

T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



KULE VİNÇLERİN GÜVENLİ KULLANIMINA İLİŞKİN UYGULAMA REHBERİ



ANKARA-2018

REHBER HAZIRLIK KOMİSYONU

Ahmet NAZLIOĞLU – İSG Uzmanı
Aykut KARAKAVAK – İSG Uzmanı
Muhammed Raşit AYDOS – İSG Uzmanı
Nurullah TAŞ – İSG Uzmanı

YAYINA HAZIRLAYANLAR

Ali Kaan ÇOKTU, İSG Uzmanı
Yusuf Ziya BOLAT, İSG Uzmanı
Murat GÖÇENER, İSG Uzmanı
Fatih EREL, İSG Uzmanı

Kule Vinçlerin Güvenli Kullanımına İlişkin Uygulama Rehberi T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan bu rehberdeki hususlar tavsiye niteliğindedir.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
1. İNŞAAT SEKTÖRÜ HAKKINDA GENEL BİLGİ	2
2. KULE VİNÇLER	3
2.1 KULE VİNÇ PARÇALARI	5
2.2 KULE VİNÇ KULLANIMINDA GÖREVLİ KİŞİLER VE SORUMLULUKLARI	6
3. VİNÇ KAZALARININ NEDENLERİNE GÖRE DAĞILIMI	9
4. VİNÇ KALDIRMA EKİPMANLARINDA GÜVENLİK	11
4.1 KANCALAR VE KANCALARDA GÜVENLİK	12
4.2 ZİNCİRLER VE ZİNCİRLERDE GÜVENLİK	13
4.3 HALATLAR VE HALATLARDA GÜVENLİK	15
4.4 KİLİT-MAPALAR VE KİLİT-MAPALARDA GÜVENLİK	22
4.5 TAMBURLAR VE TAMBURLARDA GÜVENLİK	24
5. KULE VİNÇLERİN BAKIM VE PERİYODİK KONTROLLERİ	25
5.1 VİNÇLERİN GÖZLE (FİZİKİ) MUAYENESİ	26
5.2 VİNÇLERİN YÜK KALDIRMA YETERLİLİĞİ KONTROLÜ	27
6. KULE VİNÇ İLE YAPILAN ÇALIŞMALARDA KARŞILAŞILAN TEHLİKE VE RİSKLER	30
6.1 KULE VİNÇİN İMALAT, MONTAJ VE ÇALIŞMASINDA TEMEL HUSUSLAR	30
6.2 KULE VİNÇLERİN KURULUMUNDA TEHLİKE VE RİSKLER	38
6.3 KULE VİNÇLERİN KULLANIMINDA TEHLİKE VE RİSKLER	48
6.4 KULE VİNÇ SÖKÜM İŞLERİNDE TEHLİKE VE RİSKLER	61
KAYNAKLAR	72

GİRİŞ VE AMAÇ

Sanayinin ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının oluşturulması çalışma hayatının öncelikli şartı haline gelmiştir. Bu amaca yönelik çıkarılan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile risk değerlendirmesi çalışmaları zorunlu hale getirilmiş, tehlikelerin önceden belirlenmesi ve risklerin tespit edilip, işyerlerinde genel bir önleme politikası geliştirilerek daha sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının oluşturulması hedeflenmiştir.

Endüstrideki hızlı gelişme ve yüksek katlı yapıların yaygınlaşması, inşaat sahalarının belkemiği haline gelmiş kule vinçlere olan talebi arttırmış olup sektör çalışanlarının kule vinç kaynaklı iş sağlığı ve güvenliği risklerine daha fazla maruz kalması sonucunu doğurmuştur.

Bu rehber çalışmasında, kule vinçler ile yapılan çalışmalarda karşılaşılabilecek tehlikeler ve riskler işyerlerinde yapılan gözlemler neticesinde belirlenmiştir. Bu rehber ile inşaat sahasında kule vinçler ile yapılan çalışmalarda karşılaşılabilecek iş sağlığı ve güvenliği risklerinin önceden tespit edilerek proaktif yaklaşım ile önlenmesine yardımcı olmak hedeflenmiştir.

Aynı zamanda bu rehber ile, 20/06/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği uyarınca inşaatlarda kullanılan kule vinç faaliyetlerinde risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi sürecinde yol gösterici olmak da amaçlanmıştır.

Rehber, “Kule Vinç Kurulumu”, “Kule Vinç ile Çalışma” ve “Kule Vinç Sökümü” olmak üzere üç ana bölüm halinde düzenlenmiştir. Rehberde yer alan hususlardan işyerinde mevcut olmayan kısımlar çıkarılabilir veya farklı tehlike kaynakları olması halinde ilaveler yapılabilir.

1. İNŞAAT SEKTÖRÜ HAKKINDA GENEL BİLGİ

26.12.2012 tarih ve 28509 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği”nde yer alan 41.20 numaralı “İkamet amaçlı olan veya ikamet amaçlı olmayan binaların inşaatı” ana faaliyet kolu altındaki tüm çalışmalarda kule vinçler kullanılmaktadır ve bu faaliyetler çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır.

İnşaat sektörü, ülkemizde iş kazalarının en çok yaşandığı sektörlerden biridir. 2016 yılı SGK istatistiklerine göre iş kazası sonucu ölümlerin %35’i inşaat sektöründe gerçekleşmiştir.

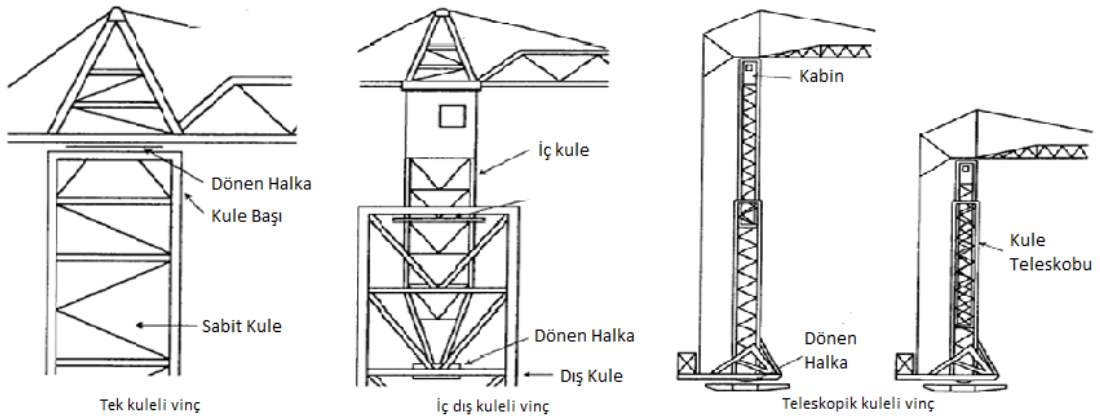
Kule vinçler, tüm şantiye sahasını kaplamasından ve yüksekte çalışmayı gerektirmesinden dolayı en çok tehlike arz eden iş ekipmanlarının başında gelmektedir. Şantiyelerde yüklerin yatayda ve dikeyde bir yerden bir yere taşınmasını sağlayan kule vinçlerde olabilecek bir kazada olayın niteliğine bağlı olarak, taşınan yük, yapılan inşaat şantiye sahasında bulunan diğer ekipmanlar ve en önemlisi çalışanlar zarar görebilmektedir. Bu durum işyerinde moral bozukluğu, işin durması, zaman, para ve itibar kayıplarına yol açmaktadır.



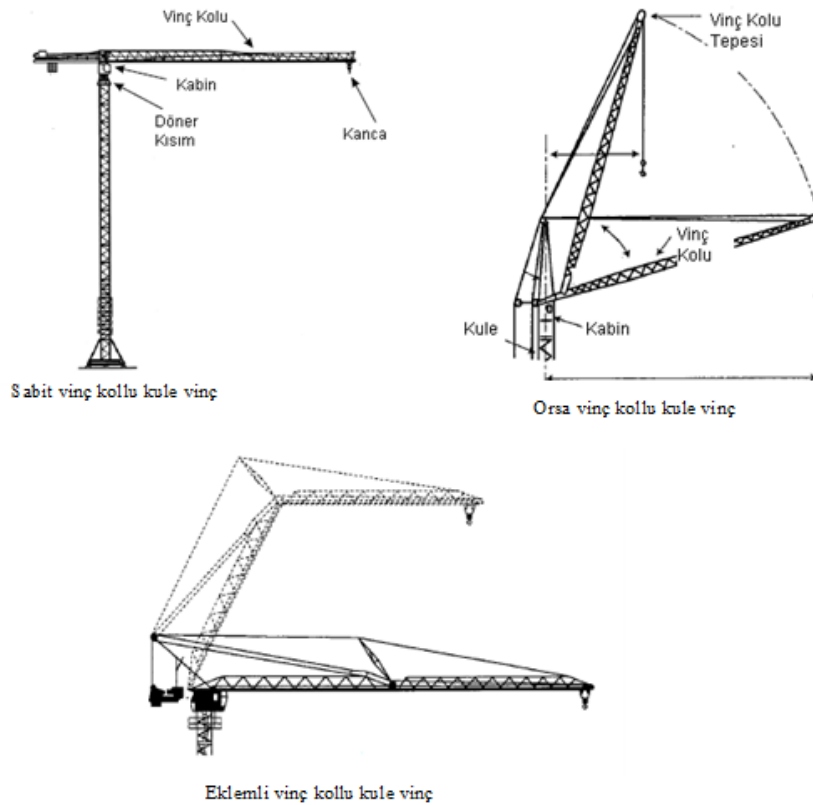
Şekil 1. Kule vincin geniş açıdan görünümü

2. KULE VİNÇLER

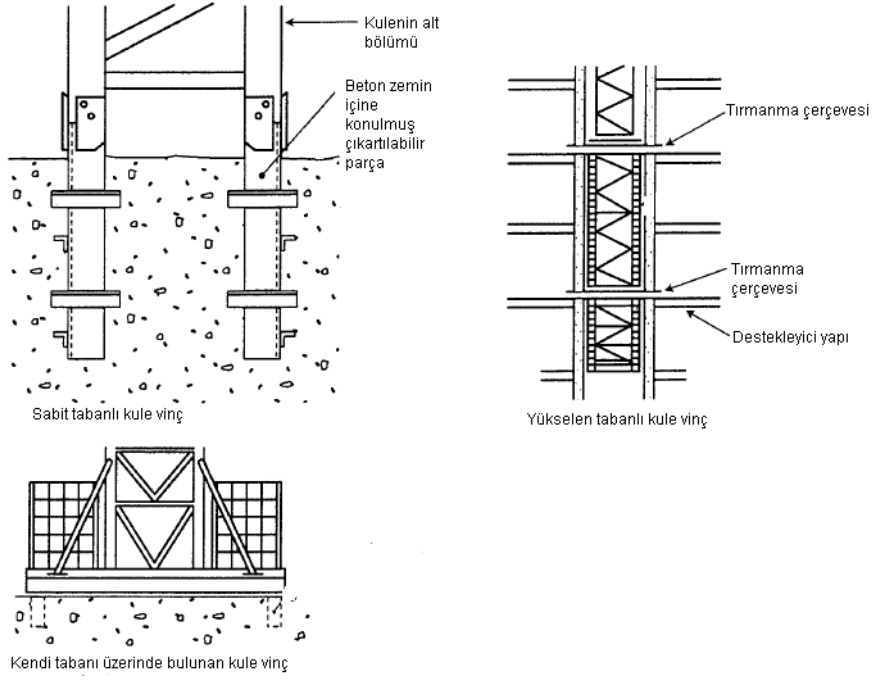
Kule vinçler inşaat halindeki bir yapının iç veya dış bölümüne konumlandırılırlar. Yapı yükseldikçe destek yapıları üzerinde yükseltilirler. Üzerinde yükseldiği gövdesi ve bomu çelik kafes sisteminden imal edilmektedir. Özel projeler için tasarlanan modellerinde taşıma kapasiteleri ve yükseklikleri çok büyük değerlere çıkarılabilmektedir. Aşağıda görüleceği üzere çok farklı modelleri olmakla birlikte bu rehber çalışması için tespitler sektörde en yaygın kullanıma sahip olduğu düşünülen “sabit tabanlı, sabit gövdeli ve sabit vinç kolu kule vinçler” üzerinden yapılmıştır.



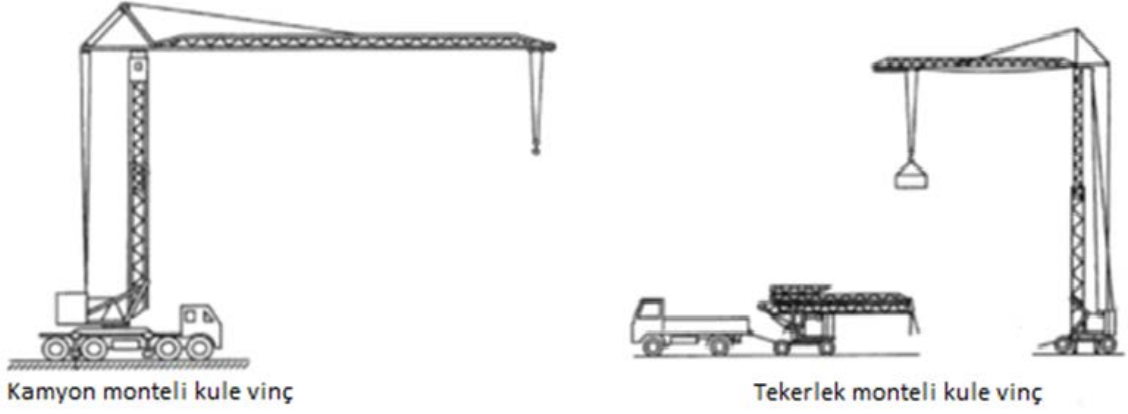
Şekil 2. Kule yapısına göre kule vinçler



Şekil 3. Vinç kollarına göre kule vinçler



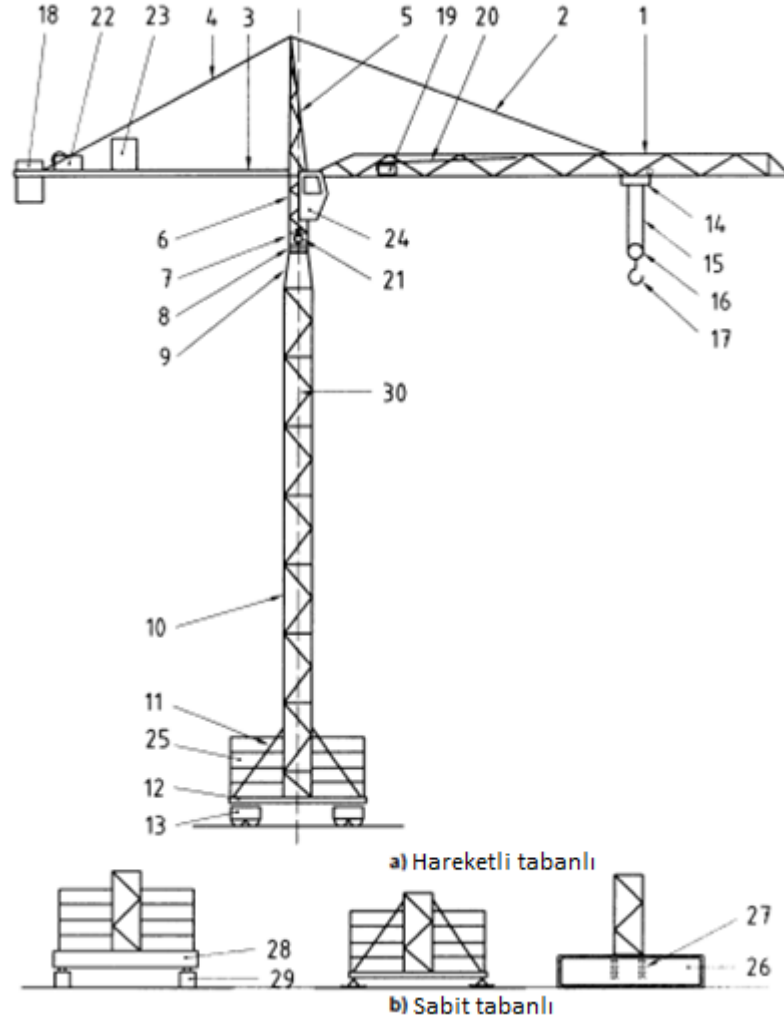
Şekil 4. Taban çeşidine göre kule vinçler



Şekil 5. Mobil üniteler üzerine monte edilmiş kule vinçler

2.1 KULE VİNÇ PARÇALARI

Genel olarak kule vinçlerin parçaları Şekil 6'da görüldüğü gibidir.



1 Kol (Bom)	11 Kule destekleri	21 Döndürme Mekanizması (Dönüş Grubu)
2 Kol bağlantısı (Gergi Demiri)	12 Ana şasi	22 Kaldırma vinci
3 Karşı kol (Kuyruk)	13 Tekerlek grubu	23 Elektrik kumanda kabini
4 Karşı kol bağlantısı (Kuyruk Gergi Demiri)	14 Araba	24 Kabin
5 Gergi direği (Kule Tepesi)	15 Kaldırma halatı	25 Ana ağırlık
6 Kabin direği	16 Kanca bloğu	26 Temel
7 Döner platform	17 Kanca	27 Temel bağlantısı
8 Çember dişli	18 Karşı ağırlık (Kuyruk Denge Ağırlığı)	28 Ana şasi
9 Çember dişli desteği	19 Araba yürütme mekanizması	29 Ayak blokları
10 Kule (Gövde)	20 Araba yürütme halatı	30 Dönme eksen

Şekil 6. Kule vinç parçaları

2.2 KULE VİNÇ KULLANIMINDA GÖREVLİ KİŞİLER VE SORUMLULUKLARI

2.2.1 Kule vinç operatörü; iş sağlığı ve güvenliği ile çevre koruma önlemlerini uygulayarak, kalite sistemleri çerçevesinde, mesleği ile ilgili iş organizasyonu yapan, paletli, raylı ve sabit kule vinçleri kullanma talimatlarına uygun kullanarak çeşitli yüklerin (tünel, demir ve ahşap kalıplar ile her türlü diğer yük ve malzemeler) kaldırma, indirme ve iletme işlemlerini emniyetli bir şekilde yapan, vincin kontrollerini yapan ve mesleki gelişim faaliyetlerine katılan nitelikli kişidir.

Kule vinç operatörü, çalışmalarını vinç kontrol kabini içerisinde veya dışarısında yürütür. Çalışma ortamı mevsim şartlarına göre aşırı soğuk veya sıcak, tozlu, çamurlu, rüzgârlı, gürültülü ve nemli ortamlar olabilir. Kule vinç operatörü iş öncesi ve iş bitiminde yöneticiler, diğer çalışanlar ve makine bakımçıları ile iletişim halindedir. İşin gereğine göre vardiyalı çalışma söz konusu olabilir. Mesleğin icrası esnasında iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini gerektiren kaza ve yaralanma riskleri bulunmaktadır. Risklerin tamamen ortadan kaldırılamadığı durumlarda ise işveren tarafından sağlanan uygun kişisel koruyucu donanımı kullanarak çalışır.

Vinç operatörü olarak çalışacak kişinin;

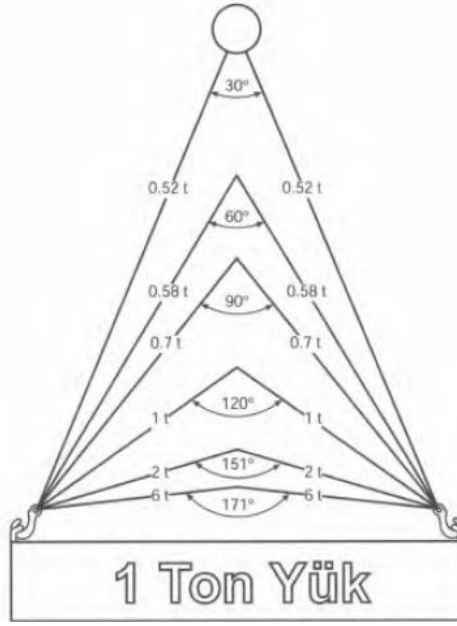
- 18 yaşını tamamlamış olması,
- Operatör sertifikasının bulunması,
- Bedensel ve ruhsal yönden uygun olması,

gerekmektedir.

2.2.2 Sapanıcı; yükün vince bağlanmasını veya yükün vinçten çıkarılmasını yapan kişidir.

Serbest donanımları yüke ve kaldırma donanımlarına bağlamaktan sorumlu olan sapanıcılar:

- Sapanlama ve kaldırma donanımlarının hareketlerini yönlendirme konusunda eğitilmiş ve yetkin olmalıdır.
- Doğru serbest donanımı seçebilmelidir.
- Donanımın kullanım dışı bırakılmasına neden olacak kusurları algılayabilmelidir.
- Yükleri değerlendirebilmeli ve dengeleyebilmelidir. (örn: Şekil 7),
- İnşaatlarda kullanılan işaretleme/uyarı sistemine aşina olmalıdır.
- Kaldırma donanımını harekete geçirebilmelidir.
- Belli bir yük için birden fazla sapanıcı gerekliyse bunlardan biri operasyondan sorumlu ve kaldırma donanımı operatörünü yönlendiren tek kişi olmalıdır.





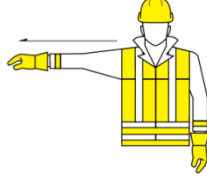
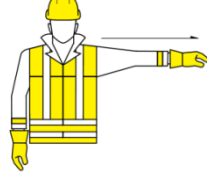




Şekil 7. İki bacaklı sapan ile yük kaldırmada gerilim örnekleri

2.2.3 İşaretçi; sapanıcıdan aldığı sinyalleri Tablo 1’de gösterilen değişik el kol hareketleriyle operatöre ileten kişidir. Bir bakıma operatör ile sapanıcı arasındaki koordinasyonu sağlar.

Tablo 1. El işaretleri

Anlamı	Tarifi	Şekil
BAŞLAT Hazır ol Başlama komutu	Avuç içleri öne bakacak şekilde her iki kol yere paralel	
DUR Kesinti / ara Hareketi durdur	Avuç içi öne bakacak şekilde sağ kol yukarı kalkık	
TAMAM İşlemin sonu	Her iki kol göğüs hizasında eller kenetli	
KALDIR	Sağ kol avuç içi öne bakacak şekilde yukarı kalkırken yavaşça daire çizer	

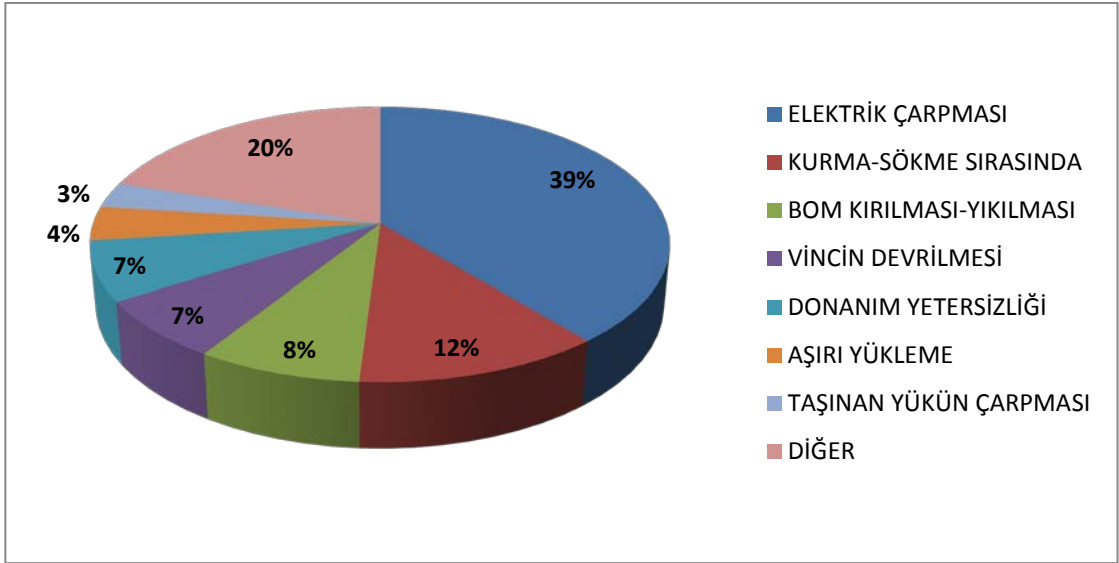
İNDİR	Sağ kol avuç içi içeri bakacak şekilde yere doğru indirilmişken yavaşça daire çizer	
DÜŞEY MESAFE	Mesafe her iki elin arasındaki boşlukla ifade edilir	
İLERİ	Her iki kol avuç içleri yukarı bakacak şekilde bel hizasında bükülürken kollar dirsekten kırılarak yukarı hareket eder	
GERİ	Her iki kol avuç içleri aşağı bakacak şekilde göğüs önünde bükülürken kollar dirsekten kırılarak yavaşça gövdeden uzaklaşır	
SAĞ İşaretçinin sağ*	Sağ kol avuç içi yere bakacak şekilde yere paralel sağa uzatılmışken sağa doğru yavaşça küçük hareketler	
SOL İşaretçinin solu*	Sol kol avuç içi yere bakacak şekilde yere paralel sola uzatılmışken sola doğru yavaşça küçük hareketler	
YATAY MESAFE	Eller arasındaki boşluk mesafeyi ifade eder	
KES Acil dur.	Avuç içleri öne bakacak şekilde her iki kol yukarı kalkık	
HIZLI	Bütün hareketler daha hızlı	
YAVAŞ	Bütün hareketler daha yavaş	

3. VİNÇ KAZALARININ NEDENLERİNE GÖRE DAĞILIMI

İnşaatlarda kullanılan vinçlerle yapılan çalışmalarda meydana gelen kazaların nedenleri genel olarak;

- Kapasitesinden fazla yükleme,
- Avara demirlerinde kırılma,
- Vinç kolunun kırılması,
- Vincin devrilmesi,
- Vincin elektrik akım telleriyle temas etmesi,
- Vincin kurulumu ve sökümünün uygun olmaması,
- Kaldırma ekipmanlarındaki donanım yetersizliği,
- Yükün veya vincin çalışanlara çarpması
- Kötü hava koşulları

şeklinde sıralanabilir.



Şekil 8. Vinç kaynaklı ölümlle sonuçlanan iş kazası analizi [EU-OSHA, 2010]

EU-OSHA (Avrupa Birliği İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı) kaldırma makinelerinin kullanımında meydana gelen başlıca iş kazası sebeplerini şu şekilde sıralamaktadır:

- Kaldırma ekipmanlarının enerji hatlarıyla teması,
- Kaldırma ekipmanının altında durma,
- Kaldırma ekipmanının devrilmesi,
- Yükün düşmesi,
- Periyodik kontrollerin yapılmaması veya yetersiz kontrol gerçekleştirilmesi,

- Bomun çökmesi,
- Karşı ağırlığının sisteme zarar vermesi,
- Dayama ayaklarının yanlış kullanımı,
- Düşmeler ve bağlama elemanı hataları.

Kule vinçlerde oluşan kazalara sebep olan faktörler;

- Çevresel,
- İnsan hataları,
- Diğer faktörler

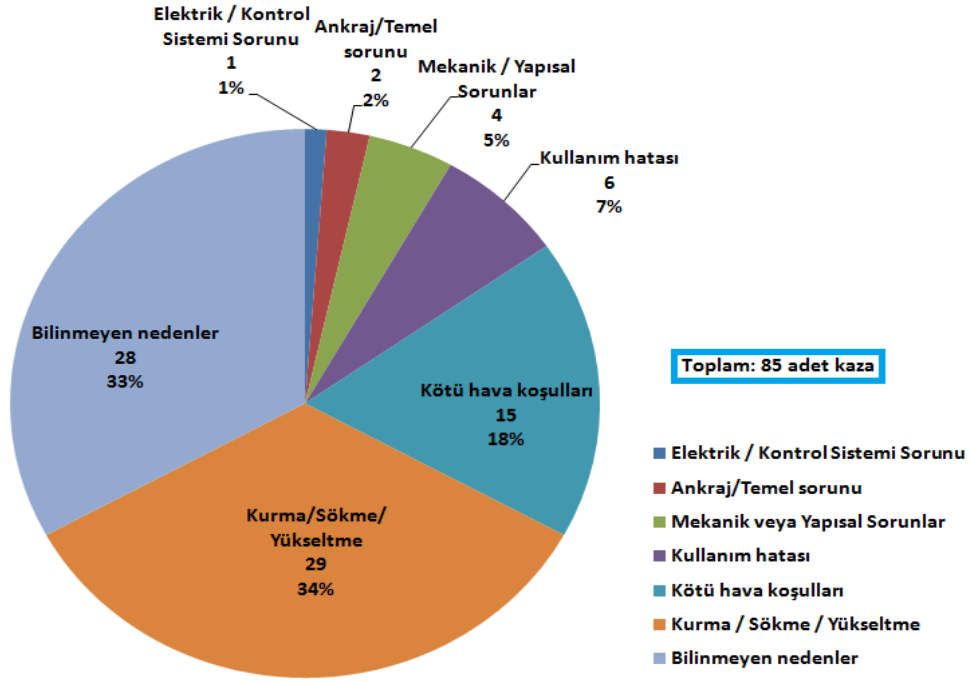
olarak sıralanmaktadır.

Bu faktörler içerisinde en önemlisi insan hataları olarak gözükmektedir. İnsan faktörü;

- Kule vincin kurulacağı yerin altyapısında,
- Üzerindeki emniyet sistemlerinin çalışır durumda olmasında,
- Kullanma talimatlarına uygun kullanılmasında,
- Periyodik bakımlarının ve periyodik kontrollerinin yapılmasında vb.

çok önemli olmaktadır.

2010 yılında İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE) ile Sağlık ve Güvenlik Laboratuvarı (HSL) tarafından hazırlanan “Dünya genelinde 1989 yılından 2009 yılına kadar meydana gelmiş 85 adet büyük kule vinç kazasının analizi” ile ilgili çalışmaya göre; %34’lük oran ile “Kurma/Sökme/Yükseltme” ve %18’lik oran ile “Kötü hava koşulları” en yüksek oranlara sahip nedeni bilinen kazalar şeklinde rapor edilmiştir.



Şekil 9. 1989-2009 yılları arası yaşanan kule vinç kazaları analizi

Kule vinç kazaları en çok devrilme şeklinde görülmektedir. Bu kazalar maddi kayıpları en yüksek kazalar arasındadır. Genellikle devrilmeler kule vincin kurulacağı yerin altyapısının teknik gereksinimlere uygun yapılmaması nedeniyle meydana gelmektedir.



Şekil 10. Devrilen kule vincin geniş açıdan görünümü

4. VİNÇ KALDIRMA EKİPMANLARINDA GÜVENLİK

4.1 KANCALAR VE KANCALARDA GÜVENLİK

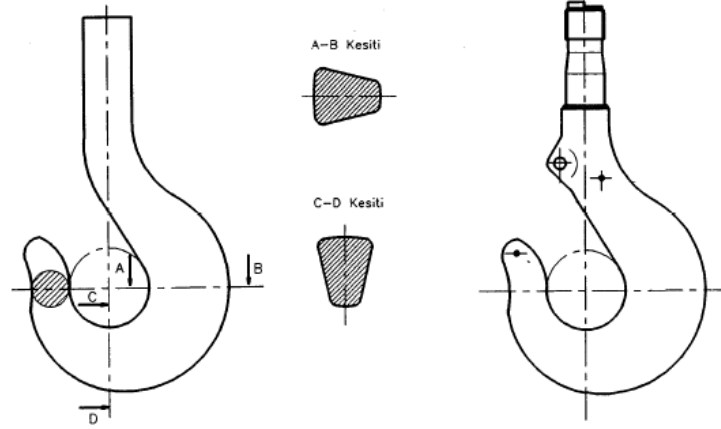
Kancalar basit yük tutma elemanlarından olup, kancanın şekline göre isimlendirilirler.

Vinçlerde kullanılan kancalar;

- Basit kancalar,
- Çift ağızlı kancalar,
- Lamelli kancalar olarak sınıflandırılırlar.

4.1.1 Basit Kancalar

Basit kancalar, yükün kolayca asılmasına imkân veren kancalardır. Halat ucuna bağlıken kendi eksenleri etrafında dönebilme özelliğine sahiptirler. Kancalar kalıpta veya serbest olarak dövülerek, TS 2340 standardında belirtilen malzemelerden üretilir.



Şekil 11. Basit kanca

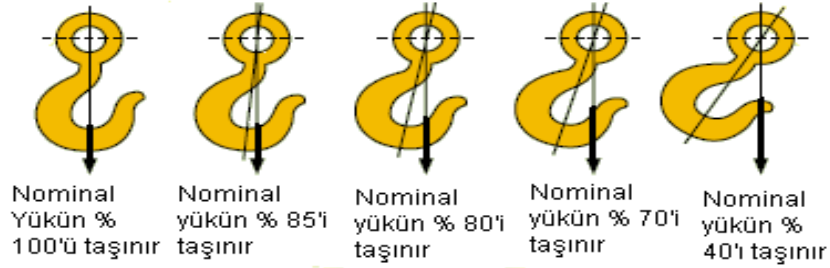
Kancalarda yükün taşınması esnasında yükün kancadan ayrılmaması için emniyet mandalı bulunması esastır. Mandal yayının kırık olup olmamasına dikkat edilmelidir. Aşağıdaki şekilde kancada güvenlik açısından dikkat edilmesi gereken diğer bölgeler belirtilmektedir.

1. bölgede aşınma veya yıpranma olup olmadığına; 2. bölgede bükülme ve çatlak olup olmadığına; 3. bölgede ise aşınma ve çatlak olup olmadığına dikkat edilmelidir.



Şekil 12. Kanca güvenlik bölgeleri

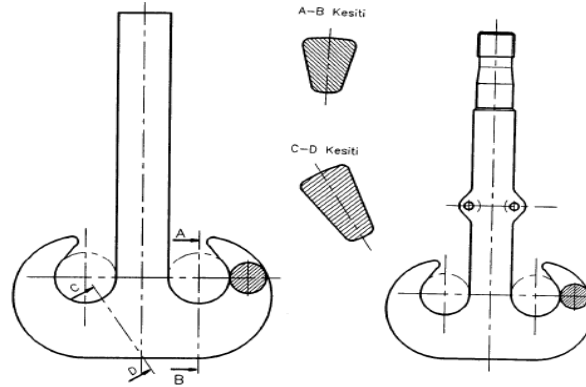
Yüklerin güvenli bir şekilde taşınması için kancaların devamlı olarak dikey pozisyonda olması gerekmektedir. Aksi halde güvenli çalışma yükü azaltılmış olmaktadır.



Şekil 13. Kanca konumuna göre güvenli çalışma yükü oranları

4.1.2 Çift Ağızlı Kancalar

Çift ağızlı kancalar büyük yük değerleri için kullanılır. Çift ağızlı kancalar ile 0,5-500 ton arasındaki yükler kaldırılabilir. TS 2340 standardına göre olan çift ağızlı kanca Şekil 14'te gösterilmiştir.



Şekil 14. Çift ağızlı kanca

4.2 ZİNCİRLER VE ZİNCİRLERDE GÜVENLİK

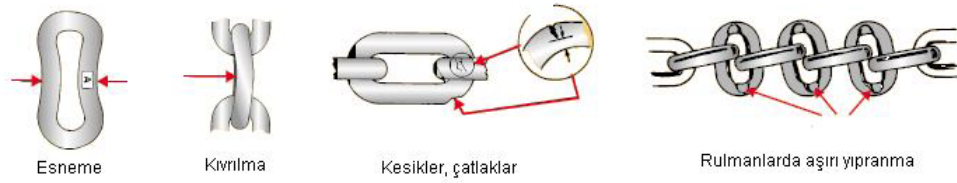
Vinçlerle yüklerin kaldırılmasında kullanılan zincirler halkalı ve levhalı zincirler olarak iki çeşittir. Levhalı zincirlere "GALL" zincirleri de denilir. Zincirler kullanılacakları işin çeşidine ve kaldırılacakları yükün ağırlığına göre seçilmektedir.



Şekil 15. Halkalı zincir ve levhalı zincir

Vinçlerde kullanılan zincirlerde güvenli çalışmanın sağlanması için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Zincirlerde ezilme, aşınma veya çatlaklık varsa zincir değiştirilmelidir.



Şekil 16. Zincirlerdeki hasarlar

- Zincirler kullanılmadan önce mutlaka gözle muayeneye tabi tutulmalıdır.
- Tamburlara sarılan veya kasnaklar üzerinden geçen zincirler, düzenli aralıklarla yağlanmalıdır.
- Sert ve kesici köşeli yükler kaldırılırken, köşelerle zincirler arası, uygun yastıklarla beslenmelidir.
- Kaldırma ve bağlama zincirleri, kullanılmadıkları zaman, uygun kancalara asılarak ezilmelere ve korozyona karşı korunmalıdır.
- Zincir uzunluğunu kısaltmak için cıvata veya düğüm kullanılmamalıdır.
- Deforme olmuş zincir baklalarını düzeltmek için çekiç kullanılmamalıdır.



Şekil 17. Örnek kancalı zincir ile taşıma işlemi

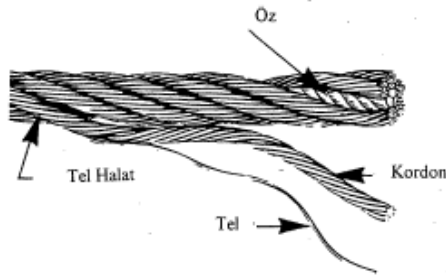


Şekil 18. Zincir ile uygunsuz şekilde insan taşınması

4.3 HALATLAR VE HALATLARDA GÜVENLİK

4.3.1 Tel Halatlar ve Tel Halatlarda Güvenlik

- Tel halatlar, vinçlerde çekme ve kaldırma elemanı olarak geniş kullanım alanına sahiptir.
- Tel halatlar yüksek mukavemetli (genellikle 1600 - 1800 N/mm²) çelik tellerden oluşur.
- Tel çapları 0,2 ila 2,4 mm olan ince tellerin, bir çekirdek tel etrafında bir veya bir birkaç katlı olmak üzere helis şeklinde sarılmasıyla kordonlar, kordonların bir öz etrafında yine helis şeklinde sarılmasıyla halat meydana gelir.
- Kordonların iç düzenleri dikkate alındığında halatlar paralel ve çapraz sarımlı olarak ikiye ayrılır.



Şekil 19. Tel halatı oluşturan elemanlar

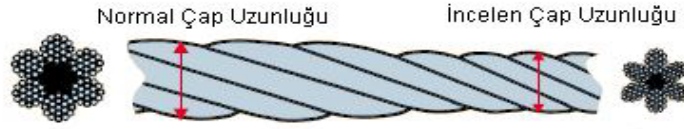
Halatların mukavemet hesapları çekme gerilmesine göre yapılır. Halatın teorik (deney) kopma kuvveti (Ft), halatın metalik kesit alanı ile mukavemet değerinin çarpımına eşittir.

$$F_t = A_m * \sigma_B * [N]$$

Halatın en küçük kopma kuvveti (F_{min}) ; halatın teorik kopma kuvveti ile yapım katsayısının çarpımına eşittir.

$$F_{min} = Ft * k [N]$$

Aşağıdaki şekilde, halatta aşınma, yorulma, daralma, korozyon ve bükülme gibi oluşabilecek bir takım fiziki olumsuzluklar görülmektedir. Bu gibi olumsuzluklara sahip halatlar kullanılmamalıdır.



Şekil 20. Halat çapının azalması



Şekil 21. Çelik sapan çeşitleri



Şekil 22. Halatlarda meydana gelen bazı hasarlar

Gözle görülebilen kopmuş tel sayısı belli bir değere ulaştığında ve kordonlardan birinin kopması halinde halat kullanılmamalıdır. Tablo 2’de TS ISO 4309 standardına göre bir tel halatı devre dışı bırakmak için kopmuş tellerin sınır sayıları görülmektedir.

Tablo 2. Tel halatların servisten alınma sınır değerleri [TS ISO 4309]

Halat Kategori Numarası RCN Rope category number RCN	Halatın dış demetlerinde yüke maruz kalan toplam tel sayısı ^a n	Görülebilir kırık dış tel sayısı ^b		
		Tekli sarım tambur üzerinde ve/veya çelik makaralarda çalışan halatlar (Tel kırıkları rastgele dağıtılmıştır.)		Çoklu sarım tambur üzerinde çalışan halat ^c
		M1 den M4 e kadar ya da bilinmeyen Sınıflar ^d		Tüm Sınıflar
		Çapraz Sarım	Düz Sarım	Çapraz ve Düz Sarım

		6 d uzunluk üzeri ^e	30 d uzunluk üzeri	6 d uzunluk üzeri	30 d uzunluk üzeri	6 d uzunluk üzeri	30 d uzunluk üzeri
01	$n \leq 50$	2	4	1	2	4	8
02	$51 \leq n \leq 75$	3	6	2	3	6	12
03	$76 \leq n \leq 100$	4	8	2	4	8	16
04	$101 \leq n \leq 120$	5	10	2	5	10	20
05	$121 \leq n \leq 140$	6	11	3	6	12	22
06	$141 \leq n \leq 160$	6	13	3	6	12	26
07	$161 \leq n \leq 180$	7	14	4	7	14	28
08	$181 \leq n \leq 200$	8	16	4	8	16	32
09	$201 \leq n \leq 220$	9	18	4	9	18	36
10	$221 \leq n \leq 240$	10	19	5	10	20	38
11	$240 \leq n \leq 260$	10	21	5	10	20	42
12	$261 \leq n \leq 280$	11	22	6	11	22	44
13	$281 \leq n \leq 300$	12	24	6	12	24	48
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

^a Uluslararası Standartlar gereğince, filler teller yük mukavemeti telleri olarak kabul edilmemektedir ve n değerlerine dahil edilmemektedir.

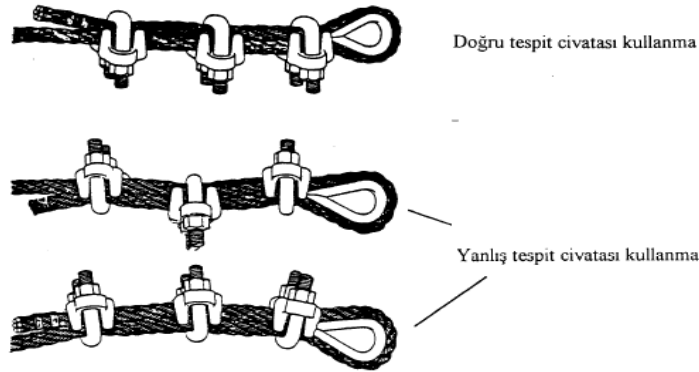
^b Bir kırık tel iki uca sahiptir. (Tek tel olarak sayılmıştır)

^c Halat sapma açısı etkilerinden dolayı sargılar arasındaki temas ve çapraz bölgede meydana gelen bozulmayı içeren değerler. (Bu ifade yalnızca makaradan geçen ve tambur üzerinde sarılmayan halat bölümlerini kastetmemektedir.)

^d M5 den M8 e kadar olan sınıflandırma mekanizması üzerine 2 kat listelenmiş kırık tel sayısı uygulanabilir.

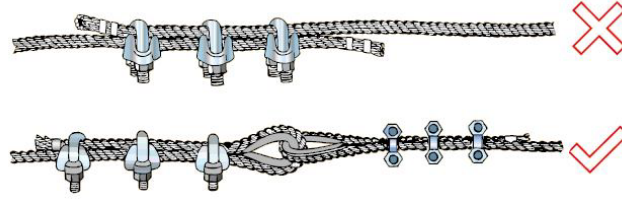
^e d: Nominal Halat Çapı

Halatlar kullanılırken uçları açık durumda bırakılmamalıdır. Bunu önlemek için açık olan uç taşıyıcı kısma tespit edilir. Bu işlem için tespit civataları kullanılmaktadır. Aşağıdaki şekilde tespit civatalarının doğru ve yanlış uygulama örnekleri görülmektedir.



Şekil 23. Tespit civataları ile halat ucu tespiti

İki ayrı halatın birbirine bağlanması durumunda öncelikle halat ucu tespitleri yapılmalı daha sonra halatların bağlantısı yapılmalıdır.



Şekil 24. Halatların birbirine bağlanması

Halatlarla yapılan çalışmalarda ayrıca;

- Tel halatın yapılan işe ve kaldırılacak yüke uygun olmasına,
- Belirli periyotlarda yağlanmalarına,
- Kaynak alev ve ısılarına maruz bırakılmamalarına dikkat edilmelidir.
- Halatların vardiya değişimlerinde, aylık ve yıllık periyotlarda kontrolleri yapılmalıdır.
- Halatın nominal çapının % 5'inden daha fazla olan oranda azalma söz konusu ise halat kullanılmamalıdır.

4.3.2 Bez Halatlar (Polyester Sapan) ve Bez Halatlarda Güvenlik

Polyester sapanlar yüklerin kaldırılması ve indirilmesini sağlayan hafif, malzemeye zarar vermeyen, polyesterden örülmüş TS EN 1492-1+A1, TS EN 1492-2+A1 standartlarında üretilmiş malzemelerdir. Aşağıda sıralanmakta olan avantajları sayesinde oldukça yaygın kullanıma sahiptirler:

- Yüksek kaldırma kapasitesine sahiptir.
- Elektrik iletkenliği yoktur.
- Yükü sağlam bir şekilde bağlayabilme yeteneği vardır.
- Taşıma sırasında yüke zarar vermez.
- Bağlama ve kaldırmada personele zarar vermez.
- Küçük ebatlıdır taşımak ve depolamak kolaydır.
- Renklerine göre kapasite tayini kolaydır.
- Çalışma ömrü uzundur.
- Yüksek aşınma dayanımına sahiptir.

Tablo 3. Renklerine ve bağlama şekillerine göre polyester sapanların taşıma kapasiteleri
[TS EN 1492-1+A1]

Kapasite	Faktör	Tek sapanla taşıma kapasitesi					Çift sapanla taşıma kapasitesi			
		Düz Kaldırma	Boğma	7°'ye kadar	7°- 45° arası	45°- 60° arası	Düz Kaldırma		Boğma	
		1,0	0,8	2,0	1,4	1,0	7°- 45° arası	45°- 60° arası	7°- 45° arası	45°- 60° arası
1.000 kg	Mor	1.000	800	2.000	1.400	1.000	1.400	1.000	1.120	800
2.000 kg	Yeşil	2.000	1.600	4.000	2.800	2.000	2.800	2.000	2.240	1.600
3.000 kg	Sarı	3.000	2.400	6.000	4.200	3.000	4.200	3.000	3.360	2.400
4.000 kg	Gri	4.000	3.200	8.000	5.600	4.000	5.600	4.000	4.480	3.200
5.000 kg	Kırmızı	5.000	4.000	10.000	7.000	5.000	7.000	5.000	5.600	4.000
6.000 kg	Kahve	6.000	4.800	12.000	8.400	6.000	8.400	6.000	6.720	4.800
8.000 kg	Mavi	8.000	6.400	16.000	11.200	8.000	11.200	8.000	8.960	6.400
10.000 kg	Turuncu	10.000	8.000	20.000	14.000	10.000	14.000	10.000	11.200	8.000

Standartlara uygun polyester sapanlar, en az yılda bir kez olmak üzere deneyimli kişilerin belirleyeceği aralıklarla kontrol edilmelidir. Bu süre yoğun kullanım, fazla aşınmada, korozyon ve ısı etkisinin artması veya kullanım şartlarına göre hasar olasılığı yüksek olduğu durumlarda daha kısa tutulmalıdır. Polyester sapanlarda yüzey aşınmaları, boylamasına ya da çapraz kesikler, örgü kaçıkları ve düğümler sapanların uzun süreli ve güvenli kullanımlarını olumsuz etkileyen, dikkat edilmesi gereken hatalar ve hasarlardır.

Düz Kaldırma

Sapanlar için kaldırma noktası, ağırlık merkezi noktasının üzerinde dik bulunacaktır.

İki Eşit Boylu Sapan ile Kaldırma

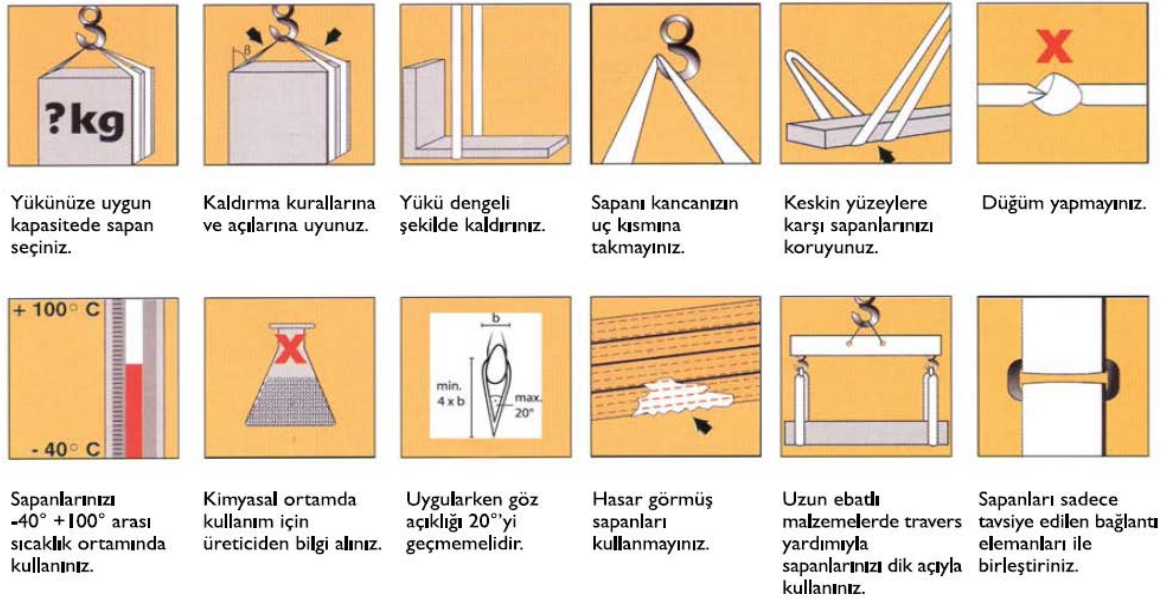
Sapanlar için kaldırma noktası her iki yanda eşit bir şekilde ağırlık merkezi noktasının üzerinde dik bulunmalıdır. Bu tip kaldırmada her iki sapanın da aynı ham maddeden üretilmiş olması gerekmektedir.

Üç ya da Dört Sapanla Kaldırma

Sapanlar için kaldırma noktaları aynı düzlem üstünde ağırlık merkezi noktasının etrafına dağılmış ve dik olarak bulunmalıdır.

- Kaldırma açısına (sapanın kanca eksenine ile arasındaki açı) dikkat edilmelidir. Açı ne kadar büyük olursa sapan kapasitesi o kadar azalır 60° üzerindeki açılara müsaade edilmez.
- Üç ve dört sapanlı kaldırmada dengesiz yüklemeler en büyük açığa bağlı olarak sadece iki sapanlı sistemlerdeki açıdan hesaplanır.
- İki sapanlı kaldırmada eşit olmayan açılar var ise bir sapanın kaldırma kapasitesi baz alınır.
- Sapanlar tam genişlikleriyle taşıyacak şekilde tespit edilmelidirler.
- Sapanların dikiş yerleri hiçbir şekilde kanca bölgesine veya kaldırma düzeneklerine denk getirilmemelidir.
- Sapan üzerinde bulunan etiketin zarar görmemesine dikkat edilmelidir.
- Yükün kaldırılmasında bir sapan yerine birkaç sapan kullanılacak ise ham maddelerin aynı olması gerekir. Esneme durumunda sapanlar kullanım şekillerine ve sıcaklığına göre farklılıklar göstermektedirler. Bunun için sapanlar aynı hammaddeden imal edilmiş olmalıdır.

Polyester Sapan Kullanımında Dikkat Edilmesi Gerekenler:



Şekil 25. Polyester sapan kullanımı

- Keskin yüzeylere karşı sapanlar köşe koruyucu takozlar ile kullanılmalıdır.

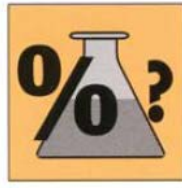


Şekil 26. Köşe koruyucu takoz

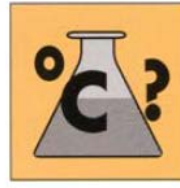
- Kimyasal ortamda kullanmadan önce üreticiden bilgi alınmalıdır.



Kimyasal madde türü



Karışımı



Isı derecesi



Kimyasal madde ile temas süresi

Şekil 27. Kimyasala maruz olan sapan için gereken bilgiler

- Taşıma işi bittiği zaman sapanlar gereksiz yere yükte bekletilmemelidir, hasar görmüş sapanlar kullanılmamalıdır.



Halka takviyesi hasarlanmış.



Hasarlanma oranı, kesitin %10'undan daha fazla.



Aşırı sıcaklık nedeniyle hasarlanmış.



Halka kısmında hasarlanma var.



Muhafaza veya dikişi hasarlanmış.



Asitler / bazlar nedeniyle hasarlanmış.

Şekil 28. Hasara uğramış kullanım dışı bırakılması gereken sapan numuneleri

Polyester Sapanların Temizlenmesi ve Muhafazası

- Kirlenen sapanlar kullanımı bittikten sonra su ile kimyasal katkıları kullanılmadan yıkanmalıdır.
- Islak sapanlar bir yere asılarak kendiliğinden kuruması sağlanmalıdır.
- Hasara uğramış sapanlar derhal kullanım dışı bırakılmalıdır.

- Kullanılabilir durumda olan sapanlar ise temiz, kuru, iyi havalandırılmış ve doğrudan güneş ışığı görmeyecek yerlerde depolanmalıdır.

4.3.3 İp Halatlar ve İp Halatlarda Güvenlik

İp halatların çelik (tel) halatlara nazaran yük kaldırma kabiliyetleri ve ömürleri daha azdır. Buna karşın yükün kolay bağlanabilmesi ve çözülebilmesi açısından tel halatlara göre kullanımları daha pratiktir.



Şekil 29. İp halat örneği

İp halatlarla güvenli bir şekilde çalışılması için;

- Halatın yapılacak işe ve yüke uygun olmasına,
- İyi cins malzemedden yapılmasına,
- Her kullanımdan önce kontrol edilmesine,
- Demir askılara asılmamasına dikkat edilmelidir.

Bununla birlikte, yıpranmaması açısından halatlar; aşındırıcı maddelerin veya yıpratıcı kimyasal maddelerin bulunduğu yerlerde kullanılmamalı ve saklanmamalıdır. Ayrıca, ip halatlar ıslak olduklarında kurutulmalı, kirli olduklarında yıkanmalı ve kuru olarak saklanmalıdır.

4.4 KİLİT-MAPALAR VE KİLİT-MAPALARDA GÜVENLİK

4.4.1 Kilitler

Sapanla malzeme ya da sapanla kaldırma ekipmanı arasında direk bağlama uygun olmadığı ya da yapılamadığı durumlarda kullanılan, belli limit yükler için tasarlanarak imal edilmiş ve sertifikalandırılmış çelik aparatlara kilit denilmektedir. Halka şeklinde olan ve halkanın açık tarafında bir civata ile açık iki uç arası birbirine bağlanan çelik yük tutma ve bağlama

elemanıdır. Kilitlere kaynaklarda mapa olarak da rastlanmaktadır. Genel olarak bir gövde ve kilit piminden oluşan şekil bağlı sistemlerdir.

Kilitler kaldırılacak yüke uygun kapasitede ve şekilde aynı zamanda kullanılan sapan cinsine uygun şekilde ve büyüklükte seçilmeli ve teknik özelliğine uygun kullanılmalıdır. Kilit mekanizması ürün özelliğine göre tamamen hazır hale gelmeden kaldırma işlemi başlatılmamalıdır.

Genel olarak şekillerine göre kilitler;

- U kilitler,
- Ω (omega) kilitler,
- Özel kilitler olarak sınıflandırılırlar.



Şekil 30. Kilit çeşitleri

4.4.2 Mapalar (Kaldırma Kulakları)

Sapan sarma ve bağlama şekillerinin malzemeye ya da kaldırma şekline uygun olmadığı durumlarda, kaldırılacak parçaya özel imal edilerek mekanik birleştirme (cıvata-somun, kaynak) şekilleriyle monte edilen özel aparatlara mapa (kaldırma kulakları) adı verilmektedir. Kaldırılacak yüke uygun kapasitede tasarlanarak uygun montajı gerçekleştirilmelidir.



Şekil 31. Örnek mapa kilit uygulaması



Şekil 32. Beton kuyruk denge ağırlığının kilit-mapa ve tel halat ile taşınması

4.5 TAMBURLAR VE TAMBURLARDA GÜVENLİK

Tambur, yükün kaldırılması sırasında halatın sarılmasına yarayan silindirik yapıdaki kaldırma elemanıdır. Tamburlar kır döküm, çelik döküm veya kaynaklı olarak çelik saçlardan imal edilirler.



Şekil 33. Halat tamburu

Halatın gerektiğinde kolayca değiştirilebilmesi için halat tambura cıvatalanan bir kama ile veya konik bir kama aracılığıyla bağlanır. Tambur cidarının standartlarda belirtilen kalınlıkta olması tamburda oluşacak zorlanmalar açısından önemlidir. Halat tamburunun her iki tarafına yüksekliği en üst halat katından $1,5 \cdot (\text{halat çapı})$ kadar fazla flanş konulur. Böylece halatın tambur dışına kayması önlenmiş olur.

- Çelik halat uçlarının tambur içine sağlam bir şekilde bağlanmasına dikkat edilmelidir.
- Halat üzerindeki kaldırma kancaları en düşük seviyede olduklarında, üretici tavsiyesinde belirtilen en az sayıda halat sargısı tambur üzerinde olmalıdır.

- Halatın tambur üzerinde iyi şekilde sarılmasının sağlanması ve halatın zarar görmemesi için tambur yivleri ile kullanılan halat çapı birbiri ile orantılı olmalıdır.
- Elektrikle çalışan kaldırma araçlarında,
- belirtilen alt ve üst noktaların geçilmesi durumunda, elektrik akımını otomatik olarak kesen ve tamburun hareketini durduran bir tertibat bulunmalıdır.

5. KULE VİNÇLERİN BAKIM VE PERİYODİK KONTROLLERİ

Vinçlerin kullanıldıkları sürece bakım ve periyodik kontrollerinin yapılması gerekir. Periyodik kontroller, 20/06/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 25/04/2013 tarihli ve 28628 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” uyarınca yapılır. Yönetmeliğe göre;

Bakım: İş ekipmanında yapılan her türlü temizlik, ayar, kalibrasyon gibi işlemlerin tamamını,

Periyodik kontrol: İş ekipmanlarının, bu Yönetmelikte öngörülen aralıklarda ve belirtilen yöntemlere uygun olarak, yetkili kişilerce yapılan muayene, deney ve test faaliyetlerini,

Periyodik kontrolleri yapmaya yetkili kişi: Bu Yönetmelikte belirtilen iş ekipmanlarının teknik özelliklerinin gerektirdiği ve Yönetmeliğin EK-3’ünde yer alan istisnalar saklı kalmak kaydıyla ilgili branşlardan mühendis, tekniker ve yüksek teknikerleri ifade etmektedir.

Yönetmelikte belirtildiği üzere iş sağlığı ve güvenliği yönünden uygun bulunmayan hususların tespit edilmesi ve bu hususlar giderilmeden iş ekipmanının kullanılmasının uygun olmadığı belirtilmesi halinde; bu hususlar giderilinceye kadar iş ekipmanı kullanılmaz. Söz konusu eksikliklerin giderilmesinden sonra yapılacak ikinci kontrol sonucunda; eksikliklerin giderilmesi için yapılan iş ve işlemler ile iş ekipmanının bir sonraki kontrol tarihine kadar güvenle kullanılabilmesi ibaresinin de yer aldığı ikinci bir belge düzenlenir.



Şekil 34. Kule vinç kontrolleri

5.1 VİNÇLERİN GÖZLE (FİZİKİ) MUAYENESİ

Gözle muayene kapsamında vinçlerin genel olarak mekanik donanımı, elektrik ekipmanları ve taşıma elemanları kontrol edilir.

Mekanik donanım kapsamında:

- Vincin ayakları, kirişleri, kolları ve bom bağlantıları, (şüpheli durumlar söz konusu olması halinde tahribatsız muayene (NDT) yöntemlerinden faydalanılır.)
- Merdivenleri, koruyucu mahfazaları (parmaklıklar, ara kollar, çember mahfazalar, ayak mahfazaları),
- Tehlikeli bölgeleri belirten bilgi etiketleri ve panoları,
- Yürüyüş rayları, vinç konstrüksiyonu,
- Kaplinleri, tamburları,
- Makaraları, pimli dengeleme makaraları,
- Dişli çarklar, sonsuz vidalar,
- Mekanik ikaz tertibatları, frenleri, kayışları,
- Yağlama sistemleri ve yağlama noktaları kontrol edilir.

Elektrik ekipmanların kontrolü kapsamında:

- Vincin kumanda tertibatı, vinç anahtarı,
- Kontrol dişlileri, kontaktörleri,
- Aşırı akım koruma tertibatı, sınırlama anahtarları,
- Seyyar bağlantı hatları, tevzi kablo hatları, izolatörleri,

- Aydınlatma ve sinyal sistemleri kontrol edilir.

Taşıma elemanlarının kontrolünde ise;

- Halatlar,
- Zincirler,
- Kancalar ve kanca blokları,
- Diğer yük taşıma elemanlarına bakılır.

Vinçlerin fiziki kontrolleri:

- Günlük
- Haftalık,
- Aylık,
- Üç aylık,
- Yıllık periyotlar halinde yapılabilmektedir.

Operatörün, her çalışmadan önce yapacağı muayene esnasında:

- Üretici tarafından kullanıcıya verilen kılavuzda yer alan ve çalışmadan önce kontrol edilmesi gereken kısımları,
- İşletme ve acil durum kontrol ekipmanlarını,
- Fren sistemlerini, emniyet anahtarlarını ve kilitlelerini,
- Halatların tamburlara doğru bir şekilde sarılıp sarılmadığını öğrenmek için halatları kontrol etmelidir.
- Kontrol sonuçları seyir defterine geçirilip vinçte görünür bir yerde muhafaza edilmelidir.

Etiket kontrolü kapsamında;

- İmalatçı firmanın ismi,
- Vincin markası,
- Vincin imalat yılı,
- Vincin imalat seri numarası,
- Kaldırabileceği azami ağırlık,
- Kaldırabileceği azami yükseklik,
- Kaldırma motorunun gücü ve hızı,
- Yürütme motorunun gücü ve hızı gibi bilgiler teknik rapora kaydedilir.



Şekil 35. Kule vinç üzerine sabitlenmiş üretici firma etiketi

5.2 VİNÇLERİN YÜK KALDIRMA YETERLİLİĞİ KONTROLÜ

Vinçlerin yük kaldırma yeterliliği kontrolü statik yük deneyi, dinamik yük deneyi ve kararlılık deneyi yöntemleriyle TS 10116 numaralı “Vinçler (Krenler)- Deney ve Muayene Yöntemleri” standardına göre yapılmaktadır. Deney yükleri TS ISO 14518’e uygun olarak deney süresince tertip edilmeli, ölçülmeli ve uygulanmalıdır.

Vincin muayeneleri sırasında rüzgâr hızı saatte 30 kilometreyi aşmamalıdır. Ancak müşteri sözleşmesinde aksi belirtilmemişse bu ifadeden, vincin en elverişsiz rüzgâr etkilerini alacak şekilde yerleştirilmesi gerektiği anlaşılmamalıdır.

5.2.1 Statik Yük Deneyi

- Statik deneyler, anma yükleri kaldırmak için vincin kabiliyetini ve bazı yapısal bileşenlerinin yeterliliğini göstermek için yapılır.
- Bu tür deneyler; vinçte hiçbir çatlak, kalıcı şekil değişikliği, boya kalkması, vincin işlevini ve emniyetini etkileyecek bir hasar görülmemesi ve bağlantılarda gevşeme veya hasar meydana gelmemesi halinde başarılı olarak değerlendirilmelidir.
- Vinç teknik özelliklerinin imkân vermesi halinde, her bir kaldırma mekanizması ve kaldırma mekanizmasının müşterek çalıştırılması için ayrı statik deneyler, vincin ana bileşenlerinde en büyük halat yükleri, en büyük eğilme momentleri ve/veya en büyük eksenel kuvvetler uygulanacak konum ve şekillerde yapılmalıdır. Kademeli olarak artırılarak uygulanan deney yükü, yerden 100 mm ila 200 mm kadar yüksekliğe kaldırılmalı ve daha fazla bir süre ulusal mevzuat veya müşteri sözleşmesinde belirtilmez ise, 10 dakikadan daha az olmamak şartıyla deney için ihtiyaç duyulan süre kadar asılı tutulmalıdır.

- Bir statik deneyde vincin herhangi bir ana bileşenine en büyük eğilme momentleri ve/veya aksel kuvvetler yükleme imkânı olmadığında, bu bileşenlerde gerekli kuvvetleri elde etmek için ilave statik deney veya deneyler yapılır.
- Daha yüksek bir değerin ulusal mevzuat veya müşteri sözleşmesinde belirtilmemesi halinde statik deney yükü, tüm vinçler için $1,25 P$ olmalıdır. Burada P yükü: İmalatçı tarafından belirtilmiş olan en büyük kapasitedir.

5.2.2 Dinamik Yük Deneyi

- Dinamik deneyler, özellikle vinç mekanizmalarının ve frenlerinin işlevselliğini doğrulanması amacıyla yapılır.
- Vinç imalatçısı tarafından belirtilmiş olan azaltılan hızlarda $1,25 P$ lik bir yük kullanılarak, kaldırma mekanizması hariç, vincin tüm hareketleri için bir yükleme deneyi gerçekleştirilir.
- Dinamik deneyler vincin her hareketi için ayrı ayrı $1,1 P$ lik bir yük kullanılarak veya vinç teknik özelliklerinde belirtilmişse müşterek vinç hareketleri için bu tür konumlarda ve yapılarda mekanizmaya/mekanizmalara en fazla yükleme uygulanacak şekilde yapılmalıdır. Deneyler, hareketin tüm sınırları boyunca her hareketin defalarca durdurulmasını ve çalıştırılmasını kapsamlı ve askıya alınan deney yükü ile havada başlamayı da içermelidir. Bu şartlar altında kontrol edilmemiş hiçbir hareket, deney yükü ile gerçekleştirilmemelidir.
- İlgili elemanların görevlerini yerine getirdiği tespit edilirse, deneylerden hemen sonra yapılan gözle muayene sonucunda mekanizmalarda ve yapı elemanlarında hiçbir hasar ortaya çıkmazsa ve bağlantılarda hiçbir gevşeme ve bozulma görülmezse, dinamik deney başarılı olarak değerlendirilmelidir.
- Dinamik deney performansı esnasında, vinç kullanıcı el kitabında belirtilen talimatlara göre kontrol edilmeli ve normal vinç çalışmasına ait uygun ivmelenmeleri, yavaşlamaları ve hızları sınırlamak için tedbir alınmalıdır.

5.2.3 Kararlılık Deneyi

- Kararlılık deneyinin amacı, vincin devrilme momentlerine dayanma kabiliyetini kontrol etmektir. Vinç kancası statik olarak yüklendiğinde, vinç dengeli kalırsa deney başarılı olarak değerlendirilmelidir.
- Kararlılık deneyleri, kararlılığın en az olduğu belirlenmiş çalışma alanları içerisindeki konumlarda ve konfigürasyonlarda yapılır. Farklı konum veya çalışma

alanları için farklı yükler belirlenmişse, bu şartların seçimi için kararlılığı kontrol etmek amacıyla bir deney gerçekleştirilir.

- Kademeli olarak artırılarak uygulanan deney yükü, yerden 100 mm ila 200 mm kadar yüksekliğe kaldırılmalı ve daha fazla bir süre ulusal mevzuat veya müşteri sözleşmesinde belirtilmez ise, 5 dakikadan daha az olmamak şartıyla deney için ihtiyaç duyulan süre kadar asılı tutulmalıdır.
- Daha yüksek bir değer ulusal mevzuat veya müşteri sözleşmesinde belirtilmemesi halinde kararlılık deney yükü gezer vinçler haricinde tüm vinçler için 1,25 *P* olmalıdır. Burada *P* imalatçı tarafından belirtildiği gibi olmalıdır.
- Gezer vinçler için kararlılık deneyleri TS 10116 standardı Ek A'ya uygun olarak gerçekleştirilmelidir.

6. KULE VİNÇ İLE YAPILAN ÇALIŞMALARDA KARŞILAŞILAN TEHLİKE VE RİSKLER

6.1 KULE VİNÇİN İMALAT MONTAJ VE ÇALIŞMASINDA TEMEL HUSUSLAR

Kule vinçlerin, imalatından başlamak üzere, kurulmasında, kullanılmasında, sökülmesinde ve söküldükten sonra muhafaza edilmesi dâhil, tüm aşamalarda belirlenen standartlara ve yasal mevzuatlara uyulması, kazaların ve bu kazaların ortaya çıkaracağı maddi ve manevi kayıpların önlenmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

- Kule Vinç Operatörü (seviye 3) Ulusal Meslek Standardına (Ek-1) göre belgeli operatörler dışında kimse çalıştırılmamalıdır. Tecrübeyi ön plana çıkarabilecek işe alım süreçleri tasarlanmalıdır.



Şekil 36. Ulusal meslek standardı-kule vinç operatör sertifikası-kullanma talimatı

- Kule vinç operatörlüğü eğitimlerinde iyi uygulama örneği olan simülasyon destekli eğitimler ve sanal gerçeklik teknolojisi ile çeşitli kaza ihtimalleri üzerine ileri düzey pratikler yaptırılması üzerine çalışmalar yapılmalıdır.



Şekil 37. Kule vinç eğitimlerinde simülasyon ve sanal gerçeklik uygulamaları

- Kule vinç çalışmalarında çalışanların, özellikle operatörün alınan kararlara katılımının sağlanması, daha etkin kararlar alınmasına yardımcı olacaktır.
- Kule vinç bulunan şantiyelerde çalışacak personel, kule vinçlerin riskleri hakkında bilgilendirilmelidir.
- Kule vinçlerin kurma-sökme işlemlerinin, deneyimli ve eğitilmiş özel bir ekip tarafından yapılması gerekmektedir.
- Risk değerlendirmelerinde, kule vinç faaliyetleri ayrı bir başlık altında değerlendirilerek, riskler derecelendirilmelidir.
- Risk değerlendirilmesi sırasında TS EN ISO 12100-2 ve TS EN 14439-A2 standartlarında belirtilen tehlikeler göz önünde bulundurulmalı ve risk değerlendirmesi sonucuna göre önlemler alınmalıdır.



ÖRNEK UYGULAMA

KULE VİNÇ KURULUMU KONTROL LİSTESİ					
KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Mobil vinci kaldırma kapasiteleri görünür yerlere yazılı olarak vinç üzerine asılmıştır.		✗	Mobil vinci kaldırma kapasitesi görünür şekilde belirtilecektir ve kapasitesinden fazla yüklenmesi engellenecektir.	Şantiye Şefi/....../.....
Kule vinç modüllerinin çatlaklara ve korozyona karşı gözle kontrolü yapılmıştır.	✓				
Çalışanlar yüklerin elle taşınmasından doğabilecek kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile yükleri doğru ve güvenli kaldırma konusunda bilgilendirilmiştir.		✗	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ve önleme yöntemleri konulu eğitim verilecektir.	İş Güvenliği Uzmanı/....../.....

Şekil 38. ÇSGB tarafından yayınlanan kontrol listesi

- Acil durum planlarında kule vinç ile ilgili hususlara özellikle dikkat edilmelidir.
- Operatörün bir sağlık sorunu yaşaması durumunda müdahale edilebilmesi ve operatörün güvenli şekilde aşağıya indirilebilmesi için çözümler geliştirilmelidir. (Örneğin operatör kabinine kamera koyularak izlenmesi sağlanabilir.)
- Kabinde bulunan acil durdurma düğmesinden, gerekli durumlarda yetkili kişilerin acil durumlara müdahale edebilmesi için, uygun bulunan başka bir noktaya da konulmalıdır.
- Sıklıkla değişen alt işveren çalışanlarına periyodik olarak eğitimler düzenlenerek, farkındalık düzeyi artırılmalıdır.
- Aktif çalışan ve sökülmiş vaziyetteki bütün kule vinçler, orijinal parçaları muhafaza edilerek kullanılmalıdır. Herhangi bir hasar, onarım vb. durumunda üretici tavsiyesi dışına çıkılmamalıdır.
- Durdurulan veya biten şantiye işlerinde, belirli bir süre sonunda çeşitli risklere karşı vinçler sökülmelidir. Bakımsız olduğu tespit edilenlerin de bakımı yapılmadığı takdirde sökülmelidir.
- Yük taşınması sırasında kule vinci hareketlerini, diğer çalışanların kolaylıkla fark edebilmesi için, harekete duyarlı ve ışıklı ikaz düzeneği kullanılmalıdır. (Örneğin lazer

izdüşümü ile belirli bir alan kırmızı ışıkla aydınlatılarak kancanın hareketleri takip edilebilir.)

- Yerleşim bölgesinde yapılan kule vinç çalışmalarında saha etrafında kule vinç ile ilgili uyarıcı işaretler kullanılmalıdır. Böylece araç park eden ya da yürüyerek geçen insanlar tarafından kule vinçlerin fark edilmeleri sağlanmalıdır.
- Her proje için özel bir çalışma yapılmalı, yapılacak işe en uygun model ve kapasitede vinç seçilmeli ve inşaat sahasının genişliğine göre en uygun sayıda vinç kullanılmalıdır
- Kule vincin kurulacağı yerin belirlenmesinden, proje bitiminde kule vincin sökülmesine kadar detaylı bir planlama çalışması yapılmalıdır. Kurulacağı zemin yapısının etüdü, projelendirme firmasına bina ile birlikte yaptırılmalıdır. Betonarme altyapısı özelliği belirlenmelidir.



Şekil 39. Örnek bina bağlantı noktası

- Çıkılabilecek serbest yükseklik değeri, ön bom denge noktasının tespiti,
- Ön bom uzunluğuna göre arka bom üzerine koyulacak denge ağırlıklarının tespit edilmesi ve doğru sıralama ile koyulması, şase üzerine konulacak ağırlık miktarları,
- Birleştirme noktalarındaki pimlerin uygunluğu,
- Çelik konstrüksiyonun sağlamlığı, gövde merdivenlerinin sağlamlığı, geçiş noktalarının emniyetli olması, dinlenme platformlarının yeterliliği vb.
- Kule vinçlerin imalatında uygulanan metal kaynaklarının kalitesi,
- Kule vinçlerin imalatında kullanılan metal malzemeler ömrünü doldurmaya başladığında metal yorgunluğu sonucu olası kazaların meydana gelmesi gibi hususlara gereken önem gösterilmelidir.



Şekil 40. Kule vinç standardı

- Kazaların önlenmesi için, birden fazla kule vinç kullanılacak inşaat sahalarında, vinçlerin yerleşimi, yükseklik farkları ve hareket alanları özel hassasiyetle planlanmalı ve serbest dönüş konumunda vinçlerin birbirlerinden etkilenmemeleri gerekmektedir.



Şekil 41. Birden fazla kule vincin olduğu saha örneği

- Rüzgârın ani olarak şiddetlenmesi durumu, bir vincin emniyeti ve yükün emniyetli taşınması bakımından ilâve bir olumsuz etki oluşturabilir. Hatta hafif rüzgâr şartlarında yapılan çalışmalarda dahi, geniş rüzgâr etkisi alanlarını gösteren yüklerin taşınması sırasında azamî özen gösterilmelidir.
- Vincin muayenesi sırasında rüzgâr hızı 8,3 m/s (30 km/saat)'yi aşmamalıdır. Ancak müşteri sözleşmesinde aksi belirtilmemişse, bu ifadeden, vincin en elverişsiz rüzgâr etkilerini alacak şekilde yerleştirilmesi gerektiği anlaşılmalıdır. Tereddütlü durumlarda, üreticinin tavsiyesi dikkate alınmalıdır.
- İşe özel tasarlanmış kule vinçler dışında, üreticilerin geneli tarafından, operatörün rüzgâr hızının 50 km/saat hızı aştığı zaman kule vinç ile çalışmayı durdurması gerektiği; rüzgâr

hızı 72 km/saat hızı aştığı durumda ise rüzgâr frenini açarak serbest dönüşe bırakarak vinci terk etmesi gerektiği tavsiye edilmektedir. Normal günde mesai bitiminde de rüzgâr sebebi ile devrilmemeleri için rüzgâr frenleri açılarak vinçlerin serbest dönüşe bırakılması gerekmektedir.

- Kurma-sökme işlemlerinde kule vinci elektrik tertibatlarının yetkinliği olan kişilerce emniyetli şekilde yapılması gerekmektedir.
- Yıldırım düşmesi durumunda, operatörün ve elektronik aksamın zarar görmemesi için topraklama hattı olmayan kule vinçlerin çalıştırılmaması gerekmektedir.
- Kule vinçlerin emniyet sistemlerinin sürekli olarak çalışır durumda olması, her bakım işleminde kontrol edilmesi ve bu sistemlerde herhangi bir değişiklik yapılmaması gerekmektedir. Bu sistemler hiçbir nedenle devre dışı bırakılmamalıdır. Devre dışı bırakılmasını engellemeye yönelik sistemler kullanılmalıdır.
- Vincin kuyruk kısmına yapılan reklam tabelaları hakkında sınırlama ve düzenleme getirilmeli, üretici firma izni alınmalıdır. (İlave ağırlık, rüzgâr yükü, hareket kısıtı vb. sebepler dolayısı ile vinci montajının sağlamlığı-parça düşmemesi hususları dikkate alınmalıdır.)



Şekil 42. Uygunsuz şekilde yerleştirilmiş reklam panosu ve bağlantıları

- Kule vinçle yapılacak işlerde vardiya uygulanıp uygulanmayacağı proje aşamasında kararlaştırılarak vinç seçimi yapılmalı ve çalışma koşulları ona göre planlanmalıdır. Vardiyalı düzende çalışan vinçlerin periyodik kontrolleri ve bakımları söz konusu planlamaya uygun yapılmalıdır.

Yüksekte çalışma: seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin oluşabileceği her türlü alanda yapılan çalışma, yüksekte çalışma olarak kabul edilir.



Şekil 43. Yüksekte Çalışma

- Yüksekte yapılması zorunlu olmayan montaj ve benzeri çalışmaların mümkün olduğunca öncelikle yerde yapılması sağlanır.
- Çalışma yerlerinde çalışanların güvenliği öncelikle, güvenli korkuluklar, düşmeyi önleyici platformlar, bariyerler, kapaklar, çalışma iskeleleri, güvenlik ağları veya hava yastıkları gibi toplu koruma tedbirleri ile sağlanır.
- Toplu koruma tedbirlerinin düşme riskini tamamen ortadan kaldıramadığı, uygulanmasının mümkün olmadığı, daha büyük tehlike doğurabileceği, geçici olarak kaldırılmasının gerektiği hallerde, yapılan işlerin özelliğine uygun bağlantı noktaları veya yaşam hatları oluşturularak tam vücut kemer sistemleri veya benzeri güvenlik sistemlerinin kullanılması sağlanır.
- Çalışanlara bu sistemlerle beraber yapılan işe ve standartlara uygun bağlantı halatları, kancalar, karabinalar, makaralar, halkalar, sapanlar ve benzeri bağlantı tertibatları; gerekli hallerde iniş ve çıkış ekipmanları, enerji sönmüleyici aparatlar, yatay ve dikey yaşam hatlarına bağlantıyı sağlayan halat tutucular ve benzeri donanımlar verilerek kullanımı sağlanır.
- Yüksekte güvenli çalışma donanımlarının, düzenli olarak kontrol ve bakımlarının yapılması sağlanır.
- Uygun olmayan donanımların kullanılması engellenir.
- Bu alanlarda çalıştırılacak personelin çok tehlikeli işlerde çalışabileceğine dair sağlık raporunun olması ve çalışanlara yüksekte çalışmayla ilgili tehlike ve riskler konusunda bilgilendirme yapılarak gerekli eğitim verilmesi gerekmektedir.

Gürültü; rahatsızlık veren, işitme duyusunda hasara yol açan, zararlı sesler grubudur.

- Gürültü maruziyetinin herhangi bir tedbirle önlenemediği işyerlerinde işveren; gürültü maruziyetin 80 dB(A) en düşük maruziyet eylem değerini aşması durumunda kulak koruyucu donanımları çalışanların kullanımına hazır halde bulundurur.
- 85 dB(A) en yüksek maruziyet eylem değerine ulaştığında ya da bu değeri aştığında kulak koruyucusu donanımların çalışanlar tarafından kullanılmasını sağlar ve denetler.
- Maruziyet sınır değeri ise 87 dB(A)'dir. Yeterli ölçümle tespit edilen haftalık gürültü maruziyet düzeyi 87 dB(A) maruziyet sınır değerini aşamaz.
- İnşaat alanında şantiye faaliyetlerinden kaynaklanan gürültü düzeyi işin özelliğine ve kullanılan ekipmana göre 113 dB (A)'e kadar çıkabilmektedir.
- İşveren, gürültüye maruziyetten kaynaklanan risklerin kaynağında yok edilmesini veya en aza indirilmesini sağlar.
- Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan, uygun iş ekipmanı seçilmelidir. İş ekipmanını doğru ve güvenli şekilde kullanmaları için çalışanlara gerekli bilgi ve eğitim verilmelidir.
- Hava yoluyla yayılan gürültü; perdeleme, kapatma, gürültü emici örtüler gibi yöntemler kullanılarak azaltılmalıdır. Bunun mümkün olmadığı durumlarda ise maruziyet süresi ve düzeyi sınırlandırılmalı, yeterli dinlenme aralarıyla çalışma süreleri düzenlenmelidir.
- Kule vinçler, havada yayılan gürültüden kaynaklanan riskleri en düşük seviyeye indirecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Kule vinçlerde ana gürültü kaynağı, kaldırma mekanizmasıdır.

Toz maruziyeti: İnşaat alanlarında toza maruziyet önemli bir tehlike kaynağıdır.

- Kule vinç ile taşınan çimento tozu, alçı tozu vb. malzemelerin taşınması sırasında korunaklı, kapalı ambalajların kullanılmaması durumlarında toza maruziyet artmaktadır.
- Silikanın yanı sıra, inşaat sektöründe çimento tozu ile talaşa da sıkça rastlanmaktadır. Çimento tozu gözde tahrişe, burun ve boğazda tahrişe, ayrıca kronik akciğer rahatsızlıklarına yol açabilir.
- Akut etkiler: Yüksek düzeyde ve yoğun şekilde toza maruz kalınmasından, dakikalar, saatler, nadiren de günler sonra ortaya çıkar. Üst solunum yolu tahrişi, öksürük, bronş daralması, akciğer ödemi, akut hipersensitivite pnömonileri, solunum ateşi (metal, polimer, organik maddelerin dumanına bağlı), KOAH ve astım atağı, solunum yolu enfeksiyonları gibi rahatsızlıklardır.

- Kronik etkiler: Sürekli olarak düşük, orta düzeyde bazen de yüksek düzeyde toza maruziyet sonucu, aylar veya yıllar sonra, hatta bazen kişi o işten ayrıldıktan sonra ortaya çıkan solunum yolu rahatsızlıklarıdır. Bu rahatsızlıkların başlıcaları astım, kronik bronşit, amfizem, KOAH, kronik hipersensitivite pnömonileri, pnömokonyozlar, akciğer ve akciğer zarı kanserleri ve enfeksiyonlardır.

Aydınlatma: Sabit, gözü rahatsız etmeyen şekilde çalışma ortamının aydınlatılması sağlanmalı ve gerekli aydınlatma kumandası bulunmalıdır. Asgari aydınlatma 50 lux olmalıdır.

- Çalışma alanının genel aydınlatmasının, operatör kabiniinde yeterli aydınlatmayı sağlayamadığı durumlarda, ilave aydınlatma kullanılmalıdır.
- Bakım için, ilave taşınabilir aydınlatma ile de sağlanabilecek şekilde asgari aydınlatma 200 lux olmalıdır.
- Özellikle gece çalışmaları yapıldığında aydınlatmanın yeterli olması hususu dikkate alınmalıdır.

Termal Konfor: Kule vincin kurma-sökme işlemleri ve operatörün vinci kullanmak için operatör kabiniine çıkması tamamıyla açık havada yapılmaktadır. Bu durum çalışanın hava şartlarına bağlı olarak kar, yağmur, rüzgâr, aşırı sıcak, aşırı soğuk gibi etkenlere maruz kalmasına neden olmaktadır. Bu da çalışanların hava şartlarından etkilenecek zarar görmesine ve dikkat dağınıklığı neticesinde kazalara sebebiyet vermektedir.



Şekil 44. Buzlu merdiven ve çelik yapı

6.2 KULE VİNÇLERİN KURULUMUNDA TEHLİKE VE RİSKLER

6.2.1 Kule Vinçlerin Kurulum Aşamaları

Kule vinçlerin kurulum işlemleri sırasında genellikle çalışma sahası boş olduğu için çalışma şartları, söküm işlemlerine göre daha kolay olmaktadır. Ancak her ne olursa olsun kule vincin kurulumunda çalışılan yüksekliğin asgari 40-45 metre civarında olması işin ciddiyetinin en açık göstergesidir. Kule vinç çalışmaları kusursuz bir ekip çalışması gerektirmektedir. Yapılacak bu çalışmanın aşamaları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Kule vincin modüller halinde parçaları, vincin büyüklüğüne bağlı olarak ortalama 6-7 tır ile çalışma sahasına getirilmektedir. Mobil vinç ile sahanın kule vinç montajına en elverişli yerine indirilmektedir.



Şekil 45. Kurulum için sahaya getirilmiş kule vinç parçaları

- İnşaat firması tarafından, kurulacak vincin üreticiden alınan özelliklerine uygun altyapı betonarmesi hazırlanmaktadır.



Şekil 46. Kule vinç temel parçaları

- Altyapı üzerine vinç parçaları yeterli kapasiteye sahip mobil vinç ile teknik talimatlar doğrultusunda sırası ile yerleştirilerek, betonarme kaide ile mekanik bağlantılar yapılmakta ve modüller arasında civata-somun bağlantıları uygun tork değerlerinde sıkılarak vinç gövdesi oluşturulmaktadır.



Şekil 47. Elektrikli tork anahtarı

- Taban çerçevesi üzerine marka ve modele göre miktarı değişiklik gösteren beton taban ağırlıkları uygun şekilde yerleştirilmektedir.



Şekil 48. Taban elemanı ve denge ağırlıklarının yerleştirilmesi

- Ana gövde üzerine teleskop adı verilen, vincin kendi kendine modül ekleyerek yükselmesini sağlayan hidrolik sisteme sahip gövde parçasının, mobil vinç ile yerine montajı yapılmaktadır. İlerleyen zamanda yapı yüksekliğine bağlı olarak ihtiyaç doğrultusunda şantiye sahasında hazır bulunan modüller teleskop yardımıyla gövdeye eklenerek vincin yüksekliği kademeli olarak artırılmaktadır. Belirli bir yükseklikten sonra vincin gövdesinin salınımını azaltmak ve gövdeyi kuvvetlendirmek için inşaat yapısının uygun yerlerinden vinç-bina bağlantı kolonları yapılmaktadır.



Şekil 49. Kule vinç gövdesine modül eklenmesi ve vinç-bina bağlantısı

- Gövde üzerine dönüş grubu, kabin ve kule tepesi, mobil vinç yardımı ile yerleştirilmektedir.
- Kuyruk adı verilen halat tamburu ve denge ağırlıklarını taşıyacak olan parçanın montajı mobil vinç ile taşınarak, ana gövdenin üzerine sabitlenen kabinin arka tarafına, iki adet pim ile sabit mafsallık bağlantısı şeklinde yapılmaktadır. Ayrıca kule tepesinden kuyruğun bitimine uzanan iki adet gergi demiri pimler yardımı ile bağlanarak kuyruğu tamamen gövdenin taşıması sağlanmaktadır.
- Bom adı verilen vincin burun tarafının montajına geçilmeden ağırlığı dengelemesi için beton ağırlıkların bir kısmı kuyruk üzerindeki yerine mobil vinç ile yerleştirilmektedir.



Şekil 50. Kuyruk grubu denge ağırlıklarının yerleştirilmesi

- Zemin üzerinde boma ait parçalar bir araya getirilerek tek parça halinde mobil vinç ile yukarıya taşınmaktadır. Kuyruğun simetriği olarak bom kabinin ön tarafına iki adet pim ve kule tepesinden bomun ucuna uzanan bir adet gergi demiri ile bağlanmakta ve kuyruğa kalan beton denge ağırlıkları yerleştirilmektedir.



Şekil 51. Bomun tek parça halinde taşınması

- Kule vincin elektrik bağlantısı ve topraklama bağlantısı teknik ekip tarafından yapılıp, motorlar çalışır duruma getirilmektedir. Kumanda kabininde göstergeler, sinyaller, uyarı işaretleri, kamera sistemleri, vincin kapasitesine göre belirlenmiş kaldırma, taşıma limit sistemleri gibi sistemlerin çalışıp çalışmadığı kontrol edilmektedir.



Şekil 52. Kule vinç sinyal sistemleri

- Kule vincin en yüksek noktasına yerleştirilen anemometre ile rüzgâr hızı ölçümleri alınarak operatör ekranına yansıtılmaktadır. Vincin tepesine görünürlüğünü artırmak için kırmızı ikaz lambası montajı yapılmaktadır.

- Periyodik bakım ve kontrolleri yapılmak sureti ile kullanılacak kanca, zincir, bez sapan, halat, kilit ve sepetler kontrol edilerek vinç çalıştırılmaya başlanmaktadır.

6.2.2 Mekanik Tehlikeler

Kule vincin modüller halinde parçaları tırlar üzerinde çalışma sahasına getirilip mobil vinçler yardımı ile kurulması sırasında yapılması gereken işlemler teknik gerekliliklere riayet edilerek yapılmadığı takdirde vinç modüllerinin devrilmesi, yüksekte parça düşmesi ve kurulum sırasında etrafa çarpması yaralanmalara, ölümlere, bunun yanı sıra maddi hasarlı kazalara neden olabilmektedir.



Şekil 53. Yüksekte düşen metal parça

- Kullanılacak ekipmanların bakımsız ve yetersiz olması, montaj ekibinin düzgün iletişimi sağlayamaması, taşınan parçaların çarpışması, düşmesi, mobil vincin veya kule vincin devrilmesi neticesinde ölümlü, uzuv kayıplı, ağır yaralanmalı ya da maddi hasarlı kazalar olabilmektedir.
- Tabanda toprak kayması ya da kusurlu betonarme altyapının kırılması kule vincin devrilmesine neden olabilmektedir.
- Mobil vincin taşıyarak yerleştirmeye çalıştığı henüz sabitlenmemiş malzemelerin üzerine çalışanların çıkması, yüksekte düşme sonucunda yaralanma ve ölümlere neden olabilmektedir.
- Gövde modüllerinin yerleştirilmesi ve sabitlenmesi işlemleri sırasında taşınan malzemenin çalışanlar üzerine düşmesi, çalışanın yüksekte düşmesi, taşınan malzemenin çalışana çarpması, çalışanın merdivenlere tırmanırken kayarak ya da takılarak düşmesi, modüller arasında uzuv sıkışması veya çalışanın kullandığı

malzemelerin aŐađı dűŐmesi neticesinde sakatlanmalar, 2l2mler ve maddi hasarlar meydana gelebilmektedir.

- ÇalıŐma alanının uygunsuz ve yetersiz oluŐu ve gerektiğinde uygun KKD kullanılmaması durumunda y2ksekten dűŐme ihtimali artmaktadır.



Şekil 54. Parça yerleşimi



Şekil 55. Kule vinç tepesinde alıŐma

- Kuyruk grubu, bom ve diğer parçaların taŐınması 2retici tarafından belirlenmiŐ ağırlık merkezine g2re yapılmalıdır. Yatayda uzun malzemelerin bir ucuna yeterli uzunlukta ip / halat bağlanarak, parçanın havada kontrols2z d2nerek etrafa çarpması sonucunda dűŐme, devrilme ya da etrafa zarar verme gibi durumlar ve daha da 2nemlisi çalıŐanlara zarar vermesinin engellenmesi amaçlanmaktadır.
- Kule vinç parçalarının ve denge ağırlıklarının montajının doğru sıralamada yapılmaması kule vincin devrilmesiyle sonuçlanabilmektedir.

- Kuyruk grubuna genellikle sonradan ilave edilen reklam tabelaları kule vince fazladan rüzgâr yükü bindirmektedir. Ayrıca, reklam tabelalarını sabitlemek için kullanılan kutu profiller ve kablo bağlantıları çalışma alanında hareket kısıtlılığına neden olarak; takılarak düşme, dikkat dağılması sonucu yaralanma ve işi yanlış yapmaya neden olabilmektedir.



Şekil 56. Kuyruk grubunda reklam tabelasını tutan profiller

- Bomun ve kule vincin ana halatının montajı sırasında araba sepetinden ve bomun içine doğrudan diz çökerek girilmesi ile yapılan çalışmalarda, emniyet kemeri ve baret gibi uygun KKD kullanılmaması durumunda düşme, çarpma, sıkışma neticesinde ölümlü ya da ağır yaralanmalı kazalar gerçekleşebilmektedir.



Şekil 57. Arabadan boma ve bomdan kuleye geçilmesi

6.2.3 Fiziksel Tehlikeler

Gürültü

- Kule vinç kurulumu sırasında genel olarak inşaat sahasındaki makineli ya da makinesiz yapılan işlerin toplamından, ortamda gürültüye maruziyet söz konusudur.
- Çalışanlar birbirleri ile yüksek sesle konuşmak zorunda kalmaktadırlar.
- Tork anahtarı adı verilen el aleti, darbeli somun sıkımı ve sökümü yapması nedeni ile gürültü açığa çıkarmaktadır. Kule vincin elemanlarının tamamen metal malzemeden olması da gürültü üretimini ve iletimini artırmaktadır.

Aydınlatma

- Kule vinç kurulumunda karşılaşılabilecek diğer bir tehlike ise karanlıkta yetersiz aydınlatma, gündüz ise parlak yüzeylerden yansımalar ya da doğrudan güneş ışığının göz alması durumlarıdır.
- Aydınlatmanın yeterli olmadığı durumda yapılan çalışmalarda karanlık nedeni ile çalışanlar hata yapabilmekte, bunun sonucunda kaza riski oluşmaktadır.
- Benzer şekilde yansıyan ışığın göz alması durumunda da yine çalışanlar hata yaparak kazalara sebebiyet verebilmektedirler.
- Mobil vinç operatörünün, yerden yukarı malzemeleri bağlayıp gönderen sapancı, işaretçi ve diğer personellerin yukarı yöne baktıkları durumda güneş ışığı ya da herhangi bir ışık kaynağından gelen ışığın gözlerini alması dikkat dağınıklığı oluşturmakta ve çeşitli kazaların olma ihtimalini artırmaktadır.

6.2.4 Kimyasal Tehlikeler

- Kule vinç kurulduktan sonra çalıştırılmaya başlamadan önce halatların, makaraların yağlanması, dönüş grubunun ve bütün motor yataklarının yağlanması ve bakımı esnasında çeşitli kimyasallara maruz kalınmaktadır. Bu kimyasalların gözle ya da deri ile teması, tahriş gibi çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Uygun KKD kullanılması gerekmektedir.

6.2.5 Termal Konfor

- Kule vinç kurulumu sırasındaki yapılan çalışmalar tamamıyla açık havada yapılmak zorundadır. Bu durum çalışanın hava şartlarına bağlı olarak kar, yağmur, rüzgâr, nem ya da aşırı sıcak/soğuğa maruz kalmasına neden olmaktadır.

- Çalışanın uygun olmayan hava şartlarından etkilenerek zarar görmesi ve dikkat dağınıklığı neticesinde kazalara sebebiyet vermesi muhtemel olmaktadır.
- Montajı yapılan parçaların neredeyse tamamı metal olduğu için soğuk hava koşulları yapılan çalışmalar daha da zorlaştırmaktadır.
- Çalışanlara iklim şartlarına uygun giysiler ve KKD'ler temin edilmelidir.

6.2.6 Ergonomi

- Kule vinç kurulumunda çalışanların eğilerek, bükülerek, uzanarak, dizleri üstünde çalışmaları gibi fiziksel yapısına uygun olmayan çalışma düzeninde iş yapmaları gerekmektedir. Ekipteki personel sayısını artırarak rotasyonlu çalışma veya çalışma sürelerinde iyileştirme düşünülmelidir.
- Üretici firmalar vincin pek çok yerine çalışanların vince tırmanma sürecinde ve montaj işlemleri sırasında dinlenebilecekleri platformları yapmaktadır. Gerekli yerlere ilave tasarımlar istenmelidir.
- Merdivenlerin bazı modellerde çubuk demirden tasarlanması nedeni ile ayak burkulması gibi ayak-bacak sorunlarının oluşma ihtimalini artırmaktadır.



Şekil 58. Ergonomik olmayan merdiven basamağı

6.2.7 Yangın ve Patlama

- Kule vinç kurulumunda elektrik bağlantıları ve topraklama bağlantısı yapılması esnasında elektrik kaynaklı yangın ya da kumanda panosu gibi dağıtım noktalarında patlama meydana gelmesi ihtimalleri bulunmaktadır. Yetkisiz kişilerin müdahalesine izin verilmemelidir.

- Çalışılan bölge yakınında havai elektrik hattı, gaz veya basınçlı buhar hattı bulunması durumunda herhangi bir çarpma sonucunda yangın çıkması veya buhar patlaması ile çalışanların yaralanması ve ölüm riski mevcuttur.

6.2.8 Elektrik Kaynaklı Tehlikeler

- Kule vinç kurulumunda elektrik bağlantıları yapılırken ve elektrikli ekipmanların kullanımında doğabilecek kazalar elektrik çarpmasıyla ölüm ya da yaralanma ile sonuçlanabilmektedir.
- Kurulum yapılan yerin çok yakınında havai elektrik hatlarının olması ve kurulumda çalışan mobil vincin ya da taşınan kule vinç parçalarının bu hatlara çarpması sonucu çalışanların üzerine düşen kablolardan veya taşınan metal parçalarla çalışanların temas etmesi sonucu elektrik çarpılmaları neticesinde ölümlü ya da ağır yaralanmalı kazaların olma ihtimalleri bulunmaktadır.

6.3 KULE VİNÇLERİN KULLANIMINDA TEHLİKE VE RİSKLER

6.3.1 Kule Vinçlerin Kullanımı

Kule vinçler ile 40-45 metre civarında bir yükseklikte kurulduktan sonra işin gerektirdiği oranda bina yüksekliği arttıkça vincin de yüksekliği artırılarak çalışmaya devam edilmektedir. Saha personeli ile kule vinç operatörü arasında koordinasyonun çok iyi sağlanması ve tecrübeli bir ekip ile çalışılması gerekmektedir. Yapılan çalışmalar genel olarak şu şekilde sıralanmaktadır:

- Kule vinç, yeterliliği olan operatör tarafından gövdenin üstündeki kabin içerisinde bulunan butonlar ve kumanda kolları ile kullanılmaktadır.
- Kabin içerisinde bulunan operatör koltuğunun tam arka kısmında vincin bütün elektrik düzenine ait pano ve anahtarlar mevcut olup vince elektrik enerjisi verme ya da vincin enerjisini kesme buradan sağlanmaktadır.
- Operatör kabine genellikle gövde içerisinde üretici tarafından yapılmış kedi merdiveni ile tırmanarak çıkmaktadır. Modellerin çoğunda modül geçişlerinde operatörün dinlenebileceği platformlar mevcuttur. Bazı modellerde ise operatör için asansör mevcuttur.
- Gerek görüldüğü durumlarda vinç-bina bağlantı kolonlarından birisi gerekli emniyet tedbirleri alınarak korkuluklu bir geçiş haline dönüştürülmekte ve operatörün vince geçişi buradan sağlanabilmektedir. Bu yüksekliğe kadar binada bulunan merdiven ya da

asansörler kullanılmakta, kalan kısımda yine gövde içerisindeki merdivenlerden tırmanılmaktadır.

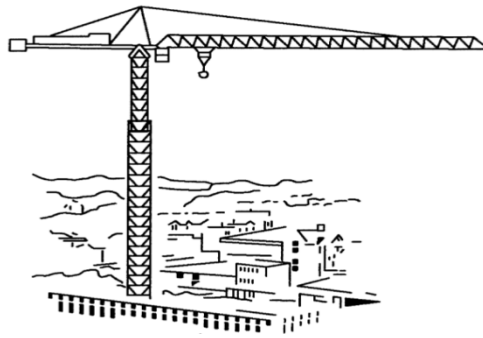
- Operatör vinci çalıştırmak için kabine çıkmadan önce kullanılacak kancayı, zinciri, bez sapanı, halatı, kilit-mapayı ve sepeti gözle kontrol etmektedir. Ayrıca vince çıkmadan elektrik bağlantısında ve topraklama bağlantısında sorun olup olmadığını da gözle kontrol etmektedir.
- Operatör, her çalışma gününde işe başlamadan önce hava durumu hakkında bilgi edinmektedir. Ayrıca sorumlu kişilerden o gün yapılacak iş ile ilgili detaylı bilgi almaktadır.
- Operatör, yapacağı bütün taşıma işlemlerinde telsiz yardımıyla saha personeli ile iletişim sağlamaktadır. Yerde bulunan işaretçi personelin el işaretleri ile ve telsizden yaptığı yönlendirme ile taşıma işlerini gerçekleştirmektedir. Komut verilmeden kaldırma ya da indirme yapılmamaktadır. Ayrıca operatörün kullanabileceği korna tertibatı ile tehlikeli durumlarda çalışanların uyarılması sağlanmaktadır. Görüş alanı dışından yapılacak taşıma işlerinde kamera sistemlerinden yararlanılmalıdır.
- Vincin emniyet sistemlerinin sorunsuz çalıştığı kumanda kabini kontrol edilmektedir. Bu sistemler çalışma esnasında kesinlikle kapatılmamalıdır.
- Çalışmaya başlamadan araba (şaryo) ve dönüş grubunun hareketleri kontrol edilerek; tekerlerin, dişlilerin, makaraların ve emniyet sistemlerinin sorunsuz çalıştığından emin olunmalıdır.
- Kule vinç ile malzemelerin taşınması için ya standart bağlama elemanları ya da işe ve parçaya özgü özel aparatlar kullanılmaktadır.



Şekil 59. Kule vincin uygunsuz kullanımı

- Sepetler kullanılarak yüksek katlara ufak yapı malzemeleri vinç ile çıkarılmaktadır.

- Palet üzerindeki malzemeler üst katlara ya da herhangi bir yere kule vinç ile taşınmaktadır.
- Çeşitli kaplar içerisinde kum vb. malzemeler vinç ile taşınabilmektedir.
- İnşaatlarda pek çok amaçla kullanılan sanayi tipi tüpler kule vinç ile taşınabilmektedir.
- Varil ya da plastik kaplar içerisinde çeşitli sıvı malzemeler vinç yardımı ile taşınabilmektedir.
- Beton kovası adı verilen 0,5 ila 2 m³ kapasiteli kovalarla inşaatın üst seviyesine beton taşınarak, beton dökümü işleri kule vinçler ile yapılmaktadır.
- İnşaat bina üzerinde bulunan, fazla olan ya da hurdaya çıkarılan ahşap, metal, sıvı, moloz, cam gibi her türlü malzemeyi sahaya indirmek için kule vinçler kullanılmaktadır.
- Operatör karlı, yağmurlu, fırtınalı, rüzgârlı, sisli, tozlu vb. hava şartlarında gerekli tedbirleri alarak çalışmaktadır. Çalışmaya devam etmenin emniyetsiz olduğu durumlarda işi durdurmaktadır. Kumanda ekranına gelen verilere göre üretici firmanın tavsiye ettiği güvenli çalışma sınırlarını aştığında; örneğin rüzgâr hızı saatte 50 km'ye ulaştığında vinç operatörü işi durdurmakta, saatte 72 km'ye ulaştığında ise vinci serbest pozisyona alıp, rüzgâr frenini açarak elektrik enerjisi kapatılmış halde bırakarak, süratle vinçten inerek uzaklaşmaktadır.
- Normal günde çalışma bitiminde bütün kontroller yapılarak, araba kabine en yakın mesafeye getirilmekte, kanca en yukarı çekilmekte ve vinç emniyet freni açılarak enerjisi kesilerek kabine kimsenin erişemeyeceği şekilde terk edilmektedir.



Şekil 60. Gün sonu/iş bitimi vinci serbest bırakma pozisyonu

- Vardiyalı çalışmaların yapıldığı durumlarda diğer operatöre sağlıklı şekilde vinç teslim edilmekte ve varsa yaşanan sorun hakkında uyarılar yapılmaktadır.
- Periyodik kontrol ve bakımları mevzuata ve standartlara uygun yapılarak kullanmaya devam edilmektedir. Yapılan her türlü kontrol ve bakım dokümanlarının tamamı düzenli olarak bir arada muhafaza edilmelidir.

6.3.2 Mekanik Tehlikeler

- Kule vinç çalışma sahasına devrilebileceği gibi yerleşim yeri içinde kurulu bir şantiyede ise sokağa, araçların, evlerin ve civarda yaşayan insanların üzerine devrilerek ağır yaralanmalara ve ölüme neden olabilmektedir.



Şekil 61. Kaza örnekleri

- Ayrıca kule vinç ile taşınan malzemelerin yüksekten düşmesi ya da taşıma sırasında yaşanabilecek çarpışmalar da başlıca tehlikelerden olup, çalışanların ağır yaralanmasına hatta ölümüne neden olabilmektedir. Bu nedenle operatör yükü naklederken insansız bölgeleri tercih etmelidir.
- Şantiye sahasında birden fazla kule vinç çalışmakta ise bunların birbiri ile çarpışması ya da taşınan yüklerin birbiri ile çarpışması ya da bomun diğerinin halatına temas etmesi sonucu kule vinçlerin devrilmesine veya taşıdıkları yüklerin düşmesine bağlı ölümlü, ağır yaralanmalı ya da maddi hasarlı kazalara yol açmaktadır.
- Kule vinç kabinine operatörün ulaşımında yapılan güvensiz hareketler sonucunda yüksekten düşme tehlikesi bulunmaktadır. Vinç-bina geçiş yolunun korunaksız yapılması, operatörün yüksekten düşmesi sonucunda yaralanması ya da ölümü ile sonuçlanabilmektedir. Yetkisiz-izinsiz kişilere karşı korunaklı olmaması da risk doğurmaktadır.



Şekil 62. Vinç-bina geçiş yolu

- Elverişsiz hava koşullarında uygunsuz yapılan çalışmalarda kule vincin devrilmesi veya taşınan malzemenin fırtına vs. durumunda kontrolden çıkarak etrafa çarpması ya da düşmesi neticesinde çalışanların zarar görmesi ve işyerinde maddi hasar oluşması riski bulunmaktadır. Bu nedenlerden dolayı malzemeler mümkün olan en az rüzgâr direnci oluşturacak şekilde bağlanarak taşınmalı ve genişliği çok fazla olan cisimler taşınırken bir ucuna bağlanan, kılavuz mahiyetinde ip halat yardımı ile yönlendirilmelidirler.



Şekil 63. Yükün konumlandırılması

- Kule vincin yükseltilmesi işleminin yapılması esnasında emniyet şartlarına uyulmadığı takdirde veya henüz teleskop boşa çıkarılmadan vinç ile malzeme taşınmak istenmesi vincin devrilmesine ya da bükülerek etrafa çarpmasına böylece çalışanların yüksekten düşerek veya düşen malzeme altında kalarak yaralanmasına, ölümüne neden olabilmektedir. Teleskop modül ekleme işi bitince mutlaka yükten kurtarılarak destekler üzerine bindirilmelidir.
- Taşınacak yüklerin sarsılmadan kaldırılması ve ani kanca ve araba hareketlerinden kaçınılması gerekmektedir. Aksi takdirde, taşınan yükün dağılması ya da

bağlantı elemanlarının koparak yükün aşağıya düşmesine ve vincin aşırı sarsıntıya maruz kalarak devrilmesine neden olabilmektedir.

- Taşıma işlemi sırasında özellikle yük alınırken ya da indirilirken binanın döşeme betonlarına vincin kanca halatının sürttürülmesi halatta aşınma veya kopma meydana getirerek taşınan yükün düşmesine böylece çalışanların yaralanmasına ya da ölümüne neden olabilmektedir.
- Tünel kalıp sisteminin uygulandığı çalışmalarda, kalıpların ara kattan sökülerek üst kata kurulması işleminde kanca halatının düşey eksenden sapmamasına özen gösterilmez ise beklenmedik hareketler meydana gelebilmektedir. Bu da kötü sonuçlar doğurabilmektedir.



Şekil 64. Kule vinç ile tünel kalıp sökümü

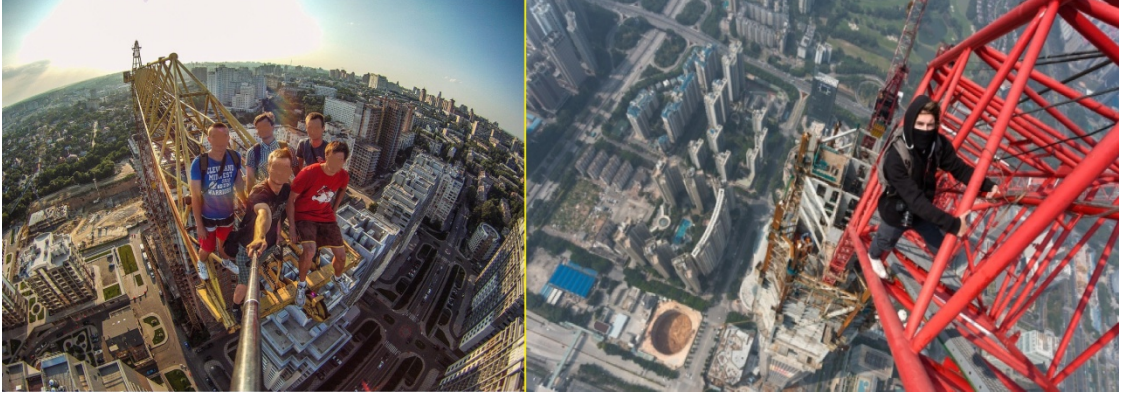
- Kule vinç ile malzeme taşınırken aşırı yüklemeyi engelleyen ve vinci durduran limit şalterlerinin, emniyet sistemlerinin ve sesli uyarı sistemlerinin devre dışı bırakılması ya da hasarlı olması sonucu vincin kapasitesinden fazla yüklenmesi nedeniyle halat kopmasıyla yükün düşmesi ve vincin devrilmesi kaynaklı ağır yaralanma ve ölüm riskini artırmaktadır.
- Komut verilmediğinde, otomatik fren sistemlerinin devreye girmesi, doğrudan yükü sabitlemektedir; sistemlerin hasarlı olması durumunda çalışmaya devam edilmesi taşınan yükün aşağıya düşme ihtimalini artırmaktadır.
- Arabaya(şaryo) hareket veren makara sistemindeki halatın kopması durumunda benzer şekilde arabanın ağır yükle bomun ucuna kaçması ve moment etkisiyle vinci devirme ihtimali vardır. Bazı marka ve modellerde mekanik olarak arabayı sabitleyebilen düzenekler vardır, böylece doğabilecek tehlikeler önlenmiş olmaktadır.

- Bina bağlantı elemanlarının uygulandığında teknik gereksinimler karşılanmadığı zaman ya da bağlantı gerektiği halde yapılmadığı zaman vincin rüzgâr yükü ile ya da taşıdığı ağırlık etkisi ile doğrudan devrilmesiyle, binadan koparak veya bağlantı noktasından kırılarak devrilmesi ile çalışanların üzerine düşerek ağır yaralanmasına veya ölümlerine neden olabilmektedir.
- Taşınan malzemelere uygun olmayan taşıma elemanları ya da bağlantı elemanları tercih edilmesi ve insan taşınmasında kullanılmaması gereken sepet ile insan taşınması; malzemelerin çalışanların üzerine düşmesine, vincin devrilmesine, sepette taşınan çalışanın aşağıya düşmesine veya iskele, kalıp gibi malzemeler ile çarpışmasına bağlı yaralanma ya da ölümle sonuçlanabilecek kazalara yol açabilmektedir.
- Kule vinç beton dökme kovaları ile yapılan çalışmalarda çalışanların kova platformunda uygunsuz taşınması, düşerek yaralanma ya da ölümle sonuçlanabilecek kazalara neden olabilmektedir.



Şekil 65. Kule vinç sepetinde ve beton kovalarında insan taşınması

- Kum, tuğla, su, beton antifrizi, çimento, yalıtım malzemesi, beton harç, sanayi tipi tüp vb. gibi taşınacak malzemelere uygun taşıma aparatlarının kullanılmaması kazalara yol açabilmektedir.
- Operatör, çalışmanın bitiminde vincin kancasını olabildiğince yukarıya ve kabine doğru çekerek vincin rüzgâr frenini açması ve serbest dönüşte kabin kapısını kilitleyerek vinci terk etmesi gerekmektedir. Aksi takdirde vincin devrilmesine kadar varabilecek kazalara ve yetkisiz kişilerin erişimine sebebiyet verebilmektedir.

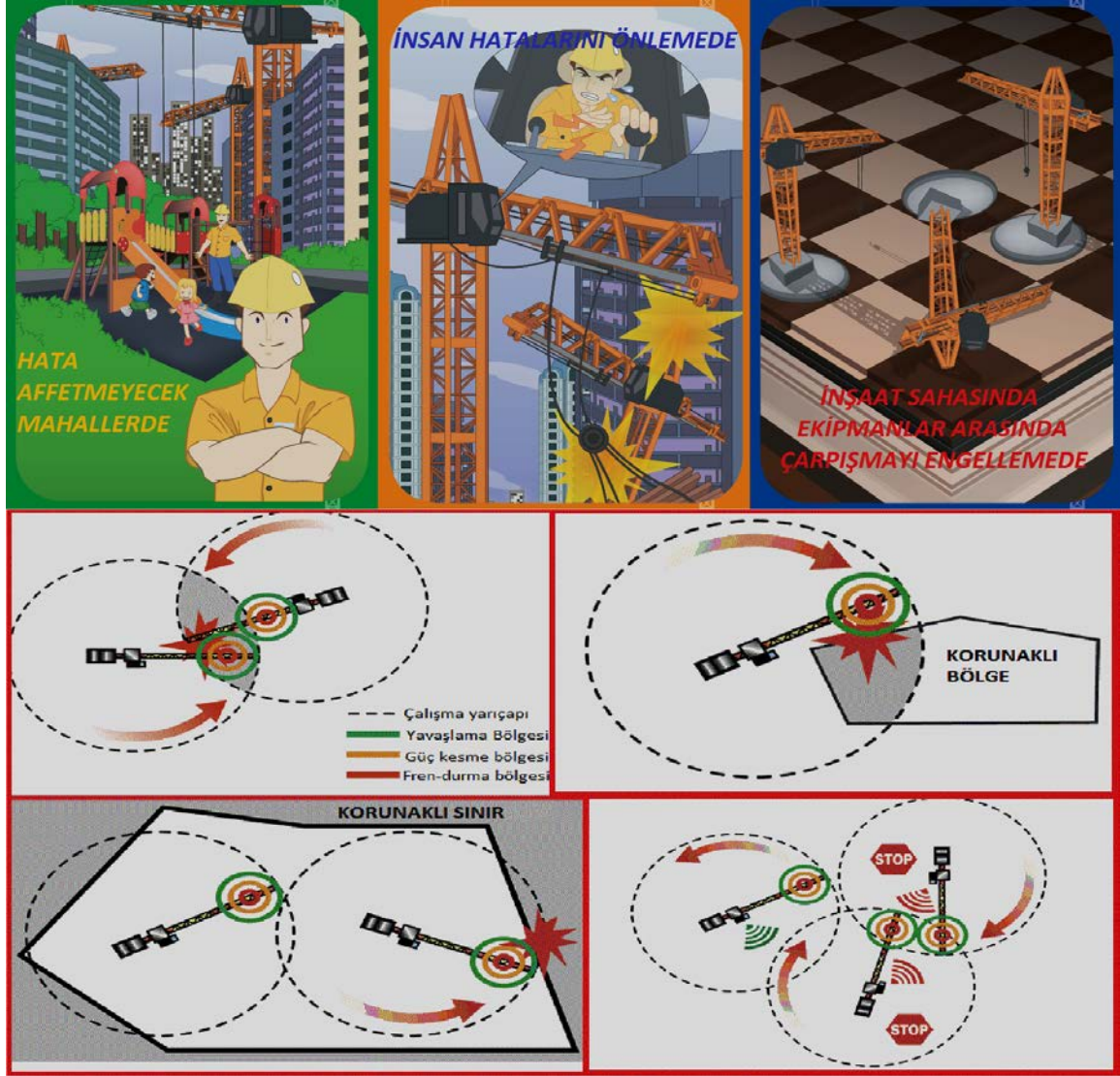


Şekil 66. Kule vince erişimin kontrol edilememesi

- Şayet vincin izdüşümü şantiye sahası dışını, başka vincin alanını ya da binayı taramakta ise hareket engelleyiciler ile vincin saha içinde kalması temin edilmelidir.



Şekil 67. Kule vincin çalışma alanının karayoluna çok yakın olması



Şekil 68. Hareket-çalışma alanı kısıtlayıcı sistemler

6.3.3 Fiziksel Tehlikeler

Gürültü

- Kule vinç ile yapılan çalışmalar sırasında genel olarak şantiye ortamındaki işlerin ürettiği gürültü nedeni ile yüksek sesle konuşma gerektiren durumlar çoğunluktadır.

Aydınlatma

- Karanlık ortamda çalışmalarda yetersiz aydınlatma nedeni ile görüşün azalması sonucu çalışanlar hata yapabilmekte ve kaza riski artmaktadır.
- Gündüz parlak yüzeylerden yansımalar ya da doğrudan güneş ışığının göz alması durumlarında çalışanlar hata yaparak kazalara sebebiyet verebilmektedirler. Bunlara bağlı olarak işe bağlı çeşitli göz hastalıklarının oluşma ihtimali artmaktadır.

6.3.4 Kimyasal Tehlikeler

- Kule vinç ile çalışmalar yapılırken düzenli aralıklarla halatların, makaraların yağlanması, dönüş grubunun ve bütün motor yataklarının gres yağı ile yağlanması gerekmektedir. Gres yağının göz ve cilde teması tahriş, yüksek sıcaklıklardaki buharının solunması solunum sisteminde tahriş gibi bazı sağlık sorunlarına neden olabilmektedir.
- Çalışanlar tarafından bu işler yapılırken işveren tarafından temin edilen işe uygun iş giysisi ve KKD kullanılması gerekmektedir.
- Vinç ile taşınan alçı, çimento, beton antifrizi, kirlenmiş su vb. malzemeler kazalar sonucu aşağıda çalışanların üzerine saçılarak göz ve deri teması neticesinde çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilmektedir.

6.3.5 Termal Konfor

- Tasarımı uygun olmayan ya da bakımsız kabine sahip vinçle çalışan operatör dış hava şartlarından çabuk etkilenmekte olup; sıcak havalarda kabinin çok sıcak olduğu, soğuk havalarda ise çok çabuk soğuduğu, üretici tarafından yapılan ısıtma sisteminin yetersiz kalabildiği durumlar söz konusu olmaktadır. Sıcak olduğu durumlarda kabin pencerelerinden açılabilir olanlar serinlemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu şartlarda çalışan operatör, sık tekrarlayan soğuk algınlığına ve üşütmeye bağlı tutulmalara maruz kalabilmektedir.
- Vinçle yapılan çalışmalar tamamıyla açık havada yapılmaktadır. Bu durum aşağıda çalışanların hava şartlarına bağlı olarak kar, yağmur, rüzgâr ya da aşırı sıcak ve soğuğa maruz kalmasına neden olmaktadır.
- Çalışanlara iklim şartlarına uygun giysiler ve KKD temin edilmemesi ve kullanılmaması durumunda çalışanların hareket kısıtlılığı, dikkat dağınıklığı ve KKD kullanmaması kazalara sebebiyet verebilmektedir.

6.3.6 Ergonomi

- Operatör çalışmalar sırasında kabin içerisinden sürekli olarak aşağıda çalışan ekibin hareketlerini ve kaldıracağı yükün durumunu dikkatle takip etmek durumundadır; bu sebeple bel, sırt, omuz ve boyun bölgesi sürekli öne eğimli olarak durmaktadır. Bunun sonucunda belde ya da boyunda deformasyonlara bağlı fitik olma ihtimali artmaktadır. Kabin tasarımları bunlar göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.
- Operatörlerin tuvalet ihtiyaçları, uyuklama durumları vs. gibi stres oluşturabilecek nedenler göz önünde bulundurularak rotasyonlu çalışmalar planlanmalıdır. Portatif tuvalet vb. çözümler üzerinde çalışılmalıdır.



Şekil 69. Kule vinç operatörünün kabin içinde çalışması

- Vincin yüksekliğine göre gövde modülleri içinde operatörün tırmanma merdiveni ve dinlenme platformları olmalıdır.
- Merdiven basamaklarının ergonomik olmaması operatörün ayaklarının basamaklarda ortadan bükülmesi sonucu çabuk yorulmasına, ayak ve bacak ağrısı yaşamasına sebep olmaktadır; ayak burkulması ihtimali artmaktadır.
- Tırmanma sırasında kayma sonucu düşerek yaralanma riski bulunmaktadır. Yağışlı havalarda merdiven basamaklarının yapısı ve uygun olmayan iş ayakkabısı ile tırmanılması kayarak düşme sonucu yaralanma ihtimalini daha da arttırmaktadır.
- Operatörlerin değişen mesafelerdeki yük kaldırma indirme noktalarına çalışma süresi boyunca dikkatle odaklanarak bakması zorunluluğu sonucunda gözlerinde yanma, kuruluk ve görme bozukluğu şikâyetleri olabilmektedir.

6.3.7 Yangın ve Patlama

- Kule vinçler ile çalışılan bölge yakınında havai elektrik hattı, gaz veya basınçlı buhar hattı bulunması durumunda herhangi bir çarpma sonucunda yangın çıkması veya buhar patlaması ile çalışanların ölüm ya da yaralanma riski mevcuttur.
- Vincin çalışması sırasında elektrik bağlantıları veya topraklama hattının bakımsız, hasarlı olması durumunda elektrik kaynaklı yangın ihtimali ya da kumanda panosu gibi dağıtım noktalarında patlama meydana gelme ihtimali bulunmaktadır.
- Kule vinç ile taşınan sanayi tipi tüplerin yüksekte düşerek patlaması, alev alması veya yangına sebebiyet vermesi sonucu ağır yaralanmalı ya da ölümlü kazaların oluşma ihtimalleri yüksektir.

6.3.8 Elektrik Kaynaklı Tehlikeler

- Şantiye sahasında ve yerleşim yerinde bulunan havai hatlara vincin taşıdığı yükün ya da halatlarının çarpması sonucunda operatöre veya iletken yüke temas eden yerdeki çalışana elektrik çarpması ya da koparak çalışanlar üzerine düşen enerji yüklü kablolardan elektrik çarpması sonucu ölümlü veya ağır yaralanmalı kazalar meydana gelebilmektedir.
- Vincin yetersiz/uygunsuz topraklanması nedeniyle oluşabilecek elektrik kaçakları sebebiyle operatörün veya aşağıda çalışanların; elektrik çarpması sonucu yaralanma ya da ölüm riski bulunmaktadır.
- Açık uçlu ya da bakımsız elektrik kabloları da elektrik kaynaklı risklerin artmasına neden olmaktadır. Çalışma alanında yerde bulunan uzatma kabloları da elektrik çarpması ihtimalini arttırmaktadır.

6.3.9 Kule Vinçle Yapılan İşler Sırasında Genel Olarak Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Kule vinç operatörü olacak kişinin, yükseklik fobisinin olmaması gerekmektedir. Kule vinç operatörü yılda bir kez psikoteknik muayeneden, periyodik göz ve tansiyon muayenesinden geçmelidir.
- Kule vincin Türkçeye çevrilmiş kullanma kılavuzu veya kataloğu operatörde ve saha sorumlularında bulunmalıdır. Vincin kullanımı sırasında ve vince müdahale etme durumunda mutlaka kılavuzdaki talimatlara uyulmalıdır.
- Kule vincin tepesine, kuyruk grubunun ve bomun uç noktasına, hava araçlarının çarpmasına karşı güneş enerjili ya da kabin elektriğinden bağımsız kırmızı ışıklı uyarı takılmalıdır.
- Operatör vince tırmanırken veya vinçten inerken elinde malzeme taşımamalıdır, malzemeleri bir sırt çantası içinde ve çantanın takılmasını önlemek amacıyla çantayı da göğsü üzerine takarak taşınmalıdır.
- Acil durumlarda kule vinç kullanımı için eğitim ve tatbikatlar yapılmalıdır.
- Elektrik çarpmasına karşı kabin yalıtımı sağlanmalıdır. Ana elektrik bağlantısı ve topraklama bağlantısının periyodik bakımları yapılmalıdır.
- Karlı, buzlu havalarda, açık havaya maruz kalan limit şalterleri ve anemometre gibi aksesuarların kontrolü sağlanmalı, devre dışı kalmaması için ısıtma sistemleri geliştirilmelidir.

- Kule vincin taşıma kapasiteleri, yerde çalışan ekibin ve operatörün görebileceği yerlerde yazılı olarak bulundurulmalıdır.



Şekil 70. Taşıma kapasitesi-uyarılar

- İnşaat işlerinde sapancı ve işaretçi kavramları yerleştirilmeli, özgün eğitimler düzenlenmeli ve sertifikalı personeller çalıştırılmalıdır. Yetkisiz kişilerin bu işleri yapmasına müsaade edilmemelidir. İşveren işin başından sonuna kadar kule vinç ile taşıma işlerini gerçekleştirecek sabit bir ekip kurarak çalışmalarını yönlendirmelidir.
- Operatör yalnızca işaretçiden gelen komutlarla hareket etmelidir. Operatör, her kim tarafından verilirse verilsin, her dur işaretini daima yerine getirmelidir. İşaretçi; ceket, baret, kolluk veya kol bandı gibi ayırt edici eşyalardan bir veya daha fazlasını giymelidir ya da uygun bir işaret aracı taşınmalıdır.
- Kule vincin ve taşıma aksesuarlarının periyodik kontrolleri yetkili ve tecrübeli personeller tarafından uygulamalı olarak detaylı yapılmalıdır. Periyodik kontrollerin önemi konusunda işverenler ve çalışanlar bilgilendirilmelidir. Servis dışı olması gereken aksesuarlar kesinlikle imha edilerek sahadan uzaklaştırılmalıdır.
- Kule vinç için havai hatların olmadığı veya az olduğu alanlar çalışma alanı olarak seçilmelidir. Operatör dâhil bütün çalışanlar havai hatlar hakkında bilgilendirilmelidir.
- Kule vinç üzerine kurulacak kamera sistemleri ile görüşü artıracak ve destekleyecek sistemler temin edilmelidir.
- Kancaya yön veren kumanda kolunun dokunmaya duyarlı olanları tercih edilmelidir.
- Operatörün gerekli gördüğü tehlikeli durumlarda işi durdurma yetkisini kullanması hususunda gereken çalışma ortamı temin edilmelidir.
- Mümkün ise operatörün yerden uzaktan kumanda ile vinci yönlendiren sistemlerin kullanılması teşvik edilmelidir.

- Operatörün ve taşıma ekibinin kulaklıkları telsiz kullanmaları yaygınlaştırılmalıdır. Telsizlerin düzenli olarak şarj edildiği kontrol edilmelidir.

6.4 KULE VİNÇ SÖKÜM İŞLERİNDE TEHLİKE VE RİSKLER

6.4.1 Kule Vinçlerin Söküm Aşamaları

İnşaat projelerinde kule vinç gerektiren işlerin bitmesi durumunda, vinç vakit kaybedilmeden sökülerek sahadan çıkarılması gerekmektedir. Yapılan çalışmanın aşamaları şu şekildedir:

- Proje bitiminde kule vince ihtiyaç kalmadığı zaman vincin sökülmesine karar verilmekte ve bununla ilgili saha sorumluları tarafından devam eden diğer işler de düşünülerek bir iş planı çıkarılmaktadır. Sorumlular mümkün olduğu kadar sökülmenin yapılacağı günlerde o bölgedeki çalışanları diğer bölümlerdeki işlere yönlendirmektedirler. Aksi halde o bölgede çalışmayı geçici olarak durdurmak zorunda kalmaktadırlar.
- Kule vincin mümkün olan en büyük parçalar halinde en kısa sürede mobil vinç yardımı ile zemine indirilmesi hesaplanarak; bu iş için çalıştırılacak mobil vincin tipine, kapasitesine, bom uzunluğuna ve şantiye sahasına konumlandırılacağı yere karar verilmektedir. Ayrıca indirilen kule vinç parçalarının geçici olarak bırakılacağı yerler önceden tespit edilmektedir.



Şekil 71. Kule vinç sökümü

- Kule vinç yeterli yükseklik düzeyine kadar teleskop sistemi ile modülleri birer birer çıkartılarak alçaltılmaktadır.
- Kuyruk üzerinde bulunan denge ağırlıkları üreticinin tavsiye ettiği sıralamada sökülerek mobil vinçle yere indirilmektedir.
- Kuyruktaki tamburdan hareket alan halat, bom üzerindeki araba ve makara sisteminden sökülerek tambura sarılmaktadır.
- Mobil vince halatlarla bağlanan bom ve gergi bağlantısı pimleri sökülerek gövdeden ayrılarak yere indirilmektedir.
- Kule vincin kuyruk kısmında bulunan soketli ana elektrik bağlantısı çıkartılarak kuyruk bağımsız hale getirilmektedir ve gergi bağlantısı ile pimleri sökülerek mobil vinç vasıtasıyla yere indirilmektedir.
- Gövde üzerinde bulunan dönüş grubu, kabin ve kule tepesi mobil vinç yardımı ile sökülerek yere indirilmektedir.
- Gövde kısmında bulunan teleskop ve diğer modüller sırası ile sökülerek yere indirilmektedir.
- Taban elemanı üzerindeki ağırlıkların ve taban elemanının da alınması ile söküm işlemleri tamamlanmaktadır.
- Bütün vinç parçaları diğer şantiye sahasına tekrar kuruluma ya da bir sonraki projede kullanılmak üzere bekleyeceği stok sahasına tırlar üzerinde götürülmektedir.
- Mobil vincin de şantiye sahasını terk etmesi ile söküm işlemi sona ermektedir.

6.4.2 Mekanik Tehlikeler

- Söküm işlemleri genel olarak kurma işinin ters sıralamasında gerçekleşmektedir. Ancak sökümde, kurmaya göre dezavantajlar söz konusudur; o sırada sahada devam eden işlerin olması nedeniyle etrafta çalışanların bulunması güvenlik risklerini artırmaktadır. Ayrıca, komşu arsalarda da çalışmaların olması ya da binalara yerleşim başlaması ile vincin sökümü için yeterli alan kalmaması söz konusu olabilmektedir.
- Parçaların taşınmasında kullanılacak halat, zincir, kanca bağlantısının gerektiği koşullarda yapılmaması, bakımsız olması sonucu halatın veya zincirin kopması ve kancanın kırılması nedeniyle taşınan malzemenin düşmesi nedeniyle yaralanma ve ölümlere neden olabilmektedir.

- Halatların, zincirlerin, kancaların, hatta mobil vincin kapasitesinin üstünde bir kaldırma işlemi halatın, zincirin koparak veya kancanın kırılarak taşınan parçanın düşmesi, mobil vincin devrilmesi veya kule vincin devrilmesi neticesinde ölümlü, ağır yaralanmalı ya da maddi hasarlı kazalara neden olabilmektedir.
- Mobil vinç operatörü ile yukarıdaki malzemeyi bağlayarak gönderen ekip arasında telsiz iletişimindeki aksama nedeniyle yanlış yönlendirme sonucu çalışanın yük ile demir parmaklıklar ya da büyük parçalar arasında ezilmesi ve yükün altında kalması ihtimali bulunmaktadır.



Şekil 72. Telsiz kullanımı

- Teleskop ile modül çıkartma işlemleri sırasında, kule vinç ile malzeme taşınması ya da gereksiz dönüş gibi hareketler yapılması vincin devrilmesine; bu durum neticesinde de çalışanların yüksekte düşerek ya da düşen malzemeler altında kalarak ağır yaralanmasına veya ölümüne sebep olabilmektedir.
- Söküm sırasında vincin kancası yukarı çekilerek sabitlenmektedir. Arabanın sepeti ile bomun uç kısmına giden çalışan tarafından halat sökülerek makaraya sarılmaktadır. Ancak, bu işlemler yapılırken işverenin temin ettiği çift bağlantılı paraşüt tipi emniyet kemerinin çalışanlar tarafından kullanılması gerekmektedir.
- Kuyruk grubu üzerindeki denge ağırlıkları yere indirildikten sonra halat bağlantıları sökülen bom mobil vinç tarafından askıya alınıp denge demirleri ve pim bağlantıları sökülmüştür. Bu çalışmalar sırasında uygun KKD kullanımı sağlanmadığı durumda çalışanların düşmesi sonucu yaralanma ya da ölümleri ile neticelenebilecek kaza ihtimallerinin yüksek olduğu görülmektedir.
- Söküm sırasında işlemin yapıldığı alanda ve mobil vinç çalışma alanında alanın şeritle çevrilmesi gibi koruyucu önlemlerin alınması gerekmektedir.

- Zemin seviyesinde iş yapan çalışanların, el aletlerinin, pim vb. cisimlerin düşmesi, taşınan malzemenin düşmesi veya vincin devrilmesi sonucu yaralanması ya da büyük parçaların altında kalarak ölüm riski bulunmaktadır.



Şekil 73. Kule vincin sökülmesi ve mobil vinç çalışma alanı

- Kuyruk grubunun ve bomun sökülmesi sırasında kontrolsüz salınımların engellenebilmesi amacıyla sağda ve solda olmak üzere iki adet emniyet halatı(vincin tasarımına göre değişebilir) bağlanmaktadır. Bu bağlantıların olmaması durumunda, gövdeden ayrılan parçanın salınım yaparak kule vinç gövdesine, mobil vinç bomuna ya da binaya çarpması sonucu mobil vincin devrilmesi, kule vinç gövdesinin devrilmesi, taşınan parçanın düşmesi sonucu ağır yaralanmalar ve ölüm riski mevcuttur.



Şekil 74. Kuyruk grubunun ve bomun sökülmesi-emniyet halatları

- Söküm çalışmalarında araba sepetinden boma geçerken ya da gövdeden boma geçerken emniyet kemeri ve uygun baret kullanılması gerekmektedir.
- Vinç üzerinde her türlü boşluktan düşmeyi engelleyen korkuluk demirlerinin de iş sağlığı ve güvenliği açısından öncelikli takılması gerekmektedir.

- Yerdeki bir çalışan tarafından yükün tam altında durmamak kaydı ile genişliği çok fazla olan yüklere ip halat yardımı ile hafifçe yön verilmektedir. Gerekli tedbirin alınmaması durumunda taşınan malzemeler vinçlerin bom ve gövdelerine, binaya çarparak devrilmelere ya da malzeme düşmesine sebep olarak çalışanların yaralanmasına veya ölmesine neden olabilmektedirler.



Şekil 75. Mobil vinç tarafından bomun askıya alınması

- Kuyruk bağlantı yerlerinden askıya alınarak gergi demirleri ve pimleri sökülmemelidir. Bomun sökümünde yapılan emniyet halat bağlantısı kuyruk için de yapılarak güvenli hale getirilmelidir. İp halatla da yön verilerek yere indirilmelidir.
- Denge ağırlıklarının alınması ile ortaya çıkan boşlukların korunaksız bırakılması, çalışılan alanda dağınık malzemelerin olduğu ve elektrik kablolarının yerde dağınık halde bulunması kayarak, takılarak düşmeye, boşluk alandan aşağıya düşmeye, el aleti veya kullanılan küçük parçaların aşağıda çalışanların üzerine düşmesine yol açarak çalışanların ağır yaralanması veya ölmesi riskini taşımaktadır.
- Dönüş grubu, kabin ve kule tepesi tek seferde sökülerek taşınmaktadır. Kule tepesindeki mobil vinç halat bağlantısının takılması sırasında çalışanlar uygun baret ve emniyet kemeri kullanmalıdırlar.



Şekil 76. Kule vinç kabin grubu çıkış merdiveni

- Gövde sökümünde sırası ile teleskop ve modüller birer birer sökülmektedir. Bu sırada çalışanlar mobil vinç tarafından her bir parça gövde üzerinden alınırken merdivene tırmanarak modül ara bağlantı civata-somunlarını elektrikli tork anahtarı ile gevşeterek sökmektedirler.
- Söküm sırasında taşınan malzemenin çalışanlar üzerine düşmesi, çalışanın yüksekten düşmesi, taşınan malzemenin çalışana çarpması, merdivenlere tırmanırken kayarak ya da takılarak düşmesi, modüller arasına uzuv sıkışması veya çalışanın kullandığı malzemelerin aşağı düşmesi neticesinde yaralanmalar, ölümler ve maddi hasarlar meydana gelebilmektedir.



Şekil 77. Kule vinç teleskop aparatı ve gövdenin kalan kısmı

- Çelik taban elemanları ve üzerindeki beton ağırlıklar yerlerinden alınarak taşınmaktadır. Kule vincin taban elemanı ve ağırlıklarının sökülmesi ve taşınması sırasında çalışanların, taşınan malzeme ile inşaat sahasında istiflenmiş malzemeler arasında ezilerek ya da malzemenin dengesiz bağlanarak kancadan kurtulması nedeniyle altında kalarak ağır yaralanma ve ölüm riski bulunmaktadır.
- Yapıda vinç için bırakılan boşluklar güvenli hale getirilmektedir. Bu işlemin yapılmaması durumunda çalışanların bu boşluklardan aşağıya düşerek yaralanma ya da ölme riskleri mevcuttur. Şekil 71’de görülen boşluklar ve sivri uçlu demirler çalışanlar için risk taşımaktadır.



Şekil 78. Kule vinç boşluğu ve açıkta bırakılan demirler

- Bütün parçaların yere indirilmesinin ardından büyük ana parçalar montaj yerlerinden daha küçük parçalara ayrılarak diğer şantiyeye, stok alanına ya da kule vinç firmasının hangarına tırlar üzerinde götürülmektedir. Taşımalar sırasında çalışanların kayma, takılma sonucu düşmesi veya taşınan parçalar arasında sıkışması veya altında kalmaları ile yaralanmaları ya da ölmeleri riski bulunmaktadır.



Şekil 79. Kule vinç stoklama sahası

6.4.3 Fiziksel Tehlikeler

Gürültü

- Kule vincin sökümü sırasında genel olarak inşaat sahasındaki işlerin tamamından oluşan gürültülü bir çalışma ortamı nedeni ile çalışanların gürültüye maruziyeti söz konusudur.
- Çalışanlar birbirleri ile yüksek sesle konuşmak zorunda kalmaktadırlar.
- Kule vincin sökümünde çalışma yapılan malzemelerin büyük çoğunluğu metalden imal edilmiş olduğundan tork anahtarı, çekiç, levye vb. aletlerin darbesi ile ses üretilmektedir. Bu durum çalışanların işitme kaybı riskini taşımaktadır.
- Gürültülü ortam dolayısı ile iletişim eksikliği sonucu çeşitli kazaların oluşmasına sebebiyet verilebilmektedir.

Aydınlatma

- Kule vinç sökümünde karşılaşılabilecek diğer bir tehlike ise karanlıkta yetersiz aydınlatma, gündüz ise parlak yüzeylerden yansımalar ya da doğrudan güneş ışığının göz alması durumlarıdır.
- Aydınlatmanın yeterli olmadığı durumda yapılan çalışmalarda karanlık nedeni ile çalışanlar hata yapabilmekte ve sonucunda kaza riski artmaktadır.
- Benzer şekilde yansıyan ışığın göz alması durumunda da yine çalışanlar hata yaparak kazalara sebebiyet verebilmektedirler.
- Mobil vinç operatörünün ve yukarıdan gönderilen malzemeleri yerde düzenleyen sapancı, işaretçi ve diğer personellerinde yukarı yöne baktıkları durumda güneş ışığı ya da herhangi bir ışık kaynağından gelen ışığın gözlerini alması dikkat dağınıklığı sonucu çeşitli kazaların olma ihtimalini arttırmaktadır.

6.4.4 Kimyasal Tehlikeler

- Kule vincin sökümü sırasında çalışanlar halat, makara, dönüş grubu gibi pek çok yağlı malzeme ile temas etmektedir. Gres yağının göz ve cilde teması sonucunda tahriş, yüksek sıcaklıklardaki buharının solunması solunum sisteminde tahriş gibi bazı sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Çalışanlar tarafından bu işler yapılırken iş tulumu, iş ayakkabısı, gözle teması engellemek için göz koruyucusu ve iş eldiveni giyilmesi gerekmektedir.

6.4.5 Termal Konfor

- Kule vinç sökümü sırasındaki yapılan çalışmalar tamamıyla açık havada yapılmak zorundadır. Bu durum çalışanın hava şartlarına bağlı olarak kar, yağmur, rüzgâr, nem ya da aşırı sıcak/soğuğa maruz kalmasına neden olmaktadır.
- Çalışanın uygun olmayan hava şartlarından etkilenerek zarar görmesi ve dikkat dağınıklığı neticesinde kazalara sebebiyet vermesi muhtemel olmaktadır.
- Sökümü yapılan parçaların neredeyse tamamı metal olduğu için soğuk hava da yapılan çalışmalarda koşulları daha da zorlaştırmaktadır.
- Çalışanlara iklim şartlarına uygun giysiler ve KKD'ler temin edilmelidir.

6.4.6 Ergonomi

- Kule vinç sökümünde çalışanların eğilerek, bükülerek, uzanarak, dizleri üstünde çalışmaları gibi fiziksel yapısına uygun olmayan çalışma düzeninde iş yapmaları gerekmektedir. Ekipteki personel sayısını artırarak rotasyonlu çalışma veya çalışma sürelerinde iyileştirme düşünülmelidir.



Şekil 80. Kule vinç üzerinde ergonomik olmayan durumlarda çalışma

6.4.7 Yangın ve Patlama

- Söküm işleri yapılırken elektrik bağlantıları ve topraklama bağlantısı iptal edilirken yetkisiz kişilerin müdahalesi nedeniyle ya da hatalı işlem sonucu elektrik kaynaklı yangın ya da kumanda panosu gibi dağıtım noktalarında patlama meydana gelmesi ihtimalleri bulunmaktadır.
- Çalışılan bölge yakınında havai elektrik hattı, gaz veya basınçlı buhar hattı bulunması durumunda herhangi bir çarpma sonucunda yangın çıkması veya buhar patlaması ile çalışanların yaralanması ve ölüm riski mevcuttur.

6.4.8 Elektrik Kaynaklı Tehlikeler



Şekil 81. Elektrik kaynaklı tehlikeler

- Söküm sırasında vincin elektrik bağlantısı ve topraklama bağlantısı iptal edilirken doğabilecek kazalar elektrik çarpmasıyla ölüm ya da yaralanma ile sonuçlanabilmektedir.
- Söküm yapılan yerin çok yakınında havai elektrik hatlarının olması ve sökümde çalışan mobil vincin ya da taşınan kule vinç parçalarının bu hatlara çarpması sonucu çalışanların üzerine düşen kablolardan veya taşınan metal parçalarla çalışanların temas etmesi sonucu elektrik çarpılmaları neticesinde ölümlü ya da ağır yaralanmalı kazaların olma ihtimalleri bulunmaktadır.

6.4.9 Kurma-Sökme İşlemleri Sırasında Genel Olarak Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Kurma-sökme işleminde kullanılmak üzere sahaya getirilen mobil vinç ekibi ön bilgilendirme eğitimine tabi tutulmalıdır. Yetkinlikleri sorgulanmalıdır.
- Kule vinç kurulumunda ya da sökümünde erişimi zorunlu olup, platform veya korkuluğu olmayan noktalar mevcut ise mutlaka yaşam hattı ve ikinci mobil vinç kullanılmalıdır. Diğer durumlarda da acil olaylar için ikinci mobil vinç bulundurulması faydalı olabilir.



Şekil 82. Tedbir alınmadan yüksekte çalışılması

- Bütün kaldırma işlemleri rüzgâr, kar, yağmur gibi hava şartlarının olumsuzluk doğurma ihtimali olduğunda iptal edilmelidir. İşe devam edilmesi için ısrar edilmemelidir.
- Kule vinçler her kurulduklarında kurulum raporu hazırlanmalı, bakım ve kontrol yapılmalıdır. Yetkili kişiler tarafından periyodik kontrolleri yapılmalıdır. En son kontrolden sonra çok az zaman geçmiş dahi olsa kurulum sonrası kontrol ertelenmemelidir.
- Kule vinçlerin kurulum ve sökümünde pim ve kupilya gibi küçük bağlantı parçalarının işlem sırasında aşağıya düşmemesi için gövde üzerine zincir, tel vb. malzeme ile sabitlenmelidir.
- İş bitip sökülen kule vinçler, açık alanda ya da hangarda korozyona karşı ve haşeratların kablo vb. teçhizata zarar vermesine karşı uygun tedbirler alınarak saklanmalıdır.
- Aynı marka-model dahi olsa kule vinçlerin birbirleri arasında üretici onayı alınmadan parça değişimi kesinlikle yapılmamalıdır. Her türlü tasarım değişikliği üretici onayı ile yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] 2016 yılı SGK istatistikleri.
- [2] Yapı İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Programlı Teftişi Sonuç Raporu ÇSGB, Aralık/2015, Ankara.
- [3] Neitzel, Richard L., Noah S. Seixas, ve Kyle K. Ren. A Review of Crane Safety in the Construction Industry. Applied Occupational and Environmental Hygiene 2010;16:1106-1117.
- [4] Occupational Safe and Health Branch Labour Department, Code of Practice For Safe Use of Tower Cranes, 2011.
- [5] Ağaoğulları M.S. Türkiye’de ve Avrupa’da Kaldırma Makinelerinin Periyodik Kontrolleri, Ankara, 2013.
- [6] Mesleki Yeterlilik Kurumu, Kule Vinç Operatörü (Seviye 3), 2009.
- [7] Kule Vinçlerde İş Sağlığı ve Güvenliği, Erişim Tarihi: 08.05.2014, URL: <http://www.tekno.com.tr/images/Genel/18201394857562.pdf>.
- [8] Urul H. Yapı İşyerlerinde Kullanılan Vinçlerle Yapılan Çalışmalarda Alınması Gereken İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013.
- [9] İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayısı: 28628, Resmi Gazete Tarihi: 25.04.2013, T.C. Resmi Gazete, Ankara.
- [10] 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete Tarihi: 20.06.2012, T.C. Resmi Gazete, Ankara.
- [11] İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayısı: 28512, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012, T.C. Resmi Gazete, Ankara.
- [12] Dünya Genelinde Kule Vinç Kazaları, İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi(HSE)/Sağlık ve Güvenlik Laboratuvarı(HSL), İngiltere, 2010.
- [13] Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayısı: 28786, Resmi Gazete Tarihi: 05.10.2013, T.C. Resmi Gazete, Ankara.
- [14] Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Sayısı: 28721, Resmi Gazete Tarihi: 28.07.2013, T.C. Resmi Gazete, Ankara.
- [15] Controlling Noise on Construction Sites, Erişim Tarihi: 05.05.2014, URL: <http://www.lhsfna.org/files/bpguide.pdf>
- [16] Çarpışma engelleyici, Hareket kısıtlayıcı ve Alan kısıtlayıcı Sistemler, Erişim Tarihi: 25.06.2012, URL: <http://www.opticrane.com/tac-3000/>

- [17] İSGİP, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İSGGM, Çalışma Yaşamında Sağlık Gözetimi Rehberi.
- [18] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Motorlu Araçlar Teknolojisi Vinç Arabası, Ankara, 2010.
- [19] Çoktu K, Ceylan S. Kaldırma Araçlarında İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü, 2013.
- [20] Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Small Entity Compliance Guide for the Final Rule for Cranes and Derricks in Construction, 2011,p.42-43.
- [21] Bestlift, Kaldırma ve Taşıma Sistemlerinde Profesyonel Çözümler, Erişim Tarihi: 07.05.2014, URL: <http://www.yilmazteknikmakina.com/kataloglar/bestlift%20sapan%20convert.pdf>
- [22] Polyester Sapan Kullanım Tavsiyeleri, Erişim Tarihi: 07.05.2014, URL: <http://www.caraskal.com.tr/urun/polyester-sapan-kullanim-tavsiyeleri.html>
- [23] Sapanıcı Eğitimi, Erişim Tarihi: 08.05.2014, URL: www.isguvenligiuzmaniye.com/wp-content/.../06/sapanıcı-eğitimi.ppt
- [24] Gerdemeli İ. Optimum Güvenirlik Şartlarının Belirlenmesi, Transport Tekniğinde İleri Konular Ders Notları, İTÜ, İstanbul.
- [25] TS EN 14439+A2, Krenler(Vinçler)-Güvenlik-Kule Krenler, 2010.
- [26] TS 10116, Kaldırma ve Taşıma Makinaları-Vinçler-Muayene ve Deney Metotları, 2015.
- [27] TS ISO 4306-3, Vinçler (Krenler) - Terimler - Bölüm 3: Kule Krenler, 2009.
- [28] TS ISO 8566-3, Vinçler - Kabinler Bölüm 3: Kule Vinçler, 1998.
- [29] TS EN 13306, Bakım - Terimler ve tarifler, 2013.
- [30] TS ISO 12480-1, Vinçler - Emniyetli Kullanım - Bölüm 1: Genel, 1999.
- [31] TS 2340, Kancalar (Yük Kaldırmak İçin), 2004.
- [32] TS ISO 4309, Vinçler-Tel halatlar-Muayene ve hizmet dışı bırakmak için uygulama kuralları, 2015.
- [33] TS EN 12385-3+A1, Çelik tel halatlar - Güvenlik - Bölüm 3: Kullanım ve bakım bilgileri, 2008.
- [34] TS EN 1492-1+A1, Tekstil sapanlar - Güvenlik - Bölüm 1: Genel amaçlı kullanımlar için sunî liflerden yapılan düz kalın dokuma sapanlar, 2010.

- [35] TS EN 1492-2+A1, Tekstil sapanlar - Güvenlik - Bölüm 2: Genel amaçlı kullanımlar için sunî liflerden yapılan yuvarlak sapanlar, 2010.
- [36] TS EN 12077-2+A1, Vinçlerde güvenlik - Sağlık ve güvenlik kuralları - Bölüm 2: Sınırlama ve gösterge tertibatları, 2008.
- [37] TS EN 13001-3-2, Vinçler - Genel tasarım - Bölüm 3-2: Donam sistemlerinde tel halatların yeterlilik sınır durumları ve dayanıklılık, 2014.
- [38] TS EN 13001-3-3, Vinçler - Genel tasarım - Bölüm 3-3: Tekerlek / ray temas noktalarının sınır durumları ve uygunluğunun doğrulanması, 2014.
- [39] TS EN 13414-1 + A2, Çelik Tel Halat Sapanlar - Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kaldırma Uygulamaları İçin Sapanlar, 2009.
- [40] TS EN 13414-1 + A2, Çelik tel halat sapanlar - Güvenlik - Bölüm 1: Genel kaldırma uygulamaları için sapanlar, 2009 T1: Nisan 2013.