

Bina Yapımında Kullanılan Tünel ve Ahşap Kalıp Sistemlerinin İş Güvenliği Yönünden İncelenmesi

Eda AKTAŞ^{1*}, Emel Ceyhun SABİR²

¹Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, 01330, Sarıçam, Adana, Türkiye

²Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 01330, Sarıçam, Adana, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0003-2766-5056>

²<https://orcid.org/0000-0002-2385-1524>

*Sorumlu yazar: zml.eda@hotmail.com

Araştırma Makalesi

ÖZ

Makale Tarihçesi:

Geliş tarihi: 23.05.2023

Kabul tarihi: 16.08.2023

Online Yayınlanma: 08.03.2024

Anahtar Kelimeler:

Bina yapım süreci

Tünel kalıp

Ahşap kalıp

İş güvenliği

Yapı sektörü

Yapı sektöründe kalıp aşaması, iş sağlığı ve güvenliği açısından çeşitli ve önemli riskler içerir. Bu çalışma, yapımı devam eden büyük çaplı konut şantiyesinde, tünel kalıp ve ahşap kalıp ekiplerinin maruz kalabileceği tüm tehlike kaynaklarını sahada tespit edilmesi ve alınması gereken önlemleri içermektedir. Büyük çaplı konut projelerinde taahhüt edilen sürelerde inşanın teslim edilebilmesi için; ekiplerin eş zamanlı ve olağandan hızlı çalışması gerekmektedir. Bu durum mevcut tehlikelere ek olarak başka tehlikeler oluşmasına neden olmaktadır. Ahşap kalıp ve tünel kalıp ekiplerinin saha alanındaki şantiye kurulumundan, iş bitirmelerine kadar olan süreçte maruz kalınabilecek tehlikeler değerlendirilmiştir. Kalıp sistemlerinde yüksekte çalışma ve kaldırma operasyonlarındaki tehlikeli durumların en başta gelen tehlikeler olduğu görülmüş ve inşaatın tüm aşamalarında iş sağlığı ve güvenliğinin önemi ortaya konulmuştur.

Investigation of Tunnel and Wooden Formwork Systems Used in Building in Terms of Occupational Safety

Research Article

ABSTRACT

Article History:

Received: 23.05.2023

Accepted: 16.08.2023

Available online: 08.03.2024

Keywords:

Building construction process

Tunnel formwork

Wood formwork

Occupational safety

Construction industry

The formwork phase in the construction industry involves various and significant risks in terms of occupational health and safety. This study includes the identification of all sources of hazards that tunnel formwork and timber formwork teams may be exposed to in the field and the precautions to be taken in a large-scale housing construction site under construction. In large-scale housing projects, teams are required to work simultaneously and faster than usual in order to deliver the construction within the committed deadlines. This situation causes additional hazards in addition to the existing hazards. The hazards that the timber formwork and tunnel formwork teams may be exposed to during the process from the site set-up in the field area to the completion of the work were evaluated. It has been seen that hazardous situations in working at height and lifting operations in formwork systems are the leading hazards and the importance of occupational health and safety in all stages of construction has been revealed.

To Cite: Aktaş E, Sabır EC., 2024. Bina yapımında kullanılan tünel ve ahşap kalıp sistemlerinin iş güvenliği yönünden incelenmesi. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 4(1): 28-47.

Giriş

Sanayileşme süreciyle iş kazaları ve meslek hastalıklarında da artışlar başlamıştır. Sanayileşmedeki gelişmelerden ötürü iş süreçlerinde gelişmeler yaşanmış bu gelişmeler personel sayılarında artışlara sebebiyet vermiştir. Personel sayılarındaki artış İş Sağlığı ve Güvenliğinin (İSG) gerekliliğinin anlaşılmasını sağlamıştır. Önce çalışanın sağlığı ve güvenliği anlayışı ile işçiye yönelik tedbirler alınması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. İş güvenliği kavramı, çalışanların güvenliği için işyerinden kaynaklı veya işyeri dışından meydana gelebilecek tehlike kaynaklarının belirlenerek, belirlenen tehlikelere yönelik önleyici tedbirlerin alınması başta sağlanmak üzere dolaylı olarak işletmede güvenlik önlemleri alınması ve üretimde devamlılığın sağlanmasıdır (Müngen, 2009).

28602 Sayılı Resmî Gazete 'de yayınlanan İSG tebliğ listesine göre; Yapı sektöründe gerçekleştirilen çalışmalar, çok tehlikeli sınıf olarak değerlendirilmektedir. İş kazası oranlarına bakıldığında, çalışma alanları içerisinde inşaat alanlarında yaşanan kazaların oldukça yüksek bir orana sahip olduğu görülmektedir (Anonim 2013b). İnşaat sektörü işçi istihdamının yoğun olarak sağlandığı ve yaşam boyunca da ihtiyacın devamlılığının olacağı bir alandır.

İnşaat alanları çok tehlikeli sınıfta yer alması ve çalışan sayısının da fazla olması iş kazalarının sık görülmesine neden olmaktadır (Günay ve Onat, 2020). Günümüzde birçok inşaat sahasında işçilerin yevmiye usulü ve sigortasız çalıştıkları ne yazık ki bilinen bir gerçektir. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerinde sadece sigortalı personel kaydı tutulması gibi durumlarda maalesef rakamsal olarak gerçek sayıları yansıtmamaktadır. İnşaat alanlarındaki kayıtlarda bulunan veriler bile alanlarındaki çalışmaların tehlike boyutunu gözler önüne sermektedir.

Tablo 1. İş kazaları ve ölüm sayıları (Anonim 2022).

Yıl	Tüm sektörler			İnşaat sektörü			Ölümlü Kazalar		
	İş kazası	Ölüm	Yüzde	İş kazası	Ölüm	Yüzde	Tüm Sektörler	İnşaat Sektörü	Yüzde
2015	241547	1252	%0,52	33361	473	%1,42	1252	473	%37,78
2016	286068	1405	%0,49	44552	496	%1,11	1405	496	%35,3
2017	359653	1633	%0,45	62802	587	%0,93	1633	587	%35,95
2018	430985	1541	%0,36	77157	591	%0,77	1541	591	%38,35
2019	422463	1147	%0,27	47701	368	%0,77	1147	368	%32,08
2020	394605	1240	%0,31	44334	349	%0,79	1240	349	%28,15
2021	384242	1231	%0,32	44304	347	%0,78	1231	347	%28,19

SGK'nın her yıl yayınladığı iş kazası yıllıklarından elde edilen, iş kazaları ve ölümlerle sonuçlanan iş kazalarının sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

2015-2021 yılları arasındaki iş kazası ölümlerinin minimum %28'nin inşaat sektöründe meydana geldiği görülmüştür. Ölüm oranları göz önüne alındığında inşaat işlerindeki mevzuatlar ve değişen şartlara göre güncellenmenin önemi de görülmektedir. 2013 yılında Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile yapı işlerine yönelik düzenlemeler yapılmıştır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin 1. maddesine göre “Bu Yönetmeliğin amacı, yapı işlerinde alınacak asgari iş sağlığı ve güvenliği şartlarını belirlemektir” olarak ifade edilmektedir (Anonim 2013a). Taze beton belirli bir şekil alması için bir form içinde bekletilir. Beton bu form içinde sertleşir ve mukavemet kazanır. Beton için bu forma “kalıp” denir (Altan, 1992). Kalıplar, taze dökülmüş betonun istenilen forma girmesini sağlayan ve beton prizini alana kadar destekleyen yardımcı inşaat malzemeleridir (Türken ve ark., 2011). Kalıp sistemi seçiminde kalıp malzeme seçimi de uygulanacak proje türüne ve kalıbın kullanım sayısına göre de değişiklik göstermektedir (Bamyacı, 2017). Kalıplar imal edildiği materyale göre; ahşap, kontrplak, çelik ve plastik olarak sınıflandırılırlar bunun yanında kullanım tarzlarına göre de modern ve klasik kalıp sistemleri olarak da sınıflandırmalar yapılmaktadır.

Ahşap Kalıp: Ham maddesi tamamen ahşap olan kalıp sistemlerine ahşap kalıp denmektedir. Bu kalıplarda dikmesinden döşemesine kadar her yerde kereste malzeme kullanılır. Ahşap kalıp sistemlerinin birçok tercih edilme sebepleri vardır. İlk yatırım maliyetlerinin düşük olması, kullanılan ahşap malzemenin kolaylıkla temin edilebilmesi, çalışılan ortamda kolaylıkla montajının yapılabilmesi ve makine ihtiyacının az olması bakımından tercih edilmektedir (MEGEP, 2018). Ahşap malzeme su alan yapıya sahip olduğundan çoklu tekrar kullanımına uygun değildir. Bu sebeple plywood kullanımı ile ya da ahşabın yağlanmasıyla bu sorunun önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Alanda projeye uygun olarak imalatı yapılabilmektedir, bu projeye esneklik sağlayabiliyorken, kalıbın imal edilmesi zaman almakta ve işçilik gerektirmektedir. Ahşap kalıplar dökülecek betonu, malzemeyi vb. tüm koşullar göz önünde bulundurularak taşıyacak dayanıklılıkta olmalıdır. Ekonomik bir uygulamadır, fakat büyük konut yapımı vb. işlerde süreç içerisinde işçilik ve zaman istemesi sebebiyle uzun vadede maliyetli olmaktadır. Bu sebeple küçük yapılarla, toplu konutlaşma vb. büyük yapılarda ise tünel vb. çalışmalarda, işçilik gerektiren yerlerde uygulanması daha yaygın görülmektedir.

Tünel Kalıp Sistemi: Tünel kalıp, duvar ve döşemelerinin, kesin boyutlu ve düzgün yüzeyli çelik kalıplarla bir kerede, tek parça olarak dökülebildiği sistemdir (Anonim 2007). Tünel kalıp, yataydaki ve düşeydeki elemanların betonunun aynı süreçte teminini sağlayan, projeye uygun boyutlarda imal edilen, işçiliği azaltan, hızlı yapılaşmaya olanak sağlayan bir

sistemdir. Pahalı bir sistemdir bu sebeple gider ilk etapta fazla olmaktadır. Ağır olan kalıbın montajı ve de montaj işleminde vinç kullanımının zorunlu olması, kalıpların eski tip kalıplara oranla maliyetli olması küçük inşaatlarda maliyet yüksekliğinden dolayı tercih edilmemesine neden olmaktadır. Kalıpların boyutu projeye uygun olarak belirlenerek imal edilir ya da üretim sürecinin maliyetinin yüksek olacağı düşünülmesi durumunda ise kalıp boyutlarına uygun projelendirme yapılmaktadır. Tünel kalıpların; tam ve yarım tünel kalıp olarak genellikle iki tip kullanımı görülmektedir. Tam tünel kalıplar ile yarım tünel kalıplar ebat olarak farklılık göstermesine karşın yarım kalıpların birleştirilmesi işlemleri ile aralarında farklılık oluşmamaktadır. Tam tünel kalıplar daha ağırdır ve döşeme yoğunluğu daha fazla olabilmektedir. Yarım kalıpların ise birleştirilme öncesi arasına uygun kalıp ekipmanları yerleştirilerek farklı açıklıklar elde edilebilmektedir. Kurulum ve söküm aşamalarının işlem adımları yarım kalıpların daha fazladır, fakat tam kalıba göre daha basit işlemlerdir. Son zamanlarda en rasyonel çözüm olarak kabul edilen bu sistem, sanayileşme ve nüfus artışının doğal sonucu olarak büyüyen kentlerimizin yanında, düşey büyümelerinde kaçınılmaz olduğu şehir merkezlerinde sürat ve ekonomikliğinin yanı sıra dayanım, kalite ve estetiği de bünyesinde taşıyan ileri yapım teknolojilerinden biri olarak görülmektedir (Altan, 1992). Günay ve Onat (2020), inşaat sektörünün çalışanlar için işçi sağlığı ve güvenliği açısından risklerin çoğunun kalıp sistemlerinde meydana gelen kazaların oluşturduğunu ve kazaların önlenmesi için kalıp sistemlerinin iyi analiz yapılması ve böylece tehlikelerin en aza indirilmesinin sağlanabileceğini belirtmişlerdir.

Çalışma klasik yöntem kalıp sistemlerinden ahşap kalıp sistemi ile modern kalıp sistemlerinden olan tünel kalıp sistemi için gerçekleştirilmiştir. Kullanılan kalıp sistemlerinden kaynaklı tehlike kaynakları tespit edilmiş ve düzeltici/önleyici tedbirleri belirlenmiştir. Literatür incelendiğinde, inşaat alanındaki tehlike kaynakları ve çözüm önerileri ile ilgili birçok çalışma olduğu fakat, tünel kalıp ve ahşap kalıp uygulamalarına yönelik çalışmaların sadece yaptıkları işler göz önünde bulundurularak tehlike kaynakları tespit edilmiştir. Çalışmamızda şantiye alanın kurulumundan, kalıp ekiplerinin iş bitimine kadar maruz kalabilecekleri tüm çevresel etkilerde göz önüne alınarak tehlike kaynakları saptanmış ve buna yönelik düzeltici önleyici tedbirler belirtilmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışma, Elâzığ ilinde yapımı devam eden büyük çaplı konut inşaatı sahalarında, 11 etaplı 29-30 bloklu konut inşaat işletmelerinde gerçekleştirilmiştir. İncelenen inşaat alanlarında iş yapım sürecinin genellikle kısa olması sebebiyle blokların imalatında tünel

kalıp sistemi kullanılmıştır. Tünel kalıp ile yapılamayan, işçilik isteyen alanlarda ise ahşap kalıp kullanılmıştır. İnşaat süreci devam eden firmaların saha alanlarında, doğrudan gözlem yoluyla incelemeler yapılmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında bölgede yapılan konutlar detaylı incelenerek saha gözlemleri ile uygunsuzluk saha raporları oluşturularak, düzeltici/önleyici tedbirler belirtilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yapı (inşaat) alanlarında birçok tehlike kaynağı mevcuttur. Tünel ve ahşap kalıp ekiplerini sadece yaptıkları işlerden kaynaklı tehlikelerle sınırlamak, tehlike kaynaklarını belirlemede yetersiz kalmaktadır. Çünkü çalışma alanlarından ve sosyal alanlarından kaynaklı tehlikelerden de etkilendikleri görülmektedir. Bu sebeple ekiplerin maruz kalabileceği tehlikeler, incelenen büyük ölçekli bina (konut inşaatı) yapım sahasına göre belirlenmiştir. Bu şekilde toplam 14 adet tehlike kaynağı belirlenmiştir:

1. Şantiye Kurulum
2. Kişisel Koruyucu Donanımlar
3. İş Makineleri Kullanımı
4. Kazı İşleri
5. Kaldırma Operasyonları
6. Beton Dökümü
7. Elektrikli Ekipman, Makine, El Aletleri ile Çalışmalar
8. Merdivenler
9. Yüksekte Çalışmalar
10. Tünel Kalıp Kurulum, Çalışma, Söküm Çalışmalar
11. Basınçlı Gaz Tüpleri
12. Ahşap Kalıp Kurulum, Çalışma, Söküm
13. Sosyal Tesisler
14. Diğer

İnşaat sahalarında yapılan incelemeler sonucunda, belirlenen tehlike kaynakları tablolar aracılığıyla açıklanmıştır. Tablolarda tehlike kaynakları, ilk sütun sahada gözlemlenen riskler, ikinci sütunda gözlemlenen risklerin fotoğrafları ve üçüncü sütunda ise bu riskleri düzeltici/önleyici bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2. Şantiye kurulum araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uygunsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
İnşaat çevresinin çevrilmemiş olması		Tüm inşaat çevresinin sağlam ve 2 metre yükseklikte uygun malzeme ile çevrilip üzerine gerekli ikaz levhaları asılmalıdır. İnşaat alanına görevli olmayan kişilerin, yabani hayvanların girişi engellenmelidir.
Yolların planlanmaması		Yolların planlaması çalışmalar başlamadan yapılmalıdır. Yollar araçların manevra alanları, trafik akışı, çalışma alanları vb. koşullara uygun olacak şekilde yaya yolu ve araç yolları olarak işaretlenerek ayrılmalıdır. İş makineleri, binek araçlar için ayrı olacak şekilde alanlar belirlenerek işaretlemeler yapılmalıdır.
Giriş-Çıkış yollarının belirlenmemesi		Tüm alanların güvenli giriş-çıkış yolları belirlenmeli ve alanlara gerekli işaretler sağlanmalıdır.
Tüpler için standartlara uygun depolama alanı bulunmaması, gelişi güzel depolama yapılması		Temin edilecek malzemelerin özellikleri yönetmelikteki depolanma koşulları da göz önünde bulundurularak uygun büyüklükte, tipte depolama alanları ayrılmalı ve bu alanların sınırları belirlenmelidir.
Kule Vinç, Elektrik Panosu vb. yerlere topraklama yapılmamış olmaması		Çalışma öncesi tüm makine, ekipman vb. topraklama ölçümleri yapılmalı ve kayıt altına alınarak saklanmalıdır.
İş makinelerinin periyodik bakım kayıtlarının tutulmaması		Kullanılabilecek ekipmanların, makinelerin, el aletlerinin önceden belirlenip kontrol listeleri oluşturulmalıdır. Kontrol listesinde periyodik muayeneye tabi olanların muayeneleri sağlatılmadan çalışma yaptırılmamalıdır.

Tablo 2 incelenecek olursa; inşaat kurulum aşamasında genellikle yasal zorunluluk olması sebebiyle İSG hizmeti alındığı fakat kurulum aşamasında iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekiminin bilgisi dışında gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Bu sebeple mobilizasyon çalışmaları sonrası hem süreç içerisinde hem süreç sonrası alınması gereken tedbirlerin alınmamasından kaynaklı riskler meydana gelmektedir. Kurulum aşamasında iş güvenliği uzmanı ve iş yeri hekiminin görüş ve önerileri dikkate alınmalıdır.

Tablo 3. Kişisel koruyucu donanımlar araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uyumsuzluk/ Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Saha alanında zorunlu KKD'lerin tam kullanılmaması (baret, yelek vb.)		Saha alanına zorunlu KKD'ler (baret, yelek, ayakkabı vb.) eksiksiz temin edilmeli ve kullanılması sağlanmalıdır.
İşe özel KKD kullanılmaması (emniyet kemeri).		İşe özel KKD 'ler temin edilerek, iş sırasında kullanımı sağlanmalıdır. Yüksekte çalışmalarda tam vücut tipi emniyet kemeri kullanılmalıdır.
KKD'nin yanlış kullanımı		KKD'ler kullanılmaları gereken her yerde talimatlara uygun şekilde kullanılmalıdır. Emniyet kemeri çift lanyard olmalı, lanyard yerine karabina kullanılmamalıdır.

Tablo 3'e göre inşaat alanında kullanılması zorunlu Kişisel Koruyucu Donanımların (KKD) genellikle teminin yapıldığı fakat personellerin çoğunlukla kullanmadığı gözlemlenmiştir. Bu da toplu korunma tedbirlerinin yeterli olmadığı alanlarda personellerin sağlığını tehlikeye atmasına sebep olmaktadır. Bazı şantiye alanlarında emniyet kemeri, spanzet, yoyo vb. yüksekte çalışmalar için gerekli koruyucu donanımlar temin edilmediği veya eksik temin edilmediği gözlemlenmiştir. İşverenler yapılacak çalışmaya uygun ve yeterli miktarda koruyucu ekipmanı temin etmeli, personel ise temin edilen ekipmanı doğru, amacına uygun kullanmalı ve muhafaza etmelidir.

İş makineleri ile yapılan çalışmalarda (Tablo 4), iş makinesini kullanan kişilerden ehil olmayanlar, iş makinesinin bakımlarının tam olmayanların mevcut olduğu, çalışmalar öncesi alan için ve ekipman için gerekli kontrollerin sağlanmadığı, olumsuz hava koşullarında çalışma yapıldığı gözlemlenmiştir. İş makineleri periyodik olarak ve kullanan personel tarafından da her kullanım öncesi düzenli olarak kontrole tabi tutulmalıdır. Kullanan personel mutlaka gerekli sürücü belgesine sahip ehil olmalı, kullanım talimatına uygun kullanılmalıdır. Güvenlik mesafelerine dikkat edilmeden, alan sınırlandırılmadan çalışmaya başlanılmamalıdır.

Tablo 4. İş makineleri kullanımı araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uygunsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Gerilim altında damper açırken hareket edilmesi		İş makineleri bom veya damper açık vaziyette kullanılmamalıdır. Hat yakınında çalışmanın zorunlu olduğu yerlerde, gözetmen kontrolünde çalışma yapılmalıdır. Gözetmen çalışma alanından ayrılmamalı, operatörle iletişim halinde olmalıdır. Hat mesafesine dikkat edilmeli, enerjiye temas edilmesi durumunda ivedilikle ilgili kurumla irtibata geçilerek enerji kesilmelidir.
İş makinesinin de insan taşınması		İş makinelerinde operatör dışında kimse olmamalı, iş makineleri üretim amacı dışında kullanılmamalıdır.
Arızalı makinenin sapan kullanarak şantiye alanından çıkarılması		Arızalı bir makinenin şantiye içerisinden götürülmesi esnasında, kullanılan malzemenin araçtan ayrılıp zarar verme ihtimaline karşın, uygun çeki demiri kullanılmalıdır.
İş makineleri çalışmalarında güvenlik mesafesi bırakılmaması		İş makineleri arasında manevra alanları olacak şekilde güvenlik mesafesi bırakılmalıdır. Çalışma sırasında koordinasyonu sağlaması için işaretçi görevlendirilmelidir.
İş makinesinin fren lambasının çalışmaması, bakım eksikliği		İş makinelerinin düzenli bakım ve kontrolleri yapılmalı, arıza /sıkıntı durumunda önce tamiri /değişimi sağlanmalıdır.
İş makinelerinde görüş mesafesinin üstünde, sabitlenmeden yük taşınması		İş makinelerinin görme mesafesini kapatacak şekilde yük taşınması yapılmamalı, malzemeler araçtan devrilmeye karşı sabitlenmelidir.
İş makinesinin korkuluk, ızgarasının olmadığı, periyodik bakımlarının olmadığı/temin edilmediği tespit edilmiştir.		Korkuluk ve ızgaraları tam ve eksiksiz olmalıdır. Periyodik bakımları yapılarak, kayıtları bir nüshada ilgili birimlere temin edilmelidir.
İş makineleri ile kişiler arası güvenlik mesafesi olmaması		İş makinalarına 25 metre mesafeden fazla yaklaşmak tehlikeli ve yasaktır. Birbirini etkileyebilecek çalışmalarda kesinlikle güvenlik mesafesi bırakılmalıdır.

Tablo 5. Kazı işleri araştırma bulguları ve çözüm önerileri




Uyumsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Kazı kenarına malzeme istiflenmesi		Kazı kenarında malzeme istiflenmesi yapılmamalı, mutlaka emniyet mesafesi bulunmalıdır. Güvenlik mesafesi dahilinde de devrilme, akma riskine karşın bariyer vb. güvenlik tedbirleri alınmalıdır.
Kazı alanına giriş çıkış için geçit sağlanmaması		Kazı alanına erişimler güvenli, korkuluklu, sağlam yapı da geçitlerle sağlanmalıdır. Olası acil durumlarda alandan tahliye zorluk sağlamayacak şekilde tesis edilmelidir.

Kazı işlerinde (Tablo 5), kazı işlemi yapıldıktan sonra alana giriş çıkış için uygun geçitler sağlanmadığı, kazı kenarlarına malzeme istifi yapıldığı görülmektedir. Kazı alanlarına güvenli erişimi sağlayacak şekilde sağlam yapı, korkuluklu geçitler sağlanmalıdır. Kazı etrafında malzeme istifi yapılmamalı, mücbir hallerde mutlaka devrilmeyi önleyici güvenlik tedbirleri alınmalıdır.

Kaldırma operasyonlarında (Tablo 6), uygun sapanlama yapılmaması, kaldırılacak malzemeye uygun ekipman kullanılmaması, kaldırma öncesi alan sınırlandırılması yapılmaması, kaldırma sürecinde görevli personeller arası iletişim için ekipman temin edilmemesi, kaldırma sürecinde yer alan personellerin eğitilmiş olmaması, kaldırma ekipmanlarının periyodik ve rutin kontrollerinin yapılmaması, uygunsuz hava koşullarında kaldırma yapılması ve kaldırma işlemi sırasındaki talimatına uygun olmayan hatalı hareketlerde risk teşkil ettiği gözlemlenmiştir. Kaldırma ekipmanları her kullanım öncesi ve gerekli hallerde periyodik ve rutin kontrolleri yapılmalı, uygun hava koşullarında ehil personeller tarafından talimatına uygun olarak kaldırma operasyonu yapılmalıdır.

Tablo 6. Kaldırma operasyonları araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uygunsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Vinç kurulumlarının yük taşıma şekline göre salınım vb. durumlarda birbirini etkileyebilecek alanlarda kurulması, işareççi atanmaması		Vinç kurulumları birbirinin çalışmalarından etkilenmeyecek şekilde kurulmalıdır. Tüm vinç çalışması için bir eğitimli işareççi görevlendirilmelidir. Vinç operatörü ile işareççi iletişiminin kesintisiz olması için, operatörlere ve işareççilere telsiz temin edilmelidir. Ayrıca her vinç için görevlendirilen işareççiler kendi aralarında da iletişim halinde olmalıdırlar.
Vinç kurulumunda ekipman eksikliği/hatalı kurulum		Kule vincin kurulumu standartlara uygun olmalı ve tüm pim vb. parçalar eksiksiz olmalıdır. Standart dışı ekipman kullanılmamalıdır.
Hava şartlarının uygun olmaması durumunda kule vinç /kaldırma çalışmaları yapılması (63 km) Kaldırma ekipmanlarının her kullanım öncesi kontrol edilmemesi, kanca emniyet mandalının kullanım sırasında hasarlı olması		Kule vinçler, hızı saatte 30 km'yi aşan rüzgârlı havalarda çalıştırılmamalıdır. Çünkü şiddetli rüzgâr, taşınan yükün kontrol edilmesini zorlaştırarak kazalara neden olacaktır. Kule vinçler çalışmadığı zaman diliminde vincin bomu serbest hale getirilmelidir. Hava şartlarının uygun olması halinde sorumlu personel gerekli kontrolleri yaptıktan sonra ekipman uygun bulunursa çalışmaya tekrar başlanmalıdır. Kanca emniyet mandalları kanca üzerindeki yükün kanca üzerinden kayıp kurtulmasına engel olur. İş güvenlik kurallarına göre bütün kancalarda olması gereken aparatlar ve her kullanım öncesi kontrol edilmelidir. Arızalı olanların tespiti halinde derhal değişimi sağlanmalıdır
Halatların deforme olması, kullanım öncesi kontrol edilmemesi		Vinç ve tüm kaldırma işlemi öncesi halatlar, kancalar vb. tüm teçhizatı kontrol edilmeli eskimiş /deforme olmuş olanlar ivedilikle değiştirildikten sonra çalışmaya başlanmalıdır.
Demir filizlerin bağ teliyle dik vaziyette kaldırılması		Yükler ağırlık merkezleri dikkate alınarak, sapanlama ve boğma yapılarak kaldırılmalıdır.
Kaldırmanın malzemeye uygun yapılmaması		Kaldırma yapılırken malzemeler ağırlık merkezine uygun belirlenen kaldırma noktalarından sapanlama yapılarak kaldırılmalı, bağ tellerinden kaldırma yapılmamalıdır.
Ekipmanların kontrolünün yapılmaması, hasarlı ekipmanla uygunsuz kaldırma yapılması		Kanca emniyet mandalları kanca üzerindeki yükün kanca üzerinden kayıp kurtulmasına engel olur. Tüm kaldırma aparatları her kullanım öncesi kontrol edilmelidir, arızalı olanların tespiti halinde derhal değişimi sağlanmalıdır.

Uygunsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Yüksekte kaldırma operasyonlarında personellerin emniyet kemeri kullanmaması, yüke elle müdahale edilmesi		Yüksekte çalışmalarda tam koruma sağlanamayan alanlarda personeller tam vücut tipi paraşüt emniyet kemeri giyinerek çatı alanlarına sağlanan ankraj noktalarına, kontrol ettikten sonra bağlanmalıdır (yaya, spanzet vb.). Yüke elle müdahale edilmemeli kılavuz halat kullanılmamalıdır.
Tünel montaj elemanının vinç kancasına takılarak kaldırma yapılması		Tünel kalıplar kaldırma üçgeni ile özel kaldırma üçgeni somunu, yatay panodaki delikten geçen kaldırma milini gerektiği kadar sıkarak tünele bağlantı sağlayarak kaldırılmalıdır. Tünel montaj aparatı, tünel kalıpları kaldırmak ve taşımak amacıyla kullanılmamaz
Kaldırma işlemi yapılacak alanın Sınırlandırılmaması/ personel üzerinden yük geçirilmesi		Alan kaldırma operasyonu öncesi boşaltılmalı ve sınırlandırılmalıdır. Yük kesinlikle personel üzerinden geçirilmemelidir. İşaretçi alandan ayrılmamalıdır. Alana personel girişinin tespit edilmesi durumunda işaretçi alandan uzaklaştırılmalı, vinç operatörü ise vinç kornasına basarak uyarmalıdır.

Tablo 7. Beton dökümü araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uygunsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
İş talimatına uygun hareket edilmemesi, tehlikeli hareketler		Beton pompası operatörü kendini ve çevredeki diğer inşaların hayatını tehlikeye düşürecek tehlikeli hareketlerden kaçınmalıdır. Durum tespitinde uyarı ve tekrarlama durumunda cezai işlem yapılmalıdır.
Beton Pompasının ayaklarının sabitlemesinin yapılmaması		Beton pompasının sabitleme ayakları sağlam zemin üzerine oturtulmalıdır. Kurulacağı alan önceden düzenlenerek malzemelerden arındırılmalı, gerekli hallerde de ayaklarının altına plakalar yerleştirilmelidir.
Beton pompası kurulan alanda, alan sınırlandırılması yapılmaması		Beton pompasının kurulduğu alan, işlem yapıldığı alan ve alt kotlarına girişlerin engellenmesi için alan sınırlandırılması yapılmalıdır.
Beton dökümünde çalışan personelin beton dökülen hortumu yönlendirirken bina açıklığına güvenlik önlemi almadan sırtı dönük çalışması		Beton dökümünde çalışan personellere gerekli hallerde emniyet kemeri temin edilerek, kullanarak çalışması sağlanmalıdır. Personel hortumun savrulma ihtimalini göz önüne alarak açıklıklara sırtı dönük işlem yapmamalıdır.

Beton dökümü çalışmalarında (Tablo 7); beton pompasının kurulumunun uygun yapılmaması, alan kontrolü yapılmadan çalışma yapılmaması, betonun alanın taşıyıcılığı üzerinde dökülmesi veya alt kotta yeterince destekleme yapılmaması, çalışanların çalışma talimatına uygun hareket etmemesi ile beton dökülen alandan etkilenilebilecek alanlarda çalışma yapılması hallerinde risk teşkil ettiği gözlemlenmiştir. Beton dökümü işi talimata uygun yapılmalı, tehlikeli hareketlerde bulunulmamalı, çalışacak personellere iş talimatı tebliğ edilerek kayıt altına alınmalıdır.








Tablo 8. Elektrikli ekipman, makine, el aletleri ile çalışmalardan araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uygunsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Spiral vb. elektrikli el aletlerinin koruma muhafazalarının çıkarılarak çalışma yapıldığı tespit edilmiştir		Tüm el aletleri, makine, ekipmanlar vb. kullanım öncesi kontrol edilmeli eksikli/arıza tespitinde tamiri/değişimi sağlanmadan kullanılmamalıdır. Spiralin koruma muhafazası ve tutma kolu temin edilerek tamamlandıktan sonra çalışma yapılmalıdır. Kullanılan elektrikli el aletlerinin orijinalindeki koruma muhafazalarının çıkarılmadan yüz vizörü kullanılarak kullanımı sağlanmalıdır.
Daire testere ile kesim için tezgâh sağlanmaması, kesimin vücuda doğru yapılması, KKD kullanılmaması,		Kesim işleri için personellere uygun sehpa sağlanmalıdır. Personeller kesici alet/ekipmanı vücuduna temas edebilecek şekilde kullanmamalı, işinin ehli olmalıdır. Personeller saha alanında zorunlu (baret, yelek, ayakkabı) ve işe özel (yüz vizörü, koruyucu gözlük, maske) tam ve eksiksiz kullanılmalıdır.
Fiş başlığı olmadan enerji alımı yapılması		Tüm elektrikli ekipman ve seyyarlar kullanım öncesi kontrol edilmelidir. Fiş başlıkları iptal edilmiş/topraklaması iptal edilmiş/ izolesi hasarlı ekipmanlar kullanım dışı bırakılmalı ve uygun ekipman temin edildikten /tamiri sağlandıktan sonra çalışma yapılmalıdır.
Demir bükme makinesinin acil durdurma butonunun olmaması,		Acil durdurma butonu olası acil durumlarda makinenin kapatılabilmesi için hayati önem taşımaktadır. Tüm ekipmanlar kullanım öncesi kontrol edilmelidir. Eksiklik/ arıza durumunda çalışma yapılmamalı, değişimi /tamiri sağlandıktan sonra kullanılmalıdır.
Demir bükme makinesinin ayak pedalının el ile kullanılması		Makineler kullanım talimatına uygun olarak kullanılmalıdır.
İşe özel ve zorunlu KKD'si olmayan, pano yakınında, kaynakçı olmayan personelin kaynak yaptığı tespit edilmiştir.		Kaynak işini sadece kaynakçı sertifikasına sahip personel yapmalıdır. Kaynakçı personel saha alanında zorunlu (baret, yelek) kullanımına ek olarak, kaynak maskesi ve maskesi de kullanılmalıdır. Sıcak çalışmalar pano, kimyasal vb. tehlike kaynakları yakınında yapılmamalı, sıcak çalışmalarda mutlaka yangın söndürme tüpü bulundurulmalıdır.
Olumsuz hava koşullarına karşı korunmadığı, sabitlenmediği ve kapaklarının kilitli olmadığı tespit edilmiştir. Kablo başlıklarının ev tipi olması, kabloların koruyucu içerisinden geçirilmediği ve su ile tespit edilmiştir.	  	Elektrikli panolarının kapakları sürekli kapalı ve kilitli olmalı, elektrik akımının geçtiği tüm alanların koruma altında olması sağlanmalıdır. Elektrik panolarının su ile temasın önlenmesi için panoların korunaklı alanlara çekilmesi veya sundurma yapılması sağlanmalıdır. Elektrikli ekipmanların /panoların /kabloların su ile temasını önleyecek tedbirler alınmalıdır. Kablolar su hortumu vb. teması kesecek şekilde koruyucu içerisinden geçirilmelidir. Tüm fiş başlıkları dayanıklılığı yüksek kauçuklu tipte olmalıdır.

Elektrikli ekipman, makine, el aletleri ile çalışmalarda (Tablo 8); periyodik, rutin kontrollerin yapılmaması, güvenlik tedbirlerinin iptal edilmesi durumlarında, yetkisiz personelin müdahalesi durumunda, kullanım amacı dışında kullanımlar ile talimatına uygun

kullanılmaması hallerinde risk teşkil ettiği gözlemlenmiştir. Tüm makine, ekipman ve el aletleri kullanım öncesi kontrol edilerek eksiklik veya arıza durumunda giderilmeden çalışmaya başlanılmamalıdır. Düzenli kontrol edilerek kayıt tutulmalıdır. Tüm makine, ekipman, el aletleri sadece kullanım amaçlarına uygun ve talimatları doğrultusunda kullanılmalıdır.

Tablo 9. Merdivenler araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uygunsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Kullanılan platformun standartlara uygun olmaması		Çalışma alanlarına standartlara uygun korkuluklu platformlar temin edilmelidir. El yapımı platformlar saha alanından ivedilikle uzaklaştırılmalıdır.
Kullanılan merdivenlerin standartlara uygun olmaması		İşe uygun uzunlukta EN 131 standartlarına uygun merdiven temin edilmeli. Alt ve üstten sabitlenmelidir. El yapımı merdivenler ivedilikle saha alanından uzaklaştırılmalıdır. Alanlara sağlanan merdivenler son üç basamağının kullanılmasına ihtiyaç kalmayacak şekilde tesis edilmelidir.
Tünel kalıplara erişim için uygun merdiven sağlanamaması		Tünel kalıptan iniş ve çıkışlarda, dış cephe iskelelerine iniş ve çıkışlarda özel olarak yapılan kalıp üzerine montajlı merdivenler kullanılmalıdır.
Katlar arası geçişlerin shaft boşluklarından, standart dışı merdivenlerle tehlikeli şekilde yapılması		Şaft boşluklarının önleri/ üzerleri düşmeye karşı, uygun bir biçimde kapatılmalıdır. Çalışma alanlarına tehlikeli alanlardan erişim sağlanmamalıdır. Portatif el merdivenleri düzgün, sağlam, ölçüsü uygun, sabit pabuçlar üzerinde kullanımı sırasında üst-alt uçları sabitlenerek veya kaymayacağı şekilde tedbirlerle ayaklarının kayması önlenmelidir.
Katlar arası geçişler için yapılan sabit merdiven etrafında korkuluk olmadığı tespit edilmiştir.		Sabit kat merdivenlerinden düşmeyi önleyecek şekilde korkuluk, güvenlik ağı vb. ile boşluk kalmayacak şekilde çevrilmesi sağlanmalı ve alana levhalar sağlanmalıdır.
Bloklara girişin tehlikeli şekilde yapılması		Bloklara geçiş için korkuluklu geçişler sağlanmalı, el yapımı malzemeler alandan uzaklaştırılmalıdır.
Alana giriş- çıkış için merdiven sağlanmaması, tırmanarak tehlikeli şekilde erişim sağlanması		Mesafe farkı olan alanlara erişim için standartlara uygun merdiven temin edilmeli. Tırmanarak vb. tehlikeli şekilde erişim sağlanmamalıdır.

Merdiven ile yapılan çalışmalarda (Tablo 9); merdiven kullanımında standart dışı merdiven kullanımı, sabit merdivenlerden düşmeyi önleyici tedbirlerin alınmaması, merdivenlerin kullanım amacı dışında kullanımları ile talimatına uygun kullanılmaması hallerinde risk teşkil ettiği gözlemlenmiştir. Ayrıca tünel kalıp ile kat bitimi tamamlanırken, paralel olarak merdiven imalatı genellikle yapılmadığı ve alanlarda toplu koruma önlemleri

çoğunlukla alınmadığı gözlemlenmiştir. Bunun neticesinde personeller katlar arası, bloklara erişim için uygun olmayan şekilde erişim sağlamakta iş kazası riski oluşmaktadır. İnşaat sürecinde planlama sağlıklı yapılmalı ve korkuluk süreci yapılan kadar toplu korumayı sağlayacak korkuluk, güvenlik ağı vb. önlemler alınmalıdır. Sabit merdiven yapılması gereken alanlara imalatın yapılamadığı mücbir hallerde mutlaka güvenli erişimi sağlayacak korkuluklu, standartlara uygun el merdivenleri alanlara sabitlenerek temin edilmelidir. Saha alanlarına yeterli sayı ve ebatla standartlara uygun el merdivenleri temin edilmeli, personeller güvenli kullanımı ile ilgili bilgilendirilmelidir.

Tablo 10. Yüksekte çalışmalar araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uygunsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Fotosu	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Ahşap kalıp ekibin tünel kalıp kurulamayan alandaki çalışmalarda güvenlik önlemleri alınmadan çalışma yapılması		Yüksekte çalışmalarda öncelikle toplu koruma önlemleri alınmalıdır (korkulu, güvenlik ağı vb.). Tam koruma sağlanamayan alanlarda personeller tam vücut tipi paraşüt emniyet kemeri giyinerek sağlam bir ankraja bağlanmalıdır (yaya, spanzet vb.)
Yüksek kotlardaki boşluklarda toplu koruma tedbirlerinin alınmaması		Personellerin geçiş amaçlı kullandığı alandaki süreksizlik meydana getiren boşlukların toplu koruma önlemleriyle kapatılmaması, yüksekten düşmelere sebebiyet verebilmektedir. Bu sebeple bu alanların bariyer, korkuluk ağı vb. yöntemlerle ivedilikle kapatılması gerekmektedir.
Ahşap kalıp çatı alınlarının yapımında v yüksekte yapılan diğer çalışmalarda personellerin emniyet kemeri giyinmediği tespit edilmiştir.		Tüm yüksekte yapılan çalışmalar sırasında personellerin yüksekte çalışmalarda zorunlu olan emniyetini giyinerek baca ankrajına takması gerekmektedir.
Demir montaj ekibinin yüksekte yapılan çalışmalarda emniyet kemeri giyinmediği tespit edilmiştir.		Tüm yüksekte yapılan çalışmalar sırasında personellerin yüksekte çalışmalarda zorunlu olan emniyetini giyinerek baca ankrajına takması gerekmektedir.
Kör cephe alanlarında yapılan çalışmalarda güvensiz platform alanı oluşturulduğu ve personellerin KKD kullanmadığı tespit edilmiştir.		Standartlara uygun korkuluk vb. temin edilmiş güvenli çalışma platformları sağlanmalıdır. Sağlanan platformlarının taşıyıcılığı yüksek olmalı ve taşıma kapasitesi temin edilmelidir. Personeller yüksekte emniyet kemeri ile ankraj noktasına bağlantı yaptıktan sonra çalışmaya başlamalıdır.
Yüksekte bakım- onarım çalışmalarında tehlikeli hareketlerde bulunulması, KKD kullanılmaması		Tüm yüksekte çalışmalarda emniyet kemeri kullanımı zorunludur. Personeller görev tanımında geçen işleri talimatına uyarak ifa etmeli, aksi hallerde uyarı verilmeli, tekrarı durumunda cezai işlem uygulanmalıdır.

Yüksekte yapılan çalışmalarda (Tablo 10), birçok şantiye alanında toplu koruma tedbirleri hızlı imalat süreci sebep gösterilerek alınmadığı, toplu koruma tedbirlerinin alınmadığı alanlarda kişisel koruyucu tedbirlerde (emniyet kemeri, spanzet, yoyo vb.) ya alınmamakta ya tüm çalışanlara yetecek ölçüde sağlanamamakta ya da personeller tarafından

kullanılmadığı gözlemlenmiştir. Toplu koruma tedbirlerinin yeterli olmadığı alanlarda mutlaka personellere kişisel koruyucu donanımlar verilmeli ve kullanımı sağlanmadan iş başı yaptırılmamalıdır.

Tablo 11. Tünel kalıp kurulum, çalışma, sökülme çalışmalarında araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uyumsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Tünel kalıp iskelesinin kurulum, sökülme sırasında, iskelelerin ağırlık merkezlerinin ayarlanmadığı, bu sebeple personellerin sevk sırasında ağırlıklarıyla dengeye getirmeye çalıştığı tespit edilmiştir.		Tünel kalıplar, elemanları ve destek malzemelerinin standartlara uygun temini sağlanmalıdır. Personeller vinç ile hareket halinde olan kalıp iskelelerinin üzerine çıkmamalıdır.
Tünel kalıpların iki duvar arası zincirle sabitlemesinin yapılmaması		Tünel kalıp ve iskele dengesi düzenli olarak kontrol edilmelidir. Sabitlemeleri yapılmalı yan duvarlara sabitlenmeleri için zincirleri sağlanmalı ve bağlanmalıdır.
Yüksekte çalışmalarda güvenlik ağı ve kenar koruması bulunmaması		Tünel kalıp iskele ağları ivedilikle temin edilmelidir. Ağlar standartlara uygun olmalıdır. Kalıplar üzerine uygun korkuluk sistemleri yapılmalı malzeme/insan düşmesi engellenmelidir. Temin edilmesi gereken iki kalıp korkuluğu arası insan geçemeyecek şekilde yakın olmalıdır.
Kalıp iskelesindeki ahşap platformlarda açıklık bulunması		Tünel iskele düzenli olarak kontrol edilmelidir. Kalıp iskelesinde deforme, kırık, boşluk tespit edilmesi durumunda montajı yapılmamalı, malzemelerin değişimi/tamiri sağlanmalıdır.
Tünel kalıp ayaklarının kurulum sürecinde uygun oturtulmaması		Tünel kalıp ayaklarına uygun ebatlarda takoz konulmalı ve sağlamlığı düzenli olarak kontrol edilmelidir. Ayakları malzeme sökülümü vb. durumlar da çekme olmaması için 40 cm kadar bina içerisinde olmalıdır. Ayakları düz zemin üzerinde olmalıdır. Personeller her kullanım öncesi iskelenin sağlamlığının kontrol etmeli, uygun olmayan iskelede çalışma yapmamalıdır.
Tünel kalıp ve malzemeleri için uygun stok sahası oluşturulmaması		Tünel kalıp malzemeleri saha alanında depolanmamalı, devrilme vb. durumlarında alınması gerekli tedbirlerde sağlanarak uygun büyüklükte stok sahası oluşturulmalıdır.
Tünel kalıp iskelesinin binanın tüm cephelerine sağlanmaması, iskelelerde güvenlik tedbirlerinin alınmaması		Tünel kalıp iskelelerinin binanın tüm açıklıklarını çevirecek şekilde montajı yapılmalıdır. İskele arasında boşluk bulunması, durumunda dahi iskele kenarlarındaki ahşap genişliği uygun ebatla geniş tutularak, boşluğun kapatılması sağlanmalıdır. Tünel kalıp iskelelerine mutlaka güvenlik ağları ve gerekli alanlarına da harici korkuluk sistemleri temin edilmeli ve sonra çalışmaya başlanmalıdır.

Tünel kalıp kurulum, kullanım ve sökülme işlemlerinde (Tablo 11); Mesleki Yeterlilik Belgesi (MYK belgesi olmayan işçilerin çalışması, uygun olmayan havalarda çalışma yapılması, kalıp iskelesinin kurulumunun sağlam yapılmaması, tünel kalıp iskelesinin güvenlik ağının olmaması /temin edilmemesi, kat imalatı ile bina merdivenlerinin yapımı sürecinin birlikte ilerlememesi sonucu ekiplerin tehlikeli şekilde katlara erişim sağlaması,

tünel kalıp kurulum ve sökümünün talimatına uygun yapılmaması, tünel kalıp kurulamayan bina alanlarına korkuluklu iskele yapılmaması, dış iskelelerde malzeme istifi yapılması ve kalıp yağlanmasının güvenlik tedbirleri alınmadan yapılması hallerinde risk olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmaların ehil personeller tarafından, iş talimatına uygun olarak gerçekleştirilmelidir.

Tablo 12. Basınçlı gaz tüpleri araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uygunsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Basınçlı gaz tüplerinin tüp kenarından/ başlığından sevkini yapılması		Basınçlı gaz tüpleri uygun taşıma ekipmanı içerisinde bağlanılarak taşınmalıdır.
Basınçlı gaz tüplerinin saha alanına başıboş ve işlemdeki ihtiyaçtan fazla getirilmesi		Basınçlı gaz tüpleri saha alanına sadece gerekli olduğu adette getirilmeli fazlası getirilmemelidir. Basınçlı gaz tüplerinin alanda yer değişimleri için taşıma araçları temin edilmelidir. Taşıma araçlarına tüpler sabitlenmeli ve üzerine gerekli yasaklayıcı, uyarıcı levhalar temin edilmelidir.



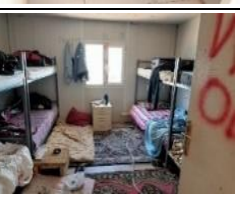



Basınçlı gaz tüpleri ile yapılan çalışmalarda (Tablo 12); işlemin yetkili kişiler tarafından yapılmaması, tüplerin sabitlenmeden bulundurulması ve taşınması, tüplerin kontrol edilmemesi, alanların işlem sonrası kontrol edilmemesi ve havalandırılmaması, alana yetkisiz kişilerin girmesi, alan yakınında yangın söndürme cihazı bulunmaması, uygun depolama yapılmaması hallerinde risk teşkil ettiği gözlemlenmiştir. Tüpler mutlaka sabitlenmeli, her kullanım öncesi kontrol edilmeli, belirlenen alanlarda talimatına uygun muhafaza edilmelidir. Basınçlı gaz tüpleri ile çalışmalar ehil personeller tarafından talimatına uygun olarak gerçekleştirilmelidir

Ahşap kalıp kurulum, kullanım ve söküm işlemlerinde (Tablo 13); MYK belgesine sahip olmayan personellerin kalıp işinde çalışması, uygunsuz hava koşullarında çalışma yapılması, statik hesaplamaların olmaması, kalıp altı destek elemanlarının standart dışı olması veya yeterli olmaması, alt kotta taşıyıcı elemanlar tamamlanmadan üst kotta çalışma yapılması, kurulum ve söküm işlerinin talimatına uygun yapılmaması hallerinde risk teşkil ettiği gözlemlenmiştir. Çalışmaların ehil personeller tarafından, iş talimatına uygun olarak gerçekleştirilmelidir.

Tablo 13. Ahşap kalıp kurulum, çalışma, sökülme araştırma bulguları ve çözüm önerileri





Uyumsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Ahşap kalıp ekibinin çatı alanındaki çalışmaları için, tünel kalıbın son kattaki iskelesinde çalışma yaptığı ve bu sebeple de tünel kalıp iskelesindeki olası kurulum hatalarından, taşıyıcı iskelelerin dış iskeleye kurulumu yapılması sebebiyle malzeme sevkiyatı sırasındaki tehlike kaynaklarına maruz kalındığı ayrıca, personellerin alanda emniyet kemeri de kullanmadığı tespit edilmiştir.		Tünel kalıp iskeleleri tam ve eksiksiz kurulmalıdır. Kalıp iskelelerindeki toplu koruma tedbirlerinden olan güvenlik ağları çalışma öncesi temin edilerek, takılması sağlanmalıdır. Taşıyabileceğinden fazla ağırlık konulmamalı, malzeme sevki sırasında kaldırma operasyonlarındaki tedbirlere uyulmalıdır. Tüm yüksekte planlanan çalışmalar için uygun ankraj noktaları sağlanarak, personellerin emniyet kemeri ile çalışmaları sağlanmalıdır.
Kalıp altı teleskopik dikmelerin standartlara uygun olmaması.		Kalıp altı teleskopik çelik dikmeler kullanım öncesi kontrol edilmelidir. TS EN 1065 standartlarına uygun sağlanmalıdır.

Tablo 14. Sosyal tesisler araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uyumsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Soyunma yeri, giysi dolabı, ayakkabılık olmaması, oda kapılarının üst kısmının camlı olmaması, acil durum yönlendirme levhalarının yetersizliği		Personellerin kıyafetlerini, ayakkabılarını koyabilecekleri yönetmeliğe uygun dolap temini yapılmalıdır. Olası acil durumlarda takılmaya, düşmeye sebebiyet verebilecek malzemeler geçiş alanlarında bulunmamalıdır. Kapıların üst kısmı hol alanındaki aydınlatmadan yararlanılması için camlı olmalıdır. Sinek, böcek vb. korunmak için camlara sineklik takılmalıdır. Acil durum yönlendirme işaretleri kesintisiz sağlanmalıdır.
Banyo kapılarının olmaması, çamaşırhane ve ütü yerinin bulunmaması		Temizlik açısından tüm alanlarda olduğu gibi kişisel temizlikte oldukça önemlidir. Bu sebeple, işçilerin çamaşırhanelerini yıkayabilecekleri çamaşırhane ve ütü yerini bulunması sağlanmalıdır. Ortak kullanım alanındaki banyolara kapı temin edilmelidir.
Odalarda yönetmelikte belirtilen sınırlardan fazla personel kalması, tertip düzen eksikliği		Odada bulunan personellerin her birine, hava hacmi en az 12 metreküp olarak belirlenmelidir. Bu sınır değer Covid-19 kapsamında da değerlendirilerek daha az kişi sayısı temini yapılması bulaş riski açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. Alanda tertip düzen sağlanmalıdır. Alanda temizlik yapılarak günlük olarak yapan personelin kaydı tutulmalıdır.
Personellerin oda içerisinde, ketil, çaycı ve ısıtıcı kullandığı tespit edilmiştir		Hem yatma kalkmanın hem de dinlenmenin aynı koşutta yapılması, farklı saatlerde ve farklı biçimlerde dinlenme gereksinimi olanlar için sorun yaratabilmektedir. Odalarda çay, kahve, yemek, elektrikli ısıtıcılar, sigara kullanılması vb. yapılması uygun değildir. Fişte bırakılan ürünler ile sigara yangına sebebiyet verebilmektedir.
Çöp kovası kapaklarının açık bırakılması		Çöp kovalarının içinde tek kullanımlık poşetler kullanılarak kapakları kapalı olmalıdır. Kovalarının düzenli olarak dezenfektanlarla temizlenmesi gerekmektedir.
Yemekhanede tabure kullanılması, yemekhane camlarının da sineklik eksikliği		İşçi sayısına uygun yeterli sayı ve aralıktaki sandalye temini edilmelidir. Tabure yerine sandalye temini yapılmalıdır. Mutfak girişleri sürekli olarak kapalı tutulmalıdır. Pencere camları kapalı olmalı ya da sineklik bulunmalıdır.

Sosyal tesislerde (Tablo 14); yönetmeliğe uygun sosyal alanlar oluşturulmaması, acil durum ekipmanların olmaması/eksik olması ve ilaçlama yapılmaması hallerinde risk olduğu gözlemlenmiştir. Tüm sosyal alanlar yönetmelikte geçen asgari şartları sağlayacak şekilde tesis edilmeli ve gerekli hijyen şartları sürekli sağlanmalıdır.

Tablo 15. Diğer araştırma bulguları ve çözüm önerileri

Uyumsuzluk/Gözlem Açıklama	Tespit Görseli	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet
Olumsuz hava şartlarında sabitlenmemiş malzemeler		Tüm malzemeler devrilmeyecek şekilde bulundurulmalıdır. Mücbir durumlarda mutlaka stoper vb. ile sabitlemesi yapılmalıdır.
Birbirini etkileyebilecek alt-üst çalışmalarda planlama eksikliği		Tüm çalışmalar sağlık ve güvenlik yönünden birbirini etkilemeyecek şekilde planlanmalıdır.
Saha alanında açık ateş çıkarılması		Saha alanında hiçbir sebeple ateş çıkarılmamalıdır.
Çalışmaların birbirini etkileyebilecek şekilde olmasından kaynaklı planlama eksikliği		Tüm çalışmalar sağlık ve güvenlik yönünden birbirini etkilemeyecek şekilde planlanmalıdır.

Tablo 15 de belirtilen; olumsuz hava şartlarında sabitlenmemiş malzemeler, birbirini etkileyebilecek alt-üst çalışmalarda planlama eksikliği, saha alanında açık ateş çıkarılması ve çalışmaların birbirini etkileyebilecek şekilde olmasından kaynaklı planlama eksiklikleri risk teşkil eden durumlardır. Tüm malzemeler sabitlenmeli, saha alanlarında hiçbir sebeple ateş yakılmaması ve birlikte yapılan çalışmaların İSG şartlarına uygun şekilde planlanması gerekmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Çalışmada büyük ölçekli bir konut inşaatında ahşap kalıp ve tünel kalıp ekiplerinin iş ve çalışma ortamından kaynaklı olası tehlike kaynakları gözlemlenerek çözüm önerilerinde bulunulmuştur. Kalıp ekiplerinde en yüksek risk olarak yüksekte çalışmalar ve kaldırma operasyonlarındaki tehlikeli durum ve hareketlerden kaynaklı başta olmak üzere, mesleki anlamda gerekli bilgi eksikliğinden ve olumsuz çalışma koşullarından da kaynaklı risklerden kaynaklandığı gözlemlenmiştir. İstihdam edilen personellerin yasal zorunluluk olan İSG eğitimlerine ek olarak, mesleki gerekliliklerini yerine getirebilmesi için özel eğitime sahip

olmaları gerekmektedir. Günay (2020) ve Kaya (2021)' in çalışmaları da kalıp ekiplerine yönelik belirlenen tehlike kaynaklarını benzer şekilde ele aldıkları görülmüştür. Bu durum literatür deki diğer çalışmalar da paralellik göstermektedir.

Büyük çaplı konut projelerinde taahhüt edilen sürelerde inşanın teslim edilebilmesi için; ekiplerin eş zamanlı ve olağandan hızlı çalışması gerekmektedir. Bu durum mevcut tehlikelere ek olarak başka tehlikelerinde oluşmasına neden olmaktadır. Örneğin; blok inşaatında bir kata tünel kalıplar kule vinç ile iletilip kurulum yapılırken, kaldırma yapılan alanda demirci ekipleri çalışabilmekte, ahşap kalıp ekibi tünel kalıp ekibinin alt kotunda çalışabilmekte, hatta sürecin gidişatına göre ince, mekanik, elektrik ve peyzaj ekiplerinin de etkilenebilecek alanlarda çalışmaları olabilmektedir. Ahşap kalıp ve tünel kalıp sisteminde çalışanların, sağlıklı planlama yapılmaması sebebiyle kendi işlerinden kaynaklı risklere ek olarak birbirlerinin ve çevredeki çalışmaların risklerine de maruz kaldığı gözlemlenmiştir. Çalışmalar bütüncül olarak ele alınmalı birbirini güvenlik yönünden etkilemeyecek şekilde planlama yapılmalıdır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

Altan M., 1992. Betonarme Elemanlarda Kalıp, İ.T.Ü. yayınları

Anonim., 2007. T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, 2007. Deprem Bölgelerinde yapılacak binalar hakkında yönetmelik. [http:// www.deprem.gov.tr](http://www.deprem.gov.tr).

Anonim., 2013a. Resmi Gazete. yapı işlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği. RG: 05.10.2013/28786

Anonim 2013b. Tehlike sınıfları listesi tebliği. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığında: İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ. (2013, 29 Mart). Resmî Gazete (Sayı: 28602). Erişim adresi : <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/03/20130329-4.htm>

Anonim., 2022. <http://www.sgk.gov.tr>, 2022. Sosyal Güvenlik Kurumu, (2022). SGK İstatistik Yıllıkları, <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>

Bamyacı ÖE., 2017. Yüksek katlı betonarme binalarda kullanılan tünel kalıp, geleneksel kalıp ve konvansiyonel kalıp sistemlerinin karşılaştırılması. İller Bankası Anonim Şirketi, Uzmanlık Tezi.

Günay Z, Onat SM., 2020. Ahşap kalıp sisteminde iş sağlığı ve güvenliği risklerinin belirlenmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 22(2): 500-509.

Kaya O., 2021. İnşaat şantiyelerinde kullanılan tünel kalıp sistemlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi ve risk analizi yapılması. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Disiplinlerarası İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kars.

MEGEP., 2018. Ahşap çatı ve kalıp elemanları. Mesleki ve Teknik Eğitim Programlar ve Öğretim Materyalleri, İnşaat Teknolojisi Ders Notları.

Müngen U., 2009. İş güvenliği ders notu. İTÜ İnşaat Fakültesi Yapı İşletmesi Ana bilim Dalı. İstanbul <https://www.bilgiustam.com/tarihsel-surecte-is-sagligi-ve-guvenligi-alanina-katki-saglayan-bilim-adamlari/> Erişim Tarihi:27.12.2021

Türken H, Yılmaz ÜS, Erkan İH., 2011. Tünel Kalıp sistemlerin geleneksel sistemlerle karşılaştırılması. e-Journal of New World Sciences Academy, 6(4): 1016-1032.