



T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İş Teftiş Kurulu Başkanlığı

YAPI İŞLERİNDE YÜKSEKTEN DÜŞMEYİ ÖNLEME SİSTEMLERİ

İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü

Sercan PEŞAN
İş Müfettişi Yardımcısı

Ankara-2011

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM:	SAYFA NUMARASI
İÇİNDEKİLER	i
TABLO LİSTESİ	ii
ŞEKİL LİSTESİ	iii
GİRİŞ	1
1. Tehlikeli Yükseklik Kavramı	2
2. Yasal Düzenlemeler	3
3. Gelişmiş Ülkelerdeki Yasal Düzenleme ve Uygulamalar	13
4. Yapı işlerinde yüksekte düşmeyi önleme sistemleri	16
4.1 Kapak Sistemi	17
4.2 Korkuluk Sistemleri	17
4.3 Personel Düşme Durdurma Sistemleri	20
4.4 Güvenlik İzleme Sistemi	23
4.5 Güvenlik Ağları	23
4.6 Uyarı Hattı Sistemleri	32
4.7 Kayarak Düşmeyi Önleme Sistemleri	32
4.8 Bariyer- Çit- Siper ve Perdeler	33
4.9 Rüzgar Güvenlik Panelleri	35
4.10 Düşmeyi Önleme Planı- Eğitim-Ekipman Bakımı	36
SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME	37
KAYNAKÇA	38
EKLER	39

TABLO LİSTESİ

TABLO NUMARASI	AÇIKLAMA	SAYFA NUMARASI
1	Yüksekte Güvenli Çalışma ile İlgili Mevzuat Listesi	3
2	Yüksekten Düşme- Koruyucu Donanım-TS Standartları	12
3	Güvenlik Ağları Azami Ağ Gözüne Göre Sınıflama	25
4	Düşme Yükseklikleri Tanım Tablosu	27
5	Yakalama Genişlikleri Tablosu	28

ŞEKİL LİSTESİ

ŞEKİL NUMARASI	AÇIKLAMA	SAYFA NUMARASI
1	Kapak Sistemleri	17
2	OSHA Korkuluk Standartları	18
3	Ulusal Mevzuat Açısından Korkuluk Standartları	18
4	Alman Korkuluk Standartları	19
5	Doğru ve Yanlış Ankraj Uygulamaları	20
6	Personel Düşme Durdurma Sisteminin Doğru Kullanımına Örnek	22
7	Güvenlik İzleme Sistemi	23
8	S tipi Güvenlik Ağı	24
9	T tipi Güvenlik Ağı	24
10	U tipi Güvenlik Ağı	24
11	V tipi Güvenlik Ağı	25
12	Ağ Oluşturan İplerin Sınıflaması	26
14	Yakalama Ve Düşme Mesafeleri Şematik Gösterimleri-1	28
15	Yakalama Ve Düşme Mesafeleri Şematik Gösterimleri-2	29
16	Güvenlik Ağlarında İzin Verilen Deformasyon Miktarları	29
17	Tek ve Çift Kol Askı Detayı	30
18	Mafsallı Ağ Platformu	31
19	Uyarı Hattı Sistemi	32
20	Çatılarda Uygulanan Kayarak Düşmeyi Önleme Sistemleri	33
21	Kenar Siperlikleri	34
22	Kenar Siperlikleri Detayları	35
21	Rüzgar Güvenlik Panelleri	35

GİRİŞ

Yapı sektörü; insan gücünün yoğun olarak kullanılması, geniş istihdam olanakları sağlaması ve maddi hacmi nedeni ile dünyada ve ülkemizde ekonomik gelişim sürecinde öncül olarak nitelendirilen sektörlerden biridir. Fakat maalesef inşaat sektörü aynı zamanda işçilerin maruz kaldıkları riskler açısından en fazla çeşitliliğe sahip olan ve kaza oranlarının en yoğun olduğu sektörlerden biridir. Özellikle yüksekten düşme sonucu oluşan kazalarda birçok çalışan yaşamını yitirmekte veya iş göremez hale gelmektedir.

Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistiklerine göre ülkemizde, yapı işyerlerinde 2008 yılı içerisinde toplam 5,623 iş kazası meydana gelmiş olup bu kazalardan 297'si ölümlü, 377'si ise sürekli iş görmezlik ile sonuçlanmıştır. 2008 yılında yapı işyerlerinde meydana gelen ölümlü sonuçlanan iş kazası sayısı, ülkemizde ölümlü sonuçlanan toplam iş kazaları sayısının üçte biri olup bu kazaların %44 ü yüksekten düşme şeklinde gerçekleşmiştir.

Ülkemizde son yıllarda bu konunun üzerine hassasiyetle durulmaya başlanmış olup özellikle Bakanlığımız İş Teftiş Kurulu tarafından belirlenen politikalar ve yürütülen projelerle iş kazaları sonucu yaşanan iş günü ve iş gücü kayıplarının, maddi ve manevi kayıpların önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Yapı işyerleriyle ilgili de 3 yıldır yürütülen “Yapı İşyerlerinde Yüksekte Güvenli Çalışma” konulu projede yüksekte güvenli çalışma kültürünün yerleşebilmesi için denetimler, eğitimler, sempozyumlar yapılmakta ve bilgilendirme kitapçıkları hazırlanmaktadır.

Bu etüd çalışmasının amacı da üzerinde hassasiyetle durulan “Yüksekte Güvenli Çalışma” konusuna bilimsel bir bakış açısıyla yaklaşmak ve bu konuda belirlenen önleyici sistemleri mevzuatlar, standartlar ve uygulama açısından değerlendirmektir.

1. TEHLİKELİ YÜKSEKLİK KAVRAMI

Yasal mevzuatımızda yapı işlerinde tehlikeli yükseklik için net bir tanım getirilmemekle beraber “Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü” 13. maddesinde “Yüksekliği tabandan itibaren 3 metreden daha fazla olan ve düşme veya kayma tehlikesi bulunan yerlerde çalışanlara” güvenlik kemeri verilmesi zorunluluğu belirtilmiştir. Buradan hareketle mevzuatımızın 3 metre ve üzerindeki yüksekliklerden düşmeyi yüksekten düşme olarak kabul ettiğini öngörebiliriz. Amerika Birleşik Devletleri’ nde 1.2 metre, Avrupa Birliği’ ne bağlı ülkelerin bir çoğunda ise 1.8 metre üzerindeki çalışmalar yüksekte çalışma olarak kabul edilmektedir ve bu yüksekliklerin üzerinde çalışanların kişisel koruyucu ekipman kullanma zorunluluğu belirtilmektedir. OSHA (Occupational Health And Safety Administration) standartlarına göre 6 feet (1.8 metre) üzerindeki yüksekliklerde yapılan çalışmalarda çalışanların korunması için tutarlı bir yüksekten düşmeyi önleyici sistem bulunması gerekmektedir. İngiliz (WAHR) standartlarına göre ise her türlü düşme riskinin yaralanma tehlikesi içerdiği kabul edilmiş ve her türlü düşme riskine karşı uygun önlemler alınması gerektiği belirtilmiştir. Fakat 2 metrenin altında ve üstünde bulunan ve düşme tehlikesi içeren çalışma alanları için ayrı ayrı önlemler istenmektedir. Yani İngiliz standartlarına göre düşme riski bulunan her seviye için önlem alınması gerekmektedir. 2 metre üzerindeki yükseklikler ise tehlikeli yükseklik olarak kabul edilmekte ve 2 metreden yüksek çalışma alanları için daha ayrıntılı önlemler alınması gerektiği belirtilmektedir.

2. YASAL DÜZENLEMELER

Yapı işyerlerinde yapılan imalatın birçoğu, yapı işinin doğası gereği yüksekte çalışma konusuna dahil edilebilir. Ülkemizde maalesef yüksekte güvenli çalışma konusunda ayrıca bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. İş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili bir çok tüzük ve yönetmelikte yüksekte güvenli çalışma konusuna doğrudan veya dolaylı olarak değinilmiştir. Bunlardan bazıları TABLO 1’ de sıralanmıştır.

TABLO 1
Yüksekte Güvenli Çalışma ile İlgili Mevzuat Listesi

Mevzuat Adı	Resmi Gazete Tarih / Sayı
<u>Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri ile İlgili Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik</u>	7/4/2004 25426
<u>Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği</u>	23/12/2003 25325
<u>Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği</u>	23/12/2003 25325
<u>İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik</u>	10/2/2004 25369
<u>İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Hakkında Yönetmelik</u>	11/2/2004 25370
<u>Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik</u>	11/2/2004 25370
<u>İşyerlerinde İşin Durdurulmasına veya İşyerlerinin Kapatılmasına Dair Yönetmelik</u>	15/3/2004 25393
<u>Ağır ve Tehlikeli İşler Yönetmeliği</u>	16/6/2004 25494
<u>İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Listesi Tebliği</u>	25/11/2009 27417
<u>Makine Emniyet Yönetmeliği</u>	11.02.2004 25370
Yapı işlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü	02.07.1974 - 7/8602
İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü	11.1.1974 14765

Yönetmelik ve tüzükler haricinde bir çok TS standardı da doğrudan ya da dolaylı olarak yüksekte güvenli çalışmayla ilgilidir.

Bu konuda mevzuatın öngördüğü “**önleyici sistemler**” açısından temel olarak listede belirtilen yönetmelik ve tüzüklerin ilgili kısımlarının incelenmesi gerekmektedir.

- A. “Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği (RG tarih sayı:23.12.2003/25325)”
- B. “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (RG tarih sayı:11.02.2004/25370)”
- C. “Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü (RG tarih sayı: 02.07.1974 - 7/8602)”
- D. “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü (RG tarih sayı :11.1.1974, No: 14765)”
- E. “Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (RG tarih sayı :11.02.2004, No: 25370)”

A. “Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği:

Yönetmelik “EK IV-BÖLÜM II” de **beşinci, altıncı ve yedinci maddeler** yüksekte güvenli çalışmayla ilgilidir.

5. Yüksekten düşme

5.1. Yüksekten düşmeler, özellikle yeterli yükseklikte sağlam korkuluklarla veya aynı korumayı sağlayabilen başka yollarla önlenecektir. Korkuluklarda en az: bir trabzan, orta seviyesinde bir ara korkuluk ve tabanında eteklik bulunacaktır.

5.2. Yüksekte çalışmalar ancak uygun ekipmanlarla veya korkuluklar, platformlar, güvenlik ağları gibi toplu koruma araçları kullanılarak yapılacaktır.

İşin doğası gereği toplu koruma önlemlerinin uygulanmasının mümkün olmadığı hallerde, çalışma yerine ulaşılması için uygun araçlar sağlanacak, çalışılan yerde vücut tipi emniyet kemeri veya benzeri güvenlik yöntemleri kullanılacaktır.

6. İskele ve seyyar merdivenler

6.1. Bütün iskeleler kendiliğinden hareket etmeyecek ve çökmeyecek şekilde tasarlanmış, yapılmış olacak ve bakımlı bulundurulacaktır.

6.2. Çalışma platformları, geçitler ve iskele platformları, kişileri düşmekten ve düşen cisimlerden koruyacak şekilde yapılacak, boyutlandırılacak, kullanılacak ve muhafaza edilecektir.

6.3. İskeleler;

(a) Kullanılmaya başlamadan önce,

(b) Daha sonra belirli aralıklarla,

(c) Üzerinde değişiklik yapıldığında, belli bir süre kullanılmadığında, kötü hava şartları veya sismik sarsıntıya veya sağlamlığını ve dayanıklılığını etkileyebilecek diğer koşullara maruz kaldığında, uzman bir kişi tarafından kontrol edilecektir.

6.4. Merdivenler yeterli sağlamlıkta olacak ve uygun şekilde bakım ve muhafazası sağlanacaktır. Bunlar uygun yerlerde ve amaçlarına uygun olarak doğru bir şekilde kullanılacaktır.

6.5. Seyyar iskelelerin kendiliğinden hareket etmemesi için gerekli önlem alınacaktır.

B. “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği”:

Yönetmelik Ek II-“Yüksekte yapılan geçici işlerde, iş ekipmanının kullanımı ile ilgili hükümler” başlığı altındaki 4. maddesi yüksekte güvenli çalışmayla ilgilidir.

4.1. Genel hususlar

4.1.1. Yüksekte yapılan geçici işler uygun bir platformda, güvenlik içinde ve uygun ergonomik koşullarda yapılamıyorsa, güvenli çalışma koşullarını sağlayacak ve devam ettirecek en uygun iş ekipmanı seçilecektir. Kişisel koruma önlemleri yerine toplu koruma önlemlerine öncelik verilecektir. İş ekipmanının boyutları, yapılan işe, öngörülen yüke uygun olacak ve tehlikesiz geçişlere izin verecektir.

Yüksekteki geçici çalışma yerlerine ulaşım, geçişlerin sıklığı, söz konusu yerin yüksekliği ve kullanım süresi göz önüne alınarak, en uygun yol ve araçlarla yapılacaktır. Seçilen bu araçlar, yakın bir tehlike durumunda işçilerin tahliyesini de mümkün kılacaktır. Ulaşımında kullanılan yol ve araçlar ile platformlar, katlar veya ara geçitler arasındaki geçişlerde düşme riski bulunmayacaktır.

4.1.2. El merdivenleri ancak, düşük risk nedeniyle daha güvenli bir iş ekipmanı kullanımı gerekmiyorsa, kısa süre kullanılacaksa veya işverence değiştirilmesi mümkün olmayan işyeri koşullarında, yukarıda 4.1.1’de belirtilen şartlara uymak kaydıyla yüksekte yapılan çalışmalarda kullanılabilir.

4.1.3. Halat kullanılarak yapılan çalışmalar ancak, risk değerlendirmesi sonucuna göre işin güvenle yapılabileceği ve daha güvenli iş ekipmanı kullanılmasının gerekmediği durumlarda yapılabilir.

Risk değerlendirmesi göz önünde bulundurularak ve özellikle işin süresine ve ergonomik zorlamalara bağlı olarak, uygun aksesuarlı oturma yerleri sağlanacaktır.

4.1.4. Seçilen iş ekipmanının türüne bağlı olarak iş ekipmanının yapısında bulunan riskleri minimuma indirmek için uygun önlemler belirlenecektir. Eğer gerekiyorsa düşmeleri önleyecek koruyucular yapılacaktır. Bu koruyucular yüksekte düşmeyi önleyecek ve işçilerin yaralanmasına da meydan vermeyecek şekilde uygun yapıda ve yeterli sağlamlıkta olacaktır. Düşmeleri önleyen toplu korumaya yönelik koruyucular ancak seyyar veya sabit merdiven başlarında kesintiye uğrayabilir.

4.1.5. Düşmeleri önleyen toplu korumaya yönelik koruyucuların, özel bir işin yapılması için geçici olarak kaldırılması gerektiği durumlarda, aynı korumayı sağlayacak diğer güvenlik önlemleri alınacaktır. Bu önlemler alınıncaya kadar çalışma yapılmayacaktır. Bu özel iş geçici veya kesin olarak tamamlandıktan sonra koruyucular tekrar yerine konacaktır.

4.1.6. Yüksekte yapılan geçici işler, işçilerin sağlık ve güvenliklerini tehlikeye atmayacak uygun hava koşullarında sürdürülecektir.

4.2. El merdivenlerinin kullanımı ile ilgili özel hükümler

4.2.1. El merdivenleri, kullanımı sırasında sağlam bir şekilde yerleştirilecektir. Portatif el merdivenleri, basamakları yatay konumda olacak şekilde düzgün, sağlam, ölçüsü uygun, sabit pabuçlar üzerinde duracaktır. Asılı duran el merdivenleri güvenli bir şekilde tutturulacak, ip merdivenler hariç, yerlerinden çıkarılmayacak ve sallanması önlenecektir.

4.2.2. Portatif el merdivenlerinin kullanımı sırasında üst veya alt uçları sabitlenerek veya kaymaz bir malzeme kullanılarak veya aynı korumayı sağlayan diğer düzenlemelerle, ayaklarının kayması önlenecektir. Platformlara çıkmakta kullanılan el merdivenleri, platformda tutunacak yer bulunmadığı durumlarda, güvenli çıkışı sağlamak için platform seviyesini yeteri kadar aşacak uzunlukta olacaktır. Uzatılıp kilitlenebilir ve eklenebilir el merdivenleri, parçalarının birbirinden ayrı hareket etmeleri önlenerek şekilde kullanılacaktır. Mobil el merdivenleri, üzerine çıkılmadan önce hareketleri durdurulacak ve sabitlenecektir.

4.2.3. El merdivenlerinde her zaman işçilerin elleriyle tutunabilecekleri uygun yer ve sağlam destek bulunacaktır. Özellikle, bir el merdiveni üzerinde elle yük taşıyorsa bu durum elle tutacak yer bulunması zorunluluğunu ortadan kaldırmaz

4.3. İskelelerin kullanımı ile ilgili özel hükümler

4.3.1. İskele kabul edilmiş standartlara uygun yapıda değilse veya seçilen iskelenin sağlamlık ve dayanıklılık hesabı yapılmamış veya yapılan hesaplar tasarlanan yapısal düzenlemelere uygun değilse bunların sağlamlık ve dayanıklılık hesapları yapılacaktır.

4.3.2. Seçilen iskelenin karmaşıklığına bağlı olarak kurma, kullanma ve sökme planı uzman bir kişi tarafından yapılacaktır. Bu plan iskele ile ilgili detay bilgileri içeren standart form şeklinde olabilir.

4.3.3. İskelenin taşıyıcı elemanlarının kayması; taşıyıcı zemine sabitlenerek, kaymaz araçlar kullanarak veya aynı etkiye sahip diğer yöntemlerle önlenerek ve yük taşıyan zemin yeterli sağlamlıkta olacaktır. İskelenin sağlam ve dengeli olması sağlanacaktır. Tekerlekli iskelelerin yüksekte çalışma sırasında kaza ile hareket etmesi uygun araçlarla önlenecektir.

4.3.4. İskele platformlarının boyutu, şekli ve yerleştirilmesi yapılacak işin özelliklerine ve taşınacak yüke uygun olacak ve güvenli çalışma ve geçişlere izin verecektir. İskele platformları normal kullanımda, elemanları hareket etmeyecek şekilde kurulacaktır. Platform elemanları ve dikey korkulukların arasında düşmelere neden olabilecek tehlikeli boşluklar bulunmayacaktır.

4.3.5. Kurma, sökme veya değişiklik yapılması sırasında iskelenin kullanıma hazır olmayan kısımları, Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliğine uygun şekilde genel uyarı işaretleri ile işaretlenecek ve tehlikeli bölgeye girişler fiziksel araçlarla önlenecektir.

4.3.6. İskelelerin kurulması, sökülmesi veya üzerinde önemli değişiklik yapılması, yetkili uzman bir kişinin gözetimi altında, özel riskleri ve ayrıca aşağıda belirtilen hususları kapsayan konularda yapacakları işle ilgili yeterli eğitim almış işçiler tarafından yapılacaktır.

- a) İskelelerin kurulması, sökülmesi veya değişiklik yapılması ile ilgili planların anlaşılması,
- b) İskelelerin kurulması, sökülmesi veya değişiklik yapılması sırasında güvenlik,
- c) İşçilerin veya malzemelerin düşme riskini önleyecek tedbirler,
- d) İskelelerde güvenliği olumsuz etkileyebilecek değişen hava koşullarına göre alınacak güvenlik önlemleri,
- e) İskelelerin taşıyabileceği yükler,
- f) İskelelerin kurulması, sökülmesi veya değişiklik yapılması işlemleri sırasında ortaya çıkabilecek diğer riskler.

Gözetim yapan kişi ve ilgili işçilere gerekli talimatları da içeren yukarıda 4.3.2.'de belirtilen kurma ve sökme planları verilecektir.

4.4. Halat kullanarak yapılan çalışmalarla ilgili özel hükümler

Halat kullanılarak yapılan çalışmalarda aşağıdaki şartlara uyulacaktır.

- a) *Sistemde en az iki ayrı kancalı halat bulunacak, bunlardan biri, inip çıkmada veya destek olarak kullanılan çalışma halatı, diğeri ise güvenlik halatı olacaktır.*

- b) İşçilere, çalışma halatına bağlı paraşütçü tipi emniyet kemeri verilecek ve kullanılacaktır. Emniyet kemerinin ayrıca güvenlik halatı ile bağlantısı sağlanacaktır.
- c) Çalışma halatı, güvenli iniş ve çıkış araçları ile teçhiz edilecek ve kullanıcının hareket kontrolünü kaybetmesi halinde, düşmesini önlemek için kendiliğinden kilitlenebilen sisteme sahip olacaktır. Güvenlik halatında da, işçi ile birlikte hareket eden düşmeyi önleyici bir sistem bulunacaktır.
- d) İşçi tarafından kullanılan alet, edevat ve diğer aksesuarlar paraşütçü tipi emniyet kemerine veya oturma yerine veya başka uygun bir yere bağlanarak güvenli hale getirilecektir.
- e) Acil bir durumda işçinin derhal kurtarılabilmesi için iş uygun şekilde planlanacak ve gözetim sağlanacaktır.
- f) İşçilere yapacakları işe uygun ve özellikle kurtarma konusunda yeterli eğitim verilecektir.

Risk değerlendirmesi göz önünde bulundurularak ikinci bir halat kullanılmasının işin yapılmasını daha tehlikeli hale getirdiği istisnai durumlarda, güvenliği sağlayacak yeterli önlemler alınmak şartıyla tek bir halatla çalışma yapılabilir.

C. “Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü”:

Tüzüğün 13. 14. ve 15.maddeleri yüksekte güvenli çalışma ile ilgilidir.

Madde 13 -Yüksekliği tabandan itibaren 3 metreden daha fazla olan ve düşme veya kayma tehlikesi bulunan yerlerde çalışanlarla, kiremit döşeyicilerine, oluk ve her türlü dış boya işleri yapanlara, gırgır vinçlerini çalıştıranlara ve kuyu, lağım, galeri ve benzeri derinliklerde çalışanlara güvenlik kemerleri verilecek ve işçiler de verilen bu kemerleri kullanacaklardır.

Madde 14 - Çatılarda veya eğik yüzeylerde yapılan işlerde kullanılan yapı iskeleleri uygun korkuluklarla donatılacaktır.Bu korkuluklar aynı zamanda dengesini kaybetmiş bir işçinin düşmesine engel olabilecek sağlamlıkta yapılacaktır.

Madde 15 - Cam, sa ve imento harçlı levhalardan yapılmış veya eskimiş, yıpranmış ve dayanıklılığı azalmış çatılarda, çatı merdiveni kullanılacak ve buralarda tam güvenlik sağlanmadıkça alışılmayacaktır.

Bu maddeler haricinde Tüzüğün çeşitli maddelerinde, özellikle 4. kısmında Ahşap, elik borulu iskelelerde, sıpa iskelelerde, asma iskelelerde, merdivenlerde ve kalıp sökümünde alınması gerekli önlemler belirtilmiş olup bu önlemlerin bir kısmı dolaylı olarak bir kısmı da doğrudan yüksekte yapılan çalışmalarda düşmeyi engellemeyle ilgilidir.

D. “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü”:

Tüzüğün 14. maddesinde işyerlerinde bulunması gereken korkulukların özellikleri belirtilmiştir.

14. Madde: İşyerlerinde kullanılacak korkuluklar; sağlam bir şekilde ahşap boru veya metal profilli malzemedен yapılacak, yüzeyleri przly ve köşeleri keskin olmayacaktır.

Korkulukların, tabandan yüksekliliği en az 90 santimetre olacaktır.

Korkuluklar, en çok 2 metrede bir dikme konulmak suretiyle tabana veya elverişli diğer bir yere sağlam bir şekilde tespit edilecek ve st seviyesi ile taban arasındaki mesafenin yarı hizasına da, bir ara korkuluk çekilecektir.

Korkuluğun tümü, herhangi bir yönden gelebilecek en az 100 kilogramlık bir yüke dayanabilecek şekilde yapılacaktır.

Ahşap korkulukların trabzan ve dikmeleri, en az 5x10 santimetrelik latadan ve ara korkuluklar ise, en az 5x5 santimetrelik kadrodan veya 2, 5x10 santimetrelik latadan yapılacaktır.

Boru korkulukların trabzan veya dikmeleri, en az 1 1/4 parmak ve ara korkuluklar ise, en az (1) parmak borudan yapılmış olacaktır.

Metal profilli malzemedен yapılan köşebentli korkulukların trabzan ve dikmeleri, en az 5 milimetre et payı olan 40x40 milimetrelik kşebentden ve ara

korkuluklar ise, en az 3 milimetre et payı olan 30x30 milimetrelik köşebentten yapılacak ve köşebentlerin yatay kenarları, tehlikeli tarafa dönük olacaktır.

Dördüncü fıkradaki şart, yerine getirilmek suretiyle diğer metal profilli malzemedен de korkuluklar yapılabilir.

E. “Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik”:

Yönetmeliğin 8. maddesinde işverenin toplu koruma yöntemleri ile risklerin önlenemediği veya tam olarak sınırlandırılmadığı durumlarda, kişisel koruyucu donanımlardan işçilerin sağlık ve güvenlikleri için gerekli olanları işçilere vermekle yükümlü olduğu, işçilerin de bu kişisel koruyucuları kullanmakla yükümlü olduğu belirtilmiştir.

Yapı işlerinde yüksekte yapılan çalışmalar, Yönetmeliğin EK III bölümünde “Kişisel Koruyucu Donanım Kullanılmasının Gerekli Olabileceği İşler ve Sektörler” başlığı altında belirtilen işlerden olup, kullanılması gerekli ekipman EK II de vücut koruyucuları başlığı altında belirtilmiştir.

Vücut Koruyucuları

- Düşmelere karşı kullanılan donanım:

- Düşmeyi önleyici ekipman (gerekli tüm aksesuarlarıyla birlikte)
- Kinetik enerjiyi absorbe eden frenleme ekipmanı (gerekli tüm aksesuarlarıyla birlikte)

- Vücudu boşlukta tutabilen donanım (paraşütçü kemeri)

Bu ekipmanın hangi standartlarda olması gerektiğiyle ilgili 12.01.2004 tarih ve “**Kişisel Koruyucu Donanımlarla İlgili Uyumlaştırılmış Ulusal Standartlara Dair Tebliğ Ek Yapılması Hakkında Tebliğ**” başlığı altında bir tebliğ yayımlanmıştır. Bu tebliğde vücut koruyucuları ile ilgili belirtilen standartlar TABLO 2’ de sıralanmıştır.

TABLO 2

Yüksekten Düşmeyle İlgili Kişisel Koruyucu Donanım-TS Standart Tablosu

<u>SIRA NO:</u>	<u>TS EN NO/ADI</u>
205	TS EN 353-1 Kişisel Koruyucu Donanım-Yüksekten Düşmeye Karşı-Bölüm 1: Rijit Bir Çapa Halatını İçeren Kılavuzlanmış Tipte Düşme Önleyici
206	TS EN 353-2 Kişisel Koruyucu Donanım-Yüksekten Düşmeye Karşı-Bölüm 2: Esnek Bir Çapa Halatını İçeren Kılavuzlanmış Tipte Düşme Önleyici
207	TS EN 354 Kişisel Koruyucu Donanım-Belirli Bir Yükseklikten Düşmeye Karşı-Bağlama Tertibatı
208	TS EN 355 Kişisel Koruyucu Donanım-Yüksekten Düşmeye Karşı-Enerji Absorplayiciler
209	TS EN 360 Kişisel Koruyucu Donanım-Yüksekten Düşmeye Karşı-Geri Sarmalı Tipte Düşme Önleyiciler
219	TS EN 795/A1 Yüksekten Düşmeye Karşı Koruma-Ankraj Cihazları-Özellikler ve Deneyler Tadil 1

3. GELİŞMİŞ ÜLKELERDEKİ YASAL DÜZENLEME VE UYGULAMALAR

Görüldüğü gibi mevzuatımız yüksekte yapılan çalışmalarda düşmeyi engellemek için öncelikli olarak korkuluklardan, yakalama ağlarından oluşan toplu koruma önlemlerini ve işçilerin düşmeye karşı koruyucu donanım kullanmasını öngörmektedir. Fakat bu önlemlerin değişik imalat aşamalarında teknik açıdan en uygun şekilde nasıl uygulanması gerektiği konusunda yeterince ayrıntı mevcut değildir. Sadece işveren ve işçilerin sorumluluklarını tanımlamak adına genel bir değerlendirme yapmakta ve genel tanımlar sunmaktadır. Oysa bu konuda gelişmiş ülkelerdeki mevzuata ve uygulamalara bakacak olursak yüksekte güvenli çalışma konusunda çok daha ayrıntılı çalışmaların olduğunu görebiliriz. Bunlara örnek verecek olursak

➤ WAHR (THE WORK AT HEIGHT REGULATIONS -2005):

06.04.2005 tarihinde İngiltere’ de çıkartılan yönetmelik (regulation) ile yüksekte yapılan çalışmalardaki düşme riskleri ve bu risklere karşı alınması gerekli önlemler ayrıntılı şekilde tanımlanmıştır. Bu yönetmelik HSE (Health and Safety Executive) tarafından çıkartılmış olup İskoçya ve İrlanda tarafından da uygulanmaktadır.

➤ IRATA (INTERNATIONAL INDUSTRIAL ROPE ACCESS TRADE ASSOCIATION):

IRATA, iple teknik erişim-yüksekte çalışma alanında küresel bir otorite olup ellinin üzerinde ülkede eğitim programları vermektedir. Her tür yüksekte çalışma işinde yetkili uluslar arası bir kuruluş olup uluslar arası ve yerli standartlar hakkında üyelerine danışmanlık hizmeti verir. Endüstriyel alanlarda yüksekte güvenli çalışma, iple erişim sistemleri gibi konularda eğitim yetkisi verir ve sertifikasyon sistemiyle beraber eğitime yetki verdiği kişi ve kurumların yaptığı çalışmalarını takip eder. Aynı zamanda eğitim alan çalışanlarına teknik hususların çözümü için rehberlik eder.

IRATA tarafından yüksekte çalışacak personelin, 3 seviyede beceri kriterleri belirlenmiş ve her bir seviye için yetkinlikler tanımlanmıştır. Örneğin İngiltere’ de bu kriterleri sağlamadan ilgili faaliyetlerde çalışmak mümkün değildir.

IRATA Personel Derecelendirilmesi :

Level 1 : 6 günlük eğitimi ve bağımsız sınavı tamamlamış tecrübe edinmeye/iş üretmeye hazır teknik erişim teknisyenidir,

Level 2 : 6 günlük eğitimi ve 1000 saatlik teknik erişim tecrübesini edinmiş ekip yöneten ve kurtarma yapabilen tecrübeli teknik erişim uzmanıdır,

Level 3 / S / T : 6 günlük eğitimi ve 2000 saatlik teknik erişim tecrübesini edinmiş saha yöneticisi, kurtarma operasyonu yöneticisi süpervizör eğitimidir. Bağımsız olarak risk değerlemesi üretir ve uygular.

Ülkemizde IRATA benzeri bir uygulama olmayıp, yüksek binaların bakımı, telekomünikasyon sektöründe yüksekte yapılan çalışmalar vs. gibi özel donanım ve ekipman yardımı ile gerçekleştirilen yapı işlerinde genellikle dağcılık altyapısından gelen kişiler çalışmaktadır.

➤ **OSHA-PART 1926 – (SAFETY AND HEALTH REGULATIONS FOR CONSTRUCTION)**

OSHA’ nın 1926 sayılı yapı işlerinde sağlık ve güvenlikle ilgili yönetmeliğin M (Fall Protection) alt başlığı tamamen yüksekte düşmeye karşı güvenli çalışmayla ilgilidir. Bir önceki L (Scaffolds) alt başlığında ise iskelelerle ilgili alınması gerekli önlemlerden bahsedilmektedir. Ayrıca bu yönetmeliğe bağlı çıkan bir çok OSHA yayını (publications) bulunmaktadır. Bunlara örnek verecek olursak;

- OSHA 3146 –Fall Protection in Construction -1998 revised (Yapı İşlerinden Yüksekte Düşmeyi Engelleme)

- OSHA 3124–Stairways and Ladders -12R 2003 (Sabit ve Seyyar merdivenler)
- OSHA 3110-Fall Arrest Systems (Düşme Durdurma Sistemleri)
- Oregon OSHA’ s Fall Protection for the Construction Industry (Yapı Endüstrisinde Düşmeye Karşı Koruma)

Yüksekte güvenli çalışma konusunda OSHA’ nın çıkartmış olduğu daha birçok yayın ve broşür (quick card) mevcuttur. Amerika Birleşik Devletleri haricinde İspanya’ da da birebir uygulanan OSHA yönetmelik ve standartları uluslar arası platformlarda geçerlidir. Ayrıca uygulandığı ülkelerde OSHA tarafından birçok eğitim programları düzenlemekte ve öngörülen standartların pratik açıdan uygulanması sağlanmaktadır.

➤ **ALMAN İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ YÖNETMELİKLERİ**

Bu yönetmelikler Almanya’ da çıkartılmış olup birçok ülkede kabul görmektedir ve uluslar arası niteliktedir. Bu yönetmeliklere bağlı olarak birçok yayın, tebliğ ve uygulama rehberi çıkartılmaktadır. Ayrıca Almanya’ da geçerli olduğu gibi başka ülkeler tarafından da kabul gören ve uluslar arası geçerliliği olan DIN (Deutsches Institut für Normung-Alman Standart Enstitüsü) standartları da yüksekte güvenli çalışma konusunda yol göstericidir.

Gelişmiş ülkelerde uygulanan mevzuatları genel olarak inceleyecek olursak, yönetmeliklerin uygulanabilirliğinin sağlanması için ayrıca bir çok yayın ve kitapçık çıkartıldığı gözükmektedir. OSHA ve HSE gibi kuruluşlar eğitim ve seminer programları düzenlemekte, çeşitli işler için akreditasyon süreçlerini belirleyip takip etmektedir. Ayrıca bütün bu uygulamalar görsel medya ve internet kullanılarak desteklenmektedir. Bunların haricinde oluşturulan sistem bütünsel olarak uluslar arası disiplinlerle (IRATA, LOLER vs) ve standartlarla tamamlanmakta ve daha tutarlı hale gelmektedir.

4. YAPI İŞLERİNDE YÜKSEKTEN DÜŞMEYİ ÖNLEME SİSTEMLERİ

Yapı işlerinde yüksekte düşme şeklinde gerçekleşen kazaları önlemede izlenmesi gerekli temel prosedür genel olarak aşağıdaki gibi olmalıdır.

1-Risk değerlendirmesi yapılmalı ve mümkünse yüksekte çalışmaktan kaçınılmalıdır.

(Yer seviyesinde yapılması mümkün olan montaj çalışmalarının yüksekte yapılmaması gibi)

2-Yüksekte çalışma kaçınılmaz ise düşmeyi engelleyici tedbirler alınmalıdır (korkuluklar, yakalama ağları vs.)

3-Düşme riski hala mevcutsa veya işin yapısı gereği toplu koruma önlemlerinin alınması mümkün değilse veya toplu koruma önlemleri yetersiz kalıyorsa kişisel koruyucu önlemlere başvurulmalıdır.

4-Talimat, eğitim ve gözetimlerle düşme riski azaltılmalıdır.

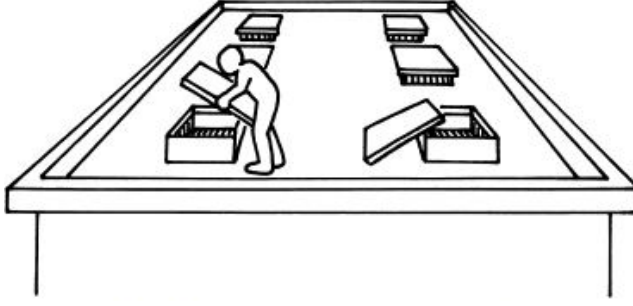
5-Çalışma planı, acil durum ve kurtarma planı hazırlanmalı ve olası kaza durumlarında uygulanmak üzere tatbikatlar yapılmalıdır.

Bu prosedür bizim mevzuatımızın da öngördüğü şekilde problemi kaynağında yok etmeye yönelik bir yaklaşım içermekte ve yüksekte düşme riskini azaltma girişimini ilk olarak proje öncesi çalışmalara dayandırmaktadır. Yüksekte düşme riskinin yönetimi sistematik açıdan değerlendirilmelidir. İmalat ile ilgili uygulanacak yöntemlere hatta kullanılacak malzemelere bile yukarıda belirtilen prosedür ışığında yüksekte düşme riskini baştan minimize edecek şekilde karar verilebilir. Örneğin bir bina inşaatında yangın merdiveni için baştan demir korkuluk yapılmasına karar verilir ve korkuluk imalatı merdiven betonarme imalatı ile paralel ilerleyecek şekilde planlanırsa, sabit merdiven imalatı ile beraber kalıcı merdiven korkulukları da tamamlanmış olur ve böylece merdiven boşlukları ve kova boşluklarından düşmeyi engellemek için, imalat sırasında ayrıca bir önlem almak gerekmez.

Yapı işlerinde yüksekte düşmeyi önleyici sistemler uluslararası standartlar göz önüne alınarak (OSHA, WAHR vs.) kategorize edilebilir.

4.1 KAPAK SİSTEMLERİ

Her türlü çalışma yüzeyindeki (Döşeme, çatı, yürüyüş yolları vs.) açıklıklardan düşmeyi engellemek amacıyla kullanılır. Kapaklar uygun şekilde işaretlenmeli ve kapak, üzerinde oluşabilecek maksimum yükün en az iki katını taşıyabilecek kapasitede olmalıdır.



ŞEKİL 1:Kapak Sistemleri (Montana Department of Labor and Industry Safety and Health Bureau, Fall Protection in Construction, 2010, S.35.)

4.2 KORKULUK SİSTEMLERİ

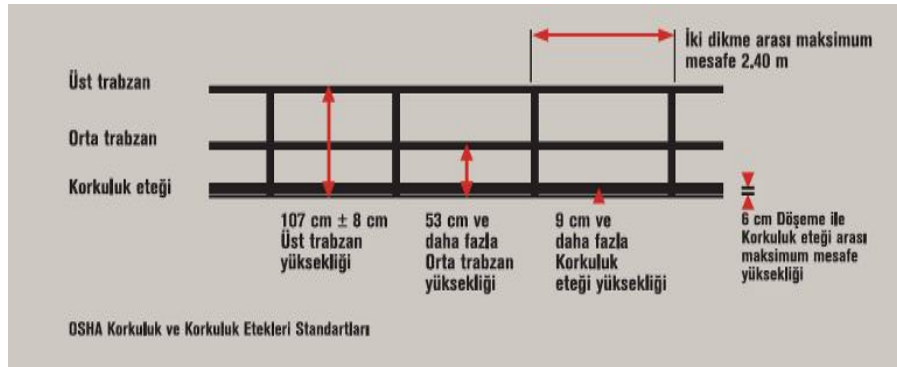
Korkuluk sistemleri yapı sahasındaki bir çok çalışma ve ulaşım alanlarında tercih edilen bir toplu koruma yöntemidir. Özellikle merdiven kova boşluklarında, asansör, pencere, malzeme alım yerleri, kat platform boşluklarında, çalışma platformları etrafında korkuluklu koruma sistemleri kullanılabilir. Mevzuata göre korkulukların hangi özellikte ve boyutlarda olması gerektiğini önceki bölümde görmüştük. OSHA standartları ve Alman standartlarına göre korkuluk boyutları ve olması gereken özellikler farklılık göstermektedir.

OSHA Standartlarına göre Azami Korkuluk Özellikleri:

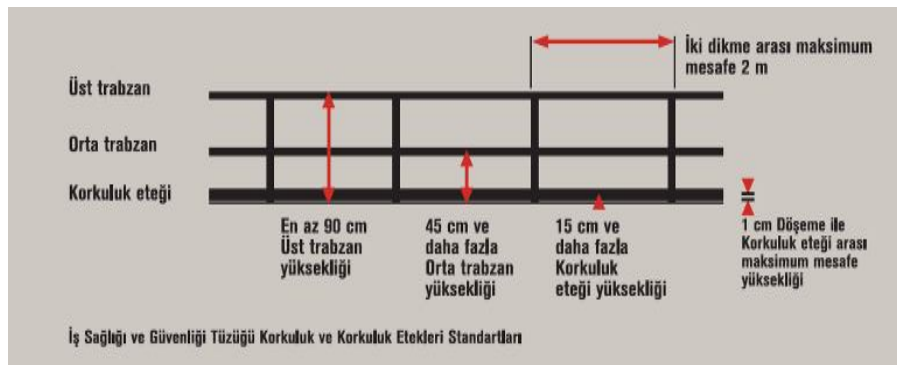
- Korkuluk sisteminin üst trabzanı monte edildiği yüzey seviyesinden $107 \text{ cm} \pm 8 \text{ cm}$ yukarıda olmalıdır. Şartlar gerektirdiğinde, üst trabzanın yüksekliği 1,15 m yi geçebilir, fakat korkuluk sistemi diğer performans kriterlerini karşılamalıdır.
- En az 53 cm yüksekliğinde hiçbir duvar veya siper yoksa, çalışma yüzeyi ile korkuluğun üst kenarı arasına tel örgü, orta profil vb.

gibi koruyucular monte edilmelidir. Orta trabzanlar zemin ile korkuluk üst kenarı arasındaki mesafenin ortasına monte edilmelidir. Tel örgüler ise üst kenardan zemine kadar olmalıdır.

- c) Orta dikey elemanlar arasındaki mesafe 48 cm den fazla olmamalıdır.
- d) Korkuluk sistemi üst trabzanı dışa veya aşağı yönlerde uygulanan 890 N kuvvete dayanabilmelidir. Ara trabzanlar, ızgaralar ve ara dikey elemanlar dışa veya aşağı yönlerde uygulanan en az 666 N yüke dayanabilmelidir.

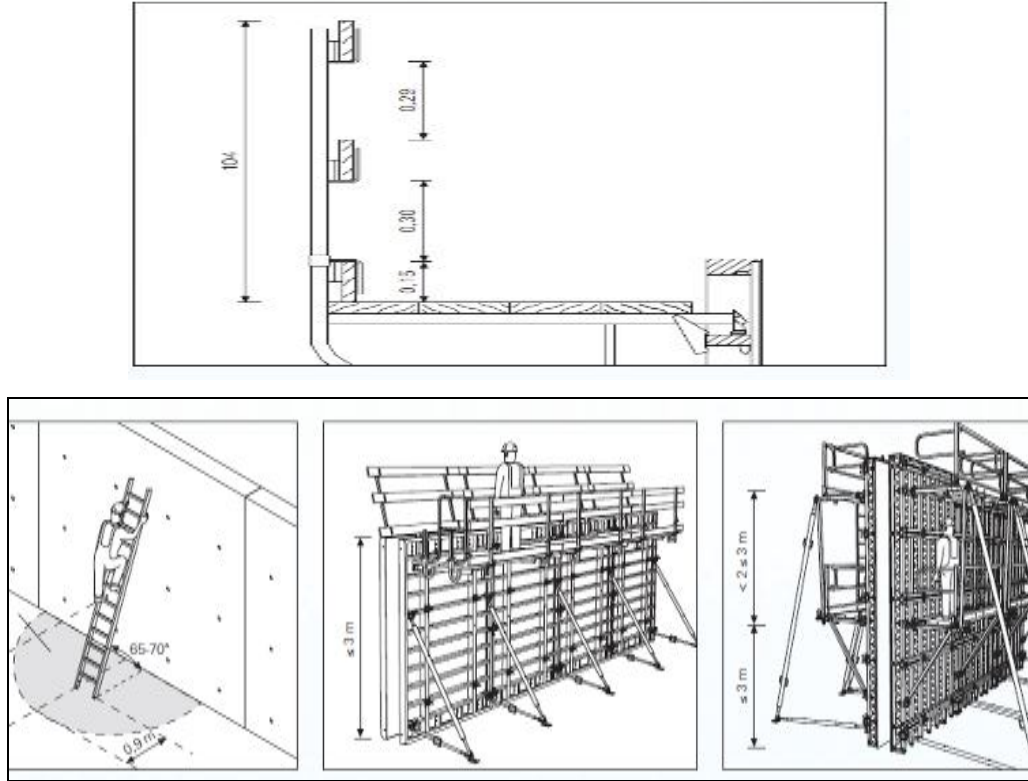


ŞEKİL 2:OSHA Korkuluk Standartları (KAYA Grubu, Yüksekte Çalışma Temel Yeterlilik ve Teknikleri, 3. Basım, 2007, S.36.)



ŞEKİL 3:Ulusal Mevzuat Açısından Korkuluk Standartları(KAYA Grubu, Yüksekte Çalışma Temel Yeterlilik ve Teknikleri, 3. Basım, 2007, S.37.)

Alman standartlarında ise korkuluk sistemlerinde boyutlandırma aşağıdaki şekildedir



ŞEKİL 4:Alman Korkuluk Standartları (PERI KALIP ve İSKELE SİSTEMLERİ, PERI Safety Systems Handbook , 2009, S.5)

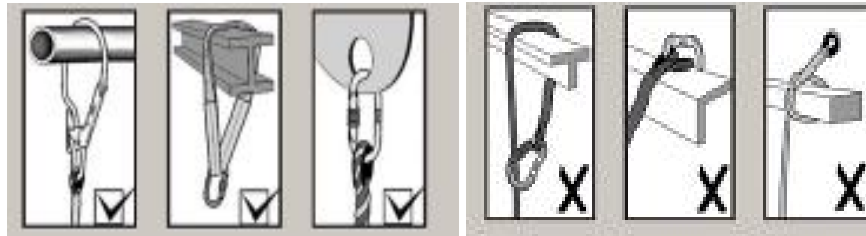
Alman standartlarına (DIN 4420, DIN 4421 standartları, 92/57/EWG direktifi ve Alman Sağlık Güvenlik Yönetmeliklerine –Regulations- uygun) göre kalıp çalışmalarında kullanılan merdiven ve platform sistemleri yukarıdaki gibi olmalıdır. Alman standartlarına göre;

- Merdiven kullanımı sadece çok kısa süreli ve efor gerektirmeyen işlerde 2 metreden kısa mesafelere ulaşma amacıyla kullanılmalıdır.
- 2 metreden yüksek çalışma alanları için korkuluklu çalışma platformları kullanılmalıdır.
- 3 metreden yüksek kalıp imalatında en az her 3 metrede bir korkuluklu çalışma platformları oluşturulmalıdır.

4.3 PERSONEL DÜŞME DURDURMA SİSTEMLERİ

Emniyet kemerleri ülkemizde kişisel koruyucu olarak algılansa da aslında bütünsel bir koruma sisteminin önemli bir parçasıdır. Bu sistemi uluslar arası standartlara göre “personel düşme durdurma (önleme) sistemi” olarak adlandırabiliriz. Bu sistem;

- **Paraşütcü tipi tam vücut korumalı emniyet kemeri, vavaşlatma aparatları, bağlantı elemanları (kancalara, karabinalar ve lanyardlar, ankraj bağlantıları) ve şok emici aparatın, yatay ve dikey yaşam halatlarının ve bu halatlara bağlantıyı sağlayan halat tutucuların,** yapılan işe göre uyumlu olan kombinasyonlarından oluşur.
- Sistem bütünüyle en az 1800 pound (815 kg) yüke dayanabilmelidir. Bunun haricinde her parçanın dayanması gereken minimum yük miktarı standartlarda belirtilmiştir. Örneğin ankraj noktaları en az 5000 pound (2260 kg) yüke dayanmalıdır.
- En az 1.8 metreden serbest düşme riski bulunan her çalışma alanında kullanılmalıdır.
- Her aparat standartlara uygun olmalıdır.
- Karabina, lanyard ve diğer bağlantı aparatları kilitlenebilir veya kendi kendine açılmayacak şekilde kullanılabilir olmalıdır.
- **Sistemin yaşam hattına veya başka bir noktaya ankraji** düşme mesafesi de düşünülerek mümkün mertebe **vücut ağırlık merkezinin üzerinde bir noktada tutulmalıdır.**
- Kullanılan aparatlara göre ankrajlar doğru şekilde yapılmalıdır.



ŞEKİL 5:Doğru ve Yanlış Ankraj Uygulamaları (KAYA Grubu, Yüksekte Çalışma Temel Yeterlilik ve Teknikleri, 3. Basım, 2007, S.96.)

- Bu sistemlerde yatay ve dikey yaşam halatlarının kullanımı çok önemlidir. Yaşam halatları minimum 5000 pound (2260 kg) çekme gerilmesine dayanabilmelidir. Kesilme ve aşınmalara karşı korunaklı malzemedен, yapılmış olmalı ve **kullanılan halatlara uygun standartlarda olan halat tutucular kullanılmalıdır. Dikey yaşam halatları her işçi için bir adet olmalıdır.** Yatay yaşam halatları birden fazla işçi tarafından kullanılabilir. Bu durumda her işçinin çalışma alanı, düşüş mesafeleri, ve düşme anında oluşan yükler hesaba katılarak uygun çaplarda ve mukavemette halatlar tercih edilmelidir.
- Düşme gerçekleşirse asılı kalan personelin kurtarılabilmesi için kurtarma planı yapılmalı ve bu plan düzenli eğitimler ve tatbikatlarla uygulanabilir olmalıdır. Asılı kalan personel belli bir süre içinde kurtarılamazsa veya kurtarıldıktan sonra uygun şekilde müdahale edilmezse (kurtarılan personelin uygun olmayan vücut pozisyonunda bekletilmesi, emniyet kemerinin aniden gevşetilmesi vs.) vücutta kirli kan birikmesine bağlı, **kalp krizi ve ölümlle sonuçlanabilen askı travmaları** yaşanabilmektedir. Bu sebeple kurtarma planı en az koruma yöntemleri kadar önemlidir.
- Bu sistemi kullanan işçilere sistem bileşenleri, bunların hangi durumda ve nasıl kullanılması gerektiği, özellikle emniyet kemerlerinin kullanımı, acil durum, kurtarma planları ve benzeri konularda uygun eğitimler verilmeli ve işçilerin bu sistemi uygun şekilde kullandığı sürekli olarak kontrol edilmelidir.
- “Yüksekte çalışma pozisyon alma sistemleri” de bütün bir sistem olarak değerlendirilmeli, uygun ve standart aparatlarla kullanılmalıdır.



ŞEKİL 6:Personel Düşme Durdurma Sisteminin Doğru Kullanımına Örnek

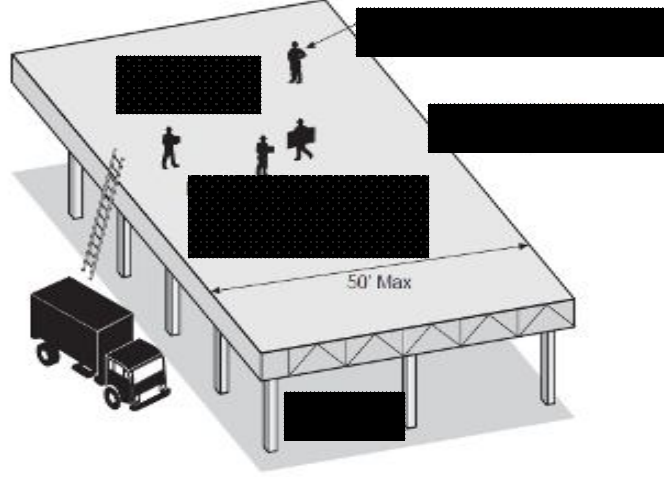
Baret Kullanımı: Baret kullanımı yüksekten düşme kazalarında (emniyet kemeri kullanılsın veya kullanılsın) düşen işçilerin, hayati açıdan korunmasıyla ilgilidir. Yani yüksekten düşmeyi önlemeye yarayan bir uygulama değil kaza sonrası meydana gelebilecek olası kafa ve kafatası yaralanmalarını engellemeye yöneliktir.

2006 SGK istatistiklerine göre yapı işkolunda yüksekten düşme kazalarının %34.6'sında kafatası yaralanması meydana gelmiştir. Bu korkunç bir oran olup kafatası yaralanmaları sonucu işçiler hayatını kaybetmekte veya sakat kalabilmektedir. Baret kullanımıyla ilgili en önemli husus:

* Kullanılan baret yapılan işe, işin yapıldığı koşullara uygun standartlarda olmalı ve mutlaka **çene bağı** bulunmalıdır. Çene bağı olmadığı durumlarda düşme anında kullanılan baretler işçilerin kafalarından düşerek koruma işlevini kaybetmektedir.

4.4 GÜVENLİK İZLEME SİSTEMİ

Düşmeyi önleyici sistemlerden herhangi bir alternatifin uygun olmadığı durumlarda güvenlik izleme sistemi; kontrollü giriş alanları oluşturularak ve düşmeyi önleyici planla birlikte kullanılır. Bu sistem düşme tehlikesinden habersiz kişiyi izleme ve uyarma işinde uzman kişinin yapması gereken prosedürler bütünüdür.



ŞEKİL 7: Güvenlik İzleme Sistemi (Oregon OSHA, Fall Protection for the Construction Industry, 2010, S.57.)

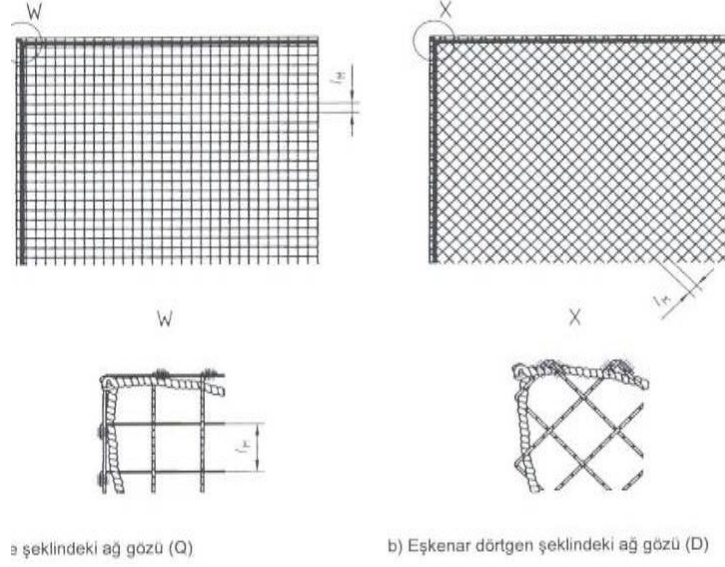
4.5 GÜVENLİK AĞLARI

Güvenlik Ağları ile ilgili ülkemizde kabul gören ve Türkçe'ye çevrilmiş olan TS-EN 1263-1 ve TS-EN 1263 -2 standartları bulunmaktadır. Bu standartlarda kullanılan güvenlik ağı modelleri, ağ malzemesi boyutları, kalitesi, ve güvenlik ağına uygulanacak test teknikleriyle ilgili ayrıntılı bilgiler mevcuttur.

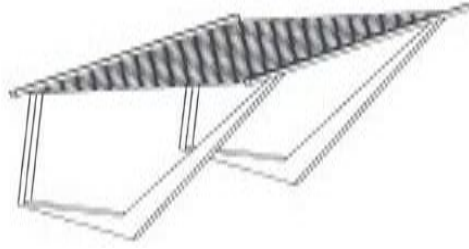
Güvenlik Ağlarının Kullanım Alanları:

- Gökdelen ve köprü inşaatlarında düşmeye karşı yakalama ağları
- Bina inşaatlarında açıkta kalan cephelerden düşmeye karşı yan ağlar
- Hareketli platform ve yapı iskelesinden düşmeye karşı yakalama ağları
- Tünel yapımı ve çatı çalışmalarında kullanılan yakalama ağları

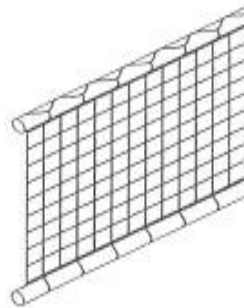
Temelde 4 tip güvenlik ağı vardır.



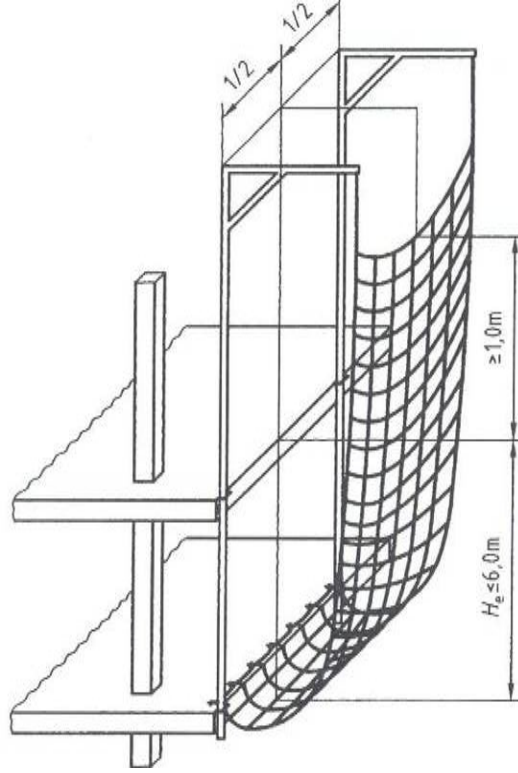
ŞEKİL 8:S tipi Güvenlik Ağı :Kenar ipleri ile montajı yapılan güvenlik ağı (TS-EN 1263-1, 2004, S.6.)



ŞEKİL 9:T tipi Güvenlik Ağı: Yatay çalışmalarda konsollara bağlanabilen güvenlik ağı (TS-EN 1263-1, 2004, S.6.)



ŞEKİL 10:U tipi Güvenlik Ağı: Düşey alıŐma alanlarında kullanılan sağlam bir destek yapısına bağlanan güvenlik ağı (TS-EN 1263-1, 2004, S.7.)



ŞEKİL 11:V tipi Güvenlik Ağı:Sehpa, iskele tipi desteğe bağlanan güvenlik ağı
(TS-EN 1263-1, 2004, S.7.)

Güvenlik ağları azami ağ gözü büyüklüğüne ve enerji absorplama kapasitesine göre 4 sınıfa ayrılır:

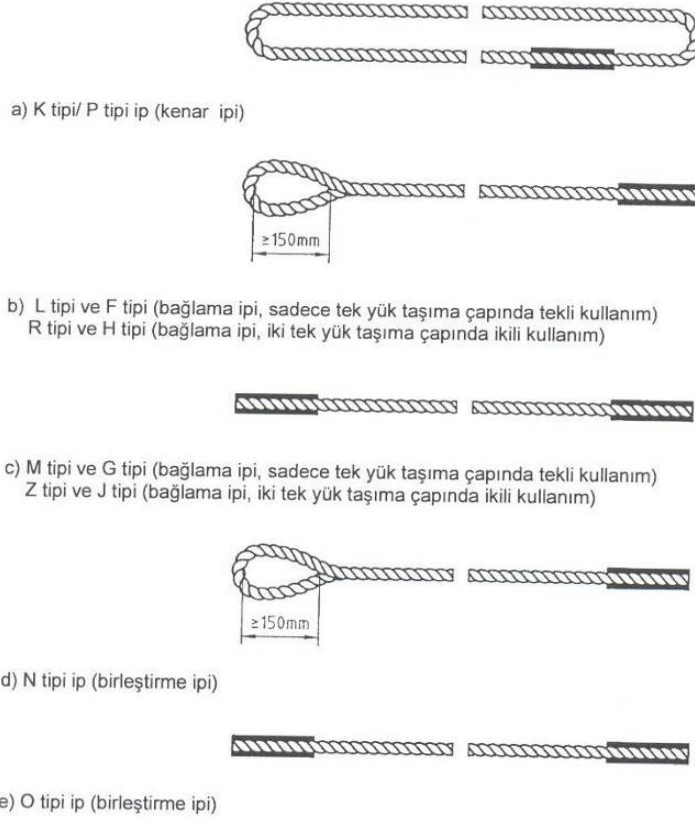
TABLO 3

Güvenlik Ağları Azami Ağ Gözüne Göre Sınıflama

Sınıf A 1	:	$E_A = 2,3 \text{ kJ}$	$l_M = 60 \text{ mm}$
Sınıf A 2	:	$E_A = 2,3 \text{ kJ}$	$l_M = 100 \text{ mm}$
Sınıf B 1	:	$E_A = 4,4 \text{ kJ}$	$l_M = 60 \text{ mm}$
Sınıf B 2	:	$E_A = 4,4 \text{ kJ}$	$l_M = 100 \text{ mm}$

KAYNAK: TS-EN 1263-1, 2004, S.8.

Ağı oluşturan iplerin sınıflandırması:



ŞEKİL 12:Ağ Oluşturan İplerin Sınıflaması (TS-EN 1263-1, 2004, S.8.)

Standart bir ağda bulunması gereken özellikler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Ağ gözü genişliği ağ tipinde belirtilen değeri (60 veya 100 mm) aşmamalıdır.
- Kenar ipi kenardaki her bir ağ gözünden geçmelidir.
- Kenar ipi uçları sökülmelere karşı korunaklı olmalı ve uygun şekilde ankrajlanmalıdır.
- T tipi ağlarda destek sehpaları arasındaki maksimum açıklık 5 metre olmalıdır.
- S tipi ağlarda ağın en kısa uzunluğu 5 metre ve en küçük boyutu 35 metrekare olmalıdır.

- S tipi ağlarda bindirme yapılmışsa asgari bindirme uzunluğu 2 metre olmalıdır.
- T tipi ağlarda bindirme yapılmışsa asgari bindirme uzunluğu 0,75 metre olmalıdır.
- Ağın asılmasında her bir askı arasındaki mesafe maksimum 2,5 m olmalıdır.
- Güvenlik ağlarında kullanılan tüm iplerin uçları çözülmelere karşı korunmalıdır.
- Kenar ipi, bağlama ipi ve birleştirme iplerinin dayanımı ve enerji absorpsiyon kapasiteleri standartta belirtilen değerlerin altında olmamalıdır.
- Ağların statik ve dinamik dayanım deneyleri (ayrıca doğal ve yapay yaşlandırma deneyleri sonucunda yapılan dayanım testleri) standartta belirtilen şekillerde yapılmış olmalıdır. (İnşaatlarda sıkça kullanılan T tipi ve S tipi ağlarda dayanım testleri 7 metre yükseklikten ağ üzerine bırakılan 100 kg'lık çelik küre şeklindeki deney kütleleriyle yapılmaktadır.)
- TS-EN 1263-2 Standartına göre yakalama genişlikleri (çalışma bölgesi kenarı ve güvenlik ağı kenarı arasındaki yatay mesafe) ve düşme mesafeleri aşağdaki gibi olmalıdır:

TABLO 4
Düşme Yükseklikleri Tanım Tablosu

	Şekil numarası	Tanım	Açıklama
H_i	1	Güvenlik ağı ile korunmakta olan bir çalışma konumu arasındaki düşey mesafedir	Bir güvenlik ağına olan izin verilmiş azami düşme yüksekliği, çalışma konumundan 6 m'dir. Bu, bir kişinin ağırlık merkezinden azami beyan edilen düşme yüksekliğinin 7 m olması anlamına gelir
H_e	1,2 ve 5	Korunmakta olan çalışma konumunun kenarı ile güvenlik ağı arasındaki düşey mesafedir	Bu boyut, güvenlik ağının üzerindeki çalışma konumunun ötesinde bulunan güvenlik ağının yatay izdüşümünü hesaplamak için kullanılmalıdır.
H_r	1	Güvenlik ağının 2,0 m genişliğindeki sınır kenarı ile korunmakta olan çalışma konumu arasındaki düşey mesafedir	Güvenlik ağları, ağ kenarları yakın yerlerdeki darbe yükünü taşıma konusundaki özelliği, ağ ortasına göre daha azdır. Bu nedenle, bu noktadaki düşey mesafe 3 m'yi aşmamalıdır.

KAYNAK: (TS-EN 1263-2, 2005, S.2.)

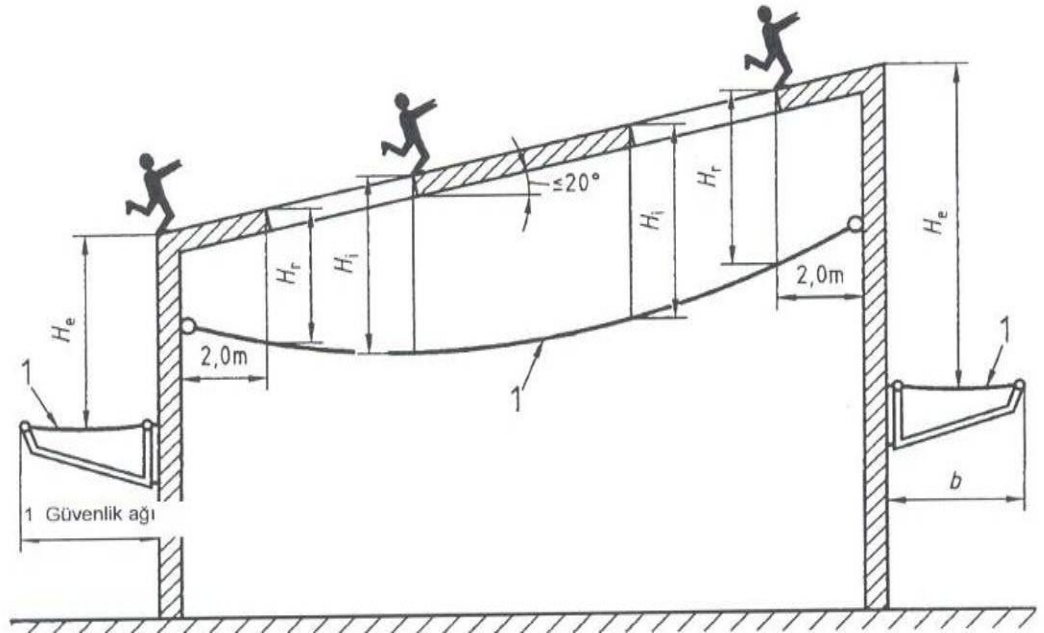
H_i ve H_e 6 metreyi H_r ise 3 metreyi geçmemelidir.

Yakalama genişlikleri aşağıdaki gibi olmalıdır.

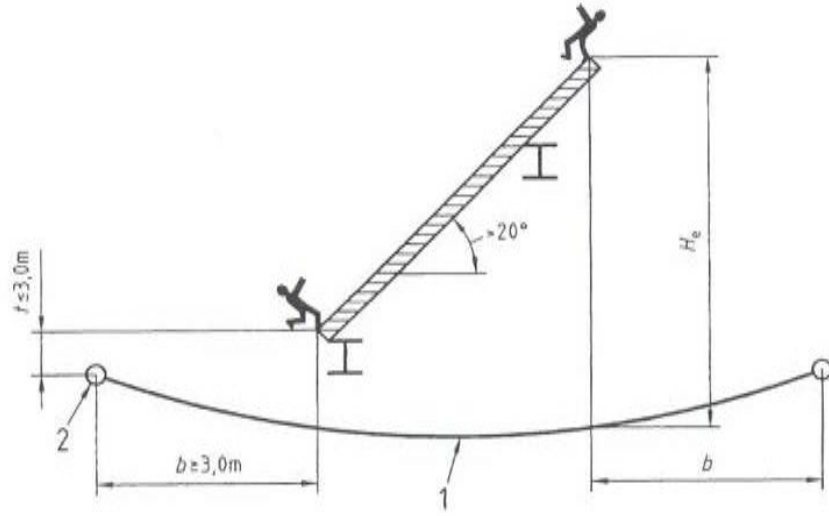
TABLO 5
Yakalama Genişlikleri Tablosu

Düşme yüksekliği, H_e	$\leq 1,0$ m	$\leq 3,0$ m	$\leq 6,0$ m
Yakalama genişliği, b	$\geq 2,0$ m	$\geq 2,5$ m	$\geq 3,0$ m

KAYNAK: (TS-EN 1263-2, 2005, S.2.)

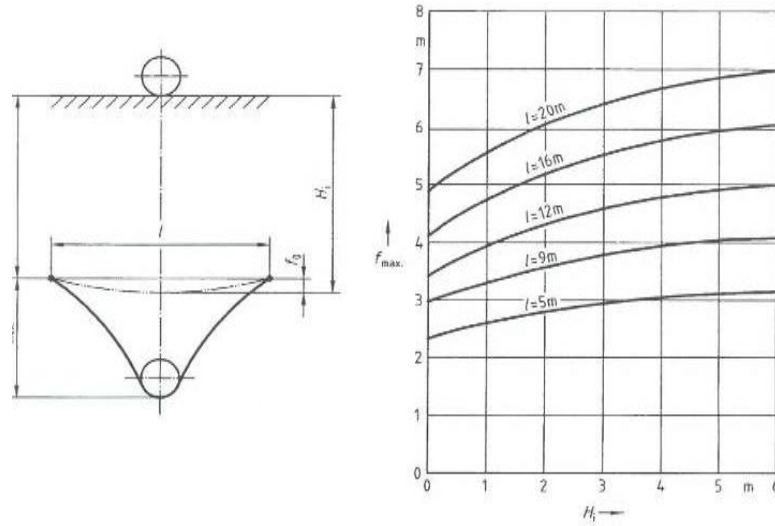


ŞEKİL 14: Yakalama ve Düşme Mesafeleri Şematik Gösterimleri-1 (TS-EN 1263-2, 2005, S.3.)



ŞEKİL 15: Yakalama Ve Düşme Mesafeleri Şematik Gösterimleri-2 (TS-EN 1263-2, 2005, S.4.)

- S tipi ağılarda düşme sonucu oluşan maksimum deformasyon aşağıdaki grafiğe uygun olmalıdır.

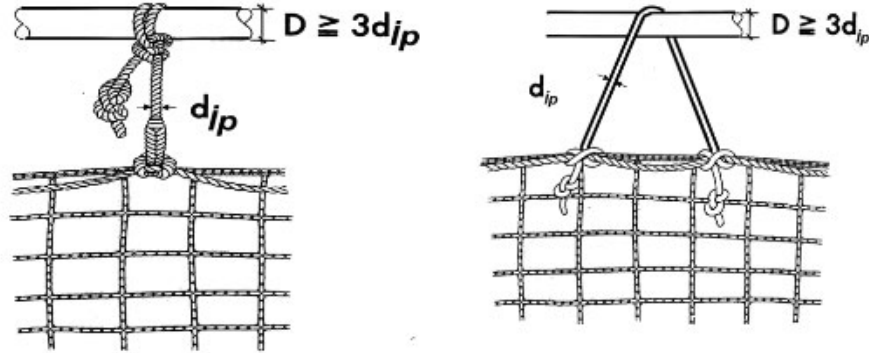


- : Güvenlik ağına ait açıklığı (en kısa kenarının)
- : Güvenlik ağına ait kancanın (1) ile yukarıdaki çalışma noktası arasındaki düşme mesafesi
- : Güvenlik ağına ait çalışmanın (2) ile yukarıdaki çalışma noktası arasındaki düşme mesafesi
- : Güvenlik ağına ait çalışmanın (2) ile yukarıdaki çalışma noktası arasındaki düşme mesafesi
- : Güvenlik ağına ait çalışmanın (2) ile yukarıdaki çalışma noktası arasındaki düşme mesafesi
- : Güvenlik ağına ait çalışmanın (2) ile yukarıdaki çalışma noktası arasındaki düşme mesafesi

ŞEKİL 16: Güvenlik Ağlarında İzin Verilen Deformasyon Miktarları (TS-EN 1263-2, 2005, S.5.)

OSHA Standartlarına göre;

- Ağ Boyutu : En küçük ağ alanı 35 m² olmalı, en kısa kenar uzunluğu en az 5 metre uzunluğunda olmalıdır.
- Göz Boyu : 100 x 100 mm olmalıdır.
- Ağ İpi : Ø 6 mm Polyamid 6.6 malzemedен imal edilmiş olmalıdır. İpin U.V ve sürtünme dayanımı yüksek olmalı ve yüksek mukavemetli sentetik liflerden oluşmalıdır.
- Ağ Gözleri : Kare (Q) olmalıdır.
- Ağın Asılması : Güvenlik ağları ip, kanca, kayış veya klipsler ile asılmalıdır. Eğer tek kol askı kullanılırsa askı ipinin kopma mukavemeti en az 30 kN olmalıdır. Çift kol askı kullanılır ise askı ipinin kopma mukavemeti en az 15 kN olmalıdır. Ağın asılmasında her bir askı arasındaki mesafe en fazla 2,5 metre olmalıdır.



ŞEKİL 17: Tek ve Çift Kol Askı Detayı (<http://uzmanyapi.org>)

Güvenlik Ağı Konsolu (Platformu):

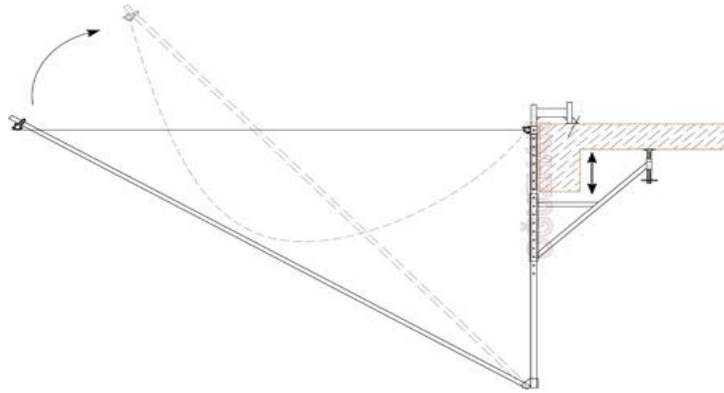
- “Güvenlik Ağı Platformu” personel düşmelerine karşı kurulmak istenen güvenlik ağlarının bina dış cephesine kolayca kurulumunun yapılmasını sağlar.
- Esnek kolları sayesinde bir düşüş anında oluşan şoku emerek düşüşü yaşayan personelin üzerine minimum yük gelmesini sağlar.
- Bina yükseldikçe vinç yardımı ile bir üst kata taşınır

Güvenlik Ağı Konsolu Kurulumu:

Öncelikle profil ana gövde tabliye üstünden betona sabitlenmektedir. Daha sonra tabliye altına gelen kısım tabliye kalınlığına göre (kiriş yüksekliği) deliklerinden kaba ayarı yapılarak ve üzerinde bulunan ayar mili ile ince ayarı yapılarak betona sıkıştırılır. Bu şekilde tüm konsollar sırasıyla monte edilir.

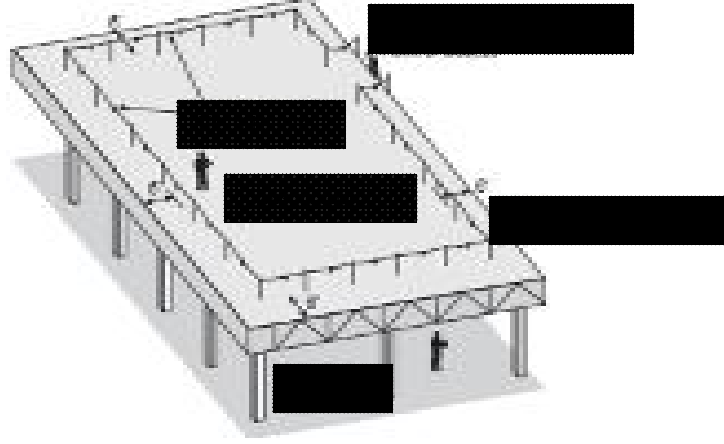
Her iki konsolu birbirine bağlamak için çelik borular kelepçelerle birbirlerine bağlanır.

Ağ germe işlemi için payanda borusu yukarı kaldırılır ve üzerine ağ germe işlemi yapılır, daha sonra payanda borusu halat yardımı ile tekrar uygun pozisyona getirilir ve kurulum işlemi tamamlanır.



ŞEKİL 18: Mafsallı Ağ Platformu (<http://www.oguzhaniskele.com>)

4.6 UYARI HATTI SİSTEMLERİ

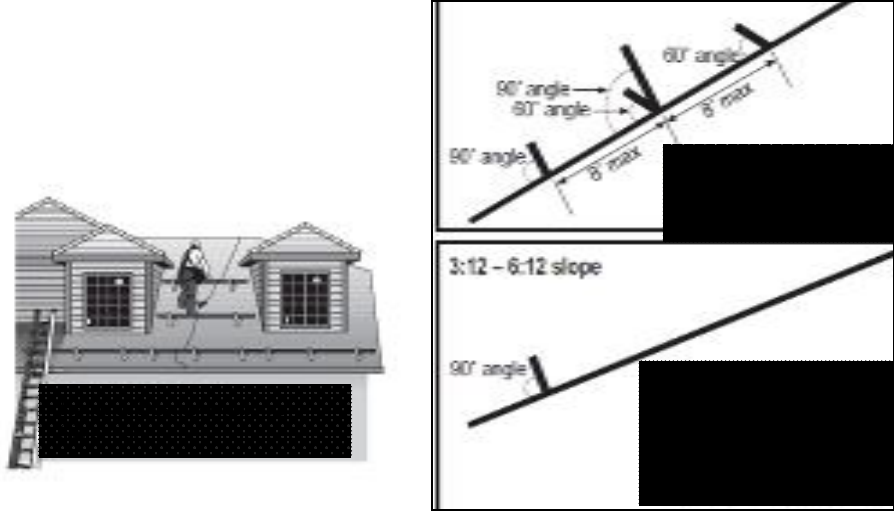


ŞEKİL 19: Uyarı Hattı Sistemi (Oregon OSHA, Fall Protection for the Construction Industry, 2010, S.54.)

Sistem korumasız yerlere yaklaşanları uyarmak için bariyer oluşturan desteklerden oluşur. Bu destekler halat, tel veya zincir kullanılarak yapılabilir. Korkuluk veya güvenlik ağı kullanımının mümkün olmadığı durumlarda, özellikle çatı işi yapanlar için belirlenen alanlarda; uyarı hattı sistemleri, kişisel düşmeyi durdurucu sistemler, muhafazalı geçit sistemleri veya güvenlik izleme sistemleri ile birleştirilerek kullanılır. Uyarı hattı sistemleri korunaksız köşelerden en az 1,8 metre uzaklıkta olmalıdır.

4.7 KAYARAK DÜŞMEYİ ÖNLEME SİSTEMLERİ

Yüksekteki eğimli yüzeylerde, özellikle çatılarda yapılan çalışmalarda işçilerin kayarak düşmelerini engellemeye yönelik uygulanan sistemlerdir. Özellikle 7,5 metreden yüksekte yapılan ve 3/12 den daha eğimli olan çatı çalışmalarında, güvenlik ağı, korkuluk, bariyer gibi önlemler alınmıyorsa kişisel düşmeyi durdurucu sistemler, muhafazalı geçit sistemleri veya güvenlik izleme sistemleri ile birleştirilerek kullanılır. Genelde çalışılan yüzeye takoz sistemleri yerleştirilerek oluşturulur.



ŞEKİL 20 : Çatlarda Uygulanan Kayarak Düşmeyi Önleme Sistemleri (Oregon OSHA, Fall Protection for the Construction Industry, 2010, S.56.)

4.8 BARIYER- ÇİT- SİPER VE PERDELER:

Bu tarz korumaların bir kısmı düşmeyi doğrudan engelleyecek nitelikte ve mukavemette olup bir kısmı sadece farkındalık oluşturmak ve çalışanları ikaz etmek için kullanılır. Bu tür ikazlar kolayca görünür ve tehlike alanından yeterince uzağa konulmak suretiyle kazayı daha oluşmadan önlemeye yardımcı olur. Bu amaçla çalışılan kat çepeçevre en az 1 m yükseklikte kendir çuval, branda vb. ile perde şeklinde çevrilebilir. **Çuval perde ve brandaların yüksekten düşmeyi doğrudan engellemediği, sadece farkındalık oluşturduğu unutulmamalıdır.** Bu perdeler ayrıca çalışılan yükseklikte kuvvetli rüzgarı kesmeye ve malzeme uçmalarını önlemeye yardımcı olur. Bu konuda daha gelişmiş sistemler de mevcut olup 4.9 numaralı bölümde bu sistemlerden bahsedilmiştir. Çuval perdelik ve brandalar bir nevi uyarı hattı sistemleri olup kullanılırken aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır.

- Çuval perdelik ve brandalar korunaksız kenarlardan en az 1.8 m uzaklıkta olmalıdır.
- Korunaksız kenarda çalışılacağı zaman işçiler korkuluk sistemleri, kişisel düşmeyi durdurucu sistemler, güvenlik ağı sistemi vs. ile korunmalıdır.

Branda sistemleri haricinde doğrudan yüksekten düşmeyi engellemeye yönelik bariyer sistemleri de mevcuttur. Teknolojinin gelişmesi ve güvenlik

konusunda yapılan AR-GE çalışmalarının önem kazanması ile, özellikle bu konuda üretim yapan firmalar ergonomik ve sağlıklı ekipman üretme konusunda adeta yarış haline girmiştir.

Platform boşluklarından düşmeyi engellemek için, kolay kurulan ergonomik, hafif malzemelerden sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemlerin ankrajı perlit malzemelerle imalata zarar vermeyecek şekilde yapılmaktadır. Malzemeler birbirine geçmeli olup ankrajları tamamlandıktan sonra gergin vaziyette durmaktadır ve istem dışı hareketlerle açılmaları mümkün değildir. Sökümü ve kurulumu çok kolay olup söküldükten sonra çok küçük bir yer kaplamaktadır.



ŞEKİL 21: Kenar Siperlikleri (PERI KALIP ve İSKELE SİSTEMLERİ, PROKIT

EP 200- Safety systems for temporary edge protection , 2011, S.2)



ŞEKİL 22: Kenar Siperlikleri Detayları (PERI KALIP ve İSKELE SİSTEMLERİ, PROKIT EP 200- Safety systems for temporary edge protection , 2011, S.3)

4.9 RÜZGAR GÜVENLİK PANELLERİ:

Yüksek binalarda çalışılan en üst katlarda çalışan personel aynı zamanda yüksek miktarda rüzgar yüküne maruz kalmakta ve bu da yüksekte düşme tehlikesini önemli ölçüde arttırmaktadır. Bu sebeple çok yüksek binalarda çalışılan en üst 2 veya 3 kat boyunca rüzgar yükünü kesmek amacıyla güvenlik panelleri kullanılmaktadır.



ŞEKİL 21 – Rüzgar Güvenlik Panelleri (PERI KALIP ve İSKELE SİSTEMLERİ, PERI Safety Systems Handbook , 2009, S.76)

4.10 DÜŞMEYİ ÖNLEME PLANI- EĞİTİM-EKİPMAN BAKIMI

Yapı işlerinde yüksekten düşme riskini minimize etmek için alınması gereken belki de en önemli tedbir düşmeyi önleme planı hazırlamaktır. Özellikle konvansiyonel yöntemlerin kullanılmadığı inşaatlarda uzman bir kişi tarafından hazırlanması gereken bu plan yapılan imalata göre hangi önlemlerin alınması gerektiği, bu önlemleri alan ve bu bölgede çalışan işçilerin iş organizasyonunu ve takibini, işçilerin eğitimini vs konuları kapsayan ayrıntılı bir plan olmalıdır. Bu plan doğrultusunda daha güvenli çalışma yöntemleri mevcut ise imalat tür veya zamanına ait karar değişikliklerine bile gidilebilir. Bu planda olması gereken asgari şartlar OSHA standartlarında belirtilmiştir.

Düşmeyi engelleyen sistemleri kullanan ve yüksekte çalışan işçilerin eğitimi de en az alınan önlemler kadar etkilidir. Kaza olasılığındaki insan hatası faktörünü en aza indirmek adına verilen eğitimler hayati önem taşımaktadır. Bu eğitimler yüksekte çalışmayla ilgili genel güvenlik tedbirlerini, seçilen ekipmanın doğru ve etkili kullanımını ve bakımını, acil durumlarda “Acil Durum Planı” doğrultusunda yapılması gerekenleri ve benzeri konuları içermelidir.

Yüksekten düşmeye karşı alınan tedbirlerde tercih edilen ekipman kadar bu ekipmanların sağlıklı bir şekilde kullanılması için uygun bir şekilde bakımı ve muhafazasının yapılması ve bu konuda ilgili tüm işçilerin gerekli eğitimleri almış olması da önemlidir. Özellikle kişisel koruyucu ekipmanların bakım ve muhafazasının ne şekilde yapılması gerektiği ilgili standartlarda mevcuttur.

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Ülkemiz yüksekte güvenli çalışma konusunda maalesef geride kalmıştır. Yapı işyerlerinin birçoğunda yüksekten düşme konusunda önlem alınmazken, önlem alınan yapı işyerlerinde ise alınan önlemler genelde ilkel ve uluslar arası standartlara uygun olmayan biçimdedir. Türkiye’deki uygulamaların bu şekilde olmasının sosyal, kültürel, ekonomik birçok sebebi vardır. Bununla beraber özellikle son zamanlarda “İş Sağlığı ve Güvenli” kavramının ülkemizde önem kazanmasıyla birlikte bir değişim süreci başlamıştır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu tarafından 3 senedir sağlıklı bir şekilde yürütülen “Yapı İşyerlerinde Yüksekte Güvenli Çalışma” projesi de bu değişim sürecinin önemli bir göstergesidir. Bu değişim sürecinin sağlıklı işleyebilmesi için konuyla ilgili daha fazla teknik araştırma yapılmalı ve bu araştırmaların sahaya aktarımı sağlanmalıdır.

Bu çalışmada yapı işlerinde yüksekten düşmeyi engelleyen sistemler ulusal ve uluslar arası standartlar doğrultusunda tanımlanmış ve bu sistemlerde bulunması gereken asgari özelliklere teknik açıdan değinilmiştir. Tabi ki burada bahsedilen yöntemler inşaatlarda kullanılan en temel ve genel yöntemlerdir. Bunlar haricinde inşaat türüne ve yapılan projeye göre daha başka önlemler de uygulanmakta, hatta bu önlemlerle ilgili üretim yapan firmalar projeye göre çözüm üretmekte, projeye özel üretimler yapmaktadır. Bu çeşitliliğe rağmen yapılan çalışma en temel seviyede yapı işlerinde yüksekten düşmeyi engelleyen sistemleri tanımlayıp özetlemektedir.

KAYNAKÇA

ASLAN Ali, Bir İnşaat Şirketinde Meydana Gelen İş Kazalarının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, 2008;

DOKA Kalıp İskele Sistemleri, Güvenlik Platformu Montajı Projesi, 2010;

Dr C H Robbins, Analysis Of Irata Employment And Safety Statistics, 2009;

HELPSET Güvenlik Ekipmanları Kataloğu;

<http://uzmanyapi.org>;

<http://www.geckotr.com>;

<http://www.oguzhaniskele.com>;

<http://www.ssk.gov.tr>;

KAYA Grubu, Yüksekte Çalışma Temel Yeterlilik ve Teknikleri, 3. Basım, 2007;

KAYA Grubu, Yüksekte Güvenli Çalışma Çalıştay Notları, 2010;

MONTANA Department of Labor and Industry Safety and Health Bureau, Fall Protection in Construction, 2010;

Occupational Safety and Health Admin., Labor Pt. 1910, 2011;

Oregon OSHA, Fall Protection for the Construction Industry, 2010;

PERI Kalıp ve İskele Sistemleri, PERI Safety Systems Handbook , 2009;

PERI Kalıp ve İskele Sistemleri, PROKIT EP 200- Safety systems for temporary edge protection , 2011;

The Work at Height Regulations 2005;

TS-EN 1263-1, 2004;

TS-EN 1263-2, 2005;

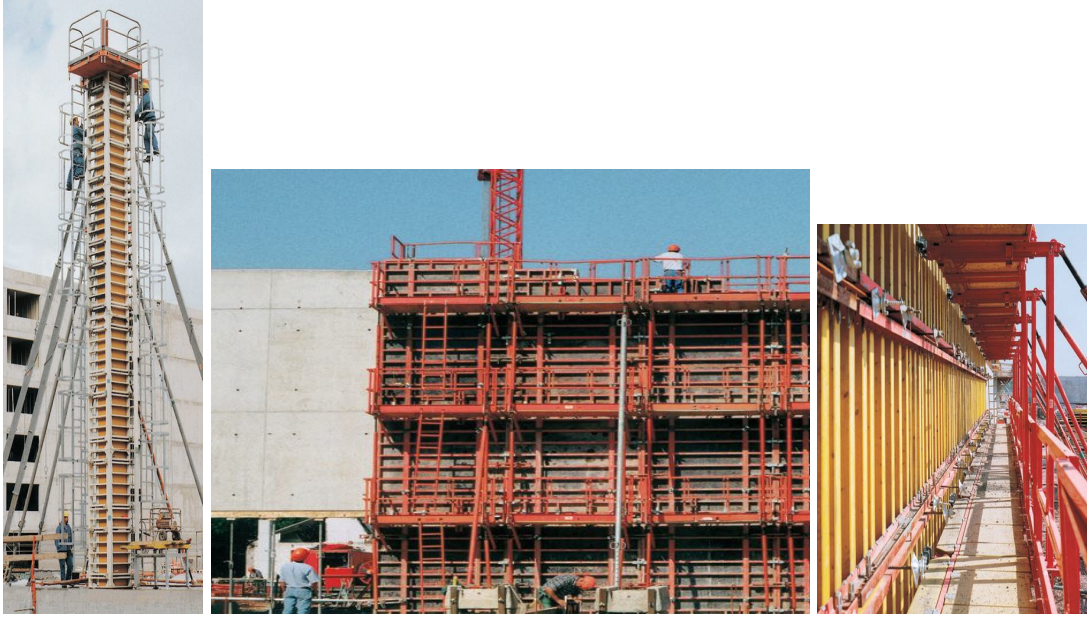
TUĞRUL Cihangir, Yüksekte Çalışma, 2009

EKLER

EK I: UYGULAMA FOTOĞRAFLARI

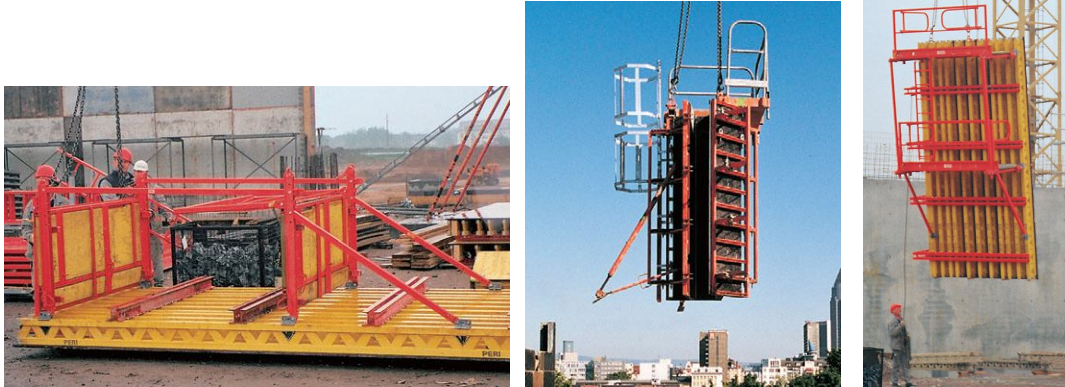
KALIP İMALATI:

Aşağıdaki fotoğraflarda kolon ve perde duvar kalıp imalatında kullanılan güvenli çalışma platformları ve bu platformlara ulaşmak için kurulmuş olan merdiven sistemleri gözükmektedir.



(Peri Kalıp ve İskele Sistemleri, Peri Safety Systems Handbook , 2009, S.8)

Bu platformların kalıp panolarına montajı yerde yapılmalıdır. Montajı yapılan parçalar bütün halinde vinç yardımıyla kaldırılıp nihai montajı bu şekilde yapılır. Böylece platformların montajı yerde güvenli bir biçimde tamamlanmış olur



(Peri Kalıp ve İskele Sistemleri, Peri Safety Systems Handbook , 2009, S.13)

DIKEY YAŞAM HATLARI:

Yüksek kolon kalıplarına veya kulelere vs. dik merdivenler ile ulaşıyorsa mutlaka dikey yaşam hatları oluşturulmalı, uygun halatlar, halat tutucular ve bağlantı elemanlarıyla beraber emniyet kemerleri kullanılmalıdır.



ÇATI ÇALIŞMALARI:

Çatı çalışmalarında aşağıdaki gibi çalışma platformları oluşturularak düşme riski engellenebilir.



(Peri Kalıp ve İskele Sistemleri, Peri Safety Systems Handbook , 2009, S.72)

Toplu koruma yöntemleri tercih edilemiyorsa veya yetersiz kalıyorsa yatay yaşam hatları kurulmalı ve uygun bağlantı aparatlarıyla uygun tipte emniyet kemeri kullanılmalıdır.



DÖŞEME KALIPLARI:

Döşeme imalatında da korkuluklu çalışma platformları kullanmalıdır.



(Peri Kalıp ve İskele Sistemleri, Peri Safety Systems Handbook , 2009, S.82)

YÜKSEKTE YAPILAN KİRİŞ KALIP İMALATI:

Kiriş veya döşeme+kiriş kalıp sistemlerine ulaşım için merdivenli ve korkuluklu çalışma platformları kullanılmalıdır.



(Peri Kalıp ve İskele Sistemleri, Peri Safety Systems Handbook , 2009, S.94)

İSKELELERDE GÜVENLİ ÇALIŞMA:

İskelelerde temel olarak:

- Çalışılan seviyelerde düşmeye yol açabilecek boşluk bulunmamalı, çalışılan seviyeler bağımsız platformlardan oluşuyorsa bu platformlar istemsiz hareketlere yol açmayacak şekilde sabitlenmeli. (Yüksek katlı iskelelerde rüzgar pinleri vs olmalı)
- Ana ve ara korkuluklar mevcut olmalı, kullanım alanına göre mümkünse iskele sistemi uygun tipte güvenlik ağlarıyla beraber kullanılmalı.
- İskele yeterli sağlamlıkta olmalı. (Cephe iskeleleri binaya sehim yapmayacak ve uygun şekilde ankrajlanmalı, standart malzemeler kullanılmalı, iskelenin oturduğu zemin sağlam ve düzgün olmalı vs.)
- Çalışma platformu kenarlarında eteklik bulunmalı
- İskelede çalışılacak seviyelere güvenli bir şekilde ulaşım sağlanmalı

Cephe İskelesi ve Merdiven İskelesi:



(Peri Kalıp ve İskele Sistemleri, Peri Safety Systems Handbook , 2009, S.107)

Hareketli platformlar:



(Peri Kalıp ve İskele Sistemleri, Peri Safety Systems Handbook , 2009, S.112)

Asma iskele ve Cephe Asansörleri:



EK II: TÜRKMENBAŞI DDY OTEL İNŞAATI T TİPİ GÜVENLİK AĞI KURULUM PROJESİ:

