

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Beton Dökümü İşlerinde İş Güvenliği

Cansel ACER

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Temmuz, 2025

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAYI

Beton Dökümü İşlerinde İş Güvenliği

Cansel ACER

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Bu Yüksek Lisans Tezi 12/06/2025 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Değerlendirilmiş ve Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Emel YILDIZ (Danışman)

: Prof. Dr. Ali BAYAT

: Doç. Dr. Cem BOĞA

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı Ve Güvenliği Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER

Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VI
1. GİRİŞ	1
1.1. Beton Nedir?	1
1.2. Beton Dökümü Nedir?	2
1.3. Beton Dökümü Aşamaları.....	3
1.3.1. Beton Dökümü Öncesi	3
1.3.2. Beton Dökümü Yöntemleri.....	21
1.4. Beton Dökümü Sonrası	29
1.4.1. Kalıp Sökümü	29
1.5. Beton Döküm İşlerinde Osha Standartları	29
1.6. Beton Döküm İşlerinde Ilo Standardı	30
1.7. Türkiye Mevzuatı İle Ilo Ve Osha Standartlarının Beton Döküm İşlerinde Kaşılaştırılması	30
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	33
3. MATERYAL VE METOT	35
3.1. Materyal	35
3.2. Metot	35
4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR	43
4.1. İnşaatlarda İş Kazaları.....	43
4.2. Türkiye’de Yaşanmış İş Kazası Haberleri	50
4.3. Risk Değerlendirmesi.....	54
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	55
KAYNAKÇA.....	57
ÖZGEÇMİŞ	59
EKLER.....	60

Beton Dökümü İşlerinde İş Güvenliği

Cansel ACER

Danışman: Prof. Dr. Emel YILDIZ

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

ÖZ

İnsan yaşamının devamlılığı açısından en temel ihtiyaçlardan biri olan barınma, inşaat sektörünü vazgeçilmez kılmaktadır. Bu doğrultuda, yapı üretim süreçlerinin her aşamasında iş sağlığı ve güvenliği (İSG) büyük önem taşımaktadır. Özellikle beton, inşaat sektörünün temel yapı taşlarından biri olup, uygulama süreci çeşitli tehlike ve riskleri de beraberinde getirmektedir.

Genel olarak bakıldığında, inşaat sektörü; ölümlü iş kazalarının en sık yaşandığı sektörlerden biridir. Sektörde yaşanan iş kazaları denildiğinde genellikle yüksekte çalışma, vinç kullanımı, malzeme düşmesi gibi riskler ön plana çıkmakla birlikte, beton döküm işlemleri de en az bu unsurlar kadar ciddi risk potansiyeline sahiptir. Beton dökümü sırasında yaşanabilecek iş kazaları, hem çalışanların sağlığı hem de işin süreci açısından ciddi tehditler oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, beton döküm sürecinde karşılaşılabilecek tehlike ve risklerin tespiti ile bu risklere karşı alınması gereken önlemlerin belirlenmesidir. Bu sayede hem işçilerin hem de saha yöneticilerinin konuya ilişkin bilgi düzeylerinin artırılması ve olası iş kazalarının önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

Çalışmam bir inşaat firmasına ait fabrika kaba inşaat projesinde beton dökümü öncesi kolon, perde, döşeme kalıp ve demir imalatları ile birlikte beton döküm sırası ve sonrasındaki kalıp sökümü detaylı bir şekilde gözlemlenerek tespit edilen tehlike ve risklere karşı alınması gereken önlemler belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Beton dökümü, iş sağlığı ve güvenliği, risk değerlendirmesi, iş kazası

Construction Work Safety in Concrete Pouring

Cansel ACER

Advisor: Prof. Dr. Emel YILDIZ

Department of Occupational Health and Safety

ABSTRACT

Shelter, being one of the most fundamental needs for the continuity of human life, renders the construction sector indispensable. In this context, occupational health and safety (OHS) is of great importance at every stage of the building production process. Concrete, one of the primary structural components of the construction industry, entails various hazards and risks throughout its application process.

From a general perspective, the construction sector is among the industries where fatal occupational accidents occur most frequently. While working at heights, crane operations, and falling materials are commonly recognized as major risk factors, concrete pouring operations possess an equally significant risk potential. Accidents that may occur during concrete pouring processes pose serious threats not only to the health and safety of workers but also to the continuity and efficiency of construction activities.

The primary objective of this study is to identify potential hazards and risks associated with the concrete pouring process and to determine the necessary preventive measures to be taken against these risks. In doing so, the study aims to enhance the awareness and knowledge levels of both workers and site managers regarding occupational safety, and to contribute to the prevention of possible workplace accidents.

Within the scope of this research, the concrete pouring processes in a rough construction project of a factory belonging to a construction company were observed in detail. These observations included the formwork and reinforcement works of columns, shear walls, and slabs prior to concrete pouring, as well as the formwork removal processes following the concrete placement. Based on these observations, the identified hazards and risks were analyzed, and the required safety precautions were systematically outlined.

Keywords: Concrete pouring, occupational health and safety, risk assessment, workplace accident

TEŞEKKÜR

Tez alıŐma sűrecimi beraber yűrűttűğűműz ve desteęini benden esirgemeyen Prof. Dr. Emel YILDIZ hocama teŐekkűr ederim. Ayrıca arkadaŐım İŐ Saęlıęı ve Gűvenlięi Uzmanı olan aęatay KIRBUęA' ya, iŐyerinde bana sűrekli destek olan bilgilerini, tecrűbelerini ve gűzlemlerini benimle paylaŐan sayın ūeflerim Taylan SERÇE, Mehmet Kamil ATMIŐ, Hacı Hűseyin PEHLİVAN, Muhammet CEYLAN, Sűreyya MEYDAN, Vedat SARI, İsmail YETİŐ, Mustafa VANLI ve Kemal ÇİZİK, bazı bilgilere ulaŐmam için gűrűŐmeler saęlayan sayın patronum Onur DEęİRMENCİ' ye ve tűm destekleri için çalıŐma arkadaşlarıma çok teŐekkűr ederim.

Son olarak benim için deęerli aileme ve arkadaşlarıma her zaman her koŐulda destek verdikleri için bu zorlu sűrete yanımda oldukları için çok teŐekkűr ederim.



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Şiddet Derecelendirme Çizelgesi	37
Çizelge 2. Frekans Derecelendirme Çizelgesi.....	37
Çizelge 3. Olasılık Derecelendirme Çizelgesi.....	38
Çizelge 4. Risk Değerlendirme Sonucu	40
Çizelge 5. İş Kazalarının Kaza Tiplerine Göre Dağılımı	44
Çizelge 6. İnsan Düşmesi Tipindeki Kazaların Alt Grupları	45
Çizelge 7. 2022 SGK İstatistikleri	46



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Beton (THBB, 05.01.2025).....	1
Şekil.2. Kaza sıklık hızı karşılaştırılması (Zengin, M.A.).....	3
Şekil 3. İzolasyon Malzemesi (Baumerk 05.01.2025).....	5
Şekil 4. İzolasyon Uygulaması (Baumerk 05.01.2025).....	6
Şekil 5. Demir Bükme Makinesi (Göçmaksan 06.01.2025).....	8
Şekil 6. Demir Kesme Makinesi (Göçmen, E.M. 06.01.2025).....	9
Şekil 7. Panel Kalıp (PERİ Türkiye, 06.01.2025).....	10
Şekil 8. Tünel Kalıp Sistemi (Neru Kalıp, 2008).....	12
Şekil 9. Kalıp Altı İskele (Oğuzhan İskele, 1987).....	14
Şekil 10. Kalıp Altı İskele Projesi.....	15
Şekil 11. Kayar Kalıp Sistemi (PERİ Türkiye, 06.01.2025).....	17
Şekil 12. Teleskopik Dikme (Oğuzhan İskele, 1987).....	20
Şekil 13. Transmikser.....	22
Şekil 14. Mobil Pompa.....	23
Şekil 15. Sabit Pompa.....	25
Şekil 16. Tremi Borusu.....	27
Şekil 17.Çuval Yöntemi.....	28
Şekil 18. İş Kazası.....	48
Şekil 19. Sahada yaşanmış iş kazası ve tehlikeli durumlar.....	50
Şekil 20. Bursa'daki iş kazası.....	50
Şekil 21. Siirt'te İş Kazası.....	51
Şekil 22. Isparta'daki İş Kazası.....	51
Şekil 23. Balıkesir'deki iş kazası.....	52
Şekil 24. Antalya'daki İş Kazası.....	53
Şekil 25. İstanbul'daki iş kazası.....	53

SİMGELER VE KISALTMALAR

MYK : Mesleki Yeterlilik Belgesi

KKD : Kişisel Koruyucu Donanım

SGK : Sosyal Güvenlik Kurumu

OSHA : Occupational Safety and Health Administration (İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi)

ILO : Internatinol Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)



1. GİRİŞ

1.1. Beton Nedir?

Beton; çimento, su, agrega ve kimyasal katkı maddelerinin homojen olarak karıştırılmasından oluşan; başlangıçta plastik kıvamda olup şekil verilebilen, zamanla katılaşıp sertleşerek dayanım kazanan bir yapı malzemesidir. Taze betonun dökülebilmesi ve kalıba yerleştirilmesi için yeterince işlenebilir olması, ardından malzemenin sertleşmesi ve yapı için hesaplanan tasarım yüklerini karşılayacak asgari basınç dayanımını kazanması gerekmektedir. Şekil 1'de betonun fotoğrafı görülmektedir. (THBB, 05.01.2025)



Şekil 1. Beton (THBB, 05.01.2025)

Beton sınıfının seçilmesi, mühendislik hesaplamaları ve proje gereksinimlerine dayanır. Genel olarak:

- **Düşük dayanım sınıfları** (C5 - C20) daha az yüklü ve daha az dayanıklı yapılarda,
- **Orta dayanım sınıfları** (C25- C30) orta büyüklükteki binalarda ve genel inşaat projelerinde,
- **Yüksek dayanım sınıfları** (C35 - C50 ve üstü) büyük ve ağır projelerde, yüksek taşıma kapasitesi gerektiren yapılarda kullanılır.

Beton sınıfları, betonun dayanımını, kullanılabilirliğini ve performansını belirleyen önemli bir parametredir. Doğru sınıfın seçilmesi, inşaatın güvenliği ve dayanıklılığı açısından kritik bir öneme sahiptir.

Beton dökümü yapıldıktan sonra beton numuneleri alınmaktadır. Alınan beton numuneleri belirli sürelerde bekletildikten sonra teste tabii tutularak kalıbın sökülmesi gereken süre belirlenir. Yapılan testler sonucu betonun kalitesini belirler. Beton sınıfları, betonun dayanımını, kullanılabilirliğini ve performansını belirleyen önemli bir kriterdir. Doğru sınıfın seçilmesi, inşaatın güvenliği ve dayanıklılığı açısından kritik bir öneme sahiptir.

1.2. Beton Dökümü Nedir?

Beton dökümü, taze betonun üretildiği beton santralinden, ürün nitelikleri bozulmadan transmikser ile şantiyeye taşınması ve ardından pompa veya uygun ekipmanlar aracılığıyla belirlenen kalıplara yerleştirilmesi sürecidir. Bu işlem, betonun dayanım, kıvam ve işlenebilirlik gibi özelliklerini koruyarak yapılmalıdır.

Beton dökümü sırasında;

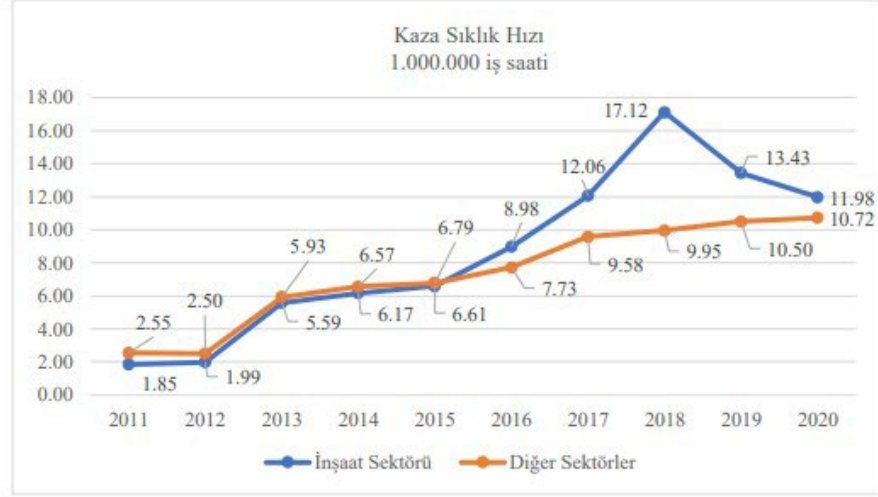
- Betonun segregasyona uğramaması,
- Kalıp içerisine eşit ve sürekli şekilde yayılması,
- Betonun içerisindeki hava boşluklarının vibratör ile giderilmesi,
- Kalıbın taşıma kapasitesine göre kontrollü hızda döküm yapılması gerekmektedir.

Bu işlemlerin doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, beton dökümü mutlaka alanında uzman ve eğitilmiş kişiler tarafından yapılmalıdır. Aksi takdirde, yapısal dayanım kayıpları, soğuk derz oluşumu, yüzey bozulmaları ve çatlaklar gibi ciddi yapı hatları meydana gelebilir.

Beton döküm süreci; şantiye mühendisleri, kalıpcılar ve pompacılar arasında koordineli bir şekilde yürütülmeli, her aşama teknik şartnamelere ve yapı güvenliği kriterlerine uygun olarak denetlenmelidir.

Beton dökümünü öncesi, sırası ve sonrası olmak üzere aşamalar halinde sıralayarak ayrıntılı şekilde incelemelerde bulunuldu.

İnşaat sektöründe yaşanan iş kazaları özellikle ölümlü iş kazaları diğer sektörlere göre daha fazladır. Şekil 2’de bulunan 2020-2021 yılına ait iş kazalarının istatistiksel analizinde de görüldüğü üzere özellikle 2015-2020 yılları arasında yaşanan iş kazası sıklık oranı diğer sektörlere göre daha fazladır.



Şekil.2. Kaza sıklık hızı karşılaştırılması (Zengin, M.A.)

Kaynak: Türkiye İnşaat Sektörü İş Kazalarının İstatistiksel Analizi, 2011-2020 adlı çalışmadan alındı.

1.3. Beton Dökümü Aşamaları

1.3.1. Beton Dökümü Öncesi

Beton dökümü öncesinde izlenmesi gereken aşamalar;

- Grobeton
- İzolasyon
- Demir montajı
- Kalıp montajı
- Tünel Kalıp Sistemi
- Kalıp Altı İskelesi
- Kayar Kalıp Sistemi
- Teleskopik Dikmeler

Grobeton

Dayanıklılığın önemli olmadığı dolgu, tesviye ve temel altı betonu olarak bilinir. Demir montajı yapılmadan dökülen betondur. Betonun dökülme amacı temele hazırlık yapılmasıdır. İzolasyonun yapılması, demir montajının yapılması ve kalıp montajının yapılması için gerekli olan düz, temiz ve sağlam bir zemin ihtiyacını karşılamaktadır (URL 2, 05.01.2025).

Grobeton sadece beton imalatın altına gelecek şekilde dökülmemelidir. Çalışma payları, işçinin rahat yürümesi ve rahat çalışması için mutlaka grobeton dökülmesi gereken alanlardandır.

Ayrıca kalıpcının kalıbını rahat çıkabilmesi, temel kalıp takviyesini (çapraz destekleri) düzgün yapabilmesi de yine grobeton sayesinde gerçekleşir (URL 2, 05.01.2025).

Beton dökümü sırasında iş güvenliği büyük bir öneme sahiptir. Döküm işlemi, uygun güvenlik önlemleri alınmadan yapılmamalıdır. Beton döküm işlemi esnasında dikkat edilmesi gereken başlıca güvenlik önlemleri şunlardır:

- **Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Kullanımı:** Beton dökümü sırasında çalışan tüm personellerin, iş güvenliğini sağlamak amacıyla baret, eldiven, reflektörlü yelek, tulum, gözlük ve güvenlik çizmeleri gibi gerekli kişisel koruyucu donanımları kullanması zorunludur. Bu ekipmanlar, olası iş kazalarının önlenmesinde kritik rol oynamaktadır.
- **Beton Pompasının Kurulumu:** Beton dökümünde kullanılan beton pompası, düzgün ve sert bir zemine yerleştirilmelidir. Pompanın stabil bir zemin üzerinde olması, döküm sırasında yaşanabilecek olumsuz durumları (örneğin, dengesiz bir hareket ya da devrilme) engelleyecektir.
- **İşaretçi ve Yönlendirme:** Beton mikseri pompaya yaklaşırken, alanın güvenliğini sağlamak amacıyla yetkili bir işaretçi tarafından yönlendirme yapılmalıdır. Beton mikseri, yalnızca yetkilendirilmiş işaretçi tarafından doğru şekilde yönlendirilmelidir. Bu, özellikle taşıma sırasında kaza risklerini minimuma indirecektir.
- **Emniyet Şeridi Kullanımı:** Beton pompası ve mikserin bulunduğu alan, olası tehlikelerden korunmak amacıyla emniyet şeridi ile çevrilmelidir. Bu şerit, yalnızca yetkili personelin girmesine izin verilmesi için kullanılır. Ayrıca, alana yetkisiz kişilerin girmesi engellenmeli, böylece kazalar ve yaralanmalar önlenmelidir.
- **Alan Giriş ve Çıkışı:** Döküm yapılacak alanın giriş ve çıkışları, işlem öncesinde önceden belirlenmeli ve her türlü tehlikeden arındırılmalıdır. Alan, temiz ve düzenli olmalı, çalışanların güvenliğini tehlikeye atabilecek hiçbir engel bulunmamalıdır.

Bu güvenlik önlemlerinin uygulanması, beton dökümü sırasında olası iş kazalarının önlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Ayrıca, bu tür önlemlerin şantiyede disiplinli bir şekilde uygulanması, iş güvenliği kültürünün yaygınlaştırılmasına yardımcı olacaktır.

İzolasyon

İzolasyon, bir yapıyı dış çevresel etkenlerden korumak amacıyla alınan teknik önlemler bütünüdür. Yapının performansını artırmak ve kullanıcılar için konforlu, güvenli ve sağlıklı bir yaşam alanı oluşturmak adına büyük önem taşır.

İzolasyon uygulamaları temel olarak;

- Su ve nem yalıtımı,
- Isı (termal) yalıtımı,
- Ses yalıtımı,
- Yangın yalıtım,

Gibi başlıklar altında sınıflandırılır.

Bu sistemler sayesinde:

- Su ve nemin yapılara sızması önlenerek betonarme elemanların ömrü uzatılır,
- Isı yalıtımı ile enerji tasarrufu sağlanır ve iklimlendirme maliyetleri azaltılır,
- Ses yalıtımı ile akustik konfor artırılır,
- Yangın yalıtımı ile yapının yangına dayanıklılığı artırılır, olası felaketlerde can ve mal güvenliği korunur.

Doğru ve etkili bir izolasyon sistemi, yapıların hem fiziksel dayanıklılığına katkı sağlar hem de kullanıcı memnuniyetini artırarak yapı ömrünü uzatır. Şekil 3’de izolasyon malzemesinin örneği görülmektedir.



Şekil 3. İzolasyon Malzemesi (Baumerk 05.01.2025)

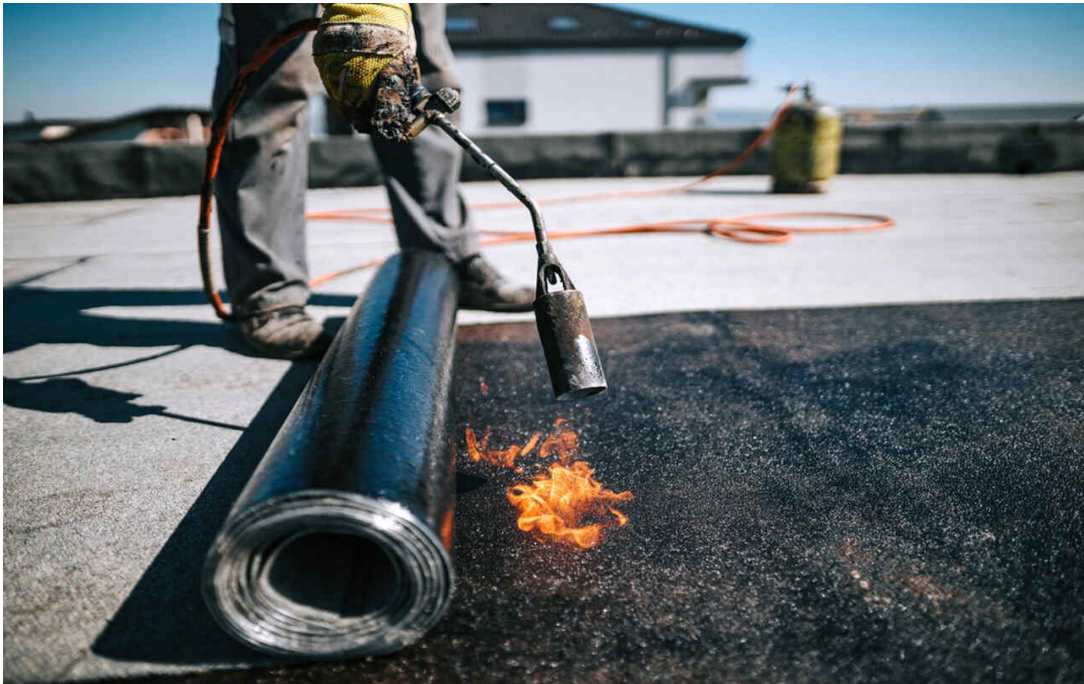
İzolasyonun nasıl uygulandığına dair adımlar;

- **Yüzey Hazırlığı:** İzolasyon malzemesi uygulanacak yüzeyin doğru şekilde hazırlanması önemlidir. Yüzey temiz, düzgün ve kuru olmalıdır. Kir, toz, yağ ve

diğer kalıntıları temizlemek için uygun temizlik yöntemlerini kullanın. Ayrıca, yüzeydeki çatlakları, delikleri ve diğer hasarları onarın.

- **Malzeme Seçimi:** İzolasyon malzemesi seçimi, yapıya ve uygulanacak alana bağlı olarak yapılmalıdır. Su izolasyonu için su yalıtım membranları, ısı izolasyonu için ısı yalıtım malzemeleri veya ses izolasyonu için ses yalıtım malzemeleri gibi uygun malzemeler seçilmelidir. Malzemenin özelliklerini ve uygulama yöntemini iyi anlamak önemlidir.
- **Uygulama Yöntemi:** İzolasyon malzemesinin uygulama yöntemi, seçilen malzemeye bağlı olarak değişir. Rulo, fırça, püskürtme veya yapıştırma gibi farklı yöntemler kullanılabilir. Üreticinin talimatlarına dikkatlice uyulmalı ve malzeme doğru şekilde uygulanmalıdır. Köşe ve ek bölgelerine özellikle dikkat edilmelidir.
- **Bağlantı ve Tamamlama:** İzolasyon malzemesinin parçaları birleştirilmeli ve bağlantıları sağlam olmalıdır. Ek yerlerinin ve derzlerin doğru şekilde kapatılması, izolasyonun etkinliğini artırır. Bu işlem için uygun yapıştırıcılar, bantlar veya diğer bağlantı elemanları kullanılabilir.
- **Kontrol ve Bakım:** İzolasyon işlemi tamamlandıktan sonra, yapıyı düzenli olarak kontrol etmek ve bakım yapmak önemlidir. Olası hasarları, çatlakları veya aşınmaları tespit etmek ve hızlı bir şekilde onarmak gerekmektedir. Ayrıca, düzenli bakım rutinleriyle izolasyonun ömrünü uzatabilirsiniz.

Şekil 4'te izolasyon uygulamasının nasıl yapıldığı görülmektedir.



Şekil 4. İzolasyon Uygulaması (Baumerk 05.01.2025)

İzolasyonun doğru uygulanması için yüzey hazırlığına dikkat etmek, uygun malzeme seçimi yapmak, doğru uygulama yöntemini kullanmak ve bağlantıları sağlamlaştırmak önemlidir. Ayrıca, düzenli kontrol ve bakım işlemleriyle izolasyonun etkinliği ve dayanıklılığı sağlanmalıdır.

İzolasyon yaparken dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Tüpler sanayi tipi tüp olmalıdır.
- Dolu ve boş tüpler ayrı istiflenmelidir.
- Tüpler güneşe maruz kalmayacak şekilde istiflenmelidir.
- Pürmüz gibi alevli aletlerle çalışmalarda alevin yönüne dikkat edin, yanan şalomayı tüp üzerine takmayın, sönmüş şalomayı sıcak vaziyette kolay tutuşabilen malzemeler üzerine bırakarak oradan ayrılmayın. Çalışırken kolay yanabilen polyester içerikli kumaşlardan yapılmış elbise ve pantolonları giymeyin.
- Tüp değişimlerinde daima yeni conta kullanın, köpükle gaz kaçağı kontrolü yapın, eski ve yıpranmış gaz hortumlarını zamanında değiştirin, hortum bağlantılarında tel değil kelepçe kullanın, tüplerin yuvarlanmalarına karşı gerekli tedbirleri alın, gaz tüplerini yatık olarak kullanmayın, yedek tüpleri çalışma mahallinden uzakta tutun.
- Yukarıdan malzeme düşme ihtimali olan durumlarda, izolasyon ekibi aşağıda çalışırken üstte başka ekiplerin çalışması sürdüğünde, gerekli önlemler alınmadan ve ekiplerin doğru bir iş planlaması yapılmadan işe başlamayın.
- Tüplerin gaz çıkışlarına (vana kısmına) alev geri tepme ventilleri (emniyet ventili/alev tutucu) monte edilmeli ve ani basınç değişikliklerinde alevin geri tepmesi önlenmelidir.
- Tüpler taşınırken darbe almamalıdır. Özel tüp arabalarında taşıma işlemi yapılmalıdır.

Demir Montajı

İnşaat mühendisleri tarafından demir montajı projesi çizilir. Mühendisler projeyi sahadaki demircilere aktarır. Projeye uygun yapılan demir montajı sayesinde meydana gelebilecek olan tehlikeler ve riskler azalmaktadır. Herhangi bir döşeme çökmesinde demirlerin çökmemesi gerekmektedir. Tremi ile beton dökümü sırasında tremi borusunun demir donatısına takılmaması gerekmektedir.

Demir montajının yapılması için sahaya gelen demirler tezgâha aktarılır. Demir tezgâhı demir kesme ve bükme makinesi olmak üzere ikiye ayrılır.

Demir Bükme Makinesi

Demirlerin projede belirtilen ölçülerde bükülerek montaja hazır hale getirilmesidir. Boy demirleri, etriyeler ve çiroz demirlerinin projelerde belirtilen ölçülere göre yapılması sağlanır. Şekil 5'te demir bükme makinesinin fotoğrafı görülmektedir.



Şekil 5. Demir Bükme Makinesi (Göçmaksan 06.01.2025)

Demir Bükme Makinesi Kullanılırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar;

- Demir bükme makinesi alanda uzman operatör tarafından kullanılmalıdır.
- Yetkisiz kişilerin kullanımı engellenmelidir. Demir bükme makinesini kullanacak operatörlerin fotoğrafları, isimleri ve iletişim numaraları makinenin etrafına ve fark edilebilecek bir yere asılmalıdır.
- Demir bükme makinesi kullanma talimatı operatör işbaşı yapmadan tebliğ edilmelidir. Demir bükme makinesi üzerine kullanma talimatı asılmalıdır.
- Demir bükme makinesinin periyodik kontrolü yılda bir defa yetkili makine mühendisi tarafından yapılmalıdır.
- Demir bükme makinesinin topraklaması yapılmalıdır. Yer değişikliği yapıldığında topraklama tekrar yapılmalıdır.

- Demir bükme makinesinin acil stop butonu gözle görülür ve kolay fark edilir yerde bulunmalıdır. Acil stop butonunun çalıştığı kontrol edilmelidir.
- Demir bükme makinasının ayak pedalının koruyucusu olmalıdır.

Demir Kesme Makinesi

Projeye uygun demirlerin kesilmesi için kullanılan makinedir. Elektrikle çalışır fakat pistonun hareket etmesi ile kesilir. Şekil 6’te demir kesme makinesinin fotoğrafı görülmektedir.



Şekil 6. Demir Kesme Makinesi (Göçmen, E.M. 06.01.2025)

Demir Kesme Makinesi Kullanılırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar;

- Demir kesme makinesini alanda uzman operatör tarafından kullanılmalıdır.
- Yetkisiz kişilerin kullanımı engellenmelidir. Demir bükme makinasını kullanacak personellerin fotoğrafları, isimleri ve iletişim numaraları makinenin etrafına ve fark edilir bir yere asılmalıdır.
- Demir kesme makinesi kullanma talimatı operatör işbaşı yapmadan tebliğ edilmelidir. Demir kesme makinesi üzerine gözle görülür bir yere asılmalıdır.
- Demir kesme makinasının periyodik kontrolü yılda bir defa yetkili makine mühendisi tarafından yapılmalıdır.
- Demir kesme makinesinin topraklaması yapılmalıdır. Yer değiştirilmesi sırasında topraklama yeniden yapılmalıdır.

- Demir kesme işlemi yapılırken özellikle küçük ölçüde demir kesimi sırasında kapak kapatılarak kesilmelidir. Böylece kesilen demir parçasının personelin üzerine veya etrafa sıçramasını engellemektedir.
- Demir kesme makinesinin yağ kaçırdığı tespit edilirse kullanılmamalı ve yetkili kişilere bildirilmelidir.
- Demir kesme makinesinin hidrolik piston kısmını kapatan koruyucu kapağının olması gerekir.
- Demir kesme makinesine demirlerin vinç ile aktarımı sırasında makineye çarpmaması için dikkat edilmesi gerekir.

Kalıp Montajı

Perde kalıp montajı, taşıyıcı sistemin en kritik bölümlerinden biri olması nedeniyle mutlaka projeye uygun şekilde yapılmalıdır. Bu süreçte, saha mühendisleri kalıp uygulamalarını statik ve mimari projelere uygun şekilde planlamalı ve denetlemelidir.

İnşaat mühendisleri, ilgili kalıp planlarını kalıpçı ekip ile paylaşmalı, uygulamadan önce detaylı bir bilgilendirme yapılmalıdır. Montaj sırasında ise yerinde sürekli denetim sağlanarak uygulamanın projeye uygunluğu kontrol edilmelidir. Böylelikle, yapının taşıyıcılık özelliklerinde sapma oluşması ve iş kazası riski minimuma indirgenmiş olur. Şekil 7’de panel kalıp örneği görülmektedir.



Şekil 7. Panel Kalıp (PERİ Türkiye, 06.01.2025)

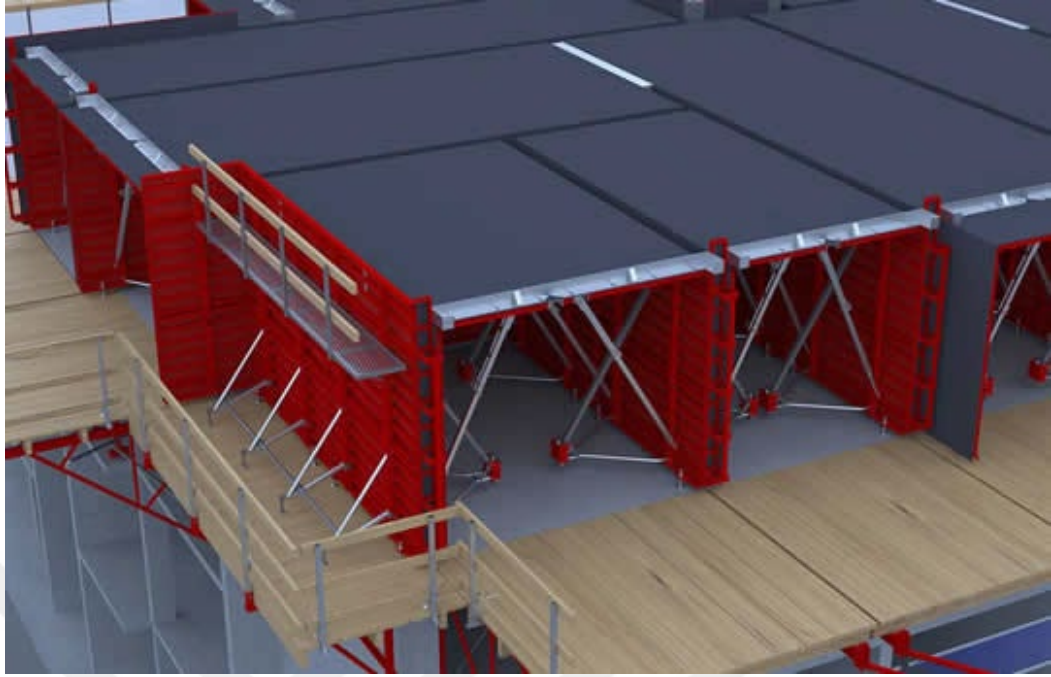
Kalıp Montajı Yapılırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar;

- Kalıp montajında kullanılan ve iki kalıbı birbirine bağlayan Tierod mili yerleştirilir ve başlığı kullanılarak iki kalıp birbirine sıkıca sabitlenmelidir.
- Tierod milleri kalıba uygun ölçüde olmalıdır. Uzun ölçüde olursa kalıbın her iki yanından fazla uzantısı olacağından ek risk oluşturmaktadır.
- Beton dökümü yapılırken kalıp patlama ihtimaline karşı dökümü yapılan kalıbın etrafında kimse durmamalıdır.
- Destekleme amaçlı monte edilen payandaların zemine sağlam dübellenmelidir. Ayrıca payandaların kalıp ile olan bağlantısının da sağlam olması gerekmektedir.
- Kalıp montaj ve demontajında kullanılan tahtaların düzenli istiflenmesi gerekir. Çivili malzemelerin temizlenmesi gerekir.
- Kalıp montajında kullanılacak seyyar merdivenin alttan ve üstten sabitlenmiş olması gerekir. Eğer merdiven yerine çalışma iskelesi kurulacaksa çalışma iskelesinin standartlara uygun kurulması gerekmektedir.
- Yerde montajı yapılan kalıp vinç ile kaldırılır. Kaldırma operasyonu sapancı yardımı ile yapılmalıdır.
- Kaldırma operasyonu sırasında kılavuz halat kullanılmalıdır. Kaldırma operasyonu gerçekleşirken alanda sapancı haricinde personel bulunmamalıdır.
- Kalıp montajı tamamlandıktan sonra yürüme yolu için platform oluşturulmalı ve korkulukları tamamlanmalıdır. Projeye bağlı olarak tek taraflı platformlar yetersiz kaldığı takdirde çift taraflı karşılıklı platform yapılmalıdır.
- Platforma ulaşım için uygun merdiven konumlandırılmalıdır. Personellerin kalıba tırmanması engellenmelidir.
- Her kalıp taşınması sırasında platformlar yeniden kontrol edilerek eksiklikler giderilmelidir.

Tünel Kalıp Sistemi

Tünel Kalıp Sistemi, binaların döşeme ve duvarlarının çelik kalıplar yardımı ile aynı anda dökülmesini sağlayan modern inşa metodudur. Tünel kalıplar ince saç levhalardan ve çelik profillerden oluştuğu için düzgün yüzeylidir. Kesin boyutludur bu nedenle her defasında kalıpcıların ölçümleme yapmasına gerek bırakmadan standart yükseklik ve açıklık kolaylıkla elde edilebilir. Tünel kalıp sisteminin bu özelliği kalıp montaj esnasında yerine uydurma sorunları olmadığı için zamandan tasarruf sağlamaktadır. Bu sistemler monolitik yapıda olan toplu konut, otel, cezaevi, hastane ve yurt tipi yapıların üretimlerinde tercih edilmektedir (Neru Kalıp Kataloğu, 2008).

Şekil 8’de tünel kalıp sistemi görülmektedir.



Şekil 8. Tünel Kalıp Sistemi (Neru Kalıp, 2008)

Tünel kalıp sisteminde dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Tünel kalıbı taşıma sırasında muhakkak kılavuz halat kullanılmalıdır.
- Tünel kalıp imalatı tamamlandıktan sonra etrafına koruluk yapılmalıdır.
- Tünel kalıp etrafına güvenlik ağı yapılmalıdır.
- Tünel kalıbın sökülmesi sırasında dışarıdaki platforma çıkarılırken platformun etrafında korkuluk olmalıdır.
- Tünel kalıbın sökülmesi sonrası dışarıdaki platformun yük kapasitesi kalıbın ağırlığından fazla olmalıdır.
- Tünel kalıbın imalatı sırasında tüm kelepçe, kopilya ve pimlerinin takılı olması gerekir.

Kalıp Altı İskelesi

Kalıp altı iskeleleri, günümüzde özellikle döşeme, kiriş ve platform gibi yatay yapı elemanlarının imalatında yaygın olarak tercih edilen geçici destek sistemleridir. Bu sistemler, beton döküm işlemleri sırasında kalıbın altında yer alarak hem kalıp sistemini taşıma görevini üstlenir hem de dökülen taze betonun ağırlığını güvenli bir şekilde zemine iletir.

Kalıp altı iskelelerinin kullanılabilmesi için, öncelikle yapılacak imalata uygun olarak kalıp projeleri çizilmelidir. Hazırlanan bu projeler, sahada görevli inşaat mühendisleri tarafından kalıpcı ekiplerine açık ve net bir şekilde aktarılmalıdır. Uygulama süresince, kalıp montajının projeye uygun

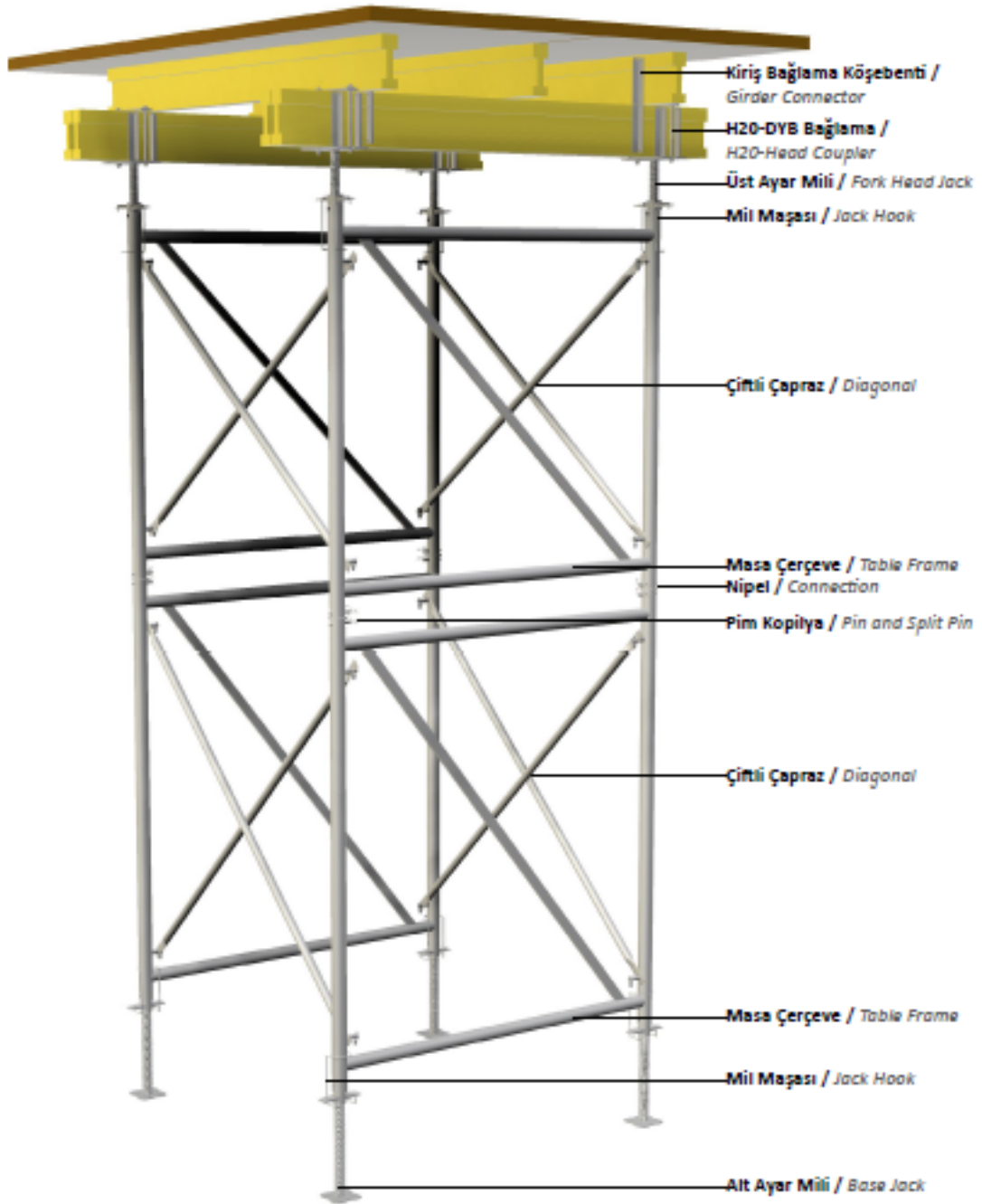
şekilde ilerleyebilmesi için saha mühendislerinin süreci adım adım denetlemesi ve yönlendirmesi büyük önem taşımaktadır.

Kalıp altı iskelelerinin başlıca amaçları şunlardır:

- Beton dökümü sırasında kalıp sisteminin sabit, dengeli ve formunu koruyacak şekilde desteklenmesini sağlamak,
- Kalıp deformasyonunu önleyerek yüzey düzgünlüğünü ve statik güvenliği temin etmek,
- Çalışan personelin üzerine çıktığı platformlara gerekli yük taşıma kapasitesini sağlamak ve iş güvenliğini artırmak.

Kalıp altı iskeleleri, genellikle döküm işlemi tamamlandıktan ve betonun yeterli dayanımı sağlandıktan sonra sökülerek sistemden kaldırılır. Bu süreç, söküm prosedürleri doğrultusunda kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Aksi takdirde hem yapı güvenliği hem de çalışan sağlığı açısından ciddi riskler doğabilir.

Şekil 9'de kalıp altı iskele fotoğrafında iskelenin parçaları malzeme isimleri ile birlikte ayrıntılı şekilde görülmektedir.



Şekil 9. Kalıp Altı İskele (Oğuzhan İskele, 1987)

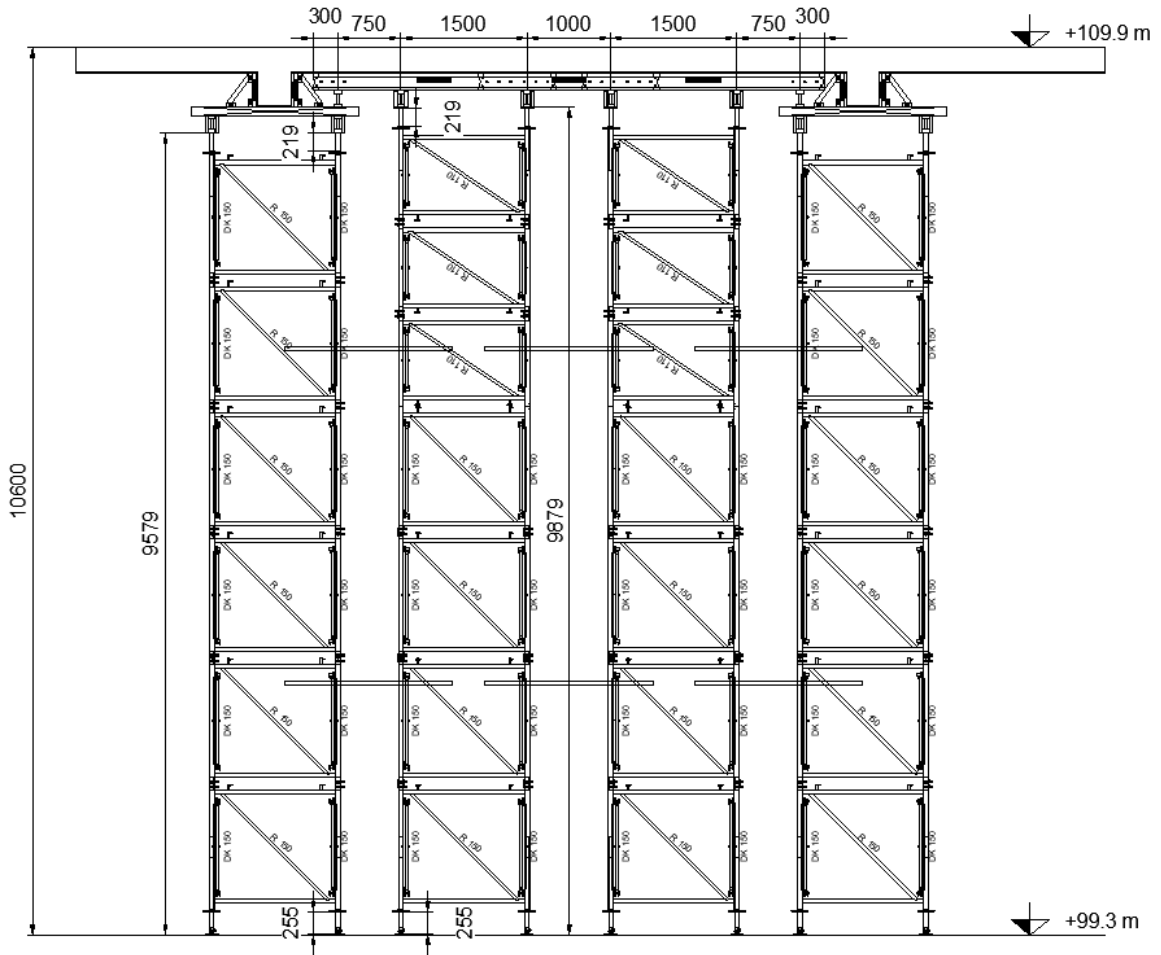
Kalıp altı iskele kurulumundan önce inşaat mühendisleri tarafından iskeleye binecek yük hesabı yapılır daha sonra statik hesaplama yapılır. Yapılan hesaplamalar doğrultusunda;

- Döşeme Kalıbı Kiriş Altı İskele Yerleşim Planı
- Döşeme Kalıbı Döşeme Altı İskele Yerleşim Planı
- Döşeme Kalıbı Kiriş Altı Mahya Yerleşim Planı
- Döşeme Kalıbı Ana Mahya Yerleşim Planı

- Döşeme Kalıbı Boru Yerleşim Planı
- Döşeme Kalıbı İskele Tipleri
- Döşeme Kalıbı Hesap Raporu

İskele kurulumu yapılacak mühendislere iletilir. Mühendisler bu rapor ve plan doğrultusunda iskelelerin kurulumunu sağlar. İskelelerin kurulması, sökülmesi veya üzerinde önemli değişiklik yapılması, görevli inşaat mühendisi gözetimi altında yapılır. Tersanelerde ise gemi inşaatı ve gemi makineleri mühendisi, makine mühendisi veya inşaat mühendisi gözetimi altında yapılır. (İş Ekipmanları Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği ek 2 4.3.6)

Şekil 10'da bir projeden alınan kalıp altı iskele projesine görülmektedir.



Şekil 10. Kalıp Altı İskele Projesi

İskele kurulumu bittikten sonra beton döküm öncesi hesaplamaları yapan inşaat mühendisi tarafından son kontroller yapılmalıdır.

Kalıp Altı İskele Kurulumunda Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar;

- Kalıp altı iskeleler kurulumundan önce yapılan hesaplamalar dikkate alınarak ve hesaba uygun şekilde kurulmalıdır.
- İskele kurulacak zeminin sağlam ve düz zemin olması gerekir. İskele ayakları altına kullanılan kalaslar sağlam olmalıdır.
- İskeleyi kuracak olan personeller bu konuda yetkili geçerli MYK belgesine sahip olması gerekmektedir.
- İskele kurulumu sırasında ayakaltlarına en az 3 kalas koymalılar ve bu kalasları birbirine sabitleyerek yürüyüş yolu oluşturmaları.
- İskele kurulumu yapacak personellerin gerekli kişisel koruyucu donanımlarını (paraşüt tipi emniyet kemeri, baret, iş eldiveni, iş ayakkabısı, reflektörlü yelek ve iş gözlüğü) kullanmaları sağlanmalıdır.
- İskele kurulum aşamasında yüksekte yapılan çalışmalarda uygun ankraj noktaları belirlenerek yaşam hatları çekilmelidir. Personeller çalışma yaparken kendini yaşam hatlarına bağlayarak çalışma yapmalıdır.
- İskele kurulumu yapılırken eksik çaprazları, pimleri ve kopilyaları bulunmamalıdır.
- İskeleler boya vb. gibi kimyasallara maruz kalmamalıdır.
- Çatlamış ve kırılmış olan iskele varsa kullanımı sağlanmamalıdır.
- İskeleler borular ile birlikte birbirine bağlanmalıdır.
- Beton dökümü sırasında kalıp altı iskelenin bulunduğu alanın sınırlandırılması gereklidir. Alana gözcü bırakılarak beton dökümü sırasında hiçbir personelin alana giriş-çıkış yapmasına müsaade edilmemelidir.
- Kalıp altı iskele kurulumunda kullanılan kalaslar osha proof test damgalı olmalıdır.
- İskelelerin taban plakaları olmalıdır. İskeleler toprak zemine kurulduysa iki ayak altında tek bir kalas konulmalıdır.
- Kalıp altı iskele kurulumunda iskele platformu en az 3 kalas yan yana gelerek kurulmalıdır ve 67.5 cm genişliğinde olmamalıdır. Kalaslar birbirine bağlanarak sabitlenmelidir.

Kayar Kalıp Sistemi

Kayar kalıp, betonarme yapıların inşasında kullanılan modern ve sürekli kalıp sistemlerinden biridir. Bu sistemde, beton dökümü sırasında kalıp, yapının dış yüzeyini sarar ve beton henüz prizini almadan önce yavaş ve kontrollü bir şekilde yukarıya doğru kaydırılır. Böylece beton, kalıp içerisinde şekillenerek sertleşirken, kalıp yukarı doğru hareket ederek yeni dökülen beton katmanları için yer açar.

Kayar kalıp sisteminde beton dökümü ve kalıp hareketi eş zamanlı olarak gerçekleştirilir. Bu özelliği sayesinde hem iş gücünden hem de zamandan tasarruf sağlanır. Genellikle silo, baca, kule, asansör boşluğu ve yüksek perde duvarlar gibi düşey yapı elemanlarında tercih edilir. Sistemin verimli çalışabilmesi için betonun erken priz alabilen ve yüksek kıvamlı olması, ayrıca kalıbın kayma hızının betonun priz süresine uygun şekilde ayarlanması gerekir.

Kayar kalıp kullanımının başlıca avantajları şunlardır:

- Sürekli ve hızlı beton dökümüne olanak tanır.
- İşçilik maliyetlerini azaltır.
- Yüksek yapılarda iskele ihtiyacını minimuma indirir.
- Düşey yüzeylerde düzgün bir yüzey kalitesi sağlar.

Ancak, uygulama süreci dikkat ve deneyim gerektirir. Beton kıvamı, kalıp kayma hızı, donatı montajı gibi faktörlerin doğru yönetilmemesi durumunda yüzey bozulmaları, segregasyon ve beton çatlakları gibi yapısal kusurlar meydana gelebilir.

Şekil 11’ da kayar kalıp sistemi görülmektedir.



Şekil 11. Kayar Kalıp Sistemi (PERİ Türkiye, 06.01.2025)

Kayar kalıp sisteminin temel bileşenleri şunlardır:

1. Kalıp Paneli: Betonun döküleceği yüzeyi oluşturur. Genellikle çelik veya alüminyumdan yapılır.

2. Hidrolik veya Mekanik Sistem: Kalıbı yukarı doğru itmek için kullanılır. Hidrolik sistemler, kayar kalıp uygulamalarında yaygın olarak kullanılır çünkü güçlü ve kontrollü bir hareket sağlar.
3. Destek Yapıları: Kayar kalıbın düzgün hareket etmesini sağlayan, kalıbı taşıyan ve yerinde tutan sistemdir.
4. Beton Pompası: Betonun kalıba pompalanmasını sağlayan ekipman.

Kayar Kalıp Sisteminin Çalışma Prensipleri

Kayar kalıp sistemi, genellikle aşağıdaki adımlarla çalışır:

1. Başlangıçta Kalıbın Kurulumu: İlk olarak, kayar kalıp yerleştirilir ve bir temel oluşturulur. Bu temelin üzerine beton dökülür.
2. Beton Dökümü: İlk beton katmanı dökülür ve uygun süre boyunca sertleşmeye bırakılır.
3. Kalıbın Kayması: Beton sertleştikçe, kalıp sisteminin hareketi başlar. Hidrolik pistonlar veya mekanik kaldırma sistemleri kullanılarak, kalıp yukarıya doğru kaydırılır.
4. Yeni Beton Katmanları: Yeni beton katmanları dökülür ve işlem tekrarlanır. Her döküm sonrasında kalıp tekrar yukarı kayar.

Kayar kalıp sistemi sayesinde beton dökümü sürekli devam ederken, yapı her katman için yeni bir kalıp oluşturulmasına gerek kalmadan hızla yükselir. Bu süreç, yüksek binalar, kuleler, köprüler ve tünellerin hızlı ve verimli bir şekilde inşa edilmesini sağlar.

Kayar Kalıp Sistemi Türleri

Kayar kalıp sistemleri, kullanılan teknolojiye ve ihtiyaca göre farklı türlerde olabilir. İşte bazı yaygın kayar kalıp türleri:

1. Hidrolik Kayar Kalıp Sistemi

Açıklama: Bu sistemde, kalıp yukarı doğru hareket ettirilmek için hidrolik pompalar ve pistonlar kullanılır. Hidrolik sistemler, büyük yükleri taşıma kapasitesine sahip olduğu için genellikle büyük projelerde tercih edilir.

Kullanım Alanı: Yüksek binalar, köprüler, tüneller, barajlar gibi ağır yük taşıyan yapılar için uygundur.

2. Mekanik Kayar Kalıp Sistemi

Açıklama: Mekanik kayar kalıp sistemlerinde, kalıbın hareketini sağlamak için dişliler, makaralar ve çelik halatlar gibi mekanik elemanlar kullanılır. Bu sistemler, daha basit projelerde kullanılır.

Kullanım Alanı: Daha küçük inşaat projelerinde, özellikle daha az dayanıklılık gerektiren yapılar için uygundur.

3. Yüksek Verimli Kayar Kalıp Sistemi

Açıklama: Bu sistem, betonun daha hızlı dökülmesi ve daha kısa sürede sertleşmesi için optimize edilmiş sistemlerdir. Çeşitli özel katkılar ve hızlı beton karışımları kullanılır.

Kullanım Alanı: Yoğun ve büyük projelerde, hızlı inşaat gereksinimi olan yapılar için uygundur.

4. İzolasyonlu Kayar Kalıp Sistemi

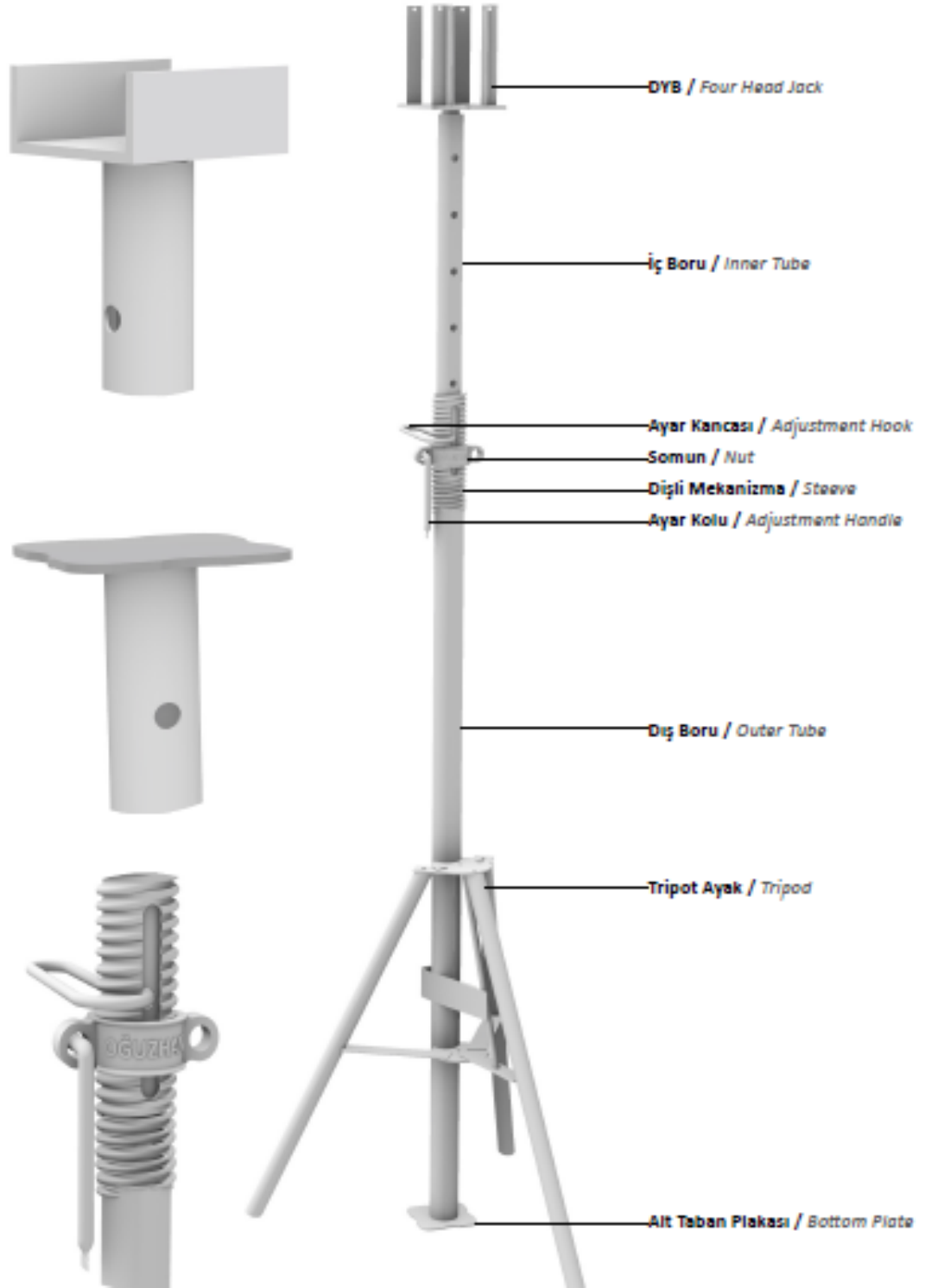
Açıklama: Beton döküm işlemi sırasında kalıplar, ısı yalıtımı sağlamak amacıyla ek izolasyon malzemeleri ile donatılabilir. Bu tür sistemler, enerji verimliliği yüksek binalar için uygundur.

Kullanım Alanı: Enerji verimliliği gereksinimi olan yapılar, özellikle pasif evler ve yeşil binalar.

Teleskopik Dikmeler

Teleskopik dikmeler, betonarme yapı elemanlarının kalıp sistemlerinde destekleme amacıyla kullanılan ve inşaat sektöründe uzun yıllardır yer alan ekipmanlardan biridir. Genellikle kolon, kiriş, döşeme ve merdiven gibi taşıyıcı elemanların kalıplarının taşınmasında kullanılır. Ayarlanabilir boyutları sayesinde farklı yüksekliklere kolaylıkla adapte edilebilirler.

Günümüzde modern kalıp sistemlerinin (örneğin tırmanır kalıplar, iskele sistemleri, alüminyum kalıplar) yaygınlaşmasıyla birlikte teleskopik dikmelerin kullanımı azalmıştır. Ancak hâlâ özellikle merdiven gibi özel form ve dar alanlara sahip yapılar için uygun maliyetli ve pratik bir çözüm sunduğu için kullanılmaya devam edilmektedir. Şekil 12’de teleskopik dikmeler malzeme isimleri ile birlikte ayrıntılı şekilde görülmektedir.



Şekil 12. Teleskopik Dikme (Oğuzhan İskele, 1987)

Teleskopik direk standart olarak 3.0m, 3.5m, 4.0m, 4.5m, 5.0m, 5.5m maksimum çalışma yüksekliğine göre üretilir. Değişik kotlarda çalışmak için ayarlanabilir. Çalışma mesafesi yüksek, devrilme riski oluşturabilecek durumlarda Tripot (üç ayak) sehpa elemanları kullanılmaktadır. Tripot teleskobik dikmeye dış boru kısmından bağlanarak güvenli bir dikme sistemi oluşturulmasını sağlar.

Teleskopik dikmeye binecek yük hesabı ve statik hesabı inşaat mühendisleri tarafından hesaplanmaktadır.

Teleskopik Dikme Kullanılarak Yapılan Döşemelerde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar;

- Teleskopik dikmelerin tüm parçaları kendi orijinal parçaları olmalıdır. Farklı parçalar kullanılmamalıdır.
- Teleskopik dikmeler kurulurken statik hesaba uygun kurulmalıdır.
- Teleskopik dikmeler her beton döküm sonrası temizlenerek üzerinde beton kalıntılarının kalması engellenmelidir.
- Teleskopik dikmeler paslanmış ve korozyona uğramış olmamalıdır.
- Teleskopik dikmeler darbe almış, çatlamış veya kırılmış olmamalıdır.

1.3.2. Beton Dökümü Yöntemleri

Beton dökümü, uygulanacağı alanın konumu, yüksekliği, ulaşım durumu ve proje özelliklerine göre farklı şekillerde gerçekleştirilebilmektedir. Genel olarak beton döküm işlemleri pompalı ve pompasız olmak üzere iki ana başlık altında sınıflandırılmaktadır. Betonun şantiye sahasına ulaştırılması ve döküm alanına transferi için kullanılan yöntemler; teknolojik gelişmeler, iş güvenliği koşulları ve uygulama kolaylığı gibi faktörlere bağlı olarak çeşitlenmiştir.

Günümüzde inşaat sektöründe en sık tercih edilen beton döküm yöntemleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Transmikser (Hazır Beton Mikseri): Betonun santralden şantiyeye taşınmasında kullanılan araçlardır. Kendi döner tamburu sayesinde betonun segregasyonunu önler ve kısa mesafelerde doğrudan döküm yapılmasına olanak sağlar.

Mobil Pompa: Hareketli beton pompalarıdır. Şantiyeye kolayca konumlandırılabilir ve bom sistemi sayesinde beton, yüksek katlara ya da erişilmesi zor bölgelere kolaylıkla iletilebilir. Günümüzde en yaygın kullanılan sistemlerden biridir.

Sabit Pompa: Büyük ve sabit yapı projelerinde tercih edilen sistemlerdir. Uzun mesafelerde betonun aktarılmasını sağlar. Beton, transmikserden sabit pompa aracılığıyla boru hatları boyunca döküm alanına taşınır.

Tremi Yöntemi: Özellikle su altında veya derin temel kazılarında (örneğin kazık betonlarında) kullanılan özel bir yöntemdir. Beton, alt ucu kapalı bir boru sistemiyle döküm alanına iletilir. Bu yöntem, segregasyonun ve boşluk oluşumunun önlenmesi açısından avantaj sağlar.

Taşıma (Elle veya Basit Ekipmanlarla): Küçük ölçekli projelerde kullanılan geleneksel yöntemdir. Beton, el arabası, çuvala, vinç kepçesi gibi basit taşıma ekipmanları ile dökülür. Zaman alıcı ve yorucu bir yöntem olduğundan büyük şantiyelerde tercih edilmez. Su altında beton dökümünde kullanılan en eski yöntemdir. Beton su altında döküleceği yere çuvaların içinde veya altı açılabilen kapalı kovalarla taşınmaktadır.

Transmikser

Transmikserler sipariş edilen betonun şantiyeye özelliğini kaybetmeden ulaşmasını sağlayan araçtır. Betonun yerleştirileceği alan saha betonu gibi pompa gerektirmeyecek yerde ise direkt transmikser ile döküm yapılır. Şekil 13’de transmikserin fotoğrafı görülmektedir.



Şekil 13. Transmikser

Transmikser ile yapılan beton dökümü sırasında alınması gereken önlemler;

- Transmikser beton dökülecek alana yaklaştırıldıktan sonra alan sınırlandırılması yapılmalıdır.
- Beton dökümü sırasında başka araçlar bölgeye yakın geçişler yapıyorsa bir işaretçi olmalı ve trafiği yönlendirilmesi sağlanmalıdır.
- Transmikserin beton dökümü yapacağı alanın düz ve eğimli olmaması sağlanmalıdır.
- Beton dökümü yapacak kişinin alanında uzman kişi olması gerekmektedir.
- Beton dökümü sırasında baret, eldiven, gözlük, çizme ve tulum giymesi gerekmektedir.

Mobil Pompa

Beton dökümü yapılacak alanın yüksekte ve uzak olduğu durumlarda mobil pompa yardımı ile beton dökümü yapılır. Mobil pompa, beton dökülecek alana rahat ulaşılacak yere kurulumu sağlanmalıdır. Pompa kurulduktan sonra transmikserin pompanın kazanına yaklaşp kazana betonu boşaltır. Kazandaki betonun borulardan geçerek hortumdan akması ile beton dökümü yapılır. Şekil 14’te mobil pompa ve mobil pompa ile beton dökümünün gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 14. Mobil Pompa

Mobil pompa ile yapılan beton dökümü sırasında alınması gereken önlemler:

- Hazır beton ile yapılacak dökümlerde beton gününden önce, şantiye beton dökümüne hazır hale getirilecektir. Şantiye yerleşim planına göre beton pompasının kurulacağı yer önceden düzenlenecektir.
- Transmikserlerin şantiyeye giriş çıkışlarında kullanılacak servis yolları ve şantiye içerisinde manevra yapacakları alanlar kontrol edilecek, yol güzergâhında veya manevra alanında herhangi bir olumsuzluk varsa giderilecektir.
- Beton dökümü harici diğer işlerde çalışan işçilerin transmikserlerin hareket alanına girmemesine dikkat edilecektir.
- Beton döküm anında, şantiyede beton pompasının operatörü ile transmikser şoförlerinin birbirleri ile iletişimini sağlayacak telsiz gibi gerekli teçhizat bulunacak, tehlikeli bir durumda döküm hemen durdurabilecektir.
- Beton döküm işlerinde çalışacak transmikser, pompa ve taşıyıcı operatörleri, araçlarının tüm kontrol ve kullanım sistemleri konusunda yeterince bilgili ve eğitim sahibi olacak, bu makinaların teknik periyodik bakımları da zamanında yapılmış olacaktır.
- Operatörlerin, araçların yavaşmasına ve beton dökümüne uygun olmayan alanlarda karşılaşılabilecekleri riskler konusunda güvenlik açısından uyarılıp, eğitilmiş olmaları gerekmektedir. Zemindeki çöküntüler kapatılmış kuyu olabileceğinden bu hususa dikkat edilecektir.
- Beton pompası ile beton dökülürken, pompadan ilk beton çıkışında çalışanlar emniyet mesafesinde (en az 4 metre) bulunacaktır.
- Yüksek katlarda gerçekleştirilen beton dökümü sırasında, özellikle döşemenin kenarlarının dökümünde, beton pompasının hortumunu tutmakla görevli olan

çalışan, pompanın basıncından dolayı oluşabilecek sarsıntı veya fırlatmadan dolayı, emniyet kemeri veya uzun bağlama halatı kullanacaktır.

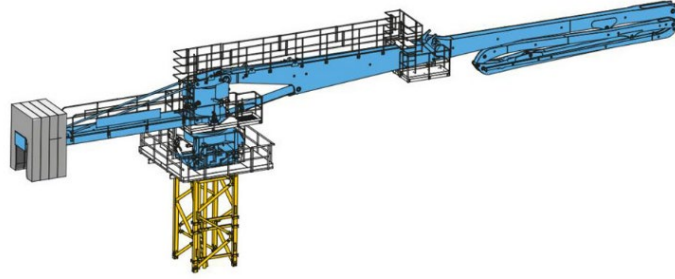
- Kolon ve perde gibi yapı elemanlarının dökümü, kalıbın, betonun ve vibratörün yaptığı basınçtan etkileneneğinden, yavaş yavaş ve aralıklı olarak yapılacak, tek seferde doldurulmayacaktır.
- Döşeme betonları dökülürken, betonun ağırlığından dolayı, kalıbın altındaki taşıyıcı iskeleye tek taraflı ve dengesiz yükleme yapmamak amacıyla, beton dengeli bir şekilde her yere dökülecektir.
- Alanı geniş ve döşeme kalınlığı fazla olan döşemelerin dökümünde, ağırlığın kısa zamanda iskeleye aktarılmasını önlemek için, beton tek seferde döşeme kalınlığı yüksekliğinde dökülmeyecek, önce döşeme alanının tamamına belirlenen bir kalınlıkta beton dökülüp taşıyıcı iskeleye dengeli bir yük aktarımı sağlanacak, daha sonra projedeki döşeme kalınlığının yüksekliğine tamamlanacaktır.
- Döşeme betonlarının dökümü sırasında taşıyıcı kalıp iskelesinin altında kesinlikle hiçbir çalışan olmayacaktır.
- İskele ve kalıpla ilgili kontroller beton dökümüne başlanmadan önce tamamlanacaktır.
- Beton dökümü esnasında pompa operatörüne görevlendirilmiş işaretçi dışında hiç kimse işaret vermeyecek ve yönlendirmeyecektir.
- Pompa operatörü kimden gelirse gelsin dur ikazına uyacaktır.
- Beton dökümlerinde pompanın hortumunu tutan çalışan, beton sıçramalarından gözüne zarar gelmemesi amacıyla, koruma gözlüğü olmadan çalışmayacaktır.
- Beton transmikserlerinin geri vites sesli uyarı sinyallerinin çalışır halde olması sağlanacaktır.
- Transmikser operatörlerinin, pompa operatörlerinin ve döküm işinde çalışan bütün işçilerin şantiye sahası içerisinde baret kullanmaları zorunludur.
- İşe uygun olan vibratörler seçilmeli ve yüzeye dik olarak kullanılmalıdır.
- Döküme başlamadan önce elektrikli vibratörlerin herhangi bir elektrik kaçağı olup olmadığı kontrol edilecektir.
- Beton dökümü sırasında elektrikli vibratörlerin kumanda panellerinin su ile temas etmemesine dikkat edilecektir.
- Pompa burnunun çevrede bulunan elektrik tellerine değdirilmemesine dikkat edilecektir.
- Pompa ucunda çalışan işçiler işe uygun su geçirmeyen çizmeler kullanacaktır.
- Beton dökülecek alan çevrilecek ve uygun yürüyüş yolu yapılacak.

Sabit Pompa

Sabit pompalarının diğeri ismi ise yer pompasıdır. Bu beton pompaları daha çok mobil beton pompalarının ulaşamadıkları, döküm yerlerinde kurulum açısından yeterli alan bulunmaması veya pompa boyutunun yetersiz olması durumunda kullanılan bir pompa çeşididir.

Sabit pompalar kaldırma ve taşıma araçları sayesinde beton dökülecek bölgelere götürülür. Daha sonra pompaya metal borular monte edilir ve istenilen bölgeye beton dökümü sağlanır.

Sabit pompaların kullanılması uzman kişiler tarafından yapılmalıdır. Yetkisiz kişilerin kullanımı engellenmelidir. Şekil 15'te sabit pompa çeşitleri görülmektedir.



Şekil 15. Sabit Pompa

Sabit pompa ile beton dökümü sırasında alınması gereken önlemler:

- Pompayı sadece pompa operatör belgesine sahip kişiler kullanmalıdır.
- Pompa hatlarının kurulması ve çalıştırılması yalnızca uygun eğitim almış kişiler tarafından gerçekleştirilir.
- Çalışma sırasında hortumda sızıntı olup olmadığı gözlemlenmelidir. Sızıntı yapan bir pompa hattı betonun kurummasına 'kanama' nedeniyle tıkanmaya neden olur. Sızıntı olması durumunda çalışmayı derhal durdurun ve sızıntıyı giderin.

- Sabit pompa kurulumu sırasında tüm kelepçelerin ve pimlerin takılı ve sabitlenmiş olması gerekir. Uygun olmayan tek bir bağlantı pompa hattının arızasına ve kazalara sebep olur.
- Sabit pompa kurulumunda daha önce kullanılmamış yeni pompa borusu tercih edilmelidir.

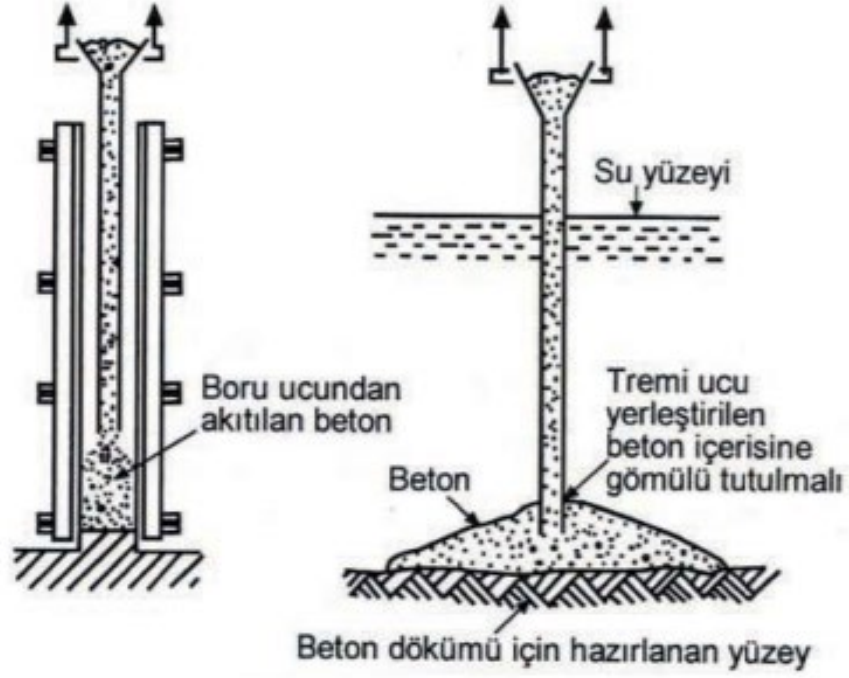
Tremi Yöntemi

Su altında sürekli iletim yoluyla beton dökümünde kullanılan en yaygın yöntem “tremi yöntemi” dir. Tremi üst ucu huni şeklinde olan bir borudur. Tremi yöntemiyle su içindeki dar ve derin kalıplar içine ve doğrudan su altı zeminine beton dökümü yapılabilmektedir. Boş durumdaki tremi su altına dik olarak indirilmekte ve üst ucundaki huni şeklindeki kısımdan taze beton beslenmekte ve boru dolu hale getirilmektedir. Borunun yukarı çekilmesiyle taze beton yer çekimi etkisiyle borunun alt ucundan akmaktadır (Özturan T., 2013).

Tremi borusu su altına indirilirken su ile dolmasını önlemek için borunun alt ya da üst ucundan tıpalama işlemi yapılmalıdır. Temel amaç; tremi borusunun içinin devamlı taze beton ile dolu tutulması ve hiçbir surette deniz suyunun girmesine olanak tanınmamasıdır. Bu nedenle beton dökümü sırasında tremi borusu beton döküm hızıyla uyumlu bir şekilde yukarı çekilirken alt ucu sürekli dökülen taze beton içinde kalması gerekmektedir (Özturan T., 2013).

Tremi borusu ile beton dökümü sadece su altında değil beton pompasının yetişemediği alanlarda da kullanılabilir. Kalıp boyunun yüksek olduğu durumlarda betonun en alta ulaşması için de kullanılan yöntemdir.

Tremi borusu kullanılırken mobil vinç veya kule vinç yardımı ile boru kaldırılır ve beton dökülecek olan kalıba götürülür. Şekil 16’te tremi borusu ile betonun nasıl döküldüğü görülmektedir.



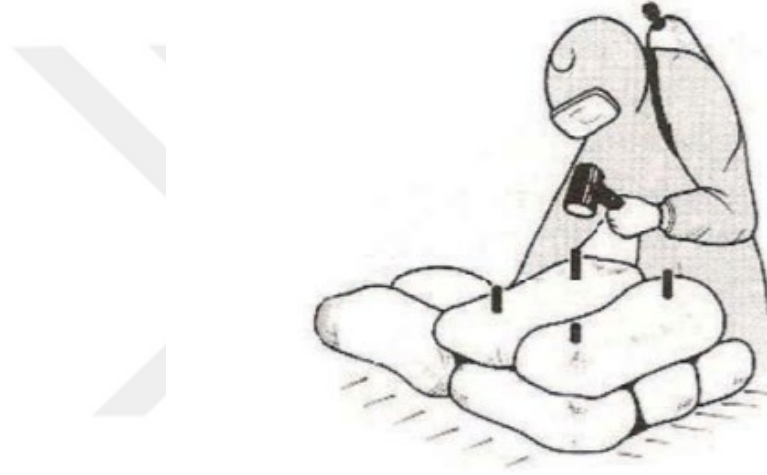
Şekil 16. Tremi Borusu

Tremi yöntemi ile beton dökümü sırasında alınması gereken önlemler:

- Tremi borusu vinç ile kaldırılarak beton dökümü yapılacak alana getirilir. Vinç operatörü ile haberleşmede telsiz kullanılmalıdır. Telsizle yönlendiren kişinin işaretçi ve sapancı belgesi olması gerekmektedir.
- Vinci kullanan operatörün belgesi olmalıdır. Yetkisiz kişiler kullanmamalıdır.
- Vinç operatörü ile beton pompa operatörü birbirleri ile haberleşerek hareket etmelidir.
- Beton dökümü sırasında transmikser gecikmelerinde tremi borusu beton içerisinde kalmamalıdır.
- Tremi borusunu kalıp arasına yerleştirirken ve çıkartılırken bağlı demirlere takılmamasına dikkat edilmelidir.
- Beton dökümü sırasında pompanın bom hizasında kimse kalmamalıdır.
- Beton dökümü işlemi sona erdikten sonra tremi borusu çıkartılırken içinden beton dökülebilme riskine karşı altında veya çevresinde kimse bulunmamalıdır.
- Tremi borusu kullanıldıktan sonra yıkanmalıdır.

Taşıma Yöntemi

Su altında beton dökümünde kullanılan en eski yöntemdir. Beton su altında döküleceği yere çuvalların içinde veya altı açılabilen kapalı kovalarla taşınmaktadır. Çuvallarla taşımada ayrışma(segregasyon) olmaması için taşıma mesafesi, hızı ve içinde taze beton bulunan çuvalın geçirimsizliği önem kazanmaktadır. Su altında beton döküleceği yere indirilen çuvallar dalgıçlar yardımıyla yerine yerleştirilir ve birbirlerine aderans yapacak şekilde bağlanması için uygun şekilde dizilir ve kenetlenir. Bu şekilde yerleştirilen çuvallardan çok az miktarda sızan çimento hamuru sertleşme sırasında kenetlenmenin ve bütünlüğün sağlanmasında yardımcı olur. Bu yöntem çoğunlukla su altında yapıların küçük boyutlu onarım işlerinde kullanılır. Şekil 17’da çuval ile dökümün nasıl yapıldığı görülmektedir (Özturan T., 2013).



Şekil 17.Çuval Yöntemi

Kapalı kovalar ile taşıma yöntemi ise pompanın yetişemediği sabit pompanın kurulamadığı yerlerde kullanılmaktadır.

Taşıma yöntemi ile beton dökümü sırasında alınması gereken önlemler:

- Altı açılır kovalar vinç yardımı ile kaldırılırken altında kimse durmamalıdır.
- Kovaların altını açan personelin dikkatli bir şekilde açması gerekmektedir.
- Kovaya kılavuz halat bağlanarak kılavuz halat ile yönlendirme yapılmalıdır.
- Kovanın yanında bulunan personel emniyet kemeri takmış olmalıdır.
- Su altında yapılan işlemlerde personeller uygun dalgıç kıyafetleri giymelidir. Gerekli eğitimleri almalıdır.

1.4.Beton Dökümü Sonrası

1.4.1. Kalıp Sökümü

Kalıp sökümü betondan alınan numunelere yapılan testler sonucu beton laboratuvarından gelen onay ile kalıp sökülmalıdır. Kalıp sökümü öncesinde inşaat mühendisleri tarafından söküm planı hazırlanmalı ve uygulanmalıdır. Personeller kalıp sökümü ile ilgili bilgilendirilmelidir.

- Kalıp sökümü yapılmadan önce alan sınırlandırılması yapılmalıdır. Sökümün yapılacağı alan levhalandırma yapılmalı ve alana gözcü bırakılmalıdır.
- Söküm yapılacak alana uygun geçiş platformu ve yürüyüş platformları oluşturulmalıdır.
- Söküm yapılırken malzemeler elden ele uzatılmalıdır ve zeminde çivileri sökülerek düzenli bir şekilde istiflenmelidir.
- Vinç, manitou veya manlift gibi araçlar kullanılacaksa araçların periyodik kontrolleri yapılmış olması gerekmektedir. Kullanacak personellerin uygun operatörlük belgeleri olmalıdır.
- Araçları yönlendirecek işaretçi ve sapancı belgelerine sahip personeller bulundurulmalıdır. Yönlendirmeleri sadece eğitimi almış personeller yapmalıdır.
- Kalıp sökümü yapılırken kalıp altı iskelelerinin üzerinde önce kalıp sökülüp daha sonra iskele sökülmelidir. Aksi takdirde betona yapışmış malzeme zamanla betondan ayrılarak personel üzerine düşebilir.

1.5. Beton Döküm İşlerinde Osha Standartları

Beton döküm işleri, iş sağlığı ve güvenliği açısından yüksek risk barındıran faaliyetler arasında yer almaktadır. Bu süreçte çalışanlar hem mekanik ekipmanlar hem de kimyasal riskler ile karşı karşıya kalabilmektedir. OSHA (Occupational Safety and Health Administration), inşaat sahalarında gerçekleştirilen beton döküm faaliyetlerine ilişkin bir dizi düzenleme ve standart belirlemiştir (Occupational Safety and Health Administration, 2023).

Özellikle OSHA Standart No. 1926 Subpart q Q-Concrete and Masonry Construction, betonarme işler sırasında uyulması gereken güvenlik önlemlerini kapsamlı bir şekilde tanımlar. Bu standarda göre, beton pompası ve kalıp sistemlerinin yerleştirilmesinden döküm işlemi tamamlanana kadar olan süreçte; çalışanların düşme, ezilme, malzeme düşmesi ve kimyasallara maruz kalma gibi risklere karşı korunması gerekmektedir (Occupational Safety and Health Administration [OSHA], 2023).

Ayrıca, kalıpların sökülmesinden önce betonun yeterli dayanımı kazandığına dair yazılı bir onay alınması zorunlu tutulmuştur. Bu, iş kazalarını önlemeye yönelik önemli bir prosedürdür. Beton

pompası ve mikserle yapılan dökümlerde, ekipmanların periyodik bakımları ve uygun zemin üzerinde konumlandırılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Beton döküm işlemi sırasında, çalışanların kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanmaları zorunludur. Bu kapsamda baret, eldiven, çelik burunlu iş ayakkabısı ve gözlük kullanımı OSHA standartlarıncı teşvik edilmekte ve gerektiğinde zorunlu tutulmaktadır (OSHA, 2023).

Bu standartlar, Türkiye'deki mevcut mevzuatla karşılaştırıldığında daha detaylı uygulama rehberleri sunmakta ve uygulamada işverenin sorumluluğunu net biçimde tanımlamaktadır. Dolayısıyla, iş kazalarının önlenmesinde OSHA'nın öngördüğü sistematik yaklaşımın dikkate alınması önemle arz etmektedir.

1.6. Beton Döküm İşlerinde Ilo Standardı

Beton döküm işleri hem fiziksel güç hem de mekanik ekipmanların birlikte kullanıldığı tehlikeli çalışma ortamlarını içerir. Bu bağlamda, işçilerin güvenliğini sağlamak için yalnızca ulusal mevzuat değil, aynı zamanda uluslararası normlarda dikkate alınmalıdır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), inşaat sektöründe iş güvenliğini sağlamak amacıyla çeşitli sözleşme ve tavsiye kararları yayımlanmıştır. Bu belgeler, özellikle gelişmekte olan ülkelerde iş güvenliği kültürünün oluşturulmasında temel kaynak olarak değerlendirilmektedir.

ILO'nun 167 No'lu İnşaat İşlerinde Güvenlik ve Sağlık Sözleşmesi (1988), beton döküm gibi ağır işlerin yürütüldüğü şantiyelerde çalışanların korunmasına yönelik çok sayıda hüküm içermektedir. Bu sözleşmeye göre, işverenler; şantiyelerde risk değerlendirmesi yapmak, tehlikeleri ortadan kaldırmak veya en aza indirmek, gerekli kişisel koruyucu donanımı sağlamak ve çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusunda eğitmekle yükümlüdür (ILO,1988).

Söz konusu standartlar, beton döküm süreçlerinde işçilerin maruz kalabileceği fiziksel, kimyasal ve ergonomik risklere karşı önleyici tedbirler alınmasını zorunlu kılmaktadır. Örneğin, kalıp sistemlerinin çökmesi, dökülen betonun ani taşınması ya da betonun cilde veya göze teması gibi tehlikelere karşı, ILO hem mühendislik önlemleri hem de davranışsal önlemlerin birlikte uygulanmasını önerir.

ILO standartları ayrıca, beton dökümünde görev alan işçilerin çalışma saatleri, dinlenme süreleri ve işçi temsilcilerinin sürece katılımı gibi sosyal koruma önlemlerine de vurgu yapmaktadır. Bu yönüyle yalnızca teknik güvenlik değil, aynı zamanda inana yakışır iş ilkesini de içselleştirmektedir (International Labour Organization, 2005).

1.7. Türkiye Mevzuatı İle Ilo Ve Osha Standartlarının Beton Döküm İşlerinde Karşılaştırılması

İnşaat sektöründe beton döküm işleri hem yapının taşıyıcılığı hem de iş güvenliği açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle Türkiye'de, 'İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu' (6331 sayılı Kanun) ve bu kanuna bağlı ikincil düzenlemelerle beton döküm işleri özelinde çeşitli yükümlülükler

tanımlanmıştır. Uluslararası alanda ise ILO ve OSHA gibi kurumlar tarafından yayımlanan standartlar, benzer amaçlarla daha geniş kapsamlı ve uygulamaya dönük ilkeler sunar.

1. Kapsam ve Yaklaşım

- Türkiye’de 6331 sayılı Kanun ‘İnşaat İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği’ temel yasal dayanakları oluşturur. Yönetmelikte, kalıpların güvenli kullanımı, yüksekte çalışma, KKD zorunluluğu, iş ekipmanlarının kontrolü gibi genel hükümlere yer verilmiştir.
- ILO 167 No’lu Sözleşme, tüm inşaat işleri için genel ilkeler belirler ve işverenlere risk değerlendirmesi, eğitim ve denetim yükümlülüğü verir. Türkiye, bu sözleşmeyi onaylamamış olsa da bazı ilkeleri iç mevzuata dolaylı yansıtmıştır.
- OSHA ise çok daha teknik ve detaylı düzenlemelere sahiptir. Örneğin, OSHA1926 Subpart Q, beton dökümünde kalıpların kaldırılma zamanlamasından, şantiyedeki çalışma alanlarının nasıl izole edileceğine kadar kapsamlı direktifler sunar.

2. Kalıp sistemleri ve Beton Dayanımı

- Türkiye yönetmeliklerinde kalıpların sökülmesinden önce mühendisin onayı aranır; fakat betonun teknik dayanımına dair net bir ölçüt yer almaz.
- OSHA, kalıbın kaldırılabilmesi için betonun ‘gerekten dayanımı’ kazandığının belgelenmesini zorunlu tutar (OSHA, 2023).
- ILO standartları ise genel ilkelere dayalıdır; kalıpların güvenli sökülmesi konusunda doğrudan teknik kriterler yerine önleyici sistem yaklaşımını önerir (ILO, 1988).

3. Kişisel Koruyucu Donanım (KKD)

- Türkiye’de KKD kullanımı zorunlu olmakla birlikte, kullanıma dair uygulama denetimi zayıftır.
- OSHA, KKD kullanımını yalnızca zorunlu tutmakla kalmaz, aynı zamanda hangi iş için hangi donanımın kullanılacağını da belirler.
- ILO, KKD’yi genel iş güvenliği sisteminin bir unsuru olarak ele alır ve işçilerin eğitimi ile bütünleştirir.

4. Denetim ve Yaptırımlar

- Türkiye’de denetimler Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yapılır. Ancak kaynak, personel ve süre yetersizlikleri nedeniyle etkinliği sınırlıdır.
- OSHA, sıkı saha denetimleri ve yüksek para cezaları uygular.
- ILO, doğrudan yaptırım uygulamaz, sadece sözleşmeler ve teknik belgeler yoluyla rehberlik sunar.

5. Eğitim ve Katılım

- Türkiye’de işçilerin eğitimi zorunludur ancak uygulamada kısa ve yetersiz kurslarla geçiştirilmektedir.
- OSHA’da eğitimin kapsamı, içeriği ve süreleri ayrıntılı biçimde tanımlanmıştır.
- ILO, işçilerin katılımını teşvik eden bir güvenlik kültürü inşa edilmesini önermektedir.

Türkiye’deki iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı, genel çerçeve olarak uluslararası standartlarla uyumludur. Ancak uygulama düzeyinde ciddi farklılıklar görülmektedir. Özellikle OSHA’nın teknik detaylara odaklanan normatif yapısı, beton döküm gibi riskli işlerde daha sistematik bir güvenlik uygulaması sağlar. ILO ise daha çok sosyal diyalog ve önleyici sistemler üzerine inşa edilmiştir.

Türkiye’nin OSHA gibi detaylı ve zorlayıcı teknik mevzuat yapısına geçiş yapması, sadece iş kazalarının azalmasına değil, aynı zamanda iş güvenliği kültürünün yerleşmesini de sağlayacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Beton sektörü üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan sadece bazı çalışmalar beton sektöründe ve inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği konusuna da yer vermiştir.

Ülkemizde “Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği” 5 Ekim 2013 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Bu yönetmelik ile birlikte yapı işlerinin kapsamı ve nelere dikkat edileceği ile ilgili maddelere yer verilmiştir.

‘İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği’ 29 Aralık 2012 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Bu yönetmelikte risk değerlendirmesinin kimlerin yapabileceği, nelere dikkat edilmesi gerektiği ve nasıl yapılacağı ile ilgili bilgi vermektedir.

Hazır Beton Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi konulu tez çalışmasında dört adet beton üretim firmasından altı adeti gezilip saha çalışması yapılmıştır. Bunun yanı sıra beton dökümünün yapıldı üç farklı saha inşaat sahası gezilmiştir. Betonun üretiminden nakliyesine, nakliyesinden dökümüne kadar olan tüm süreci iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirmiştir (Özkan, E.K., 2016).

Ahşap Kalıp ve Tünel Kalıp Sistemlerinin İş Güvenliği Açısından Risklerin Araştırılması Üzerine Bir Uygulama konulu tez çalışmasında Karabük ilinde devam etmekte olan toplu konut projesi kapsamında 1144 konut, 1 adet ticaret merkezi, 1 adet sosyal merkez, 1 adet cami ve 1 adet su deposu binaların yapımında kullanılan ahşap kalıp ve tünel kalıp sistemlerinin tehlikeleri belirlenerek Fine-Kinney metodu ile risk analizi yapılmıştır. Yapılan risk analizi sonucuna göre, kalıp montaj ve söküm esnasında muhtemel tehlikeler tespit edilmiş, riskleri kontrol altında tutabilmek için gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetler belirlenerek birtakım öneriler sunulmuştur (Günay, Z., 2020)

Türkiye’de İnşaat Sektöründeki İş Kazalarının Sınıflandırılarak Nedenlerinin İncelenmesi konulu tez çalışmasının amacı, Türkiye’deki inşaat sektörünün alt dalı olan, karayolu ve demiryolu inşaatlarında meydana gelen iş kazalarının istatistiksel analizlerini yaparak, kaza-neden ilişkilerini belirlemektir. Çavuş, A. Taçgın, E., (2016).

OSHA, Amerika Birleşik Devletleri Çalışma Bakanlığı'nın bir parçasıdır. OSHA'nın yöneticisi, İş Sağlığı ve Güvenliği için Çalışma Bakan Yardımcısı'dır. OSHA'nın yöneticisi, Amerika Birleşik Devletleri Başkanı'nın kabinesinde yer alan Çalışma Bakanı'na karşı sorumludur. İnşaat, inşaat, tadilat ve/veya onarım içeren geniş bir yelpazede faaliyeti kapsayan yüksek tehlikeli bir sektördür. İnşaat işçileri, çatıdan düşme, korumasız makineler, ağır inşaat ekipmanlarının çarpması, elektrik çarpması, silika tozu ve asbest gibi onları ciddi tehlikelere maruz bırakabilecek birçok faaliyette bulunurlar (1934).

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), sosyal adaletin evrensel ve kalıcı barış için olmazsa olmaz olduğu kuruluş misyonunu benimseyerek, sosyal adaleti ve uluslararası alanda tanınan insan ve emek haklarını teşvik etmeye kendini adanmıştır. 1919'dan bu yana Birleşmiş Milletler'in tek üçlü

kuruluşu olan ILO, 187 Üye Devletin hükümetlerini, işverenlerini ve işçilerini bir araya getirerek çalışma standartlarını belirliyor, politikalar geliştiriyor ve tüm kadınlar ve erkekler için insana yakışır işleri teşvik eden programlar tasarlıyor (1919).

İnşaat Sektöründe İş Güvenliği Eğitimi konulu tez çalışmasında inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği konusunda verilen eğitimler ele alınmıştır. Bu amaçla çalışmanın birinci bölümünde iş sağlığı ve güvenliği konusu detaylı olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Bu bölümde, iş sağlığı ve güvenliğinin temel kavramları üzerinde durulmuş, iş sağlığı ve güvenliğinin önemi, tarihsel gelişimi ve Türkiye'deki iş sağlığı ve güvenliği konusundaki mevzuatlar üzerinde durulmuştur. Çalışmanın ikinci bölümünde ise genel olarak inşaat sektöründen, ülkemizdeki gelişiminden, inşaat sektöründe yaşanan kazalardan ve inşaat sektöründeki iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasal düzenlemelerden söz edilmiştir. Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği eğitiminden genel olarak bahsedilmiş ve ardından inşaat sektöründeki iş sağlığı ve güvenlik eğitimlerinden bahsedilmiştir (2016).

Hazır Beton Sektörünün İş Güvenliği Açısından Analizi konulu tez çalışmasında tipik bir hazır beton tesisinde üretim ve dağıtım aşamasında meydana gelebilecek tehlikeler, önleme yöntemleri ile birlikte detaylı olarak sergilenmiştir. Hazır Beton Sektöründe faaliyet gösteren firmalar, bu bilgileri doğrudan işçi sağlığı ve iş güvenliği sistemlerine entegre ettiklerinde iş kazaları ve meslek hastalıklarının sayısında azalma görüleceği beklenmektedir. Ayrıca, bu çalışmada kullanılan iş tehlike analizi yöntemi hazır beton sektörüne benzer olarak hem üretim hem de dağıtım aşamalarını içeren prefabrik, çimento gibi inşaat yan sanayilerinin iş süreçlerine uyarlanabilir (2011).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmada, betonarme yapı projelerinde kullanılan beton pompası ve kalıp söküm süreçleri esnasında karşılaşılabilecek iş sağlığı ve güvenliği (İSG) risklerinin belirlenmesi ve analiz edilmesi amaçlanmıştır. İncelemeye alınan materyaller; beton dökümünde kullanılan beton pompaları, kalıp söküm ekipmanları, kişisel koruyucu donanımlar ve iş sahasında kullanılan diğer ilgili araç gereçlerden oluşmaktadır. Risk değerlendirmesi kapsamında analizler, çalışma öncesi, çalışma sırası ve çalışma sonrası olmak üzere üç farklı zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda her zaman diliminde tespit edilen tehlikeler, bu tehlikelerin doğurabileceği riskler ve olası sonuçlar sistematik olarak sınıflandırılmıştır.

3.2. Metot

RİSK DEĞERLENDİRME METODLARI

- Nitel (Kalitatif)
- Nicel (Kantitatif)
- Hem Nicel Hem de Nitel (Karma)

Nitel (Kalitatif)

- Ön tehlike Analizi(PHA)
- Ne Olursa Ne Olur? (What If?)
- Birincil Risk Analizi -(Preliminary Risk Analysis (PRA)
- Preliminary Risk Analysis (PRA) Using Checklists
- Risk Puanlama Metodu vTehlike ve İşletilebilirlik Analizi Yöntemi

(HAZOP)

- SWOT Analizi vİş emniyet Analizi (JSA)

Nicel (Kantitatif)

- L Matris Metodu
- X Matris Metodu

Hem Nicel Hem de Nitel (Karma)

- Hata Türleri ve Etkileri Analizi, (FMEA)
- Hata Ağacı Analizi Yöntemi (FTA)
- Olay Ağacı Analizi Yöntemi (ETA)
- Balık Kılçığı (Fish bone)(Sebep Sonuç Analizi)
- Fine-kinney metodu
- Ridley metodu
-

FİNE-KİNNEY METODU

Fine-Kinney yöntemi, özellikle yapı işlerinde karmaşık ve çok aktörlü risk ortamlarında etkili sonuçlar vermesi sebebiyle tercih edilmiştir. Bu yöntem hem mevcut riskleri ortaya koymakta hem de bu risklerin azaltılması için öncelikli alanları belirlemede karar vericilere yardımcı olmaktadır. Veri toplama süreci saha gözlemleri, uzman görüşleri ve mevcut mevzuat doğrultusunda hazırlanmış kontrol listeleri aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler Excel formatında düzenlenmiş ve 'ÖNCESİ', 'SIRASINDA' ve 'SONRASINDA' başlıkları altında sınıflandırılmıştır. Her bir risk için ayrıca alınması gereken önlemler de detaylı biçimde belirlenmiştir.

Çalışmada, risklerin sistematik biçimde tanımlanması ve değerlendirilmesi amacıyla nicel risk değerlendirme yöntemlerinden biri olan Fine-Kinney yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem, her bir tehlike için Şiddet (S), Frekans (F) ve Olasılık (O) parametrelerinin ayrı ayrı puanlanmasını ve bu puanların çarpımı ile Risk Skoru (R) hesaplanmasını esas alır.

Risk Skoru aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır: $R = \text{Şiddet} \times \text{Frekans} \times \text{Olasılık}$

Risk Düzeyinin Tahmin Edilmesi

- Etkilenme şiddeti (Ş): Tehlikenin ortaya çıkması durumunda oluşacak zararın büyüklüğüdür.
- Zaman içinde maruz kalma tekrarı (F): Tehlikeye maruz kalma frekansı yani faaliyetin yapılış sıklığıdır.
- Olasılık (O): Tehlikenin ortaya çıkma potansiyelidir.
- Riskin Önemi/Büyüklüğü (R) : Ortaya çıkması muhtemel zararların yok edilmesi veya azaltılması için yapılması gerekli faaliyetin büyüklüğü veya önceliği hakkında karar vermek için kullanılan sınıflandırmadır.

$$R = \text{Ş} \times F \times O$$

Önemli Not: Tehlikeleri her zaman şiddet, frekans, olasılık sırası ile puanlayın. Bu riskleri küçümsemenizi önler.

Önemli Not: Rutin faaliyetlerde “Frekans” işin yıl içindeki yapılma sıklığıdır. Rutin olmayan faaliyetlerde “Frekans” işin yapılış süresi boyunca faaliyetin yapılma sıklığıdır. Çizelge 1’de şiddetin çeşitleri, puanı ve derecelendirme şekli görülmektedir.

Çizelge 1. Şiddet Derecelendirme Çizelgesi

ŞİDDET	PUAN	DERECELENDİRME
RAMAK KALA	1	Ucuz atlatma, Çevresel bir zarar yok
KÜÇÜK HASAR	3	Küçük hasar, Dâhili İlk Yardım, Sınırlı çevresel zarar
ÖNEMLİ HASAR	7	Önemli hasar, Yaralanma, Dış İlk Yardım, çevresel zarar
KALICI HASAR	15	Kalıcı hasar, Yaralanma, İş Kaybı, Çevresel engel oluşturma
ÖLÜMCÜL HASAR	40	Öldürücü Kaza, Ciddi çevresel Zarar
ÇOKLU ÖLÜM	100	Birden fazla ölümlü kaza, Çevresel Felaket

- **Kapsamlılık açısından:** Bu Çizelge, tehlikelerin sonuçlarını etkili bir şekilde sınıflandırmak için yeterli bir detay düzeyine sahiptir. İş sağlığı ve güvenliği değerlendirmelerinde, özellikle şantiye gibi yüksek riskli alanlarda bu düzeyde ayırım yapılması oldukça önemlidir.

- **Kullanım kolaylığı:** Basit ve anlaşılır olması, sahada çalışan İSG uzmanları, mühendisler ve formenler tarafından kolaylıkla uygulanabilir hale getirir. Özellikle dinamik ortamlarda hızlı karar vermeyi kolaylaştırır.

- **Tehlikenin gerçek etkisini görselleştirme:** Aynı tehlike için farklı sonuçların (örneğin bir düşmenin hafif sıyrıkla da sonuçlanabileceği gibi, ölümle de sonuçlanabileceği) olduğunu fark ettirir. Bu da önleyici tedbirlerin kapsamlı olarak düşünülmesini sağlar.

- **Karar alma süreçlerine katkısı:** Şiddet düzeyinin yüksek olduğu ancak olasılığı düşük olan bir risk bile, proaktif güvenlik kültürü kapsamında öncelikli müdahale gerektirebilir. Bu Çizelge, işte tam da bu tür kararların dayanağını oluşturur. Çizelge 2’de frekansın çeşitleri, puanı ve derecelendirme şekli görülmektedir.

Çizelge 2. Frekans Derecelendirme Çizelgesi

FREKANS	PUAN	DERECELENDİRME
ÇOK SEYREK	0,5	Yılda bir veya daha seyrek
SEYREK	1	Yılda birkaç defa
SIK DEĞİL	2	Ayda bir veya birkaç defa
ARA SIRA	3	Haftada bir veya birkaç defa
SIK	6	Günde bir veya birkaç defa
HEMEN HEMEN SÜREKLİ	10	Bir saatte birkaç defa

Avantajları:

• **Riskin gerçekleşme ihtimalini somutlaştırır:** Frekans seviyeleri net bir zaman ölçeğine bağlandığında, risklerin ne kadar “yakın” olduğu daha anlaşılır hale gelir.

• **Karar verme sürecine katkı sağlar:** Aynı şiddetteki iki riski, gerçekleşme sıklıklarına göre önceliklendirmeyi mümkün kılar. Örneğin düşük şiddette ama çok sık olan bir risk, yüksek şiddette ama nadiren gerçekleşen bir riskten daha önce ele alınabilir.

• **Eylem planları için önceliklendirme sağlar:** Acil müdahale gerektiren risklerin tespiti kolaylaşır. Bu da kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlar.

Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar:

• **Veriye dayalı olmalı:** Olasılık derecelendirmesi subjektif yapılırsa, riskler yanlış önceliklendirilmiş olabilir. Bu nedenle iş kazası kayıtları, geçmiş raporlar ve deneyimler dikkate alınarak değerlendirme yapılmalıdır.

• **Sektöre göre farklılık gösterir:** Örneğin bir laboratuvar ortamında “haftada 1” frekans çok yüksek olabilirken, inşaat sahasında aynı frekans orta seviyede değerlendirilebilir. Bu nedenle iş koluna özgü uyarlamalar yapılmalıdır.

• **Güncellenebilir olmalı:** Şantiye gibi dinamik ortamlarda, risk frekansı zamanla değişebilir (örneğin yeni ekipman kullanımıyla risk azalabilir). Bu nedenle periyodik güncellemeler yapılmalıdır.

Çizelge 3’te olasılığın çeşitleri, puanı ve derecelendirme şekli görülmektedir.

Çizelge 3. Olasılık Derecelendirme Çizelgesi

OLASILIK	PUAN	DERECELENDİRME
BEKLENMEZ	0,2	Beklenmez
ÇOK KÜÇÜK	0,5	Beklenmez fakat mümkün olabilen
KÜÇÜK	1	Mümkün fakat düşük ihtimal
ORTA	3	Olası ihtimal
YÜKSEK	6	Yüksek ya da oldukça mümkün ihtimal
ÇOK YÜKSEK	10	Beklenen, Kesin oluşabilen

1. Riskin Önceliklendirilmesini Sağlar

Olasılık, bir tehlikenin hangi sıklıkla gerçekleşebileceğini tahmin etmemizi sağlar. Bu da riski sadece "ne kadar zarar verir?" sorusuyla değil, "ne kadar sık olur?" sorusuyla da değerlendirmemize olanak tanır. Bu yönüyle olasılık derecelendirme Çizelgesi, risklerin yönetilmesinde oldukça önemli bir araçtır.

2. Teorik Değil, Gözleme Dayalı Olmalıdır

Olasılık seviyeleri belirlenirken sadece varsayıma değil; işyerinde daha önce yaşanmış olaylar, kaza kayıtları ve saha gözlemleri dikkate alınmalıdır. Örneğin, bir tehlikenin son 6 ay içinde birkaç kez yaşanmış olması, o olasılığı "orta" ya da "yüksek" kategorisine taşır.

3. İşin Niteliğine Göre Değişiklik Gösterir

Aynı olay farklı sektörlerde farklı olasılıkla değerlendirilebilir. Örneğin, yüksekte çalışmanın düşmeye neden olma olasılığı inşaat sektöründe "yüksek" kabul edilirken, bir ofis ortamında bu tehlike yok denecek kadar azdır. Bu nedenle Çizelge, iş koluna ve faaliyet türüne özgü yorumlanmalıdır.

4. Risk Değeri Hesaplamasında Kritik Rol Oynar

Olasılık, genellikle şiddetle çarpılarak risk puanını ($\text{Risk} = \text{Şiddet} \times \text{Olasılık}$) oluşturur. Bu nedenle, yanlış değerlendirilen bir olasılık, risk seviyesini ya olduğundan daha düşük ya da yüksek göstererek alınacak önlemleri doğrudan etkileyebilir.

5. Süreklilik Gösterir ve Gözden Geçirilmeli

Olasılık, sabit değildir. Yeni alınan önlemler, eğitimler, kullanılan teknoloji ve tehlikenin kaynağındaki değişiklikler bu değeri zamanla azaltabilir ya da artırabilir. Bu yüzden Çizelge, periyodik olarak gözden geçirilmelidir.

Çizelge 4'te risk değerleri ve risk değerlendirme sonucu görülmektedir.

Çizelge 4. Risk Değerlendirme Sonucu

RİSK DEĞERİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
$400 \leq R$	TOLERE EDİLEMEZ RİSK Hemen gerekli önlemler alınmalı/ tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünülmelidir.
$200 \leq R < 400$	ESASLI RİSK Kısa dönemde iyileştirilmelidir. (birkaç ay içinde)
$70 \leq R < 200$	ÖNEMLİ RİSK Uzun dönemde iyileştirilmelidir. (yıl içinde)
$20 \leq R < 70$	OLASI RİSK Gözetim altında uygulanmalıdır.
$R < 20$	KABUL EDİLEBİLİR RİSK Önlem öncelikli değildir.

1. Risklerin Önceliklendirilmesini Sağlar

Çizelge sayesinde sahadaki onlarca farklı risk arasında hangilerinin daha öncelikli olduğunu kolayca anlayabiliriz. Bu, sınırlı kaynakların (ekipman, zaman, insan gücü) doğru yerde kullanılmasını sağlar.

2. Sayısal Karar Destek Sistemi Oluşturur

Riskler subjektif olarak değil, sayısal olarak değerlendirilir. Bu, karar süreçlerine şeffaflık ve hesap verebilirlik kazandırır. Örneğin 16 puanlık bir risk için “acil müdahale” gerektiği, tartışmaya açık olmaktan çıkar.

3. Kabul Edilebilirlik Sınırlarını Belirler

İş yerindeki bazı riskler tamamen ortadan kaldırılamayabilir. Bu Çizelge sayesinde hangi risklerin “kabul edilebilir” düzeyde olduğu belirlenerek, gereksiz müdahalelerden kaçınılabilir. Bu durum verimliliği de artırır.

4. Denetim ve Raporlamayı Kolaylaştırır

İş müfettişleri, İSG uzmanları ve yöneticiler bu Çizelgeye bakarak hızlı bir şekilde önlem alınması gereken alanları tespit edebilir. Ayrıca, yapılacak yıllık veya periyodik değerlendirmelerde Çizelgeye dayalı analizler kullanılabilir.

5. Dinamik Bir Yapıya Sahiptir

Çizelge, sadece ilk değerlendirme için değil, alınan önlemler sonrasında risklerin yeniden puanlanması için de kullanılabilir. Böylece önlemlerin etkisi somut olarak izlenebilir.

Acil müdahale gerektiren durumlarda:

- Çalışma derhal durdurulmalı
- Güvenlik ağıları, kalıp korkulukları kurulmalı
- Kişisel koruyucu donanımlar (emniyet kemeri vb.) denetlenmeli
- Eğitim ve denetimler artırılmalıdır.

Risk değerlendirme sonucu Çizelgesi, İSG uygulamalarında stratejik bir yol haritası niteliği taşır. Risklerin hem sayısal hem de görsel olarak değerlendirilmesine imkân tanıyarak:

- Karar almayı hızlandırır
- Tehlikeleri sınıflandırır
- Önlemlerin önceliğini belirler Faaliyetlerin güvenli yürütülmesine katkı sağlar.

Risk değerlendirilmesi toplamda 75 çalışanın bulunduğu projede gerçekleştirilmiştir. Çalışmakta olduğum inşaat firmasının bir projesindeki riskleri analiz ederek hazırlamış olduğum risk değerlendirmesini Fine-Kinney yöntemi ile hazırladım. Fine-Kinney metodunda şiddet, frekans ve olasılık parametreleri kullanılmaktadır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR

Adana’da çalışmakta olduğum firmanın fabrika projesinde beton dökümü ile ilgili gözlemlemiş olduğum tehlikeleri ve riskleri belirledim. Bu konuda daha önceki çalışmalarda Hazır Beton Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi, yapmış olduğum çalışmamda daha spesifik olarak beton dökümünü iş güvenliği açısından değerlendirip riskleri ve tehlikeleri belirledim.

4.1. İnşaatlarda İş Kazaları

İnşaat sektörü, dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de ekonomik kalkınmanın en önemli dinamiklerinden biridir. Ancak, bu sektör aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliği açısından en riskli alanlardan biri olarak öne çıkmaktadır. İnşaat faaliyetlerinin doğası gereği; yüksekte çalışma, ağır makinelerin kullanımı, kazı çalışmaları, elektrik tesisatları gibi birçok tehlike unsurunu içinde barındırmaktadır. Bu nedenle sektörde meydana gelen iş kazaları hem çalışan sağlığı açısından hem de ekonomik ve sosyal boyutlarıyla önemli bir sorun teşkil etmektedir.

Sistem kuramı; kaza üç ana unsurdan meydana gelmektedir. Bunlar; insan, makine ve çevredir. İş kazalarının birçoğunun insan kaynaklı hatalardan oluştuğunu savunmaktadır. Dikkatsizlik, eğitim yetersizliği, dalgınlık, ağır iş temposu, bilinçsizlik, haberleşme eksikliği gibi insanlardan kaynaklı faktörler iş kazalarına yol açmaktadır.

İş kazaları; sadece yaralanmalara ve ölümlere yol açmakla kalmamakta, aynı zamanda iş gücü kaybı, üretim süreçlerinin aksaması, tazminat giderleri ve işverenlerin itibar kaybı gibi pek çok olumsuz sonucu da beraberinde getirmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verileri incelendiğinde, her yıl meydana gelen iş kazalarının büyük bir bölümünün inşaat sektöründe yaşandığı görülmektedir. Bu durum, sektörde iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin daha etkin bir şekilde uygulanması gerektiğini göstermektedir.

İnşaatlarda iş kazaları çok sık yaşanmaktadır fakat kayıtlara geçmeyen iş kazası sayısı çok fazla bulunmaktadır. İnşaatlarda yaşanan iş kazalarının sebepleri başlıca şunlardır;

1. Yüksekte çalışmalar,
2. Dar ve kapalı alanlar,
3. Şaft boşlukları,
4. Malzeme düşmeleri,
5. Korkuluk eksiklikleri,
6. Kalıp altı iskele çökmesi,
7. KKD kullanılmaması,
8. Elektrikli el aletlerinin kullanılması,
9. Elektrik kablolarının kullanılması,

10.Vinç kullanılması,

11.Beton dökümü

Gibi faktörler kazalara sebebiyet vermektedir.

Çizelge 5’de şantiyelerde yaşanan iş kazalarının kaza tipi, ölüm ve yaralanma oranları görülmektedir.

Çizelge 5. İş Kazalarının Kaza Tiplerine Göre Dağılımı (Müngen, 2011).

No.	Ana Gruplar	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
	Kaza Tipi	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	İnsan Düşmesi	1028	42,9	934	32,9	1962	37,4
2	Malzeme Düşmesi	251	10,5	278	9,8	529	10,1
3	Malzeme Sıçraması	10	0,4	211	7,4	221	4,2
4	Kazı Kenarının Göçmesi	138	5,8	53	1,9	191	3,6
5	Yapı Kısımının Çökmesi	167	7,0	73	2,6	240	4,6
6	Elektrik Çarpması	293	12,2	80	2,8	373	7,1
7	Patlayıcı Madde Kazaları	50	0,2	82	2,9	132	2,5
8	Yapı Makinası Kazaları	206	8,6	97	3,4	303	5,8
9	Uzuv Kaptırma	1	0,0	604	21,3	605	11,5
10	Uzuv Sıkışması	1	0,0	200	7,0	201	3,8
11	El Aleti İle Ele Vurma	0	0,0	42	1,5	42	0,8
12	Sivri Uçlu Keskin Ken Cis. Yara.	0	0,0	75	2,6	75	1,4
13	Şantiye içi Trafik Kazaları	168	7,0	38	1,3	206	3,9
14	Diğer Tip kazalar	85	3,5	74	2,6	159	3,0
	Toplam	2398	100,0	2841	100,0	5239	100,0

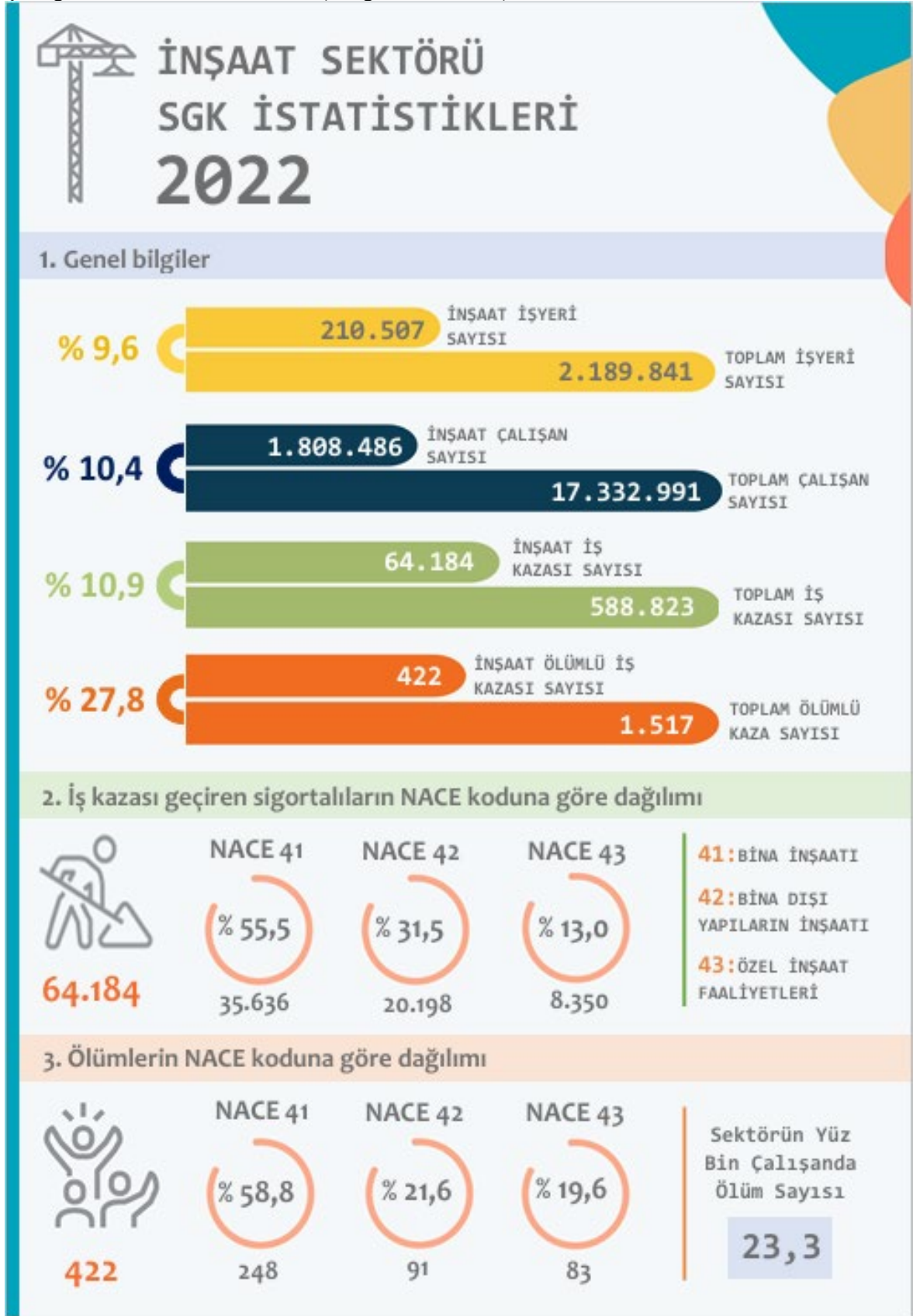
İncelenen iş kazaları oluş biçimlerine göre gruplandırılmış ve elde edilen ana tipler ve bunların sayısal dağılımları incelenerek, ölümlü sonuçlanan kazalar arasında insan düşmesi tipindeki kazalar (%42,9) önemli bir farkla ilk sırada yer almaktadır (Çavuş, A. Taçgın, E., (2016). Şantiyelerde meydana gelen başlıca kazalar insan kaynaklı kazalardır. Çalışanların dalgınlıkları ya da ağır iş temposundan kaynaklı olarak dikkatsizlik sebebiyle iş kazaları meydana gelmektedir. Çalışanların bilinçsiz davranışları eğitim yetersizliği ve iş güvenliği kültürünün oluşmaması da bu duruma etkindir. Diğer kaza tipleri de bu sıralamadaki yerlerini almıştır. Çizelge 6’da insan düşmesinin kaza tipleri, ölüm ve yaralanma oranları görülmektedir.

Çizelge 6. İnsan Düşmesi Tipindeki Kazaların Alt Grupları (Müngen, 2011).

No.	İnsan Düşmesi - Alt Gruplar Kaza Tipi	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	Döşeme-Platform Kenarından	248	35,7	190	24,1	438	29,6
2	İskeleden	139	20,0	236	30,0	375	25,3
3	Yapıdaki Boşluklara	99	14,3	71	9,0	170	11,5
4	Çatılardan	76	11,0	71	9,0	147	9,9
5	Hemzemin Düşmeler	11	1,6	61	7,8	72	4,9
6	El Merdivenlerinden	21	3,0	40	5,1	61	4,1
7	Elek. – Telefon Direklerinden	19	2,7	38	4,8	57	3,8
8	Sabit İnşaat Merdivenlerinden	14	2,0	22	2,8	36	2,4
9	Yük Asansörlerinden	11	1,6	4	0,5	15	1,0
10	Zemindeki Boşluklara, Çukurlara	9	1,3	6	0,8	15	1,0
11	Diğer Tip Düşmeler	47	6,8	48	6,1	95	6,4
	Toplam	694	100,0	787	100,0	1481	100,0

En tehlikeli ve ölümcül kaza türleri yüksekten düşmeler (özellikle platform kenarları ve iskeleler). Döşeme ve platformların montaj ve demontajında düşme ve ölüm oranı daha yüksektir. İskeleden düşmelerde yaralanma oranı ölüm oranından daha fazladır. Güvenlik önlemlerinin en çok platform kenarları, iskeleler ve boşluklar gibi yerlerde yoğunlaştırılması gerekmektedir. Döşeme kenarları ve platform kenarlarına ayrı yaşam hattı çekilmeli ve düşme önleyici ekipmanlar (korkuluklar, ağlar, emniyet kemerleri vb.) bu alanlarda zorunlu olarak kullanılmalıdır.

İnşaat sektöründe meydana gelen iş kazalarının SGK’da kayıt altında bulunan ve NACE koduna göre dağılımı aşağıdaki görselde verilmiştir. Bununla birlikte maalesef ülkemizde iş kazası olarak bildirilmeyen birçok kaza da bulunmaktadır. Çizelge 7’de 2022 yılına ait SGK’da kayıta bulunan iş kazalarının NACE koduna göre dağılımı görülmektedir.



Sosyal Güvenlik Kurumu'nun (SGK) 2022 yılına ait istatistiksel verileri, inşaat sektörünün iş sağlığı ve güvenliği açısından ne denli riskli bir alan olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Ülkemizde meydana gelen toplam iş kazalarının %10'u inşaat sektöründe gerçekleşmiştir. Bu oran, sektördeki risk düzeyinin yüksekliğini göstermektedir.

İnşaat sektöründe yaşanan iş kazalarının %27'si ölümlü sonuçlanmıştır. Bu oran, sektör genelindeki kazaların ciddiyetini ve çalışan güvenliği açısından karşı karşıya olunan tehlikeyi gözler önüne sermektedir. Özellikle bina inşaatı alt sektöründe hem iş kazalarının hem de ölümlü kazaların büyük bir yoğunlukla meydana geldiği belirlenmiştir. Bu durum, bina inşaatlarının sektördeki en riskli faaliyet alanlarından biri olduğunu göstermektedir.

2022 yılı verilerine göre, inşaat sektöründe her 100.000 çalışan için ölüm oranı 23,3'tür. Bu oran, sektördeki iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının yetersiz kaldığını ve iyileştirme gereksiniminin aciliyetini vurgulamaktadır. Diğer sektörlerle karşılaştırıldığında oldukça yüksek olan bu ölüm oranı, inşaat sektöründe daha etkin önleyici tedbirlerin alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu veriler ışığında, inşaat sektöründe iş kazalarının ve özellikle ölümlü vakaların azaltılmasına yönelik kapsamlı stratejilerin geliştirilmesi, denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi ve çalışanların bilinç düzeyinin artırılması büyük önem taşımaktadır.

İnşaat sektöründe yapılan çalışmalarda; çalışanların yetersiz eğitimi, dikkatsiz tutumları, makine ve ekipman kaynaklı hatalar gibi nedenlerle, neredeyse her gün ölümlü iş kazaları yaşanmaktadır. Bu kazaların önüne geçilebilmesi için, sahada görev yapan tüm personelin bilinçlendirilmesi amacıyla etkili ve düzenli eğitim programlarının uygulanması gerekmektedir.

Ayrıca, şantiyelerde gerçekleştirilen denetimlerin sıklığı artırılmalı, çalışanlar İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) uzmanlarının uyarı ve yönlendirmelerine tam anlamıyla uymalıdır. Bu sadece mavi yaka personel için değil, proje müdürleri, şantiye şefleri ve saha mühendisleri gibi beyaz yaka çalışanlar için de geçerlidir. Bu kişilerin İSG mevzuatına hâkim olmaları ve bu kuralların sahada uygulanmasını disiplinli bir şekilde takip etmeleri, iş kazalarının önlenmesinde kritik rol oynamaktadır.

Sahada iş kazalarını azaltmaya yönelik uygulamalar arasında en dikkat çeken yöntemlerden biri de "iş izin sistemi" dir. Bu sistem kapsamında, çalışmaya başlanmadan önce ilgili alan, yetkili mühendis veya İSG uzmanı tarafından kontrol edilmekte; güvenliğin sağlandığı durumlarda çalışma izni verilmektedir. Bu uygulama sayesinde, olası riskler daha iş başında tespit edilerek, kazaların önlenmesine önemli katkı sağlanmaktadır.

İş kazalarının yaşanmaması için alınması gereken önlemler;

- İş izin uygulamaları,
- KKD kullanımı,
- Boşlukların kapatılması,

- Yüksekten düşme için güvenlik ağlarının kullanılması,
- Dar ve kapalı alanlarda yo-yo kullanımının sağlanması,
- Yüksekte yapılan çalışmalarda korkulukların bulunması,
- Asansör ve şaft boşluklarının kapatılması,
- Tehlikeli bölgelerde levhalandırma ve alan sınırlandırılmalarının yapılması,
- Her gün toolbox (işbaşı eğitimi) yapılması,
- Özel çalışmalar için özel eğitimlerin yapılması,
- Operatörlerin uygun operatörlük belgesi alması,
- Birden fazla vinç çalışması gerektiği durumlarda operatörlerin birbirleri ile iletişim içinde olmalı,
- Beton dökümü sırasında döküm yapılan bölgenin etrafında işi olmayan hiçbir personel bulunmamalı,
- Sapancıların ve işaretçilerin özel eğitim alması,
- Söküm, montaj ve kaldırma operasyonlarında alan sınırlandırılması ve sapancı bulunmalı,
- Malzeme taşıma sırasında kılavuz halat kullanılmalı,
- Araçların geri giderken ışıklı ve sesli ikazlarının bulunması,
- Şantiye alanı içerisine SGK girişi, sağlık raporu ve işbaşı eğitimin olmadan kimsenin alınmaması,
- Tüm makinelerin, el aletlerinin ve araçların periyodik muayenelerinin yapılması,
- Makineleri operatörleri dışında kimse kullanmamalı,
- Elektrikli el aletleri düzenli kullanılmalı,
- Makinaların üzerine kullanma talimatlarının asılması,
- Ramak kala olayların tutanak ve raporlama sonucu işçilere eğitim verilmelidir.

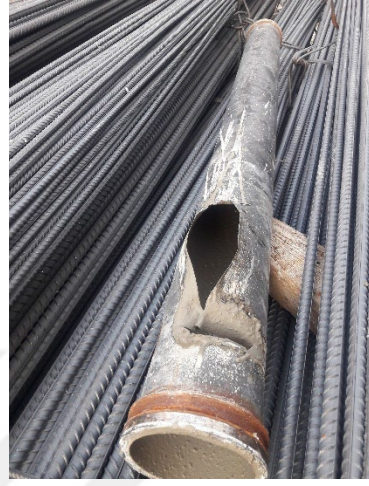
İş kazaları sonrasında yetkililere iş kazası olduğu bildirilerek kayıtlara iş kazası olarak geçilmelidir. İş kazası sonrası kaza geçiren personele ve diğer personellere eğitim verilmelidir.



Şekil 18. İş Kazası

İnşaat sektöründe meydana gelen bazı iş kazaları örnekleri;

- Periyodik muayenesi yapılmamış ve malzeme yorgunluğundan meydana gelen beton pompasının bomunun yırtılması olayı



- Beton pompasının yanlış kurulması sonucu pompanın devrilmesi olayı

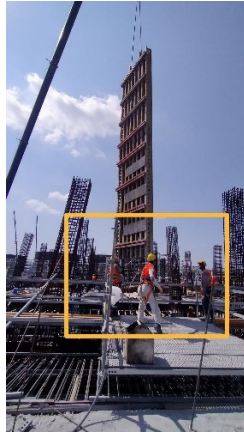


Yanlış kurulum sonrası



Doğru kurulum

- Kılavuz halat kullanılmaması sonucu personellerin malzeme altında kalması



Kılavuz halat kullanılmamış

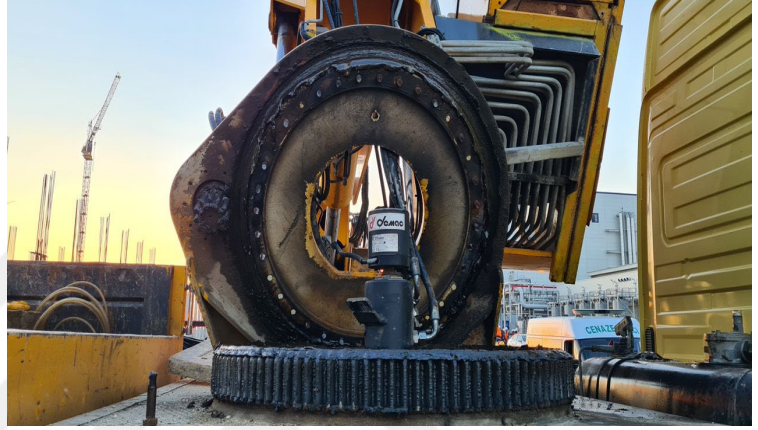
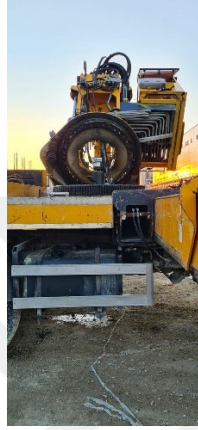


Kılavuz halat kullanılmış

- Kalıp altı iskelelerde ayak altlarına 3 tane kalas koyulmalı



- Mobil vincin gövdeden kopması



Şekil 19. Sahada yaşanmış iş kazası ve tehlikeli durumlar

4.2. Türkiye’de Yaşanmış İş Kazası Haberleri

- **Bursa’da inşaatta beton kalıbı patladı: 5 işçi yaralı (NTV 31.01.2025)**

Bursa’da inşaatta beton dökülen kalıp patladı. Kalıbın patlamasıyla birlikte göçük oluştu. Bu sırada inşaatta çalışan iki işçi, kalıp parçalarının çarpmasıyla, üç işçi de göçük altında kalarak yaralandı.



Şekil 20. Bursa’daki iş kazası

• Siirt'te inşaat işçisinin acı sonu (NTV 01.06.2025)

Veyselkarani Mahallesi'ndeki inşaatın 8. katında çalışan 48 yaşındaki R.Y, dengesini kaybederek havalandırma boşluğundan zemine düştü. Çevredekilerin ihbarı üzerine bölgeye 112 Acil Sağlık ve polis ekipleri sevk edildi. Sağlık ekiplerince yapılan kontrolde R.Y'nin hayatını kaybettiği belirlendi.



Şekil 21. Siirt'te İş Kazası

• Asansör boşluğuna düşen işçi hayatını kaybetti (NTV 29.04.2025)

Isparta'da inşaattaki asansör boşluğuna düşen işçi hayatını kaybetti. Isparta'nın Şarkikaraağaç ilçesinde inşaatta çalışan Mehmet Kılıç, asansör boşluğuna düştü. İhbar üzerine olay yerine 112 Acil Sağlık ve polis ekipleri sevk edildi. Hayatını kaybetti. İlk müdahalesi olay yerinde yapılan Kılıç, kaldırıldığı hastanedeki müdahaleye rağmen kurtarılamadı.



Şekil 22. Isparta'daki İş Kazası

• **İnşaatta operatörün feci ölümü: Müdahale ederken sıkıştı (HÜRRİYET 28.05.2025)**

Olay, sabah saatlerinde Silvan ilçesine bağlı kırsal Çaldere Mahallesi'ndeki bir bina inşaatında meydana geldi. Operatör Tacettin Yılık, beton dökümü sırasında tıkanan beton pompası aracına müdahale etmek istedi. Bu sırada Yılık, dengesini kaybederek betonu pompaya iten çarkların bulunduğu hazneye sıkıştı. İhbarla olay yerine sağlık, itfaiye ve jandarma ekipleri sevk edildi. Ekiplerin kontrolünde, Yılık'ın olay yerinde hayatını kaybettiği belirlendi. Yılık'ın cenazesi, otopsi için Adli Tıp Kurumu morguna kaldırıldı.

• **Balıkesir'de iş kazası: İnşaat kalıpları çöktü, 5 işçi yaralı (BİRGÜN 22.10.2022)**

Balıkesir'in Edremit ilçesi Hamidiye Mahallesi Yeni Garaj Caddesi'ndeki apartman inşaatının 2'nci katında beton dökülürken kalıplar çöktü. Bu sırada kalıpların çökmesi sonucu 1'i ağır 5 işçi yaralandı.



Şekil 23. Balıkesir'deki iş kazası

• **Antalya'nın Gazipaşa ilçesinde inşaat halindeki binada kalıpların çökmesiyle meydana gelen iş kazasında 3 işçi yaralandı. (İhlas Haber Ajansı 15.01.2025)**

Olay, saat 14.00 sıralarında Pazarcı Mahallesi Mustafa Yüceson Caddesi'nde bulunan inşaat halindeki binada meydana geldi. İddiaya göre, bir süre önce faaliyetine son veren inşaat sahibinden ücretlerini alamayan işçiler, inşaatteki kalıpları sökmek için çalışma başlattı. Kalıp ve demir yığınları, işçilerin çalıştığı sırada büyük bir gürültüyle göçtü. 3 işçi yaralandı. Kalıp ve demir yığınlarının altında kalan Ahmet A., Yusuf D. ve İbrahim K. isimli işçiler yaralandı. İnşaatta çalışan diğer işçiler ise enkaz altında kalmaktan son anda kurtuldu. Olayı görenler durumu 112 Acil Çağrı Merkezine haber verdi. Alınan ihbarın ardından olay yerine polis, sağlık ve Antalya Büyükşehir Belediyesi Gazipaşa İtfaiye Birimi ekipleri sevk edildi.



Şekil 24. Antalya'daki İş Kazası

• **Malatya'da iş kazası: 1 ağır yaralı (İhlas Haber Ajansı 09.04.2025)**

Malatya'da şantiyede beton pompa makinesinin ayakları ile araç arasında sıkışan işçi ağır yaralandı. Olay, saat 20.00 sıralarında Yeşilyurt ilçesi Kiltape Mahallesi'nde meydana geldi. Edinilen bilgilere göre, şantiye alanında çalışan S.Y., beton pompa makinesine müdahalede bulunduğu esnada makinenin ayakları ile araç arasında sıkıştı. Durumun fark edilmesi üzerine bulunduğu yerden çıkarılan S.Y., ihbar üzerine olay yerine çağrılan sağlık ekiplerince Malatya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne kaldırıldı.

• **İstanbul'da inşaat alanında kaza: Vinç devrildi, 1 kişi hayatını kaybetti (MİLLİYET 18.09.2023)**

Edinilen bilgilere göre olay sabah saatlerinde Hadımköy Deliklikaya Mahallesi'ndeki sanayi sitesi inşaatında yaşandı. Aşırı rüzgar nedeniyle inşaat alanında bulunan kule vinç devrildi. Olayda vinç operatörü Cem Özhan (24) hayatını kaybetti. Olay yerine itfaiye ekipleri, sağlık ekipleri ve polis sevk edildi. Ekiplerin Özhan'ın cansız bedeninin çıkartılması için çalışmaları sürüyor.



Şekil 25. İstanbul'daki iş kazası

4.3. Risk Değerlendirmesi

Risk değerlendirme; tüm işyerleri için tasarım veya kuruluş aşamasından başlamak üzere tehlikeleri tanımlama, riskleri belirleme ve analiz etme, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması, dokümantasyon, yapılan çalışmaların güncellenmesi ve gerektiğinde yenileme aşamaları izlenerek gerçekleştirilir. Çalışanların risk değerlendirme çalışması yapılırken ihtiyaç duyulan her aşamada sürece katılarak görüşlerinin alınması sağlanır (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

İşveren; çalışma ortamının ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlama, sürdürme ve geliştirme amacı ile iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirme yapar veya yaptırır. Risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmiş olması; işverenin, işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması yükümlülüğünü ortadan kaldırmaz. İşveren, risk değerlendirme çalışmalarında görevlendirilen kişi veya kişilere risk değerlendirme ile ilgili ihtiyaç duydukları her türlü bilgi ve belgeyi temin eder (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

Risk değerlendirme, işverenin oluşturduğu bir ekip tarafından gerçekleştirilir. Risk değerlendirme ekibi aşağıdakilerden oluşur.

- a) İşveren veya işveren vekili.
- b) İşyerinde sağlık ve güvenlik hizmetini yürüten iş güvenliği uzmanları ile işyeri hekimleri.
- c) İşyerindeki çalışan temsilcileri.
- ç) İşyerindeki destek elemanları.
- d) İşyerindeki bütün birimleri temsil edecek şekilde belirlenen ve işyerinde yürütülen çalışmalar, mevcut veya muhtemel tehlike kaynakları ile riskler konusunda bilgi sahibi çalışanlar (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

Yapılmış olan risk değerlendirme; tehlike sınıfına göre çok tehlikeli, tehlikeli ve az tehlikeli işyerlerinde sırasıyla en geç iki, dört ve altı yılda bir yenilenir (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında, beton dökümü sırasında inşaat sahalarında karşılaşılan iş sağlığı ve güvenliği riskleri değerlendirilmiş, sahada yapılan gözlemler ve analizler doğrultusunda mevcut tehlikeler belirlenmiştir. İnşaat sektörünün genel yapısı içerisinde beton dökümü süreci, hem çalışan güvenliği hem de yapısal bütünlük açısından kritik bir aşamayı oluşturmaktadır.

Sahada yapılan incelemelerde, beton döküm sürecinde başlıca risk unsurlarının; yüksekte çalışma, kalıp taşıma sistemlerinde meydana gelebilecek hatalar, beton pompası ve vinç operasyonları, düşen cisimler, kişisel koruyucu donanım eksiklikleri ve çevresel etkenler (hava koşulları vb.) olduğu belirlenmiştir. Bu riskler, uygun önlemler alınmadığında ciddi yaralanmalara ve ölümlü kazalara sebep olabilmektedir.

OSHA ve ILO standartları ile yapılan karşılaştırmalarda Türkiye'nin mevzuat yapısı gereği bu standartları karşılamaktadır. Saha gözlemi sonucu çalışanlarda iş güvenliği kültürünün sağlanmaması kazaların başlıca nedenleridir.

Sonuç olarak, beton dökümü sırasında alınacak iş sağlığı ve güvenliği önlemleri, sadece kazaları önlemekle kalmayıp, aynı zamanda işin sürekliliğini, verimliliğini ve çalışanların motivasyonunu da olumlu yönde etkilemektedir. İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının yalnızca yasal zorunluluk değil, kurumsal bir kültür haline getirilmesi, sürdürülebilir ve güvenli inşaat sahalarının oluşturulmasında temel bir gerekliliktir.



KAYNAKÇA

- Baumerk. 2025, 5 Ocak. Su yalıtım membranı nasıl uygulanır? Erişim adresi: <https://www.baumerk.com/tr/blog/su-yalitim-membrani-nasil-uygulanir>
- Bilim, A. 2018. Karayolu ve demiryolu inşaatlarında meydana gelen iş kazalarının analizi ve modellenmesi (Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi). [Dizin ve toplam sayfa sayısı belirtildi: 167 s.]
- Doğu Vinç. 2025, 11 Haziran. Liebherr LTM 1130 – 130 tonluk mobil vinç. Erişim adresi: <https://www.doguvinc.com/liebherr-ltm-1130-130-tonluk-mobil-vinc-q-185.html>
- Günay, Z. 2020. Ahşap kalıp ve tünel kalıp sistemlerinin iş güvenliği açısından risklerin araştırılması üzerine bir uygulama (Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi). [Dizin ve toplam sayfa sayısı belirtildi: 144 s.]
- Göçmen, E. M. 2025, 6 Ocak. GÖÇMAKSAN 22'lik Demir Kesme Makinası sadece 50 kg... MG22H - GMS cutting machine [Video]. YouTube. Erişim adresi: <https://www.youtube.com/watch?v=Vgh9PFZwOxA>
- Göçmaksan. 2025, 5 Ocak. 115-B Serisi ürün bilgisi. Erişim adresi: <https://www.gocmaksan.com/tr/urunler/115-b-serisi>
- İskele, O. 1987. İskele sistemleri kataloğu.
- İLO. 1988. *C167 – Safety and health in construction convention* (No. 167).
- İLO. 2005. *Guidelines on occupational safety and health management systems* (ILO–OSH 2001).
- Karaya Özkan, E. 2016. Hazır beton sektöründe iş sağlığı ve güvenliği risklerinin değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi). [Dizin ve toplam sayfa sayısı belirtildi: 360 s.]
- Kalekim. 2025, 5 Ocak. İzolasyon nedir? Su izolasyon malzemeleri nelerdir? Erişim adresi: <https://www.kalekim.com/izolasyon-nedir-su-izolasyon-malzemeleri-nelerdir>
- Karakaya Özkan, E. 2016. Hazır beton sektöründe iş sağlığı ve güvenliği risklerinin değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi, Ankara). [Dizin ve toplam sayfa sayısı belirtilmiş, aynı yazar tarafından tekrar ettiğinden ilk sıralamada tek yer alabilir.]
- Neru Kalıp. 2008. Tünel kalıp sistemleri kataloğu.
- Oğuzhan İskele. 1987. İskele sistemleri kataloğu.
- Özturan, T. 2013. Özel betonlar. *Hazır Beton Dergisi*, (118), 70–83.
- Saygılı, U. M. 2016. İnşaat sektöründe iş güvenliği eğitimi (Yüksek lisans tezi, İstanbul Arel Üniversitesi). [Dizin ve toplam sayfa sayısı belirtildi: 80 s.]
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. 2012. İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yönetmeliği. *Resmî Gazete*, *28512*(29 Aralık).
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. 2013. İş ekipmanları kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği. *Resmî Gazete*, *28628*(25 Ocak).

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. 2013. İnşaat işlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği. *Resmî Gazete*, *28786*(5 Ekim).

Occupational Safety and Health Administration (OSHA). 2023. Subpart Q – Concrete and masonry construction (Standard No. 1926.700–706).



ÖZGEÇMİŞ

Cansel ACER, Tarsus Fatih Anadolu Lisesinde okudu. Gümüşhane Üniversitesinde İş Sağlığı ve Güvenliği bölümünü lisans olarak okudu. Yaz stajımı Çelik OSGB’de yaptı. Kütahya Dumlupınar Üniversitesinde tezsiz Yüksek Lisansını bitirdi. Çukurova Üniversitesinde tezli Yüksek Lisansını tamamladı. Değirmenci Yapı şirketiyle SASA projesi, Göktekin Yapı S1 projesi, Göktekin Yapı G7 projesi, SASA PTA projesi, SASA Line4 projesi ve Göktekin Yapı Q1 projesinde halen devam etmektedir. İş deneyimi süresi boyunca risk değerlendirmesi, acil durum eylem planı, iş izin prosedürü, düzeltici önleyici faaliyet raporları gibi birçok evraksal anlamda tecrübe kazanmıştır.





EKLER

EK-1. Risk Değerlendirme Öncesi Durum.

N O	BÖLÜM	TEHLİK E	RİSK	SON UÇ	ŞİDDET	FREKANS	OLASILIK	RİSK SKORU	ÖNLEM DEREJESİ	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	ŞİDDET	FREKANS	OLASILIK	RİSK SKORU	ÖNLEM DEREJESİ
1	ÖNCESİ KALIP MONTAJI	Kolon kalıbı montajı yapılırken kaldırma sırasında kılavuz halat kullanılmaması	Kalıbın personele veya etraftaki başka malzemelere çarpması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	6	6	1440	Toler e Edile mez Risk	Kolon kalıbı vinç ile kaldırılmadan önce kılavuz halat bağlanmalıdır. Kılavuz halat yardımı ile yönlendirme yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kab ul Edile bilir Risk
2	ÖNCESİ KALIP MONTAJI	Kalıp altı iskelelerin kurulumu sırasında ayak altlarında 3 kalas koymaması	Kalıp altı iskele kurulumu sırasında personellerin ayaklarının kayıp düşmeleri	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	6	3	720	Toler e Edile mez Risk	Kalıp altı iskele kurulumu sırasında personellerin ayak altlarına 3 tane kalas koyup kalasları birbirine bağlayarak sabitlemelidir.	1	1	1	1	Kab ul Edile bilir Risk
3	ÖNCESİ VİNÇLE ÇALIŞMA	Vinç ile malzeme kaldırma sırasında kılavuz halat kullanılmaması	Malzemelerin rüzgardan dönmesi ve malzemeyi yönlendirilemediğinden etrafa veya personele çarpması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	3	3	360	Esaslı Risk	Vinç ile yapılan malzeme kaldırımlarında kılavuz halat kullanılmalıdır. Personel malzeme indirirken kılavuz halatı tutarak indirmelidir.	1	1	1	1	Kab ul Edile bilir Risk
4	ÖNCESİ BETON POMPASI	Beton pompasının ayaklarının dengeli kurulmaması	Beton pompasının devrilmesi	Yaralama, ölüm, maddi hasar	40	3	3	360	Esaslı Risk	Beton pompasının ayaklarının açıldığı zemin düz ve sıkıştırılmış olması gerekir. Pompa ayaklarının altına takoz koyarak desteklenmelidir.	1	1	1	1	Kab ul Edile bilir Risk
5	ÖNCESİ BETON POMPASI	Beton pompasının yüksek gerilim hattına yakın yerlere kurulması	Pompanın bomunun elektrik akımına kapılması	Yaralama, ölüm, maddi hasar	100	3	1	300	Esaslı Risk	Beton pompası kurulumunun yapılacağı ve döküm sırasında bomunun etrafında yüksek gerilim hattı olmamalıdır. Yüksek gerilim hattı varsa bom ile hat mesafesi en az 6-7,5 metre mesafe olmalıdır. (Yağışlı havalarda bu mesafe iki katına çıkar.)	1	1	1	1	Kab ul Edile bilir Risk
6	ÖNCESİ KALIP MONTAJI	Kalıp montajının düzgün yapılması	Kalıp açması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	2	3	240	Esaslı Risk	Kalıp montajının yapımında dikkatli olunmalıdır. Beton döküm öncesi kontrol edilmelidir.	1	1	1	1	Kab ul Edile bilir Risk
7	ÖNCESİ KALIP MONTAJI	Perde kalıbının montajında payandaların sağlam dübellememesi	Kalıp açması	Yaralama, maddi hasar	40	2	3	240	Esaslı Risk	Perde kalıbı montajı tamamlandıktan sonra payandalar ve dübeller kontrol edilmelidir.	1	1	1	1	Kab ul Edile bilir Risk

8	ÖNCESİ	VİNÇLE ÇALIŞMA	Vinçle yapılan çalışmalar da sapancının olmaması	Malzemenin yanlış yönlendirilmesi sonucu personellere veya etrafa çarpması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	2	3	240	Esaslı Risk	Sapancı eğitimi almış personeller sadece yönlendirme yapmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
9	ÖNCESİ	BETON POMPASI	Beton pompasının yumuşak zemine kurulması	Beton pompasının devrilmesi	Yaralama, ölüm, maddi hasar	40	1	3	120	Önemli Risk	Beton pompasının ayaklarının açıldığı zemin düz ve sıkıştırılmış olması gerekir. Pompa ayaklarının altına takoz koyarak desteklenmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
10	ÖNCESİ	YÜKSEKTE ÇALIŞMA	Döşeme ve perde kalıbı montajlarında yatay yaşam hattının bulunmaması	Yüksekten düşme	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	3	1	120	Önemli Risk	Döşeme ve perde montajı öncesinde uygun ankraj noktaları belirlenerek yatay yaşam hattı kurulmalıdır. Personel kendini yatay yaşam hattına bağlayarak çalışmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
11	ÖNCESİ	VİNÇLE ÇALIŞMA	Vinçle yapılan çalışmalar da yetersiz iletişim	Yetersiz iletişimden dolayı yükün personelin üzerine inmesi veya kancayı çözerken personelin sıkışması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	3	120	Önemli Risk	Vinç operatöründe ve sapancıda telsiz olmalıdır. Aynı kanal kullanılarak iletişime geçilmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
12	ÖNCESİ	KALIP MONTAJI	Kalıp altı iskelelerin birbirlerine bağlanması	Rüzgarda devrilmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	100	1	1	100	Önemli Risk	Kalıp altı iskeleler kurulumu tamamlandıktan rüzgarda devrilmemeleri için borular ile birbirlerine hem alttan hem de üstten bağlanmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
13	ÖNCESİ	MAKİNELER	Vibratörün arızlanması	Elektrik çarpması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	100	1	1	100	Önemli Risk	Vibratörlerin her kullanım öncesi genel kontrolü yapılmalıdır. Beton döküm sırasında da vibratör ahşap malzemenin üzerine konumlandırılarak herhangi bir elektrik kaçağına karşı demir ile teması kesilmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
14	ÖNCESİ	VİNÇLE ÇALIŞMA	Kalıp kaldırılırken uygun kalıp kaldırma aparatları kullanılmaması	Kalıpların kopması ve düşmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	100	1	1	100	Önemli Risk	Kalıplara uygun kaldırma aparatı montaj edilmeli ve aparatlar yardımı ile kaldırılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
15	ÖNCESİ	KALIP MONTAJI	Kalıp altı iskelelerin kalıp çakılması sırasında tam montajı yapılmayana ahşap malzeme	Yüksekten düşme ve malzeme düşmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	2	1	80	Önemli Risk	Kalıp altı iskelelerinin kalıp montajı yapılırken tüm malzemelerin montajı yapılarak gidilmelidir. Montajı yapılmamış boşta malzeme bulunmamalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk

23	ÖNCESİ	YÜKSEK TE ÇALIŞMA	Güvenlik ağının bulunmaması	Yüksekten düşme ve malzeme düşmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Güvenlik ağı her 6 m de bir üst kata taşınmalıdır. Güvenlik ağı kurulumu tamamlandıktan sonra test ve deney tabii tutularak sağlamlığı kanıtlanmalıdır. Güvenlik ağına düşen malzemeler düzenli olarak oradan alınmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
24	ÖNCESİ	GENEL	Beton dökümü sırasında çalışma alanının sınırlandırılmaması	Çalışma alanına personel düşmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Beton dökümü yapılacak alanın sınırlandırılması gerekmektedir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
25	ÖNCESİ	GENEL	Alana yetkisiz girişlerin engellenmemesi	Çalışma alanına dışarıdan gelen misafirlerin düşmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Şantiye alanının etrafı tamamen kapatılmalıdır. Giriş ve çıkışlar tek bir noktadan kontrollü bir şekilde yapılmalıdır. Dışarıdan yetkisiz kimse şantiye sahası içerisine giriş yapmamalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
26	ÖNCESİ	BETON POMPASI	Sabit pompanın yanlış kurulması	Pompa ile beton dökümü sırasında boruların patlaması	Yaralama, ölüm, maddi hasar	40	1	1	40	Olası Risk	Sabit pompayı kuran personeller işe uygun eğitim almalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
27	ÖNCESİ	GENEL	Personellerin yaptıkları işe uygun Mesleki Yeterlilik Belgeleri olmalıdır.	Personellerin yetersiz bilgiden dolayı kaza geçirmeleri	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Personellerin yaptıkları işe uygun Mesleki Yeterlilik Belgeleri olmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
28	ÖNCESİ	MAKİNELER	Demir bükme makinasının acil stop butonunun olmaması	El sıkışması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Demir bükme makinasında acil stop butonu bulunmalı ve çalışır durumda olmalıdır. Gözle görülebilir ve kolay ulaşılabilir yerde olmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
29	ÖNCESİ	MAKİNELER	Demir kesme ve bükme makinalarının topraklama sisteminin olmaması	Elektrik çarpması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Demir kesme ve bükme makinalarının topraklamaları yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
30	ÖNCESİ	KALIP MONTAJI	Perde betonu dökümü sırasında yürüyüş yolunun yapılmaması	Personelin yüksekte düşmesi	Yaralama, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Perde betonu dökümü yapılacak bölgede dökümün yapılması için yürüyüş yolu oluşturulmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
31	ÖNCESİ	VİNÇLE ÇALIŞMA	Vinç ile yapılan kaldırmalardan fazla tonajda yük	Vinçin devrilmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	100	0,5	0,5	25	Olası Risk	Vinçlerde fazla tonaj yük kaldırdığında switch kesiyor olmalıdır ve kestiği yük kaldırılmamalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk

40	ÖNCESİ	GENEL	Personellerin sağlık muayenesinden geçmemesi	Sağlığı elverişli olmayan personellerin çalışmada yaralanmaları	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Personeller işe başlamadan önce gerekli sağlık muayenelerinden geçmemelidir. Muayene sonrası işyeri hekimi tarafından çalışabilir uygunluğu alınmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
41	ÖNCESİ	KALIP MONTAJI	Teleskopik dikmelerin hesaba uygun montajının yapılmaması	Döşeme çökmesi	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	100	0,5	0,2	10	Kabul Edilebilir Risk	Teleskopik dikmeler statik hesaba uygun montajı yapılmalıdır. Mühendisler tarafından kontrolü yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
42	ÖNCESİ	KALIP MONTAJI	Teleskopik dikmelerin parçaları orijinal parçalar olmaması	Döşeme çökmesi	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	100	0,5	0,2	10	Kabul Edilebilir Risk	Teleskopik dikmelerin tüm parçaları orijinal olmalıdır. Montajı tamamlandıktan sonra mühendisler tarafından kontrolü yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
43	ÖNCESİ	MAKİNELER	Demir kesme ve bükme makinalarının periyodik muayenelerinin yapılmaması	Makine arızasından dolayı el sıkışmaları	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Demir kesme ve bükme makinalarının yılda bir periyodik muayeneleri makine mühendisleri tarafından yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
44	ÖNCESİ	ELEKTRİK	Elektrik kablolarının spiral borudan geçirilmesi	Elektrik çarpması	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Elektrik kabloları spiral borudan geçirilerek kullanılmalıdır. Spiral borunun yıpranması veya yırtılmasında tekrar yenisi ile değiştirilmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
45	ÖNCESİ	ELEKTRİK	Elektrik panolarının kapağının açık olması ve yetkisiz kişilerin müdahale etmesi	Elektrik çarpması	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Elektrik panolarının kapağı kilitli olmalıdır. Herhangi bir arıza durumunda aranması gereken yetkili personelin bilgileri kapağın üzerinde yazılı olmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
46	ÖNCESİ	ELEKTRİK	Elektrik panosunun önünde yalıtkan paspasın bulunmaması	Elektrik çarpması	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Elektrik panosunun önünde yalıtkan paspas olmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
47	ÖNCESİ	ELEKTRİK	Elektrik panosunun yanında yangın söndürücünün bulunmaması	Yangın	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Elektrik panosunun önünde Kuru Kimyevi Tozlu veya Karbondioksitli yangın söndürücü tüpü bulunmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
48	ÖNCESİ	ELEKTRİK	Elektrik panolarında kaçak akım rölesinin bulunmaması	Elektrik çarpması ve yangın	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Ana panolarda 300 mA ve tali panolarda 30 mA değerinde kaçak akım röleleri olmalıdır. Çalıştığı kontrol edilmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk

49	ÖNCESİ	BETON MİKSERİ	Beton mikserinin periyodik muayenesinin yapılmaması	Mikserin arızalanması	Maddi hasar	15	0,5	0,5	3,75	Kabul Edilebilir Risk	Yönetmelikte belirtilen sürelerde periyodik muayeneleri yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
50	ÖNCESİ	BETON POMPASI	Operatörlük belgesinin olmaması	Pompayı yanlış yönlendirmesi	Yaralanma, maddi hasar	3	0,50	1,00	1,5	Kabul Edilebilir Risk	Beton pompasını yönlendirecek personelin operatörlük belgesi olmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk



EK-2. Risk Değerlendirme Sırasındaki Durum.

N O	BÖLÜM	TEHLİK E	RİSK	SONU Ç	ŞİDDET	FREKANS	OLASILIK	RİSK SKORU	ÖNLEM DERECESİ	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	ŞİDDET	FREKANS	OLASILIK	RİSK SKORU	ÖNLEM DERECESİ
1	SIRASINDA BETON POMPASI	Beton pompasının basınç yapması	Basınçtan kaynaklı hortumun salınım yaparak personele çarpması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	3	3	360	Esaslı Risk	Beton pompasının basınç yapmaması için ilk şerbeti yere dökülmeli ve beton kazana betonlar arka arkaya dökülmeli ve kazan boş şekilde fazla bekletilmemeli	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
2	SIRASINDA BETON DÖKÜMÜ	Beton pompasının dirsekten patlaması	Beton pompasında bulunan betonun tamamen aşağıya dökülmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	3	3	360	Esaslı Risk	Beton pompası her döküm öncesinde kontrol edilmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
3	SIRASINDA BETON POMPASI	Bomun yağ kaçırmaması	Basıncın düşeceği için bomun sabit kalması ve düşmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	3	120	Önemli Risk	Beton pompasının yılda bir periyodik kontrolü ve her döküm öncesi gözle kontrol edilmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
4	SIRASINDA BETON POMPASI	Pompanın bom hizasında personel bulunması	Bomun kelepçesinin açılması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	3	1	120	Önemli Risk	Beton dökecek personel haricinde bom hizasında kimse kalmamalıdır. Tehlikeden etkilenen personel sayısı en aza indirilmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
5	SIRASINDA BETON POMPASI	Pompanın metal yorgunluğunun kontrol edilmemesi	Pompanın borusunun yırtılması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	2	1	80	Önemli Risk	Belirli metre küp sonrasında metal yorgunluğun oluşmaması adına pompa boruları değiştirilmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
6	SIRASINDA BETON POMPASI	Beton pompa operatörünün yanlış yönlendirilmesi	Pompanın bomunun yanlış hareketi sonucu personele veya bir yere çarpması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	2	1	80	Önemli Risk	Pompa operatörü yönlendirme yaparken daha dikkatli olmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
7	SIRASINDA BETON POMPASI	Beton miktarının yanlış hesaplanması veya mikserin gecikmesi	Pompa kazanının boş kalmasından dolayı basınç yapması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	2	1	80	Önemli Risk	Mikserler arka arkaya gelecek şekilde iş planı yapılmalıdır ve iş planını uyulmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
8	SIRASINDA BETON DÖKÜMÜ	Tremi borusu ile beton dökümü yapılırken mikserin gecikmesi durumunda tremi borusunun kolondan	Betonun kuruması sonucu tremi borusunun içinde kalması ve vinç ile kaldırılması sonucu	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Tremi borusu ile beton dökümü yapılırken mikserler arka arkaya gelmediği durumlarda tremi borusu kolonun içerisinden çıkarılarak betonun içinde kalması engellenmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk

		çıkarılması	vincin devrilmesi																
9	SIRASINDA	BETON POMPASI	Tremi borusu ile beton dökümü sırasında kule vincin yanlış yönlendirilmesi	Beton pompasına tremi borusunun çarpması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Pompa operatörü ile kule vinci yönlendiren personelin haberleşmesi gerekmektedir.	1	1	1	1				Kabul Edilebilir Risk
10	SIRASINDA	BETON POMPASI	Beton döküm metodunun uygulanması	Yanlış döküm sonucu düşme çökmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	100	0,50	0,5	25	Olası Risk	Beton dökümü yapılırken metoda uygun döküm yapılmalıdır.	1	1	1	1				Kabul Edilebilir Risk
11	SIRASINDA	BETON DÖKÜMÜ	Beton dökümü sırasında gözlük kullanılmaması	Göze beton sıçraması	Yaralama, maddi hasar	15	1	1	15	Kabul Edilebilir Risk	Beton dökümü yapacak personelin iş gözlüğü kullanmalıdır.	1	1	1	1				Kabul Edilebilir Risk
12	SIRASINDA	BETON DÖKÜMÜ	Beton dökümü sırasında personelin tulum giymemesi	Vücuda beton sıçraması	Yaralama, maddi hasar	15	1	1	15	Kabul Edilebilir Risk	Beton dökümü yapan personelin tulum giymesi gerekmektedir.	1	1	1	1				Kabul Edilebilir Risk
13	SIRASINDA	BETON MİKSERİ	Beton mikserinin pompaya yanlış şekilde işaretçi ve gözcü bulunmaması	Beton mikseri ile beton pompası arasında işçinin sıkışması	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Beton mikserinin pompaya yanaştığı sırada ortamda işaretçi ve gözlemci olmalı alana kimseyi yansıtmamalı	1	1	1	1				Kabul Edilebilir Risk
14	SIRASINDA	BETON MİKSERİ	Beton mikserinin hız sınırlarına uymaması	Trafik kazası	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Şantiye sahası içerisinde belirlenmiş hız sınırına uymalı ve aşmamalıdır.	1	1	1	1				Kabul Edilebilir Risk
15	SIRASINDA	BETON MİKSERİ	Beton mikserinin arızalanması	Mikserinin tamiri sırasında işçinin düşmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Mikserin tamiri yapılırken gözcü personel bulunmalıdır. Makinenin bakımının yapıldığı levha yapılmalıdır. Dışarıdan birinin makineyi çalıştırılması engellenmelidir.	1	1	1	1				Kabul Edilebilir Risk

16	SIRASINDA	BETON DÖKÜMÜ	Beton dökümü sırasında personelin baret kullanmaması	Başına beton dökülmesi	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Şantiye sahası içerisinde personeller baret kullanmalıdır. Personeller beton dökümü sırasında bom hizasında kalmamalıdır. Pompanın hortumu personellerin üzerinden geçirilmemelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
17	SIRASINDA	BETON DÖKÜMÜ	Yüksekte yapılan beton dökümü sırasında emniyet kemeri giyilmemesi	Yüksekten düşme	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Yüksekte yapılan çalışmalarda paraşüt tipi emniyet kemeri giyilmelidir ve personel kendini yaşam hattına bağlanmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
18	SIRASINDA	BETON DÖKÜMÜ	Tremi borusu ile beton dökümü sırasında kule vincin yanlış yönlendirilmesi	Borunun personelleri çarpması	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Tremi borusu ile yapılan beton dökümü işleminde kule vincin belgesi olan personel yönlendirmelidir. Tremi borusu taşınırken altında hiçbir personel olmamalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
19	SIRASINDA	BETON DÖKÜMÜ	Beton dökümü yapılan alanda korkuluk bulunmaması	Personelin yüksekten düşmesi	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Beton dökümü yapılan alana döküm yapılmadan korkuluk yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
20	SIRASINDA	BETON DÖKÜMÜ	Beton dökümü sırasında kayar kalıp kullanılırsa havuçlu sistemin betona yerleştirilmesi	Bir sonraki beton dökümünde platform oluşturulması için uygunsuz çalışma	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	0,5	0,5	10	Kabul Edilebilir Risk	Her beton dökümünde havuçlu sistemlerin betonun içerisine yerleştirilmesi gerekmektedir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk

EK-3. Risk Değerlendirme Sonrası Durum.

NO	BÖLÜM	TEHLİKE	RİSK	SONUÇ	ŞİDDET	FREKANS	OLASILIK	RİSK SKORU	ÖNLEM DEREJESİ	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	ŞİDDET	FREKANS	OLASILIK	RİSK SKORU	ÖNLEM DEREJESİ
1	SONRASI KALIP SÖKÜMÜ	Kalıp altı iskele sökümü yapılırken yürüyüş platformu oluşturulması	Yüksekten düşme	Yaralanma, ölüm	40	2	3	240	Esaslı Risk	Kalıp altı iskele sökümü sırasında yürüyüş platformu oluşturulmalıdır. En az 3 kalastan oluşan yürüyüş platformunda 3 kalas birbirine bağlanmalı ve sabitlenmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
2	SONRASI KALIP SÖKÜMÜ	Kalıp sökümü sonrasında malzemelerin manitou yardımı ile taşınma sırasında zeminin düz olmaması	Manitounun devrilmesi	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	40	1	3	120	Önemli Risk	Manitounun geçeceği zeminin düz olması gerekmektedir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
3	SONRASI KALIP SÖKÜMÜ	Manlift ile kalıp sökümü yapılırken manliftin makasları açık hareket ettirilmesi	Manliftin devrilmesi veya personellerin yüksekten düşmesi	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	40	1	3	120	Önemli Risk	Manlift ile hareket edilirken makaslar kapalı şekilde hareket edilmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
4	SONRASI KALIP SÖKÜMÜ	Kalıp sökümü sonrasında ahşap malzemelerin çivili bırakılması	Çivi batması	Yaralanma, maddi hasar	15	2	3	90	Önemli Risk	Malzeme istiflenmesi yapılırken çiviler sökülmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
5	SONRASI KALIP SÖKÜMÜ	Kalıp söküm planına göre söküm yapılmaması	Kalıbın devrilmesi veya yüksekte düşme	Yaralanma, maddi hasar, ölüm	40	2	1	80	Önemli Risk	Kalıp sökülmeden önce kalıp söküm planı yapılmalı ve personellere bildirilmelidir. Kalıplar söküm planına uygun sökülmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
6	SONRASI KALIP SÖKÜMÜ	Kalıp sökümü yapılırken malzemelerin atılması	Personel üzerine malzeme düşmesi	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	40	1	1	40	Olası Risk	Kalıp sökümü sırasında malzemeler elden ele verilmelidir. Malzemeler yere atılmamalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
7	SONRASI KALIP SÖKÜMÜ	Kalıp sökümünün yapılacağı alanın sınırlandırılmaması ve gözcünün olmaması	Personel üzerine malzeme düşmesi	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	40	1	1	40	Olası Risk	Kalıp sökümü yapılacak alanın sınırlandırılmış olması gerekir. Kalıp sökümü yapıldığına dair levhalandırma yapılmalı ve alana gözcü bırakılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk

8	SONRASI	KALIP SÖKÜMÜ	Kalıp sökümü sonrası malzemelerin istiflenmemesi	Acil durumda çalışma yapan personele ulaşılamaası	Yaralama, ölüm, maddi hasar	40	1	1	40	Olası Risk	Kalıp sökümü sırasında aşağıda başka personelin malzemeleri istiflemesi gerekmektedir ve acil durumlar için her zaman geçiş koridoru oluşacak şekilde istifleme yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
9	SONRASI	KALIP SÖKÜMÜ	Kalıp sökülecek alana uygun erişimin olmaması	Yüksekten düşme	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Kalıp sökümü yapılacak alana uygun iniş ve çıkış platformu kurulmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
10	SONRASI	KALIP SÖKÜMÜ	Kalıp altı iskelede söküyapılırken malzemelerin iskele üzerine istiflenmesi	Malzeme düşmesi veya iskelenin devrilmesi	Yaralama, maddi hasar, ölüm	40	1	1	40	Olası Risk	Kalıp altı iskele sökümünde malzemeler iskele üzerine istiflenmemelidir. Personeller elden zemine indirmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
11	SONRASI	KALIP SÖKÜMÜ	Sepetli vinçle yapılan kalıp sökülerinde personelin kendini bağlamaması	Yüksekten düşme	Yaralama, ölüm, maddi hasar	40	1	1	40	Olası Risk	Sepetli vinç ile yapılan kalıp sökülerinde personel kendini vinçe bağlamalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
12	SONRASI	KALIP SÖKÜMÜ	Sepetli vinç ile yapılan kalıp sökülerinde alanın sınırlandırılmaması	Malzeme düşmesi	Yaralama, ölüm, maddi hasar	40	1	1	40	Olası Risk	Sepetli vinç ile yapılan kalıp sökülerinde vincin ve söküm yapılan alanın etrafı çevrilerek alan sınırlandırılması yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
13	SONRASI	KALIP SÖKÜMÜ	Sepetli vinç ile yapılan kalıp sökülerinde vincin yanlış kurulması	Vincin devrilmesi	Yaralama, ölüm, maddi hasar	40	1	1	40	Olası Risk	Sepetli vincin düz ve sağlam zemine kurulması gerekmektedir. Vincin ayak pedalleri ile ayaklarının altları beslenmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
14	SONRASI	KALIP SÖKÜMÜ	Sepetli vinci kullanan operatörünün eğitiminin olmaması	Vinci yanlış yönlendirilmesi	Yaralama, ölüm, maddi hasar	40	0,50	0,50	10	Kabul Edilebilir Risk	Sepetli vinci kullanacak personelin operatör eğitimi almış olması gerekmektedir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk

EK-4. Risk Değeri izelgesi

RİSK DEğERİ	RİSK DEğERLENDİRME SONUCU
$400 \leq R$	TOLERE EDİLEMEZ RİSK Hemen gerekli önlemler alınmalı/ tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünölmelidir.
$200 \leq R < 400$	ESASLI RİSK Kısa dönemde iyileştirilmelidir. (birkaç ay içinde)
$70 \leq R < 200$	ÖNEMLİ RİSK Uzun dönemde iyileştirilmelidir. (yıl içinde)
$20 \leq R < 70$	OLASI RİSK Gözetim altında uygulanmalıdır.
$R < 20$	KABUL EDİLEBİLİR RİSK Önlem öncelikli değildir.