	12
2.1. Yüksekte Çalışma.....	12
2.2. İş Makinaları ve Araç Trafığı.....	16
2.3. Kalp Sağlığı.....	17
2.4. Elektrik Güvenliği	18
2.5. Kazı İşleri	19
2.6. Kalıp İşleri.....	22
2.7. Donatı İşleri.....	25
2.8. Beton Döküm İşleri	28
2.9. Yangın ve Patlama	31
2.10. Yıkım İşleri	33
2.11. Fiziksel Risk Etmenleri	36
2.12. Kimyasal Risk Etmenleri.....	39
2.13. Biyolojik Risk Etmenleri.....	41
2.14. Kişisel Koruyucu Donanımlar	44
2.15. El Aletleri	46
2.16. Sosyal Tesisler.....	49
3. MESLEK HASTALIKLARI.....	55
3.1. Gürültü Kaynaklı Hastalıklar	56
3.2. Titreşim Kaynaklı Hastalıklar	56
3.3. Bel Rahatsızlıkları	57

3.4. Karpal Tünel Sendromu	57
3.5. Toz Kaynaklı Hastalıklar.....	58
3.6. Asbest Kaynaklı Hastalıklar	59
3.7. Kimyasallar Kaynaklı Hastalıklar	59
3.8. Mesleki Cilt Hastalıkları.....	60
3.9. Mesleki Astım	61
3.10. Mesleki Kanser.....	62
4. DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN İNŞAATLARDA İSG ÜZERİNE ETKİLERİ	64
4.1. Akıllı Güvenlik Sistemleri ve IoT Teknolojileri	65
4.2. Yapay Zekâ ve Veri Analitiği ile Proaktif Risk Yönetimi	66
4.3. Entegre Sistemler	67
4.4. Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) ile Eğitim.....	67
4.5. Ekipmanların Dijitalleşmesi ve Robotik Çözümler.....	68
KAYNAKLAR.....	72

1. GENEL BİLGİLER

İnşaat sektörü, hem dünya genelinde hem de ülkemizde ekonomik büyüme ve istihdam açısından stratejik öneme sahip sektörlerden biridir. Ülkemizde istihdamın önemli bir bölümünü barındıran inşaat faaliyetleri; altyapı, konut, sanayi yapıları ve kamu yatırımları gibi geniş bir yelpazede yürütülmektedir. Ancak, bu yoğun faaliyet ve dinamizm, sektörün iş kazaları ve meslek hastalıkları açısından yüksek riskler taşımasına da yol açmaktadır.

Türkiye’de inşaat sektörü, iş kazası sonucu ölüm sayıları ve oranları bakımından en olumsuz tabloya sahip sektörlerin başındadır. Diğer tüm sektörlerle karşılaştırıldığında, ölümlü iş kazalarının açık ara en fazla inşaat faaliyetlerinde meydana geldiği görülmektedir. Bu durum, sektörün doğasından kaynaklanan çok çeşitli tehlikelerin yanı sıra, çalışma ortamlarının değişkenliği, geçici iş sahaları, farklı yüklenici yapıları ve yüksek oranda fiziksel emek gerektiren işlerin bir arada bulunmasından ileri gelmektedir.



Kaynak: Job Skills, 2025 (<https://www.jobskills.org/exploring-the-profession-of-a-construction-labourer-in-ontario/>)

İnşaat işlerinde gerekli tedbirlerin alınmaması durumunda çalışanlar yüksekten düşme, göçük altında kalma, elektrik çarpması, malzeme veya ekipman kaynaklı ezilme, kimyasal zehirlenme ve ergonomik zorlanma gibi pek çok iş sağlığı ve güvenliği (İSG) riskine maruz kalarak yaralanmakta veya hayatını kaybetmektedir. Bu nedenle inşaat sektörü, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde “çok tehlikeli iş kolu” olarak sınıflandırılmaktadır.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre, dünya genelinde her yıl inşaat sahalarında en az 60.000 ölümlü iş kazası yaşanmakta ve bu, iş yerlerindeki her 6 ölümden 1’inin inşaat sektöründe gerçekleştiği anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle, inşaat sahalarında her 9 dakikada 1 iş kazası ölümlle sonuçlanmaktadır.

İnşaat sektörü, küresel işgücünün % 6–10'unu istihdam etmesine rağmen, sanayileşmiş ülkelerde iş kazalarına bağlı ölümlerin % 25–40'ını oluşturmaktadır. Ayrıca ekonomik olarak gelişmiş ülkelerde, inşaat çalışanlarının işyerinde ölümcül bir kaza geçirme olasılığı diğer çalışanlara kıyasla 3–4 kat daha fazla iken, daha az gelişmiş ülkelerde bu risk 3–6 kat daha yüksek olarak tahmin edilmektedir. Tüm bu bulgular, inşaat sektörünün hem uluslararası hem de ulusal düzeyde iş sağlığı ve güvenliği açısından öncelikli alanlardan biri olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (ILO, 2020).

1.1. Sektörün Karakteristik Özellikleri

İnşaat sektörü ve her bir proje, çalışma koşulları, yapının fiziksel özellikleri, kullanılan üretim teknikleri, inşaat süresi ve çevresel faktörler bakımından kendine özgü nitelikler taşımaktadır. Bu çeşitlilik, İSG önlemlerinin her şantiyede standart bir şekilde uygulanmasını zorlaştırmakta olup sektör sahip olduğu bu karakteristik özellikler nedeniyle, “İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği” kapsamında çok tehlikeli iş yerleri arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, inşaat sahalarındaki risklerin büyük çoğunluğunun, uygun ve sistematik İSG tedbirleri ile etkin şekilde önlenebileceği de unutulmamalıdır.

Sektörün karakteristik özelliklerini ifade eden başlıklar ile bu başlıklara dair açıklamalar aşağıda özet olarak sunulmuştur (Taş. N, 2018):



1. Yöntem ve malzeme çeşitliliği
2. Fiziksel iş yükü ve ergonomik riskler
3. Yükseklik farklılıkları
4. Açık havada çalışma
5. Eğitim düzeyi
6. Dinamik çalışma ortamı
7. Yüksek işgücü rotasyonu
8. Geniş ve dağınık çalışma alanı
9. Alt yüklenici uygulamaları
10. Sıkı teslim tarihleri
11. Basmakalıp davranışlar
12. Ağır ekipman kullanımı
13. Toz maruziyeti
14. Kimyasal ve biyolojik maruziyetler
15. Uzun süreli şantiyede kalma

- 1 **Yöntem ve malzeme çeşitliliği:** İnşaat sektöründe üretim süreci çok sayıda yöntem ve malzemelerin kullanılmasını gerektirmektedir. Bu çeşitlilik, kullanılan maddelerin farklı fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle çalışanları çok sayıda tehlikeye maruz bırakmaktadır.
- 2 **Fiziksel iş yükü ve ergonomik riskler:** Birçok inşaat işi önemli fiziksel güç gerektirmektedir. Üretim süreci boyunca çalışanlar genellikle ağır kaldırma, taşıma ve eğilme gibi tekrarlayan zorlanmalara ve duruşla ilgili bozukluklara yol açabilen işlerle uğraşmaktadır.
- 3 **Yükseklik farklılıkları:** Çalışma alanlarındaki seviye farkları nedeniyle çalışanlar sıkça yüksekten düşme riskiyle karşı karşıya kalmaktadır. İnşaat faaliyetleri genellikle zemin seviyesinin altında başlamakta ve proje ilerledikçe artan yükseklik sebebiyle, ciddi yaralanmalara veya ölüme yol açabilecek düşme kazaları görülebilmektedir.
- 4 **Açık havada çalışma:** Faaliyetler çoğunlukla dış ortamda yapılmakta ve bu durum inşaat çalışanlarının çeşitli iklim koşullarına doğrudan maruz kalmasına yol açmaktadır. Fiziksel olarak zorlayıcı işleri yürütürken bir taraftan da çalışma konforunu olumsuz etkileyen rüzgâr, yağmur ve aşırı sıcaklıklar gibi faktörlerle mücadele etmek yorucudur.
- 5 **Eğitim düzeyi:** Genel olarak, inşaat sektöründeki çalışanların eğitim seviyeleri diğer endüstrilerdeki çalışanlara kıyasla daha düşüktür. Bu durum, iş sağlığı ve güvenliği konularında farkındalık eksikliğine yol açmakta; riskli çalışma uygulamalarının, güvenli olmayan davranışların ve uygun kişisel koruyucu donanım kullanımının ihmal edilmesi olasılığını artırmaktadır.
- 6 **Dinamik çalışma ortamı:** İnşaat işinin doğası gereği üretim boyunca yapılan işler sürekli değişmektedir. Seri üretim yapılan fabrikalarda bulunan öngörülebilir süreçlerin aksine, faaliyetler ve ilişkili riskler bir proje boyunca önemli ölçüde değişebilmektedir.
- 7 **Yüksek işgücü rotasyonu:** İnşaat sektöründe, esnek işgücü piyasası nedeniyle, birçok çalışan geçici veya günlük olarak istihdam edilmekte ve bu da iş güvenliğine odaklanan istikrarlı bir kurumsal kültürün gelişmesini engellemektedir.
- 8 **Geniş ve dağınık çalışma alanı:** İnşaat sahaları genellikle geniş ve dağınıktır. Birden fazla iş aynı anda veya sırayla yürütülebilmekte ve farklı gruplar aynı bölgede birlikte çalışabilmektedir.

- 9 **Alt yüklenici uygulamaları:** Sektörde birçok inşaat işi alt yükleniciler tarafından yürütülmektedir. Bu alt yükleniciler tarafından kullanılan farklı çalışma yöntemleri ile denetim ve koordinasyonda yaşanan eksiklikler riskleri ciddi şekilde artırabilmektedir.
- 10 **Sıkı teslim tarihleri:** İnşaat sektörü sıklıkla sıkı teslim tarihleriyle karşı karşıya kalmakta ve bu durum işgücü kapasitesi ve üretim yöntemleri üzerinde baskıya yol açarak riskli çalışma uygulamalarına neden olabilmektedir.
- 11 **Basmakalıp davranışlar:** Deneyim ve alışkanlığa dayalı güvenlik ihlalleri ve güvenli olmayan davranışlar, çalışma ortamlarında sıklıkla yaşanmaktadır.
- 12 **Ağır ekipman kullanımı:** Büyük ve ağır inşaat ekipmanlarının çalıştırılması sektörde yaygındır. Bu durum ekipman hareketlerinden kaynaklanan çarpma, sıkışma ve ezilme gibi birçok iş kazası riskini de beraberinde getirmektedir.
- 13 **Toz maruziyeti:** Çalışanlar, kendi yürüttükleri işler veya sahada diğer ekipler tarafından gerçekleştirilen faaliyetler sonucu, asbest, silika, alçı ve çimento gibi zararlı tozlara maruz kalabilmektedir. Bu tozlar, özellikle uzun süreli ve yoğun maruziyet durumunda solunum yolu hastalıkları, alerjik reaksiyonlar ve cilt tahrişleri gibi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir.
- 14 **Kimyasal ve biyolojik maruziyetler:** Çalışanlar boya, solvent, yapıştırıcı ve diğer kimyasal maddelere maruz kalabilmektedir. Ayrıca kanalizasyon, toprak veya suyla temas sırasında biyolojik riskler de söz konusu olabilir. Bu tür maruziyetler cilt ve solunum yolu hastalıkları, alerjik reaksiyonlar veya uzun vadede kronik sağlık sorunları yaratabilmektedir.
- 15 **Uzun süreli şantiyede kalma:** Çalışanlar ailelerinden uzakta, şantiyede veya arazide çalışarak uzun süreler geçirmek zorunda kalabilmektedir. Bu durum, hem fiziksel yorgunluğu hem de psikolojik stres ve sosyal izolasyonu artırmakta; dolayısıyla dikkat dağınıklığı ve tükenmişlik riskini yükselterek iş kazası ve meslek hastalıklarına karşı savunmasızlığı artırmaktadır.

1.2. Sektörel İstatistikler

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) istatistiklerine göre, 2024 yılında gerçekleşen tüm iş kazalarının %11,8'i inşaat sektöründe meydana gelmiştir. Bu oran, inşaat sektörünü iş kazası sıklığı bakımından metal sektörüyle birlikte en riskli sektörlerden biri konumuna getirmektedir. Can kaybı ile sonuçlanan iş kazalarına bakıldığında ise tablo daha vahim ve çarpıcıdır. Nitekim

2024 yılında inşaat sahalarında 552 çalışanın hayatını kaybettiği ve toplam ölümlü iş kazaları içerisindeki %29,1’lik pay ile sektörün açık ara ilk sırada yer aldığı görülmektedir (SGK, 2024). İnşaat iş yerlerindeki bu durumu teyit eder şekilde Uluslararası Çalışma Örgütü de sektörün en tehlikeli sektörler arasında olduğunu belirtmekte ve ekonomik olarak gelişmiş ülkelerde, inşaat çalışanlarının işyerinde ölümcül bir kaza geçirme olasılığının diğer çalışanlara kıyasla 3 ila 4 kat daha fazla olduğunu açıklamaktadır (ILO, 2020). Nitekim ülkemizde inşaat sektörü hariç yüz bin çalışanda ölüm sayısı 2024 yılında 9,2 iken inşaat sektöründe bu sayının 27,7 olması da bu gerçeği doğrulamaktadır.

Çizelge 1.1’de SGK verileri kapsamında ülkemizde inşaat sektöründe hizmet veren toplam iş yeri sayılarının yıllara göre dağılımı ile inşaat sektöründeki iş yerlerinin tüm işyerlerine oranı yer almaktadır. Genel olarak ülkemizdeki iş yeri sayısındaki artışa paralel olarak sektördeki iş yeri sayılarında da bir artış eğilimi görülmektedir. Ülkemizdeki iş yerlerinin ortalama %10’u inşaat sektöründe hizmet vermektedir.

Çizelge 1.1. İnşaat Sektöründe İş Yeri Sayıları (SGK, 2024)

Yıl	İnşaat İş Yeri Sayısı	Toplam İş Yeri Sayısı	Oran (%)
2013	181.915	1.611.292	11,29
2014	186.301	1.679.990	11,09
2015	198.231	1.740.187	11,39
2016	195.990	1.749.240	11,20
2017	214.144	1.874.682	11,42
2018	185.648	1.879.771	9,90
2019	155.937	1.891.512	8,24
2020	179.183	1.960.911	9,14
2021	197.775	2.087.692	9,47
2022	210.507	2.189.841	9,61
2023	223.912	2.179.123	10,28
2024	229.550	2.241.896	10,24

Çizelge 1.2’de ise inşaat sektöründeki çalışan sayıları ile tüm sektörlerdeki toplam çalışan sayılarının yıllara göre dağılımı ve inşaat sektöründeki çalışanların tüm çalışanlara oranı yer almaktadır.

Çizelge 1.2. İnşaat Sektöründe Çalışan Sayıları (SGK, 2024)

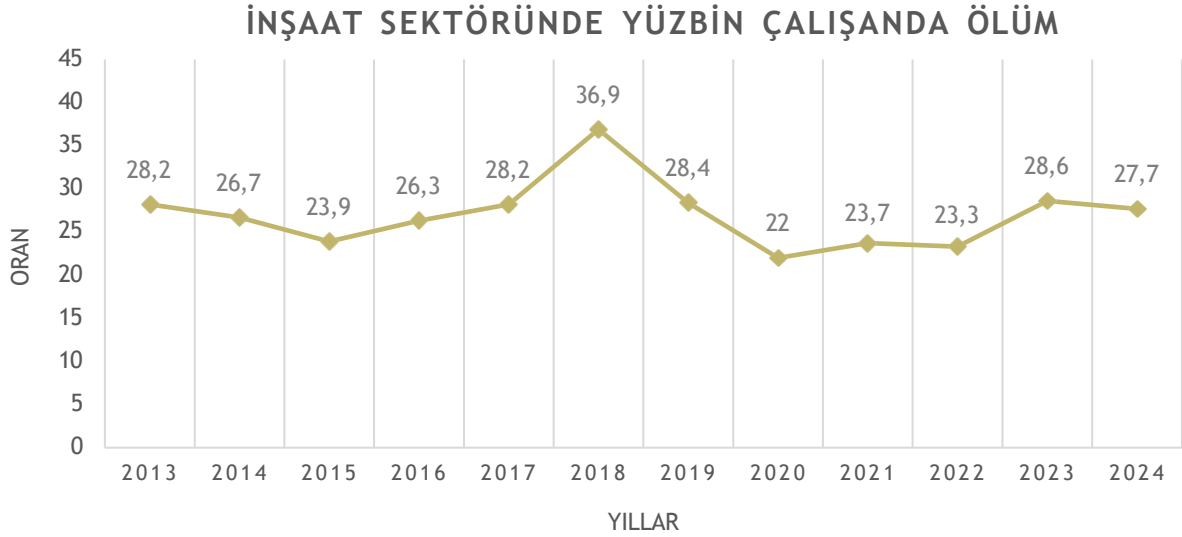
Yıl	İnşaat Çalışan Sayısı	Toplam Çalışan Sayısı	Oran (%)
2013	1.849.942	12.484.113	14,82
2014	1.875.929	13.240.122	14,17
2015	1.980.630	13.999.398	14,15
2016	1.887.099	13.775.188	13,70
2017	2.083.438	14.477.817	14,39
2018	1.601.184	14.229.170	11,25
2019	1.294.788	14.314.313	9,0
2020	1.587.666	15.203.423	10,4
2021	1.630.678	16.169.679	10,01
2022	1.808.486	17.332.991	10,43
2023	1.928.297	16.406.420	11,75
2024	1.991.728	16.602.868	11,99

Çizelge 1.3'te inşaat sektöründe iş kazası ve meslek hastalığı geçiren çalışan sayıları ile bu nedenle meydana gelen ölüm sayıları ve yüz bin çalışan sayısı üzerinden oranlar yer almaktadır. İnşaat sektöründe iş kazası geçiren sigortalı sayısının 2024 yılı itibarıyla 86.739; iş kazası sonucu ölüm sayısının ise 552 olduğu görülmektedir.

Çizelge 1.3. İnşaat Sektöründe İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının İstatistikleri (SGK, 2024)

Yıllar	İş Kazası Geçiren Sigortalı	Yüz bin Çalışanda İş Kazası	Meslek Hastalığı Geçiren Sigortalı	İş Kazası ve Meslek Hastalığı Sebebiyle Ölüm	Yüz bin Çalışanda Ölüm
2013	26.967	1.457,7	9	521	28,2
2014	29.699	1.583,2	13	501	26,7
2015	33.361	1.684,4	14	473	23,9
2016	44.552	2.360,9	30	496	26,3
2017	62.842	3.016,3	16	587	28,2
2018	77.194	4.821,1	30	591	36,9
2019	47.742	3.687,2	35	368	28,4
2020	44.334	2.792,4	23	349	22,0
2021	58.161	3.566,7	35	387	23,7
2022	64.209	3.550,4	34	422	23,3
2023	82.111	4.258,2	35	552	28,6
2024	86.739	4.354,8	37	552	27,7

Mutlak sayıdan ziyade iş kazası sonucu ölümlerin risk düzeyini yansıtmaması ve zaman içindeki eğilimlerin doğru şekilde değerlendirilmesine katkısı sebebiyle uluslararası literatürde sıkça kullanılan yüz bin çalışanda ölüm verileri, görsel anlaşılabilirliğinin kolaylaştırılması amacıyla Şekil 1.1’de grafikte gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Yıllara göre Yüz bin Çalışanda Ölümlü İş Kazası Sayıları (SGK, 2024)

Yüz bin çalışanda ölümlü iş kazası sayılarının 2013 ve 2024 yılları arası dönemdeki dağılımı, iş kazalarına bağlı ölüm oranlarının yıllar içinde dalgalı bir seyir izlediğini ve genel olarak yüksek düzeyini koruduğuna işaret etmektedir. Sektörde 2013 yılında yüz bin çalışanda 28,2 olan ölümlü iş kazası oranının, 2024 yılına gelindiğinde 27,7 olduğu ve genel ortalama değer seviyesinde olduğu görülmektedir.

1.3. Sektördeki İş Kazası Türleri

İnşaat sektöründe iş kazası türlerinin ve bunlara yol açan temel sebeplerin ayrıntılı biçimde analiz edilmesi, etkili önleyici stratejilerin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Çünkü iş kazalarının yalnızca sayısal boyutunu bilmek, risklerin kökenine inmeden kalıcı iyileştirmeler sağlamaya yetmemektedir. Kaza türlerinin sistematik biçimde sınıflandırılması, hem öncelikli müdahale alanlarının belirlenmesine hem de kaynakların etkin biçimde kullanılmasına olanak tanımaktadır. Bu kapsamda, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yürütülen kapsamlı bir araştırma ile inşaat sektöründe meydana gelen ölümlü iş kazalarının temel nedenleri incelenmiş ve sektöre özgü kaza dinamikleri ortaya konulmuştur (ÇSGB, 2024). Söz konusu çalışma, ölümlü iş kazalarının türlerine ilişkin detaylı bilgi sunmakta ve sektör genelinde güvenlik politikalarının yönlendirilmesi için önemli bir veri

kaynağı oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, inşaat sektöründe yaşanan ölümlü iş kazaları sekiz ana kategori altında toplanmış olup, bu kategoriler Çizelge 1.4'te ayrıntılı biçimde gösterilmiştir.

Çizelge 1.4. Sektördeki Ölümlü İş Kazalarının Ana Sebepleri ve Dağılımı (ÇSGB, 2024)

No	Kaza Kategorisi	Oran (%)
1	Yüksekten Düşme Kaynaklı Kazalar	40,8
2	Trafik ve İş Makinası Kazaları	16,5
3	Sağlık Sorunları	13,9
4	Elektrik Kazaları	5,4
5	İş Ekipmanı Kaynaklı Kazalar	4,7
6	Malzeme Kaynaklı Kazalar	4,5
7	Kazı ve Toprak Kayması Kazaları	3,1
8	Diğer Sebepler	11,1

Söz konusu çalışmada, 2013-2024 yılları arası dönemde iş yerleri tarafından Sosyal Güvenlik Kurumu'na yapılan iş kaza bildirimlerinin açıklamaları incelenmiş ve erişim sağlanabilen 5.221 ölümlü iş kazasının sınıflandırılması sağlanmıştır. Çizelge 1.4'te de açıkça görüldüğü üzere, iş kazasına bağlı ölümlerin yaklaşık % 40'ının yüksekten düşme kaynaklı gerçekleştiği ve düşme kazalarının sektörde ölüme en çok neden olan kaza tipi olduğu görülmüştür (ÇSGB, 2024).

Yüksekten düşme şeklinde meydana gelen iş kazalarının alt nedenleri incelendiğinde bu ölümlerin; düşmeyi önleyici herhangi bir tedbire başvurulmaması, mevzuat ve standartlara uygun olmayan ekipman kullanımı ve işe uygun olmayan ekipman seçimi gibi faktörler kaynaklı olduğu görülmüştür. Ayrıca ölümlerin büyük bir çoğunluğu kat kenarları, yapı içi boşluklar, cephe iskeleleri, çatılar ve kalıplardan düşme sonucu yaşanmıştır.

Ölümlü iş kazalarında ikinci sırada yer alan kaza tipi içerisindeki trafik kazası sonucu ölümlerin genel olarak iş sahası dışında ve trafikte gerçekleştiği, alt nedenler bakımından ise kötü hava koşulları veya ıslak zemin gibi etkenler ile trafik kuralı ihlallerinin (aşırı hız, kontrolsüz yola çıkma vb.) önemli sebepler arasında olduğu görülmüştür. Bu kaza tipinin diğer bir bileşeni olan iş makinası kazalarının büyük bir kısmı ise; kazıcı (ekskavatör), yükleyici (loder), vinç, mobil iş platformu ve beton araçları gibi inşaat makinaları kaynaklı

gerçekleşmektedir. Şantiye içi ve dışı fark etmeksizin trafik ve iş makinası kazalarının büyük bir kısmı; trafik kurallarına uyulmaması, operatör veya şoförlere işi yetiştirme baskısı yapılması, manevralar sırasında işaretçi görevlendirilmemesi ve geri manevralar için sesli ve görsel uyarı sistemlerinin kullanılmaması gibi nedenlerle bağlantılı olarak meydana gelmiştir.

Sektörde yaşanan ölümler arasında sağlık problemi kaynaklı ölümler de son derece dikkat çekicidir. 2013 ve 2024 yılları arası dönemde genel sıralamada üçüncü sırada yer alan bu kaza tipinin son yıllara ait analizlerde artan bir oranla ikinci sırada yer alması bu konunun inşaat çalışanlarının sağlığı ve güvenliği açısından önemini ortaya koymaktadır. İnşaat çalışmalarının doğası gereği çalışanlar sadece kendi yaptıkları işlerden değil iş ortamındaki diğer faaliyetlerden kaynaklı etkenlerden de zarar görebilmekte ve bu durum doğal olarak sağlığı olumsuz etkilemektedir. Sağlık sorunları kaynaklı ölümler incelendiğinde büyük bir kısmının kalp krizi ve inme şeklinde meydana geldiği görülmüştür.

Ölüm nedenleri arasında dördüncü sırada yer alan elektrik kaynaklı ölümlerin büyük bir bölümünün, enerji nakil hatlarına doğrudan temas veya taşınan malzeme ya da kullanılan iş ekipmanının herhangi bir parçasının enerji nakil hattına temasıyla gerçekleştiği belirlenmiştir.

İş ekipmanı kaynaklı ölümlerin genellikle standartlara uygun olmayan, periyodik kontrolleri yapılmamış veya periyodik kontrol sonucu uygun olmadığı raporlanan iş ekipmanının kullanımına devam edilmesine bağlı olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ayrıca ekipmanın çökmesi, iş ekipmanının çalışana çarpması veya çalışanın ekipman ile yapı arasına sıkışması sonucu meydana gelen ölümlere de rastlanmıştır.

Sektörde malzeme düşmesi sebebiyle birçok ölümlü iş kazasının gerçekleştiği bilinmektedir. Malzeme kaynaklı ölümlü iş kazalarının genellikle montajı yapılan malzemelerin devrilmesi veya düşmesi, iskele gibi iş ekipmanından malzeme düşmesi, vinç ile malzeme kaldırılırken halatın kopması şeklinde meydana geldiği görülmüştür.

Kazı ve toprak kayması kazalarında en ciddi ölüm sebebi, özellikle altyapı kanal kazıları başta olmak üzere kazı çalışmaları sırasında yaşanan göçüklerdir. Göçükler, zemin dayanımının yetersizliği sonucu toprağın ani biçimde çökmesiyle meydana gelmekte ve çalışanların ağır toprak kütlelerinin altında kalmasına yol açmaktadır. Bu tür kazalarda toprak basıncının yüksekliği ve hava yetersizliği nedeniyle çalışanın kurtulma ihtimali son derece düşüktür.

Sektörde meydana gelen diğer kaza tipleri içerisinde yapı parçası çökmesi, patlama ve yangın, boğulma ve zehirlenme gibi olaylar yer almaktadır.

1.4. İlgili Mevzuat

Ülkemiz mevzuatında yapı işlerinde alınacak asgari iş sağlığı ve güvenliği şartları, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde düzenlenmektedir. Avrupa Birliği'nin 24/6/1992 tarihli ve 92/57/EEC sayılı Konsey Direktifine uyumlu olarak hazırlanan Yönetmelik, 5/10/2013 tarihli ve 28786 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş ve 31/12/2018 tarihinde Yönetmelikte bazı değişiklikler gerçekleştirilmiştir.

Yönetmelik, yapı işlerinin gerçekleştirildiği 6331 sayılı Kanun kapsamına giren sınırlı istisnası dışında tüm işyerleri için geçerlidir. Yönetmelikte işverenlerin, proje sorumlularının ve kendi nam ve hesabına çalışanların yükümlülükleri ile sorumlulukları düzenlenmiştir. Ayrıca işverenlerin, yapı işlerinde alınması gereken asgari şartların detaylı olarak düzenlendiği Yönetmeliğin Ek-4'ünde belirtilen hükümleri dikkate alarak uygun tedbirleri belirlemeleri gerektiği belirtilmiştir.

Bununla birlikte Yönetmelikte yapı işleri öncesi bildirim yapılması, sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin projenin hem hazırlık aşamasında hem de uygulama aşamasında görevlendirilmesi, sağlık ve güvenlik planı ile dosyasının her inşaat projesi için o projeye uygun olarak hazırlanması, proje boyunca kullanılacak malzeme, ekipman ve çalışma yöntemlerinin ulusal ve uluslararası standartlarda yer alan şartları sağlaması gerektiğine ilişkin hususlar yer almaktadır (ÇSGB, 2022). Ayrıca, özellikle yüksekte çalışmalarda kullanılan iş ekipmanlarına ilişkin Yönetmelik'in Ek-5'inde belirtilen şartlar ile İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'ne uyulması gerektiği de işverenlere yüklenen sorumluluklar arasında sayılmıştır.

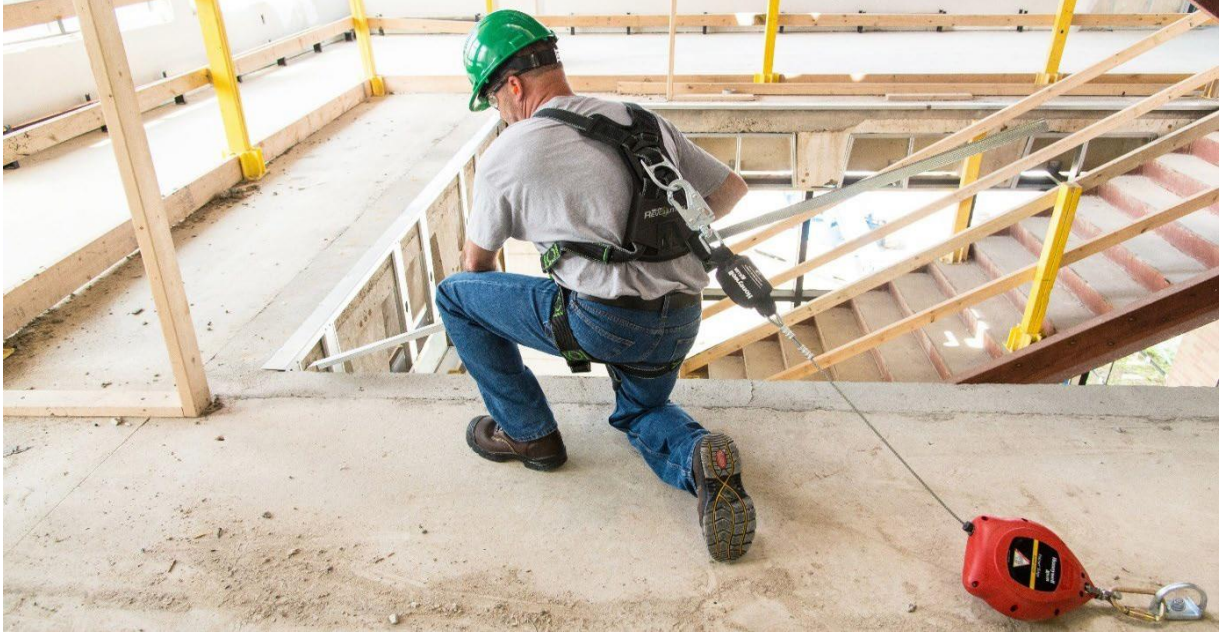
İnşaat sektöründeki çeşitli risk faktörleri nedeniyle 6331 sayılı Kanun kapsamında yayımlanan birçok Yönetmelik inşaat sektörünü de doğrudan ilgilendirmektedir.

2. TEMEL RİSKLER VE KORUNMA YOLLARI

2.1. Yüksekte Çalışma

Yüksekte güvenli çalışmaya yönelik ihmaller ağır kayıplara yol açmaktadır. Bu çalışmalar kısa süreli ve tek seferlik olabileceği gibi uzun süreli ve düzenli işler şeklinde de olabilmekte ve çalışma sırasında oluşan düşmeler gerek dünya genelinde gerekse ülkemizde sektörün ölümlü iş kazaları içerisindeki en yaygın nedenini teşkil etmektedir. Ölümlü kazaların ise yüksek seviyelerden düşme şeklinde yaşanabildiği gibi çok daha düşük seviyelerden de meydana gelmesi konuya verilmesi gereken önemi pekiştirmektedir.

Yüksekten düşmeler genellikle korumasız kenarlardan veya yapı içi açıklıklardan, çatılardan, kalıplardan kırılğan zeminlerden, kazı kenarlarından, merdivenlerden, iskeleler gibi geçici erişim ekipmanlarından düşmeler şeklinde meydana gelmekte ve düşme yüksekliği arttıkça genellikle sonuç da daha şiddetli olmaktadır.



Kaynak: Metal Construction News, 2018 (<https://www.metalconstructionnews.com/articles/new-solutions-for-fall-protection/>)

Yüksekte çalışma hususundaki detaylı düzenlemeler Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin Ek-4'ünde yer almaktadır. Söz konusu Yönetmelikte yüksekte çalışma “seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin oluşabileceği her türlü alanda yapılan çalışma” olarak tanımlanmış, tanımlamada herhangi bir yükseklik sınırı verilmemiştir. Bu durumda ‘seviye farkı’ ile ‘düşme sonucu yaralanma ihtimali’ durumlarından her ikisinin de bulunması halinde Yönetmelikte yer alan hükümlere uyulması gerekmektedir.

Yüksekte yapılan çalışmalar işveren tarafından görevlendirilen ehil bir kişinin gözetim ve kontrolü altında gerçekleştirilmelidir. İşin yeterli eğitim almış kişilerce yerine getirilmesi en temel gerekliliklerdendir. Yüksekte çalışma sırasında karşılaşılabilecek tehlike ve riskler büyük oranda belli olmakla birlikte çalışma ortamı ve kullanılan iş ekipmanının nitelikleri, kurulum ve sökümüne dair gereklilikler ve kişisel koruyucu donanım kullanımı gibi unsurlar bazı tehlike ve risklerin gözden kaçırılmasına sebep olabilmektedir. Bu sebeple çalışanlara verilecek eğitim, ekipmanın kurulumu ve çalışma alanına erişimden işin tamamlanmasına kadar bütün süreçleri kapsayacak şekilde, işe ve iş yeri şartlarına özel olmalıdır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği gereği yüksekte çalışanlara çalışma alanlarında karşılaşılabilecekleri

tehlikeler, riskler ile kontrol tedbirleri ve güvenli çalışma yöntemleri hakkında eğitim sağlanmalıdır. İlgili eğitimleri almış çalışanların da dâhil olmasıyla yüksekte çalışmanın doğru bir planlama dahilinde güvenli bir şekilde yerine getirilmesi mümkündür (EC, 2010). Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde “yapılacak çalışmaların önceden planlanması ve organize edilmesi, bu planlama yapılırken yüksekte düşme ile ilgili hususlara acil durum planında yer verildiğinden emin olunması sağlanır” hükmü yer almaktadır.

Yüksekte düşme risklerinin ortadan kaldırılması ya da azaltılması amacıyla çalışma sahasına özel yapılacak planlamanın; alandaki tüm yüksekte düşme risklerini kapsaması, düşmelerin önlenmesi için sorumlular ve sorumlulukları açıkça belirtmesi, yüksekte çalışma içeren işler başlamadan önce düşmeyi önleyici ve/veya durdurucu önlemler ile çalışma yöntemlerini ortaya koyması ve yüksekte çalışma güvenliği için bütüncül bir yaklaşım sunması asgari gereklilikler olarak değerlendirilmelidir. İlgili çalışma sahasında yer alan tüm taraf ve kişilerin sorumluluklarının net bir şekilde belirtilmesi, çalışma alanı ve çevresi ile geçiş güzergâhlarında düşmeye sebep olabilecek tüm iş faaliyetleri ve ekipmanlarının belirlenmesi, düşmeye neden olabilecek hususların nasıl, ne sıklıkta ve hangi şartlarda yapıldığının göz önüne alınması (çalışma alanının düzeni, işin kapsamı ve süresi, hava koşulları, çalışma yüksekliği, çalışanların eğitim ve tecrübe durumu, çalışma alanına erişim olanakları, alandaki çalışan sayısı, eğimli ya da kaygan zemin durumu, enerji hatları, aydınlatma vb.) ve düşmenin önlenmesi ya da riskin minimize edilmesi için hangi önlemlerin alınması gerektiğine karar verilmesi ve bu aşamada kontrol önlemleri hiyerarşisinin uygulanması rasyonel bir yaklaşım olacaktır.

Kontrol önlemleri hiyerarşisi yüksekte çalışma özelinde dikkate alındığında; öncelikli olarak yüksekte çalışmaktan uygulanabilir olduğu sürece kaçınılmalı ve yüksekte çalışmaya olan ihtiyaç ortadan kaldırılmalıdır (ÇSGB, 2018). Özellikle tasarım aşamasında (kullanılacak tesis ve alınacak hizmetlerin yüksekte çalışmaya olan ihtiyacı ortadan kaldıracak şekilde planlanması gibi) bu hususun dikkate alınmasıyla tehlikeye maruziyet en baştan ortadan kaldırılabilir. Farklı ekipman veya çalışma yöntemlerinin kullanımının değerlendirilerek faaliyetlerin zemin seviyesinde ya da yüksekte çalışmaya olan ihtiyacın asgari düzeyde kalacak şekilde olması bu adımın temel yaklaşımıdır.

Yüksekte çalışmaktan kaçınılamadığı ve çalışmanın yüksekte yapılmasının zorunlu olduğu durumlarda ise hâlihazırdaki güvenli çalışma yerlerinin seçimi ve doğru iş ekipmanlarına başvurulması gibi tedbirlerle güvenli erişim ve çalışma ortamı sağlanarak düşmenin önüne geçilmeli ve çalışanlar tehlikeden izole edilmelidir. Güvenli çalışma

platformları, kenar koruma sistemleri, sabit ve hareketli iskeleler, yükseltilebilir iş platformları gibi ekipmanlar düşmenin önlenmesinde kullanılabilecek bazı araçlardır.

Tehlikenin ortadan kaldırılamadığı ve çalışanların izole edilemediği durumlarda ise düşme mesafesi ve düşme neticesinde oluşabilecek sonuçların şiddeti uygun ekipmanların kullanımı ile minimize edilmelidir. Hareketi kısıtlayıcı sistemler, düşmeyi durdurucu sistemler, pozisyon alma (konumlanma) sistemleri, iple erişim sistemleri vb. kullanılarak düşme riski, düşme mesafesi ve oluşacak muhtemel sonuçların şiddeti asgari düzeye indirilmelidir.

Yüksekte güvenli çalışma için yukarıda belirtilen kontrol tedbirlerinin birlikte kullanılabileceği de unutulmamalıdır. Tehlikenin en baştan bertaraf edilmesinin en etkin kontrol adımı olduğu dikkate alınmalı ve her bir adımda risk altındaki tüm çalışanları koruyan tedbirler (toplu korunma) bireyin sadece kendisini koruyan tedbirlerden (kişisel korunma) önce gelmelidir.

Yüksekte çalışmanın güvenli şekilde sürdürülebilmesi ve kontrol önlemleri hiyerarşisinin etkinliğinin sağlanabilmesi açısından işe uygun ve doğru ekipman seçimi de son derece önemlidir. Çalışma alanına ilişkin koşullar (eğim, taşıma kapasitesi vb. zemin şartları, çevresel engeller gibi), erişilecek mesafe, ekipmanın kullanım sıklığı ve süresi, muhtemel bir düşmenin mesafesi ve sonuçları, ekipmanın kurulum ve söküm gereklilikleri ile tahliye ve kurtarma gibi unsurlar ekipman seçiminde dikkatlice irdelenmelidir. Çalışanların çalışma yerlerine güvenli bir şekilde ulaşmalarında; çalışma platformları, iskeleler, merdivenler, geçitler, asansörler gibi güvenli araç ve ekipmanlar dikkatlice değerlendirilmelidir. Yüksekte çalışmada kullanılan ekipmanların uygun şekilde denetlendiğinden ve bakımının yapıldığından da emin olunmalıdır.

Yüksekte yapılan çalışmalarda sıkça göz ardı edilebilen diğer önemli bir konu da tahliye ve kurtarmadır. Muhtemel bir düşme sırasında düşmeye karşı koruyucu sistemin devreye girmesi ve çalışanı durdurması sonucu çalışan havada asılı kalabilmekte ve böyle bir durumun sağlık üzerindeki hayati etkileri sebebiyle çalışanın güvenli pozisyona ivedi olarak getirilmesi ve uygun ve güvenli şekilde kurtarılması büyük önem arz etmektedir.

Çalışanın olası bir düşüş durumunda askıda hareketsiz şekilde dik pozisyonda kalması ve emniyet kemerinin vücuduna baskı yapması, askı travması olarak bilinen durumu ortaya çıkarmakta ve ölüme gidebilecek bir süreci başlatmaktadır. Dolayısıyla sonuçları itibarıyla yüksekte düşme kadar tehlikeli bir durum olan askı travmasına karşı alınacak tedbirler göz ardı edilmemelidir.

2.2. İş Makinaları ve Araç Trafığı

Çalışanlar, yapı alanında faaliyet gösteren hareket halindeki iş makinaları veya araçlarla temasa geçtiklerinde ya da yaya olarak hareket ettikleri sırada çeşitli iş kazalarına uğrayabilirler (Reese, C. D. ve Eidson, J. V., 2006). Genel olarak inşaat sahasında kullanılan araçlar ve iş makinaları ile ilgili riskler; araçların birbiriyle çarpışması veya yaya çalışanlara çarpması ya da saha içerisinde kurulu ekipmanlara (iskele vb.) çarpması şeklinde oluşmaktadır. Trafik kaynaklı kazalar, faaliyetlerin yoğun şekilde yürütüldüğü inşaat alanları içerisinde veya inşaat sahasına giriş ve erişim yollarında meydana gelebilir. Yaya çalışanların dâhil olduğu iş kazalarının oluşmasında; araç güzergâhı ile yaya yollarının sınırlarının net ve birbirinden ayrı olacak şekilde belirlenmemiş olması ve araçların saha içi hız sınırlarını aşması büyük etken olmaktadır. Saha içi aydınlatmaların yetersiz olması, kör noktaların varlığı ve uyarı işaretleri, bariyerler, tümsekler vb. tedbirlerin yetersiz olması da kaza oluşumunu tetikleyen diğer bazı faktörlerdir.

Saha içi yollar güvenli ulaşımı sağlayacak şekilde tasarlanmalı ve uygun hız limitleri belirlenerek bunların açıkça görülecek şekilde işaret levhalarıyla gösterilmesi sağlanmalıdır. Saha içi yollar planlanırken araç geri manevralarının asgari düzeye indirilmesine de ayrıca önem verilmelidir. Yaya çalışanlar tarafından kullanılacak yollar ile araç yollarının ayrımının açık şekilde yapılması önemlidir.



Kaynak: SkillPointe, 2025 (<https://skillpointe.com/careers/construction/construction-equipment-operator>)

İş makinalarından kaynaklı riskler, kullanılacak ekipmanın türüne ve yapılacak faaliyetlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin; kazı ekipmanları (kazıcı yükleyici, ekskavatör vb. ile bunların eklentileri) riskleri; ekipmanın kazı vb. içerisinde

devrilmesi/düşmesi, ekipman üzerine cisimlerin ya da malzemelerin düşmesi, elektrik çarpması (genellikle enerji hatlarına temas sonucu) vb. şeklinde ortaya çıkabilir ve güvenlik ile diğer uyarı tertibatlarının doğru çalışmamasından kaynaklanabilir. İş makineleri kullanılarak yapılan çalışmalarda; iş makinelerinin aşırı yüklenmediğinden ve sürücünün görüş alanının kısıtlanmadığından emin olunmalı, gerekli durumlarda çalışmaların işaretçi yardımıyla yürütülmesi sağlanmalıdır. İş makinesinin kör noktaları göz ardı edilmemelidir.

İş makinelerinde kaynaklanabilecek riskler; işe uygun ekipmanın seçilmesi, ekipman bakım ve kontrollerinin etkin şekilde yerine getirilmesi de dahil olmak üzere tüm faaliyetlerin planlı şekilde yürütülmesi ve yeterli şekilde takip edilmesi ile etkin şekilde kontrol altına alınabilir (HSE, 2006).

2.3. Kalp Sağlığı

İnşaat sahalarında sağlık sorunları kaynaklı can kaybı ve yaralanma olayları da son derece yaygındır. Özellikle kalp kaynaklı ölümler iş kazası analizi sonuçlarında dikkat çekmektedir. Uzun süreli ayakta çalışma, ağır fiziksel yük, sık tekrar eden hareketler veya stresli iş ortamları, kalbin fonksiyonlarını zorlayarak kardiyak iş yükünü artırmaktadır. Bu durum çalışanlarda erken yorgunluk, dikkat kaybı ve iş kazalarına eğilimi artırırken; uzun vadede hipertansiyon, koroner arter hastalığı ve aritmi gibi kronik kardiyovasküler risklerin gelişmesini kolaylaştırmaktadır.



Kaynak: iStockphoto, 2014 (<https://www.istockphoto.com/tr/foto%C4%9Fraf/health-and-safety-on-construction-site-gm526682523-53397930>)

Kalp sağlığını koruma ve kardiyovasküler hastalıkları önleme noktasında bireysel yaşam alışkanlıklarının yanında etkin iş yeri uygulamaları ve kurumsal sağlık politikaları da son derece önemlidir.

Yapılan araştırmalar, kardiyovasküler hastalıklara bağlı erken ölümlerin yaklaşık %80'inin sağlıklı yaşam alışkanlıkları ve uygun önleyici tedbirlerle engellenebileceğini ortaya koymaktadır (WHF, 2025).

İzlenmesi gereken temel adımlar; yaşam tarzı değişikliklerinden düzenli sağlık kontrollerine, stres yönetiminden ergonomik düzenlemelere kadar çok boyutlu bir yaklaşımı gerektirmektedir. İşyerinde kalp dostu bir ortam oluşturmak için öncelikle stresin ve zorlayıcı iş yükünün azaltılmasına yönelik adımlar atılmalıdır. Görev dağılımının dengeli yapılması ve çalışanlara görevleriyle orantılı sorumluluk verilmesi hem zihinsel hem de fiziksel yorgunluğu azaltmaktadır. Bunun yanında fiziksel aktivite ile yemek servisi ve öğünlerde sağlıklı beslenme seçeneklerinin teşvik edilmesi ve sigara bırakma programlarının desteklenmesi kalp sağlığı açısından önemli adımlardır. Ayrıca düzenli sağlık kontrollerinin (kan basıncı, kolesterol, kan şekeri ölçümleri gibi) desteklenmesi ile risklerin erken tespit edilmesi, çalışanların uzun vadeli sağlığının korunması sağlanacaktır. Özellikle kalp krizi belirtilerini tanıma ve acil durumda doğru müdahale konularında farkındalık eğitimleri düzenleme, iş yerinde kalp sağlığını önceleyen bilinçli bir kültürün yerleşmesi için mühimdir.

2.4. Elektrik İşleri

İnşaat sahalarında elektrik güvenliği, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde kritik öneme sahip unsurlardan biridir. Elektrik, inşaat süreçlerinin hemen her aşamasında kullanılan temel bir enerji kaynağı olmakla birlikte, yanlış kullanım veya yetersiz koruma önlemleri alındığında ciddi riskler doğurabilmektedir. Şantiyelerdeki zorlu çevresel koşullar, geçici tesisatlar, nem, metal donatılar ve hareketli ekipmanlar, elektrikle ilgili tehlikelerin ortaya çıkma olasılığını artıran faktörlerdir.

Elektrik kaynaklı iş kazalarının büyük bir bölümü elektrik çarpması ve yanıklarla sonuçlanmakta, bu tür kazalar çoğu zaman ölümcül nitelik taşımaktadır. Ayrıca, yanıcı ortamlarda kıvılcımların neden olduğu yangın ve patlamalar da ciddi yaralanmalara yol açabilmektedir. Özellikle yüksek gerilim hatlarının yakınında yürütölen çalışmalar, çalışanların canlı hatlarla doğrudan temas etmesi ya da bu hatların çevredeki ekipmanlara temas etmesi sonucu ciddi veya ölümcül kazalar meydana getirebilmektedir.



Kaynak: HustleMob, 2025 (<https://hustlemob.com/industries/electrical-services-software>)

Yapı işlerinde elektrik çarpmalarının başlıca nedenleri arasında; kablo izolasyonlarının aşınması veya kopması, elektrik enerjisi kesilmeden yapılan geçici onarımlar, periyodik bakım ve kontrolleri yapılmamış ekipmanların kullanımı ile enerji hatlarının altında veya yakınında yürütülen çalışmalar yer almaktadır.

Şantiyelerde elektrik güvenliğine ilişkin planlı denetimlerin yapılması, topraklama ve kaçak akım koruma sistemlerinin etkinliği, eğitimli personel tarafından çalışmaların yürütülmesi ve riskli alanların uygun şekilde izole edilmesi büyük önem taşımaktadır. Elektrikli ekipmanlarla, sistemlerle veya herhangi bir elektrik göreviyle çalışan çalışanların uygun şekilde eğitimli ve yetkin olduğundan özellikle emin olunmalıdır (ÇSGB, 2017). Her kullanımdan önce taşınabilir kablolar, fişli cihazlar, uzatma kabloları, çoklu prizler ile elektrik bağlantıları ve yalıtkanların bütünlüğüne dikkat edilmeli, herhangi bir hasar veya aşınma açısından incelenmelidir. Hasarlı ekipman derhal kullanımdan kaldırılmalıdır. Açık kablo uçları ile fiş, sigorta veya ekipmanlara kontak yapılarak asla geçici bağlantılar yapılmadığından emin olunmalıdır (ILO, 1995). Ekipman ve tesislerin uygun şekilde topraklanması sağlanmalıdır. Tehlikeyi önlemek için elektrik tesisatlarının bakımı ve periyodik kontrolleri düzenli olarak yapılmalı, ıslak veya nemli alanlarda çalışmaktan kaçınılmalıdır.

2.5. Kazı İşleri

Kazı çalışmaları, inşaat projelerinin en temel aşamalarından biri olup, yapı türüne bağlı olarak farklı teknikler ve yöntemlerle yapılmaktadır. Temel kazıları, yol kazıları, tünel açma işlemleri ve altyapı projelerine yönelik kanal kazıları gibi çeşitli kategorilere ayrılan bu çalışmalar, mühendislik disiplinlerinin titizlikle ele aldığı bir alanı teşkil etmektedir. Ancak,

kazı işleri doğası gereği yüksek risk barındırmakta ve bu süreçte meydana gelen iş kazaları, ciddi yaralanmalara ve can kayıplarına yol açabilmektedir.

Kazı çalışmalarında karşılaşılabilecek başlıca riskler şunlardır:

- İş makinelerinin neden olduğu sıkışma, ezilme ve çarpma riskleri,
- Kazı kenarlarının çökmesiyle meydana gelen göçükler,
- Çalışanların veya araçların kazı alanına düşmesi,
- Malzeme veya cisimlerin kazı alanındaki çalışanların üzerine düşmesi,
- Yer altı hizmet hatlarına (elektrik, gaz, su) zarar verilmesi sonucu yanma, patlama veya elektrik çarpması,
- Tehlikeli atmosfer koşulları (oksijen yetersizliği, zehirli veya patlayıcı gazlar),
- Sel veya yer altı suyu nedeniyle kazı alanının suyla dolması ve çamur oluşumu,
- Kazı yakınındaki yapılar veya depolanmış malzemelerden kaynaklanan yapısal riskler,
- Sağlık riskleri (leptospiroz gibi) ve toz, gürültü gibi etmenler kaynaklı diğer riskler.



Kaynak: M.T. Copeland Technologies, 2022 (<https://mtcopeland.com/blog/what-is-the-open-cut-excavation-method/>)

Kazı çalışmalarında ortaya çıkabilecek risklerin önüne geçmek ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için, risk değerlendirmesi dikkate alınarak İSG tedbirleri etkin bir şekilde planlanmalı ve uygulanmalıdır. Riskleri önlemek veya en aza indirmek adına alınabilecek bazı önemli tedbirler şunlardır:

Kazısız Teknolojilerden Yararlanma: Geleneksel kazı yöntemleri çevresel tahribata neden olabildiği gibi, göçük, gaz sızıntısı ve toprak kayması gibi ciddi riskler de barındırmaktadır. Mikro-tünel açma, yatay yönlendirilebilir delgi, boru çakma ve boru patlatma gibi modern

kazısız teknolojiler, kazı ihtiyacını azaltarak hem iş güvenliğini artırmakta hem de zaman ve maliyet açısından avantaj sağlamaktadır. Bu yöntemler özellikle şehir içi altyapı çalışmalarında trafik akışını kesintiye uğratmadan güvenli bir şekilde işlem yapılmasına olanak tanımaktadır.

Kazı Alanının İncelenmesi: Kazıya başlamadan önce zemin yapısı, yeraltı su seviyesi, iklim koşulları ve çevrede bulunan binaların stabilitesi detaylı bir şekilde analiz edilmelidir. Gece gerçekleştirilecek çalışmalar için güçlü ve yeterli aydınlatma sağlanmalı, çalışanların görünürlüğünü artırmak adına reflektörlü kıyafetler ve işaretlemeler kullanılmalıdır. Ayrıca, kazı alanına giriş ve çıkış noktaları belirlenerek kontrollü bir erişim sağlanmalıdır.

Dijital Takip ve İzleme Sistemlerinin Kullanımı: Nesnelerin İnterneti (IoT) tabanlı sensörler ve diğer dijital izleme sistemleri, kazı alanlarında güvenliği artıran kritik teknolojiler arasında yer almaktadır. Gerçek zamanlı toprak hareketi ölçümleri, hava koşulları izleme sistemleri ve gaz algılama sensörleri kullanılarak, olası riskler önceden tespit edilebilir ve anlık uyarılar ile çalışanların güvenliği sağlanabilir.

Kazı Destekleme Sistemlerinin Kullanımı: Farklı toprak türleri (kil, kum, çakıl vb.), farklı göçük riskleri taşıdığı için kazı destekleme sistemleri doğru şekilde seçilmelidir. Göçükleri önlemek için uygun iksa sistemleri, hendek kaplama panelleri, şev açısı düzenlemeleri ve ankraj sistemleri kullanılmalıdır. Kazı derinliği ve zemin yapısına uygun olarak tasarlanacak bu sistemler, çalışanların güvenliğini sağlamada kritik bir rol oynamaktadır.

Kazı Kenarlarında Güvenlik Önlemleri: Kazı kenarlarının korunması, hem çalışanların hem de makinelerin güvenliği için büyük önem taşımaktadır. Çalışanların veya araçların kazı içine düşmesini önlemek amacıyla korkuluklar, bariyerler ve geçitler güvenli hale getirilmelidir. Ayrıca, kazı kenarlarında yükseklik farkı olan alanlarda çökme veya kaymaları önlemek için stabilizasyon tedbirleri alınmalıdır.

Tehlikeli Gaz ve Oksijen Yetersizliği Ölçümleri: Özellikle derin kazı alanlarında oksijen seviyesinin düşmesi veya tehlikeli gaz birikimi riski bulunmaktadır. Özellikle kapalı alanlarda veya yeraltı kazılarında, gaz dedektörleri ile düzenli ölçümler yapılmalı ve gerektiğinde havalandırma sistemleri kullanılmalıdır. Bu tür riskleri önlemek için çalışanların uygun nitelikte solunum koruyucu ekipmanlar ile donatılması önemlidir.

İş Makinesi ve Araç Güvenliği: Kazı alanında çalışan iş makinelerinin güvenli bir mesafede hareket etmesi için bariyerler ve uyarı işaretleri yerleştirilmelidir. Geri manevra yapan araçların

sesli ve ışıklı uyarı sistemleri aktif hale getirilerek, operatörlerin görüş açısını artıracak aynalar veya kamera sistemleri kullanılmalıdır. Ayrıca, makine operatörlerine düzenli eğitimler verilerek güvenli kullanım prosedürleri hatırlatılmalıdır.

Özellikle dar ve derin kazı alanları çalışanların stres altında çalışmasına neden olmakta, böyle bir durumda ise hata yapma olasılığı artmakta ve iş kazası oluşumu tetiklenebilmektedir. Dolayısıyla düzenli ve yeterli miktarda ara dinlenmeleri ile vardiya planlaması ve dönüşümlü çalışma sistemleri dikkate alınmalıdır. İnsan hatalarının önüne geçme ve çalışan farkındalığını aktif tutma adına eğitimlere önem verilmeli; çalışanlar göçük, gaz kaçağı veya iş makinası kazası gibi acil durumlara karşı nasıl tepki verecekleri, acil çıkış yolları ve tahliye planları konusunda eğitilmeli, ayrıca kişisel koruyucu donanım kullanımının önemi konusunda bilinçlendirilmelidir. İlk yardım ekiplerinin hazır bulundurulması ve acil müdahale prosedürlerinin belirlenmesi güvenli bir çalışma ortamının sağlanmasına katkı sunacaktır.

Sonuç olarak, toprağın gücü hafife alınmamalı, bir metreküp toprağın bir araç kadar ağırlık oluşturabileceği unutulmamalıdır! Kazı işlerinde güvenlik; iyi bir planlama, uygun tekniklerin kullanımı ve etkin denetim ile sağlanabilir. Kazı alanlarında iş sağlığı ve güvenliğini artırmak için yeni nesil teknolojiler ve risk değerlendirmesi aracılığıyla güvenli çalışma ortamları oluşturulmalı ve Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde belirtilen tedbirler sağlanmalıdır.

2.6. Kalıp İşleri

Kalıp sistemleri, betonarme yapıların inşasında kullanılan ve betonun istenen formu almasını sağlayan geçici yapı elemanlarıdır. Bu sistemler betonun dökülmesi, şekillenmesi ve prizini tamamlaması sürecinde yapının stabilitesini koruyarak, yükleri güvenli bir şekilde taşıyacak yapısal destek sağlamaktadır. Doğru tasarlanmış ve kurulmuş bir kalıp sistemi, betonun dayanım kazanmasını destekleyerek, olası deformasyon ve çökmelerin önüne geçmektedir.

Kalıp sistemleri üretildikleri malzemeye ve kullanım amacına bağlı olarak farklı türlere ayrılmaktadır. Başlıca kalıp türleri ve bu türler hakkında kısa bilgiler şu şekildedir:

Ahşap Kalıplar: Geleneksel ve esnek bir çözümdür, ancak tekrar kullanımı sınırlıdır.

Alüminyum Kalıplar: Hafif, uzun ömürlü ve kolay monte edilebilir.

Çelik Kalıplar: Dayanıklı ve tekrar kullanılabilir olmasına rağmen, ağırlıkları nedeniyle taşınması daha zor olabilir.

Plastik Kalıplar: Küçük ve orta ölçekli projelerde tercih edilen, hafif ve pratik sistemlerdir.

Tünel Kalıp Sistemleri: Yüksek hızlı inşaat süreçlerinde kullanılan, kalıp ve taşıyıcı duvar sistemlerinin bir arada çalıştığı yöntemdir.

Kayar Kalıplar: Sürekli beton döküm gerektiren yüksek yapılar ve silolar için uygundur.

Modüler Kalıplar: Farklı yapı elemanları için tekrar tekrar kullanılabilen, esnek sistemlerdir.



Kaynak: NY Engineers, 2025 (<https://www.ny-engineers.com/blog/types-of-formwork-for-concrete-structures>)

Kalıp montajı, sökümü ve kullanımı sırasında birçok risk faktörü bulunmaktadır. En yaygın durumlar arasında; kalıp çökmesi, devrilme, yüksekte düşme, yük altında kırılma ve ekipman kaynaklı kazalar yer almaktadır. Bu tür riskleri önlemek için alınması gereken bazı önemli tedbirler şu şekilde sıralanabilir:

Kalıp Montajı ve Sökümü: Kalıp işleri işveren tarafından görevlendirilen ehil kişi gözetiminde ve konu ile ilgili tecrübe sahibi çalışanlarca yapılmalıdır. Kurulum öncesinde yük hesaplamaları yapılmış ve statik analizler doğrultusunda uygun destekleme elemanları seçilmiş olmalıdır. Tüm kalıp altı iskeleleri, teleskopik dikmeler ve payandalar, yük taşıma kapasitelerine uygun şekilde kullanılmalı ve bağlantı noktaları kontrol edilmelidir. Montaj esnasında bağlantılar sıkıca sabitlenmeli ve kalıbın taşıyıcı sistemle uyumlu olması sağlanmalıdır.

Çalışma Alanı Düzeni ve Erişim Güvenliği: Kalıp montaj ve söküm alanları belirlenmeli, çalışanların güvenli bir şekilde hareket edebilmesi için yeterli genişlikte geçiş yolları ve erişim

noktaları oluşturulmalıdır. Kısıtlı çalışma alanlarında hareket serbestisini artırmak için yeterli genişlikte platformlar kullanılmalı, bu platformlar çalışanların rahatça çalışabileceği şekilde olmalı, kaymaz zemin kaplamaları ve güvenli korkuluklar ile desteklenmelidir. Güvenlik ağıları ve tam vücut emniyet kemerleri gibi koruyucu ekipmanlar ile düşme riski minimize edilmelidir.

Kalıp Taşıma ve Yerleştirme İşlemleri: Ağır ve büyük kalıp panoları, vinçler veya kaldırma ekipmanları kullanılarak güvenli ve kontrollü bir şekilde taşınmalı ve montaj sırasında dengeli şekilde yerleştirilmelidir. Plansız ve düzensiz taşıma işlemleri, çalışanların üzerine malzeme düşmesi veya kalıpların devrilmesi şeklinde çok sayıda iş kazasına yol açmaktadır.

Kalıp Sökmeye Başlama Süresi: Kalıpların erken sökülmesi, betonun yeterli dayanımı kazanmadan yük altında kalmasına neden olarak çökme riskini artırmaktadır. Dolayısıyla bu süre tamamlanmadan kalıp sökümüne başlanmamalıdır! Söküm sırasında malzemelerin düzensiz bir şekilde bırakılması takılma, düşme vb. ek riskler oluşturabileceğinden, tüm malzemelerin belirlenmiş bir alanda istiflenmesi sağlanmalıdır.

Elektrik ve Diğer Çevresel Riskler: Kalıp işlerinde elektrikli el aletleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle elektrik pano, kablo ve bağlantıları düzenli olarak kontrol edilmeli, yalıtım sağlanmalı ve topraklama yapılmış olmalıdır. Elektrik çarpma riskine karşı gerilim seviyeleri korunmalı ve kaçak akım rölesi bulunmalıdır. Ayrıca çalışma alanındaki keskin metal parçalar, çiviler ve inşaat demirleri gibi tehlike oluşturabilecek unsurlar yaralanmalara neden olabileceğinden düzenli olarak temizlenmeli ve gerekli durumlarda uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.

Yapısal Stabilité: Kalıpların yük taşıma kapasitesi, yapı tasarımına uygun olarak hesaplanmalı (statik hesaplama) ve yetkili mühendisler tarafından kontrol edilmiş olmalıdır. Özellikle büyük ölçekli projelerde beton döküm aşamaları kademeli olarak planlanmalı ve betonun basınç altında dengesiz bir şekilde yayılması önlenmelidir. Ağır yük taşıyan kalıplarda hidrolik destekleme sistemleri veya yüksek dayanımlı çelik dikmeler dikkate alınmalıdır.

Sonuç olarak kalıp işleri sırasında iş kazalarının önlenmesi için risk değerlendirmesi doğrultusunda hareket edilmeli, statik hesaplamalar yapılmış ve Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği şartlarını sağlayan kalıp sistemleri ve çalışma prosedürleri kullanılmalıdır.

2.7. Donatı İşleri

Donatı işleri, betonarme yapıların taşıyıcı sistemlerinin oluşturulması açısından kritik bir aşamadır. Çelik donatıların hazırlanması, kesilmesi, bükülmesi, bağlanması ve yerleştirilmesi süreçleri, inşaat sahalarında yaygın olarak gerçekleştirilen işler arasında yer almaktadır. Ancak, bu işlemler sırasında kullanılan ağır malzemeler, keskin uçlu çelik çubuklar, makineler ve el aletleri gibi unsurlar, ciddi İSG riskleri doğurmaktadır.

Donatı çubukları genellikle inşaat sahalarında istenilen ölçülere getirilmek üzere kesilmekte ve bükülmektedir. Dolayısıyla tüm bu işler sırasında güvenli çalışma koşullarının sağlanması, çalışanların iş kazalarına karşı korunması adına belirli kuralların uygulanması önemlidir. Kesme, bükme ve yerleştirme gibi işlemler sırasında ortaya çıkabilecek bazı temel riskler şunlardır:



Kaynak: Endura Steel, 2023 (<https://endura-steel.com/unraveling-the-rebar-mystery-understanding-grades-sizes-and-types/>)

Keskin ve Sivri Uçlar Kaynaklı Yaralanmalar: İnşaat demirleri kesildiğinde veya büküldüğünde keskin kenarlar oluşabilmektedir. Keskin uçlar ise hem çalışanlar hem de inşaat alanında bulunan diğer kişiler için tehlike oluşturarak batma, delinme gibi fiziksel yaralanmalara yol açabilmektedir. Çubukların uçları koruyucu kapaklarla kapatılmalı ve malzemeler taşınırken güvenli taşıma yöntemleri uygulanmalıdır. Ayrıca, çelik çubukların bir arada tutulması için kullanılan bağlama yöntemleri güvenli ve sağlam olmalıdır. Kesilmeye dirençli eldiven ve koruyucu giysi kullanımı dikkate alınmalıdır.

Elle Taşıma ve Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları: Donatı malzemeleri genellikle ağır, büyük ve hacimli olduklarından taşınma sırasında ciddi fiziksel zorlanmalar yaşanabilmektedir. Bu durum bel fıtığı, kas yaralanmaları gibi rahatsızlıkların görülmesine ve nihai süreçte kalıcı sağlık sorunlarına neden olabilir. Ağırlık sınıflarına uygun taşıma ekipmanları (vinçler,

forkliftler vb.) kullanılmalı, bireysel taşıma işlemleri asgariye indirilmelidir. Ayrıca, çalışanlara ergonomik pozisyonlarda ve doğru taşıma teknikleri ile nasıl çalışacakları konusunda eğitim verilmelidir. Ergonomiye uygun çalışma ile iş gücü verimliliği artırılırken uzun vadede kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının önüne geçilmesi sağlanabilir.

Makine Kullanımı Kaynaklı Ezilme ve Kesikler: Donatı çubuklarının kesilmesi, bükülmesi gibi işlemlerde çeşitli makas ve tezgâhlardan faydalanılmaktadır. Tüm bu ekipmanların hareketli parçalarına temas edilmesi ve muhtemel sıkışma durumları sebebiyle el ve parmaklar başta olmak üzere uzuvlar zarar görebilmekte, ciddi ezilme ve kesikler ortaya çıkabilmektedir. Makine kullanımı sırasında çalışanların güvenliğini sağlamak için acil durum durdurma butonları ve hareket sensörleri gibi güvenlik ekipmanlarının bulunduğu ekipmanlar dikkate alınmalıdır.

Vinç ve Kaldırma Ekipmanları Kaynaklı Kazalar: Büyük çaplı donatılar kule vinç başta olmak üzere kaldırma ekipmanları yardımıyla taşınmaktadır. Taşıma işleminin uygun kaldırma ve bağlama teknikleri ile yapılmaması sonucu ciddi iş kazaları görülebilir. Bu noktada yetersiz sabitleme, uygun olmayan sapan seçimi, yanlış bağlama ve dengeleme, bağlantı bileşenlerinin kopması veya işaretçilerin hatalı yönlendirmesi gibi sebepler donatıların kontrolsüz bir şekilde düşmesi veya yapı ya da çalışanlara çarpması ile sonuçlanabilir.

Donatı işleriyle bağlantılı risklerin önlenmesi için; vinç ya da diğer ilgili kaldırma ekipmanlarının periyodik kontrol ve bakımları eksiksiz yapılmalı, mekanik ve hidrolik sistemlerin durumu ve yük limitleri düzenli olarak kontrol edilmelidir. Sapanlar, halatlar, mapalar ve bağlantı bileşenleri aşınma, deformasyon ve yıpranma açısından mutlaka kontrol edilmeli, kapasitesine uygun olmayan veya hasarlı teçhizat kesinlikle kullanılmamalıdır. Yük bağlama ve kaldırma teknikleri konusunda uzman kişiler tarafından yürütülmeli, yüklerin ağırlık merkezi dikkate alınarak kaldırma planları oluşturulmalıdır. İşaretçi ve operatörler, el işaretleri ve haberleşme gibi konularda şekilde eğitim almış olmalıdır. İnşaat sahası yükün altında veya tehlike bölgesinde kimsenin bulunmaması için sıkı şekilde denetlenmelidir.

Malzemelerin Çarpması ve Düşmesi: Donatı çubukları, yanlış şekilde yerleştirildiğinde ya da istiflendiğinde devrilme, kayma ve çalışanların üzerine düşme riski ortaya çıkabilmektedir. Dolayısıyla malzemelerin kaymayacak şekilde sabitlendiğinden emin olunmalı, malzeme türüne göre istifleme dikkate alınmalıdır. Malzemelerin istiflendiği alanın diğer çalışma alanlarından ayrı olmasına önem verilmelidir.

Yüksekten Düşme: Kat içi boşluklarda veya kalıp kenarlarında çalışanların, geçici kenar koruma sistemleri (korkuluklar), güvenlik ağları ve düşmeye karşı kişisel koruyucu donanımlar aracılığıyla yüksekten düşmesinin önüne geçilmelidir.

Bağlantı Elemanlarından Kaynaklı Yaralanmalar: Donatı çubuklarının birbirine bağlanması sırasında kullanılan bağ teli veya tel kesme aletleri çalışanların el ve parmaklarında kesiklere yol açabilir. Kesilmeye dirençli el koruyucu kullanımı sağlanmalıdır.

Göz Yaralanmaları: Kesme ve bükme işlemleri sırasında metal çapakları sıçrayarak göz yaralanmalarına (kornea hasarı vb.) neden olabilir. Bu tür kazaların önüne geçmek için çalışanların koruyucu gözlük kullanmaları sağlanmalıdır.

Donatı işleri esnasında fiziksel yaralanmaların yanı sıra, çevresel faktörlerden kaynaklanan sağlık sorunları da görülebilir. Muhtemel bazı durumlar şunlardır:

Hava Koşulları: Çalışanlar açık alanda yapılan donatı montajı sırasında yağmur, rüzgâr ile sıcaklık değişimi gibi koşullardan doğrudan etkilenmekte ve bu durum çalışanların hava şartları kaynaklı çeşitli sağlık sorunları (özellikle sıcak çarpması gibi) yaşamasına neden olabilmektedir.

Metal Partikülleri: Donatı kesme veya kaynak işlemleri sırasında açığa çıkan ince metal partikülleri solunum yollarında (burun, akciğerler) ya da ciltte tahrişe yol açabilir.

Gürültü Maruziyeti: Donatı işlemlerinde kullanılan kesme, kaynak ve bükme makinelerinin yüksek ses düzeyinde çalışması ve uzun süreli gürültü maruziyetine bağlı olarak işitme kaybı oluşabilir.

Sonuç olarak, donatı çubukları ya da hasırların taşınması esnasında yüklerin dengeli şekilde kaldırılması sağlanmalı, ekipmanların kaldırma kapasitesi asla aşılmamalıdır. Çalışanlar yükün altına girmemelidir. Malzeme alanları düzenli tutulmalı, çubuklar gelişigüzel bırakılmamalıdır.

Donatı kesme ve bükme makinelerinde bıçak, sıkıştırma ve döner mekanizmalar açıkta olmamalıdır. Koruyucu muhafazalar eksiksiz olmalı ve çalışırken elle müdahale edilmesini engelleyen bariyerler bulunmalıdır. Elektrikli el aletleri düzenli bakım ve kontrollerden geçirilmeli, kaçak akım rölesi bulunmayan cihazlar kullanılmamalıdır.

2.8. Beton Döküm İşleri

Yüksek basınç dayanımı, şekillendirilebilirliği ve yerinde üretilebilmesi gibi özellikleri sayesinde inşaat sektöründe en yaygın kullanılan yapı malzemelerinden biri olan betonun döküm işlemleri sırasında ciddi iş sağlığı güvenliği riskleri ortaya çıkmaktadır. Betonun hazırlanması, taşınması, dökülmesi ve sıkılaştırılması gibi süreçlerde aşağıdaki unsurlara özellikle dikkat edilmelidir:

Araç Yerleşimi: Beton, inşaat sahasına beton mikserleri (transmikser) ile getirilmekte ve genellikle beton pompası yardımıyla döküm alanına iletilmektedir. Beton aktarımı ve araçların uygun şekilde konumlanması sırasında transmikserin beton pompasına yaklaşması sebebiyle özellikle araçları yönlendiren çalışanlar iki araç arasında sıkışma riskiyle karşı karşıya kalabilmektedir. Bu nedenle, araçların manevra alanları belirlenmeli ve çalışanlar için güvenli bölgeler oluşturulmalıdır.



Kaynak: Kilgore Companies, 2023 (<https://kilgorecompanies.com/blog/2023/10/05/the-art-and-science-of-concrete-pouring-tips-for-a-perfect-finish/>)

Kalıpların Dayanımı: Beton dökümü sırasında kalıp elemanlarının düzgün ve eşit bir şekilde yük taşıması kritik öneme sahiptir. Yükün doğru bir şekilde dağıtılmaması kalıp elemanlarının bağlantı noktalarında çeşitli sorunlara yol açabilir. Bu durum, özellikle kalıp elemanlarının yerinden oynamasına, patlamasına ya da tamamen çökmesine neden olabilir. Kalıp bileşenleri ve kalıp altı destekleri yeterli yük taşıma kapasitesine sahip olmalı ve uygun şekilde yerleştirilmelidir. Ayrıca döküm hızı kontrollü şekilde ayarlanmalıdır. Döküm öncesi kalıp elemanlarının taşıma kapasitesini, bağlantı noktalarındaki gerilme dağılımını ve alt destek sistemlerinin stabilitesini değerlendiren kalıp sistemi statik hesaplarının yapıldığından emin olunmalıdır.

Beton Pompası ve Dağıtım Kolu (Bom): Beton pompası, büyük projelerde betonun hızlı ve verimli bir şekilde dağıtılmasını sağlamak için kritik bir ekipmandır. Ancak beton pompasının bomu, yanlış yerleştirildiğinde veya kontrolsüz bir şekilde hareket ettiğinde ciddi risklere yol açabilir. En önemli tehlikelerden biri, beton pompasının bomunun enerji hatlarına temas etmesidir. Bu durum elektrik çarpmasına, yangın çıkmasına ve hatta patlama gibi felakete yol açabilecek durumlara neden olabilir. Beton pompasının yerleştirileceği alanın, enerji hatlarından yeterli uzaklıkta olması sağlanmalı, döküm işlemi sırasında pompa ve bomun hareketi çok dikkatli şekilde yönetilmelidir. Beton pompası yerleştirilirken, enerji hatlarının konumu ve yapısı, çevresel etmenler (rüzgâr hızı, pompa hareket kabiliyeti vb.) ve bomun azami hareket açısı gibi unsurlar doğrultusunda enerji hattına güvenli mesafeye karar verilmelidir. Gerekli durumlarda güvenlik bariyerlerinin yerleştirilmesi, izolatörlerin kullanılması ya da hattın geçici olarak devre dışı bırakılması gibi tedbirlere başvurulmalıdır.

Betonun Sıkılaştırılması: Beton dökümü sırasında, betonun homojen bir şekilde dağılmasını ve dayanımının artmasını sağlamak amacıyla sıkılaştırma ekipmanları (vibratör vb.) kullanılmaktadır. Ancak betonu titreştirerek havanın dışarı atılmasını ve betonun yoğunluğunun artırılmasını sağlayan vibratörlerin yüksek titreşimli ekipmanlar olması, uzun süreli maruziyette çalışanların sağlıklarını olumsuz etkileyebilmektedir. Çalışanlarda el-kol titreşimi sendromunun görülmesi sinirlerde hasara neden olabilir ve eklem ağrılarına yol açabilir. Dolayısıyla el-kol titreşimine maruziyetin minimize edilmesi, uzun süreli kullanımda uygun dinlenme aralıklarının sağlanması önemlidir. Ekipmanların bakımı ve düzenli kontrolü yapılmalı, yeterli izolasyona sahip sağlığı tehdit etmeyecek ürünler tercih edilmelidir. Titreşim azaltıcı eldivenlerin kullanımı değerlendirilmeli ve ergonomik bir çalışma pozisyonu teşvik edilmelidir.

Sıkılaştırma işlemi sırasında çalışanlar kat içi boşluklardan veya kat kenarlarından düşme riskiyle karşı karşıya kalabileceğinden, düşmeye karşı koruyucu önlemler mutlaka alınmış olmalıdır.

Beton Pompası ve Hortum Bağlantıları: Beton pompası, betonun büyük miktarlarda ve yüksek basınçla iletilmesini sağlayan önemli bir ekipmandır. Ancak, bu ekipman ve boru sistemlerinin doğru şekilde çalışabilmesi için düzenli bakım ve kontrol gereklidir. Beton pompası boruları ve hortum bağlantıları, zamanla aşınabilir, gevşeyebilir veya hasar görebilir, bu da çalışanları ciddi risklere maruz bırakabilir. Güçlü basınç altında çalıştığı için sürekli olarak gerilim ve aşındırıcı etkilere maruz kalan boru hatlarının birleşim noktalarındaki

kelepçelerin gevşemesi veya aşınması muhtemeldir. Dolayısıyla borular ve kelepçeler düzenli olarak kontrol edilmeli, aşınmış veya gevşek bağlantılar derhal değiştirilmelidir. Aksi takdirde, boruların kopması veya hortumun savrulması gibi durumlar ortaya çıkabilmektedir. Kontrollerde; kelepçelerin sıkılığı, borulardaki aşınma ve çatlaklar ile bağlantı noktaları göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca hortumun kontrolsüz şekilde savrulmasının önüne geçmek adına hortumun boru hatlarına güvenli bir şekilde bağlandığından emin olunmalıdır. Hortum düzgün bir şekilde yerleştirilmeli ve sabitlenmelidir. Özellikle uzun hortumlarda, hortumun hareket etmesini engelleyen kısıtlamalar dikkate alınmalıdır. Pompa hızı dikkatlice ayarlanmalıdır.

Sağlık Riskleri: Çimento ve agrega tozlarının havada birikmesi, özellikle solunum yolu rahatsızlıkları ve dermatit gibi cilt problemleri oluşturabilir. Toza maruziyeti önlemek için uygun nitelikte solunum koruyucular (toz maskesi vb.) dikkate alınmalıdır. Özellikle kapalı alanlarda beton dökümü yapılırken, havalandırma sistemlerinin doğru çalışması sağlanmalıdır. Islak çimento özellikle alkalın yapısı nedeniyle ciltle temas ettiğinde dermatit, yanık ve tahrişlere; uzun süreli temasta ise egzama gibi deri hastalıklarına yol açabilmektedir. Bu nedenle su geçirmeyen eldiven, koruyucu bot ve uzun kollu iş kıyafetlerinin kullanımı dikkate alınmalıdır.

Araçların Sabitlenmesi: Beton pompası ve transmikser gibi ağır inşaat araçları, yanlış yerleştirildiklerinde veya uygun sabitleme önlemleri alınmadığında devrilme riski taşıyabilirler. Özellikle zayıf zeminler, kazı kenarları veya eğik alanlar bu tür araçların stabilitesini ciddi şekilde tehlikeye atabilir. Bu noktada zeminin, araçların taşıyabileceği yükleri kaldırarak kapasitede ve düz olduğundan emin olunmalıdır.

Pompa destek ayakları, aracın ağırlığını doğru bir şekilde dengeleyerek, zeminle güçlü bir temas sağladığından tam olarak açılmalı ve ayrıca ayakların düzgün bir şekilde yerleştirilmesi ve düzgün bir yüzeye oturması sağlanmalıdır. Destek ayaklarının yükseklikleri, aracın ağırlığını dengeleyecek şekilde ayarlanmalıdır. Zayıf zeminlerde veya kazı kenarlarında, sadece destek ayakları yeterli olmayabileceğinden yük dağılımını sağlayan destek levhalarının kullanımı da dikkate alınmalıdır. Doğru kapasitede ve uygun malzemelerden yapılmış (metal, yüksek dayanımlı plastik vb.) levhaların her bir destek ayağının altına yerleştirilmesiyle araç ağırlığının zemine eşit bir şekilde dağılması ve araç batması ya da kaymanın önlenmesi sağlanacaktır.

Sonuç olarak; boru ve hortum bağlantılarının güvenliği, hortumun doğru şekilde yönlendirilmesi, araçların yerleştirilmesi ve sabitlenmesi, acil durumlara hazırlık gibi alanlara özellikle odaklanılmalı ve çalışanların bu konularda eğitimli olduğundan emin olunmalıdır. Acil durum planında beton dökümü ile ilgili muhtemel senaryolar (enerji hattına temas, devrilme vb.) yer almalı, ilk yardım malzemeleri ve yangın söndürme ekipmanları her zaman ulaşılabilir olmalıdır.

2.9. Yangın ve Patlama

İnşaat sahaları çok çeşitli inşaat malzemelerinin, kimyasalların ve iş ekipmanlarının bir arada bulunduğu, yangın ve patlama risklerinin yüksek olduğu alanlardır. Çalışma ortamında kıvılcım oluşturabilecek ekipmanlar, yanıcı gazlar ve yüksek sıcaklık kaynaklarının bulunması yangın ve patlama oluşumunu tetiklemektedir. Dolayısıyla bu alanda alınacak tedbirler, çalışan güvenliğini sağlamanın yanı sıra büyük çaplı maddi kayıplar ve çevresel zararların da önüne geçilmesini sağlayacaktır.

İnşaat sahalarında ahşap, plastik, boya, vernik, tiner, solvent, LPG, asetilen ve hidrojen gibi yanıcı ve patlayıcı maddeler sıkça kullanılmaktadır. Bu maddelerin uygun olmayan koşullarda depolanması veya yanlış şekillerde kullanılması ise büyük yangınlara yol açabilmektedir. Yanıcı sıvı ve gazlar, iyi havalandırılmış, kapalı ve yangına dayanıklı alanlarda saklanmalıdır. Kimyasal maddeler, kendi aralarındaki tepkimeler göz önünde bulundurularak uygun şekilde sınıflandırılmalı ve depolanmalıdır.

Elektrik tesisatı ve elektrikli ekipmanlar da yangın ve patlama oluşumunda kritiktir. Geçici elektrik hatlarının yanlış döşenmesi, aşırı yüklenmesi veya izolasyon eksikliği nedeniyle kısa devre oluşabilmekte, arızalı veya kıvılcım çıkaran elektrikli el aletleri, yanıcı malzemelerle temas ettiğinde yangına neden olabilmektedir. Kaynak makineleri, taşlama cihazları gibi yüksek ısı ve kıvılcım oluşturan ekipmanların çevrede bulunan yanıcı malzemeleri, kullanılmayan atıkları (odun parçaları, yağlı bezler, plastik ambalajlar vb.) kolaylıkla tutuşturabileceği dikkate alınmalıdır. Elektrik tesisatları düzenli olarak kontrol edilmeli, izole edilmemiş kablolar derhal değiştirilmelidir. Elektrikli aletlerin kıvılcım çıkarmaması için düzenli bakımları yapılmalı, kaynak makineleri ve taşlama cihazları güvenli bölgelerde kullanılmalıdır. Kaynak, kesme, taşlama gibi kıvılcım oluşturan işlerin yalnızca yetkili kişiler tarafından gerçekleştirilmesine önem verilmelidir. Çalışma alanında yangına karşı önlemler alındıktan sonra sıcak işlemler yapılmalıdır.

Açık alev ve sıcak yüzeyler diğer bir tehlike kaynağıdır. Kaynak işlemleri, lehimleme, asfalt uygulamaları ve kesme işleri sırasında ortaya çıkan yüksek sıcaklık yangın riskini artırmaktadır. Barınma ve ofis alanlarında kullanılan ısıtıcılar güvenli olmayan şekilde çalıştırıldığında yangınlara ve toplu can kayıplarına yol açabilmektedir. Açık alevli işlemler, yangına karşı dayanıklı bölgelerde gerçekleştirilmeli ve işlem bitiminde ekipmanlar tamamen kapatılmalıdır. Isıtıcılar, yanıcı malzemelerden uzak tutulmalı ve aşırı ısınma riski engellenmelidir.



Kaynak: First-Line Fire Extinguisher, 2021 (<https://www.firstlinefire.com/fire-safety-articles/construction-site-fire-safety>)

Ayrıca muhtemel kimyasal reaksiyonlar ile basınçlı gazların taşınması ve depolanmasına özellikle dikkat edilmelidir. Oksijen, asetilen, propan gibi gazlar yangın riskini artıran basınçlı tüpler içinde saklanmaktadır. Bazı kimyasallar, birbirleriyle tepkimeye girerek ani yanmalara ve patlamalara yol açabilmektedir. Yanıcı malzemelerin uygunsuz şekilde depolanması, yangının yayılmasını hızlandırabilir.

Çalışma sahasında patlayıcı atmosfer oluşabilecek alanlar belirlenmeli ve uygun işaretlemeler yapılmalıdır. Patlayıcı gazların birikmesini önlemek için yeterli havalandırma sağlanmalıdır. Statik elektrik birikimini önlemek amacıyla topraklama sistemleri düzenli olarak kontrol edilmelidir.

Çalışmaların açık alanda yapıldığı inşaat sahalarında yangın ve patlama açısından kritik olan diğer bir husus ise hava koşulları ve özellikle rüzgârdır. Rüzgâr yangının hızla yayılmasına neden olmakta ve kontrol altına alınmasını zorlaştırmaktadır. Aşırı sıcak ve kuru havalarda da yangın çıkma olasılığı arttığından çalışma öncesi muhtemel hava durumu değerlendirilmelidir.

Tüm inşaat sahasında yeterli sayıda yangın söndürücü bulunmalı ve bunlar kolay ulaşılabilir noktalara yerleştirilmelidir. Yangın söndürme sistemleri (yangın dolapları vb.) aktif ve çalışır durumda olmalıdır. Yangın ve patlama risklerine acil durum planında yer verilmeli ve çalışanların acil durumlara karşı bilinçli olduğundan emin olunmalıdır. Kaçış yolları ve toplanma alanları belirlenerek çalışanların acil bir durumda güvenli bir şekilde tahliye edilmesi sağlanmalıdır.

Sonuç olarak inşaat sahalarında ciddi can ve mal kayıplarına yol açabilecek yangın ve patlama risklerinin önceden belirlenmesi, güvenlik önlemlerinin eksiksiz uygulanması ve acil durum planlarının etkin bir şekilde yürütülmesi büyük önem taşımaktadır.

2.10. Yıkım İşleri

Yıkım işleri, inşaat sektörünün özel dikkat ve uzmanlık gerektiren bir çalışma alanı olup genellikle doğa olayları (deprem, sel vb.), yangın ve patlama, aşırı yıpranma veya yapının işlevini yitirmesi gibi durumlar sonucu yapılan yıkım ve söküm müdahalelerini içermektedir. Yıkım sırasında, yapının güvenli bir şekilde ortadan kaldırılması için doğru bir planlama yapılması hayati öneme sahiptir. Yıkılacak yapının çevresi, mevcut durumunun analizi ve risklerin değerlendirilmesi, başarılı bir yıkım süreci için kritik unsurlardır.



Kaynak: Types of Residential and Light Commercial Demolition, 2020 (<https://www.abatementandremediation.com/types-of-residential-and-light-commercial-demolition/>)

Yıkım işinin başlangıcında, yapılacak işlemin detayları dikkatlice planlanmalıdır. Yapının proje bilgileri, kullanılan inşa malzemelerinin özellikleri, çevredeki yapılarla olan

mesafeler, yer altı hizmetleri, enerji hatlarının durumu ve çalışma alanındaki trafik düzenlemeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca moloz ve atıkların güvenli şekilde uzaklaştırılması ve bu süreçte oluşabilecek acil durumlar değerlendirilmelidir. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği yıkım işlemlerinin, ehil kişiler tarafından denetlenmesi gerektiğini ve uygun ekipman kullanımıyla gerçekleştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Yıkım işlerinde kullanılacak yöntemler pek çok faktöre bağlıdır. Yapının mevcut durumu, çevresindeki yapıların yakınlığı, maliyet ve zaman faktörleri doğru yıkım yönteminin seçilmesinde etkili olan parametrelerdir. Yıkım yöntemleri genel olarak elle yıkım, mekanik yıkım ve patlayıcı kullanılarak yapılan yıkım şeklinde üç ana kategoride değerlendirilebilir. Bu yöntemlere dair temel bilgiler şunlardır:

Elle Yıkım: Elle yıkım, genellikle küçük yapılar, kısmi yıkım yapılacak alanlar veya çevre dostu bir seçenek arayan projelerde tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntem, mekanik ekipman kullanılmadığı için nispeten daha az toz ve gürültü oluşturmaktadır. Çalışanlar genellikle el aletleriyle duvarları, döşemeleri veya diğer yapı elemanlarını sökerek yıkımı gerçekleştirmektedir. Zaman alıcıdır ve iş gücü yoğunudur. Ayrıca çalışanlar ağır yüklerle ve tekrarlayan zorlayıcı hareketlerle karşılaşabilmekte, elleri ve kolları yoran uzun süreli işler nedeniyle kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına maruz kalabilmektedirler.

Mekanik Yıkım: Ülkemizde de son derece yaygın olan mekanik yıkım ise büyük yapılar ve daha hızlı yıkım gerektiren projelerde tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntemde ekskavator, vinç gibi ağır iş makineleri kullanılmaktadır. Bu yöntem, elle yıkıma göre daha hızlı ve verimli olabilir ancak yıkım sırasında çevreye toz, gürültü ve titreşim yayılabilir. Bu tür yıkımların başarılı ve güvenli bir şekilde yapılabilmesi için, operatörlerin deneyimi ve iş makinelerinin bakımı büyük bir öneme sahiptir. Makine arızaları veya operatör hataları iş kazalarına yol açabilir. Ayrıca, çevredeki yapıların ve insanların korunması için yıkım alanı koruma altına alınmış olmalı ve güvenli bölge oluşturulmalıdır. Yıkım esnasında özellikle operatörün güvenliğine odaklanılmalı ve operatörün güvenli yıkıma yönelik eğitim aldığından emin olunmalıdır. Yıkım makineleri gerekli güvenlik donanımlarını (koruyucu kafes ve kabin, sensör ve kameralar, yangın söndürme cihazları, emniyet kemeri vb.) içermelidir.

Patlayıcı ile Yıkım: Patlayıcılarla yapılan yıkım, özellikle büyük, karmaşık veya çok katlı yapılar için tercih edilen bir yöntemdir. Patlayıcılar, yapının kritik noktalarına yerleştirilerek, yapıların anında ve kontrollü bir şekilde yıkılması sağlanmaktadır. Ancak patlayıcı kullanımı,

yüksek risk taşıyan bir yöntemdir ve ciddi güvenlik önlemleri ve uzmanlık gerektirmektedir. Etkileşimli patlamalar veya yanlış yerleştirilen patlayıcılar, çalışan ve çevre güvenliği açısından büyük riskler oluşturabilir. Çevredeki yapıların korunması için özel güvenlik önlemleri alınmalı, yakın çevredeki kişilerin ve malzemelerin etkilenmemesi için ayrıntılı planlamalar yapılmalıdır.

Yıkım işlerinde birçok risk söz konusudur ve bu risklerin önceden tespit edilerek etkin bir şekilde yönetilmesi elzemdir. Aşağıda, yıkım işlerinde karşılaşılabilecek bazı yaygın tehlike ve riskler yer almaktadır:

Çökme: Yapının aniden çökmemesi için dikkatli planlama ve doğru tekniklerin kullanılması gerekmektedir. Beklenmeyen çökmeler çalışanları ve çevredeki insanları ciddi şekilde tehlikeye atabilir.

Düşen Moloz ve Parçalar: Yıkım sırasında düşebilecek molozlar, taşlar ve diğer yapısal parçalar çalışanlar ve çevredeki insanlar için ciddi tehlike oluşturabilir. Bu nedenle, molozların doğru şekilde uzaklaştırılması ve alanın etrafının güvenli bir şekilde kapatılması sağlanmalıdır.

Yangın: Yıkım alanlarında, kullanılan malzemeler veya yanıcı maddeler nedeniyle yangın çıkma riski söz konusu olabilmektedir.

Elektrik Çapması: Yıkım sırasında enerji hatlarına temas sebebiyle çalışanlar ciddi şekilde tehlike altına girebilir. Tüm enerji hatları ve elektrik bağlantıları yıkım öncesi devre dışı bırakılmış olmalıdır.

Kimyasal Maddeler: Yıkılacak yapılarda asbest, kurşun, PCB gibi tehlikeli maddeler bulunabilir. Yıkım öncesinde, ciddi sağlık sorunlarına yol açabilecek asbest ve diğer tehlikeli maddelerin varlığına dair analizler yapılmalı ve maddelerin güvenli bir şekilde uzaklaştırılması sağlanmalıdır.

İş Makinaları: Mekanik yıkımda kullanılan ağır iş makineleri, operatörler için ciddi tehlike oluşturabilir. Makinelerin bakımları düzenli şekilde yapılmalı, muhafazaları ve güvenlik donanımları eksiksiz yer almalı ve iş makinesi operatörlerinin yetkinliklerinden emin olunmalıdır.

Biyolojik Etmenler: Yıkılacak yapılarda güvercin, sıçan gibi hayvanların yuvalanma alanları bulunabilir. Bu hayvanların dışkıları, sağlık açısından tehlikeli olabilir ve çeşitli hastalıkların yayılmasına yol açabilir. Bu tür biyolojik riskler, yıkım öncesinde titizlikle incelenmeli ve gerekli temizlik tedbirleri alınmalıdır.

Toz: Yıkım işlemleri sırasında ortaya çıkan toz, solunum yolları ve genel sağlık açısından ciddi riskler oluşturabilir. Beton, tuğla ve diğer yapı malzemelerinin parçalanmasıyla oluşan ince toz partikülleri, akciğerlere nüfuz ederek KOAH, silikozis ve diğer solunum hastalıklarına neden olabilir. Toz emisyonlarını azaltmak için su püskürtme sistemleri kullanılmalı ve kişisel koruyucu donanımların (toz maskesi, gözlük vb.) kullanımı dikkate alınmalıdır.

Fiziksel Yorgunluk: Yıkım işleri, fiziksel açıdan zorlayıcı olabilir ve çalışanlar üzerinde stres oluşturabilir. Dolayısıyla çalışanlar için yeterli dinlenme molalarının planlanması sağlanmalıdır.

Sonuç olarak yıkım işlemlerinin her aşaması kritiktir ve yapı ya da parçalarının çökmesi ve cisim (moloz) düşmesi her an söz konusu olabilir. Dolayısıyla çalışma alanı güvenliğinin sağlanması adına belirli bir alanda çalışan personel sayısı ve iş makinalarının yerleşimi dikkatlice belirlenmeli, yıkım planına uygun hareket edilmelidir. Yıkım alanının uygun bariyerler ile koruma altına alınması sağlanmalı, çalışanların ve çevredeki kişilerin güvenliği sürekli olarak denetlenmelidir. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ve Binaların Yıkılması Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulmalıdır.

2.11. Fiziksel Risk Etmenleri

İnşaat sektörü ağır iş makinalarından el aletlerine, yüksekte çalışmadan yoğun fiziksel efor gerektiren işlere kadar geniş bir yelpazede tehlikeler barındırmaktadır. Dolayısıyla bu ortamda çalışanların sağlık ve güvenliği, çevresel koşullardan kaynaklanan ve çalışanların sağlığını olumsuz yönde etkileyebilen fiziksel risk etmenlerine karşı alınacak tedbirlerle de doğrudan ilişkilidir. Fiziksel risk etmenlerinin önlenmesiyle hem iş kazalarının azaltılması hem de çalışanların uzun vadeli sağlık problemlerinin önüne geçilmesini sağlanarak sektörde sürdürülebilir bir çalışma ortamı oluşturulmaktadır.

İnşaat sahalarında yaygın olarak karşılaşılan başlıca fiziksel risk etmenleri ve bunlara karşı alınması gereken tedbirler şunlardır:

Gürültü: Gürültü, inşaat sektöründe en sık karşılaşılan fiziksel risklerden biridir ve çalışanların sağlığını etkileyen önemli bir tehdittir. Beton dökme, tünel açma, kazık çakma, yıkım gibi yüksek ses çıkaran faaliyetler ile sahada sıkça kullanılan matkap, beton kırıcı, jeneratör, ekskavatör ve vinç gibi ekipmanlar yoğun gürültüye sebep olmaktadır. Uzun süreli gürültü maruziyeti ise işitme kaybına (işitme sinirlerinin zarar görmesi), kulak çınlamasına, strese ve konsantrasyon kaybına yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra baş ağrıları, uyku bozuklukları ve yorgunluk gibi psikolojik ve fizyolojik etkiler de ortaya çıkabilmekte, sinirli olma ve dikkat dağınılığına yol açarak iş kazalarını artırabilmektedir.

Gürültüye maruziyetten kaynaklanan sağlık risklerinin en aza indirilebilmesi için, Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik doğrultusunda, öncelikli olarak gürültü kaynağının yok edilmesi veya azaltılması gereklidir. Gürültü seviyesinin düşük olduğu ekipmanların seçilmesi, ekipmanların düzenli bakımı ve izolasyonu, iş yerlerinin uygun şekilde tasarlanması, çalışanların gürültüyü azaltan tekniklere yönelik eğitilmesi ve gerekli durumlarda işitme koruyucuların kullanılması gibi tedbirler ile gürültü maruziyeti minimize edilmelidir.

Titreşim: İnşaat sahalarında kırıcılar, matkaplar, ekskavatörler, kamyonlar ve kazıcı yükleyiciler gibi titreşim kaynağı olan birçok makina ve araç söz konusudur. Bu ekipmanlar hem el-kol titreşimine hem de bütün vücut titreşimine neden olabilmektedir. El-kol titreşimi, damarlarda, kemiklerde, sinirlerde ve kaslarda bozulmalara yol açarken; bütün vücut titreşimi bel, boyun ve omuz ağrılarına, omurga travmalarına ve erken omurga dejenerasyonuna neden olabilmektedir. Uzun süre titreşime maruz kalan çalışanlar, el-kol titreşim sendromu olarak bilinen bir dizi sağlık sorunu yaşamakta ve parmaklarda karıncalanma, soğuk hissi, kavrama gücü kaybı gibi durumlar ile karşı karşıya kalmaktadır. Bütün vücut titreşimi ise sırt ve bel ağrıları başta olmak üzere dolaşım ve sinir sistemi hastalıkları gibi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir.

Titreşimden korunmak için, daha az titreşime neden olan ergonomik iş ekipmanının seçilmesi, makine ve ekipmanların düzenli bakımlarının yapılması, titreşim seviyesinin azaltılması, işyerinin düzenlenmesi ve çalışma süresinin sınırlandırılması gibi tedbirlere başvurulabilir. Ayrıca titreşim maruziyetini azaltmak amacıyla kişisel koruyucu donanım kullanımı (titreşim sönümleyici eldivenler gibi) da değerlendirilmelidir. Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik hükümlerine uyulmalıdır.



Kaynak: Understanding Hand Arm Vibration in Construction: Risks, Effects, and Mitigation, 2023 (<https://thxuk.com/insights/understading-hand-arm-vibration-syndrome-in-construction/>)

Optik Radyasyon: Güneş kaynaklı ultraviyole (UV) ışınlar başta olmak üzere kızılötesi ışınlar ve görülebilir ışık gibi çeşitli formlarda olabilmektedir. Genellikle açık alanda yürütülen inşaat çalışmalarında çalışanların UV ışınlarına maruz kalma riski yüksektir. UV ışınları ise cilt kanserine, cilt yaşlanmasına ve göz hastalıklarına yol açabilmektedir. Kısa vadeli etkiler arasında güneş yanığı, fotokeratit (gözde tahriş) gibi sorunlar yer alırken, uzun vadede cilt kanseri, katarakt ve retinit gibi daha ciddi sağlık sorunları görülebilir. UV ışınlarının yoğun olduğu ortamlarda UV radyasyonuna karşı korunmak için uygun koruyucu kıyafetler ve güneş kremi kullanılmalıdır. Ayrıca, inşaat sahalarının belirli bölgelerinde gölgelik alanlar oluşturulmalı ve çalışanların güneşe doğrudan maruz kalmaları engellenmelidir.

Termal Konfor: Çalışma koşullarındaki rahatlık seviyesini ifade etmektedir. İnşaat çalışanları genellikle açık havada çalışmaları sebebiyle sıcak yaz günlerinde veya soğuk kış koşullarında aşırı sıcak veya soğuk ortamlarla karşılaşmakta ve uzun süreli çalışmalar neticesinde ısı stresi veya soğuk stresine maruz kalabilmektedir. Böyle bir durum ise vücudun iç sıcaklık dengesini bozarak baş dönmesi, aşırı terleme, sıvı kaybı, hipotermi ve hatta ölümle sonuçlanabilen sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Çalışanların termal konforunu sağlamak için, çalışma ortamlarının sıcaklık ve nem seviyeleri kontrol edilmeli, yeterli dinlenme süreleri verilerek, iş yerlerinde uygun giyinme ve iklimlendirme sağlanmalıdır. Sıcak havalarda çalışanların bol sıvı tüketmesi, açık ve hafif giysiler giymesi sağlanmalı ve dinlenme için gölgelik alanlar teşkil edilmiş olmalıdır. Soğuk havalarda ise yeterli yalıtıma sahip giysiler ve termal eldivenler kullanılmalı, çalışma süreleri kısaltılmalıdır.

Aydınlatma: Gece çalışmaları veya kapalı alanlardaki düşük aydınlatma seviyeleri, inşaat çalışanlarının nesneleri veya yükseklik farklarını görememesine ve dikkat dağınıklığına neden olmakta, bunu sonucunda düşme, çarpma vb. şekilde iş kazaları yaşanabilmektedir. Benzer şekilde aşırı parlak ışık da görüşü olumsuz etkilemekte ve göz yorgunluğu ile baş ağrısına neden olabilmektedir. Dolayısıyla çalışma alanları yeterli ve homojen bir şekilde aydınlatılmalıdır. Özellikle gece çalışmalarında taşınabilir ve güçlü aydınlatma sistemleri kullanılmalıdır.

2.12. Kimyasal Risk Etmenleri

İnşaat sektöründe çeşitli malzemelerin kullanımı ve yürütülen faaliyetler, farklı kimyasal maddelerin ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu kimyasal maddeler katı, sıvı, gaz, buhar ve sis şeklinde çeşitli formlarda bulunabilir ve çalışanlar için sağlık riskleri oluşturabilir. Örneğin, ahşap ve alçı tozu, asfalt ve kaynak dumanı gibi maddeler katı formda; yağlar, tutkal ve katran gibi maddeler sıvı ya da yarı sıvı formda; karbonmonoksit ve solvent buharları gibi maddeler ise gaz ve buhar formunda kimyasal risk etmenleri arasında yer almaktadır.

Kimyasal risk etmenlerinin, çalışanların sağlığı üzerinde tehdit oluşturabilmesi için, bu maddelerin çalışanla temasa geçmesi ve vücuda girmesi gerekmektedir. Bu maruziyet genellikle soluma, cilt teması ve yutma olmak üzere üç temel yol ile gerçekleşmektedir.

Soluma: En yaygın maruziyet yolu olup genellikle havada asılı kalan etmenlerin çalışanlar tarafından solunması şeklinde gerçekleşmektedir. Çalışma ortamındaki toksik gazlar ve buharlar, burun ve boğazda tahrişe yol açabilirken, bazı maddeler hiç belirti vermeden akciğerlerden kan dolaşımına geçebilir. Çimento tozu, solvent buharları veya kaynak dumanı solunduğunda ciddi sağlık sorunlarına neden olabilir. Ayrıca kuartz ve asbest tozları, akciğerlerde birikerek pnömokonyoza yol açabilir. Asbestoz ve silikozis inşaat sektöründe yaygın olarak görülen pnömokonyoz türleridir ve uzun vadede akciğer kanserine neden olabilmektedir.

Cilt teması: Kimyasalların ciltle teması vücuda girmelerine neden olabilmekte ve özellikle çözücüler, asitler, bazlar ve bazı endüstriyel yağlar bu şekilde etki edebilmektedir. Ayrıca bazı çözücüler cilt yoluyla emilerek kan dolaşımına geçebilir ve beyin, karaciğer gibi organlara ulaşabilir. Temas sebebiyle kontakt dermatit veya egzama gibi cilt hastalıkları da ortaya çıkabilmektedir.

Yutma: Çalışma alanında gıda tüketimi, çalışanların ellerini yıkamadan yemek yemesi veya kimyasal buharların mutfak eşyalarına bulaşması gibi durumlar kimyasal maddelerin ağız yoluyla vücuda girmesine neden olabilmektedir. Sektörde sıkça kullanılan çözücüler, boyalar, asitler ve yapıştırıcıların; aldehitler, diizosiyanatlar ve aromatik hidrokarbonlar gibi zararlı bileşikler içerebilmesi sebebiyle bu maddelere maruziyet sonucu mide rahatsızlıkları, karaciğer ve böbrek hasarı gibi çeşitli sağlık sorunları ortaya çıkabilmektedir.



Kaynak: Left secures victory in the fight against harmful chemicals in the workplace (<https://left.eu/left-secures-victory-in-the-fight-against-harmful-chemicals-in-the-workplace/>)

İnşaat sektöründe kimyasal risk etmenlerine maruz kalma riskleri, belirli meslek gruplarında daha sık görülebilmektedir. Aşağıda birkaç örnek yer almaktadır:

- Duvar ustaları ve çimento ile çalışanlarda cilt alerjileri,
- Yalıtım, tesisat ve bina yıkım işlerinde çalışanlarda asbestoz ve asbest kaynaklı diğer hastalıklar,
- Boya işleri ve çözücülere maruz kalan çalışanlarda nörolojik bozukluklar,
- Kaynak işlerinde çalışanlarda bronşit ve astım gibi rahatsızlıklar.

Kimyasal risk etmenlerinin sağlık üzerindeki etkilerinin yanı sıra, bu maddelerin tutuşma ve patlama riski de dikkate alınmalıdır. Özellikle solventler, yağlar ve çözücüler gibi maddeler yanıcı özellikler taşımakta ve yeterli önlemler alınmadığında, yangın riskini artırabilmekte ve patlama tehlikesi oluşturabilmektedir.

Kimyasal risk etmenlerine karşı etkin korunma sağlanabilmesi için, inşaat sahasında kullanılan kimyasalların özelliklerinin ve oluşturdıkları risklerin iyi bir şekilde anlaşılması gerekmektedir. Güvenlik bilgi formundaki bilgiler, kullanılan kimyasalların potansiyel tehlikeleri hakkında bilgi vermekte ve güvenli çalışma yöntemlerinin uygulanmasını sağlamaktadır. Ayrıca Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, kimyasal maddelerle çalışmanın, maruziyet sürelerinin mümkün olan en az seviyeye indirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Çalışanların kimyasal etmenler, korunma yöntemleri ve kişisel temizlik vb. konularda eğitilmesi, etkili havalandırma sistemlerinin kurulması ve kimyasal maddelerin tehlikesiz veya daha az tehlikeli olanlarla değiştirilmesi, çalışma koşullarına uygun kişisel koruyucu donanım (maske, eldiven, koruyucu giysi vb.) kullanımı gibi tedbirler göz önüne alınmalıdır.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'ne göre, zararlı kimyasalların, zehirli gazların veya serbest silis tozlarının bulunduğu ortamlarda çalışanların derhal uzaklaştırılması ve gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

2.13. Biyolojik Risk Etmenleri

Biyolojik risk etmenleri hava, su, toprak, bitki ve hayvanlar gibi çeşitli kaynaklardan yayılabilen ve doğal çevremizde yaygın bir şekilde bulunan organizmalardır. İnşaat sektöründe çalışanlar için de risk teşkil eden bu etmenler arasında; bakteriler, virüsler, mantarlar, parazitler ve genetik olarak değiştirilmiş mikroorganizmalar yer almaktadır. Bu mikroorganizmalar, genellikle çok düşük konsantrasyonlarda dahi çıplak gözle görülememeleri ve ortamda hızla çoğalabilmeleri sebebiyle çalışan sağlığı için tehlikeli olabilmektedir. Ayrıca bazı biyolojik etmenler insanlardan insanlara bulaşabilmektedir.

Biyolojik risk etmenlerinin insan vücuduna girmesi ise genellikle mukoza zarı, hasar görmüş cilt, solunum yolu, yutma, böcek sokması veya hayvan ısırığı gibi kanallar aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bu etmenlerin vücuda girmesi, çeşitli akut ve kronik sağlık sorunlarına, hatta ölümcül hastalıklara yol açabilmektedir. Maruziyet sonucu oluşabilecek sağlık etkileri arasında alerjik reaksiyonlar, enfeksiyonlar, mesleki astım, hayvanlardan insana bulaşan hastalıklar, sistemik organ etkileri, kanser ve zehirlenmeler yer almaktadır.

Etmenlere maruziyet genellikle aşağıda belirtilen kaynaklarla temas sonucu gerçekleşmektedir:

- Doğal veya organik materyaller (toprak, bitki materyalleri, saman, pamuk vb.)
- Hayvan atıkları (dışkı, idrar vb.)
- Kan ve diğer vücut sıvıları
- Toz akarları, hayvan kepeği, tüyler ve kıllar
- Çiğ et ve hayvan leşleri
- Atık su ve atık ürünler
- Solunum yolu ile yayılan atıklar (öksürme, hapşıрма)
- Polenler, küf mantarları ve sporları

Biyolojik risk etmenlerine maruziyetin arttığı bir alan olan inşaat sektöründe özellikle doğa koşulları ile iç içe olmayı gerektiren baraj, köprü ve tünel yapımı gibi projelerde çalışanlar, bitki ve hayvanlarla temas halinde olabilmektedir. Bu tür alanlarda çalışanlar, hayvan kaynaklı patojenlerden mikroorganizmalara, mantar sporlarından bulaşıcı hastalık taşıyan vektörlere kadar birçok biyolojik tehlike ile karşı karşıya kalabilirler. Bu riskler yalnızca çalışan sağlığını tehdit etmekle kalmamakta, aynı zamanda iş sürekliliğini de olumsuz etkileyebilmektedir.



Kaynak: Workplace Hazards Series: Biological Hazards (<https://safetylinelneworker.com/blog/workplace-hazards-series-biological-hazards>)

İnşaat faaliyetlerinde karşılaşılan bazı biyolojik riskler ve sağlık etkileri şu şekilde sıralanabilir:

Hayvan saldırıları: Eşek arıları, ateş karıncaları ve yılanlar gibi hayvanlar kaynaklı alerjik reaksiyonlar ve anafilaksi gibi ciddi sağlık sorunları yaşanabilmektedir.

Durgun su: Tahliye edilmemiş veya dezenfekte edilmemiş su sistemleri ve tıkanmış giderlerdeki suyun solunması Lejyoner hastalığına yol açabilmektedir.

Kuş ve yarasa dışkıları: Çatı tadilatı, yenileme ve yıkım çalışmaları sırasında özellikle güvercin vb. kuşların dışkısına maruziyet, Psittakoz ve Kriptokokkoz hastalıklarına neden olabilmektedir.

Sivrisinek ve keneler: Birikmiş su birikintileri ve bataklık alanlar gibi bölgelerde çoğalan ve hastalık taşıyan sivrisinek ve kenelerin ısırması, Sarıhumma veya Lyme hastalığına neden olabilmektedir.

Atık su ve hayvan dışkıları: Kanalizasyon çalışmaları, lağım çukurlarının temizlenmesi ve bu tür atıklarla kirlenmiş alanlarda çalışanlar, E. coli ve Hepatit A gibi hastalıklara yakalanabilmektedir.

Mantar sporları: Kazı işlerinde, nemli ve küflü yapıların restorasyonunda veya yenileme çalışmalarında mantar sporlarının solunması, Histoplazmoz ve Aspergilloz gibi akciğer rahatsızlıklarına neden olabilmektedir.

Sıçanlar: Sıçan idrarına maruziyet, Leptospiroz ve Weil hastalığına yol açabilmektedir.

İğne batması: İnşaat alanlarında bulunan atılmış iğneler ya da biyolojik atık içeren kesici-delici materyaller, Hepatit B ve C ile HIV gibi virüslerin bulaşmasına yol açabilmektedir.

Biyolojik risk etmenleri ile mücadelede, çevre temizliği ve kişisel hijyenin önemi büyüktür. Çalışanların biyolojik etmenlere maruziyetini en aza indirmek için aşağıdaki tedbirler dikkate alınmalıdır:

- Çalışma süreçleri biyolojik etmenlerin ortama yayılmasını engelleyecek şekilde düzenlenmelidir.
- Çalışanlar, biyolojik etmenlerin bulunduğu alanlarda gıda tüketmemelidir.
- Çalışanlara, uygun temizlik malzemeleri ve hijyen imkanları (göz yıkama sınırları vb.) temin edilmeli, çalışanların ellerini sık sık yıkaması ve uygun dezenfektanları kullanması sağlanmalıdır.
- Çalışanlar için kişisel koruyucu donanımlar temin edilmelidir (eldiven, maske, koruyucu giysi gibi).
- Çalışma alanlarında düzenli denetimi ile haşere kontrolü sağlanmalı, kemirgen önleme tedbirleri uygulanmalı ve su birikintileri ortadan kaldırılmalıdır.
- Çalışanların biyolojik tehlikeler konusunda eğitilmesi ve farkındalıklarının artırılmasına önem verilmelidir.

2.14. Kişisel Koruyucu Donanımlar

Kişisel koruyucu donanımlar (KKD), iş yerlerinde çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamak için kritik öneme sahip olan, özel olarak tasarlanmış ve doğrudan çalışanla temas eden ekipmanlardır. Toplu korunma önlemleri veya çalışma yöntemleri ile risklerin yeterince azaltılamadığı durumlarda devreye giren KKD'ler, inşaat sektörü gibi yüksek riskli ve kişisel korunma ihtiyacının ön plana çıktığı alanlarda kritik öneme sahiptir.



Kaynak: Occupational Safety and Health Administration (OSHA), 2024 (<https://bac4ca.org/news/osha-proposes-revision-personal-protective-equipment-standard>)

Risklerin son derece fazla olduğu inşaat sektörünün dinamik çalışma sahalarında; düşen cisimler, yapısal çıkıntılar, tozlar, kimyasallar, elektrik hatları ve gürültü kaynakları gibi pek çok tehlike yer almakta ve bunlar çalışanların sağlık ve güvenliğini doğrudan tehdit etmektedir. Tüm bu unsurların olumsuz etkilerin minimize edilmesi ve çalışan maruziyetinin azaltılmasında, kişisel koruyucu donanım kullanımı seçeneği önemli bir yer tutmaktadır. Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, bu ekipmanların hangi türlerinin kullanılacağını ve hangi şartlarda kullanılacağını belirlemekte olup aşağıda bazı KKD'ler hakkında temel bilgilere yer verilmektedir:

Baş Koruyucular: Hassas bir bölge olması sebebiyle özellikle baş yaralanmaları ile sonuçlanan iş kazaları ciddi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Bu noktada düşen cisimler, taşınan yükler ve yapısal çıkıntılar öne çıkan bazı tehdit unsurlarıdır. Özellikle baretler, bu tür yaralanmaların önlenmesinde en yaygın kullanılan kişisel koruyucu donanımlar olup bunlar başı darbe, delinme ve sıkışmaya karşı etkin şekilde koruyabilmektedir. Ayrıca, bazı baretler elektriksel risklere ve yüksek sıcaklıklara karşı da ek koruma sağlamaktadır. Çene

bandı bağlantıları ve sağlam yapıları sayesinde baretlerin güvenliği artırılabilir. Kullanım ömrü boyunca düzenli bakım ve kontrol, baş koruyucuların etkinliğini sürdürmesi açısından önemlidir.

Ayak Koruyucular: Ayaklara cisim düşmesi, zemindeki sivri uçlu, keskin teçhizat ya da malzemeler kaynaklı batma ve delinmeler, kaygan yüzeyler sebebiyle kayma ve düşmeler, inşaat alanlarında sıkça görülen iş kazaları arasındadır. Ayak koruyucular ise sağlam burun koruyucular içeren, darbeye karşı dayanıklı ve ayrıca elektriksel yalıtkanlık, kayma direnci, su geçirmezlik gibi özelliklere sahip olabilen önemli kişisel koruyucu donanımlardır. Çalışma ortamına uygun nitelikte ve özellikle delinmeye karşı dayanıklı ve kaymayı önleyici özellikte ayakkabıların seçimi inşaat alanları için önemlidir.

İşitme Koruyucular: Uzun süreli gürültüye maruz kalma, işitme kaybına yol açabilmekte ve kalıcı bir zarar oluşturabilmektedir. Ayrıca gürültünün insan bedeni üzerinde yüksek kan basıncı, uykusuzluk, kalp düzensizlikleri, kas gerilmeleri gibi birtakım sağlık etkileri de olabilmektedir. Sinirlilik, dikkatsizlik, isteksizlik, endişe ve gerginlik, verimsiz çalışmaya neden olarak çalışanların yaşam kalitesini etkileyebilmektedir. Kulak tıkaçları, manşonlu kulaklıklar ve baretle uyumlu kulaklıklar gibi çeşitleri bulunan işitme koruyucular, gürültü seviyelerinin oldukça yüksek olduğu inşaat sahalarında, çalışanların işitme sağlığını korumak için son derece gerekli olmaktadır. Gürültü kaynağının yoğunluğu, çalışanların maruz kaldığı süre ve kullanılan kulak koruyucularının gürültü azaltma kapasitesi, korumanın etkinliğini etkileyen faktörlerdir. Kulak tıkaçları ve kulaklıklar doğru zamanda kullanılmalı, temiz bir ortamda ve gürültülü ortama girilmeden önce eller temizken takılmalıdır.

Göz ve Yüz Koruyucular: İnsan gözü çalışma ortamında bulunan toz, gaz, ışıma gibi fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkenlere karşı kolayca etkilenebilen bir yapıya sahiptir. Kesme, delme, taşlama ve kaynak gibi işlemler sırasında fırlayan parçalar, gözde kalıcı hasarlara yol açabilir. Uygun göz ve yüz koruyucu kullanılmaması durumunda ise görme yetisinde azalma ve hatta tamamen kaybetme riskiyle karşı karşıya kalınabilir. Gözlükler, dalgıç tipi gözlükler ve kaynak gözlükleri ile belirli iş risklerine karşı tasarlanmış farklı türlerde bulunabilir. Örneğin, taşlama ve kaynak yaparken yüksek sıcaklıklar ve ışık parlamaları gözleri olumsuz etkileyebilir, bu nedenle bu tarz işlerde kullanılan gözlüklerin bu risklere karşı uygun koruma sağladığından emin olunmalıdır.

Yüksekten Düşmeye Karşı Koruyucular: Çalışanın yüksekten düşme riskinin olduğu, toplu korumanın sağlanamadığı ya da toplu korunma yanında alınması gereken bir tedbir olarak kullanılması gereken durumlarda, düşmeyi önlemek veya düşüşü durdurmak ve kullanıcıyı güvenli bir konumda tutmak için kullanılan kişisel koruyucu donanımlardır. İnşaat sektöründe yüksekten düşme, en çok yaralanma ve can kaybına neden olan iş kazası tipidir. Bu koruyucular, tam vücut emniyet kemeri, enerji emici, bağlantı halatı (lanyard) ve bağlayıcılar (karabina vb.) gibi bileşenler içermektedir. Tam vücut emniyet kemerleri, düşme sırasında çalışanı desteklemekte ve şok etkisini azaltarak ciddi yaralanmaların önlenmesine yardımcı olmaktadır. Bağlantı halatları ve enerji sönümleyiciler, düşüş esnasında oluşan kuvveti absorbe ederek çalışanı düşmenin olumsuz etkilerine karşı korumaktadır. Karabinalar, bileşenleri bağlamak için kullanılmaktadır. Düşme kaynaklı dinamik yükler bileşenlere zarar verebileceğinden etkin bir korunma için yüksekten düşmeye karşı koruyucuların düzenli olarak kontrol edilmesi ve bakımının yapılması son derece kritiktir.

Sonuç olarak kişisel koruyucu donanımlar, işyerindeki risklerin önlenmesi veya yeterli derecede azaltılması teknik tedbirlere dayalı toplu korunma ya da iş organizasyonu veya çalışma yöntemleri ile sağlanamadığı durumlarda kullanılmaktadır. Dolayısıyla saha koşulları ve iş gereklerine bağlı değerlendirmeler neticesinde kullanımı gerekli görülebilen bu donanımların, iş kazalarının önlenmesi ve çalışan sağlığının korunmasındaki rolü son aşama tedbir de olmaları sebebiyle son derece kritiktir. Her bir donanımın, doğru koşullarda ve uygun şekilde kullanıldığından emin olunmalıdır. KKD kullanımının etkin olabilmesi için öncelikle doğru donanımın seçilmesi, bu donanımların düzenli bakım ve takiplerinin yapılması ve çalışanlar tarafından doğru şekilde kullanılması sağlanmalıdır.

2.15. El Aletleri

Çalışanların sağlığını korumak ve verimli bir çalışma ortamı oluşturmak için işe uygun aletlerin seçilmesi, bunların doğru şekilde kullanılması ve düzenli olarak bakımlarının yapılması gerekmektedir. İnşaatlarda en yaygın kullanılan araçlar arasında basit el aletlerinden elektrikli aletlere kadar geniş bir yelpaze söz konusudur. Kürek, çekiç, mala, levye, keski, tornavida ve anahtarlar gibi geleneksel el aletleri ile birlikte elektrikli, pnömatik, hidrolik, sıvı yakıt ve barutla çalışan elektrikli aletler de sektörde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu aletlerin her biri, belirli iş türleri ve koşulları için özel olarak tasarlanmış olup, güvenli kullanım için belirli niteliklere sahip olmalıdır. Aşağıda önem arz eden bazı temel hususlara yer verilmektedir:



Kaynak: Toolbox Talk – Hand Tools Safety, 2020 (<https://blmconstruction.net/toolbox-talk-hand-tools-safety/>)

Doğru Alet Seçimi: İşe uygun alet seçimi son derece kritiktir. Örneğin bir tornavida keski ya da bir anahtar çekiç olarak kullanılmamalıdır. Bu tür hataların sıkça yapılması sonucu ciddi kazalar yaşanmaya devam etmektedir. Aletlerin üretici talimatlarına uygun şekilde kullanılması, iş kazalarının önlenmesinin yanı sıra iş performansının artırılmasına da katkı sunacaktır. Ayrıca tüm aletlerin tasarlandıkları şekilde ve önerilen kuvvetle kullanılması sağlanmalıdır.

Taşıma ve Depolama: Aletlerin taşınmasında dikkat edilmesi gereken en önemli faktör, bunların yüksekte düşmesini engellemektir. El aletleri giysilerin ceplerinde taşınmamalı, alet tutucularına veya kemerlerine yerleştirilmelidir. Yüksekte yapılan çalışmalarda aletlerin açıklık ya da boşluk kenarlarına bırakılmaması ve gerekli görülmesi halinde güvenli bir şekilde bağlanması sağlanmalıdır. Düşen aletlerin, düşme mesafesi sebebiyle artan hızın da etkisiyle alt seviyelerde çalışanlar için öngörülenden çok daha ciddi risk oluşturacağı bilinmelidir.

KKD Kullanımı: Özellikle elektrikli el aletleriyle yapılan çalışmalarda işin niteliği ve aletin özellikleri de dikkate alınarak gerekli durumlarda koruyucu gözlük, kulaklık, iş eldiveni ve maske gibi kişisel koruyucu donanımların kullanılması dikkate alınmalıdır. Hareketli parçalardan oluşan aletlerin kullanımında takılma ya da dolanmaya neden olabilecek kıyafet ve aksesuar kullanımından sakınılmalıdır.

Güvenli Kullanım: İnşaat sahalarında sıkça faydalanılan elektrikli aletler, iş verimliliğini artırmaktadır ancak çok daha fazla risk içeren ekipmanlardır. Bu tür aletlerin hatalı kullanımı veya bakım eksikliği nedeniyle elektrik çarpması, yangın, kesilme, ezilme, sıkışma, batma,

Çarpma veya kopma gibi mekanik yaralanmalar sıklıa meydana gelebilmektedir. Bu riskleri en aza indirmek için elektrikli aletlerin yalıtımı tam olmalı, topraklama sistemi uygun şekilde çalışmalı ve periyodik bakım ve kontrolleri düzenli olarak yapılmalıdır. Elektrikli aletlerdeki koruma cihazları asla devre dışı bırakılmamalıdır. Özellikle patlayıcı gazların bulunduğu ortamlarda kullanılan elektrikli aletlerin patlamaya dayanıklı (ex-proof) zellikte olması sağlanmalıdır. Ayrıca elektrikli aletlerin kabloları, ısı, yağ ve keskin kenarlardan uzak tutulmalı, düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir. Kabloların aşınması, koruyucu kapakların eksikliği ya da mekanik parçalarda meydana gelen yıpranmalar, kazaların yaşanmasına yol açabileceğinden elektrikli aletlerin bakımına önem verilmelidir. Yıpranmış kablolar ve hasarlı prizler kesinlikle kullanılmamalı, alet üzerinde yetkisiz şekilde değişiklik ya da tamirat yapmamalı ve elektrik bağlantılarının yalnızca yetkili kişiler tarafından yapılması sağlanmalıdır.

Bakım ve Temizlik: El aletleri ve elektrikli aletlerin uzun ömürlü, verimli ve güvenli bir şekilde kullanılabilmesi için düzenli bakım ve temizlik hayati önem taşımaktadır. Aletler her kullanımdan sonra temizlenmeli, yağ, kir ve neme maruz kalmamaları için uygun koşullarda saklanmalıdır. Metal yüzeylerin paslanmasını önlemek için kuru tutulması ve gerektiğinde pas önleyici yağlarla korunması sağlanmalıdır. Hareketli parçalar düzenli olarak yağlanmalı, böylece aşınma ve sürtünmeye bağlı hasarlar minimize edilmelidir. Aletlerin kablo bağlantıları, elektrikli bileşenleri ve kesici uçları düzenli olarak kontrol edilerek herhangi bir aşınma, çatlak veya gevşeklik olup olmadığı denetlenmelidir. Çatlak saplar, gevşek vidalar veya körelmiş kesici uçlar, hem verimliliği düşürmekte hem de iş kazalarına yol açabilmektedir.

Aletlerin Saklanması: İş sahasında düzenli ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için tüm aletler uygun şekilde muhafaza edilmelidir. Kullanılmayan el aletleri ve elektrikli aletler, çalışma alanında dağınık şekilde bırakılmamalı, kazalara neden olabilecek şekilde gelişigüzel yerleştirilmemelidir. Takılma, düşme ve çarpma gibi risklerin önüne geçmek için aletler, kullanım sonrası belirlenmiş dolap, raf veya taşınabilir alet çantalarında muhafaza edilmelidir. Elektrikli aletler kablo kırılmalarını, nem ve toz birikimini önleyecek şekilde kuru ve korunaklı alanlarda saklanmalıdır. Özellikle kesici ve delici aletler, koruyucu kapakları takılı şekilde depolanmalıdır. Büyük el aletleri ve ağır ekipmanlar, st üste yığılmamalı, devrilme veya düşme tehlikesine karşı sabit ve güvenli bir konumda saklanmalıdır. Ayrıca ihtiyaç duyulduğunda hızlı erişim sağlama adına aletler belirli bir düzen içinde muhafaza edilmeli ve işaretlenmelidir.

Sonuç olarak el aletleri ve elektrikli aletler, inşaat sahalarında yoğun şekilde kullanılan vazgeçilmez ekipmanlardır. Ciddi iş kazalarının oluşumunda; yanlış kullanım, yetersiz bakım ve güvenlik tedbirlerinin ihlali etkilidir. Bu sebeple çalışanların her türlü aletin doğru seçimi, kullanımı, taşınması ve bakımı konusunda eğitilmiş ve bilinçli olduğundan emin olunmalıdır.

2.16. Sosyal Tesisler

Fiziksel sağlığın yanı sıra zihinsel sağlığın da sağlanması bakımından inşaat sahalarında gerekli sosyal tesislerin bulunması oldukça önemlidir. Uzun çalışma saatleri ve yoğun fiziksel güç gerektiren inşaat işleri esnasında, çalışanların düzenli aralıklarla dinlenebilmeleri, kişisel bakım ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri ve rahat bir ortamda vakit geçirebilmeleri genel iş sağlığı ve güvenliği ile verimlilik açısından oldukça etkilidir. Bu nedenle yeterli sayıda ve hijyenik şartlara uygun dinlenme alanları ile duş ve tuvalet gibi temel sosyal tesisler iş sahasında bulunmalıdır. Özellikle sıcak hava, soğuk hava veya yağış gibi olumsuz hava koşullarında çalışanların korunaklı ve konforlu bir alanda dinlenebilmeleri, ısıtma ve soğutma sistemleriyle desteklenen kapalı mekânlara erişebilmeleri sağlanmalıdır. Ayrıca, çalışanların temiz içme suyuna, kişisel hijyen malzemelerine ve yeterli aydınlatma ile havalandırmaya sahip dinlenme alanlarına ulaşabilmesi hem motivasyonlarını artırmakta hem de iş kazalarının önlenmesine katkı sağlamaktadır. Çalışanların moral ve motivasyonunu yüksek tutan sosyal tesislerin, aynı zamanda işe bağlı stresin azaltılmasına, ekip içi iletişimin güçlendirilmesine ve iş performansının artırılmasına da yardımcı olacağı bilinmelidir.



Kaynak: Welfare Facilities on Construction Site for Labourers, 2023 (<https://gharpedia.com/blog/welfare-facilities-on-construction-site-for-labourers/>)

İnşaat alanlarında çalışanların sağlıklı bir şekilde çalışabilmesi için belirli sosyal tesislerin sağlanması gerekmektedir. Bunlar, yalnızca işin türüne göre değil, aynı zamanda çalışanların ihtiyaçlarına göre de şekillendirilmelidir. İnşaat sahalarında bulunması önem arz eden temel sosyal tesisler şunlardır:

Tuvalet ve Lavabolar: Çalışanların ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için yeterli hijyen koşullarına sahip tuvalet ve lavabolar bulunmalıdır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, kadın ve erkek çalışanlar için ayrı tuvalet ve lavaboların bulunması gerektiğini belirtmektedir. Bu tesislerin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için göz önünde bulundurulması önem arz eden hususlar şunlardır:

- Çalışan sayısına uygun olarak yeterli sayıda tuvalet ve lavabo sağlanmalıdır.
- Tuvaletler ve lavabolar, hijyenin sürdürülebilmesi için düzenli olarak temizlenmeli ve gerekli bakım çalışmaları yapılmalıdır. Sürekli su akışının sağlandığından emin olunmalıdır.
- Sabun, kağıt havlu veya el kurutma cihazları gibi hijyen destekleyici unsurlar düzenli şekilde sağlanmalıdır.
- Tuvalet ve lavabo alanlarının yeterli havalandırmaya sahip olması, kötü kokuların önlenmesi ve hijyenin korunması açısından önemlidir. Ayrıca, gece vardiyalarında çalışanlar için yeterli aydınlatma sağlanmalıdır.
- Engelli çalışanlar için uygun erişim imkânları sağlanmalı, özel tasarlanmış tuvaletler ve lavabolar bulundurulmalıdır.
- Tuvaletlerde çöp kutuları bulunmalı ve atık yönetimi düzenli olarak yapılmalıdır.
- Tuvalet ve lavabo alanlarının güvenli, kapalı ve mahremiyeti koruyacak şekilde tasarlanması sağlanmalıdır.

Duş Alanları: İnşaat işleri, genellikle toz, kir, çamur, yağ ve çeşitli kimyasallarla teması gerektiren faaliyetleri içermektedir. Bu nedenle, kişisel hijyenin korunması ve sağlık risklerinin önlenmesini adına çalışanların gün sonunda duş alıp temizlenebilecekleri uygun alanların tesis edilmiş olması son derece önemlidir. Bu tesislerin etkin ve sağlıklı bir şekilde kullanılabilmesi için şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Yapı işlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği duşların hem sıcak hem de soğuk su temin edebilecek şekilde tasarlanmasını zorunlu kılmaktadır.
- Çalışan sayısına uygun olarak yeterli sayıda duş alanı sağlanmalıdır. Özellikle çalışan sayısının çok olduğu inşaat sahalarında bekleme süresini azaltmak adına bu durum önemlidir.

- Kadın ve erkek çalışanlar için ayrı duş alanları oluşturulmalı, bireysel duş bölümleri ile mahremiyet korunmalıdır. Ayrıca, havluların ve kişisel eşyaların korunabileceği güvenli dolaplar sağlanmalıdır.
- Duş alanları nem ve küf oluşumunu önleyecek şekilde yeterli havalandırmaya sahip olmalıdır. Aynı zamanda, iyi bir aydınlatma sağlanarak konforlu bir kullanım alanı oluşturulmalıdır.
- Duş ve yıkama alanları düzenli olarak temizlenmeli, kaymaz zemin kaplamaları kullanılmalı ve hijyen standartlarına uygun malzemeler tercih edilmelidir.
- Sabun, şampuan, dezenfektan ve el kurutma cihazları gibi temel hijyen ürünlerinin çalışanlara sunulmasının hijyen seviyesini artıracak bilinmelidir.
- Uygun drenaj sistemleri ile su birikmesi önlenmeli ve tesisin hijyeni sağlanmalıdır.

Yeme ve İçme Alanları: Ağır fiziksel faaliyetlerin gerçekleştirilmesi inşaat faaliyetlerinde düzenli ve dengeli beslenmeyi daha da gerekli kılmaktadır. Yetersiz beslenme, iş gücü verimliliğini düşürebilmekte ve iş kazalarının oluşumuna zemin hazırlayabilmektedir. Bu nedenle, çalışanların sağlıklı ve hijyenik koşullarda yemek yiyebileceği uygun alanlar oluşturulmalıdır. Bu tesislerin etkili ve konforlu bir şekilde kullanılabilmesi için şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Çalışan sayısına uygun büyüklükte ve yeterli oturma düzenine sahip yemek alanları oluşturulmalıdır. Özellikle çalışan sayısının çok olduğu inşaat sahalarında vardiyalı yemek düzeni uygulanabilir.
- Yemekhaneler düzenli olarak temizlenmeli, masa ve sandalyeler hijyen kurallarına uygun şekilde dezenfekte edilmelidir. Ayrıca, gıda saklama ve sunum alanları hijyenik olmalı ve haşere kontrolü sağlanmalıdır.
- Temiz ve sürekli erişilebilir içme suyu sağlanmalıdır. Şişelenmiş su veya uygun filtreleme sistemleriyle içme suyu kalitesi güvence altına alınmalıdır. Suyun hijyenini korumak için düzenli bakım ve testler yapılmalıdır.
- Yemek alanları yazın serin, kışın ise sıcak olacak şekilde iklimlendirilmelidir.
- Yemekhane girişlerinde el yıkama üniteleri veya dezenfektan noktaları bulunmalıdır.

- Gıdaların sağlıklı koşullarda saklanması, hazırlanması ve sunulması sağlanmalıdır. Alt işveren hizmeti alınıyorsa, tedarikçi firmanın hijyen ve kalite standartları düzenli olarak denetlenmelidir.

- Yemekhaneler, çalışanların yemek sonrası kısa molalarını rahat bir ortamda geçirebileceği şekilde planlanmalıdır.

Dinlenme Alanları: İnşaat sahalarında uzun saatler boyunca fiziksel efor harcamak, çalışanların yorgunluk seviyesini artırmakta ve dikkat dağınıklığına yol açarak iş kazası riskini yükseltebilmektedir. Bu nedenle çalışanların belirli aralıklarla dinlenebileceği, konforlu ve güvenli dinlenme alanları oluşturulmalıdır. Bu alanlar fiziksel toparlanmanın yanı sıra zihinsel yenilenme ve motivasyonun artırılması için de gereklidir. Dinlenme alanlarının etkili bir şekilde kullanılabilmesi için aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Çalışan sayısına uygun kapasitede, rahat oturma ve dinlenme alanları ile donatılmış alanlar sağlanmalıdır.

- Yaz aylarında serin, kış aylarında ise sıcak tutulabilecek şekilde iklimlendirme sağlanmalıdır. Açık alanlar için gölgelikler ve kapalı alanlar için yeterli havalandırma sistemleri bulunmalıdır.

- Dinlenme alanları gürültülü ortam ve yoğun çalışma alanlarından uzak, çalışanların huzurlu bir şekilde vakit geçirebileceği bir noktada konumlandırılmalıdır.

- Gebe veya emziren çalışanlar için mahremiyet koşullarını sağlayan ayrı ve konforlu dinlenme alanları sağlanmalıdır.

- Çalışanların susuz kalmasını önlemek için içme suyu sebilleri, çay/kahve makineleri gibi içecek imkânları sunulmalıdır.

- Çalışanların kişisel eşyalarını güvenli saklayabilecekleri kilitli dolaplar bulundurulmalıdır.

Soyunma ve Elbise Değiştirme Alanları: Çalışanlar günlük kıyafetlerini iş elbiseleriyle değiştirmek ve kişisel eşyalarını güvenli saklamak için uygun soyunma alanlarına ihtiyaç duymaktadır. Bu alanlar hijyenik, güvenli ve yeterli kapasiteye sahip olacak şekilde tasarlanmalıdır. Soyunma ve elbise değiştirme alanlarının etkin kullanımı için şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Çalışan sayısına uygun büyüklükte olmalı, dar ve sıkışık alanlardan kaçınılmalıdır.
- Mahremiyetin korunması için kadın ve erkek çalışanlara özel soyunma odaları tahsis edilmelidir.
- Her çalışana, kişisel kıyafetlerini ve değerli eşyalarını güvenle saklayabileceği kilitlenebilir dolaplar sağlanmalıdır.
- Zemin kaplamaları kolay temizlenebilir olmalı, düzenli dezenfeksiyon yapılmalıdır.
- Nemli, tozlu, kirli, tehlikeli maddeler ile çalışılan yerlerde ve benzeri işlerde iş kıyafetleri ile kişisel giysilerin birbirine temasını önlemek için ayrı saklama dolapları oluşturulmalıdır.
- Soyunma alanlarında kötü koku ve nem oluşumunu önlemek için iyi bir havalandırma sistemi sağlanmalı ve yeterli aydınlatma bulunmalıdır.
- Çalışanların rahat bir şekilde kıyafetlerini değiştirebilmeleri için yeterli oturma alanı bulundurulmalıdır.
- Duş alanları ile soyunma alanları birbirinden ayrılmalı, kaygan zeminler için uygun önlemler alınmalıdır.

Sosyal tesislerin yalnızca temel bileşenleri içermesi yeterli değildir; aynı zamanda çalışanların ihtiyaçlarına uygun olarak doğru şekilde konumlandırılması ve tasarlanması da büyük önem taşımaktadır. Yanlış planlanmış veya erişimi zor olan tesisler, çalışanların bu alanları yeterince kullanamamasına neden olabilir ve iş verimliliğini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle sosyal tesislerin yerleşimi ve tasarımında aşağıdaki unsurlar dikkate alınmalıdır:

Güvenli Tasarım: Sosyal tesisler, inşaat ortamının zorlu koşullarına dayanıklı, uzun ömürlü ve hijyenik malzemeler kullanılarak tasarlanmalıdır. Yapı elemanları darbeye ve neme karşı dayanıklı olmalı, zeminler kaymaz ve kolay temizlenebilir özellikte seçilmelidir. Sıcak ve soğuk su temini, aydınlatma ve havalandırma koşulları güvenli ve konforlu bir kullanım sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

Engelli çalışanlar için rampalar, geniş kapılar, uygun yükseklikte lavabolar ve erişilebilir tuvaletler gibi özel çözümler sağlanmalıdır. Ayrıca, özellikle tuvalet, duş ve soyunma alanları karanlık, izole veya gözden uzak bölgelere konumlandırılmamalı; yeterli

aydınlatma ile güvenli bir ortam oluşturulmalıdır. Acil durumlar için tesislerde yangın söndürücüler, acil çıkış yönlendirmeleri ve alarm sistemleri de bulundurulmalıdır.

Çalışan Sayısı: Sosyal tesislerin boyutu ve kapasitesi, sahada çalışan kişi sayısına göre planlanmalıdır. Çalışan yoğunluğu yüksek şantiyelerde tuvalet, duş, soyunma odası, dinlenme ve yemek alanlarının sayısı artırılmalı ve düzenli temizlik planları uygulanmalıdır. Kadın ve erkek çalışanlar için ayrı tesisler sağlanmalı; özel gereksinimi olan veya vardiyalı çalışan personel için de uygun kullanım süreleri ve erişim düzenlemeleri yapılmalıdır.

Yemekhaneler yeterli oturma kapasitesine sahip olmalı, çalışanların aynı anda yemek yiyebilmesine imkân tanıyacak masa düzenleri oluşturulmalıdır. Yemeklerin hijyenik koşullarda hazırlanması ve saklanması için gıda güvenliği standartlarına uygun alanlar oluşturulmalıdır.

Ayrıca yemek artıkları, ambalaj atıkları ve diğer çöpler için yeterli sayıda, kapaklı ve kolay temizlenebilir çöp kutuları bulundurulmalı; bu alanlarda haşere kontrolü sağlanmalıdır.

Çalışma Bölgesi ve Mesafe: Sosyal tesisler, çalışanların uzun mesafeler yürümek zorunda kalmadan kolayca ulaşabileceği şekilde çalışma alanlarına yakın olmalıdır. Ancak iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlikeli ekipman veya yüksek riskli bölgelerden de uzak tutulmalıdır. Ayrıca ilk yardım odaları, revir veya sağlık noktaları, olası iş kazalarına hızlı müdahale edilebilecek şekilde konumlandırılmalıdır. Bu alanlarda acil durum sedyesi, ilkyardım malzemeleri, temiz su ve iletişim araçları bulundurulmalıdır. Temiz içme suyuna erişim kolay olmalı; su kaynakları toz, kimyasal madde veya yakıt depolama alanlarından uzak tutulmalıdır.

Havalandırma ve İklimlendirme: Sosyal tesislerin iç ortam havası, çalışan sağlığı ve konforu açısından büyük önem taşır. Bu nedenle kapalı alanlarda doğal veya mekanik havalandırma sistemleri bulunmalıdır. Özellikle yemek, duş ve soyunma alanlarında nem, buhar ve koku oluşumunu önlemek için etkili hava sirkülasyonu sağlanmalıdır.

Yaz aylarında yemek ve dinlenme alanlarında serinletici sistemler (örneğin fan veya klima), kış aylarında ise yeterli ısıtma sağlanmalıdır. Sıcaklık farkları çalışan sağlığını etkilemeyecek şekilde dengelenmeli, havalandırma sistemleri düzenli olarak bakımdan geçirilmelidir.

Ayrıca, yemek alanlarında duman ve koku tahliyesi için baca sistemleri kullanılmalı; pencereler güvenli açılır-kapanır şekilde tasarlanmalıdır. Bu sayede çalışanlar hem fiziksel hem de psikolojik olarak daha konforlu bir dinlenme ortamına sahip olmaktadır.

3. MESLEK HASTALIKLARI

İnşaat sektörü, çalışanların çeşitli meslek hastalıklarına maruz kalma riskinin söz konusu olduğu zorlu ve yorucu çalışma alanlarını barındırmaktadır. Mevsimsel zorluklar ve projenin kapsamı nedeniyle sürekli iş değişimi ve çalışma koşullarındaki zorluklar çalışanları daha fazla riskle karşı karşıya bırakmakta, çalışanlar yalnızca kendi yaptıkları işlerden değil, aynı zamanda çevrelerindeki diğer işler nedeniyle de risklere maruz kalmaktadırlar. Fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ergonomik riskler, çalışan sağlığını olumsuz yönde etkileyerek uzun vadeli sağlık sorunlarına yol açarken; toz, gürültü, titreşim, kimyasal maddeler ve ağır fiziksel iş yükü gibi faktörler, solunum yolu hastalıkları, işitme kaybı, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ve cilt hastalıkları gibi pek çok meslek hastalığının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Ayrıca, stres, aşırı iş yükü ve düzensiz çalışma saatleri gibi psikososyal etmenler de çalışanların ruh sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.



Kaynak: Chronic Injuries In Construction: A Detailed Guide (<https://www.lawsb.com/chronic-injuries-in-construction/>)

Bu hastalıkların önlenmesi için sağlık gözetimi ve bu kapsamda düzenli sağlık taramalarının yapılması özellikle erken teşhis ve önleme adına kritik öneme sahiptir. Ayrıca ortam ölçümlerinin yapılması, toplu koruma tedbirlerinin yanı sıra kişisel koruma tedbirlerinin

de doğru ve eksiksiz şekilde sağlanması ile çalışanların yaptıkları işe bağlı meslek hastalıkları konularında bilinçlendirilmesi göz önüne alınacak diğer temel unsurlardır.

İnşaat sektöründe sıkça karşılaşılan hastalıklar şunlardır:

3.1. Gürültü Kaynaklı Hastalıklar

İnşaat sektörü, yüksek ve değişken gürültü seviyeleri ile karakterize edilen bir çalışma ortamına sahiptir. Gürültüye bağlı işitme kaybı sinsî bir şekilde ilerlemekte ve belirtiler fark edildiğinde genellikle geri dönüşü olmayan bir noktaya ulaşmış olmaktadır. Beton kesme makineleri, delici aletler, çekiçleme işlemleri, jeneratörler, vinçler ve iş makineleri gibi ekipmanlar, çalışanların işitme sağlığını ciddi şekilde tehdit eden bazı unsurlardır. 85 dB'in üzerindeki ses seviyelerine uzun süreli maruziyetin, kalıcı işitme kaybı ve kulak çınlaması (tinnitus) gibi rahatsızlıklara yol açabileceği bilinmelidir.

Risklerin önlenmesi için çalışanların maruziyet süreleri izlenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Ses bariyerleri kullanımı, düşük gürültü seviyesine sahip ekipmanların tercih edilmesi, düzenli makine bakımlarının yapılması ve gürültülü ekipmanların çalışma saatlerinin optimize edilmesi gibi mühendislik kontrolleri, işitme sağlığını korumaya yardımcı olmaktadır. Ayrıca kulak tıkaçları, manşonlu kulaklıklar ve baretle entegre işitme koruyucular gibi kişisel koruyucu donanımların doğru şekilde kullanılması, çalışanların maruziyetini önemli ölçüde azaltacaktır. Gürültü kaynaklı riskler ve meslek hastalıkları, güvenli çalışma yöntemleri ile işe uygun işitme koruyucu kullanımı konusunda eğitim verilmesi, periyodik işitme testlerinin yapılması ve tedbirlerin sürekli gözden geçirilmesi gibi hususlar işitme kaybı riskini en az indirmek için titizlikle uygulanmalı ve Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik hükümlerine uyulmalıdır.

3.2. Titreşim Kaynaklı Hastalıklar

Özellikle el-kol titreşimi gibi titreşimlere uzun süre maruziyet çalışanların sağlığı üzerinde ciddi etkiler oluşturabilir. El-kol titreşiminden kaynaklanan hastalıklar özellikle beyaz parmak hastalığı, sinir hasarları ve kas-iskelet sistemi sorunları gibi rahatsızlıkların gelişmesine yol açabilir. Genellikle titreşimli el aletleri ile sürekli çalışma sonucu gelişen beyaz parmak hastalığı, kan damarlarının daralması ve kan akışının engellenmesi sonucu parmaklarda soğukluk, uyuşukluk ve ağrıya neden olabilmektedir. Bütün vücut titreşimi ise kas ve iskelet sistemi hastalıklarını ve özellikle omurga ile eklem rahatsızlıklarını tetikleyebilir. Ayrıca

yüksek titreşimli makinelerle yapılan uzun süreli çalışmalar, çalışanların sırt, bel ve diz gibi vücut bölgelerinde kalıcı hasarlara yol açabilir.

Titreşim kaynaklı hastalıkların önlenmesi için çeşitli korunma yöntemleri mevcuttur. Öncelikle titreşimsiz veya titreşim seviyesi mümkün olduğunca düşük ekipmanları tercih etmek bu tür sağlık sorunlarının önlenmesinde önemli bir adımdır. Ayrıca çalışanlar arası rotasyon ile aynı kişilerin sürekli olarak titreşimli ekipmanlarla çalışmasını engellenebilir ve maruziyet sınırlandırılabilir. Çalışanlara titreşimli ekipmanlarla çalışma sırasında yeterli dinlenme süresinin verilmesi ve ergonomik çalışma pozisyonlarının teşvik edilmesi riskleri azaltmaya yardımcı olabilir. Koruyucu eldivenler de titreşimi emmek suretiyle ellerin titreşime bağlı zarar görmesine karşı önemli bir koruma sağlayabilir. İş yerlerinde titreşim seviyelerinin ölçülmesi ve düzenli sağlık taramaları erken teşhis ve tedavi adına önemlidir. Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik hükümlerine uyulmalıdır.

3.3. Bel Rahatsızlıkları

Bel rahatsızlıkları, inşaat sektöründe en sık karşılaşılan mesleki kas-iskelet sistemi sorunlarından biridir. Bu rahatsızlıklar genellikle ağır malzemelerin elle taşınması, uygunsuz kaldırma teknikleri, uzun süre eğilerek veya çömelerek çalışma, tekrarlayıcı hareketler ve titreşimli el aletlerinin sürekli kullanımı gibi nedenlerle ortaya çıkmaktadır. İnşaat sahalarında çalışanlar sınırlı alanlarda, dengesiz zeminlerde veya aceleyle çalıştıklarında vücut mekaniğini koruyamamakta ve bel bölgesine aşırı yük binmektedir. Özellikle kalıp, demir, tuğla veya çimento gibi ağır malzemelerin yanlış şekilde kaldırılması, bel kaslarında ve omurga disklerinde ciddi zorlanmalara yol açabilir. Bu tür rahatsızlıkların önlenmesi için çalışanlara doğru yük kaldırma ve taşıma teknikleri öğretilmeli, yardımcı mekanik ekipmanlar kullanılmalı ve iş rotasyonu uygulanarak sürekli aynı hareketin tekrarlanması önlenmelidir. Ayrıca, ergonomik düzenlemeler yapılmalı, çalışma pozisyonlarını dengeleyen ekipmanlar sağlanmalı ve kısa, düzenli dinlenme araları verilerek kasların toparlanması desteklenmelidir. Böylece hem iş verimliliği korunmakta hem de uzun vadeli bel sağlığı riski önemli ölçüde azaltılabilmektedir.

3.4. Karpal Tünel Sendromu

Karpal tünel sendromu uzun süreli, tekrarlayan el hareketleri, ellerde aşırı baskı ve kötü çalışma pozisyonları nedeniyle gelişebilir. Bu sendrom, el bileği bölgesindeki karpal tünel adı

verilen alanın daralması sonucu, sinirlerin sıkışmasıyla meydana gelmektedir. Sinir sıkışması, parmaklarda uyuşma, karıncalanma, güçsüzlük ve ağrı gibi şikayetlere yol açabilir. İnşaat sektöründe sürekli tutma, kaldırma, taşıma ve ağır ekipman kullanımı gibi tekrarlayan hareketler, bu sendromun en yaygın nedenlerindendir. Ayrıca, el ve bileklerin yanlış pozisyonlarda uzun süre kullanılması, sinir üzerindeki baskıyı artırmakta ve tedavi edilmemesi durumunda kalıcı hasarlara yol açabilmektedir.

Karpal tünel sendromunun önlenmesi için ergonomik uygulamalar büyük önem taşımakta olup el ve bileklerin doğal pozisyonlarda tutulmasını sağlamak amacıyla ergonomik el aletleri ve bilek desteklerinin kullanımı bu duruma örnek verilebilir. Tasarımı uygun el aletleri ve makinaların kullanımıyla çalışanların ellerini gereksiz yere zorlaması önlenecektir. Ayrıca, sürekli aynı hareketi yapmak zorunda kalan çalışanlar için belirli aralıklarla dinlenme molaları düzenlenmesi, el bileği üzerindeki baskıyı azaltmakta ve bu tür sağlık sorunlarının önlenmesine yardımcı olmaktadır. Karpal tünel sendromunun önlenmesinde ergonomik düzenlemelerin yanı sıra çalışanların sağlıklı çalışma alışkanlıkları kazanmasına da önem verilmeli ve çalışanların bilgilendirme ve eğitimler ile bu konudaki farkındalığı arttırılmalıdır.

3.5. Toz Kaynaklı Hastalıklar

İnşaat sahalarında yaygın olarak karşılaşılan tozlar, özellikle akciğer sağlığını ciddi şekilde tehdit etmekte ve uzun süreli maruziyet, farklı sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. En tehlikeli tozlardan birisi silika tozudur. Silika tozunun solunması, silikozis gibi ölümcül ve geri dönüşü olmayan akciğer hastalıklarına neden olabilir. Silikoz, akciğerlerde iltihaplanma ve fibroze yol açarak, solunum güçlükleri ve kalıcı akciğer hasarlarına sebep olmaktadır. Çimento tozu ise astım ve bronşit gibi solunum yolu hastalıklarına neden olabilirken, ağaç tozları cilt tahrişleri, alerjik reaksiyonlar ve astım gibi hastalıkların gelişimine neden olabilmektedir.

Etkin bir havalandırma sistemi aracılığıyla tozların havada dağılması önlenerek çalışanların maruziyetinin azaltılması ve taze hava akışının sağlanması öncelikli tedbirlerdendir. Aynı zamanda, toz emme sistemleri kullanılarak iş yerindeki tozların toplanması sağlanabilir. Tozların daha yoğun olduğu alanlarda kişisel koruyucu donanım kullanımı dikkate alınabilir ve uygun filtreleme özelliğine sahip toz maskeleri ile çalışanların zararlı toz partiküllerinden korunması sağlanabilir.

3.6. Asbest Kaynaklı Hastalıklar

Asbestin solunması, akciğerlerde ciddi hastalıkların gelişmesine neden olabilir. Bu hastalıklar arasında akciğer kanseri ve mezotelyoma gibi hayatı tehdit eden durumlar yer almaktadır. Mezotelyoma, asbest liflerine maruz kalınması sonucu gelişen akciğer zarı, karın zarı veya kalp zarı gibi vücut zarlarında meydana gelen kanser türüdür. Bu hastalıkların gelişimi, asbestin liflerinin solunması ile başlamakta ve uzun yıllar süren bir maruziyetin ardından kendini göstermektedir. Asbestin zararlı etkileri, solunum yollarına ve akciğerlere yerleşen bu mikroskobik liflerin zamanla iltihaplanma ve fibrozis gibi süreçlere neden olmasından kaynaklanmakta ve nihai durumda akciğerlerde kalıcı hasar ve solunum fonksiyonlarının bozulmalar ortaya çıkmaktadır. Özellikle eski yapıların yenilenmesi ve yıkım çalışmalarında sıva, döşeme, izolasyon, su boruları vb. alanlardaki asbest liflerinin havaya karışması riski söz konusudur.

Asbestli malzemelerin sökülmesi vb. çalışmalar eğitim almış ve yetkili personel tarafından yapılmalı, çalışanların gerekli kişisel koruyucu donanımları kullandığından emin olunmalıdır. Tam yüz maskeleri, özel tulumlar, eldivenler ve göz koruyucular bu donanımlar arasında yer almaktadır. Ayrıca, asbestli malzemelerle çalışma sırasında uygun havalandırma sistemleri kullanılmalı ve toz emme cihazları devreye sokulmuş olmalıdır. Çalışma alanları, asbest liflerinin yayılmasını engellemek için izole edilmeli ve hava kalitesi düzenli olarak izlenmelidir. Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulmalıdır.

3.7. Kimyasallar Kaynaklı Hastalıklar

Kimyasallar kaynaklı hastalıklar, inşaat sektöründe sıklıkla göz ardı edilen ancak ciddi sağlık sonuçlarına yol açabilen risklerdendir. İnşaat sahalarında kullanılan boyalar, solventler, tinerler, yapıştırıcılar, beton katkı maddeleri, izolasyon kimyasalları ve temizlik malzemeleri, çalışanların solunum sistemi, cilt ve gözleri üzerinde zararlı etkiler oluşturabilir. Bu maddelerin buharı veya tozu solunduğunda astım, bronşit, kimyasal pnömoni gibi solunum yolu hastalıkları; deriyle temas ettiğinde ise egzama, dermatit veya alerjik reaksiyonlar ortaya çıkabilir. Uzun süreli ve kontrolsüz maruziyet durumlarında bazı kimyasallar karaciğer, böbrek ve sinir sistemi bozuklukları ile kanser gibi kalıcı hastalıklara neden olabilir. Dolayısıyla kimyasal maddelerle yapılan çalışmalarda risk değerlendirmesi yapılmalı, kullanılan her kimyasal için ‘Güvenlik Bilgi Formları’ dikkatle incelenmelidir. Mümkün olduğunda tehlikeli

olmayan veya daha az tehlikeli alternatif maddeler tercih edilmeli, kimyasallar yalnızca gerekli miktarlarda kullanılmalıdır. Çalışanlar, kimyasal madde kullanımı öncesinde bu maddelerin zararlı etkileri, maruziyet yolları ve korunma yöntemleri hakkında bilgilendirilmelidir.

Kimyasalların doğru şekilde depolanması ve etiketlenmesi de hayati önem taşımaktadır; uyumsuz kimyasallar (örneğin asit ve bazlar) aynı alanda bulundurulmamalı, dökülme ve sızıntılara karşı ikincil muhafaza kapları kullanılmalıdır. Kimyasal maruziyeti bulunan işlerde çalışanlara uygun kişisel koruyucu donanımlar (solunum maskesi, eldiven, gözlük, koruyucu giysi) sağlanmalı ve bunların doğru kullanımı denetlenmelidir. Çalışma alanları yeterli havalandırmaya sahip olmalı, özellikle kapalı alanlarda yapılan boya, yapıştırıcı veya solvent uygulamalarında mekanik havalandırma sistemleri devrede olmalıdır.

Tüm bu süreçlerde Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik hükümlerine titizlikle uyulmalı, çalışan sağlığını korumak amacıyla düzenli sağlık gözetimleri yapılmalı ve kimyasal maruziyet kayıtları tutulmalıdır. Bu şekilde hem çalışan sağlığı hem de çevre güvenliği korunarak kimyasalların yol açabileceği meslek hastalıkları büyük ölçüde önlenabilir.

3.8. Mesleki Cilt Hastalıkları

Toz, kimyasallar, çimento, solventler, yağlar ve aşırı sıcak ya da soğuk hava koşulları gibi faktörler, cilt hastalıklarının oluşumunu tetiklemektedir. İnşaat çalışanları, genellikle gün boyunca dış etkenlere maruz kaldıklarından, ciltte tahriş, alerjik reaksiyonlar ve hatta ciddi sağlık sorunları yaşayabilirler. Özellikle uzun süreli maruziyet, egzama, kontakt dermatit, kimyasal yanıklar, cilt enfeksiyonları ve hatta cilt kanseri gibi mesleki hastalıklara yol açabilir.

Kimyasal maddelerle temas eden cilt, en kısa sürede uygun temizleyicilerle yıkanmalı; kimyasal maddeler, yağlar, çimento ve kirli yüzeylerle temasın önlenmesi için uygun koruyucu eldiven kullanımı sağlanmalıdır. Nefes alabilen ve cilt dostu malzemelerden üretilmiş eldivenler tercih edilmelidir. Ayrıca uzun kollu kıyafetler ve güneş koruyucu kremler kullanılarak hem kimyasal hem de güneş kaynaklı cilt hasarları önlenmelidir. Çalışanlar, cilt rahatsızlıkları konusunda eğitilmeli ve kimyasallara maruziyetin minimuma indirilmesi için çalışma ortamı uygun hale getirilmelidir.

3.9. Mesleki Astım

Mesleki astım, inşaat sektöründe çeşitli kimyasal ve toz maruziyetleri sonucu ortaya çıkan, çalışanların yaşam kalitesini ve iş verimliliğini ciddi biçimde düşüren kronik bir solunum yolu hastalığıdır. İnşaat sahalarında sıkça kullanılan çimento, kireç, poliüretan köpükler, epoksi reçineler, solventler, boya ve vernikler, izolasyon ve yalıtım malzemeleri gibi maddeler, bulunduğu solunum yollarında alerjik reaksiyonlara, iltihaplanmaya ve bronşlarda daralmaya yol açmaktadır. Özellikle çimento tozu ve epoksi buharları, çalışanların solunum yollarında hassasiyet geliştirerek zamanla astım benzeri belirtiler — öksürük, nefes darlığı, hırıltılı solunum ve göğüs sıkışması — oluşturabilir. Bu belirtiler genellikle iş saatlerinde artar, çalışan işten uzaklaştığında hafifler, ancak uzun süreli maruziyet durumunda kalıcı hale gelebilir.

Mesleki astımın gelişimi, çoğu zaman fark edilmeden ilerlemekte; bu nedenle erken teşhis ve önleyici tedbirler büyük önem taşımaktadır. İnşaat sahalarında toz oluşumunu azaltıcı teknik önlemler (örneğin ıslak kesim yöntemleri, lokal emiş sistemleri), etkili genel havalandırma ve kimyasal buharların kontrollü tahliyesi sağlanmalıdır. Kimyasal maddelerle yapılan işlerde güvenlik bilgi formları incelenmeli, olabildiğince daha az zararlı alternatif malzemeler tercih edilmelidir.

Ayrıca çalışanlara, solunum yolu korunması amacıyla uygun kişisel koruyucu donanımlar (toz maskesi, tam yüz maskesi veya filtreli respiratör) verilmelidir. Bu donanımların düzenli kontrolü, bakımı ve doğru kullanımı sağlanmalıdır. Kimyasalların kapalı sistemlerde karıştırılması, dökülme ve buhar yayılımını önleyen yöntemlerin uygulanması da maruziyet riskini önemli ölçüde azaltmaktadır.

İş yeri hekimleri tarafından düzenli solunum fonksiyon testleri yapılmalı, çalışanlarda solunum hassasiyeti veya alerjik belirti gözleendiğinde erken müdahale edilmelidir. Çalışanların toz ve kimyasal maruziyet kayıtlarının tutulması, riskli personelin gerektiğinde başka görevlere yönlendirilmesine olanak tanımaktadır.

Sonuç olarak, mesleki astım; yalnızca bireysel sağlık değil, aynı zamanda üretim ve iş sürekliliği açısından da ciddi bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle inşaat iş yerlerinde havalandırma, kimyasal yönetimi, KKD kullanımı ve sağlık gözetimi uygulamaları bir bütün olarak ele alınmalı; böylece çalışanların solunum sağlığı etkin biçimde korunmalıdır.

3.10. Mesleki Kanser

Mesleki kanser, inşaat sektöründe uzun süreli kimyasal, fiziksel veya biyolojik etkenlere maruz kalınması sonucu ortaya çıkan ve genellikle yıllar içinde gelişen ciddi bir sağlık sorunudur. İnşaat işlerinde kullanılan birçok malzeme ve işlem, farkında olunmadan kanserojen özellik taşıyabilmektedir. Özellikle asbest, silika tozu (kuvars tozu), kurşun, katran türevleri, ağaç tozları, dizel egzoz dumanı, organik solventler, epoksi reçineler ve bazı boya bileşenleri uzun vadede solunum yolları, deri veya sindirim sistemi üzerinden vücuda girerek akciğer, deri, mesane ve kan kanserleri gibi ciddi hastalıklara neden olabilir. Bu maddelere maruziyet, çoğunlukla fark edilmeden, düşük dozlarda fakat uzun süreli olarak gerçekleşmekte ve etkileri yıllar sonra ortaya çıkmaktadır.

Özellikle asbest, eski binaların yıkımı, izolasyon veya boru kaplaması işlerinde tehlike oluşturmaktadır; silika tozu ise beton kesimi, taşlama ve sondaj işlemleri sırasında yoğun olarak açığa çıkmaktadır. Bu maddeler bulunduğu ortamda akciğerlerde birikmekte, zamanla mezotelyoma, akciğer kanseri ve silikozis gibi ölümcül hastalıklara neden olabilmektedir. Kurşun ve solvent buharları sinir sistemi ve karaciğer üzerinde toksik etki gösterirken, dizel motor egzozu da grup 1 kanserojen olarak sınıflandırılmaktadır.

Bu risklerin önlenmesi için, mümkün olan durumlarda kanserojen maddelerin yerine daha az tehlikeli alternatif malzemelerin kullanılması esastır. Çalışma yöntemleri, kimyasal toz ve buharların en az seviyede oluşacağı şekilde planlanmalı; ıslak kesim yöntemleri, yerel emiş sistemleri, kapalı karıştırma sistemleri gibi mühendislik kontrolleri uygulanmalıdır. İş yerinde etkili genel havalandırma sağlanmalı, maruziyet ölçümleri ve ortam analizleri periyodik olarak yapılmalıdır. Kimyasalların doğru depolanması, etiketlenmesi ve güvenlik bilgi formlarına uygun kullanımı sağlanmalıdır.

Çalışanlar, maruz kaldıkları maddelerin sağlık üzerindeki etkileri ve korunma yöntemleri hakkında düzenli olarak eğitilmeli, KKD kullanımı dikkatlice planlanmalıdır. Özellikle solunabilir tozlara karşı filtreli maskeler, kimyasallara karşı eldiven, gözlük ve tam yüz maskeleri, cilt teması riskine karşı koruyucu giysiler göz önüne alınmalıdır. Ayrıca iş yeri hekimleri tarafından çalışanlara yönelik düzenli sağlık gözetimleri yapılmalı, maruziyet geçmişi kayıt altına alınarak erken teşhis olanakları artırılmalıdır.

Sonuç olarak, meslek hastalıklarının önlenmesi, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının en temel hedeflerinden biridir. Çalışanların sağlığını korumak için risk değerlendirmesi, mühendislik ve idari kontroller, kişisel koruyucu donanım kullanımı ve düzenli sağlık taramaları sistemli biçimde yürütülmelidir. İnşaat sahalarında etkili havalandırma sistemlerinin kurulması, toz ve kimyasal maruziyetin sürekli izlenmesi ve ergonomik çalışma düzenlemelerinin yapılması, mesleki kanser riskini önemli ölçüde azaltmaktadır. Bunun yanı sıra, çalışanların meslek hastalıkları konusunda bilinçlendirilmesi, güvenli çalışma yöntemleri hakkında eğitilmesi ve korunma kültürünün sahada yerleşmesi, sürdürülebilir bir iş sağlığı ve güvenliği sisteminin temelini oluşturmaktadır.

4. DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN İNŞAATLARDA İSG ÜZERİNE ETKİLERİ

Dijital dönüşüm, günlük hayatımızda giderek yaygın hale gelmekte ve inşaat sektöründe de hızla benimsenerek sektörel uygulamaların köklü değişimler yaşamasına neden olmaktadır. Ayrıca geleneksel yöntemlerin dijital teknolojiler ile daha çok desteklenmesi ya da belirli noktalarda yerini dijital teknolojilere bırakmasıyla birlikte, iş süreçleri daha verimli hale gelmekte, maliyetler düşürülmekte ve projelerin tamamlanma süresi hızlanmaktadır. Ancak dijitalleşmenin en önemli etkilerinden birisi de, iş sağlığı ve güvenliği alanında sunduğu yenilikçi çözümlerle çalışanların daha güvenli koşullarda çalışmasını sağlamasıdır.



Kaynak: How Does Technology Enhance Construction Site Safety,2024 (<https://www.chas.co.uk/blog/technology-enhance-construction-site-safety/>)

Akıllı teknolojiler, veri analitiği, sensörler, sanal gerçeklik ve yapay zekâ destekli sistemler sayesinde inşaat sahalarındaki riskler daha iyi analiz edilmekte, önleyici tedbirler daha etkin bir şekilde uygulanmakta ve çalışanların güvenliği proaktif yaklaşımlarla sağlanmaktadır. Gerçek zamanlı izleme, otomatik uyarı sistemleri ve dijital eğitim platformları gibi yenilikler, iş kazalarının önlenmesine ve güvenlik standartlarının yükseltilmesine önemli katkılar sunmaktadır. Tüm bu gelişmeler, iş sağlığı ve güvenliği kültürünün daha güçlü bir şekilde benimsenmesine olanak tanırken, aynı zamanda iş verimliliğini artırarak sektörün daha sürdürülebilir ve güvenli bir yapıya kavuşmasını desteklemektedir. Dijital dönüşüm kapsamında öne çıkan bazı teknolojik uygulama ve çözümler aşağıda yer almaktadır:

4.1. Akıllı Güvenlik Sistemleri ve IoT Teknolojileri

Dijital dönüşümün inşaat sektörü üzerindeki en önemli etkilerinden biri, nesnelerin interneti (IoT) teknolojisinin kullanımıdır. IoT, cihazların ve sensörlerin internet üzerinden birbirleriyle veri alışverişinde bulunmasını sağlayarak, iş sahalarındaki güvenlik seviyesini önemli ölçüde artırmaktadır. Akıllı güvenlik sistemleri, IoT teknolojisi ile birleştiğinde, iş kazalarının önlenmesi, risklerin tespiti ve acil durumlara hızlı müdahale edilmesi konusunda devrim niteliğinde çözümler sunmaktadır.

İnşaat sahalarında, IoT tabanlı akıllı sensörler kritik noktalara yerleştirilerek sürekli veri toplamakta ve potansiyel tehlikeleri tespit etmektedir. Örneğin düşme algılama sensörleri, yüksekten düşme riski olan bölgelerde konumlandırılarak, ani hareketleri veya düşme olaylarını algılayıp anında uyarı gönderebilir. Gaz ve hava kalitesi sensörleri, inşaat ortamındaki karbon monoksit, metan gibi zararlı gaz seviyelerini izleyerek tehlikeli gaz sızıntılarını erken aşamada tespit edip çalışanları uyarabilir. Isı ve yangın sensörleri ise aşırı ısınma, duman veya yangın belirtilerini algılayarak otomatik olarak alarm sistemlerini devreye sokabilir. Tüm bu sistemler sayesinde, inşaat sahasında meydana gelebilecek patlamalar, yangınlar veya gaz zehirlenmeleri gibi hayati tehlikeler içeren olaylara karşı erken önlem almak mümkün hale gelmektedir.

Diğer bir taraftan giyilebilir IoT cihazları da giderek daha fazla kullanılmaktadır. Akıllı baretler, bileklikler, düşmeleri algılayan yelekler ve iş kıyafetleri, çalışanların sağlık verilerini ve durumlarını takip ederek olası riskleri önceden belirleyebilir. Örneğin çalışanların vücut sıcaklığı, kalp atış hızı, stres veya yorgunluk durumları algılanarak yetkililere ve sağlık personellerine anlık bildirim gönderilebilir. Uzun süre yanlış pozisyonunda çalışmayı veya aşırı yük kaldırmayı algılayan sensörler, çalışanlara ergonomik uyarılar vererek kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının önüne geçebilir. Çalışanların yalnız çalıştığı veya iş kazasına maruz kaldığının düşünüldüğü durumlarda, GPS destekli sistemler ile konum belirlenerek acil müdahale ekipleri kısa sürede yönlendirebilir.

IoT teknolojisinin bir diğer avantajı ise akıllı, biyometrik sensörler aracılığıyla veriler toplaması ve bunların büyük veri analitiği ile işlenerek gelecekteki risklerin öngörülmesine yardımcı olmasıdır. IoT teknolojisi ile toplanan bu veriler yapay zekâ destekli sistemler ile kapsamlı şekilde analiz edilebilmektedir. Tüm bu uygulamalar iş sağlığı ve güvenliğini reaktif bir süreç olmaktan çıkartıp, proaktif ve önleyici bir yaklaşım haline getirmektedir.

4.2. Yapay Zekâ ve Veri Analitiği ile Proaktif Risk Yönetimi

Yapay zekâ (AI) ve makine öğrenimi, inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği alanında devrim yaratan teknolojiler arasında yer almaktadır. Yapay zeka, büyük veri analitiği ile entegre çalışarak iş sahasındaki riskleri önceden tespit etme, analiz etme ve önleyici tedbirler geliştirme konusunda önemli fırsatlar sunmaktadır. Geçmiş iş kazaları, ramak kala olaylar, iş kazalarına yol açan nedenler ile tehlikeli durumlar vb. çeşitli konularda toplanmış büyük verilerin analiz edilmesi ve olası risklerin öngörebilmesi, iş kazaları ve meslek hastalıkları önlenmesi adına önemli bir adımdır. Bu kapsamda; inşaat sahası içerisinde en riskli bölgeler tespit edilebilir ve haritalandırma yapılabilir, hangi meslek gruplarının daha fazla risk altında olduğu saptanarak özel eğitim programları planlanabilir ya da günlük hava koşulları, ekipman durumu ve çalışan performans verileri analiz edilerek tehlikeli durumlara karşı uyarılar verilebilir.

Yapay zekâ destekli görsel analiz sistemleri ise inşaat alanındaki güvenlik tedbirlerinin etkin bir şekilde uygulanmasını sağlamak için gelişmiş kamera sistemleri ve görüntü işleme yazılımları kullanmakta ve bu sistemler ile saha koşullarının anlık takip edilebilmesine imkân sunmaktadır. Çalışanların KKD kullanıp kullanmadığı algılanmakta ve örneğin baret, reflektif yelek veya gözlük takmayan çalışanlar tespit edilerek otomatik uyarılar gönderebilmektedir. Ayrıca tehlikeli hareket ve davranışlar izlenebilmekte ve örneğin bir çalışan emniyet kemeri olmadan yüksekte çalışıyorsa sistem yetkili kişilere anında bildirim yapabilmektedir. Benzer şekilde yasak bölgelere giren çalışanları belirlenebilmekte ve tüm çalışanların güvenli alanlarda çalışması sağlanmaktadır.

Ayrıca yapay zekânın otonom sistemler ve özellikle dron ve robotlar ile bağlantısı, bu teknolojilerin veri analitiği, makine öğrenimi ve algoritmalar kullanarak inşaat sahasını sürekli izleyip anlamlı sonuçlar çıkarmasını sağlayabilmektedir. Yapay zekâ, bu sistemlerin daha etkili bir şekilde çalışmasını sağlayarak İSG ve acil durum yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır. Otonom dron ve robotlar, yapay zeka tabanlı görüntü işleme ve sensör verisi analizine dayalı algoritmalar kullanarak, inşaat alanındaki potansiyel tehlikeleri algılayabilmektedir. Örneğin yapay zekâ sistemleri, drondan elde edilen kamera görüntülerini analiz ederek İSG risklerini (eksik KKD, yük altında çalışma, tehlikeli bölge vb.) tespit edebilmektedir.

Yangın, gaz kaçağı, veya yapı çökmesi gibi durumlarda otonom sistemler, yapay zekâ ile entegre sensörleri kullanarak tehlikeleri erken aşamalarda belirleyebilir ve öngörücü hareketlerle gerekli önlemleri alabilir ya da müdahale için gereken önceden belirlenmiş

aksiyonları devreye sokabilir. Yapay zekâ, bu tehlikeleri daha önceki olaylardan öğrenerek anında analiz yapmakta ve otomatik olarak uyarılar göndermektedir. Yapay zekâ sadece tehlikeleri tespit etmekle kalmamakta, geçmiş kazalardan edinilen verileri öğrenerek ve makine öğrenimi tekniklerini kullanarak gelecekteki riskleri de öngörebilmekte ve müdahale gereksinimlerini otomatik hale getirebilmektedir.

Sonuç olarak yapay zekâ destekli sistemler, geleneksel iş güvenliği yaklaşımlarını dönüştürerek, proaktif bir güvenlik anlayışı oluşturmaktadır. Kazaları önceden tahmin eden algoritmalar, akıllı görsel analiz sistemleri ve otonom güvenlik teknolojileri sayesinde inşaat sahalarında çalışanların hayatı korunmakta ve iş verimliliği artırılmaktadır.

4.3. Entegre Sistemler

Sensörler, yapay zeka, bulut bilişim, büyük veri analitiği ve IoT teknolojileri ile entegre çalışan modern ve merkezi sistemler, tüm iş süreçlerini ve güvenlik önlemlerini gerçek zamanlı olarak dijital platformlar üzerinden takip etmeye olanak tanımaktadır. Bu altyapıya sahip inşaat sahalarında, çalışanların sağlık durumu, iş akış süreçleri ve tehlikeli bölgeler; giyilebilir IoT cihazları, kameralar ve sensörler sayesinde sürekli olarak izlenebilmektedir.

Entegre sistemler tüm güvenlik sistemlerini tek bir merkezden yönetme imkânı sunmakta, bulut tabanlı yazılımlar aracılığıyla yönetici ve yetkili kişiler, uzaktan erişim sağlayarak inşaat sahasındaki güvenlik durumu hakkında anlık bilgi alabilmekte ve gerektiğinde hızlı kararlar alarak müdahalelerde bulunabilmektedir.

4.4. Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) ile Eğitim

İnşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri, çalışanların tehlikeleri önceden tanıyıp, doğru önlemleri almasını sağlamak açısından kritik öneme sahiptir. Geleneksel eğitim yöntemleri genellikle teorik bilgilerle sınırlı kalırken, sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileri, çalışanlara etkileşimli ve gerçekçi eğitim deneyimleri sunarak öğrenme sürecini çok daha etkili hale getirebilmektedir.

VR tabanlı eğitimler, çalışanları riskli senaryoları birebir deneyimleyebilecekleri sanal bir ortamda eğitmektedir. Bu tür simülasyonlar sayesinde çalışanlar; yüksekten düşme, göçük riski, elektrik çarpması veya vinç kazaları gibi tehlikeli senaryoları gerçek hayatta maruz kalmadan deneyimleyebilir. Ayrıca doğru KKD kullanımını, sahada çalışırken nasıl önlem

alınması ile acil durumlarda nasıl hareket edilmesi gerektiğini ve güvenli çalışma prosedürlerini öğrenebilir ve ekipman kullanımını uygulamalı olarak gerçekleştirebilir. Eğitim sırasında yapılan hatalar anında tespit edilerek geri bildirim verilebilir ve böylece yanlış uygulamalar gerçek hayata taşınmadan düzeltilmiş olur.

AR ise gerçek dünyadaki görüntülerin ve nesnelerin üzerine dijital bilgiler, grafikler, sesler veya diğer duyuşal öğeler ekleyerek kullanıcıya geliştirilmiş bir deneyim sunan teknolojidir. Bu sayede kullanıcılar hem fiziksel dünyayı hem de sanal unsurları aynı anda görebilir ve etkileşime geçebilir. Dolayısıyla VR'den farklı olarak tamamen sanal bir ortam oluşturmak yerine, gerçek dünya ile sanal bilgiler birleştirilerek çalışanlara interaktif güvenlik talimatları, anlık uyarılar ve rehberlik sunulmaktadır. AR gözlükleri veya mobil cihazlar aracılığıyla çalışanlara; ekipmanların doğru kullanımı hakkında anında bilgilendirme yapılabilmekte, güvenlik ihlalleri algılanarak çalışan veya yöneticiye uyarı mesajları gönderilebilmekte ve inşaat sahasında tehlikeli bölgelere yaklaşıldığında sanal işaretler ile riskler hakkında anında uyarılar yapılabilmektedir.

VR ve AR teknolojileri; gerçekçi eğitim deneyimi sunarak öğrenme sürecini hızlandırmakta, çalışanların güvenlik bilincini artırma ve pratik yapmalarına olanak tanımaktadır.

4.5. Ekipmanların Dijitalleşmesi ve Robotik Çözümler

Dijital dönüşüm, inşaat sektöründe kullanılan ekipman ve makinaların akıllı teknolojilerle donatılmasını sağlamaktadır. Vinç, ekskavatör, forklift gibi iş makinaları; IoT cihazları, sensörler ve otomasyon sistemleriyle entegre çalışmakta ve bu dijitalleşme adımları sayesinde verimliliği artırma ve iş kazalarını önleme gibi konularda önemli avantajlar sağlanmaktadır.

Sensörler ve yapay zekâ destekli analiz sistemleri ile donatılmış akıllı inşaat ekipmanları, operatörler ve diğer çalışanların güvenliğini sağlamak amacıyla gerçek zamanlı veri takibi yapmaktadır. Bu sayede örneğin vinçler yük taşıma sırasında dengesizlik veya aşırı yüklenme tespit ettiğinde operatörü uyarabilmekte veya otomatik olarak durabilmektedir. Ağır iş makinaları, çalışma sahasında çalışanlara çok yaklaştığında otomatik yavaşlama veya durma özelliği gösterebilmektedir. Ayrıca titreşim, sıcaklık ve yorgunluk sensörleri, operatörlerin aşırı stres altında olup olmadığını belirleyebilmekte ve gerektiğinde mola vermeleri için uyarı gönderebilmektedir.

İnşaat sektöründe robotların kullanımı da giderek yaygınlaşmaktadır. İnsan gücüyle yapılan tehlikeli işlerin bir kısmının robotlara devredilmesi, kazaları önleme ve güvenliği sağlama açısından son derece faydalıdır. Robotik çözümler sayesinde; tehlikeli alanlarda çalışan personel sayısı azaltılabilir ve ağır yüklerin robotlar tarafından taşınması sağlanarak çalışanların kas-iskelet sistemi hastalıklarına karşı korunması sağlanabilir. Ayrıca duvar örme veya kaynak robotları aracılığıyla insan hataları minimize edilebilir ve riskler minimize edilebilir. Benzer şekilde patlayıcı veya zehirli gaz içeren bölgelerde, uzaktan kumandalı robotlar ile çalışan güvenliği sağlanabilir. Sonuç olarak gelişmiş robotik sistemler, çalışanların daha güvenli ve kontrollü ortamlarda çalışmasına ve iş kazalarının azaltılmasına katkıda bulunmaktadır.

Geleneksel yöntemler, inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği için hâlâ temel bir altyapı sunmakta ve çalışanların korunmasında vazgeçilmez bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte, teknolojik çözümler, riskleri daha hassas bir şekilde tespit etme, veri toplama ve analiz etme imkânı sunarak önleyici ve proaktif güvenlik yaklaşımlarını güçlendirmektedir. Gelecekte, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin, geleneksel önlemler ile dijital dönüşümün birleşimiyle çok daha etkili ve bütüncül bir hale gelmesi beklenmektedir. Bu sayede İSG süreçleri, reaktif müdahalelerden proaktif ve önleyici yaklaşımlara doğru evrilmekte; iş kazalarının, meslek hastalıklarının ve sağlık risklerinin önlenmesi için sahada gerçek zamanlı bilgi ve erken uyarı sistemleri sağlanmaktadır.

Nesnelerin İnterneti (IoT), yapay zekâ (AI), akıllı şantiye çözümleri, VR/AR tabanlı eğitim ve simülasyonlar ile robotik otomasyon gibi dijital teknolojiler inşaat sahalarında doğru ve güvenli bir şekilde entegre edildiğinde, hem iş süreçlerini hem de çalışan güvenliğini önemli ölçüde iyileştirmektedir. Bu çözümler riskleri önceden tespit etme, veri tabanlı karar alma, gerçek zamanlı uyarılar ve saha içi eğitimlerle çalışanların bilinç düzeyini artırma imkânı sunmaktadır.

Dijital dönüşümün uygulanmasında bazı engeller de bulunmaktadır. Bunlar arasında yüksek maliyetler, teknolojik altyapı eksiklikleri, çalışanların dijital yeterliliklerinin farklılık göstermesi, veri güvenliği ve gizlilik kaygıları, ve kültürel veya organizasyonel direnç sayılabilir. Bu nedenle dijital çözümlerin sahaya entegrasyonu, yalnızca teknolojiyi kurmakla sınırlı kalmamalı; çalışan eğitimleri, kullanıcı adaptasyonu, bakım ve sürekli güncelleme süreçleri ile de desteklenmelidir.

Sonuç olarak, geleneksel İSG nlemleri ile dijital teknolojilerin uyumlu bir şekilde bir araya getirilmesi, inşaat sektöründe daha güvenli, sürdürülebilir ve verimli bir iş ortamı oluşturacaktır. Dijital dönüşüm, doğru stratejiler ve organizasyonel destekle hayata geçirildiğinde, iş sağlığı ve güvenliğini sadece mevzuata uygun bir zorunluluk olmaktan çıkarıp, önceden riskleri ngren ve kazaları önleyen proaktif bir kültüre dönüştürebilir.



GÜVENLİĞİMİZİ BİRLİKTE İNŞA EDELİM

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Güvenli İnşaat

'Güvenliğimizi Birlikte İnşa Edelim'



guvenliinfaat.csgb.gov.tr



İletişim Formu

☐ Görüş-Öneri ☐ Soru

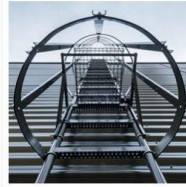
Adı SOYADI:

e-Posta:

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
2021	2022	2023	2024				



İstatistikler başlığında yer alan veriler; İSG alanında karar destek sisteminin ön hazırlığının oluşturulması için geliştirilen İSG Bilgi Yönetim Sisteminden (İBYS) alınmıştır.



GEMİCİ MERDİVENİ
Tasarım



GEMİCİ MERDİVENİ
Temel Hususlar



MOLOZ KAYDIRAĞI
Güvenli Kullanım



MOLOZ KAYDIRAĞI
Planlama



MOLOZ KAYDIRAĞI
Temel Hususlar



EL ALETLERİ
Kontrol Tedbirleri



EL ALETLERİ
Temel Hususlar



MOBİL İSKELE
Güvenli Kullanım



27.02.2025

İnşaat sektörü 2023 yılı iş kazası istatistiklerini inceledik.

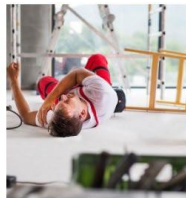
İnşaat Şubesi olarak 2013 yılından bu yana yürüttüğümüz çalışmalar içerisinde, iş kazalarının sektörde bazda incelenerek analiz edilmesine ayrı bir önem vermekte ve her yıl düzenli olarak inşaat kazalarını detaylı şekilde incelemekteyiz.

Başlıklar

- » İnşaat sektörü 2023 yılı iş kazası istatistiklerini inceledik.
- » İş kazası bildirimleri doğru şekilde yapılmalı!
- » JISHA ile çevrimiçi istişare toplantısı gerçekleştirildi.
- » Uchida-Kraepelin (UK) Testi tanıtım etkinliğine katıldık.
- » İnşaatlarda standarda uygun ve güvenli ekipman kullanın!
- » Japonya'da ülkemizi temsil ettik!
- » Akkuyu NGS saha ziyaretlerimiz devam ediyor.
- » MYK İnşaat Sektör Komitesi 55. toplantısına katkı sunduk.
- » Akkuyu Nükleer Güç Santrali inşaatını ziyaret ettik.



Genel Bilgiler



İş Kazaları



Görev ve Sorumluluklar



Ulusal Politikamız



KAYNAKLAR

- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) (2017). *Kobi'ler için Yapı İşlerinde Risk Değerlendirmesi, İSG Performans İzleme ve Sağlık Tehlikeleri Rehberi*. https://guvenliinfaat.csgeb.gov.tr/media/q22dzyef/kobi_is.pdf Erişim tarihi:10Nisan 2025
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) (2018). *Yapı İşlerinde Yüksekte Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulama Rehberi*.
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, (ÇSGB) (2022) Güvenli İnşaat Portalı, <https://guvenliinfaat.csgeb.gov.tr/sektor-hakkinda/genel-bilgiler/> Erişim tarihi: 18 Mart 2025
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, (ÇSGB) (2024) Güvenli İnşaat Portalı, İnşaat Sektörü Ölümlü İş Kazaları. <https://guvenliinfaat.csgeb.gov.tr/> Erişim tarihi: 24 Mart 2025
- European Commission (EC) (2010). *Non-binding guide to good practice for understanding and implementing Directive 92/57/EEC*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/96b5fe83-ef7d-4628-9af0-e02b25810c1d> Erişim tarihi: 07 Nisan2025
- Health and Safety Executive (HSE) (2006). *Health and safety in construction*. <https://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg150.htm> Erişim tarihi: 26 Mart 2025
- ILO, (1995). *Health and welfare on construction sites: A training manual*, International Labour Office (ILO).
- ILO, (2020). *Occupational safety and health in the construction industry: International Training Centre of the ILO*. https://www.itcilo.org/sites/default/files/media/course-documents/A9013683_SPGT_OSH%20Construction_InfoNote.pdf Erişim tarihi: 20 Mart 2025
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (2012). Resmi Gazete (Sayı: 28339)
- Reese, C. D., Eidson, J. V. (2006). *Handbook of OSHA construction safety and health*. Crc Press.
- Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) (2024). 2024 yılı Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllığı, Ankara.
- Taş, N. (2018). *Kanal Kazısı Çalışmalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi*, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) Yayını, Ankara.
- World Heart Federation (WHF) (2025). *Prevention*. <https://world-heart-federation.org/what-we-do/prevention/> Erişim tarihi: 03 Nisan 2025
- Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (2013, 5 Ekim). Resmi Gazete (Sayı: 28786)