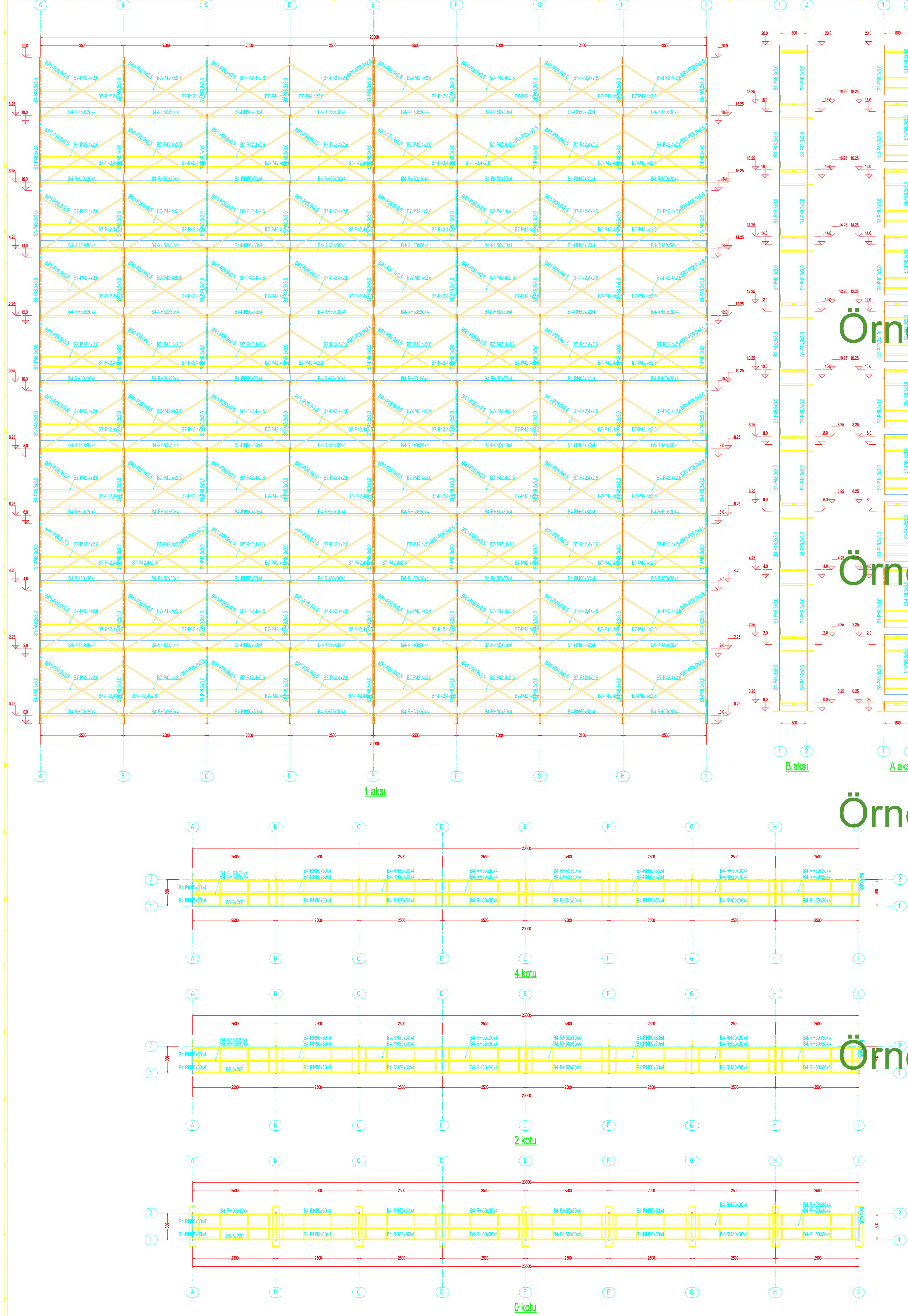


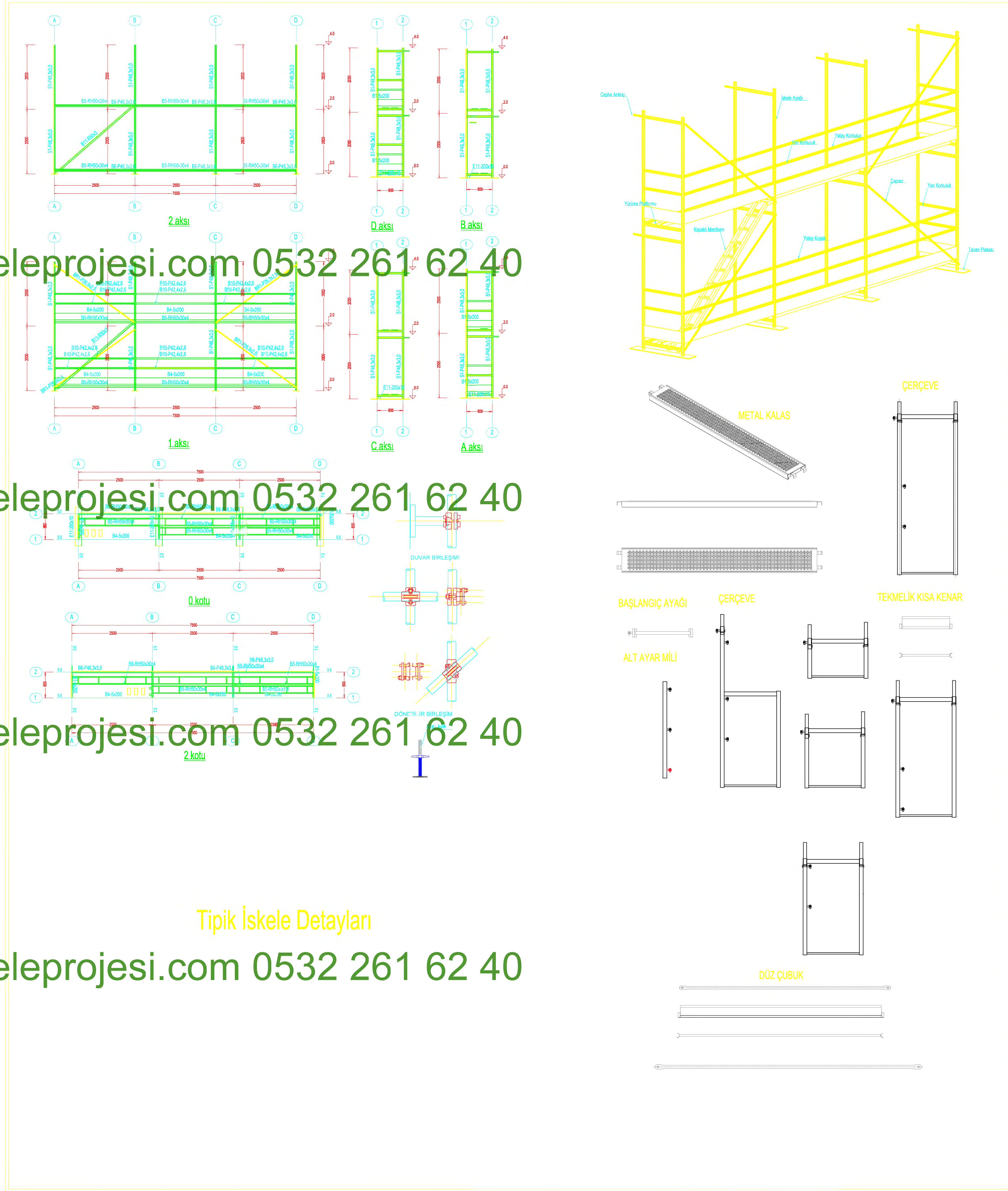


Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz www.iskeleprojesi.com 0532 261 62 40

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz www.iskeleprojesi.com 0532 261 62 40

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz www.iskeleprojesi.com 0532 261 62 40

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz www.iskeleprojesi.com 0532 261 62 40



Not: İskele sistemi modülerdir. İskele sistemi; projede belirtilen cephe ankraj paternine ve max yüksekliği geçmemek kaydı ile diğer cephelerde de kullanılabilir. Pencere kapı vs. gibi yapısal boşluklara denk gelen ankrajlar, Boşluğa en yakın yerde kullanılmalıdır.

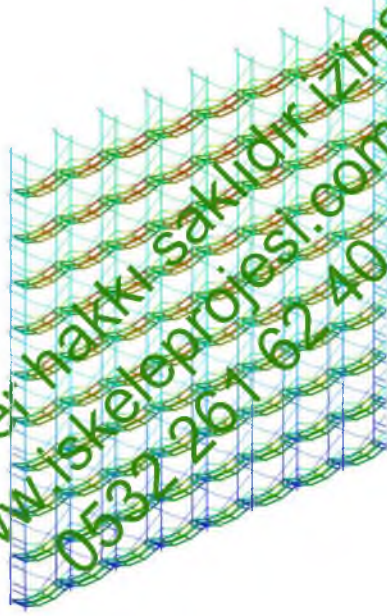
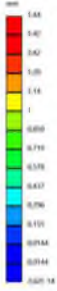
*Yayın dışındaki tüm hakları saklıdır. Bu belgeyi izinsiz olarak kullanmak, yayıncıya karşı hukuki sorumluluk doğurur. *Bu belgeyi izinsiz olarak kullanmak, yayıncıya karşı hukuki sorumluluk doğurur. *Bu belgeyi izinsiz olarak kullanmak, yayıncıya karşı hukuki sorumluluk doğurur.

57A-Steel

ÖLÇÜ	TARİH	BİM	MDA	RESİM KODU	AKSPLAN101	MALZEME NO	REVİZYON NO	Sİ NO
150								
RESİM								
KONTROL								
PROJE								
KONTROL								
ONAY								

0532 261 62 40 ZİYA YILDIRIM ZZZ ADA XXX PARSEL ÖRNEK İSKELESİ STATİK

0532 261 62 40 ZİYA YILDIRIM ZZZ ADA XXX PARSEL ÖRNEK İŞ İSKELESİ STATİK HESAP RAPORU



İnş. Müh. Ziya YILDIRIM

İMO SİCİL NO: 89315

Adres: İçerenköy Mah. Topçu İbrahim Sokak

No:19 / D:25 PK: 34752 ATAŞEHİR/İSTANBUL

GSM : +90 (532) 261 62 40

e-mail: iskeleprojesizy@gmail.com

MALZEME ÖZELLİKLERİ ve DAYANIMLARI

YAPISAL ÇELİK:

4.1 Genel

Uygulamada yaygın olarak kullanılan malzemeler, Çizelge A.1 ve Çizelge A.2 'de verilmiştir. Bu bilgilere ilave olarak, diğer gerekler ENV 1993-1-1 ve ENV 1993-1-3'te verilmiştir.

Bazı malzeme değerleri, Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 – Çelik için malzeme değerleri

Elastisite modülü E MPa	Kesme modülü G MPa	Doğrusal ısı genleşme katsayısı α $\frac{1}{K}$	Yoğunluk $\frac{kg}{m^3}$
210000	81000	$1,2 \times 10^{-5}$	7850
1 MPa = 1 N/mm ²			

Çizelge A.1 – Çelik : Boru ve içi boş kesitler için anma değerleri

İlgili çelik standartı	Çelik anma sınıfı	Akma dayanımı, R_e N/mm^2	Nihai çekme dayanımı, R_m N/mm^2	
		Anma et kalınlığı $t \leq 16$ mm	Anma et kalınlığı $t \leq 4$ mm	
EN 39-2001	S235	235	340-520	
EN 10210-1:1994	S235	235	$t \leq 9$ mm	9 mm $< t \leq 65$ mm
	S275	275	360 - 510	380 - 470
	S355	355	430 - 580	410 - 560
EN 10219-1:1997	S235	235	$t \leq 9$ mm	9 mm $< t \leq 40$ mm
	S275	275	360 - 510	380 - 470
	S355	355	430 - 580	410 - 560
Not - Diğer boru standartları EN 10296-1 ve EN 10297-1'dir.				

YAPI BİLGİSİ

Sistem Zati Ağırlığı : Program tarafından otomatik olarak hesaplanır.

Platform Yüğü (Kalas) : Program tarafından otomatik olarak hesaplanır. :

Yürüme yolu Hareketli Yüğü: 2,0 kN/m²

Korkuluk Yüğü: 1,25 kN

Buz Yüğü:0

Rüzgar Yüğü: TS498

Malzemeler

Malzemeler tasarım verilerinin sağlandığı EN standartlarında verilen gerekleri sağlamalıdır.

Uygulamada en sık kullanılan malzemelerle ilgili bilgiler prEN 12811-2'de verilmiştir. Kullanılan malzemeler normal çalışma koşullarına dayanabilecek sağlamlık ve dayanıklılıkta olmalıdır.

Malzemelerde, kullanım yeterliliğini etkileyebilecek kir ve kusurlar bulunmamalıdır.

Özel malzemelere ait gerekler

Çelik

Genel

De-oksiasyon tip FU (kenar çelikleri) çelikler kullanılmamalıdır.

Not - Gevşek geçmeli borular genellikle boru ve birleştirme elemanlarından oluşan iskelelerde kullanılır. Ancak, bu borular, ön yapımlı bileşenlerden oluşan iş iskelesini bina cephesine bağlamak için cephe iskelesi bağlantı elemanı gibi de kullanılabilir.

İskele sistemlerinin ön yapımlı bileşenlerinde kullanılacak borular

EN 12810-1'e uygun iş iskelesi sistemlerinin ön yapımlı bileşenlerinde kullanılacak anma dış çapı 48,3 mm olan borular, EN 12810-1'de verilen özelliklere sahip olmalıdır.

Borulara açılan dişli kısmın uzunluğu, borular birleştirme elemanlarına takıldığında, açıkta kalan dişli kısım prEN 74-1'de verilen sınırları aşmayacak kadar olmalıdır.

- Et kalınlığı 2 mm
- Akma gerilmesi ReH 35 N/mm
- Uzama, A17

Yan koruma

Topuk tahtası için kullanılanlar dışında sadece yan koruma amacıyla kullanılan çelik elemanların anma et kalınlığı 1,5 mm'den daha küçük olmamalıdır. Topuk tahtası için kullanılan elemanlarda et kalınlığı değeri en az 1 mm olmalıdır. Hizmet verebilirlik ve yük taşıma kapasitesinin, rijitleştirilmiş kesitler, takviyeler veya en kesite belirli bir şekil verilmek suretiyle sağlandığı durumlarda daha ince et kalınlıkları kullanılabilir.

Plâtfom birimleri

Plâtfom birimleri ve ara destekleri en az 2 mm anma et kalınlığına sahip olmalıdır. Hizmet verebilirlik ve yük taşıma kapasitesinin, rijitleştirilmiş kesitler, takviyeler veya en kesite belirli bir şekil verilmek suretiyle sağlandığı durumlarda daha ince et kalınlıkları kullanılabilir.

Bileşenler için koruyucu kaplama

İskele bileşenleri, prEN 12811-2'de belirtildiği gibi korunmalıdır.

Genel gerekler

Çalışma ve ulaşım amaçları için oluşturulan her bir iskele alanı, çalışma yerini olacak elverişli şartlar sağlayacak ve ilâveten aşağıda verilenleri de karşılayacak şekilde düzenlenmelidir.

Çalışanları düşme tehlikesinden korumak,

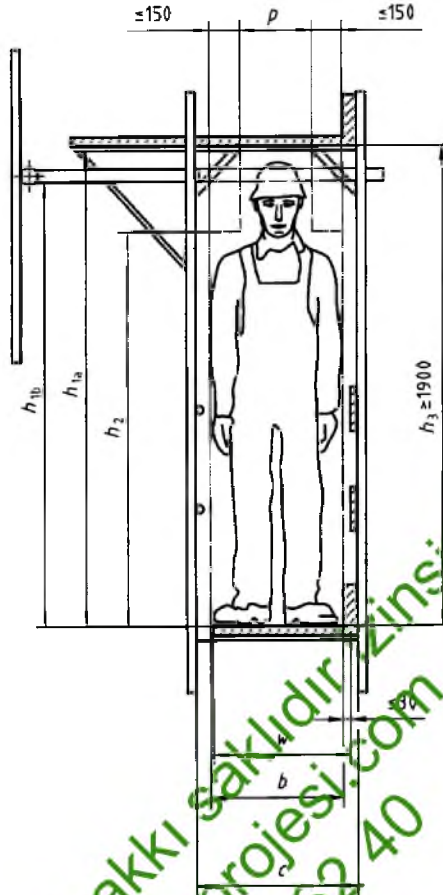
Kullanılan malzeme ve donanımların güvenli bir şekilde muhafazasını sağlamak,

Daha alt seviyede çalışanları ve iskele civarından geçenleri yukarıdan düşebilecek cisimlerin neden olacağı zararlara karşı korumak.

İskelelerin tasarımında ergonomik hususlar da dikkate alınmalıdır.

Çalışma alanında bütün genişlik boyunca çıkma oluşturulmalı ve bu alana kullanım öncesi uygun yan koruma yapılmış olmalıdır.

Birleştirilen parçalar arasındaki bağlantılar yeterli olmalı ve dışarıdan kolaylıkla görülebilmelidir. Bu bağlantılar kolay monte edilebilir olmalı ve kaza ile ayrılmalara karşı yeterli sabitleme tertibatı bulunmalıdır.



Açıklamalar

Serbest yürüme bölümü, 500 mm ve (c - 250 mm) değerlerinden hangisi daha büyükse en az o değerde olmalıdır

Dikmeler arasındaki net mesafe: h1a, h1b Sırasıyla bağ elemanları veya enine ara bağlantılar ile çalışma alanı arasındaki net baş mesafesi

h2 Net omuz yüksekliği

h3 Çalışma alanları arasındaki net baş yüksekliği

p Baş yüksekliği kısmındaki net genişlik, 300 mm ve (c - 450 mm) değerlerinden hangisi daha büyükse en az o değerde olmalıdır

w uygun çalışma alanı genişliği

Çalışma alanları

- Çalışma alanlarında, platform birimlerinin, rüzgâr yüklerinin kaldırma etkisi veya boruların kazara birbirinden ayrılması gibi nedenlerle oluşabilecek tehlikeli yer değiştirmesine karşı tedbir alınmış olmalıdır.
- Plâtfom birimlerinin yüzeyi kaygan olmamalıdır.
- Not - Ahşap yüzeyler normalde kaygan değildir. Plâtfom birimlerinin birbirine bağlanması için kullanılan yöntem veya üst üste bindirilen kısımdan kaynaklanan insanların takılarak sendeleme tehlikesi en aza indirilmiş olmalıdır.
- Plâtfom birimleri arasındaki boşluklar, 25 mm'yi aşmayacak şekilde mümkün olduğu kadar küçük olmalıdır.
- Çalışma alanları mümkün olduğunca yatay olmalıdır. Eğimin 1/5'i aştığı durumlarda bütün genişlik boyunca sağlam olarak tutturulan ayak tutucular olmalıdır. Gerektiğinde el arabası kullanımını kolaylaştırmak amacıyla ayak tutucuların merkezinde 100 mm genişliği geçmeyecek bir boşluk olmalıdır.

Yan koruma

Genel

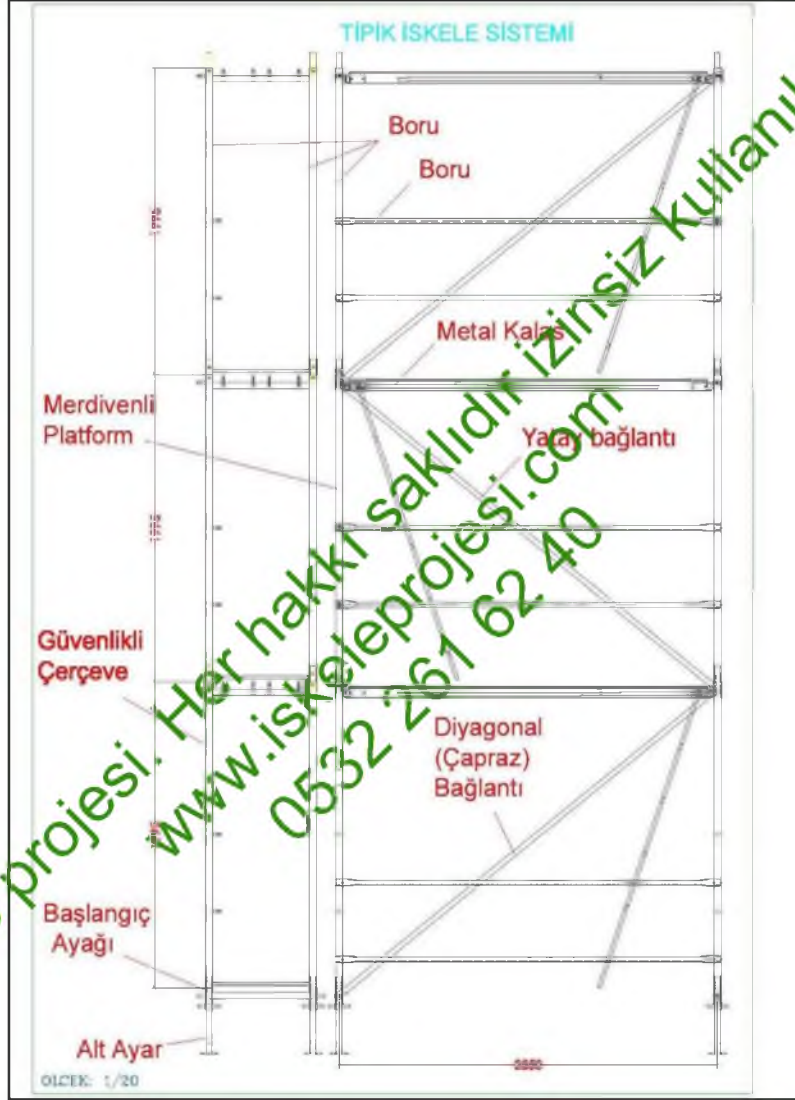
Çalışma ve ulaşım alanlarında, en azından bir ana korkuluk, bir ara yan koruma ve bir topuk tahtasından oluşan bir yan koruma ile düşmeye karşı emniyet sağlanmış olmalıdır (Şekil 3). Merdivenler üzerinde topuk tahtası kullanılmayabilir.

Yan koruma, yerinden kazara çıkmaya karşı güvenli olmalıdır. Yapısal tasarım gerekleri Madde 6'da verilmiştir.

Not 1 - Yan koruma üzerine kaplama yapılmamalıdır.

Not 2 - İş iskelelerinin düşey kalıp yapımı için kullanılması gibi özel durumlarda, bu standardın uygulama alanı dışında kalan eğimli yan koruma ihtiyacı ortaya çıkabilir.

KULLANILAN KESİTLER



Ana korkuluklar

Ana korkuluklar, en üst yüzeyi her yerde bitişik çalışma alanı seviyesinden en az 1 m yukarıda olacak şekilde monte edilmiş olmalıdır (ana korkuluk yüksekliği 950 mm'den az olmamalıdır).

Ara yan koruma

Ara yan koruma, ana korkuluk ile topuk tahtası arasına monte edilmelidir. Ara yan koruma aşağıdaki elemanlardan oluşmalıdır:

- Bir veya daha fazla ara korkuluk veya
- Bir çerçeve veya
- Ana korkuluğun üst kenarının oluşturduğu çerçeve veya
- Bir ızgara korkuluk.

Yan koruma elemanları arasındaki açıklıklar, 470 mm çaplı küre geçmeyecek boyutta olmalıdır.

Topuk tahtası

Topuk tahtası, en üst kenarı bitişik çalışma alanı seviyesinden en az 150 mm yukarıda olacak şekilde monte edilmiş olmalıdır. Topuk tahtasında bulunan el ile tutma amaçlı delikler haricindeki diğer delikler ve yarıkların, herhangi bir doğrultudaki en büyük boyut ölçüsü 25 mm'yi aşmamalıdır.

Izgara korkulukları

Izgara korkuluklarda bulunan her bir delik veya yarığın alanı 100 cm²'yi aşmamalıdır. Bu şarta ilâveten her delik veya yatay yarığın yatay boyut ölçüsü 50 mm'yi aşmamalıdır.

Yan koruma bileşenlerinin yerleşimi

Ara yan korumanın bütün bileşenleri ile korkuluğun iç yüzeyi ve topuk tahtasının dış yüzeyi arasındaki yatay uzaklık 80 mm'yi aşmamalıdır.

Kaplama

İş iskelesinin kaplanması gerektiğinde, bu standarda göre kaplama malzemesi olarak ağ örtü veya levha kullanılır.

Taban plâkaları ve düşeyliği ayarlanabilen taban plâkaları

Genel

Düşeyliği ayarlanabilir taban plâkası ile taban plâkasının dayanım ve rijitliği, iş iskelesinden zemine aktarılan en büyük tasarım yükünü iletebilecek yeterlilikte olmalıdır. Taban plâkasının alanı en az 150 cm², en küçük genişliği 120 mm olmalıdır.

Taban plâkaları

Çelik taban plâkaları, EN 74'e uygun olmalıdır.

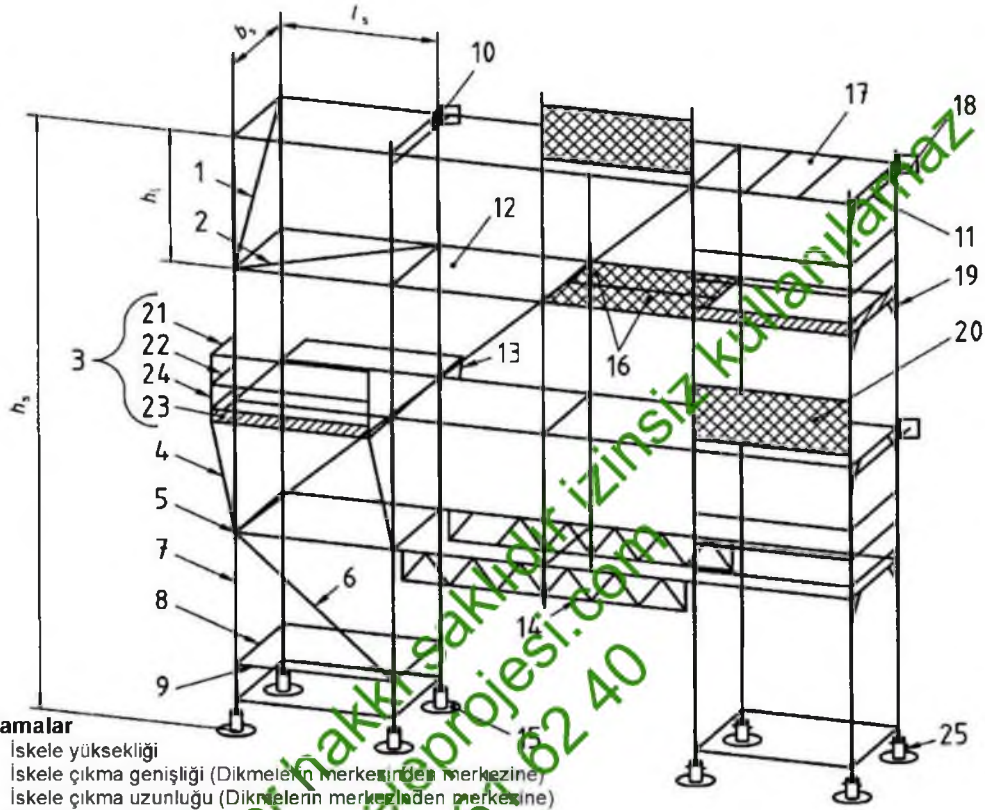
Düşeyliği ayarlanabilir taban plâkası

Düşeyliği ayarlanabilir taban plâkasında merkezî konumda yerleştirilmiş ayar mili bulunmalıdır. Ayar mili boyutları, yüksüz durumda taban plâkasının boru yuvası eksenine ile dikme eksenindeki eğim farkı

% 2,5'i aşmayacak ölçülerde olmalıdır. Ayarlamaların her safhasında, en küçük bindirme uzunluğu, gövdenin toplam uzunluğunun % 25'i veya 150 mm'den hangisi daha büyükse en az o kadar olmalıdır. Üç plâkasının kalınlığı en az 6 mm olmalıdır. Özel şekil verilmiş uç plâkalarının rijitliği, kalınlığı 6 mm olan bu plâka ile aynı olmalıdır.

İçer boş dikmeler arasındaki birleşim yerleri

Dikmeler arasındaki birleşim yerlerinde bindirme uzunluğu en az 150 mm olmalıdır. Bir kilitleme elemanının bulunması durumunda bu uzunluk, en az 100 mm olacak şekilde azaltılabilir.

**Açıklamalar**

- h_s İskele yüksekliği
 b_s İskele çıkma genişliği (Dikmelerin merkezinden merkezine)
 l_s İskele çıkma uzunluğu (Dikmelerin merkezinden merkezine)
 h_i İskele kat yüksekliği

- 1 Düşey düzlemdeki takviye (Enine çapraz) (Madde 3.6)
- 2 Yatay düzlemde takviye (Madde 3.5)
- 3 Yan koruma (Madde 3.19)
- 4 Konsol payanda (-)
- 5 Düğüm noktası (Madde 3.13)
- 6 Düşey düzlemde takviye (Boyuna çapraz) (Madde 3.6)
- 7 Dikme (Madde 3.21)
- 8 Enine ara bağlantı (Madde 3.24)
- 9 Boyuna ara bağlantı (Madde 3.10)
- 10 Birleştirme elemanı (Madde 3.8)
- 11 Bağ elemanı (Madde 3.23)
- 12 Plâtfon (Madde 3.15)
- 13 Payanda (-)
- 14 Kafes kiriş (-)
- 15 Taban plâkası (Madde 3.3)
- 16 Plâtfon birimi (Madde 3.16)
- 17 Yatay çerçeve (-)
- 18 Ankraj (Madde 3.1)
- 19 Düşey çerçeve (-)
- 20 Izgara korkuluk (Madde 5.5.5)
- 21 Ana korkuluk (Madde 5.5.2)
- 22 Ara korkuluk (Madde 5.5.3)
- 23 Topuk tahtası (Madde 5.5.4)
- 24 Düşey korkuluk (-)
- 25 Düşeyliği ayarlanabilen taban plâkası (Madde 3.2)

Not 1 - Şekil, iskele bileşenlerini tanıtmak amacıyla olup sağlanması gereken koşulları göstermez.

Not 2 - Yanında "(-)" işareti bulunan terimler metin içinde geçmemektedir. Ancak, bir iş iskelesinde kullanılan değişik bileşenleri göstermek amacıyla verilmiştir.

Şekil 1 - Bir cephe iskele sisteminin tipik bileşenlerine ait örnekler

İskele katları arası ulaşım

Genel

Ulaşım elemanı güvenli ve ergonomik olmalıdır.

İskele sisteminde katlar arası ulaşım için gerekli imkânlar sağlanmış olmalıdır. Bu ulaşım imkânları, taşınabilir (portatif) veya normal eğimli merdivenler vasıtasıyla oluşturulmalıdır. Bu merdivenler, plâtfömler arasında iş iskelesinin çıkıntı yapılarak genişletilmiş kısmında veya iş iskelesine bitişik oluşturulmuş kule içerisinde bulunmalıdır.

EN 131-1 ve EN 131-2'ye uygun taşınabilir merdivenlerin, bu standartta ulaşım ile ilgili verilen gerekleri sağladığı kabul edilebilir.

Sabit ve taşınabilir merdivenler, kazara gevşemelere karşı güvenli olmalı ve bunların yüzeyi kaygan olmamalıdır.

Not 1 - Yoğun çalışma yapılan iş iskelelerinde, ulaşımın sabit merdiven kullanılarak yapılması tercih edilmelidir.

Not 2 - Daha uzun iş iskelelerinde yolcu taşıma asansörü kullanılmalıdır.

Yapısal Tasarım Gereklere

Temel gerekler

Genel

Her bir iş iskelesi güvenli olarak kullanılacak biçimde kazara hareket etmeyecek veya göçmeyecek tarzda tasarlanmış, inşa edilmiş ve bakımı yapılmış olmalıdır. Bu gerek iskelenin kurulması, değiştirilmesi ve tamamen sökülmesi dâhil bütün aşamalar için geçerlidir.

İskele bileşenleri güvenli şekilde taşınabilecek, kurulabilecek, kullanılacak, bakımı yapılabilecek sökülebilecek ve istiflenebilecek şekilde tasarlanmış olmalıdır.

Dış mesnet

Bir iş iskelesi, tasarım yüklerini taşıma ve olası hareketleri sınırlandırmaya yeterli mesnet veya temele oturmalıdır.

İskele yapısının tamamının veya bir bölümünün, rüzgâr yükü gibi farklı tasarım yüklerine maruz kalması durumunda, yatay kararlılığı doğrulanmalıdır.

Not 1 - İskelenin yatay kararlılığı, iskelenin bitişik bir veya yapıya bağ elemanları ile tutturulması yoluyla sağlanabilir. Alternatif yöntemler olarak, gergi halatları, demir ağırlıklar veya ankrajlar gibi diğer yöntemler de kullanılabilir.

Not 2 - Kalıcı yapıya olan bağların, yapı üzerinde devam eden bir çalışmanın aksamaması için tekli şekilde kaldırılması gerekebilir. Böyle bir durumla karşılaşılacağı tasarımda dikkate alınmalı ve bağların kaldırılması veya değiştirilmesinin hangi sıralamayla yapılacağına ilişkin bir talimatname hazırlanmalıdır.

Yük sınıfları

Bu standartta farklı iş koşullarını karşılayacak şekilde altı yük sınıfı ve çalışma alanı için yedi genişlik sınıfı tanımlanmıştır. Servis yükleri Çizelge 3'te gösterilmektedir.

Çalışma alanları için yük sınıfı, iskelenin kullanım amacına bağlıdır.

Not - İş iskelesinin tek bir yük sınıfına dâhil edilemediği veya çok ağır şartlarda kullanılması gibi istisnai hâllerde, iskelenin kullanım şartlarının analizinden sonra farklı parametreler uygulanabilir ve belirlenebilir. İş iskelesinde yapılacak gerçek çalışmalar dikkate alınmalıdır. Göz önünde bulundurulması gereken hususlara ait bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

- Çalışma alanına konulan bütün donanım ve malzemelerin ağırlığı,
- Çalışma alanı üzerinde kullanılan, haricî güç kaynağıyla çalıştırılan makinalardan kaynaklanan dinamik etkiler,
- El arabası gibi elle çalıştırılan araçlardan gelen yükler.

Yük sınıfı 1'e dâhil iş iskeleleri üzerine konulan malzemeler, Çizelge 3'te verilen servis yüklerine dâhil değildir.

Çizelge 3 - Çalışma alanı üzerindeki servis yükleri (Madde 6.2.2).

Yük sınıfı	Düzgün yayılı yük q_1 kN/m ²	500 mm x 500 mm alan üzerindeki tekil yük F_1 kN	200 mm x 200 mm alan üzerindeki tekil yük F_2 kN	Kısmî alan yükü	
				q_2 kN/m ²	Kısmî alan katsayısı a_1
1	0,75	1,50	1,00	---	---
2	1,50	1,50	1,00	---	---
3	2,00	1,50	1,00	---	---
4	3,00	3,00	1,00	5,00	0,4
5	4,50	3,00	1,00	7,50	0,4
6	6,00	3,00	1,00	10,00	0,5

Etkiler

Belirtilen değerler, etkilerin (yüklerin) karakteristik değerleri olarak kabul edilmelidir. Dikkate alınması gereken üç ana yükleme tipi aşağıda verilmiştir:

- Kalıcı yükler: Asansör kuleleri gibi yardımcı yapılar ile plâtfomlar, çitler, pervaneler ve diğer koruyucu yapılar gibi bütün bileşenler dâhil iskele yapısının kendi ağırlığı.
- Değişken yükler: Servis yükleri (çalışma alanı üzerindeki yükler ve yan koruma üzerindeki yükler), rüzgâr yükleri ve varsa kar ve buz yükleri
- Kazara oluşan yükler: Bu standartta belirtilen kazara oluşan tek yük, verilen yüklemeler, insanların belirli bir yükseklikten plâtfom veya yan koruma üzerine düşmesinden veya bu elemanlar üzerinde zıplamasından kaynaklanan etkileri kapsamaz.

Çalışma alanı üzerine etkiyen yükler

Genel

Çalışma alanı üzerine etkiyen servis yükleri Çizelge 3'te belirtilmiştir. Her bir çalışma alanı; q_1 , F_1 ve F_2 olarak gösterilen çeşitli yükleri, yığımsı olarak değil tek tek taşıma kapasitesine sahip olmalıdır. Ağ veya kafes korumalı iş iskelelerinde, kısmî alan yükleri de dâhil olmak üzere iş iskelesinin mesnetlerine kadar sadece düzgün yayılı yük q_1 taşınmalıdır (Şekil 5d).

Yapısal tasarım amaçları bakımından çalışma alanı üzerine etkiyen servis yükleri, aşağıdaki şekilde belirlenen alan üzerine uygulanmış olmalıdır:

- İş iskelesi boyunca veya derinliğince mütemadi plâtfomların olduğu yerlerde, ayırma kenarı olarak taşıyıcı dikmelerin arasındaki mesafenin merkezinden geçen eksen alınmalıdır.
- Herhangi bir kenarda w boyutu, gerçek kenar olarak veya topuk tahtasının bulunduğu yerlerde,

Yük sınıfı 1'e dâhil iş iskelelerinde, bütün plâtfom birimleri Sınıf 2 servis yüklerini taşımaya yeterli olmalı; ancak bu gerek iskelenin bütününe uygulanmamalıdır.

Düzgün yayılı servis yükü

İş iskelesi üzerindeki her bir çalışma alanı, Çizelge 3'te verilen düzgün yayılı yük q_1 'i taşımaya yeterli olmalıdır.

Tekil yük

Her bir plâtfom birimi, aynı anda olmamak üzere Çizelge 3'te belirtilen 500 mm x 500 mm'lik alan üzerinde düzgün yayılı F_1 yükü ile 200 mm x 200 mm'lik alan üzerinde düzgün yayılı F_2 yükünü taşıyabilmelidir.

Yükün uygulandığı kısım, yüklerden kaynaklanan kuvvetleri dikmelere iletebilecek yapıda olmalıdır. Her yükün konumu, en elverişsiz şartları oluşturacak şekilde seçilmiş olmalıdır.

Plâtfom biriminin genişliğinin 500 mm'den küçük olduğu durumlarda, Çizelge 3'te verilen F_1 yükü, hiçbir durumda 1,5 kN'dan az olmamak üzere plâtfom genişliği ile orantılı olarak azaltılabilir.

Cephe iskeleleri

İskelenin kullanımı konusunda güvenilir bilgiler olmadığında, cephe iskelesinin yapısal tasarımında aşağıda

Her bir durumda, serviste bulunma ve serviste bulunmama hâllerindeki yükler dikkate alınmalıdır.

- Serviste bulunma hâlinde dikkate alınacak yükler
 - İskelenin kendi ağırlığı
 - En elverişsiz konumdaki çıkma alanı seviyesindeki çalışma alanına etkiyen ve Çizelge 3 sütun 2’de verilen iş iskelesi sınıfına uygun düzgün yayılı servis yükü,
 - İş iskelesinde birden fazla seviyede çıkma bulunması hâlinde, çıkmanın bir sonraki alt veya üst seviyesindeki çalışma alanına etkiyen yük, 2)’de belirtilen yükün % 50’si olarak,
- Çalışma rüzgâr yükü b) Hizmette bulunmama hâlinde dikkate alınacak yükler
- İskelenin kendi ağırlığı
- En elverişsiz konumdaki çıkma alanı seviyesindeki çalışma alanına etkiyen ve Çizelge 3 sütun 2’de verilen iş iskelesi sınıfına uygun düzgün yayılı servis yükünün belirli bir yüzdesi. Bu yüzde değer aşağıda sınıflara göre verilmiştir:
- Sınıf 1: % 0 (Çalışma alanı üzerinde servis yükü olmaması durumu),
- Sınıf 2 ve Sınıf 3: % 25 (Çalışma alanı üzerine konulmuş bazı malzemelerin olması durumunu temsilen),
- Sınıf 4, Sınıf 5 ve Sınıf 6: % 50 (Çalışma alanı üzerine konulmuş bazı malzemelerin olması durumunu temsilen),
- Belirtilen en büyük rüzgâr yükü.
- Devrilme durumu gibi daha kritik sonuçlar doğurmayan hâllerde, a) 2) ve b) 2)’de belirtilen yük sıfır alınmalıdır.

Sehimler

Plâtförm birimlerinin elâstik sehim

Çizelge 3 sütun 3 ve sütun 4’te belirtilen tekil yüklere maruz kalan plâtförm biriminin yapacağı elâstik sehim, açıklığının 1/100’ünü aşmamalıdır.

Ayrıca ilgili tekil yük uygulandığında, yüklenmiş veya yüklenmemiş birbirine komşu plâtförm birimlerinin arasındaki en büyük sehim farkı 25 mm’yi aşmamalıdır.

Yan korumaların elâstik sehim

Ana ve ara korkuluk ile topuk tahtalarının her biri, açıklığına bakılmaksızın, Madde 6.2.5.2’de belirtilen yatay yüke maruz kaldığında, 35 mm’den daha büyük elâstik sehim yapmamalıdır.

Bu değer, bileşenlerin tespitlendiği noktadaki mesnetler referans alınarak ölçülür.

İzgara korkulukların sehim

İzgara korkulukların ızgara kısmı, Madde 6.2.5.2’de belirtilen yatay yüklere maruz kaldığında, mesnetleri referans alındığında 100 mm’den daha fazla sehim yapmamalıdır.

İzgara korkulukla ana korkuluğun birlikte kullanılması durumunda, ana korkuluk ile ilgili gerekler ayrıca sağlanmış olmalıdır.

Yapısal analiz

Model seçimi

Uyarlanan modeller, verilen kusurların dikkate alındığı, yapısal davranış şeklinin tahmin edilmesine imkân verecek derecede hassas olmalıdır.

Ayrı düzlemsel sistemlerin kontrol edilmesiyle yapılan analizde, bu sistemlerin birbirleri ile etkileşimi dikkate alınmalıdır.

Cephe ve bağ elemanları arasındaki birleşim, bağ elemanları, cephe düzlemindeki eksenler etrafında dönme serbestliği olacak biçimde modellenmeli ve düşey kuvvetleri aktarmayacağı kabul edilmelidir.

Boru elemanlar arasındaki birleşim yerleri

Gevşek geçmenin bir dikmeye kalıcı bir şekilde bağlanması ve aşağıda verilen koşulları sağlaması durumunda, boru elemanlarının arasındaki birleşim yerinin rijit bir bağlantı olduğu kabul edilebilir:

Gevşek geçme elemanının geçme boyu en az 150 mm, kitleleme elemanı kullanılması durumunda ise en az 100 mm olmalıdır.

Borunun anma iç çapı ile gevşek geçme elemanının anma dış çapı arasındaki oynama payı 4 mm’yi aşmamalıdır.

Bu kabul, dış çapı 60 mm’yi aşmayan boru elemanlar için geçerlidir.

Bu özelliklerin hiçbirinin karşılanmadığı, örneğin EN 74’e göre gevşek geçme elemanlarının kullanıldığı durumlarda, birleşim yerleri ideal mafsalar olarak modellenmelidir. Bu durumda bağlantılı dikmeler arasındaki eksenler gibi çerçeve kusurları ihmal edilebilir. Alternatif olarak, gevşek geçme elemanı ve dikme üzerinde ayrıntılı bir kontrol de yapılabilir.

Uygulama Esasları:

ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI YAPI İSKELELERİNDE UYGULAMA ESASLARI

DIŞ CEPHE İŞ İSKELELERİ

ÇELİK İSKELELER 1 A

Amaç

1. Bu Ek'in amacı, bina inşaatlarının dış cephelerinde kullanılan, ön yapımlı çelik ve alüminyum alaşımlı bileşenlerden oluşan iş iskelelerine ilişkin genel uygulama kurallarını açıklamaktır. Bu Ek'te verilen gerekler asgari kriterler olup, iş iskelelerine ilişkin malzeme, tasarım ve uygulamalarda ilgili mevzuat esas alınmalıdır.
2. İş iskelelerinin tasarımının işin tipine ve uygulama metoduna bağlı olduğu dikkate alınmalıdır. Malzeme ve tasarıma ait işe özel teknik şartnameler doğrultusunda, performans ve tasarım gerekleri sağlanması kaydı ile farklı uygulamalar da yapılabilir.

Genel Esaslar

1. Ruhsata tabi yapılarda kullanılacak ön yapımlı çelik ve alüminyum alaşımlı bileşenlerden oluşan dış cephe iş iskelelerinin statik hesapları ile detay çizimleri ilgili proje müellifince yapılır ve ruhsat eki statik proje dâhilinde kabul edilir.
2. Ön yapımlı çelik ve alüminyum alaşımlı bileşenlerden oluşan iş iskeleleri, güvenli olarak kullanılabilecek biçimde kazara hareket etmeyecek veya göçmeyecek tarzda TS EN 12811-1 ve TS EN 12810-2 standardlarına göre tasarlanmalı; iskele bileşenleri güvenli şekilde taşınabilecek, kurulabilecek, kullanılabilecek, bakımı yapılabilecek, sökülebilecek ve istiflenebilmek şekilde tasarlanmış olmalıdır. Kullanılan malzemeler, tasarım verilerinin sağlandığı TS EN 12810-1 ve TS EN 12811-2 standardında verilen gerekleri sağlamalı, normal çalışma koşullarına dayanabilecek sağlamlık ve dayanıklılıkta olmalıdır.
3. Proje ve detaylar, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile ilgili diğer yönetmelik ve standartlarda belirtilen asgari koşulları sağlamalıdır.

Uygulama Esasları

1. İskelelerin taşıyabilecekleri azami ağırlıklar, levhalar üzerine yazılarak iskelenin uygun ve görülebilir yerlerine asılmalıdır. Belirtilen bu ağırlıkların iskele üzerinde düzgün yayılı olarak dağıtılmasına dikkat edilmeli, bu ağırlıkları aşan yükler iskelelere yüklenmemelidir.
2. Gece çalışmasının gerekli ve zorunlu olduğu hallerde gün ışığının yetersiz olduğu durumlarda uygun ve yeterli aydınlatma sağlanmalı, elektrik kablo ve cihazları gerekli iskele gerekse çalışanlar için tehlike oluşturmayacak şekilde konuşturılmalıdır.
3. İş iskelelerinde mevcut çalışma yerleri ve geçitlerin buz, kar, yağmur gibi doğal etkenler ve kir, pas, yağ gibi diğer etkenler nedeniyle kaygan hale gelmemesi, alınacak önleyici tedbirler ve düzenli bakım yapılması suretiyle sağlanmalıdır.
4. Sistemin hesabı yapılırken en büyük yüklemeler ve çalışma rüzgâr yükü, cepheye dik ve paralel olarak ayrı ayrı tatbik edilmelidir.
5. İskelelerin yatay kararlılığı, iskelenin bitişik binaya ankrajlar ile tutturulması ile sağlanmalıdır.
6. Çalışma alanları mümkün olduğunca yatay olmalı, eğimin 1/5'i aştığı durumlarda platformda bütün genişlik boyunca sağlam olarak tutturulan ayak tutucular bulunmalıdır.
7. İskelelerin sökümüne en üst kısımdan başlanılmalı, bina bağlantıları ise platformların tamamının alınmasından sonra yukarıdan aşağıya sökülmelidir.
8. İskele sistemlerinde deformasyona ve korozyona uğramış ana, tali ve bağlantı elemanları kullanılmamalıdır.
9. İskelelerin inşasında kullanılan madeni elemanlar statik elektrığe karşı uygun şekilde topraklanmalıdır.
10. En üst platform yüzeyi ile taban plakası alt kenarı arasındaki yükseklik 24 m' nin üzerinde ise standart sistem konfigürasyonları dışında hesaplama yoluna gidilmelidir.
11. Çalışma alanları arasındaki baş mesafesi boyutu en az 190 cm olmalıdır.

1BÖLÜM: YAPIM

Not: Şekil, iskele bileşenlerini tanıtır amaçlı olup sağlanması gereken koşulları göstermez.

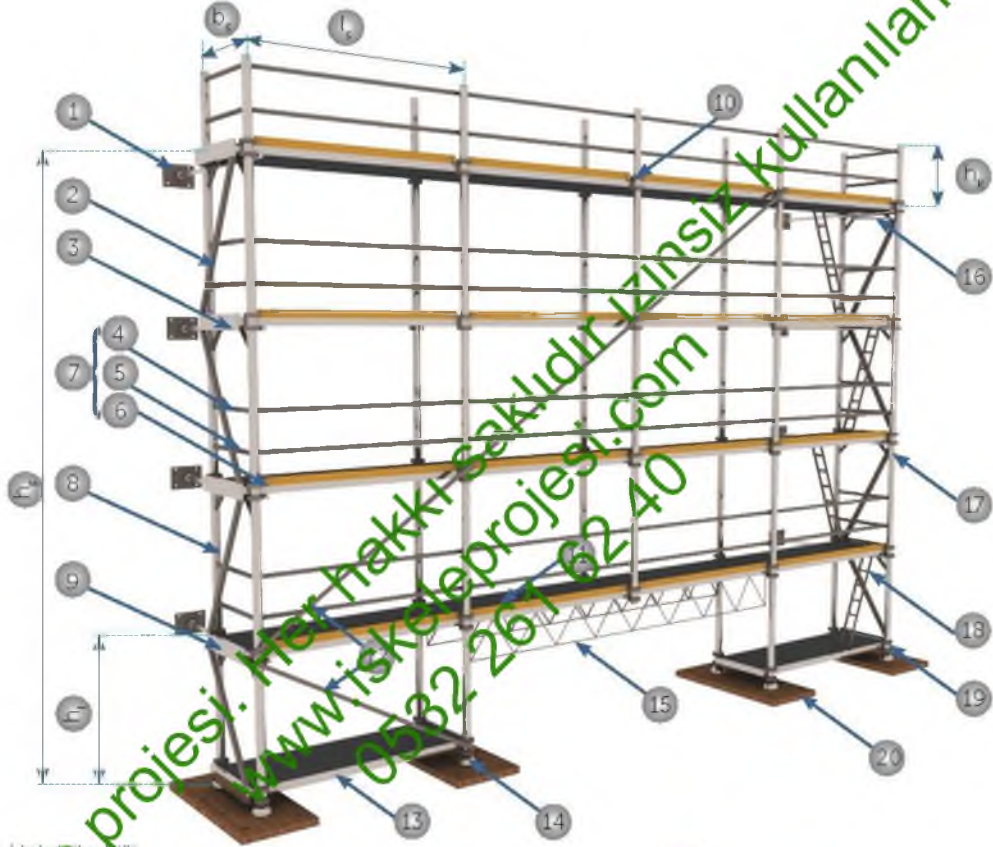
- İskelelerin taşıyabilecekleri azami ağırlıklar, levhalar üzerine yazılarak iskelenin uygun ve görülebilir yerlerine asılmalıdır. Belirtilen bu ağırlıkların iskele üzerinde düzgün yayılı olarak dağıtılmasına dikkat edilmeli, bu ağırlıkları aşan yükler iskelelere yüklenmemelidir.
- Gece çalışmasının gerekli ve zorunlu olduğu haller ile gün ışığının yetersiz olduğu durumlarda uygun ve yeterli aydınlatma sağlanmalı, elektrik kablo ve cihazları gerek iskele gerekse çalışanlar için tehlike oluşturmayacak şekilde konuşlandırılmalıdır.
- İş iskelelerinde mevcut çalışma yerleri ve geçitlerin buz, kar, yağmur gibi doğal etkenler ve kir, pas, yağ gibi diğer etkenler nedeniyle kaygan hale gelmemesi, alınacak önleyici tedbirler ve düzenli bakım yapılması suretiyle sağlanmalıdır.
- Sistemin hesabı yapılırken en büyük yüklemeler ve çalışma rüzgâr yükü, cepheye dik ve paralel olarak ayrı ayrı tatbik edilmelidir.
- İskelelerin yatay kararlılığı, iskelenin bitişik binaya ankrajlar ile tutturulması ile sağlanmalıdır.
- Çalışma alanları mümkün olduğunca yatay olmalı, eğimin 1/5'i aştığı durumlarda platformda bütün genişlik boyunca sağlam olarak tutturulan ayak tutucular bulunmalıdır.
- İskelelerin sökülmesine en üst kısımdan başlanılmalı, bina bağlantıları ise platformların tamamının alınmasından sonra yukarıdan aşağıya sökülmelidir.
- İskele sistemlerinde deformasyona ve korozyona uğramış ana, tali ve bağlantı elemanları kullanılmamalıdır.
- İskelelerin inşasında kullanılan madeni elemanlar statik elektrığe karşı uygun şekilde topraklanmalıdır.
- En üst platform yüzeyi ile taban plakası alt kenarı arasındaki yükseklik 24 m' nin üzerinde ise standart sistem konfigürasyonları dışında hesaplama yoluna gidilmelidir.
- Çalışma alanları arasındaki baş mesafesi boyutu en az 190 cm olmalıdır.

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz
www.iskeleprojesi.com
0532 261 62 40

YAPI İSKELELERİ

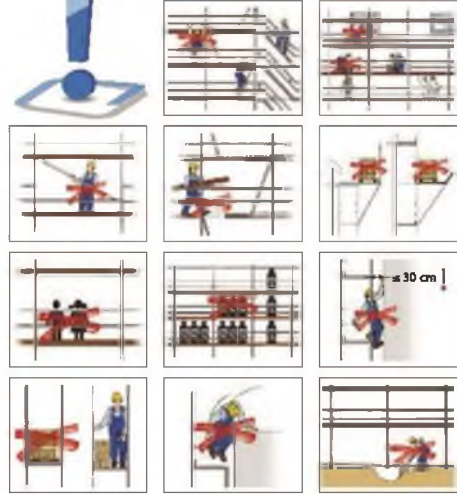
DIŞ CEPHE İŞ İSKELELERİ

ÇELİK İSKELELER



- h_s : İskele Yüksekliği
 b_s : İskele Çıkma Genişliği (Dikmelerin merkezinden merkezine)
 l_s : İskele Çıkma Uzunluğu (Dikmelerin merkezinden merkezine)
 h_k : İskele Kat Yüksekliği
 l_k : Korkuluk Yüksekliği
 1 : Ankraj
 2 : Düşey Düzlemdeki Takviye (Enine çapraz)
 3 : Düğüm Noktası
 4 : Ana Korkuluk
 5 : Ara Korkuluk
 6 : Topuk Tahtası
 7 : Yan Koruma
 8 : Dikme
 9 : Enine Ara Bağlantı
 10 : Birleştirme Elemanı
 11 : Platform
 12 : Düşey Düzlemde Takviye (Boyuna çapraz)
 13 : Boyuna Ara Bağlantı
 14 : Taban Plakası
 15 : Kafes Kiriş
 16 : Bağ Elemanı
 17 : Düşey Çerçeve
 18 : Merdiven
 19 : Düşeyliği Ayarlanabilen Taban Plakası
 20 : Zemin Sabitleme Tabanı

UYARI



Not: Şekil, iskele bileşenlerini tanıtır amaçlı olup sağlanması gereken koşulları göstermez.

RAPOR SONUÇLARI

Bu raporda, 0532 261 62 40 ZİYA YILDIRIM ZZZ ADA XXX PARSEL ÖRNEK İŞ İSKELESİ STATİK HESAP RAPORU şantiyesinde kurulacak olan iş iskelesi; düşey ve hareketli yükler altında değerlendirilmiştir. İskele kaplanmamış olarak düşünülmüştür. İskelelerin değerlendirilmesi mevcut yönetmelikler (TS EN 12810-1, TS EN 12810-2, TS EN 12811-1, TS EN 12811-2, Eurocode 3-1993) göz önüne alınarak yapılmıştır. Hesabı yapılan sistemdeki profillerin gerilme değerleri emniyet gerilmesi değerinin altında kalmıştır, profiller statik olarak uygundur. Sistemde meydana gelen düşey deplasman yönetmelikte izin verilen deplasman sınırını aşmamaktadır, KULLANILAN KESİTLER STATİK OLARAK UYGUNDUR.

İskele sistemi modül sistemdir. Yapının diğer cephelerinde iskele planına, max yüksekliği aşmamak kaydı ile duvar ankrajlarına sadık kalınarak kullanılabilir. İmalat ve montaj aşamasında TS EN 12810-1 in 7. Maddesinde belirtilen genel gereklere uyulmalıdır.

Statik hesap raporunda belirtilen yükleme durumları dışında sisteme yükleme yapılmayacaktır. İskele yatay ve düşeyde örtü ile kaplanamaz.

Birleştirme araçları için gerekli testler ve kontroller yapılmalıdır.

Uygulama sırasında öncelikle raporda daha sonra imalat çizimlerinde belirtilen tüm hususlara uyulacaktır.

Montaj aşamasında gerekli montaj tahkikleri yüklenici tarafından hesaplanacaktır, gerekli önlemler alınacaktır.

İskelenin yapıya bağlantısı montaj planında gösterilen noktalardan pencere boşluklarına kelepçe ile yapılacaktır.

DIŞ CEPHE İŞ İSKELELERİ KURULUMUNDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

1. Bu Ek'in amacı, bina inşaatlarının dış cephelerinde kullanılan, ön yapımı çelik ve alüminyum alaşımlı bileşenlerden oluşan iş iskelelerine ilişkin genel uygulama kurallarını açıklamaktır. Bu Ek'te verilen gerekler asgari kriterler olup, iş iskelelerine ilişkin malzeme, tasarım ve uygulamalarda ilgili mevzuat esas alınmalıdır.
2. İş iskelelerinin tasarımının işin tipine ve uygulama metoduna bağlı olduğu dikkate alınmalıdır. Malzeme ve tasarıma ait işe özel teknik şartnameler doğrultusunda, performans ve tasarım gerekleri sağlanması kaydı ile farklı uygulamalar da yapılabilir.
3. Yapılan işin niteliği veya iş yeri alanının çevresel özelliklerinden dolayı imalatların dış cephede yapılmasının zaruri ve çalışanların yüksekten düşme riskinin olduğu bina inşaatlarının dış cephelerinde gerçekleştirilen; duvar, sıva, ısı-ses-su yalıtımı, kaplama, boya, montaj işleri, restorasyon, yıkım-söküm ve benzeri yapım işleri ile onarım ve güçlendirme işleri için kullanılan ahşap ile ön yapımı çelik ve alüminyum alaşımlı bileşenlerden oluşan dış cephe iş iskelelerinin detay çizimlerinin yapılması ile ruhsat eki statik projeler dâhilinde idareye sunulmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Genel Esaslar

1. Ruhsata tabi yapılarda kullanılacak ön yapımı çelik ve alüminyum alaşımlı bileşenlerden oluşan dış cephe iş iskelelerinin statik hesapları ile detay çizimleri ilgili proje müellifince yapılır ve ruhsat eki statik proje dâhilinde kabul edilir.
2. Ön yapımı çelik ve alüminyum alaşımlı bileşenlerden oluşan iş iskeleleri, güvenli olarak kullanılacak biçimde kazara hareket etmeyecek veya göçmeyecek tarzda TS EN 12811-1 ve TS EN 12810-2 standardlarına göre tasarlanmalı; iskele bileşenleri güvenli şekilde taşınabilecek, kurulabilecek, kullanılacak, bakımı yapılabilecek, sökülebilecek ve istiflenebilecek şekilde tasarlanmalıdır. Kullanılan malzemeler, tasarım verilerinin sağlandığı TS EN12810-1 ve TS EN12811-2 standardında verilen gerekleri sağlamalı, normal çalışma koşullarına dayanabilecek sağlamlık ve dayanıklılıkta olmalıdır.
3. Proje ve detaylar, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile ilgili diğer yönetmelik ve standartlarda belirtilen asgari koşulları sağlamalıdır.
4. Bina dış cephelerinde yapılacak iş iskelelerinin hesap, proje, uygulama, söküm ve denetim dâhil tüm aşamaları İmar Kanunu ve 29/6/2001 tarihli ve 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanuna tabidir.

Uygulama Esasları

1. İskelelerin taşıyabilecekleri azami ağırlıklar, levhalar üzerine yazılarak iskelenin uygun ve görülebilir yerlerine asılmalıdır. Belirtilen bu ağırlıkların iskele üzerinde düzgün yayılı olarak dağıtılmasına dikkat edilmeli, bu ağırlıkları aşan yükler iskelelere yüklenmemelidir.
2. Gece çalışmasının gerekli ve zorunlu olduğu haller ile gün ışığının yetersiz olduğu durumlarda uygun ve yeterli aydınlatma sağlanmalı, elektrik kablo ve cihazları gerek iskele gerekse çalışanlar için tehlike oluşturmayacak şekilde konuşlandırılmalıdır.
3. İş iskelelerinde mevcut çalışma yerleri ve geçitlerin buz, kar, yağmur gibi doğal etkenler ve kir, pas, yağ gibi diğer etkenler nedeniyle kaygan hale gelmemesi, alınacak önleyici tedbirler ve düzenli bakım yapılması suretiyle sağlanmalıdır.

4. Sistemin hesabı yapılırken en büyük yüklemeler ve çalışma rüzgâr yükü, cepheye dik ve paralel olarak ayrı ayrı tatbik edilmelidir.
5. İskelelerin yatay kararlılığı, iskelenin bitişik binaya ankrajlar ile tutturulması ile sağlanmalıdır.
6. Çalışma alanları mümkün olduğunca yatay olmalı, eğimin 1/5'i aştığı durumlarda platformda bütün genişlik boyunca sağlam olarak tutturulan ayak tutucular bulunmalıdır.
7. İskelelerin sökümüne en üst kısımdan başlanılmalı, bina bağlantıları ise platformların tamamının alınmasından sonra yukarıdan aşağıya sökülmelidir.
8. İskele sistemlerinde deformasyona ve korozyona uğramış ana, tali ve bağlantı elemanları kullanılmamalıdır.
9. İskelelerin inşasında kullanılan madeni elemanlar statik elektrığe karşı uygun şekilde topraklanmalıdır.
10. En üst platform yüzeyi ile taban plakası alt kenarı arasındaki yükseklik 24 m' nin üzerinde ise standart sistem konfigürasyonları dışında hesaplama yoluna gidilmelidir.
11. Çalışma alanları arasındaki baş mesafesi boyutu en az 190 cm olmalıdır.
12. Dış cephe iş iskeleleri İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, İmar Kanunu ve Yapı Denetimi Hakkında Kanun uyarınca sorumlu teknik elemanların yönetim, gözetim ve denetimi altında, projesine ve malzeme gereklerine uygun olarak kurdurulur ve söktürülür.
13. Dış cephe iş iskele yüksekliğinin 13.50 m'yi aştığı hallerde inşa edilecek iskelenin tamamı çelik ve/veya alüminyum alaşım bileşenlerden oluşur.

AŞAĞIDA DIŞ CEPHE İŞ İSKELELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE

GÜVENLİĞİ İLE İLGİLİ UYULMASI GEREKEN GEREKLER VERİLMİŞTİR.

- 1) İskele; kendiliğinden hareket etmeyecek, stabilitesi bozulmayacak ve çökmecek şekilde tasarlanmış, imal edilmiş ve kurulmuş olmalıdır.
- 2) İskele sistemleri güvenli bir şekilde desteklenmeli, yatay ve düşey kuvvetlere karşı uygun şekilde sabitlenmelidir.
- 3) İskele sisteminde çatlak, kırık ve yıpranmış iskele ve bağlantı elemanları kullanılmamalıdır.
- 4) İskele platformları hareket etmeyecek şekilde iskele sistemine sabitlenmelidir.
- 5) Platform kalasları arasında çalışanların düşmesine sebep olabilecek boşluklar bulunmamalıdır.
- 6) Alet ve malzemelerin düşerek kazaya sebep olmasını ve çalışanların ayağının platform dışına kaymasını önlemek amacıyla, platform dış kısmına, platform çalışma seviyesinden itibaren en az 15 cm yüksekliğinde olan bir topuk tahtası konulmalıdır. Topuk tahtası platforma bitişik olmalıdır.
- 7) Çalışanları düşmekten korumak amacıyla platform kenarlarına korkuluk yapılmalıdır. Korkuluklar bir ana korkuluk ve en az bir ara korkulukta meydana gelmelidir. Ana korkuluk, platformun çalışma seviyesinden itibaren en az 1 m yüksekliğinde yapılmalıdır. Ana korkuluk ile platform arasına en az bir tane ara-korkuluk yapılmalı ve ara korkuluk ile topuk tahtasının üst kenarı arasındaki mesafe en fazla 47 cm olmalıdır.
- 8) İskelelerin taşıyabilecekleri azami ağırlıklar, levhalar üzerine yazılarak iskelelerin uygun ve görülebilir yerlerine asılmalı ve belirtilen bu ağırlıkları aşan yükler iskelelere yüklenmemelidir.
- 9) İskelelerin üzerine moloz ve inşaat artıkları ile geçişi engelleyecek malzemeler bırakılmamalıdır.
- 10) Cephe iskeleleri binaya mümkün olduğunca yakın kurulmalı, bunun mümkün olmadığı durumlarda çalışanların bina ile iskele arasından düşmelerini önleyici tedbirler alınmalıdır.
- 11) Cephe iskelelerinin ayaklarında sabit veya düşeyliği ayarlanabilir yükseklik ayarlama elemanları ve yumuşak zeminlerde yükü dağıtmak amacıyla bu elemanların altlarında uygun malzemeden yapılmış yük yayma plakaları kullanılmalıdır.
- 12) İskeleyi yükseltmek veya düşeyliğini ayarlamak amacıyla sağlam olmayan uygunsuz malzemeler, destek parçası olarak kullanılmamalıdır.
- 13) İskele dikmeleri ve dikme altlıkları sağlam olmayan zeminlere, moloz yığınlarının üzerine, yamaçlara ve eğimli yüzeylere oturtulmamalıdır. Iskelenin sağlam ve dengeli olması sağlanmalıdır.
- 14) İskele platformlarına ulaşmak için en uygun yol ve araçlar belirlenmeli, seçilen bu araçlar, yakın bir tehlike durumunda çalışanların tahliyesini de mümkün kılacak şekilde tesis edilmelidir.

- 15) İskelelerde çalışma platformlarına güvenli ulaşımın sağlanması için, merdiven sistemleri veya benzeri güvenli ulaşım sistemleri kullanılmalıdır.
- 16) Dış cephe iş iskelesinde yapılan işler, çalışanların sağlık ve güvenliklerini tehlikeye atmayacak UYGUN HAVA KOŞULLARINDA sürdürülmelidir. Aşırı rüzgârlı ve yağışlı havalarda iskelelerde çalışılmamalıdır.
- 17) Kar yağışlı havalarda ve buzlanma meydana gelen havalarda ahşap iskelelerde çalışma yapılmamalıdır.
- 18) İskelelerin kurulması, sökülmesi veya üzerinde önemli bir değişiklik yapılması işyerinde görevli; inşaat mühendisi, makine mühendisi, mimar, teknik öğretmen (yapı eğitimi veya makine eğitimi bölümü mezunu), inşaat teknikeri veya makine teknikerinin gözetimi altında, yapacakları işle ilgili YETERLİ EĞİTİM ALMIŞ çalışanlar tarafından yapılmalıdır.
- 19) Gözetim yapan kişi ve ilgili çalışanlara gerekli talimatları da içeren KURMA VE SÖKME PLANLARI verilmelidir. Bu plan, iskele ile ilgili detay bilgileri içeren standart bir form şeklinde de olabilir.
- 20) İskeleler;
- Kullanılmaya başlamadan önce,
 - Haftada en az bir kez, - Üzerinde değişiklik yapıldığında, - Belli bir süre kullanılmadığında,
 - Sismik sarsıntı, kuvvetli rüzgârlar gibi olumsuz hava şartlarına veya denge ve sağlamlığını etkileyebilecek diğer koşullara maruz kaldığında işveren tarafından görevlendirilen inşaat mühendisi, makine mühendisi, mimar, teknik öğretmen (yapı eğitimi veya makine eğitimi bölümü mezunu), inşaat teknikeri veya makine teknikeri tarafından kontrole tabi tutulmalıdır. Bu kontrol sonucunda, kontrol edilen noktaları, saptanan tehlikeleri ve alınan tedbirleri içeren bir kontrol raporu hazırlanmalı, rapor sonucunda sadece güvenli olduğu tespit edilen iskelelerde çalışılmalıdır.

KULLANILAN ŞARTNAME, YÖNETMELİKLER ve KAYNAKLAR

- TS EN 12810-1 " ÖN YAPIMLI BİLEŞENLERDEN OLUŞAN CEPHE İSKELELERİ - BÖLÜM 1: MAMUL ÖZELLİKLERİ "
- TS EN 12811-1 " GEÇİCİ İŞ DONANIMLARI - BÖLÜM 1: İŞ İSKELELERİ - PERFORMANS GEREKLERİ VE GENEL TASARIM "
- TS EN 12811-2 " GEÇİCİ İŞ DONANIMLARI - BÖLÜM 2: MALZEME BİLGİLERİ "
- Eurocode 3-1993 " Design of steel structures - Buildings "

İskele kurulum ve sökümü nasıl yapılır



1-Ayarlı ayaklar yerleştirilir



2- H tipi ayaklar yerleştirilir



3-Çapraz bağlantılar yerleştirilir



4-Yatay bağlantılar takılır



5-Kalalar takılır



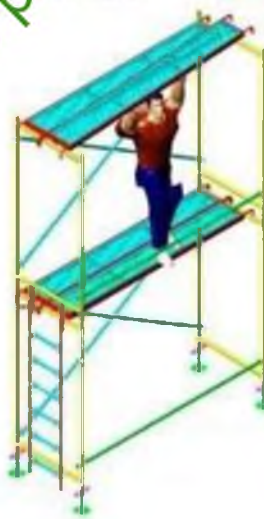
Üst kalalar takılır



Üst Çaprazlar takılır

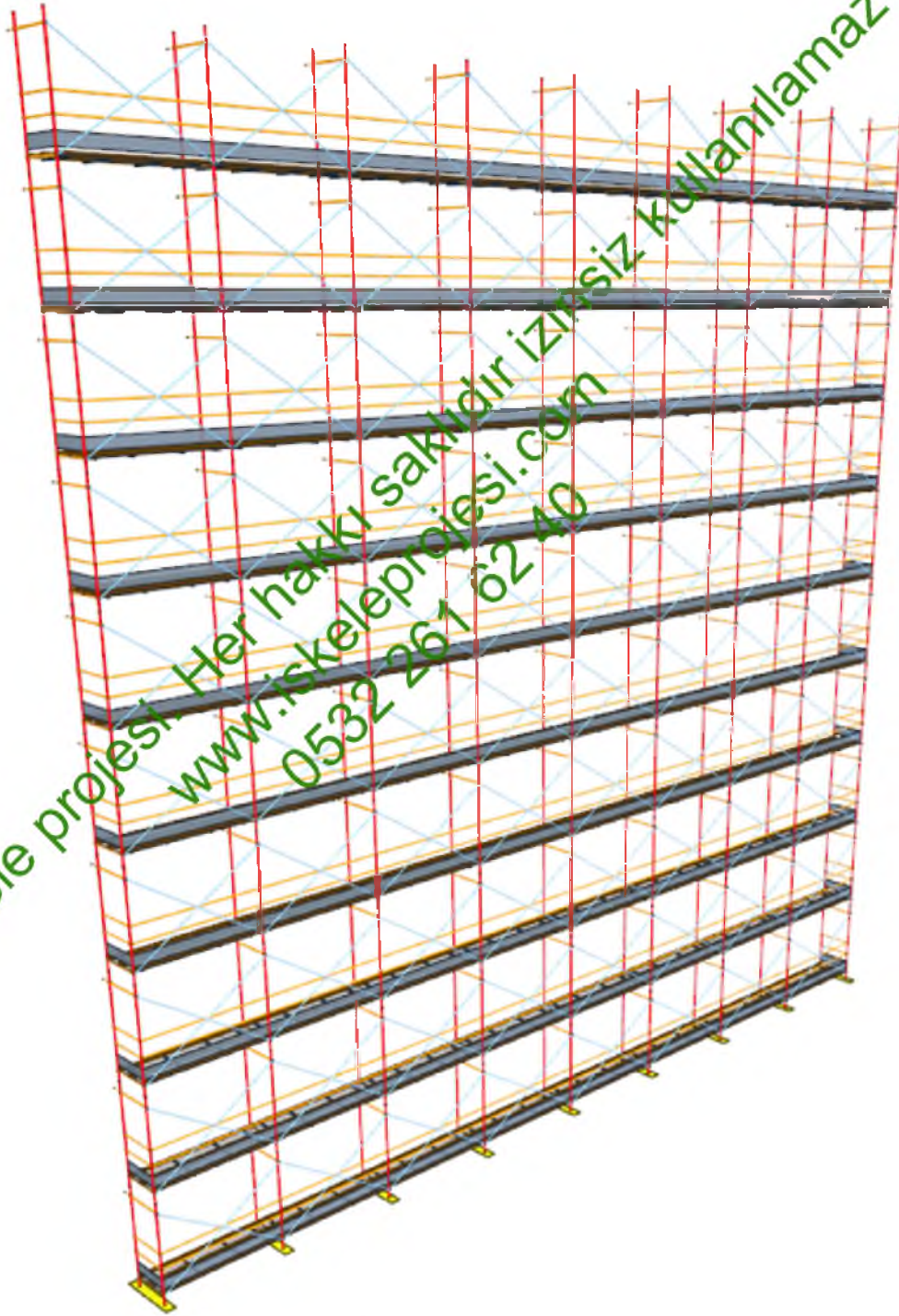


Alt yatay bağlantı takılır



Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz
www.iskeleprojesi.com
0532 267 62 40

0532 261 62 40 ZİYA YILDIRIM ZZZ ADA XXX PARSEL ÖRNEK İŞ İSKELESİ STATİK



İşveren	XXX
Müellif	XXX

İçindekiler

Sayfa

İçindekiler	2
1. Genel Bilgiler	4
..1.1. İskeleler hakkında bilgilendirme	4
....1.1.1. İskele elemanları	4
....1.1.2. İskele hesabında kullanılan yönetmelikler	5
....1.1.3. Yükler	5
....1.1.4. İskele görünüşleri	5
..1.2. Yönetmelikler	8
..1.3. Yüklemeler ve Kombinasyonlar	8
..1.4. Genel Katsayılar	10
..1.5. Yönetmelik seçenekleri	11
..1.6. Yük Bilgisi Yapı	13
....1.6.1. Yük parametreleri	13
....1.6.2. Yükleme Durumları	13
....1.6.3. Kaplama Yükleri-Çatı	14
..1.7. TS EN 12811 Uyumlu iskele hesapları	15
..1.8. Çizgisel yapı bilgileri gösterimi	16
2. YETERSİZ ELEMANLAR	21
3. Eleman Hesap Detayları	21
..3.1. S1(2parça) tasarımı (Çelik Kolon,P48,3x3,0)	21
..3.2. TS-EN1993-1-1: 2005 Kesit Tipi ve Özellikleri	21
....3.2.1. 6.3.1.1 Buckling resistance(Eksenel Burkulma dayanımı)	22
....3.2.2. 6.3.2.1 Buckling resistance (Yanal Burulmalı Burkulma dayanımı)	22
..3.3. EN12811 10.3.3.2 Boru/kutu elemanlar için güvenlik	22
..3.4. TS-EN1993-1-1: 2005 6.2.6 Kesme kuvveti tahkiki	22
..3.5. TS-EN1993-1-1: 2005 6.2.5 Eğilme momenti	22
..3.6. TS-EN1993-1-1: 2005 6.2.9 Bending and axial force(Basınç ve Çift eksenli eğilme)	23
..3.7. TS-EN1993-1-1: 2005 6.3.4 General m. for lat. and lat. tors. buckling(Burkulma ve burulma burkulması)	23
..3.8. Kiriş Elastik Sehim Hesabı	23
..3.9. Depremesel kontroller	23
..3.10. B4(40parça) tasarımı (Çelik Kiriş,RH50x30x4)	23
..3.11. EN12811 10.3.3.2 Boru/kutu elemanlar için güvenlik	25
..3.12. TS-EN1993-1-1: 2005 6.2.5 Eğilme momenti	25
..3.13. TS-EN1993-1-1: 2005 6.2.9 Bending and axial force(Basınç ve Çift eksenli eğilme)	25
..3.14. Kiriş Elastik Sehim Hesabı	25
..3.15. Depremesel kontroller	26
4. EC3 ORTAK PARAMETRELER	26
5. KESME DAYANIMI(EN 1993-1-1,6.2.6)	30
6. EĞİLME DAYANIMI(EN 1993-1-1,6.2.5)	38
7. EN 12811 10.3.3.2 BORU ELEMANLAR	46
8. Yanal Ankraj Kuvvetleri [kN]	54

9. SEHİM HESABI

54

10. Ek notlar/uyarılar

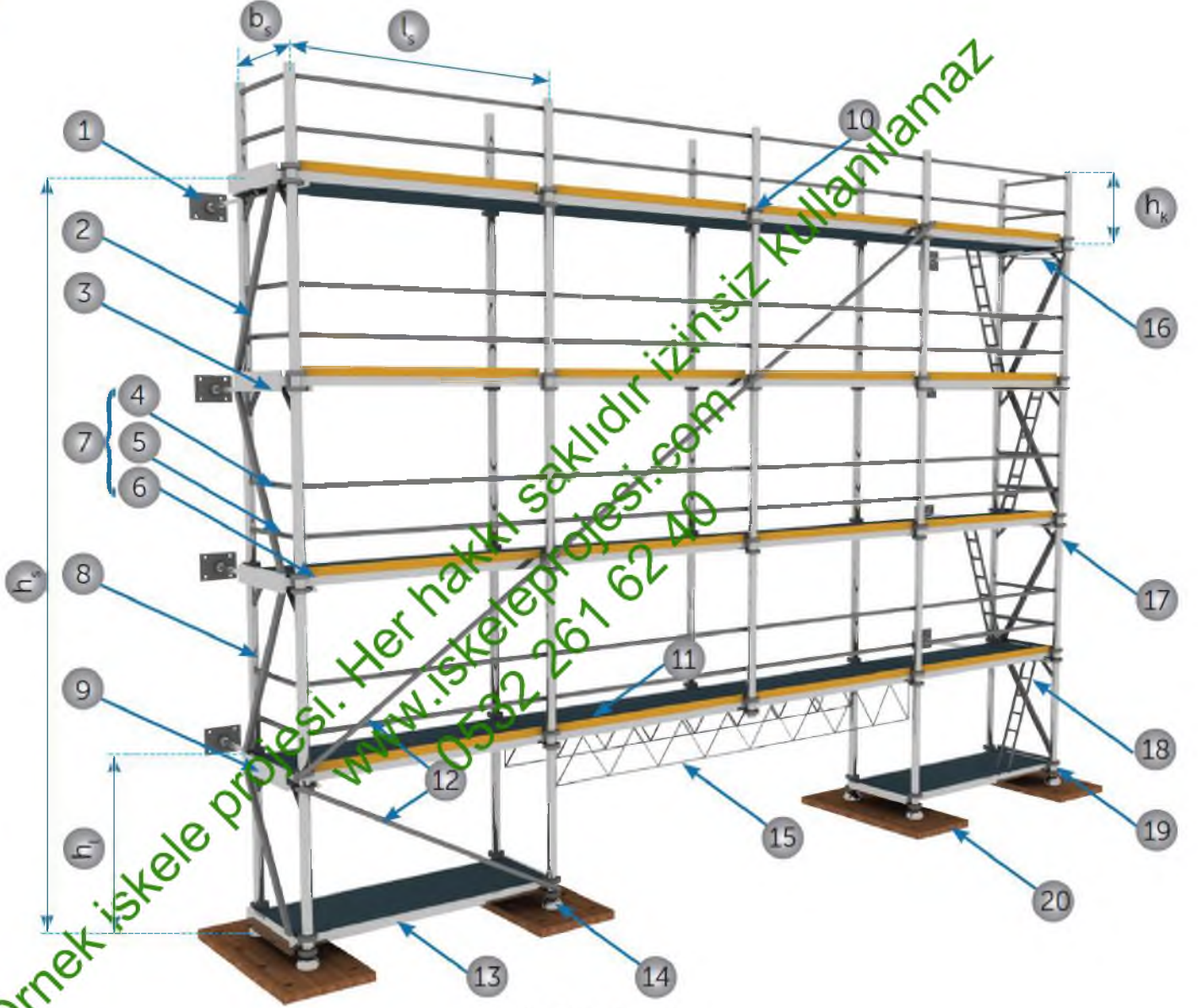
59

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz
www.iskeleprojesi.com
0532 261 62 40

1. Genel Bilgiler

1.1. İskeleler hakkında bilgilendirme

1.1.1. İskele elemanları



Şekil 1: İskele Elemanları.

h_s Güvenlikli İskele Yüksekliği

l_s İskele Çıkma Uzunluğu (Dikmelerin merkezinden merkezine)

h_k Korkuluk Yüksekliği

1 Ankraj

3 Düğüm Noktası

5 Ara Korkuluk

7 Yan Koruma

9 Enine Ara Bağlantı

11 Platform

13 Boyuna Ara Bağlantı

15 Kafes Kiriş

b_s İskele Çıkma Genişliği (Dikmelerin merkezinden merkezine)

h_l Güvenlikli İskele Kat Yüksekliği

2 Düşey Düzlemdeki Takviye (Enine çap)

4 Ana Korkuluk

6 Topuk Tahtası

8 Dikme

10 Birleştirme Elemanı

12 Düşey Düzlemde Takviye (Boyuna çap)

14 Taban Plakası

16 Bağ Elemanı

17 Düşey Çerçeve

18 Merdiven

19 Düşeyliği Ayarlanabilen Taban Plakası

20 Zemin Sabitleme Tabanı

1.1.2. İskele hesabında kullanılan yönetmelikler

"19 Eylül 2014" tarihli ve "29124" sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan "AHŞAP VE ÖN YAPIMLI ÇELİK İLE ALÜMİNYUM ALAŞIMLI BİLEŞENLERDEN OLUŞAN DIŞ CEPHE İŞ İSKELELERİNE DAİR TEBLİĞ"de iskele hesapları için kullanılması gereken yönetmelikler belirtilmiştir. TS 12811 yönetmeliği Bölüm 2'de, kesit tasarımı, yüklemeler, malzeme dayanımları gibi konularda aşağıda verilen **Eurocode** yönetmeliklerinin kullanılmasını istemektedir.

Kod	Açıklama
TS EN 12811-1	Bölüm 1: İş İskeleleri -Performans Gerekleri Ve Genel Tasarım
EN 12811-2	Equipment. Scaffolds. Performance requirements and general design
EN 1992-2	Yük ve malzeme katsayıları
EN 1991-1-1:2002	Yükleme tanımlamaları
EN 1993-1-1:2005	Profil tasarımı

1.1.3. Yükler

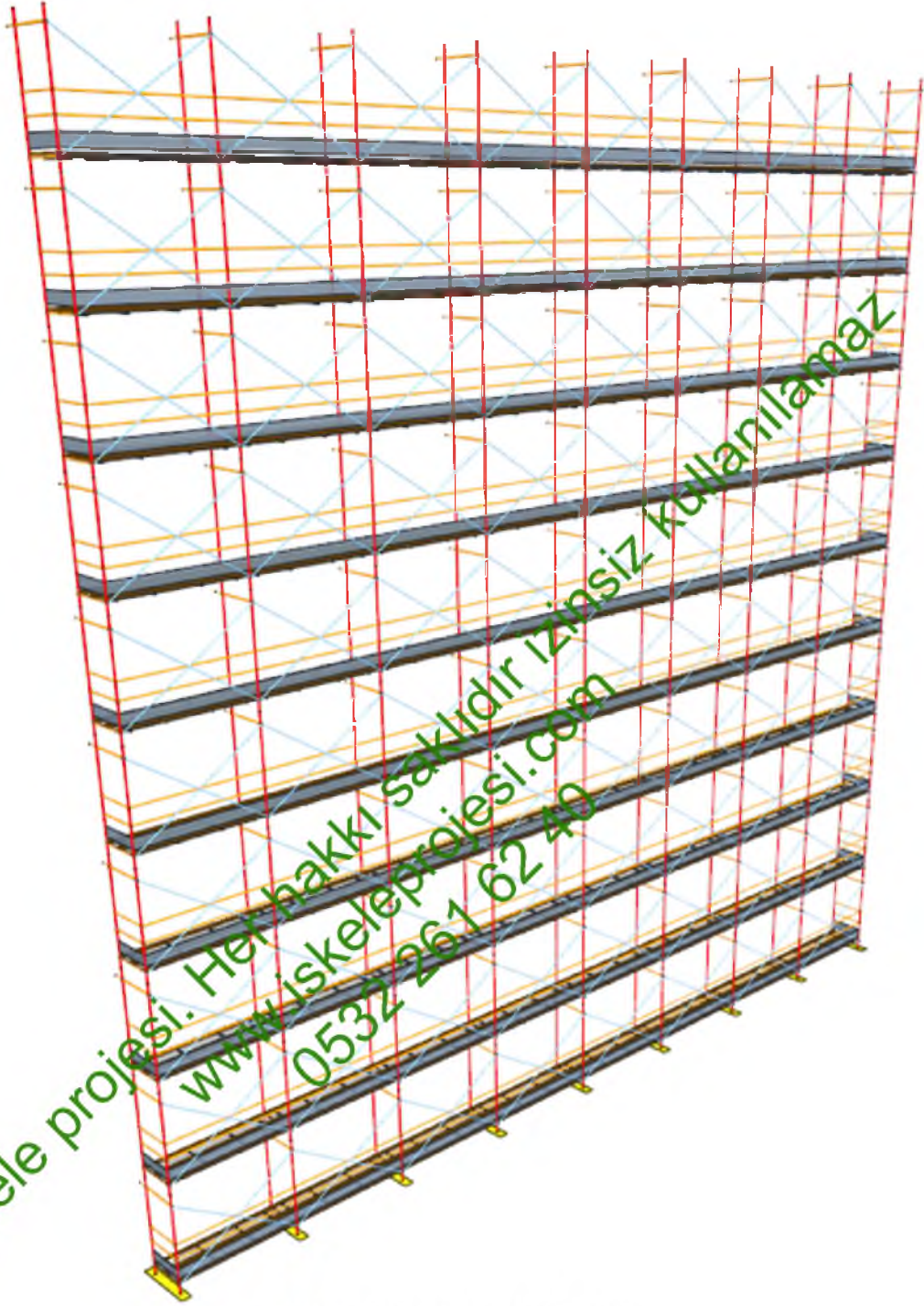
İskele yüklemeleri, iskele amacına uygun seçilmelidir. Hesaplamalarda TS EN 12811, bölüm 6.1.3(Yük sınıfları) e göre yayılı yüklemeye yapmaktadır. Çizelge 1'de q_1 olarak verilen yayılı yükler iskele sistemine, her zaman F_1 ve F_2 den daha fazla yük oluşturmaktadır.

Tablo: TS EN 12811 Çizelge 3 ve açıklaması

Yük sınıfı	q_1 [kN/m ²]	q_2 [kN/m ²]	Tanım	Açıklama
1	0.75	1.50	Sadece hafif iş aletleri	Denetleme işleri, Temizlik işleri
2	1.50	1.50	Sadece hafif iş aletleri	Denetleme işleri, Temizlik işleri
3	2.00	1.50	Düşük ağırlıklı malzemenin geçici depolanması	Boyama işleri, Montaj işleri
4	3.00	3.00	Yüksek ağırlıklı malzeme depolanması	Tuğla döşeme duvar işleri
5	4.50	3.00	Yüksek ağırlıklı malzeme depolanması	Tuğla döşeme duvar işleri
6	6.00	3.00	Çok yüksek ağırlıklı malzemelerin depolanması	Çok ağır doğal taşlar

Tabloda verilen yükler, yönetmelik madde 3.25 de belirtilen "Çalışma Alanı" üzerine tanımlanmıştır. İskele bilgilerinde kaç katın çalışma alanı olarak seçildiği belirtilmiştir.

1.1.4. İskele görünüşleri



Şekil 2: Bakış yönü: 0.70711/0.70711.

STA steel



Şekil 3: Bakış yönü: -Y.

1.2. Yönetmelikler

Tasarım aşağıda verilen yönetmeliklere göre yapılmıştır. Hesap ile ilgili birçok ayrıntı yapılmakla birlikte eleman boyutları veya birleşim seçimi gibi mühendislik görüşü gerektiren konular, proje müellifi tarafından kontrol edilmeli ve doğru olarak uygulanmalıdır.

Kesit tasarım yönetmeliği

TS-EN1993-1-1

Deprem yönetmeliği

1.3. Yüklemeler ve Kombinasyonlar

Tasarım yüklemeleri:

Tablo: Tabloda kullanılan kısaltmalar:

G:	Ölü Yük
Q:	Hareketli Yük
S:	Kar Yükü
Wx1:	Rüzgar Yükü X
Wx2:	Rüzgar Yükü -X
Wy1:	Rüzgar Yükü Y
Wy2:	Rüzgar Yükü -Y
T1:	Isı Yükü+
T2:	Isı Yükü-

Aşağıda tanımlanan kombinasyonlar, yapı genelinde içine girer. Çeşitli katsayılar ile elemanlarda değişiklik gösterebilirler.

Tablo: EN1990 Taşıma gücü kombinasyonları:

No	İsim	G	Q	S	Wx1	Wx2	Wy1	Wy2	T1	T2
1	1.5G	1,5								
2	0.9G	0,9								
3	1.5G + 1.5Q	1,5	1,5							
4	1.5G + 1.5Q + 1.05SN	1,5	1,5	1,05						
5	1.5G + 1.5Q + 1.05Wx	1,5	1,5		1,05					
6	1.5G + 1.5Q + 1.05Wx	1,5	1,5			1,05				
7	1.5G + 1.5Q + 1.05Wy	1,5	1,5				1,05			
8	1.5G + 1.5Q + 1.05Wy	1,5	1,5					1,05		
9	1.5G + 1.5Q + 1.05T+	1,5	1,5						1,05	
10	1.5G + 1.5Q + 1.05T-	1,5	1,5							1,05
11	1.5G + 1.5SN	1,5		1,5						
12	1.5G + 1.5SN + 1.05Q	1,5	1,05	1,5						
13	1.5G + 1.5SN + 1.05Wx	1,5		1,5	1,05					
14	1.5G + 1.5SN + 1.05Wx	1,5		1,5		1,05				
15	1.5G + 1.5SN + 1.05Wy	1,5		1,5			1,05			
16	1.5G + 1.5SN + 1.05Wy	1,5		1,5				1,05		
17	1.5G + 1.5SN + 1.05T+	1,5		1,5					1,05	
18	1.5G + 1.5SN + 1.05T-	1,5		1,5						1,05

No	İsim	G	Q	S	Wx1	Wx2	Wy1	Wy2	T1	T2
19	1.5G + 1.5Wx	1,5			1,5					
20	1.5G + 1.5Wx	1,5				1,5				
21	1.5G + 1.5Wy	1,5					1,5			
22	1.5G + 1.5Wy	1,5						1,5		
23	1.5G + 1.5Wx + 1.05Q	1,5	1,05		1,5					
24	1.5G + 1.5Wx + 1.05Q	1,5	1,05			1,5				
25	1.5G + 1.5Wy + 1.05Q	1,5	1,05				1,5			
26	1.5G + 1.5Wy + 1.05Q	1,5	1,05					1,5		
27	1.5G + 1.5Wx + 1.05SN	1,5		1,05	1,5					
28	1.5G + 1.5Wx + 1.05SN	1,5		1,05		1,5				
29	1.5G + 1.5Wy + 1.05SN	1,5		1,05			1,5			
30	1.5G + 1.5Wy + 1.05SN	1,5		1,05				1,5		
31	1.5G + 1.5Wx + 1.05T+	1,5			1,5				1,05	
32	1.5G + 1.5Wx + 1.05T+	1,5				1,5			1,05	
33	1.5G + 1.5Wy + 1.05T+	1,5					1,5		1,05	
34	1.5G + 1.5Wy + 1.05T+	1,5						1,5	1,05	
35	1.5G + 1.5Wx + 1.05T-	1,5			1,5					1,05
36	1.5G + 1.5Wx + 1.05T-	1,5				1,5				1,05
37	1.5G + 1.5Wy + 1.05T-	1,5					1,5			1,05
38	1.5G + 1.5Wy + 1.05T-	1,5						1,5		1,05
39	1.5G + 1.5T+	1,5							1,5	
40	1.5G + 1.5T-	1,5								1,5
41	1.5G + 1.5T++ + 1.05Q	1,5	1,05						1,5	
42	1.5G + 1.5T- + 1.05Q	1,5	1,05							1,5
43	1.5G + 1.5T++ + 1.05SN	1,5		1,05					1,5	
44	1.5G + 1.5T- + 1.05SN	1,5		1,05						1,5
45	1.5G + 1.5T++ + 1.05Wx	1,5			1,05				1,5	
46	1.5G + 1.5T- + 1.05Wx	1,5			1,05					1,5
47	1.5G + 1.5T++ + 1.05Wx	1,5				1,05			1,5	
48	1.5G + 1.5T- + 1.05Wx	1,5				1,05				1,5
49	1.5G + 1.5T++ + 1.05Wy	1,5					1,05		1,5	
50	1.5G + 1.5T- + 1.05Wy	1,5					1,05			1,5
51	1.5G + 1.5T++ + 1.05Wy	1,5						1,05	1,5	
52	1.5G + 1.5T- + 1.05Wy	1,5						1,05		1,5

Tablo:Sehim Kombinasyonları:

No	İsim	G	Q	S
1	G + Q	1	1	
2	Q		1	
3	G + 0.5SN	1		0,5
4	SN			1

Tablo: Zemin Kombinasyonları:

No	İsim	G	Q	S	Wx1	Wx2	Wy1	Wy2
1	G + Q	1	1					
2	G + Q + SN	1	1	1				
3	G + 1.3Q + 1.3Wx	1	1,3		1,3			
4	G + 1.3Q + 1.3Wx	1	1,3			1,3		
5	G + 1.3Q + 1.3Wy	1	1,3				1,3	
6	G + 1.3Q + 1.3Wy	1	1,3					1,3
7	0.9G + 1.3Wx	0,9			1,3			
8	0.9G + 1.3Wx	0,9				1,3		
9	0.9G + 1.3Wy	0,9					1,3	
10	0.9G + 1.3Wy	0,9						1,3

Tablo: Betonarme Kombinasyonları:

No	İsim	G	Q	S	Wx1	Wx2	Wy1	Wy2	T1	T2
1	0.9G	0,9								
2	1.4G + 1.6Q	1,4	1,6							
3	1.4G + 1.6SN	1,4		1,6						
4	G + 1.3Q + 1.3SN	1	1,3	1,3						
5	G + 1.3Q + 1.3SN + 1.3Wx	1	1,3	1,3	1,3					
6	G + 1.3Q + 1.3SN + 1.3Wx	1	1,3	1,3		1,3				
7	G + 1.3Q + 1.3SN + 1.3Wy	1	1,3	1,3			1,3			
8	G + 1.3Q + 1.3SN + 1.3Wy	1	1,3	1,3				1,3		
9	G + 1.2Q + 1.2T+	1	1,2						1,2	
10	G + 1.2Q + 1.2T-		1,2							1,2
11	G + 1.2Q - 1.2T+	1	1,2						-1,2	
12	G + 1.2Q - 1.2T-	1	1,2							-1,2

1.4. Genel Katsayılar

Bu bölümde, proje hazırlanırken kullanılan katsayılar verilecektir. Aynı katsayılar ileriki bölümlerde gerekli durumlarda tekrar yer verilebilir.

Rüzgar Yüğü 1	0.5kN/m ²
Rüzgar Yüksekliği 1	8m
Rüzgar Yüğü 2	0.8kN/m ²
Rüzgar Yüksekliği 2	20m
Rüzgar Yüğü 3	1.1kN/m ²
Rüzgar Yüksekliği 3	100m
Rüzgar Yüğü 4	1.3kN/m ²
X Aksı sayısı	9
Y Aksı sayısı	2

Tablo:Yapıda tanımlı X ve Y aksları

X no	İsim	Yer-m	Y no	İsim	Yer
1	A	40	1	1	0
2	B	42.5	2	2	0.8
3	C	45			
4	D	47.5			
5	E	50			
6	F	52.5			
7	G	55			
8	H	57.5			
9	I	60			

1.5. Yönetmelik seçenekleri

Yapı tasarımında kullanılan seçenekler ve (varsa) yönetmelik talepleri bu bölümde belirtilmiştir

TS500/TS-EN1993 seçenekleri

Maddesi	Açıklama	Uygulanıyor	Uygulanmıyor
	F_{yk}	-	419 mm ²
	F_{yk} -DÖŞEME	-	419 mm ²
	E_{cu}	-	C.003
	E_y	-	C.0021
	Demir uzun	-	10m
	Yuvarlak demir birim ağırlığı	-	74.972
	Donatı çeliği güvenlik faktörü	✓	1.1515
	Beton güvenlik faktörü	✓	1.51.5
	$\mu_{bet-çel}$	-	C.45
	Kaynak/bulon konstrüktif kurallar	✓	Evet
	3mm kaynakta 0.1t kontrol etme	-	Evet
	Minimum kaynak kalınlığı kontrolü $a^{0.5}$ -0.5	-	Hayır
TS335	Birleştirilen borulardan küçüğünün çapı büyüğünün çapının 1/4 ünden küçük olmamalıdır	✓	C.3.25
TS335	Birleştirilen borularda kaynak emniyet gerilmesi 0.65 ile çarpılır	✓	C.3.65
TS335	Birleştirilen boruların arası açı en az 30° olmalıdır	✓	C.30
	Makas kapasite yüklemesi	✓	C.3.5
	Kaynak σ ihmal için σ/τ oranı	-	C.2
	Kaynak kayma alanı diğer yön min.	-	C.95
	Yanal mes. için bağlanan prf. alanının ana prf. başlık alanına orn.	-	2cm
	Eğilme durumu bir yüzeyde min. donatı pirsantajı	-	C.0025
TS500	Karşılaştırma sayısı	-	C.95
	Sehim hesabı 5m'den kısa kirişlerde 5m'ye göre yapılır	-	Evet
	Bulonlar arası minimum uzaklık	-	3 -
	Bulon-levha kenar uzaklığı(kuvvet yönüne paralel)	-	2 -
	Bulon-levha kenar uzaklığı(kuvvet yönüne dik)	-	1.5 -
	Basınç birleşimlerinde birleşim vasıtası N çarpanı	✓	C.3.5
	Profillerin birbirine oturduğu ikincil birleşimlerde(Aşık) kuv.çrp.	✓	C.3.5

Maddesi	Açıklama	Ünitesi	Değeri
	Kaynak/bulon hesapları için minimum eksantrisite	-	20mm
	serbest boya bağlı minimum eksantrisite, L/?	-	500
	Burulma burkulması kolon tarafından tutulur	-	0.5
	Kolonlar, "x" kat ataletine sahipse yan elemanları tutar	-	100
	Çok parçalı basınç çub. tasarımı K burk.kats.	-	1
	Sonlu eleman birleşim hesaplarında gerilme ortalama uzaklığı	-	50cm
	Eleman maksimum yerdeğiştirme sınırı	-	0.85
	Kolon Paspayı	√	40mm
	Döşeme Paspayı	√	20mm
	Temel Paspayı	√	50mm
	Kolon Min. Donatı oranı	√	0.0101
	Kolon Max. Donatı oranı	√	0.0104
	Maximum Boyuna Demir Aralığı	√	250mm
	Minimum Boyuna Demir Aralığı	√	300mm
	Grobeton Kalınlığı	-	50cm
	Temel Pilye Açısı	-	60°
	Yüzey elemanı bulunan kirişlerde M2-M3 etkileşimi	-	Hayır
	EN 1994-1-1: 2004 kompozit döşeme kirişi hesabı	-	Evet
	Döşeme, kiriş için yanal mesnetlenme sağlar	-	Evet
	Döşeme, ara kirişin diyafram içi momentini taşır	-	Evet
	Rijit uç bölgede(End zone) tasarım atla	-	Evet
	Kaplama, t et kalınlığından ince kirişlerin zayıf yön momentini taşır	-	3mm
	Aşık-kuşak burulma burkulma boyu hesabında diğer yön tutulur	-	Evet
	Petek kiriş elastik tasarım	-	Hayır
	Basit burkulmayı da kontrol et (0.85N/A+M/W)	-	Evet
	Bulon yük dağılımı için EN1993-Component metod	-	Evet
	Birleşim rijitlikleri için EN1993-Component metod	-	Evet
	Makas/çapraz iskele elemanlarında sadece uç ve orta nokta kontrol	-	Evet
	L_b 1:Temel açıklık oranı	-	0.25
TS500	Kiriş çekme donatısı minimum oranı $\rho [0.8f_{ctd}/f_{yd}]$	√	0.8
TS500	Boyuna donatı arası minimum mesafe 1	√	20mm
TS500	Boyuna donatı arası minimum mesafe 2 $[1\phi]$	√	1
TS500	Çekme-basınç donatı oranı farkı max $[0.85\rho_b]$	√	0.85
TS500	Çekme donatısı maksimum oranı	√	0.02
TS500	Çekme donatısı atılması zorunlu olan yükseklik	√	600
TS500	Çekme donatısı aralığı	√	300
TS500	Çekme donatısı oranı	√	0.001

TDY2007 seçenekleri

Madde	Açıklama	Kısmi	İhmal
TDY07 m2.7.3.	Ek dışmerkezlilik etkisi	0.05	
	Bağ kirişi hesabı için maksimum uzunluk	2	m
TDY07 m2.7.5	Dik deprem etkisi çarpanı	0.3	
TDY07 m3.4.1.	Kiriş yüksekliğinin gövde donatısı atılacak açıklığa oranı	0.25	
TDY07 m3.4.2.	Minimum basınç donatısı oranı	0.3	
TDY07 m3.4.2.	Gövde donatısının mesnet donatısına oranı	0.3	
TDY07 m3.4.3.	Çekme donatısının açıklıkta devam edecek kısmı	0.25	
TDY07 m3.4.3.	1b 2:Kiriş kenetlenme boyu donatı çapı çarpanı	50	
	Kiriş sarılma bölgesi [hk]	1	
TDY07 m3.4.4	Sarılma bölgesinde etriye aralığı 1: [hk/4]	4	
TDY07 m3.4.4	Sarılma bölgesinde etriye aralığı 2: [8ø]	8	
TDY07 m3.4.4	Sarılma bölgesinde etriye aralığı 3: [150mm]	150	mm
TDY07 m4.3.4.	Kapasite kontrolü üst sınır R	1.5	
TDY07 m6.3.2.	Depremli durumda zemin emniyet gerilmesi arttırımı	0	
TDY07 m4.3.6	Küçük moment ve gerilmelerde yanal mesnetlenme kontrolü ihmal	Evet	
TDY07 m4.3.6	Kiriş başlıklarının yanal doğrultuda mesnetlenmesi ihmal	Hayır	
TDY07 m4.3.6	Enkesit boyu 15cm'den az olan kirişlerde yanal doğrultuda mesnetlenmesi ihmal	Hayır	
TDY07	Bina tipi yapılara göre kontroller(2.19, A1,B2..) ihmal	Hayır	
TDY07	Temel tasarımı yüksek sünek	Hayır	
	10cm'den küçük kesitlerde yüksek sünek kontrolleri ihmal et	Evet	

Ek seçenekler

Bütün tasarım seçenekleri standartlara uygun.....

1.6. Yük Bilgisi Yapı**1.6.1. Yük parametreleri**

Rüzgar yükseklik 1	8m
Rüzgar basınç 1	0.5kN/m ²
Rüzgar yükseklik 2	20m
Rüzgar basınç 2	0.8kN/m ²
Rüzgar yükseklik 3	100m
Rüzgar basınç 3	1.1kN/m ²

1.6.2. Yükleme Durumları

Tablo:Yapıya uygulanan yükleme bilgileri

Yükleme	Tip	Ağırlık Ç.	Çekme İtr.	Sonradan tanımlı	Diğer
Ölü Yük	LoadCaseStatic	1	E	H	
Hareketli Yük	LoadCaseStatic	0	E	H	
Kar Yüğü	LoadCaseStatic	0	E	H	
Isı Yüğü+	LoadCaseStatic	0	E	H	
Isı Yüğü-	LoadCaseStatic	0	E	H	
Rüzgar Yüğü X	LoadCaseStatic	0	E	H	
Rüzgar Yüğü -X	LoadCaseStatic	0	E	H	
Rüzgar Yüğü Y	LoadCaseStatic	0	E	H	
Rüzgar Yüğü -Y	LoadCaseStatic	0	E	H	
Modal Analiz	LoadCaseModal	-	-	E	K.K. talep: 0.9

1.6.3. Kaplama Yükları-Catı

Yüzey	G-kN/m ²	Q	Yüzey	G	Q	Yüzey	G	Q
E1	0	0	E10	0	0	E100	0	0
E110	0	0	E120	0	0	E130	0	2
E140	0	2	E150	0	2	E160	0	2
E101	0	0	E111	0	0	E121	0	0
E131	0	2	E141	0	2	E151	0	2
E102	0	0	E112	0	0	E122	0	0
E132	0	2	E142	0	2	E152	0	2
E103	0	0	E113	0	0	E123	0	0
E133	0	2	E143	0	2	E153	0	2
E104	0	0	E114	0	0	E124	0	0
E134	0	2	E144	0	2	E154	0	2
E105	0	0	E115	0	0	E125	0	0
E135	0	2	E145	0	2	E155	0	2
E106	0	0	E116	0	0	E126	0	0
E136	0	2	E146	0	2	E156	0	2
E107	0	0	E117	0	0	E127	0	0
E137	0	2	E147	0	2	E157	0	2
E108	0	0	E118	0	0	E128	0	0
E138	0	2	E148	0	2	E158	0	2
E109	0	0	E119	0	0	E129	0	2
E139	0	2	E149	0	2	E159	0	2
E20	0	0	E30	0	0	E40	0	0
E50	0	0	E60	0	0	E70	0	0
E80	0	0	E90	0	0	E11	0	0
E21	0	0	E31	0	0	E41	0	0
E51	0	0	E61	0	0	E71	0	0
E81	0	0	E91	0	0	E12	0	0
E22	0	0	E32	0	0	E42	0	0

Yüzey	G-kN/m ²	Q	Yüzey	G	Q	Yüzey	G	Q
E52	0	0	E62	0	0	E72	0	0
E82	0	0	E92	0	0	E13	0	0
E23	0	0	E33	0	0	E43	0	0
E53	0	0	E63	0	0	E73	0	0
E83	0	0	E93	0	0	E14	0	0
E24	0	0	E34	0	0	E44	0	0
E54	0	0	E64	0	0	E74	0	0
E84	0	0	E94	0	0	E15	0	0
E25	0	0	E35	0	0	E45	0	0
E55	0	0	E65	0	0	E75	0	0
E85	0	0	E95	0	0	E16	0	0
E26	0	0	E36	0	0	E46	0	0
E56	0	0	E66	0	0	E76	0	0
E86	0	0	E96	0	0	E17	0	0
E27	0	0	E37	0	0	E47	0	0
E57	0	0	E67	0	0	E77	0	0
E87	0	0	E97	0	0	E18	0	0
E28	0	0	E38	0	0	E48	0	0
E58	0	0	E68	0	0	E78	0	0
E88	0	0	E98	0	0	E19	0	0
E2	0	0	E29	0	0	E39	0	0
E3	0	0	E4	0	0	E49	0	0
E59	0	0	E5	0	0	E6	0	0
E69	0	0	E79	0	0	E7	0	0
E8	0	0	E89	0	0	E99	0	0
E9	0	0						

1.7. TS EN 12811 Uyumlu iskele hesapları

Bu bölümde, TS EN 12811'e göre gevşek gevşek geçme elemanlarının kullanıldığı iskele tipi için makro tanımları verilmiştir

Adım[cm]: İskele aralığı

Yük sınıf: Çizelge 3 Çalışma alanı üzerindeki servis yükleri (Madde 6.2.2)

q₁ [kN/m²]: Çizelge 3'de belirlenen gruba göre tek bir çalışma katına atanan yük

q_{Ek} [kN/m²]: Çizelge 3'e göre bütün iskeleye birden atanan yük

c_f [kN/m²]: 6.2.7.2 Aerodinamik kuvvet katsayısı

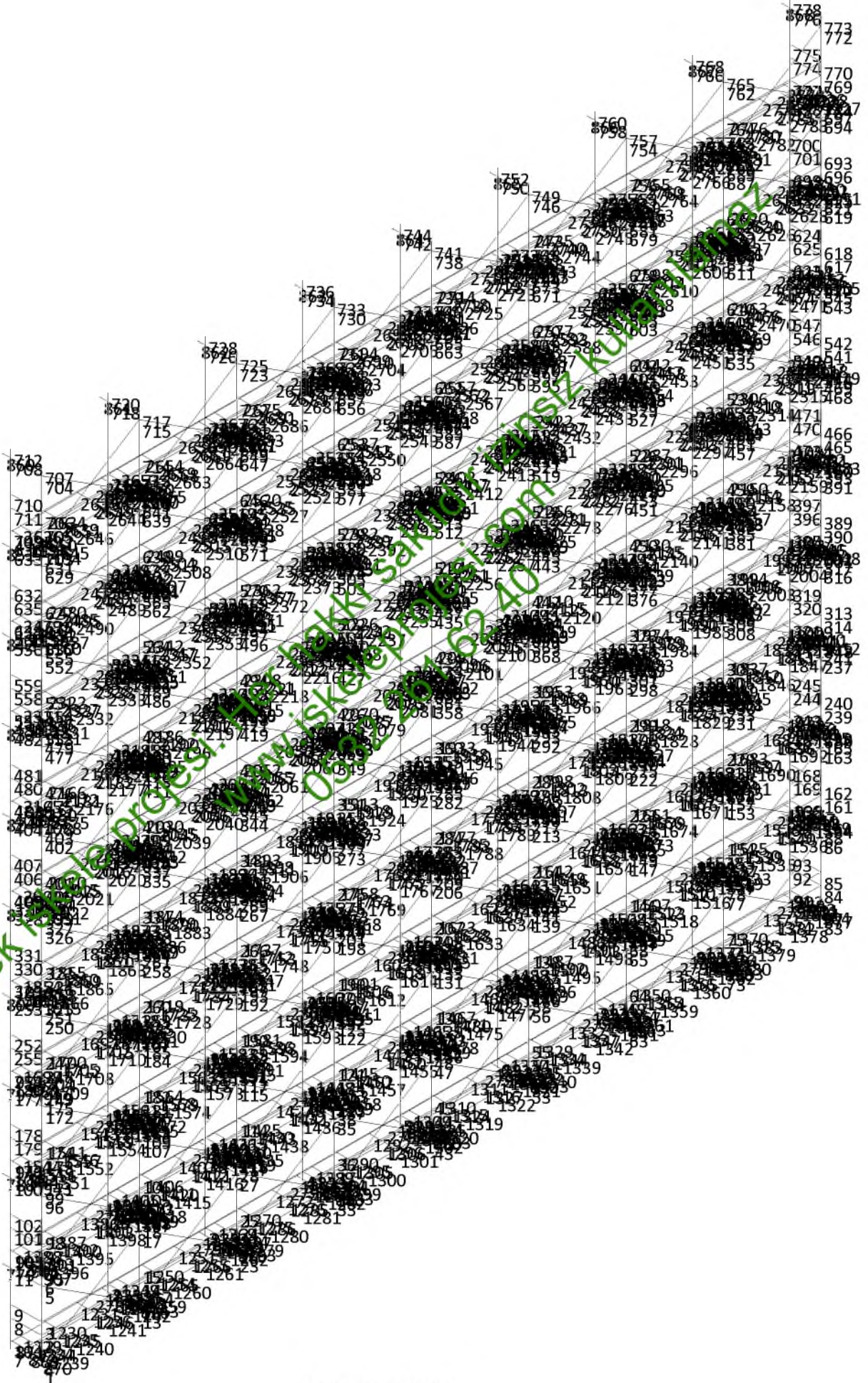
c_s [kN/m²]: 6.2.7.3 Konuma bağlı rüzgâr etki katsayısı

Ç.A.: Madde 3.25 de belirtilen "Çalışma Alanı" sayısı, yükler belirtilen sayı kadar kata uygulanır

Tablo: Tanımlı iskele makroları ve özellikleri

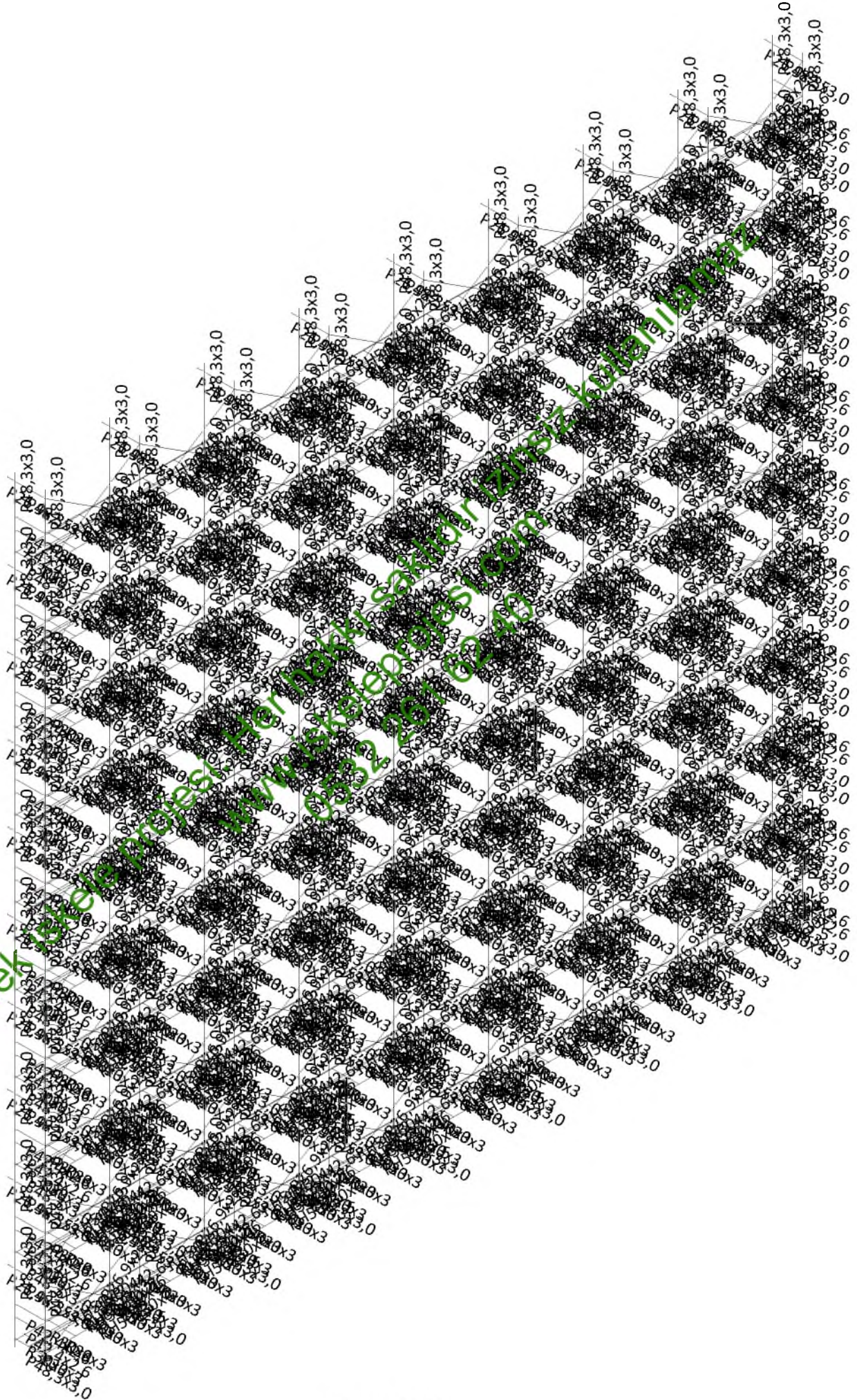
No	İsim	Adım	Yük sınıf	q ₁	q _{Ek}	c _{f-Dik}	c _{f-Par}	c _s	Ç.A.
1	gr	250	3	2	2	0	0	1	2

1.8. Çizgisel yapı bilgileri gösterimi



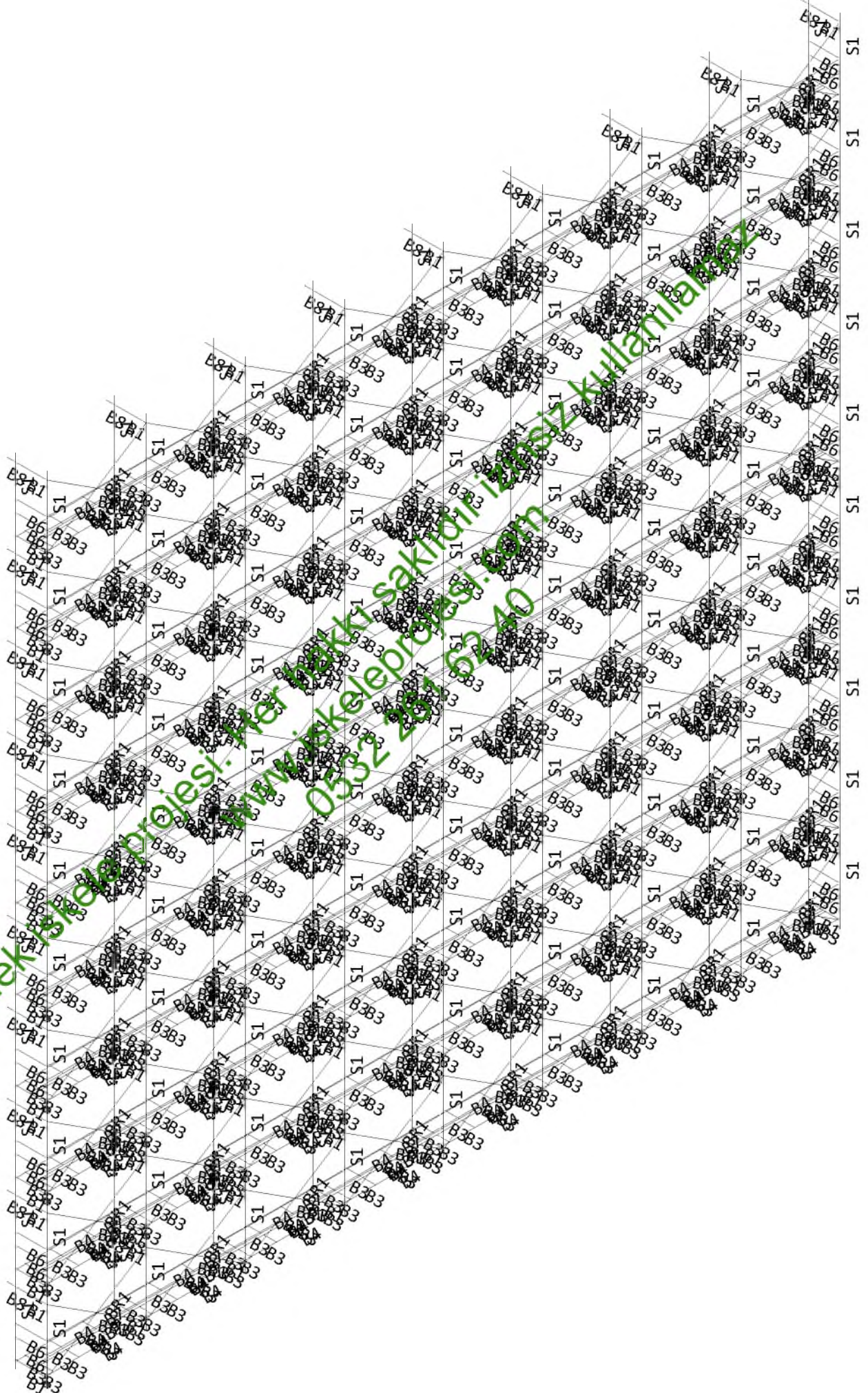
Şekil:Düğüm noktaları

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz
www.iskeleprojesi.com
0532 261 62 40



Şekil: Kesit isimleri

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz
www.iskeleprojesi.com
0532 261 62 40



Şekil:Eleman isimleri

2. YETERSİZ ELEMANLAR

Çubuk elemanlar - yetersizlik bulunmamakta

Birleşimler - yetersizlik bulunmamakta

Tekil Temeller - yetersizlik bulunmamakta

3. Eleman Hesap Detayları**3.1. S1(2parça) tasarımı (Çelik Kolon,P48,3x3,0)**Tüm eleman için Güvenlik katsayısı γ : 12.6

A	I_2	W_{el_2}	W_{pl_2}	I_2	I_3	W_{el_3}	W_{pl_3}
cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm ³
4.2694	11	5.2007	6.1653	1.6051	11	5.2007	6.1653

I_3	I_t	H	t_w	B	t_f	Malz	E(10 ³)	σ_f
cm	cm ⁴	mm	mm	mm	mm	-	N/mm ²	kN/cm ²
1.6051	21.999	48.3	3	48.3	3	S235	200	23.5

Tablo:Tasarım Birimini oluşturan parçalar

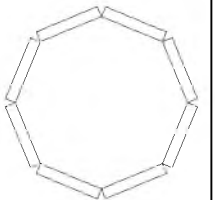
Eleman ismi	ID	Başlangıç [cm]	Bitiş	Uzunluk	Ters-Düz	Rijit Böl.
S1	4943	20	180	160	Düz	-
S1	4943	180	200	20	Düz	-

Tasarım birimi yeri:42.5/0.8/20.2 toplam uzunluğu:1.3m yönü:0/0/1 , DirProj:[20.2 / 22m]

Önceki tasarım birimi:S1(2parça)

Brüt alan:443.55, boşluklu alan:443.55mm², bu eleman için tasarım noktaları yeri:

0.232, 1, 1.768, 1.804, 1.9, 1.996[m]

3.2. TS-EN1993-1-1: 2005 Kesit Tipi ve ÖzellikleriF_y:23.5kN/cm², ϵ :1, ϵ^2 :1Boru kesit, d/t:16.1 >> Kesit tipi: **C1**A_{BRUT}:4.4355cm², A_{NET}:4.4355cm² >> Eksenel çekme ve basınç dayanımı, N_{t,Rd}:94.758kN, N_{c,Rd}:94.758kN(6.2.3 ve 6.2.4)Kesit eğilme dayanımı M_{c,Rd}:1.3171/1.3171kN.m(6.2.5)Kesme dayanımı alanı A_{v2}:2.718cm², A_{v3}:2.718cm²(6.2.6)V_{pl,Rd2}:33.525kN, V_{pl,Rd3}:33.525kN

3.2.1. 6.3.1.1 Buckling resistance(Eksenel Burkulma dayanımı)

$L_{Cr,M2} : 2m, L_{Cr,M3} : 2m, \lambda_1 : 93.9, \bar{\lambda}_{M2} : 1.327, \bar{\lambda}_{M3} : 1.327$

$$\lambda_1 = 93.9 \epsilon \quad \bar{\lambda} = \frac{L_{cr}}{i \cdot \lambda_1} \quad \Phi = 0.5 \left[1 + \alpha \left(\bar{\lambda} - 0.2 \right) + \bar{\lambda}^2 \right] \quad \chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \leq 1$$

Tablo 6.2'ye göre burkulma eğrisi: $a_y, a_z \gg \alpha_{M2} : 0.21, \alpha_{M3} : 0.21$

$\phi_{M2} : 1.4988, \phi_{M3} : 1.4988, \chi_{M2} : 0.45548, \chi_{M3} : 0.45548$

Eksenel yük burkulma dayanımı, $N_{b,Rd} : 43.161kN$ (6.3.1.1)

3.2.2. 6.3.2.1 Buckling resistance (Yanal Burulmalı Burkulma dayanımı)

$L_{Serb-M2} : 1.6m, L_{Serb-M3} : 1.6m, L_{Cr-Bck} : 1.6m, M_{CR-uniform} : 37.885kN.m$

M_{cr} için $C1:1/1, M_{CR-M2} : 37.885kN.m, M_{CR-M3} : 37.885kN.m, W_{Y-M2} : 6.1653cm^3, W_{Y-M3} : 6.1653cm^3$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} \quad \Phi_{LT} = 0.5 \left[1 + \alpha_{LT} \left(\bar{\lambda}_{LT} - 0.2 \right) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right] \quad \chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$\bar{\lambda}_{M2} : 0.19556$

Tablo 6.4'e göre burkulma eğrisi: $a \gg \alpha_{LT} : 0.21$

$\phi_{LT} : 0.51866, \chi_{LT} : 1$

Madde 6.3.2.1(2)'e göre kapalı kesitli profillerde burulma burkulması görme modu oluşmaz.

Yanal Burulmalı burkulma momenti, $M_{b,Rd2} : 1.3171kN.m, M_{b,Rd3} : 1.3171kN.m$

3.3. EN12811 10.3.3.2 Boru/kutu elemanları için güvenlik

$$\frac{M_{pl,N,d}}{M_{pl,Rd}} = \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} \right) = \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{-0.099473kN}{94.758kN} \right) = 1 \quad (10.3.3.2-9)$$

$N_{pl,Rd} : 94.758kN, N_{b,Rd} : 43.161kN, N_{t,Rd} : 94.758kN, V_{pl,Rd} : 33.525/33.525kN, M_{pl,Rd} : 1.3171/1.3171kN.m$

Olumsuz komb: $1.5G + 1.5Q, N : -0.099473kN, V : 0.00014566/0.085793kN, M : -0.10119/0.00024013kN.m$

Basınç/çekme kontrolü, $N_{Ed} : 0.099473kN \leq N_{b,Rd} : 43.161kN$

N'ye bağlı kapasite azaltma katsayısı: 1, $M_{pl,N,Rd} : 1.3171/1.3171kN.m$, Güvenlik katsayısı **Ç: 13.02** uygun...v

3.4. TS-EN1993-1-1:2005 6.2.6 Kesme kuvveti tahkiki

Kesit plastik dayanımı $V_{pl,Rd} : 33.525/33.525kN$

En olumsuz kombinasyon: $1.5G + 1.5Q, V_{Ed} : 0.00014566/0.085793kN, V_{Ed}/V_{pl,Rd} : 0.0025591$

EN 1993-1-1: 2005 (E) f6.22'ye göre kesme burkulması kontrolü($\eta=1$), $h_w/t_w : 6.1612 \leq \text{Limit: } 72$

Güvenlik katsayısı **Ç: 100** uygun...v

6.2.8(2) maddesine göre kesme kuvvetinin eğilme momenti tasarımı etkisi bulunmamaktadır.

3.5. TS-EN1993-1-1: 2005 6.2.5 Eğilme momenti

6.2.8(2) maddesine göre kesme kuvvetinin eğilme momenti tasarımı etkisi bulunmamaktadır.

Kesit eğilme dayanımı (kesmeli) $M_{c,Rd} : 1.3171/1.3171kN.m$ (6.2.5)

En olumsuz kombinasyon: $1.5G + 1.5Q, M_{Ed} : 0.10119/0.00031831kN.m$

Güvenlik katsayısı **Ç: 13.02** uygun...v

3.6. TS-EN1993-1-1: 2005 6.2.9 Bending and axial force(Basınç ve Çift eksenli eğilme) $a_w:0.5, a_f:0.5$ 1.5G + 1.5Q, $N_{Ed}:0.099473\text{kN}$, $M_{Ed}:0.10119/0.00031831\text{kN.m}$ Class 1-2, $n:0.0010498$, $M_{N,Rd}:1.3171/1.3171\text{kN.m}$ $a_w:500\text{mm}, a_f:500\text{mm}$ $\alpha:2, \beta:2, 6.41$ kriteri:0.005902 >>> Güvenlik katsayısı $\zeta: 100$ uygun...V**3.7. TS-EN1993-1-1: 2005 6.3.4 General m. for lat. and lat. tors. buckling(Burkulma ve burulma****burkulması)**En olumsuz durum: 1.5G + 1.5Q, $N_{Ed}:-0.099473\text{kN}$ (Basınç), $M_{Ed,2}:-0.10119\text{kN.m}$, $M_{Ed,3}:0.00031831\text{kN.m}$ 23.2cm uzaktaki 1. noktada , $N_{Rk}:104.23\text{kN}$, $N_{t,Rd}:94.758\text{kN}$, $M_{Rk,2}:1.4488\text{kN.m}$, $M_{Rk,3}:1.4488\text{kN.m}$ $\chi_{M1} 1.1, \chi:0.45548, \chi_{LT} 1$ Kullanılan minimum eksantriste, $e_{M2}:0.32\text{cm}, e_{M3}:0.32\text{cm}$, minimum moment: $-0.00031831/0.00031831\text{kN.m}$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + \frac{M_{Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.0 \quad (6.66)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{-0.099473\text{kN}}{0.455 \frac{104.23\text{kN}}{1.1}} = 0.0023$$

$$\frac{M_{Ed,2}}{\chi_{LT} \frac{M_{Rk,2}}{\gamma_{M1}}} = \frac{-0.10119\text{kN.m}}{1 \frac{1.4488\text{kN.m}}{1.1}} = 0.0768$$

$$\frac{M_{Ed,3}}{\chi_{LT} \frac{M_{Rk,3}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0.00031831\text{kN.m}}{1 \frac{1.4488\text{kN.m}}{1.1}} = 0.000242$$

Güvenlik katsayısı $\zeta: 12.6$ uygun...V (M2 ve M3 aynı anda uygulanmıştır)**3.8. Kiriş Elastik Sehim Hesabı**Kısa veya dik kirişlerde sehim hesabı yapılmamaktadır. ($L<180\text{cm}$)**3.9. Depremsel kontroller**

Deprem etkileri kapalı olduğu için kontroller yapılmamıştır.

3.10. B4(40parça) tasarımı (Çelik Kiriş,RH50x30x4)Tüm eleman için Güvenlik katsayısı $\zeta: 4.22$

A	I_2	$W_{el,2}$	$W_{pl,2}$	i_2	I_3	$W_{el,3}$	$W_{pl,3}$
cm^2	cm^4	cm^3	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm^3
5.8506	17.667	7.0669	9.048	1.7377	7.5232	5.0155	6.168

i_3	I_t	H	t_w	B	t_f	Malz	$E(10^3)$	σ_f
cm	cm^4	mm	mm	mm	mm	-	N/mm^2	kN/cm^2
1.134	19.338	50	4	30	4	S235	200	23.5

Tablo: Tasarım Birimini oluşturan parçalar

Eleman ismi	ID	Başlangıç[cm]	Bitiş	Uzunluk	Ters-Düz	Rijit Böl.
B4	5644	0	20	20	Düz	-
B4	5644	20	83.333	63.333	Düz	-
B4	5644	83.333	166.67	83.333	Düz	-
B4	5644	166.67	230	63.333	Düz	-
B4	5644	230	250	20	Düz	-
B4	5648	0	20	20	Düz	-
B4	5648	20	83.333	63.333	Düz	-
B4	5648	83.333	166.67	83.333	Düz	-
B4	5648	166.67	230	63.333	Düz	-
B4	5648	230	250	20	Düz	-
B4	5652	0	20	20	Düz	-
B4	5652	20	83.333	63.333	Düz	-
B4	5652	83.333	166.67	83.333	Düz	-
B4	5652	166.67	230	63.333	Düz	-
B4	5652	230	250	20	Düz	-
B4	5656	0	20	20	Düz	-
B4	5656	20	83.333	63.333	Düz	-
B4	5656	83.333	166.67	83.333	Düz	-
B4	5656	166.67	230	63.333	Düz	-
B4	5656	230	250	20	Düz	-
B4	5660	0	20	20	Düz	-
B4	5660	20	83.333	63.333	Düz	-
B4	5660	83.333	166.67	83.333	Düz	-
B4	5660	166.67	230	63.333	Düz	-
B4	5660	230	250	20	Düz	-
B4	5664	0	20	20	Düz	-
B4	5664	20	83.333	63.333	Düz	-
B4	5664	83.333	166.67	83.333	Düz	-
B4	5664	166.67	230	63.333	Düz	-
B4	5664	230	250	20	Düz	-
B4	5668	0	20	20	Düz	-
B4	5668	20	83.333	63.333	Düz	-
B4	5668	83.333	166.67	83.333	Düz	-
B4	5668	166.67	230	63.333	Düz	-
B4	5668	230	250	20	Düz	-
B4	5672	0	20	20	Düz	-
B4	5672	20	83.333	63.333	Düz	-
B4	5672	83.333	166.67	83.333	Düz	-
B4	5672	166.67	230	63.333	Düz	-
B4	5672	230	250	20	Düz	-

Tasarım birimi yeri:40/0.755/18.2, toplam uzunluğu:20m, yönü:1/0/0 , DirProj:[40 / 60m]

Brüt alan:576, boşluklu alan:576mm², bu eleman için tasarım noktaları yeri:

0.004, 0.1, 0.196, 0.21267, 0.51667, 0.82067, 0.85, 1.25, 1.65, 1.6793, 1.9833, 2.2873, 2.304, 2.4, 2.496, 0.004, 0.1, 0.196,
0.21267, 0.51667, 0.82067, 0.85, 1.25, 1.65, 1.6793, 1.9833, 2.2873, 2.304, 2.4, 2.496, 0.004, 0.1, 0.196, 0.21267, 0.51667,
0.82067, 0.85, 1.25, 1.65, 1.6793, 1.9833, 2.2873, 2.304, 2.4, 2.496, 0.004, 0.1, 0.196, 0.21267, 0.51667, 0.82067, 0.85, 1.25,
1.65, 1.6793, 1.9833, 2.2873, 2.304, 2.4, 2.496, 0.004, 0.1, 0.196, 0.21267, 0.51667, 0.82067, 0.85, 1.25, 1.65, 1.6793, 1.9833,
2.2873, 2.304, 2.4, 2.496, 0.004, 0.1, 0.196, 0.21267, 0.51667, 0.82067, 0.85, 1.25, 1.65, 1.6793, 1.9833, 2.2873, 2.304, 2.4,
2.496, 0.004, 0.1, 0.196, 0.21267, 0.51667, 0.82067, 0.85, 1.25, 1.65, 1.6793, 1.9833, 2.2873, 2.304, 2.4, 2.496, 0.004, 0.1,
0.196, 0.21267, 0.51667, 0.82067, 0.85, 1.25, 1.65, 1.6793, 1.9833, 2.2873, 2.304, 2.4, 2.496[m]

Seçeneklerde tanımlandığı şekilde çubuğa bağlı yüzey olduğu için M2-M3 dayanım hesapları ayrı ayrı yapılmıştır.

3.11. EN12811 10.3.3.2 Boru/kutu elemanlar için güvenlik

$$\frac{M_{pl,N,d}}{M_{pl,d}} = \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{N_{Ed}}{N_{pl,d}} \right) = \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{0.059362 \text{ kN}}{123.05 \text{ kN}} \right) = 1 \quad (10.3.3.2-9)$$

$N_{pl,Rd}$:123.05kN, $N_{b,Rd}$:99.118kN, $N_{t,Rd}$:123.05kN, $V_{pl,Rd}$:45.941/45.941kN, $M_{pl,Rd}$:1.933/1.3177kN.m

Olumsuz komb:1.5G + 1.5Q, N:0.059362kN, V:0.00038618/0.00010326kN, M:-0.45766/-0.00052968kN.m

Basınç/çekme kontrolü, $N_{Ed} : 0.059362\text{kN} \leq N_{t,Rd} : 123.05\text{kN}$

N'ye bağlı kapasite azaltma katsayısı: 1, $M_{pl,N,Rd}$: 1.933/1.3177 kN.m, Güvenlik katsayısı γ : 4.22 uygun...v

3.12. TS-EN1993-1-1: 2005 6.2.5 Eğilme momenti

6.2.8(2) maddesine göre kesme kuvvetinin eğilme momenti tasarımımda etkisi bulunmamaktadır.

Kesit eğilme dayanımı (kesmeli) $M_{c,Rd}$: 1.933/1.3177 kN.m (6.25)

En olumsuz kombinasyon: $1.5G + 1.5Q_1$ $M_{Ed} = 0.45766/0.00052368 \text{ kN.m}$

Güvenlik katsayısı γ : 4.22 uygun...

3.13. TS-EN1993-1-1: 2005 6.2.9 Bending and axial force (Basınç ve Çift eksenli eğilme)

 $a_w : 0.5, \quad a_f : 0.375$

$1.5G + 1.5Q, N_{Ed}: 1E-06 \text{ kN}, M_{Ed}: 0.45766/0.00052968 \text{ kN.m}$

Class 1-2, n:0, $M_{N.Rd}$: 2.5773/1.6218 kN.m

$a_w: 500\text{mm}, a_f: 375\text{mm}$

$\alpha:1.66$, $\beta:1.66$, 6.41 kriteri:0.056751 >>> Güvenlik katsayısı ζ : **17.62** uygun...

3.14. Kiriş Elastik Sehim Hesabı

Ölü yüklemede R_{sol} :0.14533kN, R_{sag} :0.14538kN

İki ucu mesnetli kirişe uygun sehîm hesabı, sehîmler iki uç arasından geçirilen doğruya göre hesaplandı.

Toplam sehim: $5.7322\text{mm} \leq \text{İzin verilen sehim}(L / 200 = 2500 / 200): 25\text{mm} \gg \text{uygun...v}$ (TS648 2.4.2.4'e göre 5m'den kısa kirişlerde 5m'ye göre hesap yapılmıştır.)

Eleman üstündeki maksimum yerdeğiştirme: 6.9038mm ≤ seçeneklerde izin verilen yerdeğiştirme: 250mm >> uygun.../

G + Q >>> Güvenlik katsayısı γ : **4.36** uygun...v

3.15. Depremsel kontroller

Deprem etkileri kapalı olduğu için kontroller yapılmamıştır.

4. EC3 ORTAK PARAMETRELER

Sınıf: Tablo 5.2'ye göre kesit sınıfı

BckCrv: Tablo 6.2'ye göre burkulma eğrisi

A_v : Bölüm 6.2.6 kesme alanı-cm²

Elmn.	Sınıf	BckCrv	A_{v2}	A_{v3}	Elmn.	Sınıf	BckCrv	A_{v2}	A_{v3}
S1[4886]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4904]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4904]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4904]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4922]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4922]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4922]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4940]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4940]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4887]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4905]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4905]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4905]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4923]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4923]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4923]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4941]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4941]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4888]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4906]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4906]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4906]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4924]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4924]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4924]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4942]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4942]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4889]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4907]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4907]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4925]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4925]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4943]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4890]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4908]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4908]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4908]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4926]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4926]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4926]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4944]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4944]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4891]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4909]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4909]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4927]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4927]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4945]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4892]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4910]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4910]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4910]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4928]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4928]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4928]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4946]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4946]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4893]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4911]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4911]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4929]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4929]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4947]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4894]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4912]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4912]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4912]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4930]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4930]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4930]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718
S1[4948]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718	S1[4948]	C1	a_y, a_z	2.718	2.718

Elmn.	Sınıf	BckCrv	A _{v2}	A _{v3}	Elmn.	Sınıf	BckCrv	A _{v2}	A _{v3}
S1[4895]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4913]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4913]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4931]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4931]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4949]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4896]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4914]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4914]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4914]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4932]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4932]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4932]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4950]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4950]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4897]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4915]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4915]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4933]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4933]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4951]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4898]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4916]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4916]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4916]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4934]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4934]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4934]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4952]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4952]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4899]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4917]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4917]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4935]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4935]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4953]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4900]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4918]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4918]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4918]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4936]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4936]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4936]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4954]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4954]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4901]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4919]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4919]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4937]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4937]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4955]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4902]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4920]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4920]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4920]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4938]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4938]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4938]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4956]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4956]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4903]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4921]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4921]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4921]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4939]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4939]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4939]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	S1[4957]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
S1[4957]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5175]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5177]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5179]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5181]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5183]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5185]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5187]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5189]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5191]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5192]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5193]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5194]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5195]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5196]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5197]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5198]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5199]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5200]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5201]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718

Elmn.	Sınıf	BckCrv	A _{v2}	A _{v3}	Elmn.	Sınıf	BckCrv	A _{v2}	A _{v3}
B1[5202]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5203]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5204]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5205]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5206]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5207]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5208]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5209]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5210]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5211]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5212]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5213]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5214]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5215]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5216]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5217]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5218]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5219]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5220]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5221]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5222]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5223]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5224]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5225]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B1[5226]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718	B1[5227]	C1	a _y , a _z	2.718	2.718
B4[5644]	C1	a _y , a _z	3.7246	3.7246	B4[5645]	C1	a _y , a _z	3.7246	3.7246
B4[5646]	C1	a _y , a _z	3.7246	3.7246	B4[5647]	C1	a _y , a _z	3.7246	3.7246
B4[5676]	C1	a _y , a _z	3.7246	3.7246	B4[5677]	C1	a _y , a _z	3.7246	3.7246
B4[5678]	C1	a _y , a _z	3.7246	3.7246	B4[5679]	C1	a _y , a _z	3.7246	3.7246
B6[6640]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B6[6641]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B6[6642]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B6[6643]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B6[6644]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B6[6645]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B6[6646]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B6[6647]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6776]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6778]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6780]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6782]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6784]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6786]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6788]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6790]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6777]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6779]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6781]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6783]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6785]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6787]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6789]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6791]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6792]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6794]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6796]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6798]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6800]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6802]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6804]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6806]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6793]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6795]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6797]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6799]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6801]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6803]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
B7[6805]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696	B7[6807]	C1	a _y , a _z	2.0696	2.0696
BR1[6560]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6560]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6561]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6561]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6562]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6562]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6563]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6563]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6564]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6564]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6565]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6565]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6566]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6566]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22

Elmn.	Sınıf	BckCrv	A _{v2}	A _{v3}	Elmn.	Sınıf	BckCrv	A _{v2}	A _{v3}
BR1[6567]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6567]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6568]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6568]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6569]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6569]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6570]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6570]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6571]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6571]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6572]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6572]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6573]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6573]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6574]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6574]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6575]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6575]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6576]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6576]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6577]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6577]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6578]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6578]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6579]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6579]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6580]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6580]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6581]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6581]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6582]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6582]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6583]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6583]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6584]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6584]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6585]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6585]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6586]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6586]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6587]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6587]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6588]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6588]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6589]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6589]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6590]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6590]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6591]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6591]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6592]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6592]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6593]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6593]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6594]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6594]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6595]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6595]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6596]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6596]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6597]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6597]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6598]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6598]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6599]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6599]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6600]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6600]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6601]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6601]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6602]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6602]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6603]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6603]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6604]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6604]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6605]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6605]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6606]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6606]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22
BR1[6607]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22	BR1[6607]	C1	a _y , a _z	1.22	1.22

5. KESME DAYANIMI(EN 1993-1-1,6.2.6) $V_{pl,Rd}$: Plastik veya elastik kesme dayanımı-kN V_{ed} : Tasarım kesme kuvveti-kN

Krt: Yönetmelikte tanımlı değerlendirme kriteri

R.Y.S.M.: Reduced Yield Strength Multiplier

Elmn.	$V_{pl,Rd2}$	$V_{pl,Rd3}$	V_{ed2}	V_{ed3}	Krt ₂	Krt ₃	R.Y.S.M.	ζ	V/X
S1[4886]	33.525	33.525	0.072778	0.033575	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4904]	33.525	33.525	0.0019178	0.013677	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4904]	33.525	33.525	0.011224	0.077128	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4904]	33.525	33.525	0.094343	0.19085	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4922]	33.525	33.525	0.0025656	0.22006	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4922]	33.525	33.525	0.0033679	0.090947	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4922]	33.525	33.525	0.040456	0.20404	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4940]	33.525	33.525	0.024047	0.22707	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4940]	33.525	33.525	0.014904	0.14204	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4887]	33.525	33.525	0.00045428	0.037614	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4905]	33.525	33.525	0.00051808	0.043953	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4905]	33.525	33.525	0.00070485	0.059857	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4905]	33.525	33.525	0.0020038	0.04311	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4923]	33.525	33.525	0.0057329	0.27605	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4923]	33.525	33.525	0.0058637	0.035209	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4923]	33.525	33.525	0.0095825	0.30764	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4941]	33.525	33.525	0.0094322	0.28795	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4941]	33.525	33.525	0.0034771	0.081342	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4888]	33.525	33.525	0.13833	0.14397	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4906]	33.525	33.525	0.043093	0.041151	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4906]	33.525	33.525	0.041653	0.041254	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4906]	33.525	33.525	0.13856	0.69453	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4924]	33.525	33.525	0.046427	0.038717	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4924]	33.525	33.525	0.038944	0.038548	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4924]	33.525	33.525	0.073632	0.57278	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4942]	33.525	33.525	0.023986	0.088682	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4942]	33.525	33.525	0.024704	0.088543	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4889]	33.525	33.525	0.0039019	0.11599	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4907]	33.525	33.525	0.0016674	0.039768	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4907]	33.525	33.525	0.0031483	0.66231	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4925]	33.525	33.525	0.0007217	0.038322	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4925]	33.525	33.525	0.0010252	0.54268	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4943]	33.525	33.525	0.00014566	0.085793	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4890]	33.525	33.525	0.055914	0.12545	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4908]	33.525	33.525	0.025232	0.04958	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4908]	33.525	33.525	0.0062755	0.049678	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4908]	33.525	33.525	0.047685	0.6805	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4926]	33.525	33.525	0.024221	0.030333	72	6.1612	1	11.69	v

Elmn.	V _{pl,Rd2}	V _{pl,Rd3}	V _{ed2}	V _{ed3}	Krt ₂	Krt ₃	R.Y.S.M.	ζ	V/X
S1[4926]	33.525	33.525	0.0066587	0.030275	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4926]	33.525	33.525	0.01941	0.56324	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4944]	33.525	33.525	0.010812	0.080594	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4944]	33.525	33.525	0.0069747	0.080558	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4891]	33.525	33.525	0.0018545	0.12618	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4909]	33.525	33.525	0.00082694	0.0336	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4909]	33.525	33.525	0.0015901	0.67947	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4927]	33.525	33.525	0.0002982	0.045239	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4927]	33.525	33.525	0.0003578	0.56631	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4945]	33.525	33.525	2.5978E-05	0.093501	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4892]	33.525	33.525	0.018675	0.11973	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4910]	33.525	33.525	0.0094281	0.053027	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4910]	33.525	33.525	0.00045286	0.053066	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4910]	33.525	33.525	0.015702	0.67699	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4928]	33.525	33.525	0.0094443	0.026896	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4928]	33.525	33.525	0.0015428	0.026875	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4928]	33.525	33.525	0.0017424	0.56049	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4946]	33.525	33.525	0.0030676	0.076834	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4946]	33.525	33.525	8.9058E-05	0.076825	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4893]	33.525	33.525	0.00072124	0.12851	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4911]	33.525	33.525	0.00051352	0.036613	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4911]	33.525	33.525	0.00059764	0.68442	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4929]	33.525	33.525	6.1854E-05	0.048366	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4929]	33.525	33.525	0.00031428	0.57263	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4947]	33.525	33.525	1.2699E-05	0.096828	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4894]	33.525	33.525	0.00021562	0.11789	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4912]	33.525	33.525	8.3434E-05	0.054002	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4912]	33.525	33.525	7.3951E-05	0.054031	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4912]	33.525	33.525	0.00020396	0.67498	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4930]	33.525	33.525	0.00019369	0.025873	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4930]	33.525	33.525	0.00015818	0.025859	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4930]	33.525	33.525	0.00031374	0.55958	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4948]	33.525	33.525	0.00024501	0.075964	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4948]	33.525	33.525	0.00013879	0.075962	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4895]	33.525	33.525	3.809E-07	0.12936	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4913]	33.525	33.525	5.3179E-06	0.029805	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4913]	33.525	33.525	3.3789E-06	0.68497	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4931]	33.525	33.525	2.6177E-05	0.049132	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4931]	33.525	33.525	1.9351E-05	0.5739	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4949]	33.525	33.525	2.2508E-05	0.097639	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4896]	33.525	33.525	0.018258	0.11959	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4914]	33.525	33.525	0.0092731	0.052879	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4914]	33.525	33.525	0.00025809	0.052918	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4914]	33.525	33.525	0.015129	0.67518	72	6.1612	1	11.69	v

Elmn.	V _{pl,Rd2}	V _{pl,Rd3}	V _{ed2}	V _{ed3}	Krt ₂	Krt ₃	R.Y.S.M.	ζ	V/X
S1[4932]	33.525	33.525	0.0093359	0.026802	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4932]	33.525	33.525	0.0017638	0.026782	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4932]	33.525	33.525	0.0011312	0.55905	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4950]	33.525	33.525	0.0029415	0.076607	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4950]	33.525	33.525	0.00022864	0.076598	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4897]	33.525	33.525	0.00077911	0.12867	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4915]	33.525	33.525	0.0003044	0.030466	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4915]	33.525	33.525	0.00060243	0.68261	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4933]	33.525	33.525	6.8809E-05	0.048271	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4933]	33.525	33.525	0.00028543	0.5712	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4951]	33.525	33.525	1.0508E-05	0.096602	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4898]	33.525	33.525	0.055661	0.12547	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4916]	33.525	33.525	0.025157	0.049562	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4916]	33.525	33.525	0.006152	0.049661	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4916]	33.525	33.525	0.047339	0.68049	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4934]	33.525	33.525	0.024108	0.020349	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4934]	33.525	33.525	0.0064937	0.030291	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4934]	33.525	33.525	0.019138	0.56319	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4952]	33.525	33.525	0.010736	0.080606	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4952]	33.525	33.525	0.0068745	0.080569	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4899]	33.525	33.525	0.0013581	0.12618	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4917]	33.525	33.525	0.00082097	0.033614	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4917]	33.525	33.525	0.0013013	0.67944	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4935]	33.525	33.525	0.0002903	0.045223	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4935]	33.525	33.525	0.00033451	0.56625	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4953]	33.525	33.525	1.4288E-05	0.093478	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4900]	33.525	33.525	0.1388	0.14426	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4918]	33.525	33.525	0.043207	0.041071	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4918]	33.525	33.525	0.04178	0.041175	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4918]	33.525	33.525	0.13904	0.69536	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4936]	33.525	33.525	0.046571	0.038923	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4936]	33.525	33.525	0.039081	0.038753	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4936]	33.525	33.525	0.074083	0.57292	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4954]	33.525	33.525	0.024129	0.088843	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4954]	33.525	33.525	0.024791	0.088704	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4901]	33.525	33.525	0.0039313	0.11589	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4919]	33.525	33.525	0.0016707	0.039919	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4919]	33.525	33.525	0.003187	0.66278	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4937]	33.525	33.525	0.00073135	0.038317	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4937]	33.525	33.525	0.00097551	0.54235	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4955]	33.525	33.525	0.00013501	0.085673	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4902]	33.525	33.525	0.073605	0.0338	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4920]	33.525	33.525	0.0019178	0.013677	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4920]	33.525	33.525	0.011557	0.076742	72	6.1612	1	11.69	v

Elmn.	V _{pl,Rd2}	V _{pl,Rd3}	V _{ed2}	V _{ed3}	Krt ₂	Krt ₃	R.Y.S.M.	ζ	V/X
S1[4920]	33.525	33.525	0.09534	0.18832	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4938]	33.525	33.525	0.0022212	0.21761	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4938]	33.525	33.525	0.0037022	0.090361	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4938]	33.525	33.525	0.041466	0.20197	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4956]	33.525	33.525	0.023676	0.22503	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4956]	33.525	33.525	0.015129	0.14137	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4903]	33.525	33.525	0.00040992	0.087706	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4921]	33.525	33.525	0.00051808	0.043953	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4921]	33.525	33.525	0.00070304	0.059372	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4921]	33.525	33.525	0.0019514	0.31085	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4939]	33.525	33.525	0.0057362	0.27377	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4939]	33.525	33.525	0.0058658	0.034454	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4939]	33.525	33.525	0.0095222	0.30591	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4957]	33.525	33.525	0.003446	0.28614	72	6.1612	1	11.69	v
S1[4957]	33.525	33.525	0.0034907	0.080446	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5175]	33.525	33.525	0.0008466	0.02424	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5177]	33.525	33.525	0.00031241	0.048948	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5179]	33.525	33.525	0.00072262	0.06792	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5181]	33.525	33.525	0.00026898	0.077361	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5183]	33.525	33.525	6.6018E-06	0.079463	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5185]	33.525	33.525	0.00026029	0.07736	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5187]	33.525	33.525	0.00071987	0.067921	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5189]	33.525	33.525	0.00051241	0.048948	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5191]	33.525	33.525	0.00081543	0.094478	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5192]	33.525	33.525	0.0007301	1.6792	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5193]	33.525	33.525	0.003357	0.093668	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5194]	33.525	33.525	0.6472	3.2232	72	6.1612	1	10.4	v
B1[5195]	33.525	33.525	8.131E-06	0.048589	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5196]	33.525	33.525	0.089591	3.2064	72	6.1612	1	10.46	v
B1[5197]	33.525	33.525	0.00065661	0.070755	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5198]	33.525	33.525	0.0020577	3.2018	72	6.1612	1	10.47	v
B1[5199]	33.525	33.525	0.00037487	0.080244	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5200]	33.525	33.525	2.923E-05	3.2003	72	6.1612	1	10.48	v
B1[5201]	33.525	33.525	6.6111E-06	0.082327	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5202]	33.525	33.525	0.0014889	3.2017	72	6.1612	1	10.47	v
B1[5203]	33.525	33.525	0.0003836	0.080241	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5204]	33.525	33.525	0.088249	3.2065	72	6.1612	1	10.46	v
B1[5205]	33.525	33.525	0.00065417	0.070754	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5206]	33.525	33.525	0.64836	3.2251	72	6.1612	1	10.39	v
B1[5207]	33.525	33.525	8.1311E-06	0.048589	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5208]	33.525	33.525	0.0037848	1.6644	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5209]	33.525	33.525	0.0033225	0.0939	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5210]	33.525	33.525	0.0061504	1.6833	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5211]	33.525	33.525	0.0010759	0.075266	72	6.1612	1	11.69	v

Elmn.	V _{pl,Rd2}	V _{pl,Rd3}	V _{ed2}	V _{ed3}	Krt ₂	Krt ₃	R.Y.S.M.	ζ	v/X
B1[5212]	33.525	33.525	0.33811	3.2181	72	6.1612	1	10.42	v
B1[5213]	33.525	33.525	0.00043993	0.042819	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5214]	33.525	33.525	0.02628	3.1911	72	6.1612	1	10.51	v
B1[5215]	33.525	33.525	0.00041518	0.049165	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5216]	33.525	33.525	0.027745	3.1843	72	6.1612	1	10.53	v
B1[5217]	33.525	33.525	6.606E-05	0.055161	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5218]	33.525	33.525	3.5976E-05	3.1819	72	6.1612	1	10.54	v
B1[5219]	33.525	33.525	6.9061E-06	0.056565	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5220]	33.525	33.525	0.027949	3.1842	72	6.1612	1	10.53	v
B1[5221]	33.525	33.525	8.6206E-05	0.055183	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5222]	33.525	33.525	0.025115	3.1911	72	6.1612	1	10.51	v
B1[5223]	33.525	33.525	0.00042683	0.049175	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5224]	33.525	33.525	0.33854	3.2186	72	6.1612	1	10.42	v
B1[5225]	33.525	33.525	0.00043993	0.042819	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5226]	33.525	33.525	0.0060762	1.673	72	6.1612	1	11.69	v
B1[5227]	33.525	33.525	0.0010554	0.075496	72	6.1612	1	11.69	v
B4[5644]	45.941	45.941	0.0035642	0.34794	72	12.5	1	5.76	v
B4[5645]	45.941	45.941	0.008524	0.70089	72	12.5	1	5.76	v
B4[5646]	45.941	45.941	0.014915	0.85487	72	12.5	1	5.76	v
B4[5647]	45.941	45.941	0.024685	0.70081	72	12.5	1	5.76	v
B4[5676]	45.941	45.941	0.0085049	0.84814	72	12.5	1	5.76	v
B4[5677]	45.941	45.941	0.0078239	0.69681	72	12.5	1	5.76	v
B4[5678]	45.941	45.941	0.0070993	0.85212	72	12.5	1	5.76	v
B4[5679]	45.941	45.941	0.013949	0.7038	72	12.5	1	5.76	v
B6[6640]	25.527	25.527	9.8119E-05	0.015106	72	6.2407	1	11.54	v
B6[6641]	25.527	25.527	0.00012982	0.015038	72	6.2407	1	11.54	v
B6[6642]	25.527	25.527	9.777E-05	0.015108	72	6.2407	1	11.54	v
B6[6643]	25.527	25.527	0.00012959	0.015041	72	6.2407	1	11.54	v
B6[6644]	25.527	25.527	8.5087E-06	0.015116	72	6.2407	1	11.54	v
B6[6645]	25.527	25.527	4.4835E-05	0.015057	72	6.2407	1	11.54	v
B6[6646]	25.527	25.527	8.2974E-06	0.015118	72	6.2407	1	11.54	v
B6[6647]	25.527	25.527	4.475E-05	0.015059	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6776]	25.527	25.527	0.00021713	0.045061	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6778]	25.527	25.527	6.3559E-05	0.045045	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6780]	25.527	25.527	1.3812E-06	0.045042	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6782]	25.527	25.527	2.0496E-07	0.045041	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6784]	25.527	25.527	2.0496E-07	0.045041	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6786]	25.527	25.527	1.3812E-06	0.045042	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6788]	25.527	25.527	6.3449E-05	0.045045	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6790]	25.527	25.527	0.00021716	0.045061	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6777]	25.527	25.527	0.00025397	0.045052	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6779]	25.527	25.527	8.5111E-05	0.045058	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6781]	25.527	25.527	2.7278E-05	0.045054	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6783]	25.527	25.527	6.8398E-06	0.045045	72	6.2407	1	11.54	v

Elmn.	V _{pl,Rd2}	V _{pl,Rd3}	V _{ed2}	V _{ed3}	Krt ₂	Krt ₃	R.Y.S.M.	ζ	v/X
B7[6785]	25.527	25.527	7.0968E-06	0.045045	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6787]	25.527	25.527	2.6904E-05	0.045054	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6789]	25.527	25.527	8.4983E-05	0.045058	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6791]	25.527	25.527	0.00025418	0.045051	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6792]	25.527	25.527	0.00015887	0.045062	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6794]	25.527	25.527	3.8261E-05	0.045049	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6796]	25.527	25.527	2.2858E-06	0.045042	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6798]	25.527	25.527	1.2686E-06	0.045041	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6800]	25.527	25.527	1.2686E-06	0.045041	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6802]	25.527	25.527	2.2858E-06	0.045042	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6804]	25.527	25.527	3.8014E-05	0.045049	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6806]	25.527	25.527	0.0001588	0.045062	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6793]	25.527	25.527	0.00018572	0.045054	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6795]	25.527	25.527	2.8147E-06	0.045042	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6797]	25.527	25.527	1.0191E-05	0.045043	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6799]	25.527	25.527	1.0194E-06	0.045042	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6801]	25.527	25.527	1.1129E-06	0.045042	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6803]	25.527	25.527	9.6954E-06	0.045043	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6805]	25.527	25.527	2.8147E-06	0.045042	72	6.2407	1	11.54	v
B7[6807]	25.527	25.527	0.00018582	0.045054	72	6.2407	1	11.54	v
BR1[6560]	15.048	15.048	0.00066396	0.016735	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6560]	15.048	15.048	0.00037452	0.017211	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6561]	15.048	15.048	1.8792E-05	0.016659	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6561]	15.048	15.048	0.00045053	0.016766	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6562]	15.048	15.048	9.9215E-05	0.016646	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6562]	15.048	15.048	0.00052034	0.016943	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6563]	15.048	15.048	2.485E-05	0.016637	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6563]	15.048	15.048	0.00036593	0.016731	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6564]	15.048	15.048	9.7292E-05	0.016657	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6564]	15.048	15.048	0.00055288	0.016944	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6565]	15.048	15.048	7.8694E-05	0.016653	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6565]	15.048	15.048	0.00048884	0.016853	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6566]	15.048	15.048	9.9541E-05	0.016663	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6566]	15.048	15.048	0.00055636	0.016929	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6567]	15.048	15.048	9.5972E-05	0.016661	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6567]	15.048	15.048	0.00053784	0.016903	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6568]	15.048	15.048	9.5972E-05	0.016661	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6568]	15.048	15.048	0.00053715	0.016903	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6569]	15.048	15.048	9.9541E-05	0.016663	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6569]	15.048	15.048	0.0005557	0.016929	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6570]	15.048	15.048	7.8694E-05	0.016653	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6570]	15.048	15.048	0.00048766	0.016853	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6571]	15.048	15.048	9.7292E-05	0.016657	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6571]	15.048	15.048	0.00055237	0.016943	72	4.1177	1	17.49	v

Elmn.	V _{pl,Rd2}	V _{pl,Rd3}	V _{ed2}	V _{ed3}	Krt ₂	Krt ₃	R.Y.S.M.	ζ	V/X
BR1[6572]	15.048	15.048	2.485E-05	0.016637	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6572]	15.048	15.048	0.00036506	0.01673	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6573]	15.048	15.048	9.9215E-05	0.016646	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6573]	15.048	15.048	0.00051997	0.016942	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6574]	15.048	15.048	1.6782E-05	0.016659	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6574]	15.048	15.048	0.00045085	0.016764	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6575]	15.048	15.048	0.00066374	0.016754	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6575]	15.048	15.048	0.00037286	0.01721	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6576]	15.048	15.048	5.7047E-05	0.016781	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6576]	15.048	15.048	0.00035606	0.017154	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6577]	15.048	15.048	3.7399E-05	0.016682	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6577]	15.048	15.048	6.6538E-05	0.016747	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6578]	15.048	15.048	8.4814E-05	0.016652	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6578]	15.048	15.048	0.00029744	0.016925	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6579]	15.048	15.048	4.0038E-05	0.016662	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6579]	15.048	15.048	0.00045056	0.016798	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6580]	15.048	15.048	9.0442E-05	0.016669	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6580]	15.048	15.048	0.00027004	0.016934	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6581]	15.048	15.048	8.6241E-05	0.016674	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6581]	15.048	15.048	0.00033147	0.016881	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6582]	15.048	15.048	9.778E-05	0.016678	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6582]	15.048	15.048	0.00026516	0.016933	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6583]	15.048	15.048	9.8508E-05	0.016679	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6583]	15.048	15.048	0.00028308	0.01692	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6584]	15.048	15.048	9.8508E-05	0.016679	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6584]	15.048	15.048	0.0002819	0.016919	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6585]	15.048	15.048	9.778E-05	0.016678	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6585]	15.048	15.048	0.00026529	0.016933	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6586]	15.048	15.048	8.6241E-05	0.016674	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6586]	15.048	15.048	0.00033221	0.016881	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6587]	15.048	15.048	9.0442E-05	0.016669	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6587]	15.048	15.048	0.00026853	0.016932	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6588]	15.048	15.048	4.0038E-05	0.016662	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6588]	15.048	15.048	0.00045217	0.016797	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6589]	15.048	15.048	8.4814E-05	0.016652	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6589]	15.048	15.048	0.00029828	0.016924	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6590]	15.048	15.048	3.7399E-05	0.016682	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6590]	15.048	15.048	6.8918E-05	0.016745	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6591]	15.048	15.048	5.7904E-05	0.016781	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6591]	15.048	15.048	0.00035766	0.017153	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6592]	15.048	15.048	0.00029133	0.016749	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6592]	15.048	15.048	0.0006666	0.016855	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6593]	15.048	15.048	2.1011E-05	0.016714	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6593]	15.048	15.048	0.00027839	0.01672	72	4.1177	1	17.49	v

Elmn.	V _{pl,Rd2}	V _{pl,Rd3}	V _{ed2}	V _{ed3}	Krt ₂	Krt ₃	R.Y.S.M.	ζ	v/X
BR1[6594]	15.048	15.048	1.5783E-05	0.016665	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6594]	15.048	15.048	0.00080945	0.016766	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6595]	15.048	15.048	1.4507E-05	0.0167	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6595]	15.048	15.048	0.00092951	0.016767	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6596]	15.048	15.048	2.951E-05	0.016686	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6596]	15.048	15.048	0.00079433	0.01679	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6597]	15.048	15.048	4.5633E-05	0.016701	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6597]	15.048	15.048	0.00083132	0.016784	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6598]	15.048	15.048	4.3629E-05	0.0167	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6598]	15.048	15.048	0.00078385	0.016809	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6599]	15.048	15.048	5.1106E-05	0.016704	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6599]	15.048	15.048	0.00079017	0.016806	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6600]	15.048	15.048	5.1106E-05	0.016704	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6600]	15.048	15.048	0.00078791	0.016805	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6601]	15.048	15.048	4.3629E-05	0.0167	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6601]	15.048	15.048	0.00078395	0.016809	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6602]	15.048	15.048	4.5633E-05	0.016701	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6602]	15.048	15.048	0.00083053	0.016783	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6603]	15.048	15.048	2.951E-05	0.016686	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6603]	15.048	15.048	0.00079017	0.016806	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6604]	15.048	15.048	1.4507E-05	0.0167	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6604]	15.048	15.048	0.00093018	0.016766	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6605]	15.048	15.048	1.5783E-05	0.016665	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6605]	15.048	15.048	0.00081052	0.016765	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6606]	15.048	15.048	2.1011E-05	0.016714	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6606]	15.048	15.048	0.00027557	0.01672	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6607]	15.048	15.048	0.00028931	0.016748	72	4.1177	1	17.49	v
BR1[6607]	15.048	15.048	0.00066724	0.016854	72	4.1177	1	17.49	v

6. EĞİLME DAYANIMI(EN 1993-1-1,6.2.5) $M_{pl,Rd}$: Plastik veya elastik eğilme dayanımı-kN.m M_{ed} : Tasarım eğilme momenti-kN.m

Elmn.	$M_{pl,Rd2}$	$M_{pl,Rd3}$	M_{ed2}	M_{ed3}	ζ	V/X
S1[4886]	1.3171	1.3171	0.0065705	0.014532	90.64	v
S1[4904]	1.3171	1.3171	0.014136	0.004503	93.18	v
S1[4904]	1.3171	1.3171	0.049473	0.014599	26.62	v
S1[4904]	1.3171	1.3171	0.037858	0.018804	34.79	v
S1[4922]	1.3171	1.3171	0.071939	0.0088077	18.31	v
S1[4922]	1.3171	1.3171	0.049805	0.007367	26.45	v
S1[4922]	1.3171	1.3171	0.040463	0.008145	32.55	v
S1[4940]	1.3171	1.3171	0.073903	0.013809	17.82	v
S1[4940]	1.3171	1.3171	0.035879	0.0030319	36.71	v
S1[4887]	1.3171	1.3171	0.017233	0.0017015	76.43	v
S1[4905]	1.3171	1.3171	0.028831	0.0039744	45.68	v
S1[4905]	1.3171	1.3171	0.0096512	0.0062722	100	v
S1[4905]	1.3171	1.3171	0.06137	0.0015044	21.29	v
S1[4923]	1.3171	1.3171	0.11716	0.010136	11.24	v
S1[4923]	1.3171	1.3171	0.017576	0.0078642	74.94	v
S1[4923]	1.3171	1.3171	0.060797	0.0021101	21.66	v
S1[4941]	1.3171	1.3171	0.12010	0.0070167	10.96	v
S1[4941]	1.3171	1.3171	0.326225	0.0001215	50.22	v
S1[4888]	1.3171	1.3171	0.028396	0.027318	46.38	v
S1[4906]	1.3171	1.3171	0.014134	0.010846	93.19	v
S1[4906]	1.3171	1.3171	0.050126	0.022317	26.28	v
S1[4906]	1.3171	1.3171	0.13763	0.02736	9.57	v
S1[4924]	1.3171	1.3171	0.074937	0.01157	17.58	v
S1[4924]	1.3171	1.3171	0.053808	0.010896	24.48	v
S1[4924]	1.3171	1.3171	0.11388	0.014545	11.57	v
S1[4942]	1.3171	1.3171	0.10176	0.0058325	12.94	v
S1[4942]	1.3171	1.3171	0.057048	0.0057801	23.09	v
S1[4889]	1.3171	1.3171	0.023012	0.0027877	57.24	v
S1[4907]	1.3171	1.3171	0.051985	0.020889	25.34	v
S1[4907]	1.3171	1.3171	0.13144	0.0025933	10.02	v
S1[4925]	1.3171	1.3171	0.077638	0.010742	16.96	v
S1[4925]	1.3171	1.3171	0.1081	0.0012947	12.18	v
S1[4943]	1.3171	1.3171	0.10119	0.00031831	13.02	v
S1[4890]	1.3171	1.3171	0.024691	0.011048	53.35	v
S1[4908]	1.3171	1.3171	0.022971	0.0081924	57.34	v
S1[4908]	1.3171	1.3171	0.055014	0.009811	23.94	v
S1[4908]	1.3171	1.3171	0.13482	0.0094327	9.77	v
S1[4926]	1.3171	1.3171	0.066735	0.0073594	19.74	v
S1[4926]	1.3171	1.3171	0.051625	0.0044301	25.51	v
S1[4926]	1.3171	1.3171	0.11198	0.0038507	11.76	v

Elmn.	M _{pl,Rd2}	M _{pl,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
S1[4944]	1.3171	1.3171	0.095625	0.0032026	13.77	✓
S1[4944]	1.3171	1.3171	0.055622	0.0020506	23.68	✓
S1[4891]	1.3171	1.3171	0.024987	0.0028421	52.71	✓
S1[4909]	1.3171	1.3171	0.046845	0.02127	28.12	✓
S1[4909]	1.3171	1.3171	0.13481	0.002631	9.77	✓
S1[4927]	1.3171	1.3171	0.083196	0.01097	15.83	✓
S1[4927]	1.3171	1.3171	0.11274	0.0013127	11.68	✓
S1[4945]	1.3171	1.3171	0.107	0.00037547	12.31	✓
S1[4892]	1.3171	1.3171	0.023553	0.0036983	55.92	✓
S1[4910]	1.3171	1.3171	0.026115	0.0064549	50.44	✓
S1[4910]	1.3171	1.3171	0.057296	0.0025095	22.99	✓
S1[4910]	1.3171	1.3171	0.13412	0.0051135	9.82	✓
S1[4928]	1.3171	1.3171	0.063724	0.0031105	20.67	✓
S1[4928]	1.3171	1.3171	0.050352	0.0043433	26.16	✓
S1[4928]	1.3171	1.3171	0.11144	0.0014332	11.82	✓
S1[4946]	1.3171	1.3171	0.092754	0.0010734	14.2	✓
S1[4946]	1.3171	1.3171	0.054599	0.00042573	24.12	✓
S1[4893]	1.3171	1.3171	0.025495	0.0028585	51.65	✓
S1[4911]	1.3171	1.3171	0.044482	0.021387	29.61	✓
S1[4911]	1.3171	1.3171	0.13578	0.0026418	9.7	✓
S1[4929]	1.3171	1.3171	0.08567	0.011041	15.37	✓
S1[4929]	1.3171	1.3171	0.11398	0.0013179	11.56	✓
S1[4947]	1.3171	1.3171	0.10961	0.00039429	12.02	✓
S1[4894]	1.3171	1.3171	0.023189	0.0031791	56.8	✓
S1[4912]	1.3171	1.3171	0.026973	0.0064763	48.83	✓
S1[4912]	1.3171	1.3171	0.057973	0.0099376	22.72	✓
S1[4912]	1.3171	1.3171	0.13373	0.0028634	9.85	✓
S1[4930]	1.3171	1.3171	0.062858	0.0028315	20.95	✓
S1[4930]	1.3171	1.3171	0.049991	0.0043411	26.35	✓
S1[4930]	1.3171	1.3171	0.11126	0.0014321	11.84	✓
S1[4948]	1.3171	1.3171	0.092103	9.7508E-05	14.3	✓
S1[4948]	1.3171	1.3171	0.054386	2.1724E-05	24.22	✓
S1[4895]	1.3171	1.3171	0.025606	0.0028624	51.44	✓
S1[4913]	1.3171	1.3171	0.043838	0.021414	30.05	✓
S1[4913]	1.3171	1.3171	0.13589	0.0026444	9.69	✓
S1[4931]	1.3171	1.3171	0.086266	0.011059	15.27	✓
S1[4931]	1.3171	1.3171	0.11423	0.0013192	11.53	✓
S1[4949]	1.3171	1.3171	0.11024	0.0003987	11.95	✓
S1[4896]	1.3171	1.3171	0.023524	0.0036165	55.99	✓
S1[4914]	1.3171	1.3171	0.026058	0.0064548	50.55	✓
S1[4914]	1.3171	1.3171	0.05713	0.0099033	23.05	✓
S1[4914]	1.3171	1.3171	0.13377	0.003001	9.85	✓
S1[4932]	1.3171	1.3171	0.06351	0.0030695	20.74	✓
S1[4932]	1.3171	1.3171	0.050196	0.004343	26.24	✓

Elmn.	M _{pl,Rd2}	M _{pl,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
S1[4932]	1.3171	1.3171	0.11115	0.0014331	11.85	✓
S1[4950]	1.3171	1.3171	0.092472	0.0010256	14.24	✓
S1[4950]	1.3171	1.3171	0.054435	0.0004124	24.2	✓
S1[4897]	1.3171	1.3171	0.025472	0.0028584	51.71	✓
S1[4915]	1.3171	1.3171	0.044316	0.021386	29.72	✓
S1[4915]	1.3171	1.3171	0.13542	0.0026417	9.73	✓
S1[4933]	1.3171	1.3171	0.085463	0.011041	15.41	✓
S1[4933]	1.3171	1.3171	0.1137	0.0013178	11.58	✓
S1[4951]	1.3171	1.3171	0.10933	0.00039438	12.05	✓
S1[4898]	1.3171	1.3171	0.024695	0.010998	53.34	✓
S1[4916]	1.3171	1.3171	0.02296	0.0011741	57.37	✓
S1[4916]	1.3171	1.3171	0.05499	0.0098099	23.95	✓
S1[4916]	1.3171	1.3171	0.13482	0.0093647	9.77	✓
S1[4934]	1.3171	1.3171	0.066742	0.0073282	19.73	✓
S1[4934]	1.3171	1.3171	0.051619	0.0044067	25.52	✓
S1[4934]	1.3171	1.3171	0.11197	0.0037972	11.76	✓
S1[4952]	1.3171	1.3171	0.093623	0.0031856	13.77	✓
S1[4952]	1.3171	1.3171	0.055611	0.0020309	23.68	✓
S1[4899]	1.3171	1.3171	0.014987	0.002842	52.71	✓
S1[4917]	1.3171	1.3171	0.046852	0.02127	28.11	✓
S1[4917]	1.3171	1.3171	0.1348	0.0026309	9.77	✓
S1[4935]	1.3171	1.3171	0.083178	0.01097	15.84	✓
S1[4935]	1.3171	1.3171	0.11273	0.0013127	11.68	✓
S1[4953]	1.3171	1.3171	0.10698	0.00037551	12.31	✓
S1[4900]	1.3171	1.3171	0.028453	0.027411	46.29	✓
S1[4918]	1.3171	1.3171	0.014066	0.010897	93.64	✓
S1[4918]	1.3171	1.3171	0.050077	0.022399	26.3	✓
S1[4918]	1.3171	1.3171	0.13779	0.027454	9.56	✓
S1[4936]	1.3171	1.3171	0.075104	0.011635	17.54	✓
S1[4936]	1.3171	1.3171	0.053883	0.010902	24.44	✓
S1[4936]	1.3171	1.3171	0.11391	0.014633	11.56	✓
S1[4954]	1.3171	1.3171	0.10186	0.0058993	12.93	✓
S1[4954]	1.3171	1.3171	0.057079	0.0057827	23.08	✓
S1[4901]	1.3171	1.3171	0.022991	0.0027887	57.29	✓
S1[4919]	1.3171	1.3171	0.052116	0.020898	25.27	✓
S1[4919]	1.3171	1.3171	0.13154	0.0025945	10.01	✓
S1[4937]	1.3171	1.3171	0.077665	0.010739	16.96	✓
S1[4937]	1.3171	1.3171	0.10804	0.0012945	12.19	✓
S1[4955]	1.3171	1.3171	0.10109	0.00031776	13.03	✓
S1[4902]	1.3171	1.3171	0.0066147	0.014694	89.64	✓
S1[4920]	1.3171	1.3171	0.014217	0.0044834	92.64	✓
S1[4920]	1.3171	1.3171	0.049269	0.014774	26.73	✓
S1[4920]	1.3171	1.3171	0.037358	0.019	35.26	✓
S1[4938]	1.3171	1.3171	0.070981	0.0086602	18.56	✓

Elmn.	M _{pl,Rd2}	M _{pl,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
S1[4938]	1.3171	1.3171	0.04966	0.0075455	26.52	✓
S1[4938]	1.3171	1.3171	0.040055	0.0083453	32.88	✓
S1[4956]	1.3171	1.3171	0.073091	0.013653	18.02	✓
S1[4956]	1.3171	1.3171	0.035706	0.0030515	36.89	✓
S1[4903]	1.3171	1.3171	0.017251	0.001692	76.35	✓
S1[4921]	1.3171	1.3171	0.028904	0.0039501	45.57	✓
S1[4921]	1.3171	1.3171	0.0095918	0.0062334	100	✓
S1[4921]	1.3171	1.3171	0.061421	0.0014946	21.44	✓
S1[4939]	1.3171	1.3171	0.11631	0.010133	11.32	✓
S1[4939]	1.3171	1.3171	0.017308	0.007863	76.1	✓
S1[4939]	1.3171	1.3171	0.060454	0.0020981	21.79	✓
S1[4957]	1.3171	1.3171	0.1195	0.0070117	11.02	✓
S1[4957]	1.3171	1.3171	0.026303	0.00012327	50.08	✓
B1[5175]	1.3171	1.3171	0.048223	0.000412	27.31	✓
B1[5177]	1.3171	1.3171	0.072479	0.00021805	18.17	✓
B1[5179]	1.3171	1.3171	0.080765	0.00021205	16.31	✓
B1[5181]	1.3171	1.3171	0.084039	0.00011216	15.67	✓
B1[5183]	1.3171	1.3171	0.084783	1.5826E-06	15.54	✓
B1[5185]	1.3171	1.3171	0.083866	0.00011965	15.71	✓
B1[5187]	1.3171	1.3171	0.080752	0.00021655	16.31	✓
B1[5189]	1.3171	1.3171	0.072489	0.00021988	18.18	✓
B1[5191]	1.3171	1.3171	0.0848152	0.00040964	27.35	✓
B1[5192]	1.3171	1.3171	0.18153	0.00024166	7.26	✓
B1[5193]	1.3171	1.3171	0.04842	0.00015582	27.2	✓
B1[5194]	1.3171	1.3171	0.4087	0.0062226	3.22	✓
B1[5195]	1.3171	1.3171	0.0838	4.2153E-05	15.72	✓
B1[5196]	1.3171	1.3171	0.41174	0.0066111	3.2	✓
B1[5197]	1.3171	1.3171	0.093286	0.00010936	14.12	✓
B1[5198]	1.3171	1.3171	0.41219	0.0036604	3.2	✓
B1[5199]	1.3171	1.3171	0.0968	6.7719E-05	13.61	✓
B1[5200]	1.3171	1.3171	0.41196	0.00040793	3.2	✓
B1[5201]	1.3171	1.3171	0.09762	3.6395E-06	13.49	✓
B1[5202]	1.3171	1.3171	0.41079	0.0036681	3.21	✓
B1[5203]	1.3171	1.3171	0.096581	7.7444E-05	13.64	✓
B1[5204]	1.3171	1.3171	0.4117	0.0066197	3.2	✓
B1[5205]	1.3171	1.3171	0.093269	0.00011549	14.12	✓
B1[5206]	1.3171	1.3171	0.40907	0.0062214	3.22	✓
B1[5207]	1.3171	1.3171	0.083703	4.414E-05	15.74	✓
B1[5208]	1.3171	1.3171	0.18021	0.00023654	7.31	✓
B1[5209]	1.3171	1.3171	0.048377	0.00015536	27.23	✓
B1[5210]	1.3171	1.3171	0.18354	0.0013017	7.18	✓
B1[5211]	1.3171	1.3171	0.023037	0.0016842	57.17	✓
B1[5212]	1.3171	1.3171	0.41067	0.0037622	3.21	✓
B1[5213]	1.3171	1.3171	0.028519	0.0005897	46.18	✓

Elmn.	M _{pl,Rd2}	M _{pl,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
B1[5214]	1.3171	1.3171	0.41452	0.0037063	3.18	✓
B1[5215]	1.3171	1.3171	0.034418	0.00016661	38.27	✓
B1[5216]	1.3171	1.3171	0.41533	0.0021305	3.17	✓
B1[5217]	1.3171	1.3171	0.036911	0.00012544	35.68	✓
B1[5218]	1.3171	1.3171	0.41527	0.00030519	3.17	✓
B1[5219]	1.3171	1.3171	0.037527	0.00012404	35.1	✓
B1[5220]	1.3171	1.3171	0.41392	0.0021357	3.18	✓
B1[5221]	1.3171	1.3171	0.036834	0.00012507	35.76	✓
B1[5222]	1.3171	1.3171	0.41447	0.0037117	3.18	✓
B1[5223]	1.3171	1.3171	0.034406	0.00016241	38.28	✓
B1[5224]	1.3171	1.3171	0.41064	0.0027644	3.21	✓
B1[5225]	1.3171	1.3171	0.028429	0.00058654	46.33	✓
B1[5226]	1.3171	1.3171	0.18254	0.0012922	7.22	✓
B1[5227]	1.3171	1.3171	0.023123	0.0016816	56.96	✓
B4[5644]	1.933	1.3177	0.45766	0.00052968	4.22	✓
B4[5645]	1.933	1.3177	0.45365	1.5323E-05	4.26	✓
B4[5646]	1.933	1.3177	0.45371	0.00081477	4.22	✓
B4[5647]	1.933	1.3177	0.45364	0.00031042	4.26	✓
B4[5676]	1.933	1.3177	0.45768	0.00056372	4.22	✓
B4[5677]	1.933	1.3177	0.45367	1.8763E-06	4.26	✓
B4[5678]	1.933	1.3177	0.45769	0.0007036	4.22	✓
B4[5679]	1.933	1.3177	0.45366	0.00015335	4.26	✓
B6[6640]	0.88111	0.88111	0.0030421	7.0765E-05	100	✓
B6[6641]	0.88111	0.88111	0.0029943	6.0821E-05	100	✓
B6[6642]	0.88111	0.88111	0.0030418	7.0808E-05	100	✓
B6[6643]	0.88111	0.88111	0.0029943	6.0821E-05	100	✓
B6[6644]	0.88111	0.88111	0.0030157	4.0254E-05	100	✓
B6[6645]	0.88111	0.88111	0.0029949	7.5213E-05	100	✓
B6[6646]	0.88111	0.88111	0.0030156	4.0387E-05	100	✓
B6[6647]	0.88111	0.88111	0.0029949	7.5213E-05	100	✓
B7[6778]	0.88111	0.88111	0.029324	8.0572E-05	30.05	✓
B7[6778]	0.88111	0.88111	0.029328	0.000304	30.04	✓
B7[6780]	0.88111	0.88111	0.029327	0.00033956	30.04	✓
B7[6782]	0.88111	0.88111	0.029326	0.00031969	30.05	✓
B7[6784]	0.88111	0.88111	0.029326	0.00032101	30.05	✓
B7[6786]	0.88111	0.88111	0.029327	0.00034305	30.04	✓
B7[6788]	0.88111	0.88111	0.029328	0.00030878	30.04	✓
B7[6790]	0.88111	0.88111	0.029324	8.0572E-05	30.05	✓
B7[6777]	0.88111	0.88111	0.029323	4.3941E-06	30.05	✓
B7[6779]	0.88111	0.88111	0.029334	5.676E-05	30.04	✓
B7[6781]	0.88111	0.88111	0.029332	1.7777E-05	30.04	✓
B7[6783]	0.88111	0.88111	0.029331	8.9812E-06	30.04	✓
B7[6785]	0.88111	0.88111	0.029332	8.9845E-06	30.04	✓
B7[6787]	0.88111	0.88111	0.029332	1.7678E-05	30.04	✓

Elmn.	M _{pl,Rd2}	M _{pl,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
B7[6789]	0.88111	0.88111	0.029334	5.6956E-05	30.04	✓
B7[6791]	0.88111	0.88111	0.029323	4.3941E-06	30.05	✓
B7[6792]	0.88111	0.88111	0.029325	5.2745E-05	30.05	✓
B7[6794]	0.88111	0.88111	0.029325	0.00021254	30.05	✓
B7[6796]	0.88111	0.88111	0.029326	0.00024741	30.05	✓
B7[6798]	0.88111	0.88111	0.029326	0.00024396	30.05	✓
B7[6800]	0.88111	0.88111	0.029326	0.00024476	30.05	✓
B7[6802]	0.88111	0.88111	0.029326	0.00024908	30.05	✓
B7[6804]	0.88111	0.88111	0.029325	0.00021473	30.05	✓
B7[6806]	0.88111	0.88111	0.029325	8.1554E-05	30.05	✓
B7[6793]	0.88111	0.88111	0.029323	6.7805E-06	30.05	✓
B7[6795]	0.88111	0.88111	0.029329	1.5572E-05	30.04	✓
B7[6797]	0.88111	0.88111	0.029328	1.1051E-05	30.04	✓
B7[6799]	0.88111	0.88111	0.029327	1.5537E-06	30.04	✓
B7[6801]	0.88111	0.88111	0.029327	1.48E-06	30.04	✓
B7[6803]	0.88111	0.88111	0.029328	1.0989E-05	30.04	✓
B7[6805]	0.88111	0.88111	0.029329	3.5743E-05	30.04	✓
B7[6807]	0.88111	0.88111	0.029323	6.7805E-06	30.05	✓
BR1[6560]	0.31909	0.31909	0.0045399	0.00081386	69.52	✓
BR1[6560]	0.31909	0.31909	0.0051005	0.0026016	62.56	✓
BR1[6561]	0.31909	0.31909	0.0045391	0.00010293	70.47	✓
BR1[6561]	0.31909	0.31909	0.0048308	0.00054198	66.05	✓
BR1[6562]	0.31909	0.31909	0.0045113	0.00081887	70.73	✓
BR1[6562]	0.31909	0.31909	0.0048255	0.0026772	66.13	✓
BR1[6563]	0.31909	0.31909	0.004497	0.00064154	70.96	✓
BR1[6563]	0.31909	0.31909	0.0047643	0.0020068	66.97	✓
BR1[6564]	0.31909	0.31909	0.0045272	0.00078616	70.48	✓
BR1[6564]	0.31909	0.31909	0.00487	0.0026928	65.52	✓
BR1[6565]	0.31909	0.31909	0.0045202	0.00076771	70.59	✓
BR1[6565]	0.31909	0.31909	0.0048443	0.0024894	65.87	✓
BR1[6566]	0.31909	0.31909	0.0045338	0.00077111	70.38	✓
BR1[6566]	0.31909	0.31909	0.0048798	0.0026514	65.39	✓
BR1[6567]	0.31909	0.31909	0.0045316	0.0007777	70.41	✓
BR1[6567]	0.31909	0.31909	0.0048717	0.0026367	65.5	✓
BR1[6568]	0.31909	0.31909	0.0045316	0.0007777	70.41	✓
BR1[6568]	0.31909	0.31909	0.0048713	0.0026381	65.5	✓
BR1[6569]	0.31909	0.31909	0.0045338	0.00077111	70.38	✓
BR1[6569]	0.31909	0.31909	0.0048797	0.0026504	65.39	✓
BR1[6570]	0.31909	0.31909	0.0045202	0.00076771	70.59	✓
BR1[6570]	0.31909	0.31909	0.0048439	0.0024931	65.87	✓
BR1[6571]	0.31909	0.31909	0.0045272	0.00078616	70.48	✓
BR1[6571]	0.31909	0.31909	0.0048693	0.0026915	65.53	✓
BR1[6572]	0.31909	0.31909	0.004497	0.00064154	70.96	✓
BR1[6572]	0.31909	0.31909	0.0047629	0.0020113	67	✓

Elmn.	M _{pl,Rd2}	M _{pl,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
BR1[6573]	0.31909	0.31909	0.0045113	0.00081887	70.73	✓
BR1[6573]	0.31909	0.31909	0.0048241	0.0026792	66.15	✓
BR1[6574]	0.31909	0.31909	0.0045281	0.00010293	70.47	✓
BR1[6574]	0.31909	0.31909	0.0048288	0.0005425	66.08	✓
BR1[6575]	0.31909	0.31909	0.0045899	0.00081386	69.52	✓
BR1[6575]	0.31909	0.31909	0.0050996	0.0026083	62.57	✓
BR1[6576]	0.31909	0.31909	0.0045999	0.0027512	69.37	✓
BR1[6576]	0.31909	0.31909	0.0050776	0.002589	62.84	✓
BR1[6577]	0.31909	0.31909	0.0045475	0.00011979	70.17	✓
BR1[6577]	0.31909	0.31909	0.0047569	1.6943E-05	67.08	✓
BR1[6578]	0.31909	0.31909	0.0045281	0.0005595	70.47	✓
BR1[6578]	0.31909	0.31909	0.0048275	0.0028031	66.1	✓
BR1[6579]	0.31909	0.31909	0.0045237	0.00054065	70.54	✓
BR1[6579]	0.31909	0.31909	0.0047983	0.0022664	66.5	✓
BR1[6580]	0.31909	0.31909	0.0045482	0.00061279	70.16	✓
BR1[6580]	0.31909	0.31909	0.0048701	0.0028352	65.52	✓
BR1[6581]	0.31909	0.31909	0.0045457	0.00061489	70.2	✓
BR1[6581]	0.31909	0.31909	0.0048553	0.0027307	65.72	✓
BR1[6582]	0.31909	0.31909	0.0045558	0.00059443	70.04	✓
BR1[6582]	0.31909	0.31909	0.0048849	0.0028264	65.32	✓
BR1[6583]	0.31909	0.31909	0.0045551	0.00061066	70.05	✓
BR1[6583]	0.31909	0.31909	0.0048811	0.0028363	65.37	✓
BR1[6584]	0.31909	0.31909	0.0045551	0.00061066	70.05	✓
BR1[6584]	0.31909	0.31909	0.0048799	0.0028378	65.39	✓
BR1[6585]	0.31909	0.31909	0.0045558	0.00059443	70.04	✓
BR1[6585]	0.31909	0.31909	0.0048847	0.002825	65.32	✓
BR1[6586]	0.31909	0.31909	0.0045457	0.00061489	70.2	✓
BR1[6586]	0.31909	0.31909	0.0048547	0.0027336	65.73	✓
BR1[6587]	0.31909	0.31909	0.0045482	0.00061279	70.16	✓
BR1[6587]	0.31909	0.31909	0.0048686	0.0028338	65.54	✓
BR1[6588]	0.31909	0.31909	0.0045237	0.00054065	70.54	✓
BR1[6588]	0.31909	0.31909	0.004797	0.0022714	66.52	✓
BR1[6589]	0.31909	0.31909	0.0045281	0.0006535	70.47	✓
BR1[6589]	0.31909	0.31909	0.0048261	0.0028047	66.12	✓
BR1[6590]	0.31909	0.31909	0.0045475	0.00011979	70.17	✓
BR1[6590]	0.31909	0.31909	0.004755	2.0171E-05	67.11	✓
BR1[6591]	0.31909	0.31909	0.0046003	0.0027582	69.36	✓
BR1[6591]	0.31909	0.31909	0.0050767	0.002596	62.85	✓
BR1[6592]	0.31909	0.31909	0.0045848	0.0014795	69.6	✓
BR1[6592]	0.31909	0.31909	0.0047786	0.0013174	66.77	✓
BR1[6593]	0.31909	0.31909	0.0045773	0.00018292	69.71	✓
BR1[6593]	0.31909	0.31909	0.0046203	0.00036554	69.06	✓
BR1[6594]	0.31909	0.31909	0.0045564	0.00045163	70.03	✓
BR1[6594]	0.31909	0.31909	0.0046582	0.0015682	68.5	✓

Elmn.	M _{pl,Rd2}	M _{pl,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
BR1[6595]	0.31909	0.31909	0.0045689	0.0004229	69.84	✓
BR1[6595]	0.31909	0.31909	0.004667	0.0013282	68.37	✓
BR1[6596]	0.31909	0.31909	0.0045751	0.00039989	69.75	✓
BR1[6596]	0.31909	0.31909	0.0046935	0.0015053	67.99	✓
BR1[6597]	0.31909	0.31909	0.0045791	0.00044879	69.68	✓
BR1[6597]	0.31909	0.31909	0.0046918	0.0015668	68.01	✓
BR1[6598]	0.31909	0.31909	0.0045868	0.00038159	69.57	✓
BR1[6598]	0.31909	0.31909	0.0047232	0.0014857	67.56	✓
BR1[6599]	0.31909	0.31909	0.0045877	0.00039963	69.55	✓
BR1[6599]	0.31909	0.31909	0.0047221	0.0015072	67.57	✓
BR1[6600]	0.31909	0.31909	0.0045877	0.00039963	69.55	✓
BR1[6600]	0.31909	0.31909	0.0047209	0.0015091	67.59	✓
BR1[6601]	0.31909	0.31909	0.0045868	0.00038159	69.57	✓
BR1[6601]	0.31909	0.31909	0.0047231	0.0014856	67.56	✓
BR1[6602]	0.31909	0.31909	0.0045791	0.00044879	69.68	✓
BR1[6602]	0.31909	0.31909	0.0046912	0.00157	68.02	✓
BR1[6603]	0.31909	0.31909	0.0045751	0.00039989	69.75	✓
BR1[6603]	0.31909	0.31909	0.0046912	0.0015071	68	✓
BR1[6604]	0.31909	0.31909	0.0045689	0.0004229	69.84	✓
BR1[6604]	0.31909	0.31909	0.0046665	0.001329	68.39	✓
BR1[6605]	0.31909	0.31909	0.0045564	0.00045163	70.03	✓
BR1[6605]	0.31909	0.31909	0.0046567	0.0015714	68.52	✓
BR1[6606]	0.31909	0.31909	0.0045773	0.00018292	69.71	✓
BR1[6606]	0.31909	0.31909	0.0046192	0.00036219	69.08	✓
BR1[6607]	0.31909	0.31909	0.0045843	0.0014869	69.61	✓
BR1[6607]	0.31909	0.31909	0.0047773	0.0013248	66.79	✓

7. EN 12811 10.3.3.2 BORU ELEMANLAR $M_{pl,N,Rd}$: Normal kuvvet altında plastik eğilme dayanımı-kN(EN 12811 10.3.3.2) M_{ed} : Tasarım eğilme momenti-kN

Elmn.	ID	$M_{pl,N,Rd2}$	$M_{pl,N,Rd3}$	M_{ed2}	M_{ed3}	ζ	V/X
S1[4886]	4886	1.3123	1.3123	-0.0065909	-0.013997	14.58	v
S1[4904]	4904	1.3135	1.3135	-0.014136	-0.0021134	13.1	v
S1[4904]	4904	1.3136	1.3136	-0.0086122	-0.0069486	13.35	v
S1[4904]	4904	1.3138	1.3138	0.036955	-0.018178	17.68	v
S1[4922]	4922	1.3162	1.3162	0.071939	-0.0088077	18.3	v
S1[4922]	4922	1.3164	1.3164	0.049805	-0.0073671	26.43	v
S1[4922]	4922	1.3164	1.3164	-0.040463	0.0081475	32.53	v
S1[4940]	4940	1.3171	1.3171	0.073903	-0.013809	17.82	v
S1[4940]	4940	1.3171	1.3171	-0.035879	-0.0030319	36.71	v
S1[4887]	4887	1.3138	1.3138	-0.017141	3.1598E-05	10.1	v
S1[4905]	4905	1.3143	1.3143	-0.028881	-0.0032312	10.86	v
S1[4905]	4905	1.3143	1.3143	0.0074901	-0.00408	10.97	v
S1[4905]	4905	1.3145	1.3145	-0.061869	-0.00018092	11.42	v
S1[4923]	4923	1.3163	1.3163	-0.11716	-0.010136	11.24	v
S1[4923]	4923	1.3164	1.3164	0.017576	-0.0078642	21.15	v
S1[4923]	4923	1.3165	1.3165	0.060797	0.0021101	21.65	v
S1[4941]	4941	1.3171	1.3171	0.12014	-0.0070167	10.96	v
S1[4941]	4941	1.3171	1.3171	0.026225	0.00010772	50.22	v
S1[4888]	4888	1.3079	1.3079	0.028041	-0.026905	10.58	v
S1[4906]	4906	1.3102	1.3102	-0.014134	0.010846	9.57	v
S1[4906]	4906	1.3105	1.3105	0.0052955	-0.0099546	9.75	v
S1[4906]	4906	1.309	1.309	-0.13763	0.02736	9.51	v
S1[4924]	4924	1.3156	1.3156	0.074937	0.01157	17.56	v
S1[4924]	4924	1.3157	1.3157	0.053808	-0.010896	21.34	v
S1[4924]	4924	1.315	1.315	-0.11388	0.014545	11.55	v
S1[4942]	4942	1.3171	1.3171	0.10176	0.0058325	12.94	v
S1[4942]	4942	1.3171	1.3171	0.057048	-0.0057801	23.09	v
S1[4889]	4889	1.3083	1.3083	-0.022457	0.00084692	6.18	v
S1[4907]	4907	1.3092	1.3092	0.0090991	-0.0010075	6.54	v
S1[4907]	4907	1.3095	1.3095	-0.12818	0.00069318	6.64	v
S1[4925]	4925	1.3151	1.3151	-0.077638	-0.0011471	12.86	v
S1[4925]	4925	1.3152	1.3152	0.1081	0.00025807	12.17	v
S1[4943]	4943	1.3171	1.3171	-0.10119	0.00024013	13.02	v
S1[4890]	4890	1.3062	1.3062	0.024487	-0.010871	10.84	v
S1[4908]	4908	1.3097	1.3097	-0.022971	0.0081924	9.22	v
S1[4908]	4908	1.31	1.31	0.0015892	-0.0040858	9.4	v
S1[4908]	4908	1.3082	1.3082	-0.13482	0.0094327	9.7	v
S1[4926]	4926	1.3157	1.3157	0.066735	0.0073594	19.72	v
S1[4926]	4926	1.3158	1.3158	0.051625	-0.0044301	21.88	v
S1[4926]	4926	1.3149	1.3149	-0.11198	0.0038507	11.74	v

Elmn.	ID	M _{pl,N,Rd2}	M _{pl,N,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
S1[4944]	4944	1.3171	1.3171	0.095625	0.0032026	13.77	✓
S1[4944]	4944	1.3171	1.3171	0.055622	-0.0020506	23.68	✓
S1[4891]	4891	1.308	1.308	-0.024475	0.00039978	6.06	✓
S1[4909]	4909	1.309	1.309	0.0047649	-0.0003306	6.42	✓
S1[4909]	4909	1.3093	1.3093	-0.13154	0.00034446	6.54	✓
S1[4927]	4927	1.315	1.315	-0.083196	-0.00048252	12.59	✓
S1[4927]	4927	1.3152	1.3152	0.11274	9.3178E-05	11.67	✓
S1[4945]	4945	1.3171	1.3171	-0.107	5.8213E-05	12.31	✓
S1[4892]	4892	1.3058	1.3058	0.02338	-0.0026224	10.66	✓
S1[4910]	4910	1.3096	1.3096	-0.026115	0.0032981	9.14	✓
S1[4910]	4910	1.3099	1.3099	0.00015987	0.0013056	9.31	✓
S1[4910]	4910	1.3079	1.3079	-0.13412	0.0031135	9.75	✓
S1[4928]	4928	1.3157	1.3157	0.063724	0.0031105	20.65	✓
S1[4928]	4928	1.3158	1.3158	0.050352	-0.0015036	21.73	✓
S1[4928]	4928	1.3148	1.3148	-0.11144	0.00035798	11.8	✓
S1[4946]	4946	1.3171	1.3171	0.092754	0.0010734	14.2	✓
S1[4946]	4946	1.3171	1.3171	0.05469	-0.00042573	24.12	✓
S1[4893]	4893	1.3078	1.3078	-0.024994	0.00016897	6.02	✓
S1[4911]	4911	1.3089	1.3089	0.0025393	-0.00018413	6.39	✓
S1[4911]	4911	1.3092	1.3092	0.13251	0.00013136	6.52	✓
S1[4929]	4929	1.315	1.315	0.08567	-0.00024416	12.51	✓
S1[4929]	4929	1.3152	1.3152	0.11398	7.0023E-05	11.54	✓
S1[4947]	4947	1.3171	1.3171	-0.10961	-4.1951E-05	12.02	✓
S1[4894]	4894	1.3057	1.3057	0.023025	-4.2291E-05	10.6	✓
S1[4912]	4912	1.3095	1.3095	-0.026973	3.3485E-05	9.11	✓
S1[4912]	4912	1.3098	1.3098	-0.00021647	-6.8793E-06	9.28	✓
S1[4912]	4912	1.3079	1.3079	-0.13373	3.9729E-05	9.78	✓
S1[4930]	4930	1.3157	1.3157	0.062858	7.8424E-05	20.83	✓
S1[4930]	4930	1.3158	1.3158	0.049991	-1.5555E-05	21.74	✓
S1[4930]	4930	1.3148	1.3148	-0.11126	6.121E-05	11.82	✓
S1[4948]	4948	1.3171	1.3171	0.092103	9.7508E-05	14.3	✓
S1[4948]	4948	1.3171	1.3171	0.054386	-2.1724E-05	24.22	✓
S1[4895]	4895	1.3078	1.3078	-0.025103	8.4814E-08	6.02	✓
S1[4913]	4913	1.3088	1.3088	0.0019422	4.9462E-06	6.38	✓
S1[4913]	4913	1.3092	1.3092	-0.13262	2.586E-07	6.51	✓
S1[4931]	4931	1.315	1.315	-0.086266	3.444E-05	12.49	✓
S1[4931]	4931	1.3152	1.3152	0.11423	-4.2998E-06	11.51	✓
S1[4949]	4949	1.3171	1.3171	-0.11024	3.4335E-05	11.95	✓
S1[4896]	4896	1.3058	1.3058	0.023353	0.0035406	10.66	✓
S1[4914]	4914	1.3096	1.3096	-0.026058	-0.003242	9.14	✓
S1[4914]	4914	1.3099	1.3099	0.00015036	0.001287	9.31	✓
S1[4914]	4914	1.3079	1.3079	-0.13377	-0.003001	9.78	✓
S1[4932]	4932	1.3157	1.3157	0.06351	-0.0030695	20.72	✓
S1[4932]	4932	1.3158	1.3158	0.050196	0.0014928	21.73	✓

Elmn.	ID	M _{pl,N,Rd2}	M _{pl,N,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
S1[4932]	4932	1.3148	1.3148	-0.11115	-0.00023798	11.83	v
S1[4950]	4950	1.3171	1.3171	0.092472	-0.0010256	14.24	v
S1[4950]	4950	1.3171	1.3171	0.054435	0.0004124	24.2	v
S1[4897]	4897	1.3078	1.3078	-0.024968	-0.00016858	6.02	v
S1[4915]	4915	1.3089	1.3089	0.0024792	0.00018895	6.39	v
S1[4915]	4915	1.3092	1.3092	-0.13216	-0.00013192	6.52	v
S1[4933]	4933	1.315	1.315	-0.085463	0.00022376	12.51	v
S1[4933]	4933	1.3152	1.3152	0.1137	-6.3646E-05	11.57	v
S1[4951]	4951	1.3171	1.3171	-0.10933	3.765E-05	12.05	v
S1[4898]	4898	1.3062	1.3062	0.024491	0.010821	10.84	v
S1[4916]	4916	1.3097	1.3097	-0.02296	0.0081771	9.22	v
S1[4916]	4916	1.31	1.31	0.0015877	0.0040653	9.4	v
S1[4916]	4916	1.3082	1.3082	-0.13482	-0.0093647	9.7	v
S1[4934]	4934	1.3157	1.3157	0.066742	-0.0073282	19.71	v
S1[4934]	4934	1.3158	1.3158	0.051629	0.0044067	21.89	v
S1[4934]	4934	1.3149	1.3149	0.11197	-0.0037972	11.74	v
S1[4952]	4952	1.3171	1.3171	0.095523	-0.0031856	13.77	v
S1[4952]	4952	1.3171	1.3171	0.055611	0.0020309	23.68	v
S1[4899]	4899	1.308	1.308	-0.021474	-0.00040042	6.06	v
S1[4917]	4917	1.309	1.309	0.0047789	0.00033235	6.42	v
S1[4917]	4917	1.3093	1.3093	0.13154	-0.00034661	6.54	v
S1[4935]	4935	1.315	1.315	-0.083178	0.00048616	12.59	v
S1[4935]	4935	1.3152	1.3152	0.11273	-8.8325E-05	11.67	v
S1[4953]	4953	1.3171	1.3171	-0.10698	-4.6077E-05	12.31	v
S1[4900]	4900	1.3079	1.3079	0.028098	0.026997	10.58	v
S1[4918]	4918	1.3103	1.3103	-0.014066	-0.010897	9.57	v
S1[4918]	4918	1.3105	1.3105	0.0053277	0.009959	9.76	v
S1[4918]	4918	1.309	1.309	-0.13779	-0.027454	9.5	v
S1[4936]	4936	1.3156	1.3156	0.075104	-0.011635	17.52	v
S1[4936]	4936	1.3157	1.3157	0.053883	0.010902	21.37	v
S1[4936]	4936	1.315	1.315	-0.11391	-0.014633	11.54	v
S1[4954]	4954	1.3171	1.3171	0.10186	-0.0058993	12.93	v
S1[4954]	4954	1.3171	1.3171	0.057079	0.0057827	23.08	v
S1[4901]	4901	1.3083	1.3083	-0.022436	-0.00085278	6.17	v
S1[4919]	4919	1.3092	1.3092	0.0091989	0.0010056	6.53	v
S1[4919]	4919	1.3095	1.3095	-0.12827	-0.00070062	6.63	v
S1[4937]	4937	1.3151	1.3151	-0.077665	0.0011333	12.86	v
S1[4937]	4937	1.3152	1.3152	0.10804	-0.00024815	12.17	v
S1[4955]	4955	1.3171	1.3171	-0.10109	-0.00023468	13.03	v
S1[4902]	4902	1.3123	1.3123	-0.006635	0.014159	14.63	v
S1[4920]	4920	1.3135	1.3135	-0.014217	0.0019905	13.16	v
S1[4920]	4920	1.3136	1.3136	-0.0086533	0.0069618	13.41	v
S1[4920]	4920	1.3138	1.3138	0.036464	0.018374	17.76	v
S1[4938]	4938	1.3163	1.3163	0.070981	0.0086602	18.54	v

Elmn.	ID	M _{pl,N,Rd2}	M _{pl,N,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
S1[4938]	4938	1.3164	1.3164	0.04966	0.0075455	26.51	v
S1[4938]	4938	1.3164	1.3164	-0.040055	-0.0083453	32.86	v
S1[4956]	4956	1.3171	1.3171	0.073091	0.013653	18.02	v
S1[4956]	4956	1.3171	1.3171	-0.035706	0.0030515	36.89	v
S1[4903]	4903	1.3139	1.3139	-0.017129	-4.0332E-05	10.16	v
S1[4921]	4921	1.3143	1.3143	-0.028904	0.003224	10.93	v
S1[4921]	4921	1.3144	1.3144	-0.0075075	0.0040769	11.04	v
S1[4921]	4921	1.3146	1.3146	-0.06043	0.00017056	11.49	v
S1[4939]	4939	1.3163	1.3163	-0.11631	0.010132	11.32	v
S1[4939]	4939	1.3164	1.3164	0.017308	0.0078632	21.25	v
S1[4939]	4939	1.3165	1.3165	0.060454	-0.0020981	21.78	v
S1[4957]	4957	1.3171	1.3171	-0.1195	0.0070117	11.02	v
S1[4957]	4957	1.3171	1.3171	0.026303	-0.00012327	50.08	v
B1[5175]	5175	1.3171	1.3171	0.048228	-0.000412	27.31	v
B1[5177]	5177	1.317	1.317	0.002179	-0.00021805	18.17	v
B1[5179]	5179	1.317	1.317	0.080765	-0.00021205	16.31	v
B1[5181]	5181	1.317	1.317	0.084039	-0.00011216	15.67	v
B1[5183]	5183	1.317	1.317	0.084783	1.5826E-06	15.53	v
B1[5185]	5185	1.317	1.317	0.083856	0.00011965	15.71	v
B1[5187]	5187	1.317	1.317	0.080752	0.00021655	16.31	v
B1[5189]	5189	1.317	1.317	0.072438	0.00021988	18.18	v
B1[5191]	5191	1.3171	1.3171	0.048152	0.00040964	27.35	v
B1[5192]	5192	1.3171	1.3171	0.18153	0.00024166	7.26	v
B1[5193]	5193	1.3171	1.3171	0.04842	-0.00015582	27.2	v
B1[5194]	5194	1.3171	1.3171	-0.4087	-0.0062226	3.22	v
B1[5195]	5195	1.3171	1.3171	0.0838	-4.2153E-05	15.72	v
B1[5196]	5196	1.3171	1.3171	-0.41174	-0.0066111	3.2	v
B1[5197]	5197	1.3171	1.3171	0.093286	-0.00010936	14.12	v
B1[5198]	5198	1.3171	1.3171	-0.41219	-0.0036604	3.2	v
B1[5199]	5199	1.3171	1.3171	0.0968	-6.7719E-05	13.61	v
B1[5200]	5200	1.3171	1.3171	-0.41196	-5.3235E-06	3.2	v
B1[5201]	5201	1.3171	1.3171	0.09762	3.6395E-06	13.49	v
B1[5202]	5202	1.3171	1.3171	-0.41079	0.0036681	3.21	v
B1[5203]	5203	1.3171	1.3171	0.096581	7.7444E-05	13.64	v
B1[5204]	5204	1.3171	1.3171	-0.4117	0.0066197	3.2	v
B1[5205]	5205	1.3171	1.3171	0.093269	0.00011549	14.12	v
B1[5206]	5206	1.3171	1.3171	-0.40907	0.0062214	3.22	v
B1[5207]	5207	1.3171	1.3171	0.083703	4.414E-05	15.74	v
B1[5208]	5208	1.3171	1.3171	0.18021	-0.00023654	7.31	v
B1[5209]	5209	1.3171	1.3171	0.048377	0.00015536	27.23	v
B1[5210]	5210	1.3171	1.3171	0.18354	0.0013017	7.18	v
B1[5211]	5211	1.3171	1.3171	0.023037	-0.0016842	57.17	v
B1[5212]	5212	1.3171	1.3171	-0.41067	-0.0037622	3.21	v
B1[5213]	5213	1.3171	1.3171	0.028519	-0.0005897	46.18	v

Elmn.	ID	M _{pl,N,Rd2}	M _{pl,N,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
B1[5214]	5214	1.3171	1.3171	-0.41452	-0.0037063	3.18	v
B1[5215]	5215	1.3171	1.3171	0.034418	-0.00016661	38.27	v
B1[5216]	5216	1.3171	1.3171	-0.41533	-0.0021305	3.17	v
B1[5217]	5217	1.3171	1.3171	0.036911	-2.9121E-05	35.68	v
B1[5218]	5218	1.3171	1.3171	-0.41527	-4.2257E-06	3.17	v
B1[5219]	5219	1.3171	1.3171	0.037527	3.2629E-06	35.1	v
B1[5220]	5220	1.3171	1.3171	-0.41392	0.0021357	3.18	v
B1[5221]	5221	1.3171	1.3171	0.036834	2.2986E-05	35.76	v
B1[5222]	5222	1.3171	1.3171	-0.41447	0.0037111	3.18	v
B1[5223]	5223	1.3171	1.3171	0.034406	0.00016241	38.28	v
B1[5224]	5224	1.3171	1.3171	-0.41064	0.0037614	3.21	v
B1[5225]	5225	1.3171	1.3171	0.028429	0.00058654	46.33	v
B1[5226]	5226	1.3171	1.3171	0.18254	-0.0012922	7.22	v
B1[5227]	5227	1.3171	1.3171	0.023126	0.0016816	56.96	v
B4[5644]	5644	1.933	1.3177	-0.45766	-0.00052968	4.22	v
B4[5645]	5645	1.933	1.3177	0.45369	1.5323E-05	4.26	v
B4[5646]	5646	1.9328	1.3176	-0.45773	0.00081477	4.22	v
B4[5647]	5647	1.933	1.3177	0.45364	0.00031042	4.26	v
B4[5676]	5676	1.933	1.3177	-0.45768	-0.00056372	4.22	v
B4[5677]	5677	1.933	1.3177	0.45367	-1.8763E-06	4.26	v
B4[5678]	5678	1.9329	1.3177	0.45769	0.0007036	4.22	v
B4[5679]	5679	1.933	1.3177	-0.45366	0.00015335	4.26	v
B6[6640]	6640	0.88111	0.88111	-0.0030421	-7.0765E-05	100	v
B6[6641]	6641	0.88109	0.88109	7.5756E-05	-4.4451E-05	100	v
B6[6642]	6642	0.88111	0.88111	-0.0030418	7.0808E-05	100	v
B6[6643]	6643	0.88109	0.88109	7.5944E-05	4.4646E-05	100	v
B6[6644]	6644	0.88111	0.88111	-0.0030157	-4.0254E-05	100	v
B6[6645]	6645	0.88108	0.88108	7.8889E-05	-3.5162E-05	100	v
B6[6646]	6646	0.88111	0.88111	-0.0030156	4.0387E-05	100	v
B6[6647]	6647	0.88108	0.88108	7.9269E-05	3.536E-05	100	v
B7[6776]	6776	0.88111	0.88111	-0.029324	-3.2047E-06	30.05	v
B7[6778]	6778	0.88111	0.88111	-0.029328	-4.0766E-05	30.04	v
B7[6780]	6780	0.88111	0.88111	-0.029327	-1.3287E-05	30.04	v
B7[6782]	6782	0.88111	0.88111	-0.029326	-7.346E-06	30.05	v
B7[6784]	6784	0.88111	0.88111	-0.029326	-7.3576E-06	30.05	v
B7[6786]	6786	0.88111	0.88111	-0.029327	-1.318E-05	30.04	v
B7[6788]	6788	0.88111	0.88111	-0.029328	-4.0862E-05	30.04	v
B7[6790]	6790	0.88111	0.88111	-0.029324	-3.2047E-06	30.05	v
B7[6777]	6777	0.88111	0.88111	-0.029323	-4.3941E-06	30.05	v
B7[6779]	6779	0.88111	0.88111	-0.029334	-5.676E-05	30.04	v
B7[6781]	6781	0.88111	0.88111	-0.029332	-1.7777E-05	30.04	v
B7[6783]	6783	0.88111	0.88111	-0.029331	-8.9812E-06	30.04	v
B7[6785]	6785	0.88111	0.88111	-0.029332	-8.9845E-06	30.04	v
B7[6787]	6787	0.88111	0.88111	-0.029332	-1.7678E-05	30.04	v

Elmn.	ID	M _{pl,N,Rd2}	M _{pl,N,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
B7[6789]	6789	0.88111	0.88111	-0.029334	-5.6956E-05	30.04	v
B7[6791]	6791	0.88111	0.88111	-0.029323	-4.3941E-06	30.05	v
B7[6792]	6792	0.88111	0.88111	-0.029325	-6.0915E-06	30.05	v
B7[6794]	6794	0.88111	0.88111	-0.029325	-2.8653E-05	30.05	v
B7[6796]	6796	0.88111	0.88111	-0.029326	-8.9587E-06	30.05	v
B7[6798]	6798	0.88111	0.88111	-0.029326	-1.2982E-06	30.05	v
B7[6800]	6800	0.88111	0.88111	-0.029326	-1.1728E-06	30.05	v
B7[6802]	6802	0.88111	0.88111	-0.029326	-8.9184E-06	30.05	v
B7[6804]	6804	0.88111	0.88111	-0.029325	-2.8779E-05	30.05	v
B7[6806]	6806	0.88111	0.88111	-0.029325	-1.8878E-05	30.05	v
B7[6793]	6793	0.88111	0.88111	-0.029323	-6.7805E-06	30.05	v
B7[6795]	6795	0.88111	0.88111	-0.029329	-3.5572E-05	30.04	v
B7[6797]	6797	0.88111	0.88111	-0.029328	-1.1051E-05	30.04	v
B7[6799]	6799	0.88111	0.88111	-0.029327	-1.5537E-06	30.04	v
B7[6801]	6801	0.88111	0.88111	-0.029327	-1.48E-06	30.04	v
B7[6803]	6803	0.88111	0.88111	-0.029328	-1.0989E-05	30.04	v
B7[6805]	6805	0.88111	0.88111	-0.029329	-3.5743E-05	30.04	v
B7[6807]	6807	0.88111	0.88111	-0.029323	-6.7805E-06	30.05	v
BR1[6560]	6560	0.31886	0.31886	-0.00037217	0.00030209	2.93	v
BR1[6560]	6560	0.31889	0.31889	-0.00051005	0.00027272	3.17	v
BR1[6561]	6561	0.31909	0.31909	-0.00045281	0.00010293	70.47	v
BR1[6561]	6561	0.31909	0.31909	-0.00048308	-0.00054198	66.05	v
BR1[6562]	6562	0.31885	0.31885	-0.00029094	0.00016565	2.86	v
BR1[6562]	6562	0.31888	0.31888	0.0048255	0.00047782	3.08	v
BR1[6563]	6563	0.31895	0.31895	-0.00026514	6.9751E-05	3.72	v
BR1[6563]	6563	0.31897	0.31897	0.0047643	-0.00027687	4.11	v
BR1[6564]	6564	0.31884	0.31884	-0.00027406	6.8277E-05	2.84	v
BR1[6564]	6564	0.31888	0.31888	0.00487	0.00052204	3.06	v
BR1[6565]	6565	0.31888	0.31888	-0.00026728	9.7896E-06	3.05	v
BR1[6565]	6565	0.31891	0.31891	0.0048443	-0.00044738	3.31	v
BR1[6566]	6566	0.31885	0.31885	-0.0002736	3.7575E-05	2.88	v
BR1[6566]	6566	0.31888	0.31888	0.0048798	0.00052968	3.11	v
BR1[6567]	6567	0.31885	0.31885	-0.00027059	-1.7413E-05	2.9	v
BR1[6567]	6567	0.31889	0.31889	0.0048717	-0.00050944	3.13	v
BR1[6568]	6568	0.31885	0.31885	-0.00027025	1.7512E-05	2.89	v
BR1[6568]	6568	0.31889	0.31889	0.0048713	0.00050948	3.13	v
BR1[6569]	6569	0.31885	0.31885	-0.00027389	-3.7446E-05	2.88	v
BR1[6569]	6569	0.31888	0.31888	0.0048797	-0.00052863	3.11	v
BR1[6570]	6570	0.31888	0.31888	-0.00026705	-9.4831E-06	3.05	v
BR1[6570]	6570	0.31891	0.31891	0.0048439	0.0004459	3.31	v
BR1[6571]	6571	0.31884	0.31884	-0.00027411	-6.7958E-05	2.84	v
BR1[6571]	6571	0.31888	0.31888	0.0048693	-0.00052185	3.07	v
BR1[6572]	6572	0.31894	0.31894	-0.00026509	-6.9464E-05	3.71	v
BR1[6572]	6572	0.31897	0.31897	0.0047629	0.00027556	4.1	v

Elmn.	ID	M _{pl,N,Rd2}	M _{pl,N,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
BR1[6573]	6573	0.31884	0.31884	-0.00029069	-0.00016564	2.85	✓
BR1[6573]	6573	0.31888	0.31888	0.0048241	-0.00047736	3.08	✓
BR1[6574]	6574	0.31909	0.31909	0.0045281	-0.00010293	70.47	✓
BR1[6574]	6574	0.31909	0.31909	0.0048288	0.0005425	66.08	✓
BR1[6575]	6575	0.31886	0.31886	-0.00037161	-0.00030261	2.92	✓
BR1[6575]	6575	0.31889	0.31889	0.0050996	-0.00027059	3.16	✓
BR1[6576]	6576	0.31886	0.31886	-0.00039458	0.00015492	2.94	✓
BR1[6576]	6576	0.31889	0.31889	0.0050776	-0.00078175	3.19	✓
BR1[6577]	6577	0.31909	0.31909	0.0045475	0.00011976	70.17	✓
BR1[6577]	6577	0.31909	0.31909	0.0047569	-1.6943E-05	67.08	✓
BR1[6578]	6578	0.31882	0.31882	-0.00028531	0.00025056	2.74	✓
BR1[6578]	6578	0.31886	0.31886	0.0048275	-0.0006874	2.94	✓
BR1[6579]	6579	0.31891	0.31891	-0.00026339	0.00047827	3.33	✓
BR1[6579]	6579	0.31894	0.31894	0.0047963	0.00087916	3.64	✓
BR1[6580]	6580	0.31882	0.31882	-0.0002744	-0.00035355	2.71	✓
BR1[6580]	6580	0.31885	0.31885	0.0048701	-0.00065081	2.91	✓
BR1[6581]	6581	0.31884	0.31884	-0.0002669	0.0004218	2.8	✓
BR1[6581]	6581	0.31887	0.31887	0.0048553	0.00071949	3.02	✓
BR1[6582]	6582	0.31882	0.31882	-0.00027259	-0.00038267	2.71	✓
BR1[6582]	6582	0.31886	0.31886	0.0048849	-0.00064089	2.92	✓
BR1[6583]	6583	0.31882	0.31882	0.0002702	0.00039879	2.71	✓
BR1[6583]	6583	0.31885	0.31885	0.0048811	0.00065944	2.91	✓
BR1[6584]	6584	0.31882	0.31882	-0.00026949	-0.00039868	2.7	✓
BR1[6584]	6584	0.31885	0.31885	0.0048799	-0.00065667	2.91	✓
BR1[6585]	6585	0.31882	0.31882	-0.00027289	0.0003815	2.72	✓
BR1[6585]	6585	0.31886	0.31886	0.0048847	0.00064137	2.92	✓
BR1[6586]	6586	0.31884	0.31884	-0.00026674	-0.0004203	2.8	✓
BR1[6586]	6586	0.31887	0.31887	0.0048547	-0.00072039	3.02	✓
BR1[6587]	6587	0.31882	0.31882	-0.00027447	0.00035386	2.71	✓
BR1[6587]	6587	0.31885	0.31885	0.0048686	0.0006481	2.91	✓
BR1[6588]	6588	0.31891	0.31891	-0.00026332	-0.00047795	3.32	✓
BR1[6588]	6588	0.31894	0.31894	0.004797	-0.00088132	3.63	✓
BR1[6589]	6589	0.31882	0.31882	-0.00028498	0.00025091	2.73	✓
BR1[6589]	6589	0.31886	0.31886	0.0048261	0.00068849	2.94	✓
BR1[6590]	6590	0.31909	0.31909	0.0045475	-0.00011979	70.17	✓
BR1[6590]	6590	0.31909	0.31909	0.004755	2.0171E-05	67.11	✓
BR1[6591]	6591	0.31886	0.31886	-0.00039391	-0.00015681	2.94	✓
BR1[6591]	6591	0.31889	0.31889	0.0050767	0.00078354	3.18	✓
BR1[6592]	6592	0.31902	0.31902	-0.0003649	4.1269E-05	5.39	✓
BR1[6592]	6592	0.31904	0.31904	0.0047786	-0.0010278	6.26	✓
BR1[6593]	6593	0.31909	0.31909	-0.00028742	0.00059385	33.71	✓
BR1[6593]	6593	0.31909	0.31909	0.0046203	0.00036554	69.06	✓
BR1[6594]	6594	0.319	0.319	-0.00028092	-0.0003778	4.63	✓
BR1[6594]	6594	0.31902	0.31902	0.0046582	-0.0012009	5.26	✓

Elmn.	ID	M _{pl,N,Rd2}	M _{pl,N,Rd3}	M _{ed2}	M _{ed3}	ζ	V/X
BR1[6595]	6595	0.31902	0.31902	-0.00028788	0.00048949	5.43	✓
BR1[6595]	6595	0.31904	0.31904	0.004667	0.0013282	6.31	✓
BR1[6596]	6596	0.319	0.319	-0.0002818	-0.00043317	4.8	✓
BR1[6596]	6596	0.31902	0.31902	0.0046935	-0.0011818	5.48	✓
BR1[6597]	6597	0.319	0.319	-0.00028515	0.00045391	4.64	✓
BR1[6597]	6597	0.31902	0.31902	0.0046918	0.0012179	5.27	✓
BR1[6598]	6598	0.319	0.319	-0.00028464	-0.00044668	4.86	✓
BR1[6598]	6598	0.31902	0.31902	0.0047232	-0.0011684	5.55	✓
BR1[6599]	6599	0.319	0.319	-0.00028546	0.00044736	4.8	✓
BR1[6599]	6599	0.31902	0.31902	0.0047221	0.0011741	5.47	✓
BR1[6600]	6600	0.319	0.319	-0.00028462	0.00044781	4.79	✓
BR1[6600]	6600	0.31902	0.31902	0.0047209	-0.0011709	5.47	✓
BR1[6601]	6601	0.319	0.319	-0.00028497	0.00044541	4.86	✓
BR1[6601]	6601	0.31902	0.31902	0.0047261	0.0011686	5.55	✓
BR1[6602]	6602	0.319	0.319	-0.00028495	-0.00045237	4.63	✓
BR1[6602]	6602	0.31902	0.31902	0.004691	-0.0012171	5.25	✓
BR1[6603]	6603	0.319	0.319	-0.00028182	0.00043341	4.8	✓
BR1[6603]	6603	0.31902	0.31902	0.0046922	0.0011791	5.47	✓
BR1[6604]	6604	0.31902	0.31902	-0.00028737	-0.00048913	5.41	✓
BR1[6604]	6604	0.31904	0.31904	0.0046655	-0.001329	6.28	✓
BR1[6605]	6605	0.319	0.319	0.00028055	0.00037798	4.63	✓
BR1[6605]	6605	0.31902	0.31902	0.0046567	0.0012019	5.25	✓
BR1[6606]	6606	0.31909	0.31909	-0.00028786	-0.00059424	33.76	✓
BR1[6606]	6606	0.31905	0.31905	0.0046192	-0.00036219	69.08	✓
BR1[6607]	6607	0.31902	0.31902	-0.0003641	-4.3016E-05	5.37	✓
BR1[6607]	6607	0.31904	0.31904	0.0047773	0.001028	6.23	✓

8. Yanal Ankraj Kuvvetleri [kN]

Çıktıya girecek yüklemeler, statik başlığı altından seçilmeli.

9. SEHİM HESABI

Tip: Basit/Konsol veya Kren kirişi tasarımı

L[mm]: Çubuk uzunluğu

SehimMax[mm]: Maksimum sehim

SehimLim[mm]: İzin verilen sehim sınırı

MaxYerd[mm]: çubuk üstünde bulunan maksimum yerdeğiştirme, ayarlarda tanımlanmış olan 250mm değerinden az olmalı.

ζ: Sehim hesabı için güvenlik katsayısı

TS648 2.4.2.4'e göre 5m'den kısa kirişlerde 5m'ye göre hesap yapılmıştır.

İsim	ID	Tip	L	SehimMax	SehimLim	MaxYerd	ζ	V/X
B1[5175]	5175	Konsol	800	0.20376	L/150 = 33.333	0.89467	100	v
B1[5177]	5177	Konsol	800	0.0026667	L/150 = 33.333	1.0315	100	v
B1[5179]	5179	Konsol	800	0.050226	L/150 = 33.333	1.1113	100	v
B1[5181]	5181	Konsol	800	0.073104	L/150 = 33.333	1.1433	100	v
B1[5183]	5183	Konsol	800	0.079117	L/150 = 33.333	1.1515	100	v
B1[5185]	5185	Konsol	800	0.073113	L/150 = 33.333	1.1433	100	v
B1[5187]	5187	Konsol	800	0.050111	L/150 = 33.333	1.1111	100	v
B1[5189]	5189	Konsol	800	0.0026667	L/150 = 33.333	1.0317	100	v
B1[5191]	5191	Konsol	800	0.2045	L/150 = 33.333	0.89261	100	v
B1[5192]	5192	Basit	800	0.22807	L/200 = 25	1.0406	100	v
B1[5193]	5193	Konsol	800	0.20618	L/150 = 33.333	0.93415	100	v
B1[5194]	5194	Basit	800	0.53511	L/200 = 25	1.5865	46,72	v
B1[5195]	5195	Konsol	800	0.0026667	L/150 = 33.333	1.0931	100	v
B1[5196]	5196	Basit	800	0.53466	L/200 = 25	1.6428	46,76	v
B1[5197]	5197	Konsol	800	0.042626	L/150 = 33.333	1.1665	100	v
B1[5198]	5198	Basit	800	0.53454	L/200 = 25	1.6634	46,77	v
B1[5199]	5199	Konsol	800	0.065679	L/150 = 33.333	1.199	100	v
B1[5200]	5200	Basit	800	0.53422	L/200 = 25	1.6683	46,8	v
B1[5201]	5201	Konsol	800	0.071644	L/150 = 33.333	1.2072	100	v
B1[5202]	5202	Basit	800	0.53317	L/200 = 25	1.662	46,89	v
B1[5203]	5203	Konsol	800	0.06569	L/150 = 33.333	1.199	100	v
B1[5204]	5204	Basit	800	0.53462	L/200 = 25	1.6426	46,76	v
B1[5205]	5205	Konsol	800	0.04251	L/150 = 33.333	1.1663	100	v
B1[5206]	5206	Basit	800	0.53557	L/200 = 25	1.5867	46,68	v
B1[5207]	5207	Konsol	800	0.0026667	L/150 = 33.333	1.0933	100	v
B1[5208]	5208	Basit	800	0.22607	L/200 = 25	1.0361	100	v
B1[5209]	5209	Konsol	800	0.20694	L/150 = 33.333	0.9319	100	v
B1[5210]	5210	Basit	800	0.22969	L/200 = 25	1.0742	100	v
B1[5211]	5211	Konsol	800	0.20588	L/150 = 33.333	0.94151	100	v
B1[5212]	5212	Basit	800	0.5388	L/200 = 25	1.6385	46,4	v
B1[5213]	5213	Konsol	800	0.0026667	L/150 = 33.333	1.1045	100	v
B1[5214]	5214	Basit	800	0.54065	L/200 = 25	1.6972	46,24	v

İsim	ID	Tip	L	SehimMax	SehimLim	MaxYerd	ζ	v/X
B1[5215]	5215	Konsol	800	0.037139	L/150 = 33.333	1.1728	100	v
B1[5216]	5216	Basit	800	0.54127	L/200 = 25	1.7189	46,19	v
B1[5217]	5217	Konsol	800	0.060437	L/150 = 33.333	1.2057	100	v
B1[5218]	5218	Basit	800	0.54132	L/200 = 25	1.7243	46,18	v
B1[5219]	5219	Konsol	800	0.066439	L/150 = 33.333	1.214	100	v
B1[5220]	5220	Basit	800	0.53989	L/200 = 25	1.7176	46,31	v
B1[5221]	5221	Konsol	800	0.060438	L/150 = 33.333	1.2056	100	v
B1[5222]	5222	Basit	800	0.54058	L/200 = 25	1.6971	46,25	v
B1[5223]	5223	Konsol	800	0.037009	L/150 = 33.333	1.1726	100	v
B1[5224]	5224	Basit	800	0.53876	L/200 = 25	1.6381	46,4	v
B1[5225]	5225	Konsol	800	0.0026667	L/150 = 33.333	1.1047	100	v
B1[5226]	5226	Basit	800	0.2281	L/200 = 25	1.07	100	v
B1[5227]	5227	Konsol	800	0.20663	L/150 = 33.333	0.93923	100	v
B4[5644]	5644	Basit	2500	5.7322	L/200 = 25	6.9038	4,36	v
B4[5645]	5645	Basit	2500	5.6061	L/200 = 25	7.2627	4,46	v
B4[5646]	5646	Basit	2500	5.7341	L/200 = 25	6.9724	4,36	v
B4[5647]	5647	Basit	2500	5.6042	L/200 = 25	7.2668	4,46	v
B4[5676]	5676	Basit	2500	5.7321	L/200 = 25	6.9576	4,36	v
B4[5677]	5677	Basit	2500	5.6053	L/200 = 25	7.3177	4,46	v
B4[5678]	5678	Basit	2500	5.7333	L/200 = 25	7.0191	4,36	v
B4[5679]	5679	Basit	2500	5.6049	L/200 = 25	7.3231	4,46	v
B6[6640]	6640	Basit	800	0.010498	L/200 = 25	0.92161	100	v
B6[6641]	6641	Basit	800	0.01004	L/200 = 25	0.91666	100	v
B6[6642]	6642	Basit	800	0.010492	L/200 = 25	0.91942	100	v
B6[6643]	6643	Basit	800	0.010042	L/200 = 25	0.91449	100	v
B6[6644]	6644	Basit	800	0.010385	L/200 = 25	0.94142	100	v
B6[6645]	6645	Basit	800	0.010056	L/200 = 25	0.9412	100	v
B6[6646]	6646	Basit	800	0.010384	L/200 = 25	0.93915	100	v
B6[6647]	6647	Basit	800	0.010058	L/200 = 25	0.93893	100	v
B7[6776]	6776	Basit	2500	0.94891	L/200 = 25	1.4033	26,35	v
B7[6778]	6778	Basit	2500	0.94907	L/200 = 25	2.0616	26,34	v
B7[6780]	6780	Basit	2500	0.94903	L/200 = 25	2.1194	26,34	v
B7[6782]	6782	Basit	2500	0.94899	L/200 = 25	2.1397	26,34	v
B7[6784]	6784	Basit	2500	0.949	L/200 = 25	2.1397	26,34	v
B7[6786]	6786	Basit	2500	0.94903	L/200 = 25	2.1193	26,34	v
B7[6788]	6788	Basit	2500	0.94907	L/200 = 25	2.0612	26,34	v
B7[6790]	6790	Basit	2500	0.94891	L/200 = 25	1.4033	26,35	v
B7[6777]	6777	Basit	2500	0.9489	L/200 = 25	1.4016	26,35	v
B7[6779]	6779	Basit	2500	0.94931	L/200 = 25	2.0555	26,34	v
B7[6781]	6781	Basit	2500	0.94925	L/200 = 25	2.1133	26,34	v
B7[6783]	6783	Basit	2500	0.94922	L/200 = 25	2.1336	26,34	v
B7[6785]	6785	Basit	2500	0.94922	L/200 = 25	2.1336	26,34	v
B7[6787]	6787	Basit	2500	0.94926	L/200 = 25	2.1132	26,34	v
B7[6789]	6789	Basit	2500	0.94931	L/200 = 25	2.0551	26,33	v

İsim	ID	Tip	L	SehimMax	SehimLim	MaxYerd	ζ	v/X
B7[6791]	6791	Basit	2500	0.9489	L/200 = 25	1.4016	26,35	v
B7[6792]	6792	Basit	2500	0.94894	L/200 = 25	1.41	26,35	v
B7[6794]	6794	Basit	2500	0.94897	L/200 = 25	2.087	26,34	v
B7[6796]	6796	Basit	2500	0.949	L/200 = 25	2.1446	26,34	v
B7[6798]	6798	Basit	2500	0.94899	L/200 = 25	2.1651	26,34	v
B7[6800]	6800	Basit	2500	0.94899	L/200 = 25	2.1651	26,34	v
B7[6802]	6802	Basit	2500	0.949	L/200 = 25	2.1445	26,34	v
B7[6804]	6804	Basit	2500	0.94898	L/200 = 25	2.0885	26,34	v
B7[6806]	6806	Basit	2500	0.94894	L/200 = 25	1.9682	26,35	v
B7[6793]	6793	Basit	2500	0.9489	L/200 = 25	1.4098	26,35	v
B7[6795]	6795	Basit	2500	0.94913	L/200 = 25	2.088	26,34	v
B7[6797]	6797	Basit	2500	0.94908	L/200 = 25	2.1456	26,34	v
B7[6799]	6799	Basit	2500	0.94904	L/200 = 25	2.1661	26,34	v
B7[6801]	6801	Basit	2500	0.94905	L/200 = 25	2.1661	26,34	v
B7[6803]	6803	Basit	2500	0.94908	L/200 = 25	2.1455	26,34	v
B7[6805]	6805	Basit	2500	0.94913	L/200 = 25	2.0875	26,34	v
B7[6807]	6807	Basit	2500	0.9489	L/200 = 25	1.4098	26,35	v
BR1[6560]	6560	Basit	2968.2	0.086384	L/200 = 25	1.0969	100	v
BR1[6560]	6560	Basit	2968.2	0.086384	L/200 = 25	1.0969	100	v
BR1[6561]	6561	Basit	2968.2	0.099518	L/200 = 25	1.0391	100	v
BR1[6561]	6561	Basit	2968.2	0.099518	L/200 = 25	1.0391	100	v
BR1[6562]	6562	Basit	2968.2	0.10913	L/200 = 25	1.196	100	v
BR1[6562]	6562	Basit	2968.2	0.10913	L/200 = 25	1.196	100	v
BR1[6563]	6563	Basit	2968.2	0.10999	L/200 = 25	1.1465	100	v
BR1[6563]	6563	Basit	2968.2	0.10999	L/200 = 25	1.1465	100	v
BR1[6564]	6564	Basit	2968.2	0.10386	L/200 = 25	1.2326	100	v
BR1[6564]	6564	Basit	2968.2	0.10386	L/200 = 25	1.2326	100	v
BR1[6565]	6565	Basit	2968.2	0.10436	L/200 = 25	1.2119	100	v
BR1[6565]	6565	Basit	2968.2	0.10436	L/200 = 25	1.2119	100	v
BR1[6566]	6566	Basit	2968.2	0.10255	L/200 = 25	1.2439	100	v
BR1[6566]	6566	Basit	2968.2	0.10255	L/200 = 25	1.2439	100	v
BR1[6567]	6567	Basit	2968.2	0.1027	L/200 = 25	1.2385	100	v
BR1[6567]	6567	Basit	2968.2	0.1027	L/200 = 25	1.2385	100	v
BR1[6568]	6568	Basit	2968.2	0.10272	L/200 = 25	1.2385	100	v
BR1[6568]	6568	Basit	2968.2	0.10272	L/200 = 25	1.2385	100	v
BR1[6569]	6569	Basit	2968.2	0.10255	L/200 = 25	1.2439	100	v
BR1[6569]	6569	Basit	2968.2	0.10255	L/200 = 25	1.2439	100	v
BR1[6570]	6570	Basit	2968.2	0.10436	L/200 = 25	1.2118	100	v
BR1[6570]	6570	Basit	2968.2	0.10436	L/200 = 25	1.2118	100	v
BR1[6571]	6571	Basit	2968.2	0.10389	L/200 = 25	1.2325	100	v
BR1[6571]	6571	Basit	2968.2	0.10389	L/200 = 25	1.2325	100	v
BR1[6572]	6572	Basit	2968.2	0.11008	L/200 = 25	1.1464	100	v
BR1[6572]	6572	Basit	2968.2	0.11008	L/200 = 25	1.1464	100	v
BR1[6573]	6573	Basit	2968.2	0.10922	L/200 = 25	1.1958	100	v

İsim	ID	Tip	L	SehimMax	SehimLim	MaxYerd	ζ	v/X
BR1[6573]	6573	Basit	2968.2	0.10922	L/200 = 25	1.1958	100	v
BR1[6574]	6574	Basit	2968.2	0.099617	L/200 = 25	1.0382	100	v
BR1[6574]	6574	Basit	2968.2	0.099617	L/200 = 25	1.0382	100	v
BR1[6575]	6575	Basit	2968.2	0.086369	L/200 = 25	1.0961	100	v
BR1[6575]	6575	Basit	2968.2	0.086369	L/200 = 25	1.0961	100	v
BR1[6576]	6576	Basit	2968.2	0.086322	L/200 = 25	1.1544	100	v
BR1[6576]	6576	Basit	2968.2	0.086322	L/200 = 25	1.1544	100	v
BR1[6577]	6577	Basit	2968.2	0.10441	L/200 = 25	1.0941	100	v
BR1[6577]	6577	Basit	2968.2	0.10441	L/200 = 25	1.0941	100	v
BR1[6578]	6578	Basit	2968.2	0.11018	L/200 = 25	1.2545	100	v
BR1[6578]	6578	Basit	2968.2	0.11018	L/200 = 25	1.2545	100	v
BR1[6579]	6579	Basit	2968.2	0.10968	L/200 = 25	1.2032	100	v
BR1[6579]	6579	Basit	2968.2	0.10968	L/200 = 25	1.2032	100	v
BR1[6580]	6580	Basit	2968.2	0.10457	L/200 = 25	1.2922	100	v
BR1[6580]	6580	Basit	2968.2	0.10457	L/200 = 25	1.2922	100	v
BR1[6581]	6581	Basit	2968.2	0.1047	L/200 = 25	1.272	100	v
BR1[6581]	6581	Basit	2968.2	0.1047	L/200 = 25	1.272	100	v
BR1[6582]	6582	Basit	2968.2	0.10291	L/200 = 25	1.3039	100	v
BR1[6582]	6582	Basit	2968.2	0.10291	L/200 = 25	1.3039	100	v
BR1[6583]	6583	Basit	2968.2	0.10291	L/200 = 25	1.2987	100	v
BR1[6583]	6583	Basit	2968.2	0.10291	L/200 = 25	1.2987	100	v
BR1[6584]	6584	Basit	2968.2	0.10295	L/200 = 25	1.2987	100	v
BR1[6584]	6584	Basit	2968.2	0.10295	L/200 = 25	1.2987	100	v
BR1[6585]	6585	Basit	2968.2	0.10289	L/200 = 25	1.3039	100	v
BR1[6585]	6585	Basit	2968.2	0.10289	L/200 = 25	1.3039	100	v
BR1[6586]	6586	Basit	2968.2	0.10469	L/200 = 25	1.272	100	v
BR1[6586]	6586	Basit	2968.2	0.10469	L/200 = 25	1.272	100	v
BR1[6587]	6587	Basit	2968.2	0.10463	L/200 = 25	1.2921	100	v
BR1[6587]	6587	Basit	2968.2	0.10463	L/200 = 25	1.2921	100	v
BR1[6588]	6588	Basit	2968.2	0.10976	L/200 = 25	1.203	100	v
BR1[6588]	6588	Basit	2968.2	0.10976	L/200 = 25	1.203	100	v
BR1[6589]	6589	Basit	2968.2	0.11026	L/200 = 25	1.2543	100	v
BR1[6589]	6589	Basit	2968.2	0.11026	L/200 = 25	1.2543	100	v
BR1[6590]	6590	Basit	2968.2	0.10451	L/200 = 25	1.0931	100	v
BR1[6590]	6590	Basit	2968.2	0.10451	L/200 = 25	1.0931	100	v
BR1[6591]	6591	Basit	2968.2	0.086303	L/200 = 25	1.1534	100	v
BR1[6591]	6591	Basit	2968.2	0.086303	L/200 = 25	1.1534	100	v
BR1[6592]	6592	Basit	2968.2	0.09326	L/200 = 25	1.1531	100	v
BR1[6592]	6592	Basit	2968.2	0.09326	L/200 = 25	1.1531	100	v
BR1[6593]	6593	Basit	2968.2	0.10316	L/200 = 25	1.1271	100	v
BR1[6593]	6593	Basit	2968.2	0.10316	L/200 = 25	1.1271	100	v
BR1[6594]	6594	Basit	2968.2	0.10539	L/200 = 25	1.2521	100	v
BR1[6594]	6594	Basit	2968.2	0.10539	L/200 = 25	1.2521	100	v
BR1[6595]	6595	Basit	2968.2	0.10484	L/200 = 25	1.2281	100	v

İsim	ID	Tip	L	SehimMax	SehimLim	MaxYerd	ζ	v/X
BR1[6595]	6595	Basit	2968.2	0.10484	L/200 = 25	1.2281	100	v
BR1[6596]	6596	Basit	2968.2	0.10159	L/200 = 25	1.2932	100	v
BR1[6596]	6596	Basit	2968.2	0.10159	L/200 = 25	1.2932	100	v
BR1[6597]	6597	Basit	2968.2	0.10179	L/200 = 25	1.2738	100	v
BR1[6597]	6597	Basit	2968.2	0.10179	L/200 = 25	1.2738	100	v
BR1[6598]	6598	Basit	2968.2	0.099255	L/200 = 25	1.3045	100	v
BR1[6598]	6598	Basit	2968.2	0.099255	L/200 = 25	1.3045	100	v
BR1[6599]	6599	Basit	2968.2	0.099342	L/200 = 25	1.2996	100	v
BR1[6599]	6599	Basit	2968.2	0.099342	L/200 = 25	1.2996	100	v
BR1[6600]	6600	Basit	2968.2	0.099372	L/200 = 25	1.2996	100	v
BR1[6600]	6600	Basit	2968.2	0.099372	L/200 = 25	1.2996	100	v
BR1[6601]	6601	Basit	2968.2	0.099247	L/200 = 25	1.3046	100	v
BR1[6601]	6601	Basit	2968.2	0.099247	L/200 = 25	1.3046	100	v
BR1[6602]	6602	Basit	2968.2	0.1018	L/200 = 25	1.2738	100	v
BR1[6602]	6602	Basit	2968.2	0.1018	L/200 = 25	1.2738	100	v
BR1[6603]	6603	Basit	2968.2	0.10164	L/200 = 25	1.2932	100	v
BR1[6603]	6603	Basit	2968.2	0.10164	L/200 = 25	1.2932	100	v
BR1[6604]	6604	Basit	2968.2	0.10494	L/200 = 25	1.2279	100	v
BR1[6604]	6604	Basit	2968.2	0.10494	L/200 = 25	1.2279	100	v
BR1[6605]	6605	Basit	2968.2	0.10547	L/200 = 25	1.2519	100	v
BR1[6605]	6605	Basit	2968.2	0.10547	L/200 = 25	1.2519	100	v
BR1[6606]	6606	Basit	2968.2	0.10324	L/200 = 25	1.1261	100	v
BR1[6606]	6606	Basit	2968.2	0.10324	L/200 = 25	1.1261	100	v
BR1[6607]	6607	Basit	2968.2	0.093296	L/200 = 25	1.1521	100	v
BR1[6607]	6607	Basit	2968.2	0.093296	L/200 = 25	1.1521	100	v

10. Ek notlar/uyarılar

Bu raporda, 0532 261 62 40 ZİYA YILDIRIM ZZZ ADA XXX PARSEL ÖRNEK İŞ İSKELESİ STATİK HESAP RAPORU şantiyesinde kurulacak olan iş iskelesi; düşey ve hareketli yükler altında değerlendirilmiştir. İskele Kaplanmamış olarak düşünülmüştür. İskelelerin değerlendirilmesi mevcut yönetmelikler (TS EN 12810-1, TS EN 12810-2, TS EN 12811-1, TS EN 12811-2, Eurocode 3-1993) göz önüne alınarak yapılmıştır. Hesabı yapılan sistemdeki profillerin gerilme değerleri emniyet gerilmesi değerinin altında kalmıştır, profiller statik olarak uygundur. Sistemde meydana gelen düşey deplasman yönetmelikte izin verilen deplasman sınırını aşmamaktadır, KULLANILAN KESİTLER STATİK OLARAK UYGUNDUR.

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz
www.iskeleprojesi.com
0532 261 62 40



**T.C. AİLE, ÇALIŞMA VE
SOSYAL HİZMETLER BAKANLIĞI**



**Güvenle
Büyü
Türkiye**

CEPHE İSKELELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ



**T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü**

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz
www.iskeleprojesi.com
0532 261 62 40



T.C. AİLE, ÇALIŞMA VE SOSYAL HİZMETLER BAKANLIĞI

CEPHE İSKELELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ



**Güvenle
Büyük
Türkiye**

Cephe İskelelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan bu rehberdeki hususlar tavsiye niteliğindedir.

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz
www.iskeleprojesi.com
0532 261 62 40

Yayına Hazırlayan

T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

Emek Mahallesi, 17. Cadde No:13

06520 Çankaya / ANKARA

Telefon: 0 312 296 60 00

Faks: 0 312 215 50 28

www.isggm.gov.tr - www.guvenliinsaat.gov.tr

T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı

Mart 2018

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. CEPHE İSKELELERİ	6
2.1. İSKELE TERİMLERİ	6
2.2. İSG KANUNU VE YÖNETMELİKLER	12
2.3. İSKELE ÇALIŞMALARINDA GÜVENLİK	13
2.3.1. ÇALIŞANLARIN UYGUNLUĞU	13
2.3.2. MALZEMELERİN SEÇİMİ VE İSTİFLENMESİ	15
2.3.3. İSKELENİN KURULUMU	16
2.3.4. İSKELE ZEMİNİ	17
2.3.5. İSKELE DİKMELERİ	19
2.3.6. YAN KORUMA	21
2.3.7. ÇALIŞMA PLATFORMU	22
2.3.8. İSKELEYE ERİŞİM	30
2.3.9. İSKELENİN BAĞ VE ÇAPRAZLARLA DESTEKLENMESİ	33
2.3.10. YARIYA OLAN UZAKLIK	40
2.3.11. YAYA VE ARAÇ TRAFİĞİ	40
2.3.12. ELEKTRİK GÜVENLİĞİ	42
2.3.13. MALZEME DÜŞMESİ	46
2.3.14. ELLE TAŞIMA	48
2.3.15. SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ	49
2.3.16. AYDINLATMA	51
2.3.17. TEHLİKELİ MADDELER	51
2.3.18. İSKELENİN SÖKÜMÜ	51
2.3.19. KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR	53
3. SONUÇ VE ÖNERİLER	62
4. TABLO VE ŞEKİLLER	65
5. KAYNAKLAR	67

1. GİRİŞ

Çalışma şartları bakımından içerisinde birçok tehlikeyi ve riski barındıran inşaat sektörü, meydana gelen iş kazası sayıları ve bu kazalar sonucu oluşan kayıplar incelendiğinde tüm iş kolları arasında her zaman ilk sıralarda yer almıştır. Tablo 1.'de yer alan ve Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından yayımlanan 2013, 2014 ve 2015 yıllarına ait iş kazası istatistikleri, bu durumu göstermektedir. Görüldüğü üzere iş kazası sonucu yaşanan ortalama her üç ölümden biri inşaat sektöründe görülmektedir.

Tablo 1: İnşaat sektörü istatistikleri

İSTATİSTİKLER	2013		2014		2015	
Toplam kaza sayısı	191389		221366		241547	
İnşaat sektörü kaza sayısı	26967	% 14,1	29699	%13,4	33361	% 13,8
Toplam ölüm sayısı	1369		1626		1252	
İnşaat sektörü ölüm sayısı	521	% 38,3	501	%30,8	473	% 37,8

İnşaat sektöründe bu kadar çok kaza yaşanması ve yaşanan bu kazaların genelde ağır sonuçlar doğurması sadece gelişmekte olan ülkelerin değil aynı zamanda gelişmiş ülkelerin de karşılaştığı bir sorundur.

Sektörün birçok ülkede bu olumsuz tabloyla karşı karşıya gelmesi, inşaat sektörünün aşağıda belirtilen karakteristik özellikleriyle doğrudan ilgilidir:

- İnşaat sektöründe gerçekleştirilen işler, seri üretimin yapıldığı bir fabrikadaki işlerden çok daha farklıdır ve riskler değişkenlik gösterir.
- Üretim yöntemleri ve kullanılan malzemeler çok çeşitlidir.
- Yapı işleri sürekli olmayıp ağır ve geçici işlerden oluşabilmektedir.
- Çalışmalar dinamiktir ve sürekli değişim gösterir.

- Çalışma ortamında birden fazla işveren ve/veya alt işveren çalışmaktadır.
- Çalışma alanı genellikle geniş ve dağınıktır.
- Günlük çalışma süreleri uzun ve/veya çalışma saatleri düzensizdir.
- Çalışanlar sık değişir, sirkülasyon fazladır.
- Vasıfsız çalışan sayısı çoktur ve çalışanların eğitim seviyesi genellikle düşüktür.
- Çalışma ortamı zemin seviyesinden yukarıda veya aşağıdadır.
- Çalışanlar ve malzemeler sürekli hareket halindedir ve sistematik bir hareket yoktur.
- Yapı işlerinde büyük ve ağır iş makineleri kullanılmaktadır.
- Uygun termal konfor şartları sağlanmamıştır, işler doğal iklim koşulları altında gerçekleştirilmektedir.
- İşlerin bitirilmesi için gerekli olan zaman çoğunlukla yetersiz ve kısıtlıdır.
- Çalışma ortamında aynı anda birçok farklı iş yapılmakta ve çalışanlar çalışma ortamındaki diğer çalışanların yaptığı işlerden direkt olarak etkilenmektedirler.
- Yapılan işler doğa koşullarıyla mücadeleyi gerektirebilmektedir.



İnşaat sektöründeki bu karakteristik özelliklerin yanında çalışanların güvensiz davranışlarda bulunmasıyla kaza kaçınılmaz hale gelmektedir. İş kazalarının genel sebeplerinden bazıları şunlardır:



Karikatür, Uluslararası İnşaat Kazaları Karikatür Yarışması'ndan alınmıştır.

- Dalgınlık ve dikkatsizlik,
- İşin bilinçsizce yapılması,
- Görevinin dışında iş yapılması,
- İş disiplinine uyulmaması,
- Yetkisiz ve izinsiz olarak tehlikeli bölgelerde bulunulması,
- Makine koruyucuların çıkarılması,
- İşe uygun ekipman, makine ve el aletlerinin kullanılmaması,
- Güvensiz çalışma yöntemleri,
- Kapatılmamış, etrafı çevrilmemiş boşluklar,
- Kontrol ve testleri yapılmamış cihazlar,
- Yanlış alışkanlıklar ve kurallara uymada direnç gösterilmesi,
- Kaza olabileceğine ihtimal verilmemesi ve benzeri varsayımlar

İnşaat sektöründe en sık görülen kaza tipleri ilgili bir araştırmada, 4347'si SGK Genel Müdürlüğü arşivlerindeki iş kazası dosyalarından ve 892'si ise mahkemelerde dava konusu olan iş kazaları için düzenlenmiş bilirkişi raporlarından elde edilen veriler kullanılmış ve toplamda 5239 iş kazasının analizi yapılmıştır². Sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir:

Tablo 2: İncelenen 5239 İş Kazasının “Kaza Tipleri” ne Göre Dağılımı (Ana Gruplar)

Ana gruplar	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
İnsan Düşmesi	1 028	42,9	934	32,9	1 962	37,4
Elektrik Çarpması	293	12,2	80	2,8	373	7,1
Malzeme Düşmesi	251	10,5	278	9,8	529	10,1
Yapı Makinesi Kazaları	206	8,6	97	3,4	303	5,8
Şantiye İçi Trafik Kazası	168	7,0	38	1,3	206	3,9
Yapı Kısımının Çökmesi	167	7,0	73	2,6	240	4,6
Kazı Kenarının Göçmesi	138	5,8	53	1,9	191	3,6
Patlayıcı Madde Kazası	50	2,1	82	2,9	132	2,5
Malzeme Sıçraması	10	0,4	211	7,4	221	4,2
Uzuv Kaptırma	1	0,0	604	21,3	605	11,5
Uzuv Sıkışması	1	0,0	200	7,0	201	3,8
El Aleti İle Ele Vurma	0	0,0	42	1,5	42	0,8
Sivri Uçlu Keskin Cisim	0	0,0	75	2,6	75	1,4
Diğer	85	3,5	74	2,6	159	3,0
Toplam	2398	100	2841	100	5 239	100

Tablodaki verilerden de görüldüğü üzere, ölümle sonuçlanan kazalar arasında insan düşmesi tipindeki kazalar (% 42,9) önemli bir farkla ilk sırada yer almaktadır. Elektrik çarpması, malzeme düşmesi, yapı makinesi kazaları, yapı kısmının çökmesi, şantiye içi trafik kazaları ve kazı kenarının göçmesi gibi kazaların ise ön plana çıkan diğer kaza tipleri olduğu görülmektedir.

Örnek olarak SGK 2012 yılı genel istatistiklerinin kaza tiplerine göre dağılımı incelendiğinde ise çoktan aza doğru sıralama aşağıdaki gibi olmaktadır:

KOD - KAZA TİPİ

800 - Bir Veya Birden Fazla Cismın Sıkıştırması, Ezmesi, Batması, Kesmesi

400 - Makinelerin Sebep Olduğu Kazalar

700 - Düşen Cisimlerin Çarpıp Devirmesi

300 - Kişilerin Düşmesi

2012 yılının yanı sıra 2000-2011 yılları arası döneme ait genel istatistikler de incelendiğinde büyük çoğunlukla 800 kodlu kaza tipi ilk sırada yer almakta, genellikle 700 kodlu kaza tipi onu izlemekte, 400 veya 300 kodlu kaza tipi ise daha sonradan gelmektedir. Genel istatistikleri inşaat sektörüne ait araştırmalar ile karşılaştığımızda, genel istatistiklerde 3. veya 4. sırada yer alan insan düşmesi; inşaat sektöründe yapılan araştırmalarda ise açık ara ilk sıradadır.

Yapılan araştırmada ayrıca ana grup olarak tanımlanan ve ölümle sonuçlanan kazalar arasında ilk üç sırada yer alan kaza tiplerinin oluş biçimlerine göre alt grupları da saptanmıştır. Tablo 3.'te ise ölümle sonuçlanan en önemli kaza tipi olan insan düşmesi tipine ait alt gruplar görülmektedir².

Tablo 3 : İnsan Düşmesi Tipindeki Kazaların Alt Grupları

İnsan Düşmesi-Alt Gruplar	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
1. Döşeme-Platform kenarından	448	35,7	190	24,1	438	29,6
2. İskeleden	139	20,0	236	30,0	375	25,3
3. Yapıdaki Boşluklara	99	14,3	71	9,0	170	11,5
4. Çatılardan	76	11,0	71	9,0	147	9,9
5. Hemzemin Düşmeler	11	1,6	61	7,8	72	4,9
6. El Merdivenlerinden	21	3,0	40	5,1	61	4,1
7. Elektrik-Telefon direklerinden	19	2,7	38	4,8	57	3,8
8. Sabit İnşaat Merdivenlerinden	14	2,0	22	2,8	36	2,4
9. Yük Asansörlerinden	11	1,6	4	0,5	15	1,0
10. Zemindeki Boşluklara, çukurlara	9	1,3	6	0,8	15	1,0
11. Diğer Tip Düşmeler	47	6,8	48	6,1	95	6,4
Toplam	694	100	787	100	1481	100

İlk sırada düşme platform kenarından düşme tipindeki olaylar yer almaktadır. Yapıdaki boşluklara düşme olarak tanımlanan alt grubun büyük çoğunluğu bina inşaatlarındaki asansör, aydınlık vb. boşluklara düşme olaylarıdır. Hemzemin düşmeler olarak tanımlanan kaza tipi ise, seviye farkı olmayan yüzeylerdeki insan düşmeleridir.

Düşmenin alt gruplarını incelendiğinde; ölümle sonuçlanan iş kazalarında % 35,7'lik bir oranla düşme ve platform kenarları, yaralanma ile sonuçlanan iş kazalarında ise iskeleler % 30'luk bir oranla ilk sırada yer almaktadır. Toplamdaki oranlara göre ise düşme ve platform kenarından düşmeler 1.sırada (% 29,6), iskelelerden düşmeler ise 2.sırada (% 25,3) bulunmaktadır (Tablo 3).

Düşmelerin en büyük sebeplerinden birisi olduğu araştırmalar neticesinde açıkça ortaya çıkan iskeleler (cephe iskeleleri) bu rehberin konusu olarak belirlenmiştir.

İskeleler, kullanımı çok yaygın olan iş ekipmanlarıdır. Duvar yapımı, iç ve dış sıva yapımı, cephe boyama ve izolasyonu, cephe giydirme, gemi inşası ve onarımı, baraj, tünel gibi yüksek perde inşası ve onarımı, demir işleri ve daha birçok iş iskele kullanımıyla gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde kullanımı en çok tercih edilen iskele türü, işin yapılacağı binanın veya yapının yüzeyi boyunca uzanan cephe iskeleleridir. Cephe iskelelerinin genel durumunu İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) açısından görsel olarak incelendiğinde, birçok yerde iskelelerin adeta kazaya davetiye çıkarmakta olduğu ve bu duruma rağmen çalışmaların önlem alınmaksızın devam ettirildiği görülmektedir.

İskelelerde ilk bakışta dikkat çeken bazı hususlar şunlardır:

- ④ Ülkemizde iskelelerde yeterli şekilde platform kullanılmamaktadır. (Çalışanlar iskele ile çalışmalarında bir veya birkaç kalas kullanarak güvensiz hareketlerde bulunmaktadır.)
- ④ İskelede paslanmış, darbe almış, yamuk, çatlak ve dayanıksız malzemelerin kullanımı mevcuttur.
- ④ Çalışanların çalışacakları yere iskele elemanlarına basarak tırmandıkları görülmektedir.
- ④ İskele üzerinde ara koruma elemanı (ara korkuluk, çerçeve, ızgara korkuluk) görülmemekte hatta bu elemanın takılabileceği bir bağlantı elemanı (flanş vb.) dahi bulunmamaktadır.
- ④ İskeleler zemine uygun şekilde oturtulmamakta, iskele ayaklarının altında uygun olmayan malzemeler kullanılmaktadır.

Yapılan gözlemler, elde edilen araştırma sonuçları ve son yıllarda iskele üzerine yapılan proje ve çalışmalar bu konunun önemini daha da artmasına neden olmuştur. Bu rehberde ise iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı ile ilgili standartlar göz önünde bulundurularak iskele ile yapılan çalışmaların nasıl daha güvenli yapılabileceği incelenmiştir.

2. CEPHE İSKELELERİ

2.1. İSKELE TERİMLERİ

İSKELE

Binaların ve diğer yapıların inşa, bakım, onarım ve yıkım işlerinin gerçekleştirilmesinde güvenli bir çalışma ortamının ve bu ortama güvenli erişim sağlanması için gerekli olan geçici inşaat yapısı.

Birçok iskele türü mevcut olmakla beraber kullanımı en yaygın olanları; sabit iskeleler (cephe iskelesi), asma iskeleler ve seyyar iskelelerdir.



Şekil 1: Hareketli iskele, asma iskele ve cephe iskelesi

TABAN PLAKASI

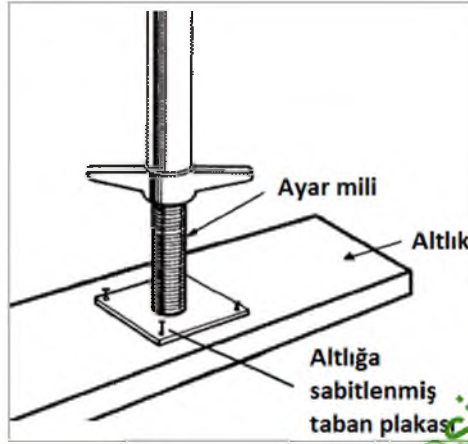
Dikmelerin yere basan alt uç kısımlarına binen yükün daha geniş bir alana yayılmasını sağlamak amacıyla kullanılan plâka, iskele ayağı. Düşeyliği ayarlanabilen taban plakası (alt ayar milleri) ise yüksekliğin ayarlanabildiği taban plakası çeşididir.



Şekil 2: Çeşitli taban plakaları

ALTLIK/YASTIK

İskele yükünü dağıtmak, iskelenin batmasını ve kaymasını önlemek için kullanılan malzeme.



Şekil 3: Altık

DİKME

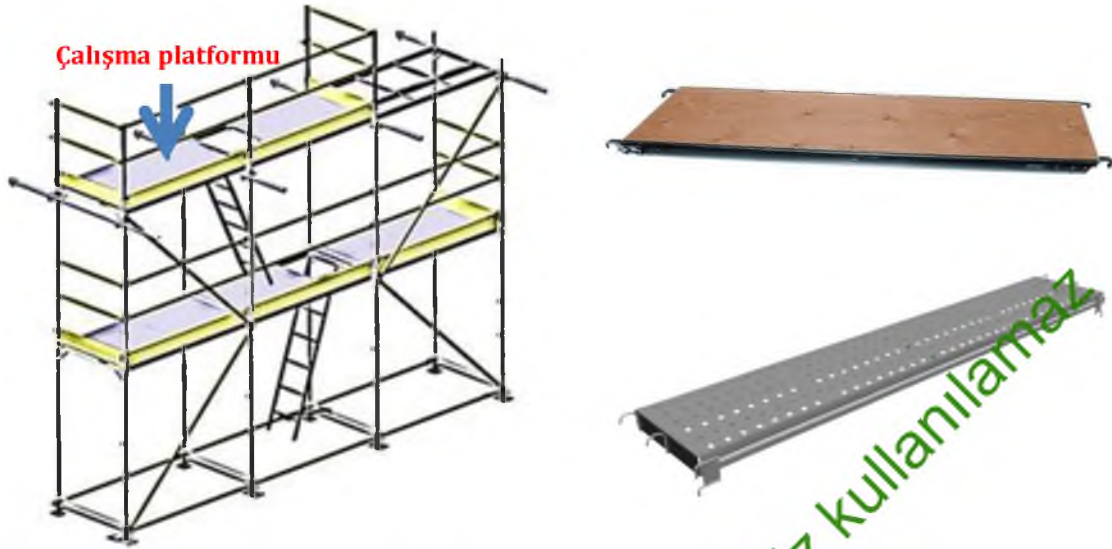
Yük taşıyıcı ve yükleri dağıtan yatay elemanlar ile korkulukların bağlandığı, üzerinde flanşların, fincanların veya kamalı geçişi sağlayan bağlantı yerlerinin bulunduğu, tüm yükleri iskelenin üzerinde bulunduğu zemine aktaran düşey eleman.



Şekil 4: Çeşitli dikmeler

PLATFORM

Ön yapımlı veya bir başka şekilde imal edilen, üzerinde bulunan yükleri taşıyan ve bir veya daha fazla platform biriminden oluşan, çalışanlar tarafından çalışma ortamı olarak kullanılan alan, çalışma alanı.



Şekil 5: Çalışma platformu

ANA KORKULUK ve ARA YAN KORUMA

Ana korkuluk: En üst yüzeyi her yerde bitişik çalışma alanı seviyesinden en az 1 m yukarıda olacak şekilde monte edilmiş, çalışanın düşmesini önleyen yatay eleman.

Ara yan koruma ise ana korkuluk ile süpürgelik (topuk levhası) arasına monte edilen ve aşağıdaki malzemelerden oluşan düşmeyi önleyen elemanlardır:

- Bir veya daha fazla ara korkuluk veya
- Bir çerçeve veya
- Ana korkuluğun üst kenarının oluşturduğu çerçeve veya
- Bir ızgara korkuluk.

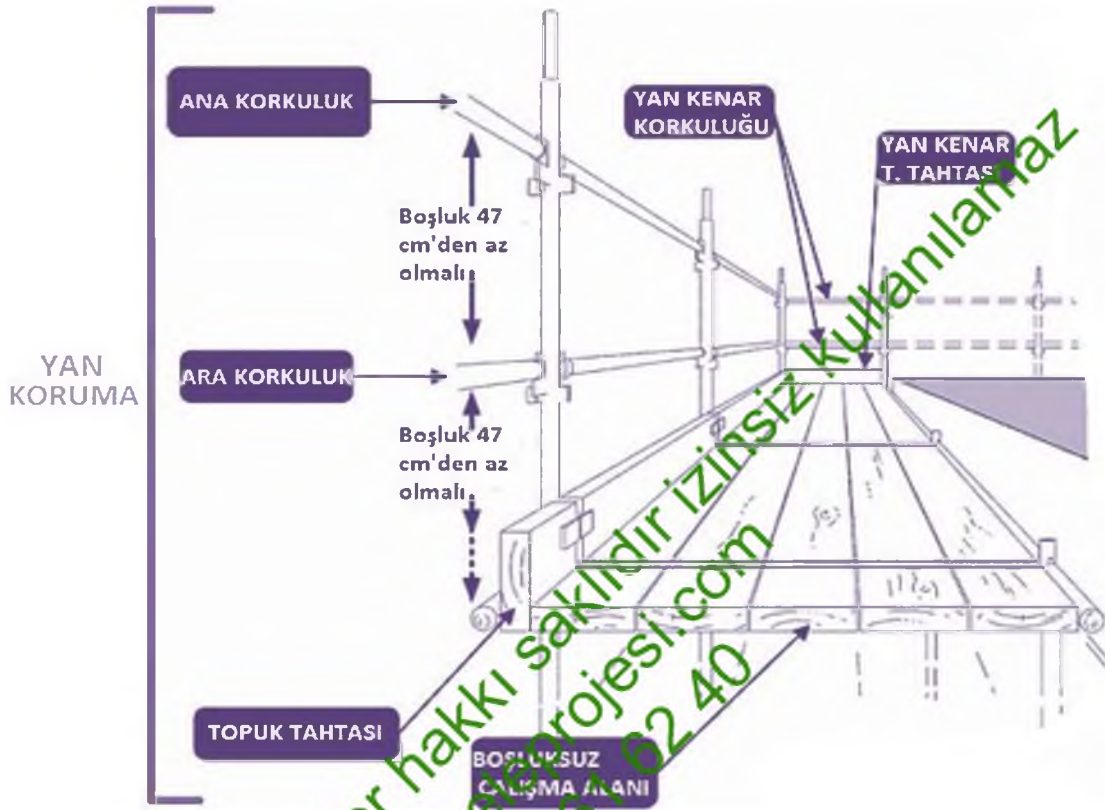
TOPUK LEVHASI

Çalışma platformu kenarlarından malzeme ve parça düşmesini önlemek amacıyla, en üst kenarı bitişik çalışma alanı seviyesinden en az 15 cm yukarıda olacak şekilde monte edilen tahta ve benzeri malzemeden yapılmış eleman, topuk tahtası.



Şekil 6: Topuk levhası

Ana korkuluk, ara yan koruma ve topuk tahtasının birlikte olduğu koruma sistemine ise yan koruma denir. Yan koruma elemanları ve çalışma platformu aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 7: Yan koruma

İSKELE MERDİVENİ

İskele kolları arasında ulaşımı sağlamak amacıyla, iskele içinde, iş iskelesinin çıkıntı yapılarak genişletilmiş kısmında veya iş iskelesine bitişik oluşturulmuş kule içerisinde olacak şekilde kullanılan taşınabilir (portatif) veya normal eğimli erişim aracı.



Şekil 8: İskele içi merdivenler

BAĞLAMA

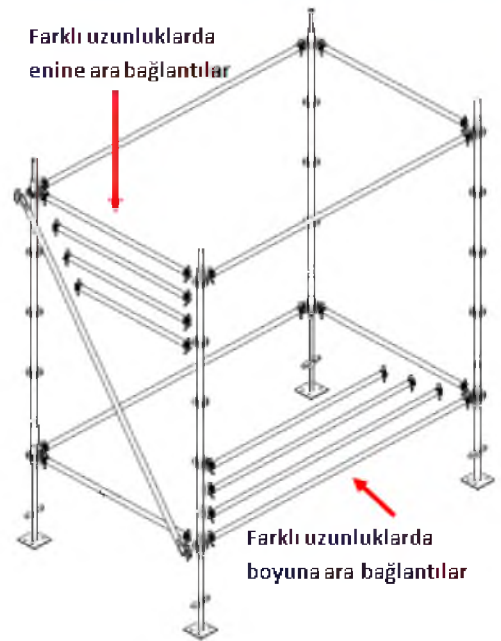
İskelenin yapıya doğru veya yapıdan uzaklaşacak şekilde hareket etmesi ve devrilmesinin önlenmesi için yapı veya binaya uygun şekilde bağlanmasıdır. Ankraj (bağ) elemanları aracılığıyla yapılabildiği gibi, yapı yüzeyindeki boşluklardan veya kolon vb. yapı elemanlarından faydalanılarak da yapılabilmektedir.



Şekil 9: Ankraj elemanları

BOYUNA ve ENİNE ARA BAĞLANTI

İskelenin daha uzun olan boyutu doğrultusundaki yatay eleman boyuna ara bağlantı, daha dar olan boyutu doğrultusundaki yatay eleman ise enine ara bağlantı olarak adlandırılır. Yapılacak işe, kullanılacak iskele türüne bağlı olarak farklı uzunluklarda boyuna ve enine ara bağlantı elemanları bulunmaktadır.



Şekil 10: Enine ve boyuna ara bağlantılar

MODÜLER SİSTEM

Enine ve boyuna ara bağlantıların iskele dikmelerinden ayrı bir eleman olduğu ve iskele dikmelerinin üzerinde diğer iskele elemanlarına bağlantı yapılması için, önceden belirlenmiş (modüler) aralıklarda sabit bağlantı noktalarının (flanş, fincan vb.) bulunduğu ülkemizde son derece yaygın olan sistemdir.

KAPLAMA

Geçirgen örtü malzemesi ağ örtü (iskele filesi vb.) veya geçirgen olmayan malzemeler (levha, polietilen vb.) ile atmosfer etkilerinden, tozdan ve düşen cisimlerden korunmak amacıyla iskelenin kaplanmasıdır.



Şekil 11: İskele kaplaması

YATAY ve DÜŞEY TAKVİYE

Düşey düzlemde takviye amacıyla kullanılan köşe takviyesi olan veya olmayan kapalı çerçeveler, açık çerçeveler, ulaşım açıklıkları olan merdiven çerçeveleri, düşey ve yatay iskele elemanları arasındaki rijit ve yarı rijit bağlantılar, çapraz takviyeler gibi düşey düzlemde kayma rijitliği sağlayan elemanlar düşey düzlemde takviyeyi oluşturmaktadır.

Platform elemanları, çerçeveler, çerçeve paneller, çapraz takviyeler, enine ve boyuna ara bağlantı arasındaki rijit bağlantılar gibi yatay düzlemde kayma rijitliği sağlayan elemanlar veya takviye amacıyla kullanılan diğer malzemeler ise yatay düzlemde takviyeyi oluşturmaktadır.

Yukarıda bahsi geçen iskele terim ve tanımlarının dışında yapılan iş ve kullanılan iskelenin türüne bağlı olarak birçok iskele terimi ve tanım yer almaktadır. Bu dokümanda geçen tanımlarda, iskelelerde iş sağlığı ve güvenliği açısından önem arz eden bazı temel kriterlere yer verilmiştir. Diğer iskele terim ve tanımlarına ilgili standartlardan ulaşılabilir.

2.2. İSG KANUNU VE YÖNETMELİKLER

İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerinin düzenlendiği 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun ve bu kanun kapsamında çıkarılan yönetmeliklerin tüm taraflarca benimsenmesi ve elde edilen bilgilerin çalışanlara aktarılması iş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşturulması ve iş kazası ve meslek hastalıklarının önüne geçilmesi açısından son derece önemlidir.

Kanunun yürürlüğe girmesinin ardından eski yönetmelikler birer birer revize edilmiş ve yeni eklenen yönetmelik ve tebliğlerle birlikte İSG mevzuatı oluşturulmuştur. Mevzuat hükümleri yapılmakta olan işin ve işyeri ortamının güvenli bir biçimde sürdürülmesi ve çalışanların sağlığının korunmasında işverenlere ve iş sağlığı ve güvenliği alanında çalışan tüm kişilere yol göstermektedir.

Cephe iskeleleriyle ilgili çalışmalarda da gerek mevzuatımızda gerekse standartlarımızda iskelelerde bulunması gereken özellikler, risklere karşı uygulanacak tedbirler, malzeme özellikleri, tasarım ve konuyla ilgili teknik birçok hüküm mevcuttur. İnşaat İskeleleri ile ilgili yönetmelik ve standartlar aşağıda belirtilmiştir:



- **Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği**
(05.10.2013 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanmıştır.)
- **İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği**
(25.04.2013 tarihli ve 28628 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanmıştır.)
- **TS EN 12810-1 Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan Cephe İskeleleri - Bölüm 1: Mamul Özellikleri (Aralık 2005)**
- **TS EN 12810-2 Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan Cephe İskeleleri - Bölüm 2: Özel Yapısal Tasarım Metotları (Aralık 2005)**
- **TS EN 12811-1 Geçici İş Donanımları - Bölüm 1: İş İskeleleri - Performans Gerekleri ve Genel Tasarım (Aralık 2005)**
- **TS EN 12811-2 Geçici İş donanımları - Bölüm 2: Malzeme Bilgileri (Aralık 2005)**
- **TS EN 12811-3 Geçici İş donanımları - Bölüm 3: Yükleme Deneyleri (Aralık 2005)**
- **TS 13662 Ahşap bileşenlerden oluşan dış cephe iş iskeleleri (Ağustos 2015)**

İskele ile ilgili yönetmelik ve standartların yanı sıra yapılmakta olan iskele işinin sağlıklı ve güvenli bir şekilde yerine getirilmesi için aşağıdaki yönetmeliklere ve ilgili diğer yönetmeliklere gereken önem verilmelidir:

- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği,
- Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik,
- İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik,
- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik,
- Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği,
- Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik,
- Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği.

2.3. İSKELE ÇALIŞMALARINDA GÜVENLİK

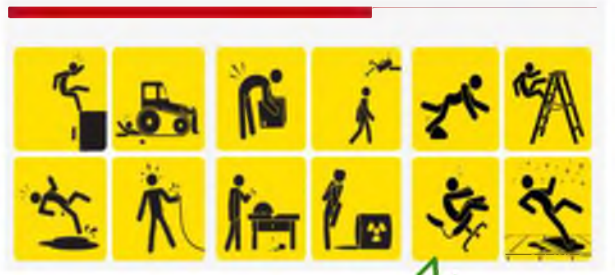
Cephe iskeleleri çalışmalarının güvenli bir şekilde sürdürülebilmesi için çalışanların eğitimi, iskele bileşenlerinin özellikleri, iskelenin kurulum ve söküm işlerinin planlanması, kullanılan iş ekipmanı ve kişisel koruyucu donanımların uygunluğu, iskele çevresinde yapılan faaliyetler ve risklere karşı alınacak tedbirler gibi birçok husus bir bütünlük içerisinde değerlendirilmeli ve çalışmalar bu kapsamda yürütülmelidir. Bu bölümde güvenli çalışma açısından önem arz eden hususlara yer verilmiştir.

2.3.1. ÇALIŞANLARIN UYGUNLUĞU

İş kazalarının önlenmesinde belki de en önemli husus, yapılacak olan işin ehil kişiler tarafından yapılıyor olmasıdır. Çalışanların işlerinde tecrübe sahibi olması, işlerini doğru şekilde, usul ve yöntemlere riayet ederek yapması kazaların büyük oranda düşmesini sağlayacaktır. Dolayısıyla çalışanların gerek işe girişlerinde gerekse çalışma hayatları boyunca yaptıkları işlerle ilgili mesleki eğitim almaları, işlerini sağlıklı ve güvenli şekilde yürütebilmeleri için İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) eğitimi, özel çalışma ortamlarıyla (yüksekte çalışma, dar ve kapalı alanda çalışma vb.) ilgili eğitim almaları önemlidir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu'nun 17. Maddesi çalışanlara eğitim alma zorunluluğu getirmektedir ve bu madde çerçevesinde **Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik** ve **Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik** Bakanlık tarafından yayımlanmıştır.

Aynı şekilde, meslekî yeterlilik belgesi zorunluluğu getirilen mesleklerin belirlenmesi için yayımlanan tebliği ile 48 meslek dalında mesleki yeterlilik belgesi zorunlu hale getirilmiş ve iskele kurulum elemanı, duvarcı, boyacı vb. birçok meslek tebliğ içerisinde belirtilmiştir.



İskele üzerinde çalışacak olan kişilerin de iskele işine uygun olması gerekmektedir. Örneğin yükseklik korkusu bulunan bir kişinin iskele işini yapması hem kendi sağlığı hem de diğer çalışanların sağlığı için bir tehdit oluşturmaktadır. Dolayısıyla çalışanların seçiminde kişilerin sağlık koşulları da son derece önemlidir. Nitekim 6331 sayılı İSG Kanunu'nun 15. Maddesinin 2. fıkrasında tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan işlerde çalışacakların, yapacakları işe uygun olduklarını belirten sağlık raporu olmadan işe başlatılamayacakları hükmü belirtilmiştir.

İskelenin kurulması, sökülmesi ve üzerinde değişiklik yapılması gibi işlerin bir plan dâhilinde, aşağıdaki konularda eğitim almış, mesleki eğitimi olan çalışanlar tarafından yapılması önemlidir: (İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, Ek-II 4.3.6)

- İskele çeşitleri ve işe uygun iskele seçimi**,
- İskelelerle ilgili mevzuatın gerektirdiği sorumluluk ve yükümlülükler**,
- İskelelerde güvenli olumsuz etkileyecek değişen hava koşullarına göre alınacak güvenlik tedbirleri,
- Çalışanların veya malzemelerin düşme riskini önleyici tedbirler,
- İskelelerin taşıyabileceği yükler,
- İskelelerin kurulması, sökülmesi veya değişiklik yapılması işler sırasında ortaya çıkabilecek diğer riskler,
- İskelenin kurulacağı zeminden kaynaklanabilecek riskler**,
- İskele malzemeleri, iş sırasında kullanılacak olan araç, gereç ve ekipmanlar hakkında bilgiler**,
- Kişisel koruyucu donanımların kullanımı, bakımı hakkında bilgiler**.

** İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Ek-II 4.3.6'da geçmemekle beraber, çalışanlara bu konularda da bilgi verilmesi faydalı olacaktır.

2.3.2. MALZEMELERİN SEÇİMİ VE İSTİFLENMESİ

Kurulum sırasında kullanılacak olan iskele malzemelerinin iskele standartlarında (TS EN 12810, TS EN 12811 vb.) belirtilen özellikleri karşıladığından emin olunmalı, malzemelerin tedarik edilirken standartlara uygunluğa önem verilmelidir. Standartlara uygun olmadığı tespit edilen iskele malzemeleri, hasar görmüş, darbe almış, yamulmuş, uygun ebatlarda olmayan dayanımı yetersiz her türlü malzeme çalışma alanından uzaklaştırılmalıdır.

İskele kurulumunda gerekli olabilecek malzemeler (Çekiç, matkap, merdiven, halat ve benzeri malzemeler) sağlam olmalı ve bu malzemelerin yapılacak işe uygun olduğundan emin olunmalıdır. Malzemeler iş bitiminde toplanarak uygun yerlerde (dolap, malzeme kutusu vb.) muhafaza edilmelidir.



Şekil 12: Malzemelerin istiflenmesi

İskelenin kurulumu, kullanımı ve sökümü sırasında kullanılan kişisel koruyucu donanımlar (KKD) ihtiyaçlar doğrultusunda belirlenerek yeterli sayı ve ölçülerde tedarik edilmeli ve tedarik sırasında bu KKD'lerin (Baret, eldiven, iş elbisesi, tam vücut emniyet kemeri, koruyucu gözlük, toz maskesi, kulak koruyucu, fosforlu yelek vb.) ilgili standartlara uygun olmasına önem verilmelidir.

Standartlara uygun, sağlam ve yeterli miktarlarda temin edilmiş olan iskele malzemeleri, çalışanların takılıp düşmesine, çarpmasına sebebiyet vermeyecek, güvenli geçişleri sağlayan bir yere yerleştirilmelidir. Malzemeler çalışanların üzerine kayması veya devrilmesi engellenecek şekilde dengeli bir biçimde istiflenmeli, istifleme kurulum kolaylığı sağlayacak şekilde malzeme türlerine göre ayrı ayrı yapılmalı, malzemeler istifin üzerinden dengeli ve herhangi bir çalışana veya yere çarpmayacak şekilde güvenli bir biçimde alınıp taşınmalıdır.

Sadece kurulum öncesi yerleştirme sırasında değil aynı zamanda iskele kurulumu, kullanımı veya sökümü sırasında da, malzemelerin işyeri düzenini bozacak, riskler oluşturacak şekilde ortalıkta bırakılmamasına özen gösterilmeli, malzemeler çalışanlar tarafından düzenli şekilde uygun yerlere yerleştirilmelidir.

2.3.3. İSKELENİN KURULUMU

İskelenin hem çalışanların işlerini güvenli şekilde yürütebilmeleri hem de iskele çevresindeki diğer çalışanların veya kişilerin zarar görmemesi için standartlara uygun sağlam malzemelerden, binaya veya yapıya uygun şekilde bağlanmak suretiyle muhtemel tehlike ve risklerin göz önünde bulundurulduğu bir plan dâhilinde, mesleki eğitimi olan sertifikalı çalışanlar tarafından kurulması son derece önemlidir.

Kurulum öncesinde, iskelenin bulunduğu ortam koşulları (bağlandığı yapı veya binanın durumu, yaya ve araç trafiğine olan uzaklık, zeminin durumu, iskelenin kazıya uzaldığı), kullanım sırasında iskeleye binecek muhtemel yük miktarları, hava koşulları (rüzgâr, yağmur, kar vb.), kurulumda gerekli malzemelerin özellikleri ve sayıları, çalışanların nitelikleri gibi hususlar değerlendirilmeli, kurulum yapılacak çalışma alanının etrafı emniyet şeridi veya korkuluklarla çevrilerek yetkisiz kişi veya çalışanların bu alana girişleri engellenmelidir.

Yüksekte çalışmayla ilgili güvenlik tedbirlerini içeren iskele kurma, kullanma ve sökme planı hazırlanmalı, çalışma bu plan doğrultusunda yürütülmelidir. Bu planın hazırlanmasıyla ilgili olarak **İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği**'nin Ek II - İskelelerin kullanımıyla ilgili özel hükümler başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

4.3.2. Seçilen iskelenin karmaşıklığına bağlı olarak kurma, kullanma ve sökme planı; yapı işlerinde inşaat mühendisi, inşaat teknikeri veya yüksek teknikeri; gemi inşası ve sökümü işlerinde ise gemi inşaatı mühendisi tarafından yapılır veya yaptırılır. Bu plan, iskele ile ilgili detay bilgileri içeren standart form şeklinde olabilir.

Yukarıdaki maddeden de görüldüğü üzere iskele kurma, kullanma ve sökme planı ilgili kişiler tarafından bizzat yapılabileceği gibi yetkin kişilere de yaptırılabilir. Bu planın ilgili kişilerce ortaklaşa hazırlanması, planın hazırlanmasında iş güvenliği uzmanı ve çalışma sahasındaki yetkili kişilerin görüşlerinin dikkate alınması ve ayrıca tecrübeli iskele kurulum çalışanlarının tecrübe ve önerilerinden yararlanılması etkin bir plan oluşturulması açısından faydalı olacaktır.

Çalışmaların hazırlanan plana göre etkili bir şekilde yürütülebilmesi için ilgili bütün çalışanlar plan hakkında bilgilendirilmeli ve çalışmalar iş güvenliği uzmanı ve/veya yetkili kişilerin gözetimi altında yürütülmelidir. İskele kurma, kullanma ve sökme planı gerek ilerleyen çalışmalarda yararlanılmak üzere, gerekse mevzuat hükümlerine uyulduğunu gösteren bir belge olması sebebiyle yapılan teftişlerde gösterilmek üzere şantiye dosyasında uygun şekilde muhafaza edilmelidir.

İskele kurma, kullanma ve sökme planında aşağıdaki hususlar yer alabilir:

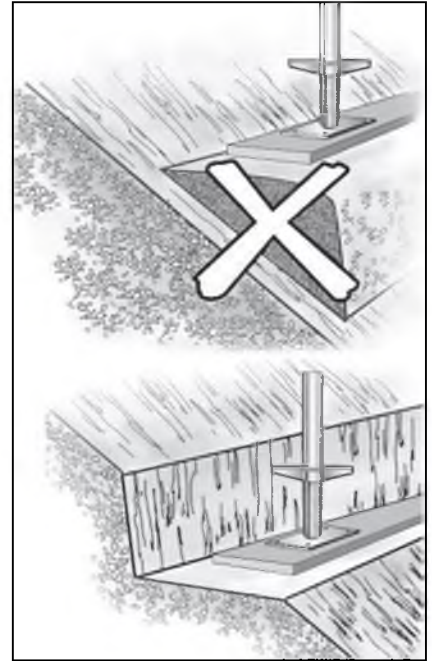
- ◆ İskele türü, yük sınıfı, yükseklik ve genişlik sınıfları gibi iskele sistemi ile ilgili detay bilgiler,
- ◆ İskele üreticisinden temin edilmiş mamul el kitabındaki ve talimat el kitabındaki iskele bileşenlerine, ankraj düzeni ile sayısına ve iskelenin kurulum ile söküm işlemleri sırasına dair bilgiler,
- ◆ Kurulum ve söküm sırasında yüksekten düşmeyi ve malzeme düşmesini önlemek için uygulanacak koruyucu tedbirlere dair bilgiler
- ◆ Malzemelerin iskele katları arasında ne şekilde taşınacağına dair bilgiler,
- ◆ İskelenin kurulacağı zemin, yaya ve araç trafiği, enerji hatları, yakındaki kazı çalışmaları gibi ilgili yapı ve çevreye dair bilgiler
- ◆ İskelede kullanılacak sağlık ve güvenlik işaretleri ile yerleşme dair bilgiler,
- ◆ Olası yüksekten düşme durumlarıyla ilgili kurtarma talimatları, ekipmanları ve ilgili müdahale ekiplerine dair bilgiler,
- ◆ İskelede yürütülecek işlerle ilgili riskler ve kontrol tedbirlerine dair bilgiler.

2.3.4. İSKELE ZEMİNİ

İskelelerin hareket etmesi ve yıkılmasının önlenmesi için uygun bir zemin üzerinde kurulum yapılması son derece önemlidir.

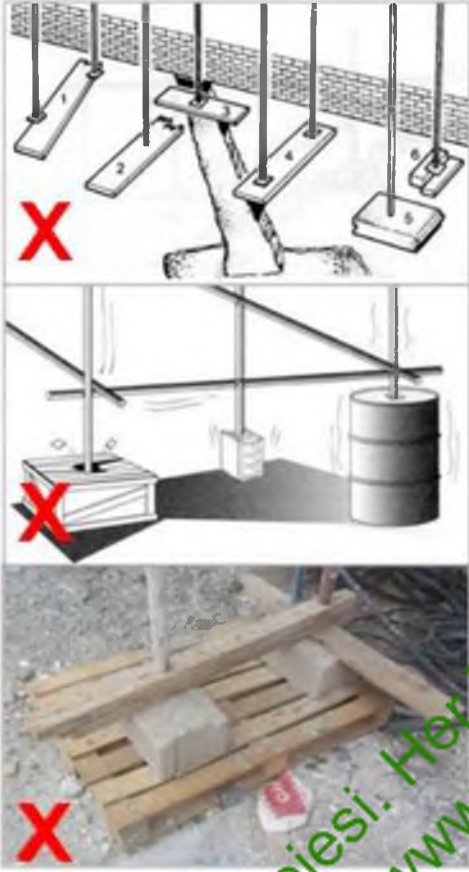
İskeleler, iskelenin kendi ağırlığını ve iskele üzerinde çalışanların, inşaat malzemelerinin, alet ve ekipmanların yüklerini rahatlıkla karşılayabilen stabil bir zemin üzerine kurulmalı ve kurulum yapılmadan önce çevre şartları da göz önünde bulundurulmalıdır.

Kurulum yapılacak zeminde çamurlu ya da yumuşak toprak bulunuyorsa, zemin çakıl, kırma taş gibi malzemelerle doldurulmalı, iyice sıkıştırılarak tesviye edilmelidir. Stabil olmayan veya erozyona duyarlı zeminlere dikkat edilmeli, bu zeminler kontrol altına alınmalı ya da iskele yeterince uzağa kurulmalıdır.



Şekil 13: Eğimli zeminlerde iskele ayakları

İskele ayağının eğimli yüzeylere konulmasının gerektiği durumlarda, dolgu yapmaktan ziyade mümkün olduğunca eğimli yüzeyin kazılarak düzleştirilmesi tercih edilmelidir. Zeminde yükleri dağıtmak için kullanılacak altlıkların seçiminde zemin koşulları (toprak türü, nem vb.) ve iskele dikmelerine binen muhtemel yükler göz önüne alınmalıdır.



Şekil 14: Uygunsuz iskele tabanları

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri ve seyyar iskelelerde özel tedbirler başlığı altında altlıklarla ilgili aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

33- Cephe iskelelerinin ayaklarında sabit veya düşeyliği ayarlanabilir taban plakaları ve yumuşak zeminlerde yükü dağıtmak için taban plakaları altlarında uygun malzemeden yapılmış altlıklar kullanılır. Sağlam olmayan ve uygunsuz malzemeler destek parçaları olarak kullanılmaz, iskelelerin sağlam ve dengeli olması sağlanır.

Yönetmelikte, kullanılacak altlıkların boyutları hakkında bir hüküm yer almamaktadır. Bazı yabancı kaynaklarda ise iskele yükleri de dikkate alınarak, iskele taban kalaslarının en az 35 mm (bazı düzenlemelerde en az 50 mm) kalınlığında olması, en az 220 mm genişliğe ve 1000 cm² alana sahip olması gibi hükümler yer almaktadır³.

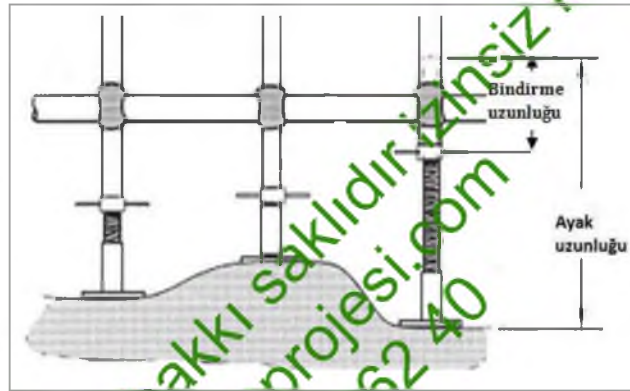
Örselenmiş ve yumuşak zeminlerde ise daha büyük alana sahip altlıklar tercih edilmelidir. Uygulanabilir olduğu durumlarda, iki dikme boyunca uzanan uzun altlıklar da kullanılabilir.

İskele ayaklarında tuğla, taş, tahta parçaları gibi dayanımsız ve artık malzemeler kullanılmamalıdır. İskele yüklerinin etkisiyle bu malzemeler kolayca kırılıp parçalanabilir. İskele yüksekliğini ayarlama düşeyliği ayarlanabilen taban plakalarının kullanımı tercih edilmelidir.

Taban plakası ile düşeyliği ayarlanabilen taban plakasının dayanım ve rijitliği, iskeleden zemine aktarılan yükü iletebilecek yeterlilikte olmalıdır. Çelik taban plakalarının TS EN 74 standardına uygun olması sağlanmalıdır.

Taban plakaları altlıkların üzerine ortalanacak şekilde yerleştirilmeli ve taban plakasının alanı standarda göre en az 150 cm² olmalıdır. Örneğin, 135x135 veya 150x150 milimetrik ölçülerden oluşan bir taban plakası bu hususu sağlamaktadır.

Düşeyliği ayarlanabilen taban plakaları, iskelenin aynı seviyede olmasını sağlayacak şekilde yerleştirilmeli ve ayarlanmalıdır. Düşeyliği ayarlanabilen taban plakaları en az 200 mm ayar kapasitesine sahip olmalı, ayarlama yapılırken, taban plakası aşırı açılmamalıdır. Ayarlamanın her safhasında, en küçük bindirme uzunluğu, gövdenin toplam uzunluğunun % 25'i veya 150 mm'den hangisi daha büyükse en az o kadar olmalıdır.



Sekil 15: İskele ayağı bindirme uzunlukları

Örneğin; 80 cm uzunluğundaki bir ayağın ayar milinin bindirme uzunluğu en az 20 cm (80x0,25) olmalıdır. Ayar milinin aşırı açılması farklı boya renkleri ile boyama veya açılmayı önlemek için mil üzerine emniyet kerikleri yapılması ile sağlanabilir.

2.3.5. İSKELE DİKMELERİ

Çelik veya alüminyum alaşımlardan yapılmış dikmelerin anma dış çapı, anma et kalınlıkları, en küçük akma gerilmeleri gibi özelliklerinin TS EN 12810, TS EN 12811 ve ilgili diğer standartlarda belirtilen kriterlere uygun olarak üretilmesi ve işverenlerin standartlara uygun malzemeleri temin etmesi gerekmektedir.

Boru ve birleştirme elemanlarından (kelepçe vb.) oluşan iskele sistemlerinden farklı olarak modüler sistemin kullanıldığı iskelelerin dikmelerinde, dikme üzerinde bağlantıyı sağlayacak şekilde flanş, fincan vb. bağlantı elemanları bulunmaktadır. Bu bağlantı elemanları, boyuna ara bağlantı, enine ara bağlantı, korkuluklar ve çaprazların dikmeye geçişini sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Dikme üzerinde bağlantıyı sağlayan elemanlarının ilgili standartlara uygun olacak şekilde üretilmeleri son derece önemlidir. Bağlantı noktalarında meydana gelebilecek herhangi bir kırık, çatlak, kopma vb. olumsuz durumlar iskele yapısını bozarak iskele kısmen ya da tamamen çökmesine neden olabilir. Kurulumdan önce bağlantı noktaları kontrol edilmeli ve hasarlı bağlantı elemanı içeren dikmeler kullanılmamalıdır. Konu ile ilgili olarak Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, İskelelerde genel tedbirler başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

23 İskelelerdeki bütün bağlantı yerleri ile bağlantı elemanlarının yeterli sağlamlıkta olması sağlanır ve bu bağlantıların kendiliğinden ayrılmaması için gerekli tedbirler alınır.

Dikme üzerinde bulunan bağlantı elemanlarının birbirlerine olan uzaklığı önemli diğer bir konudur. Çalışanların düşmeye karşı korunması için iskeledeki kenar açıklıklarının azaltılması gerekmektedir. Açıklıklar; ana korkuluk, ara korkuluk, ızgara korkuluk, perçenler vb. yan koruma elemanları kullanılarak mümkün olduğunca azaltılmalıdır.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, İskelelerde genel tedbirler başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

22 İskelelerdeki korkuluk sistemlerinin bu Yönetmeliğin Ek-4 (A) Yüksekte Çalışma başlığının 6 ncı maddesinde tanımlanan özelliklere uygun olması sağlanır.

Ek-4 (A) Yüksekte Çalışma başlığının altıncı maddesinde ise korkulukların taşıması gerektiği özellikler belirtilmekte ve:

c) Korkuluklarda; topuk levhası ile ana korkuluk arasında açıklıklar 47 santimetreden fazla olmayacak şekilde konulan ara korkuluk bulunması sağlanır.

Hüküm yer almaktadır. Dolayısıyla Yönetmelikte, azaltılması gereken kenar açıklıklarının ölçüsü ile ilgili bir kritere yer verilmekte olup, düşey açıklık mesafesinin en fazla 47 cm olabileceğine hükmedilmiştir. İskelelerde kullanılan ana korkulukların en az 1 metre yükseklikte olması gerektiğine dair Yönetmelik hükmü göz önünde alındığında, 50 santimetrede bir olan bağlantı elemanının korkuluk çapları da düştüğünde bu kriteri sağladığı ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla flanş, fincan ve kamalı geçişi sağlayan elemanlardan oluşan modüler sistem iskele dikmelerinde bu elemanlar arası uzaklığın 50 cm olması, çalışan düşmesinin önlenmesi için önemli bir gerekliliktir.

Bağlantı elemanlarının sağlamlığı ve birbirlerine olan uzaklığının dışında, dikmelerin de birbirinden ayrılmaması iskele güvenliği açısından önemlidir. Dikmeler arasındaki birleşim yerlerinde bindirme uzunluğu en az 150 mm olmalıdır.

Metal malzemelerin (dikme, ara bağlantılar, metal kalas, çaprazlar vb.) paslanması iskele güvenliğini olumsuz yönde etkileyen, dikkate alınması gereken diğer bir husustur. Çevre koşullarına bağlı olarak belli bir süre geçtikten sonra metal borular paslanacak ve borunun et kalınlığının azalmasıyla boruda güç kaybı oluşacaktır. Paslanmış bir boruya asla güvenilmemelidir. Dolayısıyla korozyona karşı bu tür malzemelerin korunması gerekmektedir. Konu ile ilgili olarak TS EN 12811-2 Standardında Korozyona ve bozulmaya karşı koruma başlığı altında demir esaslı metal mamullerin korozyondan aşağıda verilen hususlara uygun şekilde korunması gerektiği belirtilmiştir:

Sınıf	Korozyona karşı koruma
-------	------------------------

C1	EN ISO 12944 Bölüm 1'den Bölüm 8'e kadar uygun koruyucu boya
----	--

C2	Sıcak daldırma galvaniz kaplamalar ve benzer yöntemler
----	--

a) Ana bileşenler (çıkmalar, borular ve dikmeler gibi).

Kaplama kalınlığı: $\geq 28 \mu\text{m}$ ($\cong 280 \text{ g/m}^2$)

b) Küçük bileşenler (bağlantı parçaları, civata, somun, pul, pim gibi)

Ortalama kaplama kalınlığı: $> 15 \mu\text{m}$

C3	EN ISO 1461 T'ye uygun, sıcak daldırma galvaniz kaplama
----	---

Kaplama kalınlığı: $\geq 50 \mu\text{m}$.

2.3.6. YAN KORUMA

Yüksekten düşme ve malzeme düşmesinin önlenmesi için iskelelerde yan koruma bulunmalıdır. Yan koruma, ana korkuluk, ara yan koruma ve topuk levhası/tahtasının birlikte olduğu koruma sistemidir ve tüm açık iskele kenarlarını güvenli hale getirecek şekilde olmalıdır.

Ana korkuluklar, çalışma platformundan en az 1 m yükseklikte ve yatay, düşey veya herhangi bir yönden gelebilecek yüklemeye karşı dayanıklı olmalıdır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Yönetmeliği'nde ana korkuluğun en az 125 kilogramlık yüke dayanıklı olması gerektiği belirtilmiştir.

Ara yan koruma, ana korkuluk ile topuk levhası arasında bulunan ve düşmeyi önlemek amacıyla kullanılan aşağıdaki koruma elemanlarıdır:

- Bir veya daha fazla ara korkuluk veya
- Bir çerçeve veya
- Ana korkuluğun üst kenarının oluşturduğu çerçeve veya
- Bir ızgara korkuluk.

Ara yan koruma için ara korkuluk kullanılması durumunda; Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Yönetmeliği'ne göre ara korkuluğun, topuk levhası ile ana korkuluk arasındaki açıklıklar 47 cm' den fazla olmayacak şekilde konulması gerekmektedir.

Topuk levhası ise malzeme düşmesini engellemek amacıyla kullanılan ve Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Yönetmeliği gereği, platforma bitişik ve en az 15 cm yüksekliğinde olması gereken iskele elemanıdır. Aşağıdaki şekilde ara yan koruma elemanı olarak ara korkuluğun kullanıldığı durum gösterilmiştir.

Izgara korkuluğun kullanıldığı durumda ise; iskele standartlarına göre, ızgara korkuluklarda bulunan her bir delik veya yarığın alanı 100 cm^2 'yi aşmamalıdır. Ek olarak her delik veya yatay yarığın yatay boyut ölçüsü 50 mm'yi aşmamalıdır. (TS EN 12811-1)



Şekil 16: Topuk levhası ve ara korkuluk

2.3.7. ÇALIŞMA PLATFORMU

Çalışanların işlerini güvenli şekilde sürdürebilmeleri ve yüksekten düşmenin önlenmesi için iskele platformunun seçimi ve kullanımı son derece önemlidir. Çalışanları, malzemeleri ve iş ekipmanlarını üzerinde bulunduran ve çalışma alanı olarak kullanılan platformlar temel olarak aşağıdaki özellikleri taşımalıdır:

- Güvenli geçişi sağlayacak şekilde yeterince uzun ve geniş olmalı,
- Üzerinde bulunan yükleri taşıyabilecek kapasitede olmalı,
- Üzerinde boşluk kalmayacak şekilde aralıksız kapatılmış olmalı,
- Hareket etmeyecek şekilde iskele sistemine sabitlenmiş olmalı,
- Güvenli çalışmayı sağlayacak şekilde düz ve kaymaz olmalıdır.

Platform malzemesi seçilmeden önce; çalışanların ağırlıkları, malzemeler, el aletleri ve diğer ekipmanların platforma getireceği yükler ile dikmeler arası mesafe (enine ara bağlantı ve boyuna ara bağlantı mesafesi) gibi kriterler göz önünde bulundurulmalı ve platformun, ekipman ve malzemeler de dikkate alınarak yeterince geniş olması sağlanmalıdır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde konu ile ilgili olarak çalışma yerinde hareket serbestliği başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

48– alışılan yerlerin, gerekli her türlü ekipman ve araçlar dikkate alınarak, çalışanların işlerini yaparken rahatça hareket edebilecekleri genişlikte olması sağlanır.

Benzer şekilde, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nde İskelelerin kullanımı ile ilgili özel hükümler başlığı altında, aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

4.3.4. İskele platformlarının boyutu, şekli ve yerleştirilmesi yapılan işin özelliklerine ve taşınan yüke uygun ve güvenli çalışma ve geçişlere izin verecek şekilde olması gerekir.

İskelelerde platform malzemesi olarak genellikle ahşap ve metal kalaslar kullanılmakta, bunların dışında kompozit malzemeler de tercih edilmektedir. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde İskelelerde genel tedbirler başlığı altında, iskelelerin uygun olması gerektiği hususlar belirtilmiş ve malzemelerle ilgili olarak aşağıdaki hüküm verilmiştir:

d) İskele sisteminde çatlak, kırık, yıpranmış ve korozyona uğramış özellikteki iskele ve bağlantı elemanlarının kullanılmaması.

İskele platformu için kullanılan tük taşıyıcı elemanların yapısal kereste mukavemet sınıflarına uygun olması önemlidir. Ahşap ve ahşap esaslı malzemeler ile ilgili 12811-2 Standardı'nda, masif ve yapıştırılmış tabakalı ahşaplarla ilgili hususlara değinilmiştir.

İğne yapraklı veya kavak ağacından elde edilen masif ahşap için, EN 338 Yapı Kerestesi-Mukavemet Sınıfları Standardı'na uygun, en küçük dayanım sınıfı C16 olan malzeme kullanılması, yapıştırılmış tabakalı ahşapta ve ahşap esaslı malzemenin üretiminde kullanılan yapıştırıcının, EN 301'de belirtilen Tip I malzeme şartlarını karşılaması gerektiği belirtilmiştir. Yapıştırılmış tabakalı ahşap için 12811-2 Standardı Çizelge A.6'da verilen dayanım sınıfları ve karakteristik değerler dikkate alınmalıdır. (Ayrıca Bkz. TS EN 1194 Yapı keresteleri- Yapıştırılmış lamine kereste- Mukavemet sınıfları ve karakteristik değerlerin tayini)

ABD İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (OSHA) konu ile ilgili olarak, iskelelerin tüm yük taşıyıcı kereste elemanlarının sınıflandırması yapılmış kereste olması gerektiğini söylemektedir. İskele kalası için kullanılan masif biçilmiş ahşabın (Solid sawn wood) incelenmesi ve yetkilendirilmiş denetimciler tarafından "iskele kalası" şeklinde sınıflandırılması ve damgalı olması gerekmektedir.

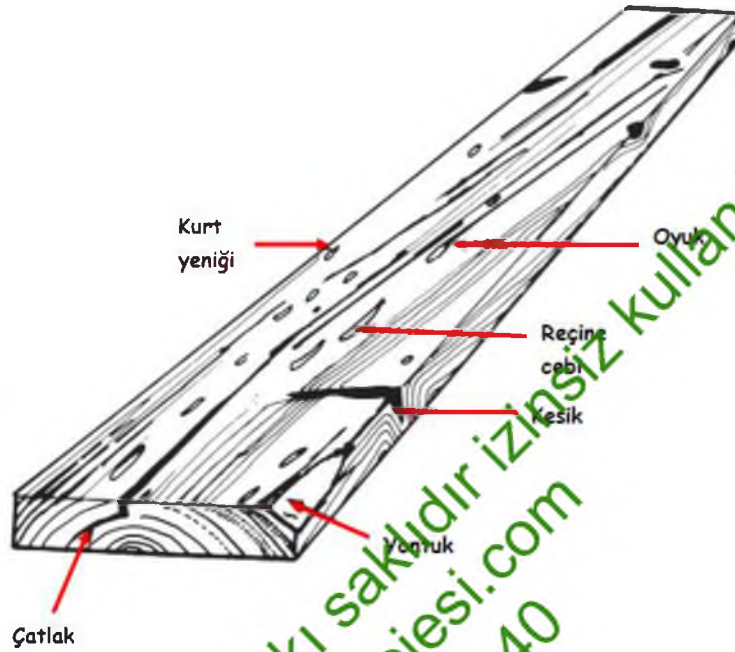
Yabancı kaynaklarda geçen OSHA gereksinimlerini karşılayan üç ağaç türüne ait 180a sınıfı Sitka ladini, 171b sınıfı Douglas köknarı ve DI-65 sınıfı güney çam örnek verilmektedir. Masif biçilmiş ahşabın kullanımı ile ilgili olarak yabancı ülkelerde genel olarak en az ölçülerin 2x10 inch (~50x250 mm) olması gerektiği belirtilmektedir⁵.

Kanada Altyapı işlerinde sağlık ve güvenlik Birliği (Infrastructure Health & Safety Association) kaynaklarında ise iskelede kullanılacak ahşap kalaslarla ilgili aşağıdaki hususların sağlanması gerektiği belirtilmektedir⁶:

- Pürüzsüz yüzeye sahip işlenmiş kerestelerin iskele platformunda kullanılmaması,
- Ahşap kalasların 1.sınıf spruce (ladin) olması,
- Üzerinde okunabilen bir sınıflandırma damgasının yer alması,
- Ölçülerinin en az 48 mm x 248 mm olması,
- Enine ara bağlantı elemanları arası açıklığın 7 ft (~2.1 m)'den fazla olmaması,
- Ara bağlantı elemanı üzerine en fazla 12 inç (~30 cm), en az 6 inch (~15 cm) uzanması,
- Kalasların yan yana sıkı şekilde tam genişlik boyunca yerleştirilmesi,
- Kalasların hareket etmeye karşı sabitlenmesi,
- Uygulanması muhtemel herhangi bir yükü ve en az 50lb./sq. ft (2.4 kN/m²) yükü taşıması.

Kerestelerin sınıflandırılması makine ile ya da görsel değerlendirme sonucu görünüşe göre yapılmaktadır. (İlgili bazı Standard numaraları TS EN 1912, TS EN 14081 vb.)

Görsel incelemede ahşap damar yönü (damar eğimleri), budak olup olmadığı ve çeşitli kusurlar dikkate alınmaktadır. Şekil 17.'de ahşap kalasla ilgili bazı kusurlar gösterilmiştir:



Şekil 17: Ahşap kalas kusurları

Ahşap kalasların zamanla kullanıma ve yaşına bağlı olarak kalitesi düştüğünden dolayı, kalaslar düzenli aralıklarla tekrar sınıflandırılmalı ve ıskartaya çıkanlar platformlarda kullanılmamalıdır.

Genellikle birçok durumda, görünüşe göre sınıflandırma yapılmaktadır. Kenarlarında büyük budakları olan, yontuk, kesik, kurt yeniği, çatlakları olan kalaslar ayrılmalı ve bu kusurları bulunduran malzemeler iskele platformunda kullanılmamalıdır. Kalaslar benzer şekilde kuru çürüklük sebebiyle de zamanla zayıflayabilir. İlk başlarda bu durumun farkına varmak zor olsa da büyük ölçüde kuru çürüklüğü olan kalaslar aynı tür ve ölçülerdeki kalaslardan çok daha hafiftir. Normalden çok daha hafif olan bu malzemeler de iskele platformunda kullanılmamalıdır.

Şekil 18.'de sınıflandırılmış, kullanıma hazır iskele kalaslarına ait örnekler gösterilmektedir.



Şekil 18: İskele kalasları

Kalasların incelenmesi ile ilgili yabancı kaynaklarda, yaş halkaları boyunca oluşan ayrılma ya da çatlakların kalas kenarından itibaren 3 inç (~7.5 cm) mesafede bulunmaması ve 3/8 inç'ten (10 mm) daha geniş ayrılmalar bulunduran kalasların kullanım dışı bırakılması gerektiği belirtilmektedir.

Budaklar ile ilgili olarak, budakların sert, sıkı ve uygun aralıklı olması gerektiği belirtilmektedir. 2x10 inç (~50x250 mm) kalas yüzeyindeki budakların maksimum boyutunun 50 mm olabileceği, 2x12 inç (~50x300 mm) kalaslar yüzeylerinde ise 60 mm olabileceği belirtilmektedir. Kalas kenarlarında ise kalas merkezinde 10 mm'den daha büyük boyutlarda budakların olmaması gerekmektedir. Ayrıca, kesik bulunan kalasların kabul edilmeyeceği belirtilmektedir⁷.

Kereste kenarında ya da köşesinde meydana gelen eksiklik anlamına gelen yontuklarla ilgili olarak İngiliz Standartlarında (BS 2482), kalas yüzeyindeki yontuk sınırının 25 mm, kalas kenarında ise 12 mm olması gerektiği belirtilmektedir.

Enine ara bağlantı elemanları arası açıklıkların belirlenmesi ile ilgili olarak yabancı kaynaklarda, kalas kalınlığı ve ahşap kalasların üzerine binecek tasarlanan azami yük miktarı gibi kriterler dikkate alınmaktadır.

İngiltere Health and Safety Executive (Sağlık ve Güvenlik Dairesi) kaynaklarında, iskelelerin yüklenen ağırlıkları taşıyabilecek nitelikte olması gerektiği, iskelelerin genellikle çalışma platformunda ağır yük taşımak için tasarlanmadıkları, ağır yükleme yapılması gerektiği durumlarda iskele tedarikçisiyle irtibata geçilmesi gerektiği, özel bir tasarımın gerekebileceği belirtilmektedir.

Masif ağaç malzemenin, doğada bol miktarda bulunması, çevre dostu olması, kolay işlenmesi, fiyatının düşük olması, yoğunluğuna oranla mekanik özelliklerinin iyi olması gibi birçok üstün özellikleri vardır. Ancak, bu üstün özellikleri yanında mantar ve böcekler tarafından kolay bozunması, biyolojik dayanıklılığının düşük olması, budak, lif kıvrıklığı ve çatlaklar gibi bazı doğal kusurlarının olması, üç farklı yönde farklı özellikler göstermesi gibi istenmeyen özellikleri de bulunmaktadır. Bu istenmeyen özellikler sebebiyle, günümüzde masif ağaç malzeme yerine yonga levha, lif levha, kontrplak, tabakalı kaplama kereste ve OSB gibi odun esaslı kompozit malzemeler daha yaygın şekilde üretilmekte ve kullanılmaktadır⁹.

Kompozit malzemelerin kullanıldığı yerlerden birisi de iskele platformudur. İskele kalası olarak kullanılan kompozit malzemenin farklı türleri vardır. Bunlardan ilki Soyma tabakalı lamine kereste ya da tabakalı kaplama kereste olarak da bilinen, orijinal adı Laminated veneer lumber (LVL) olan malzemedir.

LVL, ağacın ince soyma kaplamalarının lif yönleri birbirine paralel olacak şekilde, uygun bir tutkalla basınç altında yapıştırılmasıyla üretilen yapı malzemesidir. Masif malzemenin özelliklerine en yakın özellikler gösteren üründür. Tabakalı kaplama kereste (LVL) aynı türü temsil eden masif ağaç malzeme ile kıyaslandığında, daha homojen bir malzeme olması, görsel kusurlarından arındırılmış olması, daha iyi fiziksel özelliklere sahip olması ve mekanik özelliklerinin daha yüksek olması gibi birçok üstün özellikleri bulunmaktadır.

Ülkemizde de yaygınlaşmakta olan bu malzeme, Amerika'da iskele kalası olarak da kullanılmakta ve mevcut durumda üç farklı ağaç türünde LVL kalaslar bulunmaktadır. Bunlar ladin, douglas köknarı ve güney çamıdır. Yandaki şekilde tabakalı kaplama kereste iskele kalası görülmektedir.



Şekil 19: Tabakalı kaplama kereste

Tabakalı kaplama kerestenin dışında iskele platformlarında kullanılan diğer bir malzeme ise, tutkallı lamine kereste ya da tabakalı kereste olarak bilinen, orijinal adı Glued laminated lumber (GLULAM) olan malzemedir. Taşıyıcı yapı malzemesi olarak kullanılan, 25-50 mm kalınlıklardaki kerestelerin uygun bir tutkalla basınç altında yapıştırılmasıyla elde edilen malzemedir.

Amerika'da, bu malzeme iskele platformunda kullanılacak şekilde (2x10 inç) kesilmekte ve iskele kalasları elde edilmektedir. LVL kalaslarla karşılaştırıldığında, daha yüksek mukavemete sahiptir ve ani çarpma yüküne daha iyi dayanmaktadır.

Diğer yapısal kompozit keresteler ise orijinal adı Laminated Strand Lumber (LSL) olan lamine lif kereste, yönlendirilmiş lifli kereste (Oriented Strand Lumber (OSL)) ve paralel lif kerestedir (Parallel Strand Lumber (PSL)). (Konu ile ilgili bazı Standard numaraları: TS EN 14374, TS EN 14279+A1, TS EN 14080)

Masif ahşap veya kompozit keresteden elde edilen iskele kalaslarının dışında iskele platformunda ayrıca alüminyum çerçeve veya çelik çerçeve ile kontrplak veya alüminyum çalışma yüzeylerinden oluşan güverteler de kullanılmaktadır.



Şekil 20: Güverte ve kilitleme tertibatı

Bu tür malzemelerin yük taşıma kapasitelerinin üreticiden temin edilmesi ve muhtemel çalışma yüküne uygun olan malzemelerin tercih edilmesi önem arz etmektedir.

Güvertelerin hafif ve dayanıklı olması ve aşınmış, eskimiş çalışma yüzeyindeki kontrplakların değiştirilebilmesi avantajlarından bazılarıdır. Özellikle güverte kancalarının çatlama, şekil bozukluğu gibi kusurlara karşı düzenli olarak kontrol edilmesi ve şiddetli rüzgâra karşı üzerinde kilitleme tertibatının bulunması dikkat edilmesi gereken hususlardandır.

İskele platformunda metal kalaslar da yaygın olarak kullanılmaktadır. Kalas yüzeylerinin katı, delikli ve diğer farklı tipleri mevcuttur. Metal kalasların paslanmaya karşı galvanizli olması, yüzeyinin kaymaz olması önemli hususlardandır. Metal kalasın kapasitesinin belirtilmiş olması ve bu kapasitenin çalışma yüküne uygun olması gerekir. Metal kalasların kapasitesi, üretici tarafından noktasal yük cinsinden ya da yayılı yük cinsinden belirtilebilir.

İskele çalışmasında kullanılacak platform malzemesinin türü ne olursa olsun en önemli kriter bu malzemenin yapılacak işe ve çalışan sayısına uygun olması ve her koşulda yeterli dayanımda olmasıdır. Yukarıda bahsedilen kriterler de dikkate alınarak, uygun mukavemette seçilen malzemeler çalışmaya uygun platform genişliği boyunca yerleştirilmeli, mümkün olduğunca boşluk kalmayacak şekilde düzenlenmelidir. Örneğin, 60 cm genişliğindeki bir çalışma alanının platformu için 5x20 cm boyutlarında 3 adet ahşap kalas kullanılması ile platform boşluk kalmayacak şekilde düzenlenmiş olacaktır.

Platform malzemelerinin güvenli çalışmayı sağlayacak şekilde yeterli uzunlukta olması diğer önemli bir husustur. Malzemeler enine ara bağlantı üzerine düzgün şekilde yerleştirilmeli, platform malzemelerinin uç noktaları kanca ya da benzeri tertibat ve yöntemlerle enine ara bağlantı üzerine yerleştirilmeyorsa (Örneğin, masif ahşap veya kompozit malzemeler) veya platformun hareket etmesi yeterli şekilde engellenemiyorsa, platform uç noktaları enine ara bağlantıları uygun mesafelerde aşmalıdır. Konu ile ilgili yabancı kaynaklarda aşma uzunluklarına çeşitli sınırlar getirilmiştir. ABD OSHA düzenlemelerinde, platform aşma miktarının destek noktasının merkezinden itibaren en az 6 inç (~15 cm) olacak şekilde düzenlenmesi gerektiği belirtilmektedir⁴.

OSHA düzenlemesinde maksimum aşma miktarları ile ilgili de ayrıca bir sınır mevcuttur. 10 ft (~300 cm) veya daha az uzunluklardaki platformlar için eğer aşan kısımlar çalışanları ve/veya malzemeleri eğilme yapmaksızın taşıyabilecek nitelikte değilse ya da o kısımlara geçişi engelleyecek şekilde yerleştirilmiş korkuluklar bulunmuyorsa, platformun destek noktasını en fazla 12 inç (~30 cm) aşabileceğine hükmedilmektedir. 3 metreden daha uzun platformlar için ise bu değer en fazla 18 inç (~45 cm) olabileceği düzenlemede yer almaktadır⁴.

Platform birimlerinin kayması veya hareket etmesinin önlenmesi için sabitlenmesi gerekmektedir. Konu ile ilgili olarak Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde İskelelerde genel tedbirler başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

Uç noktalarında kanca benzeri tertibat bulunduran platform malzemelerinde uzunlamasına doğrultuda hareket engellenmektedir fakat platformun enine ara bağlantı üzerinde yatay hareket engellenecek şekilde sabitlenememesi ya da genişlik boyunca tam kapatılmış olmaması gibi sebeplerle platform birimlerinin yatay doğrultuda hareket edeceği dikkate alınmalıdır. Kanca, kilitleme tertibatı gibi hareketi engelleyen parçaların olmadığı ahşap malzemeler de kalas mandalı vb. hareketi önleyici aksesuarlarla sabitlenmelidir.

29

Konu ile ilgili TS EN 12810-1 Standardı'nda, plâtfom birimlerinin kazaen yukarı kalkmalara karşı kilitli olması, plâtfom birimlerinin montaj işlemi sırasında bir sonra gelen bileşenin ilâvesi yoluyla konumunun sabitlenmesinin tercih edilmesi, buna alternatif olarak yukarı kalkmayı önleyen sabitleme aygıtları da kullanılabileceği ve bu sabitleme aygıtlarının yeterli şekilde monte edildiğinin üst veya alt kısımdan gözle kontrol edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

İskele platformunda kullanılan ahşap kalasların üzerinde boya, sıva, alçı gibi malzemelerin birikmiş tabakalar halinde bulunması iskele kusurlarının görülmesini engelleyecektir. Dolayısıyla platform birimlerinin boyanmaması ve platform yüzeyinin inşaat malzemeleri ile kapatılmaması ahşap kusurlarının tespiti açısından önemlidir.

İskele platformu üzerinde moloz, çöp gibi artık malzemelerin birikmesinin engellenmesi önemli diğer bir husustur. Artık malzemeler direkt olarak iskeleden aşağıya atılmamalıdır. Malzemelerin çalışma alanında bulunan konteynır veya çöp kutularına atılması, moloz kaydıracağı vb. uzaklaştırma sistemlerin kullanılması ve artıkların platformda birikmesinin engellenecek şekilde düzenli aralıklarla uzaklaştırılması gerekmektedir. Platformda ahşap, boru, tel, metal gibi artık parçaların düzensiz şekilde ortalıkta bırakılmasının takılıp düşmelere neden olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Benzer şekilde el aletleri de kazalara sebep olmayacak şekilde düzenli bir biçimde yerleştirilmelidir. Konu ile ilgili olarak Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde İskelelerde genel tedbirler başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

27– İskelelerin üzerine moloz ve artıklar ile geçişi engelleyecek malzemeler bırakılmaz

Ayrıca, çalışma platformu üzerinde çalışanların her iki ayağı da platforma basmalı ve oturak, kutu, kova, tuğla, korkuluk vb. malzemeler ekstra yükseklik kazanılmak için kullanılmamalıdır.



Şekil 22: Güvensiz çalışma

2.3.8. İSKELEYE ERİŞİM

Çalışanların iskele çalışma platformlarına güvenli şekilde ulaşmaları için uygun erişim araçları kullanılmalıdır. Ulaşım için kullanılan araçlar ergonomik olmalı ve sağlam şekilde kurulmalıdır. Ülkemizde katlar arası ulaşım uygunsuz şekilde yapılmakta olup platformlara, çapraz veya bağlantı elemanlarına basarak tırmanılmaktadır. Uygun şekilde sabitlenmemiş ve yetersiz boyutlara sahip geçitler de sıkça kullanılmaktadır.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri ve seyyar iskelelerde özel tedbirler başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

34– İskelelerde çalışılan platformlara güvenli ulaşımın sağlanması için merdiven sistemleri veya benzeri güvenli ulaşım sistemleri kullanılır.

İskele çalışma platformlarına erişim taşınabilir merdiven, geçitler, basamaklar, asansör, rampa, iskeleye bitişik dikey merdiven, iskele içi merdivenler, iskeleye bitişik erişim kuleleri (merdiven kuleleri) aracılığıyla sağlanabilir.

Kullanılan taşınabilir merdivenler EN 131-1 ve EN 131-2 Standartlarına uygun olmalıdır. İskele sistemine entegre edilmiş merdivenlerden çalışma platformuna geçişte bazı sorunlar yaşanabilir. Kalasların açıklıklara doğru fazla uzaması, yeterli açıklık bırakılmaması geçişte kazalar yaşanmasına sebep olabilir.

Destek noktasını geçmeyen uygun ölçülerde üretilmiş platformların kullanılması ile çarpma vb. kazaların önüne geçilebilir. Platformda bırakılan ulaşım açıklıkları ile ilgili olarak TS EN 12811-1 Standardı'nda ulaşım açıklıklarının net boyutlarının platform genişliği yönünde (genişlik) en az 0.45 metre, buna dik doğrultuda (uzunluk) ise 0.60 metre olması gerektiği belirtilmiştir.

Platforma erişim sırasında dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi de erişim araçlarından platforma veya platformdan erişim araçlarına geçişlerde karşılaşılan kazalardır. Erişim sırasında çalışanlar ellerinde malzeme ya da aletlerle hareket etmemeli, erişim araçları platforma yakın kurulmalı ve sağlam şekilde sabitlenmelidir.

Taşınabilir merdivenler uygun açıda (4 dikey ve 1 yatay) yerleştirilmeli ve merdiven platforma geçiş noktasından mümkünse en az 90 cm yukarı uzanmalıdır.



Şekil 23: Merdiven ulaşım açıklığı

Merdivenlere tırmanırken 3 nokta kuralına dikkat edilmeli (2 el ve 1 ayak ya da 2 ayak ve 1 el aynı anda temas halinde olmalıdır.) ve ağırlık merkezi merdiven kolları arasında kalmalıdır.

Cephenin şekli, yapının köşeleri, balkon gibi yüzey şeklini değiştiren imalatlar sebebiyle iskeleler arasında ve/veya yapıya geçiş gibi durumlarda ve birçok yerde kullanılabilen geçitler düşme riskine karşı uygun olmalıdır. Konu ile ilgili, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Geçitlerde güvenlik başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

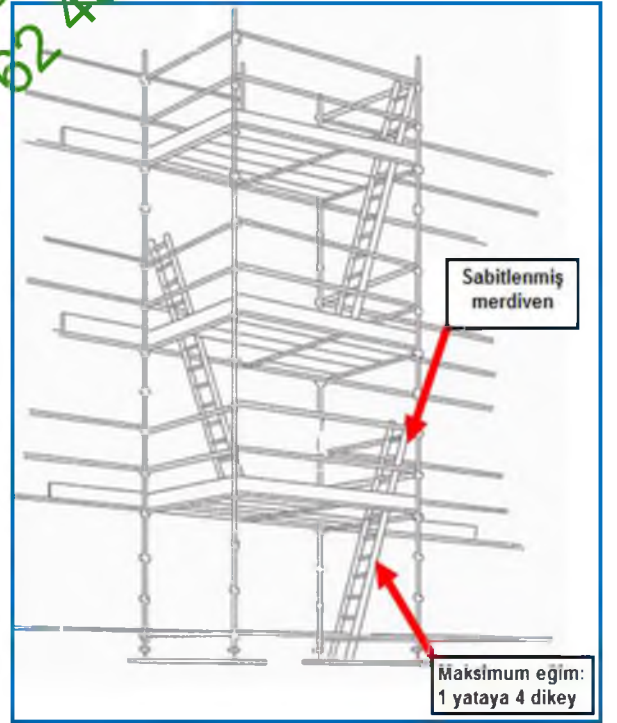
7– Çalışma platformları ve geçitler kişileri düşmekten ve düşen cisimlerden koruyacak şekilde yapılır, boyutlandırılır, kullanılır ve muhafaza edilir.

Ayrıca, iskelelerde geçiş için kullanılacak geçitlerle ilgili, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği İskelelerde genel tedbirler başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

28– İskelelerde geçiş amacıyla en az 60 santimetre genişliğinde ve kenarlarında bu Yönetmeliğin Ek-4 (A) Yüksekte Çalışma başlığının 6 ncı maddesinde tanımlanan özelliklere uygun korkuluk sistemleri bulunan geçitler kullanılır.

Konu ile ilgili olarak, ABD İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (OSHA) düzenlemelerinde geçen bazı hususlar aşağıda yer almaktadır⁴:

- Taşınabilir, kancalı ve takılabilir merdivenler iskeleyi eğmeyecek şekilde konumlandırılmalıdır.
- Kancalı ve takılabilir merdivenler kullanılacakları iskele türüne özel olarak tasarlanmış olmalıdır.
- Kancalı ve takılabilir merdivenlerin en altta bulunan basamağı, iskelenin desteklendiği yüzeyden 24 inçten (~ 60 cm) fazla yükseklikte olmamalıdır.
- Kancalı ve takılabilir merdivenlerin basamak uzunlukları 11½ inçten (~ 30 cm) az olmamalı ve basamak araları en çok 16¾ inç (~ 42 cm) olmalıdır.



Şekil 24: İskeleyle bitişik erişim kulesi

Erişim için ahşap merdivenlerin kullanıldığı durumlarda, bu merdivenlerin kol ve basamaklarının çatlak, yarık, çürük vb. kusurları içermemesi sağlanmalıdır. Ahşap veya metal olsun erişimin güvenli şekilde sağlanabilmesi için erişim araçlarının görsel olarak kontrol edilmesine önem verilmelidir.

İskeleye bitişik şekilde kullanılan dikey merdivenler, platforma geçişi güvenli hale getirecek biçimde uygun konumda ve yeterli uzunlukta olmalı ve sağlam bir şekilde yerleştirilmelidir.

Dikey merdivenlerle ilgili olarak Kanada Altyapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Birliği (IHSA) kaynaklarında, yüksekliği 3 metreyi geçen dikey merdivenlerde, 2.2 metreden başlayacak şekilde güvenlik kafesinin (ardak, sırtlık) bulunması gerektiği belirtilmiřtir⁶.

OSHA kaynaklarında ise kafes alt sınırının 7 ft (~210 cm) ile 8 ft (~240 cm) arasında olması gerektiği belirtilmiştir.



şekil 25: Güvenlik kafesi

Uzun iskelelerin kullanıldığı durumlarda ise asansör kullanımı tercih edilebilir. Diğer erişim araçlarına benzer şekilde düşme, yıkılma vb. risklere karşı asansörün kurulumu uygun şekilde ve iskele platformuna geçişi güvenli kılacak şekilde yapılmalı ve açıkça belirtilen kapasitesi dahilinde kullanılmalıdır.

2.3.9. İSKELENİN BAĞ VE ÇAPRAZLARLA DESTEKLENMESİ

İskeleler açıısından önemli olmasına rağmen, genellikle pek dikkat edilmeyen ve gözden kaçan diğer bir konu da iskelelerin gerek bağ gerekse çaprazlar vasıtasıyla desteklenmesidir. Bağlama aralık ve prosedürlerine önem verilmemesi sonucu devrilme veya çökme sebebiyle hem yapıda hem de iskelede büyük hasarlar meydana gelebilir. Bundan daha da önemlisi, iskele kurulum ve sökümünde çalışanlar ile iskele üzerinde veya yakınında çalışanlar da ciddi yaralanma veya ölümle sonuçlanan kazalarla karşı karşıya gelebilir.

Bağ (ankraj) aracılığıyla inşa edilmekte olan yapıya bağlanan iskelelerde bu ankrajların iki fonksiyonu vardır:

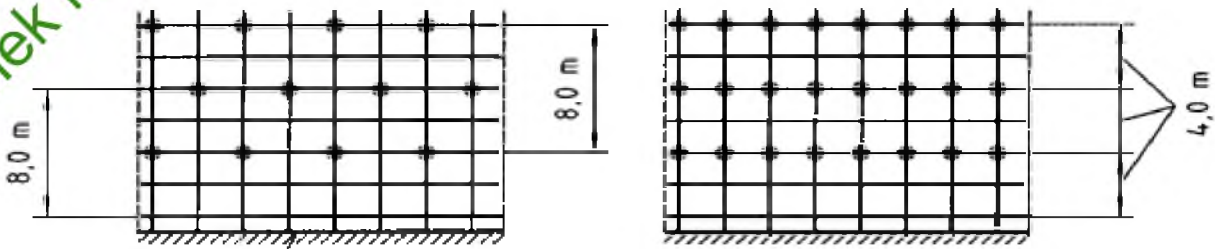
- İskelenin bir bütün olarak binaya doğru ya da binadan uzaklaşacak şekilde hareket edip devrilmesini engelleyerek stabil kalmasını sağlar.
- Her bir iskele dikmesinin bükülmeye karşı dayanıklı olmasını sağlar. İskele üzerindeki yük arttıkça, dikmelerin bükülmesine karşı daha fazla ankraj kullanılmalıdır.

OSHA düzenlemelerinin sabit iskelelerle ilgili kriterlerinde, iskelenin desteklenmesi ile ilgili bazı önemli hususlar aşağıda verilmiştir⁴:

- Yükseklik ve taban genişliğinin dörde bir (4:1) oranından daha fazla olduğu sabit iskeleler, bağ, çaprazlama ve benzeri yollarla devrilmeye karşı engellenmelidir.
- Bağ ve çaprazlar, yatay elemanların hem iç hem dış dikmeleri desteklediği konumlara kurulmalıdır.
- Bağ ve çaprazlar iskele üretici talimatları ya da dörde bir (4:1) yüksekliğinde en yakın yatay elemana kurulmalı ve:
 - 3 ft (~ 90 cm) ve daha az genişlikte iskeleler için; yatay eleman konumlarından olacak şekilde dikey doğrultu boyunca her 20 ft (~ 6.1 m) veya daha az mesafede tekrarlanmalıdır.
 - 90 cm'den geniş iskelelerde için ise; her 26 ft (~ 7.9 m) veya daha az mesafede tekrarlanmalıdır.
- Tamamlanmış iskelenin en üstünde bulunan bağ veya çaprazlar, en üste göre dörde bir (4:1) yükseklikten fazla olmayacak şekilde yerleştirilmelidir. Bu tür bağ ve ankrajlar iskelenin her bir ucuna yerleştirilmeli ve bir uçtan diğerine doğru ölçülen yatay mesafelerin 9.1 metreyi (30 ft) aşmayacak şekilde olması sağlanmalıdır.

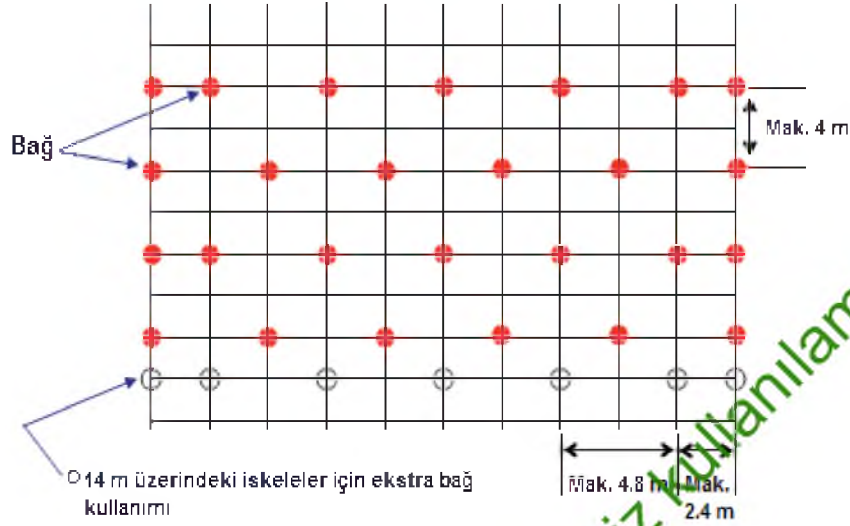
Ankraj (bağ) sayısını belirleyen önemli kriterler, bağlama yapılan yapının şekli ve kurulacak iskelenin büyüklüğüdür. Bunların dışında, iskelenin kendi ağırlığı, iskele üzerindeki yükler, rüzgâr yükü ve iskele üzerindeki kaplama, bağ sayısının belirlenmesinde dikkat edilecek diğer önemli hususları oluşturmaktadır.

Konu ile ilgili olarak iskele standardında tip a ve tip b olmak üzere iki adet örnek ankraj modeli verilmiştir (TS EN 12810-1). Aşağıdaki şekilde bu modeller görülmektedir:



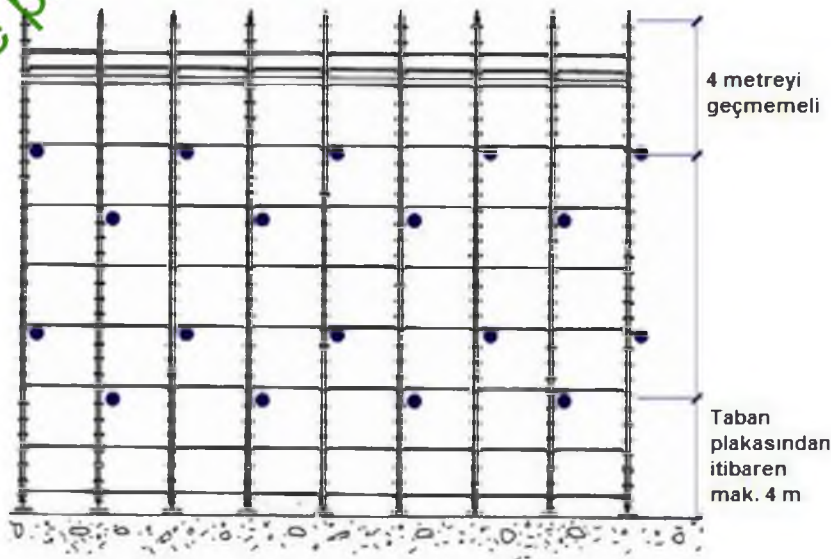
Şekil 26: Sırasıyla tip a ve tip b ankraj modelleri

Avustralya kaynaklarında konu ile ilgili sağlık ve güvenlik standartları üzerine hazırlanan rehberde ise tip a modeline benzer Şekil 27.'deki ankraj modeli yer almaktadır¹¹:



Şekil 27: Ankraj modeli örneği

Benzer şekilde İrlanda Sağlık ve Güvenlik Kurumu (Health and Safety Authority (HSA)) tarafından hazırlanan iskelelerle ilgili uygulama rehberinde de yukarıda örneklere benzer ankraj modeli yer almaktadır. Rehberde, sistem iskelelerinin her bir türünün üretici tarafından tavsiye edilen karakteristik bağ modellerinin olduğu ve iskele kurulumunu yapanların bu tavsiye modellere sahip olması gerektiği belirtilmektedir. Rehberde ilk seviyedeki ankrajların taban plakasından itibaren en fazla 4 metre yükseklikte yerleştirilmesi gerektiği yer almaktadır. Benzer şekilde iskele yüksekliğinin (en üst seviye) son seviyede yerleştirilmiş ankrajlardan itibaren en fazla 4 metre yukarıda olması gerektiği belirtilmiştir³. Aşağıdaki şekilde bu durum gösterilmektedir:



Şekil 28: Bağ alt ve üst yükseklikleri

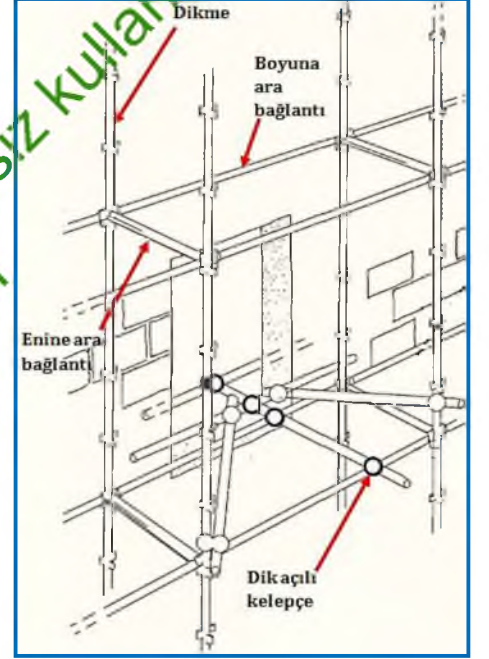
Cephe iskelelerin sabitlenmesinde farklı bağ türleri kullanılmaktadır. Bu bağ türlerinden en yaygın olanı, iskelenin açılan delikler vasıtasıyla bağ elemanları, duvar dayama tijleri vb. kullanılarak yapıya tutturulmasıdır. Bu tür bağlamalarda dikkat edilmesi gereken hususlar: yapının ankraj için yeterli dayanıklılıkta olması ve ankraj bağlamasının uygun şekilde yapılmasıdır. Eğer yapı yüzeyi ankrajı desteklemeyecek şekilde zayıfsa veya yapı bir bütün olarak yetersizse başka bağlama yöntemlerinin tercih edilmesi daha uygun olacaktır.

Ankrajlarda tel kullanılması ülkemizde son derece yaygın bir uygulama olmakla beraber telde defalarca kullanım sebebiyle yorulma olacağı ve telin dayanımı göz önünde bulundurularak tel kullanımı asla bir tercih olarak görülmemelidir. Farklı uzunluklarda ölçülere sahip tij ve benzeri birçok çeşidi bulunan bağ elemanları hem daha rijit olması hem de çok daha uzun süreli kullanımı sebebiyle bağlamada tercih edilmektedir. Ankraj işlerini gerçekleştiren çalışanlar her bir farklı bağ elemanının üretici talimatlarını dikkate almalı ve bu doğrultuda bağlama işlemini yapmalıdır.

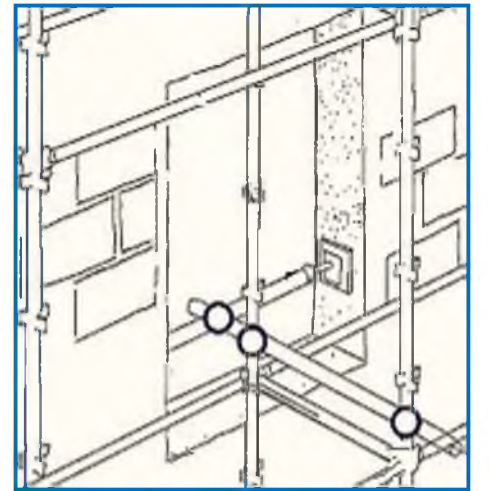
Pencere gibi yapı boşlukları aracılığıyla bağlama yapılması, iskelenin sabitlenmesi için kullanılan diğer bir yöntemdir. Pencere gibi boşlukların iç ve dış taraflarından bulunan borulara dik açılı kelepçeler kullanımı ile bağlama yapılmaktadır. Şekil 29.'da bu durum gösterilmektedir.

Yapı yüzeyine delik açılmadığı ve pencere açıklığı içerisinden bağlama yapılamadığı durumlarda sürtünme kuvvetinden yararlanılarak da bağlama yapılabilir.

Karşılıklı boşluk (pencere vb.) kenarları boyunca yerleştirilen pervaz borusuna bağ elemanı (boru) dik açılı kelepçe yardımıyla bağlanır. Pim ve somun aracılığıyla pervaz borusu karşılıklı kenarlar arasına sağlamca sıkıştırılmalıdır. Şekil 30.'da bağlama yöntemi gösterilmektedir.

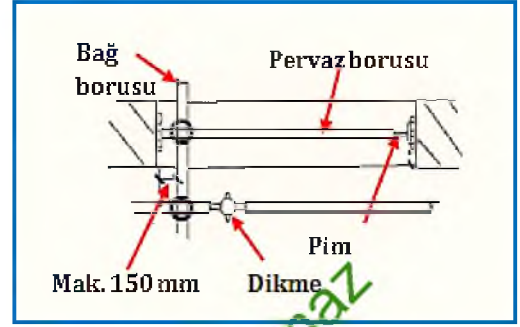


Şekil 29: Boşluktan bağlama



Şekil 30: Pervaz bağlaması

İrlanda Sağlık ve Güvenlik Kurumu (HSA) tarafından hazırlanan iskelelerle ilgili uygulama rehberinde, bağ borusunun pervaz borusuna pim olduğu yönün karşı yönünde bağlanması ve ayrıca pervazdan uzaklığının 150 mm'yi geçmeyecek şekilde olması gerektiğini belirtmektedir. Şekil 31.'de bu durum gösterilmektedir.



Şekil 31: Bağ borusu pervaz uzaklığı

Yukarıdaki bağlamaların dışında uygulanabilir olduğu durumlarda kolon, çelik yapı profilleri gibi yapı elemanları kullanılarak, iskelenin bu elemanlar etrafından sabitlenmesi suretiyle de bağlama yapılabilir.

Bağlama için hangi yöntem kullanılacaksa kullanılsın bağlama elemanlarının sağlamlığına ve ilgili standartlara uygun üretilmiş malzemelerin teminine önem verilmelidir. Ankrajlar iskele dikmelerine dik olacak biçimde yerleştirilmelidir. İskelenin hareket etmesini önleyecek şekilde, yeterli sayıda ve uygun noktalardan yapılmalı ve böylece çökme riskinin yanı sıra yüksekten düşme ve malzeme düşmesi risklerini de ortadan kaldırmalıdır.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde İskelelerde genel tedbirler başlığı altında iskelenin uygun olması gerektiği hususlar sıralanmış ve konuyla ilgili olarak aşağıdaki hüküm verilmiştir:

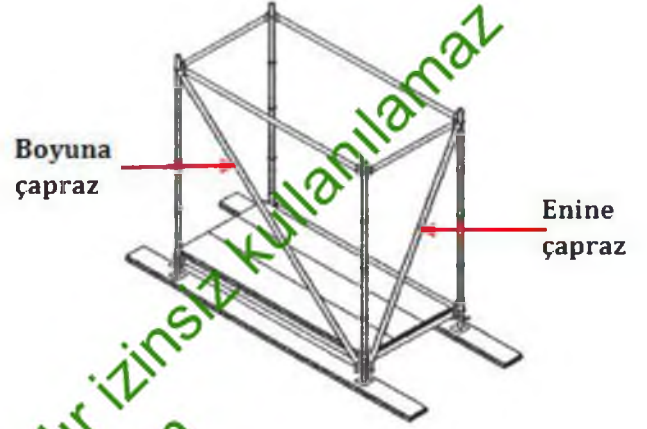
b) İskele sistemlerinin güvenli bir şekilde desteklenmesi, yatay ve düşey kuvvetlere karşı uygun şekilde sabitlenmesi.

İskele sisteminde bir bütün olarak rijitliğin sağlanması ve yüklerin etkisiyle iskele bağlantı noktalarındaki dik birleşmenin bozulması sonucu oluşabilecek bir yöne eğilmenin önlenmesi için iskele sistemi uygun ve yeterli biçimde takviye edilmelidir. Gerek yatay düzlemde gerekse düşey düzlemde takviye amacıyla kullanılan iskele elemanlarından birisi de çaprazlardır. Çaprazların kullanılması ile ilgili olarak Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri ve seyyar iskelelerde özel tedbirler başlığı altında aşağıdaki hüküm verilmiştir:

30- Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskelelerinin kurulumunda, taşıyıcı sisteme ait düşey ve yatay elemanların eksiksiz olarak kullanılması ve sistemin yeteri kadar çapraz elemanlarla takviye edilmesi sağlanır.

İskelenin bir tarafa eğilmesi neticesinde dengesizlik, bağlantı noktasındaki kaynak dikişlerinde bozulmalar ve dikmelerde aşırı gerilme oluşabilir ve devrilme, çökme gibi riskler ortaya çıkabilir. Bu açıdan iskele sisteminin takviye edilmesi önemli bir husustur.

Takviyede kullanılan çaprazlar iskele sistemindeki konum ve doğrultularına göre farklı şekillerde adlandırılmaktadır. Takviye düşey veya yatay düzlemde yapılabilir. Düşey düzlemde takviye amacıyla kullanılan çaprazlar ise enine ve boyuna çapraz olarak ikiye ayrılmaktadır.



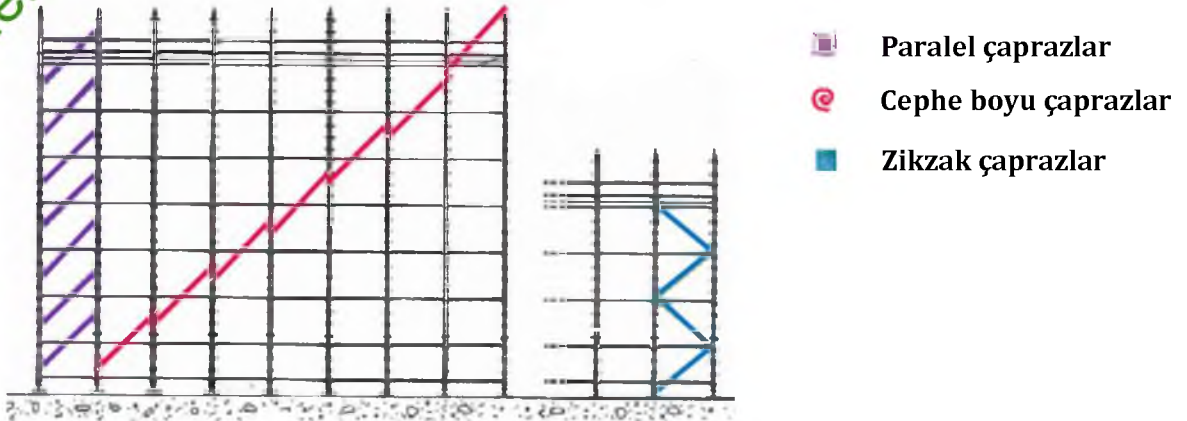
Şekil 32: Boyuna ve enine çapraz

Boyuna çaprazlarda düşey düzlemde yapı yüzeyine paralel çaprazlama söz konusu iken enine çaprazlarda ise düşey düzlemde bina yüzeyine dik olacak şekilde çaprazlama yapılmaktadır. Şekil 32.'de düşey düzlemde takviye gösterilmektedir:

Boyuna çapraz modelleri ile ilgili, İrlanda Sağlık ve Güvenlik Kurumu tarafından hazırlanan rehberde bazı örnekler yer almaktadır⁸. Bu örnek modeller şunlardır:

- Üst üste gelecek şekilde yerleştirilmiş birbirlerine paralel çapraz borular,
- ⊗ Uzun cephelerde, en alttan en yukarıya kadar yerleştirilmiş aralıksız çapraz borular,
- Maksimum dört kat yüksekliğe kadar olan iskelelerde ise zikzak model.

Şekil 33.'de bu modeller gösterilmektedir:



Şekil 33: Boyuna çapraz örnek modeller

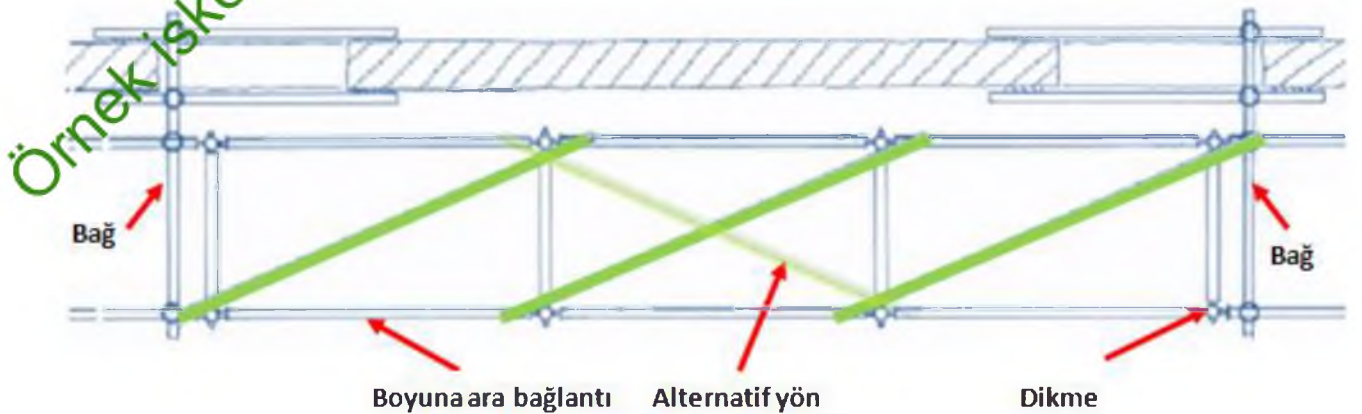
İlgili rehberde, iskelenin tek bir modelde boyuna çapraz içermesi ve çaprazlarla takviyenin üreticinin talimatlarına uygun şekilde yapılması gerektiği belirtilmektedir. Sistem iskelelerde tavsiye edilen maksimum boyuna çapraz açıklığı ile ilgili olarak, bu mesafenin çapraz içermeyen 3 çıkma uzunluğu (boyuna ara bağlantı mesafesi) ile 8 çıkma uzunluğu arasında değiştiği ve bu mesafenin kullanılan sisteme bağlı olduğu ayrıca üreticinin kurulum kılavuzuna da başvurulması gerektiği belirtilmektedir. (Zikzak modele dört kat sınırlaması getirmeyen düzenlemelerde mevcuttur.)



Çaprazlar boyuna ara bağlantı ve dikme birleşim noktalarına mümkün olduğunca en yakın noktadan bağlanmalıdır. Şekil 34.'de başlangıç ayağındaki çapraz bağlantı görülmektedir.

Enine çaprazlarla ilgili, Kanada Altyapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Birliği kaynaklarında, sistem iskelelerinin uç kenarlarından enine çaprazlarla desteklenmesi ve aralıklarının üretici talimatlarına göre belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

İskelenin yanal yönde bozulmaya karşı dengelenmediği durumlarda yatay düzlemde takviye kullanılmalıdır. Üreticinin tavsiye ettiği aralıklar doğrultusunda yapıya bağlama yapılmadığında, komşu bağlar arasına yatay çaprazlar yerleştirilebilir. Bu işlem yapılırken mevcut bağlar üzerindeki yüklerin de artacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Aşağıdaki şekilde yatay düzlemde takviye gösterilmektedir:



Şekil 35: Yatay düzlemde takviye

2.3.10. YAPIYA OLAN UZAKLIK

Çalışanların yüksekte düşmesi, malzeme düşmesinin önlenmesi, güvenli erişimin sağlanması ve ergonomik çalışmanın sağlanması için iskeleler yapıya yakın olacak şekilde kurulmalıdır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri ve seyyar iskelelerde özel tedbirler başlığı altında aşağıdaki hüküm verilmiştir:

32– Cephe iskeleleri binaya mümkün olduğunca yakın kurulur, bunun mümkün olmadığı durumlarda çalışanların bina ile iskele arasından düşmelerini önleyici tedbirler alınır.

Konu ile ilgili olarak OSHA düzenlemelerinde, platformların yapıya bakan kenarları ile yapı yüzeyi arasındaki mesafenin 14 inç'ten (~ 36 cm) fazla olmayacağı hükmü yer almaktadır⁴. Düzenlemede bu hükmün geçerliliği, yapıya bakan ön kenarlarda korkuluk sisteminin olmamasına ya da yüksekte düşmeye karşı koruma sistemlerinin kullanılmamasına bağlıdır.

HSA tarafından hazırlanan iskelelerle ilgili uygulama rehberinde de iskelenin olabildiğince yapıya yakın olması gerektiği belirtilmektedir. Çalışanların platform kenarında oturmasının gerektiği ve halat ya da zincirlerin tutacak olarak kullanıldığı yerlerde, iskele ve yapı arası mesafenin 30 cm olması ve uygulanabilir olduğu durumlarda platformla aynı seviyede çıkma (konsol) platformlar kullanılması hükümleri yer almaktadır³.

2.3.11. YAYA VE ARAÇ TRAFİĞİ

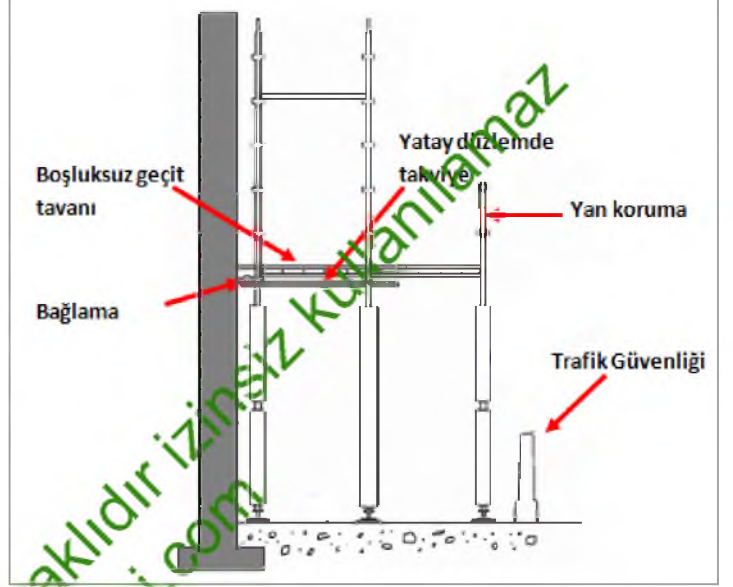
Halka açık alanlarda iskele kurulumu yapılması ve iskele üzerinde çalışma hem çalışanların hem de çevredeki halkın güvenliği açısından tehlike arz etmektedir. Daha fazla kişinin risk altında olması, bu kişilerin mevcut tehlike ve risklerin farkında olmaması ve işe olan merakları önlemlerin bir an önce alınması zorunlu kılmaktadır.

iskele kurulum ve sökümü, iskele üzerinde çalışma gibi işler sırasında çalışma yapılan alandan insanların uzak tutulması gerekmektedir. Uzak tutma, mevcut sokak ya da geçiş yollarının yetkili mercilerden izin alınarak çalışma boyunca kapatılması şeklinde yapılabilir. Geçiş yollarını kapatıldığında, güvenli alternatif yollar temin edilmeli ve insanlar araç trafiğine karşı güvende olmalıdır. Eğer halk çalışma alanından uzakta tutulamıyorsa, gerek çalışma aletlerinin gerekse malzemelerin düşmesine karşı etkili fiziksel korunma yöntemleri uygulanmalıdır. İnsanların iskele alt tarafından geçişlerine izin verilmesi halinde aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Geçit boyunca yeterli baş yüksekliği bulunmalı,
- İnsanların yaralanmasına ya da elbiselerinin zarar görmesine sebep olabilecek çıkıntıların olmadığından emin olunmalı,
- Yürüme yüzeyi iyi durumda olmalı,
- Geçit yeterli derecede aydınlık olmalıdır.

Ayrıca kullanılacak geçit cisim düşmesine karşı tamamen kapatılmış olmalı ve araç trafiğine karşı bariyer vb. araçlarla trafik yolundan ayrılmalıdır. Yollar karşılıklı geçiş ve engelli kişilerin geçişi de göz önüne alınarak yeterli genişliğe sahip olmalıdır.

Yanda yaya geçidine ait örnek şekil gösterilmektedir:



Şekil 36: Yaya geçidi

Kullanılan geçitlerin araç yollarından ayrılması ile ilgili olarak Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Trafik yolları ve tehlike alanlar başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

44– Araç trafiği olan yollar ile kapılar, geçitler, yaya geçiş yolları, koridorlar ve merdivenler arasında yeterli mesafe bulundurulur.

Tamamen kapatılmış şekilde düzenlenen geçit tavanları, düşen cisimlerin yaratacağı etki göz alınarak sağlam malzemeden oluşmalıdır. Ayrıca çalışma sırasında oluşabilecek toz ve molozların geçişinin engellenmesi için polietilen vb. geçirgen olmayan malzemelerle geçidin üstü kapatılmalıdır. Konu ile ilgili olarak Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Geçitlerde güvenlik başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

7– Çalışma platformları ve geçitler kişileri düşmekten ve düşen cisimlerden koruyacak şekilde yapılır, boyutlandırılır, kullanılır ve muhafaza edilir.



Şekil 37: İskele altı geçit

İskelenin kurulu olduğu alanın yakınında iş makinelerinin çalışıyor olması ve araç trafiğinin bulunması da çalışan güvenliği, iskelenin güvenli kullanımı ve yapısal bütünlüğü açısından tehlike oluşturabilir. Araç trafiği ve mobil ekipmanlardan kaynaklanabilecek ölüm ya da yaralanma riskine karşı aşağıdaki kontrol tedbirleri alınabilir:

- Motorlu araçların ve mobil ekipmanların yolları iskelenin kurulu olduğu yerden ayrılmalı,
- Barikatlar, işaretler, direkler, kaldırım taşları vb. malzemelerle mobil ekipmanların ve araç trafiğinin iskele ile teması engellenmeli,
- İskelede aşırı uzun enine ara bağlantı, dikme vb. gereksiz çıkıntılar yer almamalıdır.

İskele ile çalışma sırasında gırgır vinç, mobil vinç, kule vinç vb. kaldırma araçları kullanılıyorsa, malzemelerin kaldırılması, taşınması ve indirilmesi sırasında bu malzemelerin iskeleye çarpması, takılması gibi riskler göz önünde bulundurulmalıdır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde İskelelerde genel tedbirler başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

29– Vinç veya benzeri makinelerin kullanılması sırasında, yüklenen malzemenin iskeleye takılmaması için gerekli tedbirler alınır.

İskele kurulum, kullanım ve söküm planı hazırlanırken bütün bu hususlar dikkate alınmalı, iskelenin araç trafiği ve mobil ekipmanlara karşı güvenliği sağlanmadan çalışmaya başlanmamalıdır.

2.3.12. ELEKTRİK GÜVENLİĞİ

Ülkemizde iskelelerin mevcut durumu göz önüne alınırsa, cephe iskeleleri ile çalışma sırasında üstten geçen enerji hatlarına temas etme yüksekten düşme riskine kıyasla çok daha düşük olasılıklı bir risktir. Ancak böyle bir temasın sonuçları dikkate alındığında, hafif yaralanmalardan ziyade genellikle ağır yaralanma ve ölüm gibi durumların ortaya çıkacağı aşikârdır. Gerek bir bütün olarak iskelenin gerekse iskele üzerinde çalışma sırasında taşınan, kaldırılıp indirilen iskele veya yapı malzemelerinin enerji hatlarına temas etmesine karşı, iskelenin yeterli güvenlik mesafesinde bulunması zorunludur. Güvenlik mesafesi belirlenirken rüzgârlı havalarda hattın yapacağı hareket de ayrıca göz önüne alınmalıdır. (Ayrıca bkz. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, Çizelge 5)

OSHA düzenlemelerinde, iskeleler veya iskele üzerinde kullanılan iletken malzemelerin enerji hattına aşağıdaki (Tablo 4) mesafelerden daha yakın olma durumu varsa iskelelerin kurulumu, kullanım ve sökümü, üzerinde değişiklik yapılması yasaklanmıştır.

Tablo 4: Enerji hatlarına güvenlik mesafeleri⁴

Yalıtılmış hatlar Yalıtım genellikle üzerinden zaman geçtikçe bozulmaktadır.		
Gerilim	Asgari mesafe	Alternatifler
300 Volt'tan daha düşük	3 feet (~ 90 cm)	-
300 Volt'tan 50 kV'a kadar	10 feet (~ 300 cm)	-
50 kV'tan daha fazla	50 kV üstü her 1 kV için 10 feet (~ 300 cm) değerine ilave 0,4 inch (~ 1 cm) artış	Hat yalıtkanının uzunluğunun 2 katı mesafe fakat asla 10 feet (~ 300 cm) değerinde az olamaz.
Yalıtılmamış hatlar		
Gerilim	Asgari mesafe	Alternatifler
50 kV'tan daha az	10 feet (~ 300 cm)	-
50 kV'tan daha fazla	50 kV üstü her 1 kV için 10 feet (~ 300 cm) değerine ilave 0,4 inch (~ 1 cm) artış	Hat yalıtkanının uzunluğunun 2 katı mesafe fakat asla 10 feet (~ 300 cm) değerinde az olamaz.

OSHA ayrıca ilgili enerji dağıtım şirketine bildirim yapılması durumunda, ilgili şirketin hattaki enerjiyi kesmesi, hattı taşıması ya da teması engelleyecek şekilde yalıtkan bariyer vb. engeller yerleştirmesi gibi önlemler alınmasından sonra yukarıdaki tabloda verilen güvenlik mesafelerinden daha yakın mesafelerde çalışma yapılabileceğine dair hüküm belirtmiştir. Taşınan uzun malzemeler ve rüzgâr daima göz önünde bulundurulmalıdır.

Konu ile ilgili olarak Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Enerji dağıtım tesisleri başlığı altında aşağıdaki hükümler yer almaktadır:

- b) Yapı alanının yakınından enerji nakil hatları geçmesi durumunda, yeterli güvenlik mesafesi bırakılıp gerekli güvenlik tedbirleri alınarak çalışılır. Güvenlik mesafesi belirlenirken nakil hattı tellerinin rüzgârda salınımı da hesaba katılır. Enerji nakil hatlarına yeterli güvenlik mesafesi bırakılamıyorsa enerji nakil hattının güzergâhı değiştirilerek yapı alanından uzaklaştırılması için veya hattın akımının kesilmesi için ilgili kurum ve kuruluşlardan onay ve izinler alınır.**
- c) Elektrik nakil hatlarının bulunduğu alanlarda yapılan çalışmalarda, bariyerler veya ikaz levhalarıyla araçların ve tesislerin elektrik hattından uzak tutulması sağlanır. Ayrıca araçların hat altından geçmesinin zorunlu olduğu durumlarda uygun tedbirler alınır ve gerekli ikazlar yapılır.**

Güvenlik mesafelerine dikkat edilerek çalışma korunma yöntemlerinde birisi olmakla beraber sahada yapılan risk değerlendirmesi ve sağlık ve güvenlik planında geçen hususlar dikkate alınarak tehlikenin kaynağında yok edilmesi tercih edilmelidir. Bu yöntemler, hatların yerinin değiştirilmesi, hatlardaki enerjinin kesilmesi, hattın topraklanması ve bariyer vb. engellerin yerleştirilmesi ya da yalıtım yapılmasıdır. Enerji hatları yakınındaki iskelenin topraklanması da diğer bir korunma yöntemidir.



Şekil 38: Elektrik tehlikesi

Cephe iskelesinin kendisinin dışında iskeleye erişim için kullanılabilen seyyar erişim kulelerinin hareket güzergâhına da dikkat edilmeli, mevcut hatların durumu kontrol edilerek teması önleyici bariyerler, direkler vb. engeller yerleştirilmeli, üstten geçen enerji hatları görülebilecek şekilde uyarıcı işaretlerle belirtilmelidir.

Enerji hatlarının dışında iskelede çalışma sırasında kullanılan elektrikli teçhizatın kablo bağlantıları kaçak riskine karşı düzenli olarak kontrol edilmeli ve sağlam şekilde korunmalıdır. Çalışma alanından geçen elektrik kabloları iskele ve yapı malzemelerinin etkisiyle ezilebilir veya darbe sonucu açılabilir. Bu risklere karşı kabloların güvenli noktalardan geçmesi sağlanmalı ve darbe vb. muhtemel etkilere karşı dayanıklı kablolar temin edilmelidir.

Görülebilen açıdaki kabloların dışında saklı kablolar da tehlike yaratabilir. Örneğin, bağlama sırasında yapı yüzeyinin arkasında görülmeyen bir hatta temas sonucu elektrik çarpması riski ile karşı karşıya kalınabilir. Bağlama yapılan yerde böyle bir riskin olmadığından emin olunması önemlidir.

İskelenin topraklanması ile ilgili olarak, Kanada kaynaklarında iskelelerle ilgili rehberde bazı hususlar belirtilmiştir. Buna göre iskele aşağıdaki durumlarda etkin bir biçimde topraklanmalıdır¹²:

- Metal bir iskele kullanılıyorsa ve iskele yüksek voltaj elektrik hattına (enerji hattı) ya da ekipmanına yakın durumda bulunuyorsa,
- İskelede tehlikeli düzeyde elektrik yükünün oluşması muhtemelse.

İskele yüksek gerilim elektrik hattına ya da ekipmanına paralel olarak kurulduğunda, iskelede gerilimin indüklenmesi tehlikesi vardır. İskelede indüklenen gerilimin değerini etkileyen bazı faktörler vardır.

Bu faktörler:

- İletkene ya da ekipmana olan mesafe (üstten geçen hat veya yer altı hattı olması fark etmez.),
- İletkene ya da ekipmana paralel olan iskelenin uzunluğu,
- İletken veya ekipmandaki voltaj ve/veya akım.

Aşağıdaki durumların herhangi birinde iskele derhal topraklanmalıdır:

- Çalışan iskelenin kurulumu da dahil olmak üzere herhangi bir zamanda elektrik şoku hissediyorsa,
- Metal iskele ile iskele tabanından 5 metre uzaklıktaki zemin noktası arasında 30 volt'tan daha fazla bir voltaj potansiyeli ölçülmüşse.

Örneğin, eğer metal iskele ana dağıtım panosunun yakınına kurulmuşsa veya büyük bir elektrik motorunun enerji tedarik iletkenine yakınsa, elektrik ekipmanının voltaj değeri düşük olsa bile elektrik ekipmanındaki yüksek akım sebebiyle şiddetli elektrik alanı olabilir ve bu durum iskelede gerilim indüklenmesi yapabilir.

İndüklenen gerilimin derhal yok edilmesi ve böylece çalışanların güvenliği açısından tehlike yaratmaması için iskele topraklanmalıdır. İlgili rehberde, toprak bağlantısı aparatının iskeleye #2 AWG (American Wire Gauge) bakır iletken ile bağlanması gerektiği belirtilmiştir. (Amerikan tel ölçüleri standardına göre #2 AWG'nin kesit alanı 33.61 mm²'dir.) Ayrıca iskelenin her iki uçtan da topraklanması ve uygun toprak bağlantısı aparatlarının topraklama levhası ve çubuğu olduğu belirtilmiştir. Topraklama ilgili standart ve prosedürlere uygun şekilde ehil kişiler tarafından yapılmalıdır. Konu ile ilgili olarak, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Enerji dağıtım tesisleri ve elektrikle çalışma başlığı altında aşağıdaki hüküm yer almaktadır:

14– Elektrikle ilgili bütün ekipman ve bağlantıların kurulması, sökülmesi, tamirat ve tadilat işleri sadece ilgili mevzuatın öngördüğü yetkili elektrikçiler tarafından yapılır.

Çephe yüzeyinin şekli ve cephedeki balkon vb. imalatlardan dolayı birbirinden bağımsız iskele sistemleri kurulması durumunda, her ayrı iskele sisteminin ayrı olarak topraklanması hususu gözden kaçırılmamalıdır. Ayrıca iskelenin uzun olması ya da çatı vb. yüksek yerlerde kurulması durumunda, hava koşulları göz önüne alınarak iskelenin yıldırım çarpma riskine karşı topraklanmasına dikkat edilmelidir.

2.3.13. MALZEME DÜŞMESİ

İskelede çalışma yapılırken veya çalışmaya ara verildiğinde, iskele üzerinde bulunan el aletleri, moloz ve artık malzemeler, ufak parçalar ve yapılan işe bağlı olarak kullanılan kova, kutu, yalıtım malzemeleri vb. malzemeler önlemler alınmamışsa iskeleden aşağı katlara veya doğrudan yere düşebilir. Düşme yüksekliğinin de etkisi göz önüne alındığında, hafif bir malzeme dahi hızla çarpmanın etkisiyle ağır yaralanma ve hatta ölüm gibi ciddi sonuçlar doğurabilir. Yaya trafiğinin olduğu alanlar, yapıya giriş noktaları, hemen üzerinde çalışma yapılan bölümler en hassas ve en yüksek riske sahip yerlerdir.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Düşen cisimler başlığı altında aşağıdaki hükümler yer almaktadır:

- 8– ***Yüksekte yapılan çalışmalarda kullanılan el aletleri ve diğer malzemelerin düşmelerini engelleyecek tedbirler alınır.***
- 9– ***Çalışanlar, düşen cisimlere karşı öncelikle toplu olarak korunur.***
- 10– ***Yapı alanında, cisimlerin düşerek tehlike oluşturabileceği bölgelere girişler önlenir veya gerektiğinde kapalı geçitler yapılır.***

Malzeme düşmesinin önlenmesi için birçok yöntem vardır. Yapılan risk değerlendirmesi neticesinde en uygun yöntem belirlenmeli, çalışanların ve yayaların güvenliği sağlanmalıdır. Sadece baret kullanımı asla yeterli değildir. Çalışanlar baretlerini takmalı ve cisim düşmesine karşı aşağıdaki tedbirlerden risk değerlendirmesi neticesinde uygun olanlar alınmalıdır:

- Topuk levhalarının yerleştirilmesi (İskele standartlarında zorunludur),
- Ağır, levha, panel vb. malzemelerle kaplama yapılması,
- Uygun korkuluk sistemleri,
- Cisim tutma platformları,
- Kapalı geçitler,
- Korkuluklara asılabilen plastik veya galvaniz kaplı çelik örgülü bariyer veya katı bariyerler.

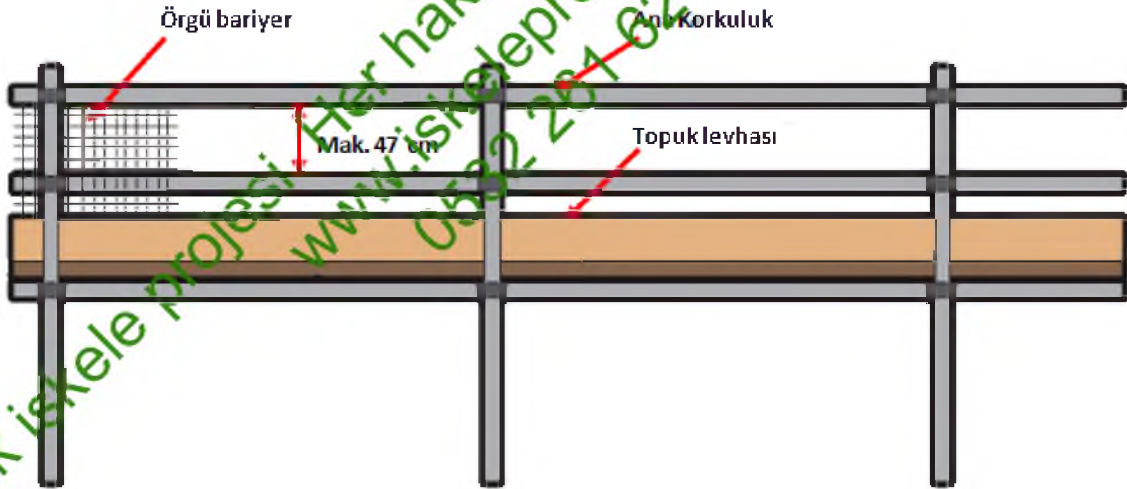
Ağır ve büyük cisimler düşme ihtimaline karşı platform kenarlarından uzağa yerleştirilmelidir. Malzeme düşmesine karşı iskeleye yerleştirilen topuk levhasının özellikleri ile ilgili olarak Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Yüksekte çalışma başlığı altında aşağıdaki hüküm belirtilmiştir:

- b) ***Platforma bitişik, en az 15 santimetre yüksekliğinde topuk levhası.***

İskele standardında ise yukarıdaki hükme benzer şekilde, topuk levhasının en üst kenarının bitişik çalışma alanı seviyesinden en az 150 mm yukarıda olacak şekilde monte edilmesi ve el ile tutma amaçlı delikler haricindeki diğer delik ve yarıkların, herhangi bir doğrultudaki en büyük boyutunun ölçüsünün 25 mm'yi aşmaması gerektiği belirtilmiştir. Yatay yükleme ile ilgili olarak ise, topuk levhasının 0.15 kN (15 kg) değerinde yatay noktasal yüke dayanabilecek şekilde tasarlanması gerekmektedir.

OSHA Standartlarında ise topuk levhasının levha uzunluğu boyunca herhangi bir yerden uygulanan en az 50 pound (22.2 kg) değerinde aşağıya veya yatay yöndeki kuvvetlere dayanabilecek yeterlilikte olması gerektiği belirtilmektedir¹⁴. Topuk levhalarının ya boşluksuz şekilde katı olması ya da 2.5 cm'yi aşmayan açıklıklar bulunduracak şekilde olması standartta geçen diğer benzer hususlardır. Uygun kriterlerdeki topuk levhası iskele sistemine kendiliğinden takılarak ya da kelepçe vb. aparatlar kullanılarak sabitlenmelidir.

Alet, malzeme ya da ekipmanların topuk levhası üst kenar yüksekliğini aşacak şekilde istiflendiği durumlarda ise, topuk levhasından korkuluklara kadar uzanan panel, bariyer vb. tedbirlere başvurulabilir. Aşağıdaki şekilde bu durum gösterilmektedir:



Şekil 39: Malzeme düşmesine karşı alınan önlemler

Kaplama, özellikle yaya ve araç trafiğinin olduğu alanlarda malzeme düşmesine karşı alınabilecek diğer bir tedbirdir. İskele kaplandığında rüzgâr yükünde artma olacağı dikkate alınmalı ve yapıya ekstra bağlama (ankraj) yapılmasına önem verilmelidir. Kaplama düzenli olarak ve özellikle şiddetli rüzgârlardan sonra kontrol edilmelidir. Kaplama malzemesi seçilirken rüzgâr yükü, malzemenin yanabilirliği, kaplamanın sabitlenmesi için gerekliliklerin ne olduğu, malzeme ağırlığı, ısı miktarı gibi kriterler göz önünde bulundurulmalıdır. Aşağıda iskele kaplaması gösterilmektedir:

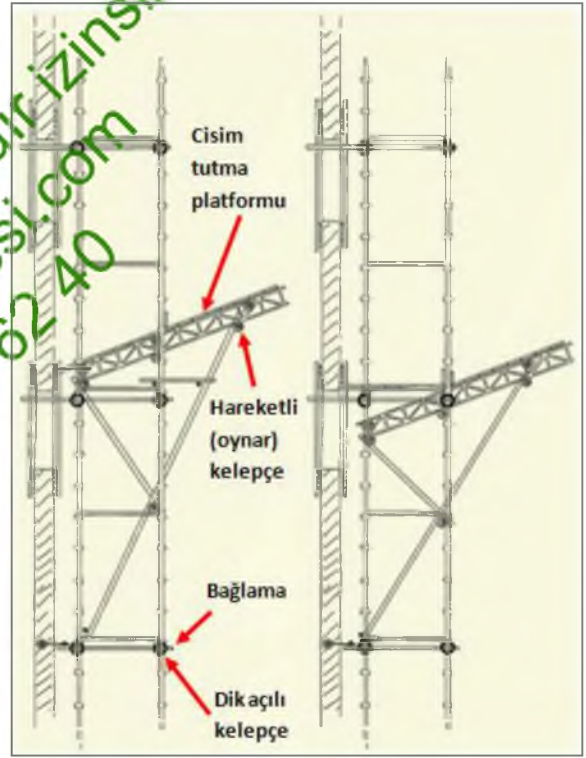


Şekil 40: İskelede kaplama yapılması

Cisim tutma platformları; yapıdan dışarıya doğru uzanan, eğimli, platformla kaplı, düşen cisimleri tutmada kullanılan, çalışanların ve yayaların korunması için alınabilecek tedbirlerden birisidir.

Yapıya giriş noktalarına yerleştirilen cisim tutma platformları aracılığıyla çalışanların yoğun geçiş yaptığı yerlerde güvenlik sağlanmaktadır.

Cisim tutma platformlarından dolayı iskele üzerinde oluşan ölü yük, çarpma yükü ve rüzgar yükü gibi yükler dikkate alınmalıdır. Tutma platformu üst yüzeyinden yapıya bağlanmak, platform alt tarafından boru ile yapıya dayandırılmak vb. yöntemlerle iskele ve yapıya sabitlenmelidir. Şekil 41.'de cisim tutma platformlarının yerleştirilmesine ait iki farklı örnek yer almaktadır.



Şekil 41: Cisim tutma platformları

2.3.14. ELLE TAŞIMA

Elle taşıma, yükün kaldırılması, indirilmesi, itilip çekilmesi, taşınması veya hareket ettirilmesi gibi işleri kapsamaktadır. İşin niteliği veya uygun olmayan ergonomik koşullar nedeniyle özellikle bel, sırt veya omzun incinmesiyle sonuçlanan riskleri içerebilir. Elle taşıma, yapılacak planlama ile mekanik sistem ve araçlar kullanılarak minimize edilmelidir. Diğer malzemelerde olduğu gibi iskele elemanları ve çeşitli iskele aksesuarlarının elle taşınmasında da bazı hususlara dikkat edilmelidir. Bu hususlardan bazıları şunlardır:

- ❑ Tek seferde taşıma niyetiyle iskele elemanlarının (Dikme, platform birimleri vb.) bir araya getirilerek taşınacak yükün ağırlaştırılmaması,
- ❑ Uzun iskele elemanlarının dengeli olacak şekilde ortasından tutulması,
- ❑ Malzemelerin vücuda yakın tutularak kaldırılması ve taşınması,
- ❑ Kaldırma işleminin dizler kırılarak, bele yük verilmeyecek şekilde yapılması,
- ❑ Uzun iskele elemanlarının taşınması sırasında çevre şartları ve taşıma yolunun kontrol edilmesi (Enerji hatları, çevredeki çalışanlar vb.)
- ❑ Sürekli tekrar eden kaldırma-indirme gibi hareketler ile uzun mesafe malzeme taşınmasının azaltılması ve işin süresine göre düzenli aralıklarda mola verilmesi,
- ❑ Ağır iskele elemanlarının tek bir çalışan tarafından taşınmaması,
- ❑ Malzemelerin çalışanlar arasında güvenli şekilde aktarılması (Diğer çalışan tutmadan malzemenin bırakılmaması, malzemenin üst katlara uzatılması sırasında aşırı uzanma, bükülme gibi ergonomik olmayan duruşların önlenmesi vb.)

Şekil 42.'de iskele malzemelerin kaldırılıp taşınması ile ilgili bazı yöntemler gösterilmektedir¹³.



Şekil 42: Elle taşıma

2.3.15 SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ

İskelelerin kurulumu, sökümü sırasında ve iskelede çalışma yapılırken çalışmanın güvenli şekilde yürütülmesi için uyarı işaretleri, yasaklayıcı ve emredici işaretler ve acil çıkış işaretleri gibi işaret levhaları kullanılmaktadır. Kurulum, söküm ve çalışma sırasında kullanılacak işaretler Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği'nde belirtilen hususları yerine getirmeli ve bu işaretlerin çalışanlar tarafından rahatça görülebilecek ve tehlike kaynağını açıkça belirtecek noktalara yerleştirilmesi sağlanmalıdır.

İskele ile çalışma sırasında işaret levhalarının kullanılabileceği bazı durumlar aşağıda belirtilmiştir:

- Yetersiz kişilerin çalışma alanına girmemesi,
- Tamamlanmamış iskelenin kullanılmaması (düşme ve çökme tehlikesi),
- Üstten geçen enerji hatlarına dikkat edilmesi (elektrik tehlikesi),
- Asılı yük altında durulmaması,
- Malzeme ve iskele aksesuarlarının iskeleden aşağıya atılmaması,
- Tam vücut emniyet kemeri, baret ve iskelede yapılan işe uygun diğer kişisel koruyucu donanımları (KKD) kullanılması,
- Acil çıkış ve kaçış yolu işaretleri,
- Yangınla mücadele işaretleri,
- İskelede tırmanılmaması vb.

Aşağıda bazı işaret levhaları gösterilmektedir.



Şekil 43: Sağlık ve güvenlik işaretleri

İşaret levhalarının yanı sıra yabancı ülkelerde, iskelenin kullanıma uygun olup olmadığı, kontrolden geçip geçmediği vb. mevcut iskelenin durumu ile ilgili hususları gösteren iskelede asılan farklı renklerde iskele etiketlerinin kullanımı da oldukça yaygındır.

2.3.16. AYDINLATMA

Diğer işlerde olduğu gibi, iskelede yapılan işin de sağlıklı ve güvenli şekilde yapılabilmesi için çalışma alanının yeterli şekilde aydınlatılması gerekir. Yeterli aydınlatma ile hata oranları azalmakta ve iş kazalarının önlenmesi amaçlanmaktadır. Aydınlatma açısından uygun çalışma ortamı sağlanırken mümkün olduğu ölçüde gün ışığından faydalanılır. Bunun mümkün olmadığı durumlarda ise uygun bir yapay aydınlatma sistemi kurulur. İskele işleri, genellikle gündüz yapıldığından çoğunlukla çalışma sırasında aydınlatma yeterlidir. Akşam vakitlerinde çalışma yapılması, iskelenin kaplanmasında kullanılan kaplama malzemesi, bina içinde iskele kurulması ve kapalı bir alanda çalışmanın yapılması gibi sebeplerden dolayı aydınlatmada yetersizlikler görülebilir. Bu gibi durumlarda yapay aydınlatma sistemlerinden faydalanılmalıdır. Eğer iskele üzerinde gerekse başka bir yerde kurulsun, aydınlatma sisteminin takılma, elektrik çarpması gibi ek riskler oluşturmamasına dikkat edilmelidir. Aydınlatma şiddeti değerleri için TS EN 12464 Standardından faydalanılabilir.

2.3.17. TEHLİKELİ MADDELER

İskele üzerinde gerçekleştirilen sıva, boya, cephe kaplama, cephenin yenilenmesi, asbest sökümü, kumlama vb. işlere bağlı olarak iskele çalışanlarının çeşitli tozlara, solvent buharlarına, asbest liflerine ve yapı kimyasallarının sağlığa zararlı etkilerine maruz kalmaları muhtemeldir. Önlem olarak güvenli çalışma yöntemlerinin belirlenmesi ve sağlık açısından daha uygun malzemelerle çalışılması öncelikli olmalıdır. Çalışmada kullanılan yapı kimyasallarının güvenlik bilgi formlarının işyerinde bulundurulması ve bu formlar dikkate alınarak, çalışanlara uygun Kişisel koruyucu donanımların verilmesi önemlidir.

2.3.18. İSKELENİN SÖKÜMÜ

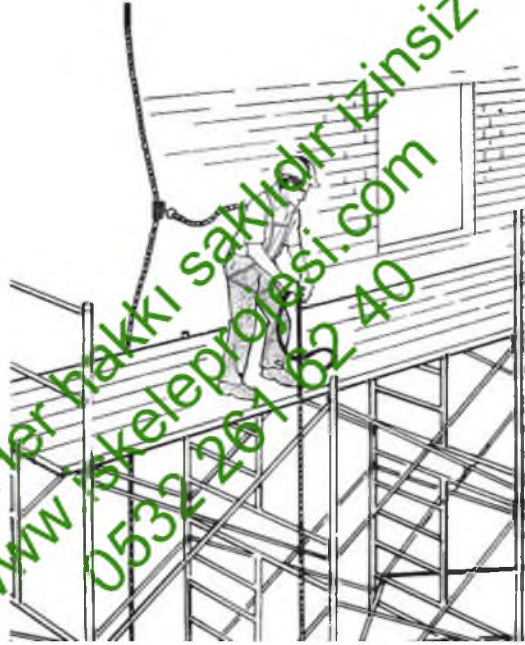
İskelenin kullanımını gerektirecek bütün işler tamamen bittikten sonra söküme geçilmelidir. Söküm başladıktan sonra iskele işi yapılmamalıdır. İskelenin sökümü üretici talimatları ve iskele kurma, kullanma ve sökme planında belirtilen hususlar dahilinde yürütülmelidir.

Planda belirtilen hususlar, iskelenin söküm boyunca stabil kalmasını, çalışanların yüksekten düşmesinin önlenmesini ve alt seviyedeki yaya ve çalışanların malzeme düşmesine karşı korunmasını sağlayacak şekilde olmalıdır. İskele sökümü ile dikkat edilmesi gereken bazı kriterler aşağıda belirtilmiştir:

- Söküm öncesi, iskeleden sökülecek malzemelerin düzenli bir şekilde istiflenebileceği yeterli büyüklükte bir alanın tespit edilmesi,
- Malzeme istiflemesinin, malzeme yüklenecek aracın güvenli şekilde girip, yaklaşabileceği bir biçimde düzenlenmesi,
- İskele zemininde ve geçiş yollarında tahta, demir parçaları ve moloz gibi engellerin olmadığından emin olunması,
- İskelede söküm yapıldığına dair uyarı işaretlerinin yerleştirilmesi,
- İskele sisteminin bir bütün olarak incelenmesi ve özellikle aşağıdaki iskele elemanlarının kontrolüne önem verilmesi:
 - Tüm bağlamaların yerinde ve etkin durumda olması,
 - İskele çaprazlarının kullanılmakta olması,
 - Platform birimlerinin enine ara bağlantı üzerinde uygun şekilde yerleşmiş durumda olması.
- İskelede görülen bağlama vb. önemli eksiklik veya kusurların sökümünden önce tamamlanması veya düzeltilmesi
- Kalasların yarık, testere izi, kimyasal kirlenme, çürümeye vb. kusurlara karşı incelenmesi, kusurlu olanların bir daha kullanılmamak üzere sağlam olanlardan ayrılması,
- Hava şartlarının söküme uygun olması
- İskele ve çevresinin söküm çalışanları için güvenli olduğuna karar verildikten sonra söküme geçilmesi,
- Tam vücut emniyet kemeri, baret, eldiven, çelik burunlu ayakkabı vb. kişisel koruyucu donanımların söküm çalışanları tarafından giyilmesi,
- Tam vücut emniyet kemeri ile birlikte çengelli halat (bağlantı halatı), enerji sönümleyici aparat, karabina, kanca vb. bağlantı tertibatlarının çalışanlara verilmesi,
- Çalışanların kendilerini bağlayacakları noktaların belirlenmesi (yaşam hattı vb.)
- İskele sökümüne en üstten başlanması,
- İskele dış yüzeyinde kaplama varsa, önce bulunulan kattaki kaplamanın sökülmesi,
- Kısa kenarlardan başlanarak öncelikle topuk levhası ve korkuluk sistemlerinin sökülmesi,
- Platformun alt kattan sökülmesi,
- Çalışanlar malzemeleri indirirken malzemelerin üzerlerine düşmesi ve çarpması risklerine karşı uygun şekilde konumlanması,

- Sökülmüş olan iskele malzemelerinin doğrudan yere atılmaması ve iskele üzerinde biriktirilmemesi,
- Bağlamaların, bağlamanın üst tarafındaki tüm iskele elemanları alındıktan sonra ve yukarıdan aşağıya doğru sökülmesi,
- Malzemelerin dengeli şekilde indirilmesi ve belirlenen alana kayma ve devrilmeye neden olmayacak şekilde düzenli bir biçimde koyulması.

Aşağıdaki şekilde kendisini yaşam hattına bağlamış bir çalışan görülmektedir. Çalışan söküm işini yukarıdan aşağıya doğru ve söküm boyunca uygun aparatlarla yaşam hattına bağlanmış şekilde gerçekleştirmektedir.



Şekil 44: İskele sökümünde yüksekten düşmeye karşı koruma

2.3.19. KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

Risklerin, toplu korunmayı sağlayacak teknik önlemlerle veya iş organizasyonu ve çalışma yöntemleriyle önlenemediği, tam olarak sınırlandırılmadığı durumlarda kişisel koruyucu donanımlar (KKD) kullanılır. Toplu korunma önlemlerinin her zaman öncelikli olduğu dikkate alınmalı, uygulanamadığı durumlarda ise KKD kullanımına başvurulmalıdır.

İskele çalışmaları; iskelede yapılacak işin niteliği, iskelenin kurulum ve söküm işleri dikkate alındığında kişisel koruyucu donanımların kullanılmasının gerekebileceği çalışmalardır. İskelede çalışma sırasında kullanılacak kişisel koruyucu donanımların seçiminde yapılacak risk değerlendirmesi sonuçları dikkate alınmalıdır.

İskele işi yüksekte çalışmayı gerektirdiğinden dolayı, düşme riskine karşı önlem alınması son derece önemlidir. İskelede bütün açık kenarlarda uygun şekilde yerleştirilmiş yan korumanın bulunması, platformun tam ve sabitlenmiş olması ve erişimin erişim araçları ile sağlanması neticesinde bu risk minimize edilmektedir.

Konu ile ilgili olarak OSHA kaynaklarında, düşmeye karşı korumanın korkuluk sistemlerini ve düşmeyi durdurma sistemlerini içerdiği belirtilmektedir. Değişen iskele türlerine göre, düşmeyi durdurma sistemi veya korkuluk sistemi ya da her iki sistem de bir arada kullanılmaktadır. Örneğin; asma iskeleler her ikisinin de bir arada kullanıldığı iskele türü iken cephe iskelelerinde ise düşmeyi durdurma veya korkuluk sisteminin düşmeye karşı gerekli olduğu belirtilmektedir⁴. İskele korkuluk sisteminin yeterli şekilde kurulması, platform ve erişim ile ilgili bir eksiklik olmaması durumunda düşmeye karşı koruma sağlanmış olmaktadır. Fakat ülkemizde öncelikle yerine getirilmesi gereken bu hususlar sağlanmamaktadır.



Şekil 45: KKD kullanımı ile ilgili işaretler

Ara korkuluk kullanılmadan ve platforma sadece bir veya iki kalas yerleştirilerek çalışma yapılmakta ve bu durumdaki bazı çalışmalarda önlem alma adına çalışanlara emniyet kemeri verilmekte, çalışanlar da bu kemeri yanlış şekilde kullanmaktadır. (Kullanılmaması gereken bel kemerinin kullanıldığı dahi görülmektedir.) Dolayısıyla iki koruma yöntemi de tam olarak uygulanmamaktadır.

Eksikler olan bu tür iskelelerde bir de KKD kullanımının yanlış yapılması kaza olma ihtimalini iyice arttırmakta, alınan yetersiz önlemler ve yapılan yanlış uygulamalardan dolayı çalışanlar suçu emniyet kemeri bulmaktadırlar. Hâlbuki toplu korunmanın doğru şekilde sağlanarak düşme riskinin ortadan kaldırılmasıyla, en son adım olan kişisel korunmaya gerek kalmayacaktır. Konu ile ilgili olarak Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Yüksekte çalışma başlığı altında aşağıdaki hüküm belirtilmiştir:

- ç) **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.**

Kurulmuş bir iskelede çalışmanın dışında, iskelenin kurulumu ve sökümü sırasında da yüksekte çalışma sebebiyle düşme riski ortaya çıkmaktadır. Bu sebepten dolayı, iskele kurulum ve sökümü sırasında diğer kişisel koruyucu donanımların (baret, eldiven vb.) yanında yüksekten düşmeye karşı kişisel koruyucu donanım kullanımı daha da önem kazanmaktadır. İskele kurulum prosedürleri dikkate alındığında, düşmeye karşı güvenliği sağlayacak platform ve korkulukların takılmasından önce düşme riskinin olduğu görülecektir. (Bu riskin azaltılması için, bir alt katın üst katın korkuluğunun takılmasını sağlayan geçici veya kalıcı korkuluk sistemlerinin ya da ana korkuluk seviyesine yerleştirilerek bir üst katın korkulukların takılmasına olanak sağlayan geçici platform sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmalıdır.)

OSHA rehberindeki husus dikkate alındığında, kurulum ve söküm sırasında korkuluk sistemi ile düşmeye karşı korumanın sağlanamadığı ortaya çıkmaktadır. Başka bir toplu korunma önlemi de alınamıyorsa, diğer bir korunma yöntemi olan düşmeyi durdurma sistemlerinin kurulum sırasında kullanılması sağlanmalıdır. İskelenin kurulumuna benzer şekilde, kurulumun aksi yönünde yani yukarıdan aşağıya doğru yapılan söküm işlemi de düşme riski ortaya çıkmakta olup söküm sırasında da düşmeyi durdurma sistemlerinin kullanılmasına başvurulmalıdır. Kişisel korunma ile ilgili Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde Yüksekte çalışma başlığı altında aşağıdaki hüküm belirtilmiştir:

d) 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.

Düşmeyi durdurma sistemi; çalışma yerinden düşen bir çalışanın düşmesinin durdurulması için kullanılan ve ankraj, bağlantı tertibatları (karabina vb. bağlayıcılar), tam vücut emniyet kemeri, emniyet halatı (bağlama tertibatı-lanyard), düşmeyi yavaşlatma aparatı, yaşam hattı ya da bunların uygun kombinasyonundan oluşan sistemdir.

Düşmeyi durdurma sistemlerinin taşınması gerektiği özelliklerle ilgili olarak OSHA iskele rehberinde aşağıdaki hususlar belirtilmiştir:

- ❶ İskele kurulum ve sökümü sırasında yüksekte düşmeye karşı koruma sağlanmalı, bu koruma sisteminin kurulumu ve kullanımı uygulanabilir olmalı ve daha büyük bir tehlike oluşturmamalıdır.
- ❷ OSHA düzenlemelerinde geçen gereksinimlerin dışında; iskelede kullanılan düşmeyi durdurma sistemleri, emniyet halatı aracılığıyla düşey yaşam hattı, yatay yaşam hattı veya iskelenin yapısal elemanına bağlanmalıdır.
- ❸ Düşey yaşam hattı kullanıldığında, bu hattın güvenli bir ankraj noktasına bağlanması, iskele sisteminden bağımsız olması ve keskin kenarlara ve aşınmaya karşı korunması gerekmektedir.
- ❹ Güvenli ankraj noktalarının binaların yapısal elemanlarını içermelidir. Ancak dikey borular, havalandırma ve diğer boru sistemleri ve elektrik tesisat boruları kullanılmamalıdır.
- ❺ Düşey yaşam hatları birbirine bağlanmamalı, aynı ankraj noktasına bağlanmamalı, iskeledeki veya düşmeyi durdurma sistemindeki aynı noktaya bağlanmamalıdır.

OSHA düzenlemelerinde yüksekte düşmeye karşı koruma ile ilgili kriter ve uygulamalar başlığı altında, düşmeyi durdurma sisteminin taşınması gerektiği bazı önemli özellikler aşağıdaki gibidir¹⁵:

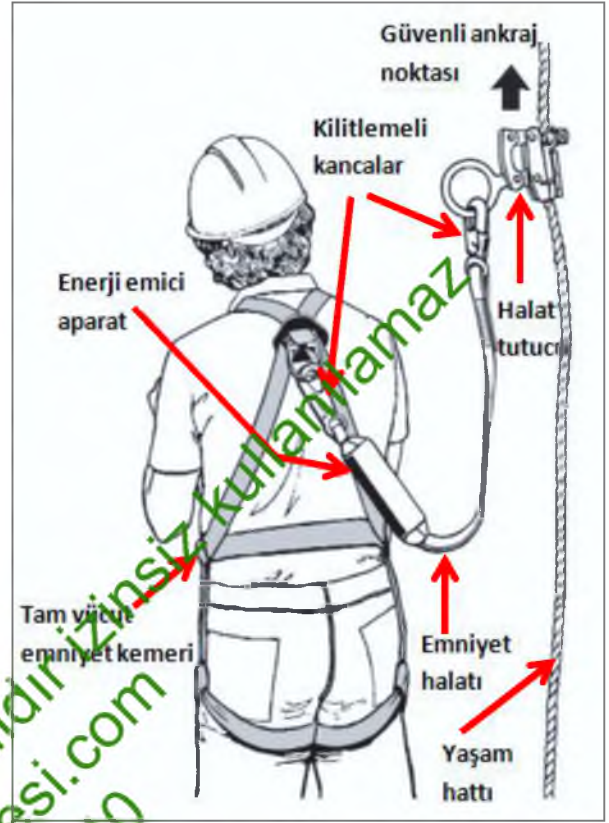
- Bel kemerleri düşmeyi durdurma sisteminin bir parçası olarak kabul edilmemektedir.
- Bağlantı tertibatları dövme çelik, preslenmiş çelik, çekme çelik (formed steel) veya eşdeğer malzemelerde olmalıdır.
- Bağlantı tertibatları korozyona karşı dirençli olmalı, tertibatların tüm yüzey ve kenarları temas edilen sistem parçalarının zarar görmesini engelleyecek şekilde pürüzsüz olmalıdır.
- D halkaları ve kancaların asgari çekme mukavemeti 5000 pounds (22.2 kN) olmalı ve D halkalı ve kancalar çatlamadan, kırılmadan veya kalıcı deforme olmadan asgari 3600 pound (16 kN) çekme yüküne karşı test edilmiş olmalıdır.
- Kancalar bağlatın yapılacakları elemana uygun boyutta olmalıdır.
- Emniyet halatları ve düşey yaşam hatları asgari 5000 pounds (22.2 kN) kopma mukavemetine sahip olmalıdır.
- Düşey yaşam hatları kullanıldığında, her bir çalışan ayrı hatta bağlanmalıdır.
- Yaşam hatları kesilme ve aşınmaya karşı korunmalıdır.

- Düşme mesafesini otomatik olarak 2 ft (0.61 m) veya daha az mesafeye sınırlayan geri sarmalı tip yaşam hatları ve emniyet hatları tamamen açılmış durumda iken asgari 3000 pounds (13.3 kN) çekme yükünü sürdürecek kapasitede olmalıdır. (2 ft veya daha az mesafede sınırlamayanlar için ise 5000 pounds (22.2 kN) olmalı.)
- Emniyet hatları, yaşam hatlarında kullanılan halat ve örgüler sentetik fiber olmalıdır.
- Düşmeyi durdurma ekipmanının bağlandığı ankrajlar platformların asılması veya desteklenmesi için kullanılan ankrajlardan bağımsız olmalı ve bağlanan her bir çalışan için 5000 pounds (22.2 kN) değerini taşımalıdır.
- Darbe yüküne maruz kalan düşmeyi durdurma sistemi ve bileşenleri hemen kullanımdan alınmalı, incelenip zarar görmediği ve tekrar kullanım için uygun olduğu belirtilmeden kullanılmamalıdır.
- Düşmeyi durdurma sistemleri her kullanımdan önce yıpranmaya, bozulmaya ve kusurlu bileşenlere karşı kontrol edilmelidir.
- Düşmeyi durdurma sistemleri korkuluk sistemlerine bağlanmamalıdır.
- Tam vücut emniyet kemeri çalışanın sırtının ortasına gelecek ve omuz hizasına yakın olacak şekilde giyilmelidir.

Konu ile ilgili detaylı bilgi için, TS EN 363 Düşmeye karşı kişisel koruyucu Donanım-Düşmeye Karşı Kişisel Koruyucu Sistemler Standardı'ndan faydalanılabilir. Düşmeye karşı koruma ile ilgili yararlı olabilecek diğer bazı standartlar aşağıda verilmiştir:

- **TS EN 354:2010** Kişisel koruyucu donanım - Belirli bir yükseklikten düşmeye karşı-Bağlama tertibatı
- **TS EN 355** Kişisel koruyucu donanım - Yüksekten düşmeye karşı - Enerji absorplayıcılar
- **TS EN 360** Kişisel koruyucu donanım - Yüksekten düşmeye karşı - Geri sarmalı tipte düşme önleyiciler
- **TS EN 361** Kişisel koruyucu donanım - Belirli bir yükseklikten düşmeye karşı - Tam vücut kemer sistemleri
- **TS EN 362** Yüksekten düşmeye karşı kişisel koruyucu donanım – Bağlayıcılar
- **TS EN 364** Yüksekten düşmeye karşı personel koruyucu teçhizat - Deney metotları
- **TS EN 365** Yüksekten düşmeye karşı kişisel koruyucu donanım - Kullanma talimatı, bakım, periyodik muayene, tamir, işaretleme ve ambalajlamaya ait genel kurallar

Düşmeyi durdurma sisteminde kullanılacak emniyet halatları ve ankrajların birçok türü bulunmaktadır. Örneğin emniyet halatları sabit ya da değişken uzunluklarda, çift bacaklı ya da geri sarmalı tipte olabilir. Emniyet halatları bağlantı yerinden doğrudan bir ankraj noktasına bağlanabileceği gibi halat tutucu ve yatay veya düşey yaşam hattı aracılığıyla da ankraj noktasına bağlanabilir. Düşmeyi durdurma sisteminde, emniyet halatının bir ucu tam vücut emniyet kemeri üzerinde sırtın ortasında bulunan D halkasına bağlanırken, diğer tarafı tercihen baş seviyesinin üzerinde bir noktaya bağlanır. Yandaki şekilde, uygun bağlayıcı ve aparatlarla düşey yaşam hattına bağlı tam vücut emniyet kemeri takılı çalışan görülmektedir.



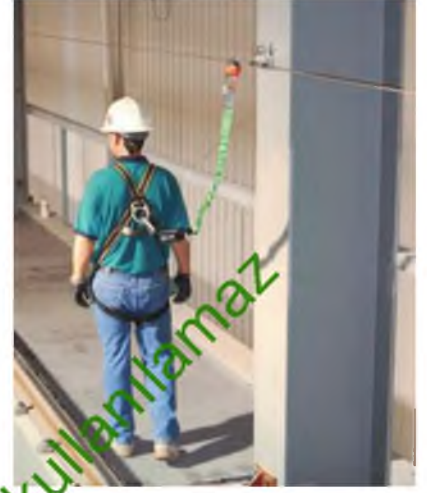
Şekil 46: Düşmeyi durdurma sistemi

Gerek iskenenin kurulumu gerekse iskenenin sökümü sırasında kullanılacak olan düşmeyi durdurma sistemlerinin uygun şekilde kurulması son derece önemlidir. Yapılacak olan risk değerlendirmesinin sonuçları önemlidir. Dikkat edilmesi gereken bazı hususlar şunlardır:

- Hat çekilmesi planlanan yapının durumu (yapı yüzeyinin şekli, eğim vb.) incelenmelidir. Hattın aşınmaması, kesilmemesi ve yıpranmamasına dikkat edilmelidir.
- İskelenin kurulum ve söküm prosedürleri ankraj noktalarının belirlenmesini ve dolayısıyla hattın konumunu etkiler. Kurulum ve söküm yöntemleri dikkate alınmalıdır.
- Düşmeyi durdurma sisteminde kullanılacak olan emniyet halatının uzunluk, tür vb. özellikleri dikkate alınmalıdır. Örneğin; geri sarmalı tipte bir halat ani hareketle kilitlenecek ve çalışanın düşmesi önlenebilecektir.
- Kurulum sırasında kullanılacak erişim araçlarının niteliği ve konumu dikkate alınmalıdır.
- Çıkma genişlikleri ve çıkma uzunlukları dikkate alınmalıdır.
- Çalışan rahat hareket etmesi ve kurulumu kolayca yapması ve muhtemel bir düşmede enerji sönümleyici aparat ve emniyet halatı uzunlukları gibi kriterlere bağlı olarak salınım yapması ve iskele elemanlarına çarpması riski göz önünde bulundurulmalıdır.
- Kurulum ve sökümde çalışacakların sayısı dikkate alınmalıdır.

Kurulum ve söküm çalışanlarının tam vücut emniyet kemerini uygun şekilde giydikleri ve doğru şekilde kullanmayı bildiklerinden emin olunmalıdır. Emniyet halatı, çekilen hatta bağlayıcılar yardımıyla bağlanmalı, hattın etrafında dolama yapılması ve düğüm atma gibi hareketlere karşı çalışanlar uyarılmalıdır.

Şekil 47’de çalışanın yaşam hattına bağlanması görülmektedir.



Şekil 47: Yaşam hattına bağlantı

Hat ya da doğrudan emniyet halatlarının bağlandığı ankrajlar uygun şekilde yapılmalı ve bağımsız olmalıdır. Yatay yaşam hattı kullanılacaksa, hattın her iki tarafına da yeterli nitelikte ankraj yapıldığından emin olunmalıdır. Ankraj olarak kullanılacak yapı elemanlarının yeterli sağlamlıkta olmasına dikkat edilmelidir. Şekil 48.’de ankraj ile ilgili örnek verilmiştir.



Şekil 48: Ankraj örneği

Çalışanların emniyet halatlarını iskele elemanlarına takması da düşmeye karşı başvurulacak önlemlerdendir. Emniyet halatı yeterli büyüklükteki bağlayıcılarla (kanca vb.) iskele elemanlarına bağlanabilir. Bağlanacak iskele elemanının seçiminde; üreticiden temin edilen kullanım kılavuzu, enerji emicinin açılma miktarı, emniyet halatı uzunluğu, muhtemel düşmedeki salınım hareketi, ergonomik çalışma ve kurtarma prosedürleri gibi hususlar dikkate alınmalıdır.

Düşme senaryosuyla oluşabilecek salınım ve çarpma riskine karşı en uygun düşmeyi durdurma aparatları seçilmeli, hat ve ankrajın seçimi ve yerleştirilmesine önem verilmelidir. Ani düşme hareketi sırasında kilitlenen geri sarmalı tipte aparatların kullanımı göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışan kendisini iskele elemanına bağlamışsa, düşme gerçekleşmesi durumunda çalışan kurtarıldıktan sonra yeniden çalışmaya başlanmadan önce iskele elemanı ve bir bütün olarak iskele sistemi incelenmelidir. Çalışanlar kendilerini aynı iskele elemanına bağlamamaları hususunda uyarılmalıdır.

Kurulum ve söküm sırasında yapılan çalışmaların takip ve kontrol edilmesi son derece önemlidir. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği’nde Yüksekte çalışma başlığı altında aşağıdaki hüküm belirtilmiştir:

ğ) Yüksekte yapılan çalışmalar işveren tarafından görevlendirilen ehil bir kişinin gözetim ve kontrolü altında gerçekleştirilir.

Düşmeyi durdurma sistemlerinin uygun şekilde kurulmasından sonra herhangi bir düşme meydana geldiğinde çalışan asılı halde kalacaktır. Asılı durumda kalan çalışanın rahat bir durumda olmadığı ve emniyet kemerinin vücudun üzerinde yarattığı etkiler dikkate alınmalıdır. Bir düşme meydana gelmesi durumunda çalışanın yaralanmalara sebep olmadan en kısa sürede kurtarılması ve kurtarma ekibinin de kurtarma işlemi sırasında riske atılmaksızın bu işlemi gerçekleştirebilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, kurtarma prosedürlerinin belirlenmesi ve ivedilikle uygulanması dikkat edilmesi gereken önemli bir husustur. Çalışanlara kurtarma prosedürleri hakkında İSG eğitiminin verilmesi ve çalışana düşme neticesinde etkin bir kurtarma için neler yapılabileceğinin anlatılması gerekir. Etkin ve hızlı bir kurtarma için, kurtarma prosedürlerini içeren kurtarma planı işe başlanmadan önce hazırlanmış olmalıdır.



Şekil 49: Kurtarma prosedürü

Birçok durumda kurtarma planı prosedürleri basittir. Uygun bir merdiven veya yükseltilebilir iş platformu aracılığıyla asılı kalan çalışana ulaşarak, çalışanın güvenli şekilde indirilmesi sağlanabilir.

Kurtarmanın daha karmaşık ve zor olduğu durumlarda ise vakit kaybetmeksizin itfaiye kurumu vb. profesyonel kurtarma ekiplerine başvurulmalıdır. Aşağıda kurtarma planında yer alabilecek bazı hususlar verilmiştir:

- Çalışanların eğitimi ve temin edilen kurtarma ekipmanının özellikleri, (Doğru kullanım vb.)
- Kurtarma işlemi için görevlendirilen kişilerin bilgileri,
- Güvenli çalışma yöntemleri (Başarılı bir kurtarma işlemi için yapılacaklar ve uygulanacak prosedürlerin hiyerarşisi, irtibata geçilebilecek kurtarma ekibine erişim bilgileri vb.),
- Halatla kurtarma yapılacaksa, kurtarma halatı ankraj noktalarının yerleri ve halatın çalışanın tam vücut emniyet kemerine nasıl bağlanacağı,

Ankraj ve kurtarma ile ilgili olarak aşağıda verilen Standartlardan faydalanılabilir:

- **TS EN 1496** Kurtarma teçhizatı-Kurtarma amaçlı kaldırma donanımları
- **TS EN 1497** Kurtarma teçhizatı-Kurtarma amaçlı kaldırma donanımları
- **TS EN 1498** Kurtarma donanımı- Kurtarma halkaları
- **TS EN 341** Yüksekten düşmeye karşı personel koruyucu teçhizat- Kurtarma için indirme cihazları
- **TS EN 795:2013** Düşmeye karşı kişisel koruyucu donanım-Ankraj tertibatları

Konu ile ilgili olarak İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik hükümlerinde, çok tehlike sınıfında yer alan işyerlerinde (İnşaat iskelesi ve çalışma platformu kurma ve sökme işleri çok tehlike işidir.) 30 çalışana kadar çalışan sayısı için Arama, kurtarma ve tahliye konusunda her biri uygun donanıma sahip ve özel eğitilmiş en az birer çalışanın destek elemanı olarak görevlendirilmesi ve bu sayıyı aşan işyerlerinde de her 30 çalışan için birer destek elemanı daha görevlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik kapsamında aşağıdaki hüküm belirtilmiştir:

Madde 6-(1) İşveren, çalışanlarına asgari Ek-1'de belirtilen konuları içerecek şekilde iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin verilmesini sağlar.

Bu yönetmeliğin Ek-1 eğitim konuları tablosu incelendiğinde, teknik konular başlığı altında Tahliye ve Kurtarma eğitiminin de yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla iki yönetmelik de dikkate alındığında, tüm çalışanlara tahliye ve kurtarma konusunda İSG eğitimi verilmesi ve toplam çalışan sayısı dikkate alınarak belirlenen sayılardaki özel eğitilmiş çalışanların ise arama, kurtarma ve tahliye konularında destek elemanı olarak görevlendirilmesi konunun önemini açıkça göstermektedir.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Güvenlik bilincinin yetersiz olması ve önlem alma hususunda ağır davranılması sebebiyle yüksekte çalışma; kafamızı çevirip etrafımızdaki çalışmalara baktığımızda çoğu zaman karşılaşılabileceğimiz, ağır sonuçlu kazaların yaşanmasına neden olan açık bir tehlikedir. İskeleler de yüksekte çalışmanın söz konusu olduğu, kullanımı epeyce yaygın erişim araçlarıdır. Ülkemizdeki mevcut durumları ele alındığında, düşme riskinin en çok olduğu yüksekte çalışma alanlarından olduğu kolaylıkla fark edilecektir. Gerek güvenlik algısının düzeyiyle gerekse iskelelerdeki mevcut durumla ilgili bazı bilgiler şunlardır:

- İskele üzerinde yüksek katlarda dahi tek kalasla çalışmak bir sorun olarak algılanmamaktadır.
- Çalışılacak olan iskelenin temel bileşenlerini kurmak, kazadan malzeme yerleştirme olarak kabul edilmektedir.
- Yıllarca iskele işinde çalışıyor olmak, yüksekte düşmenin söz konusu olamayacağına dair bir kanıt olarak görülmektedir.
- Yaşanan onca kazadan ibret alınmamakta, eski yıllarla çalışmaktan vazgeçilmemektedir.
- İşveren, güvenli bir iskele temin etmenin gerekliliğini sürekli maliyet açısından değerlendirmekte, belki de almadığı bir kalas parçası sebebiyle yaşayabileceği çok daha yüksek maddi kaybı düşünmemektedir.
- Herhangi bir kaza yaşanmasından hemen sonra bir bilinç oluşmakta fakat o da çok kısa sürmektedir.
- Teftiş için yetkililer geldiğinde alınan önlemlerin o an için ve göstermelik olduğu takılan yepyeni baret ve kemerlerden anlaşılmaktadır.
- İşveren çalışanına önlem aldırma konusunda yeterince baskı kurmamakta, çalışan da sağlık ve güvenliğinin korunması hakkını talep etmemektedir.
- Teknik işle ilgili çalışmalar bir plan, proje dâhilinde yürürken, sağlık ve güvenlikle ilgili hususların planlanmasına gerek duyulmamaktadır.
- Tek kalaslı, korkuluksuz iskelelerde emniyet kemeri kullanmak, önlem alınmış olarak kabul edilmektedir.
- Satın alınan bir ürünle ilgili olarak, o ürünün taşınması gerektiği güvenlik gerekleri sorgulanmamaktadır.

Yukarıdaki mevcut bilgileri de dikkate aldığımızda; güvenlik kültürünün eksikliğinden dolayı, maliyetten kaçmak ve zamandan kazanmak için can güvenliğinin sağlanmadan çalışılmaya başlanması neticesinde çok sayıda iş kazası meydana gelmektedir.

İskelede eksikliklerin olması durumunda, alınacak önlemler gözde büyütülmemeli ve birçok önlemin olduğu düşünülerek nasıl bir önlemin alınabileceğine karar verilmelidir. Aşağıda işverenler için bazı tavsiyeler yer almaktadır:

- Çalışmalarınızda kendi iskelenizi kullanıyorsanız, iskele malzemelerinizin iyi şartlarda depolanmasını sağlayın.
- İskele malzemelerinizi uzman/yetkili kişilerle birlikte gözden geçirin ve güven vermeyen malzemeleri sağlam olanlardan ayırın.
- İskelede güvenli çalışmanın sürdürülebilmesi için, uzmanınızın ve hekiminizin uyarılarını dikkate alın.
- Çalışanlarınızın İSG ve mesleki eğitimine önem verin.
- İskele işi ile ilgili gerekli güvenlik ekipmanlarının temin edilmesini sağlayın.
- Uzmanınızı da yanınıza alarak çalışanlarınızla güvenli çalışma hususunda konuşun.
- Uzmanınıza destek verdiğinizizi ve İSG konusunda kararlı olduğunuzu gösterin.

Kararlı bir yönetim her geç güvenli çalışmayı sağlayacak ve işverenler de çalışmalarını gönül rahatlığıyla takip edebilecektir. Yıllardır bilindik yanlış yöntemlerle çalışmalarını sürdüren çalışanlar için bu geçiş zor olabilir fakat verilen eğitimler, yapılan uyarılar ve kararlı bir tutum neticesinde çalışanlar da bu duruma adapte olacaktır.

Uygun olarak temin edilmiş bir iskelenin ilk maliyeti yüksek olsa da; korozyona dirençli olan standart malzemeler sebebiyle hem kurulum kolaylaşacak hem de iskelenin kullanım ömrü uzun olacaktır. Çalışanların rahatça ve etkin biçimde çalışması sağlanacak, işverenin kaza olur endişesi ortadan kalkacaktır. Kaza olması sebebiyle oluşan görünür ve görünmez maliyetler ile manevi kayıplar olmayacak, ilk başta güvenli iskele alınmasıyla yapılan yatırım, kazanç olarak fazlasıyla geri dönecektir. Bunların dışında, iş sağlığı ve güvenliğine verilen önem neticesinde firmanın prestij ve saygınlığı da artacaktır.

İskele işi eğer alt işverene verilecekse; yine aynı sorumluluk bilincinde hareket edilmelidir. İşveren, kendisinin birinci derecede sorumlu olduğunu unutmamalıdır. Alt işverenle yapılacak sözleşme dikkatlice hazırlanmalı ve alt işverenden de aynı hassasiyet ve sorumluluk beklenmelidir. Sözleşmede her iki tarafın da sorumluluk ve yetkileri belirlenmeli, yaşanabilecek eksikliklere ve güvensiz çalışmaya karşı yaptırım hususlarının da sözleşmede yer alması sağlanmalıdır.

Çalışmanın işveren tarafından düzenli olarak denetlenmesi, hem işverenin hem de alt işverenin İSG hususunda gerekli özeni göstermesi ve uzmanların koordinasyon içinde çalışması ile iskele işi güvenli bir şekilde tamamlanacaktır.

İşveren tarafından iskele alınacaksa; TS EN 12810-1 standardına uygun, güvenliği öncelikli olarak sağlayan, kurulum kolaylığı bulunan, korozyona karşı dirençli, uzun ömürlü, belgelendirilmiş iskeleler tercih edilmelidir. Teknoloji geliştikçe iskelelerin çeşitliliği ve özellikleri de artmaktadır. Güvenlik her zaman önde tutularak araştırma yapılmalı ve satıcı firmadan iskele standartlarına uygunluğa dair teminat alınmalıdır.

Bir iş kazası yaşanması durumunda en çok kayba uğrayan kişiler ise şüphesiz çalışanlardır. İskele işinde yüksekten düşme, elektrik çarpması, iskele çökmesi gibi ağır sonuçlu kazalar oluşabilir ve toplu ölümler dahi görülebilir. Güvensiz çalışma sebebiyle çalışanların bu risklere maruz kalabilecekleri onlara mutlaka aktarılmalıdır.

Çalışanların İSG eğitimlerinin olması, güvenlik bilincinin oluşturulmasında büyük bir katkı sağlayacağından dolayı asla ihmal edilmemeli, güvenlik algısının oluşturulması için sürekli olarak eğitim konusunda çaba içinde olunmalıdır.

Sonuç olarak, bu dokümanın giriş bölümünde verilen araştırmada da görüldüğü üzere; düşme sonucu ölümle sonuçlanan her 5 iş kazasından 1'i iskeleden kaynaklıdır. Benzer şekilde, iskeleden düşme sonucu yaralanma ile sonuçlanan kazalar neredeyse her 3 iş kazasından 1'ini oluşturmaktadır. İş kazalarının önlenemiyor olmasına rağmen bu sonuçların oluşması, alınacak önlemler apaçık ortada iken hiçbir önlem alınmaması ile doğrudan ilgilidir.

İskele çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için özellikle son yıllarda yapılan çalışma ve projeler bir farkındalık oluşturmuş ve bu çalışmalar ile iskele üreticisi firmalar standarda uygunluk belgesi alma ya başlamışlardır. Yapı ruhsatiyesi almak için, cephe iskelesine ait statik hesap ve detay çizimlerinin müracaat dilekçesi ekinde statik proje dâhilinde sunularak ilgili idareye teslim edilmesi zorunlu hale gelmiştir. Ahşap cephe iskelelerin kullanımına bazı sınırlamalar getirilerek, bu iskelelerin taşınması gerektiği kriterler belirlenmiş ve TS 13662-Ahşap bileşenlerden oluşan dış cephe iş iskeleleri standardı yayınlanmıştır.

Dolayısıyla iş kazaların yaşanmaması için güvensiz iskele kullanımı bir an önce terk edilerek, risk değerlendirmesi neticesinde gerekli önlemlerin alındığı, standarda uygun iskelelerde çalışmaya başlanmalıdır. Daha güvenli bir çalışma için işyerinin ilgili tüm tarafları ortak hareket etmeli ve güvenlik kültürünün yayılması için çaba gösterilmelidir.

4. TABLO VE ŞEKİLLER

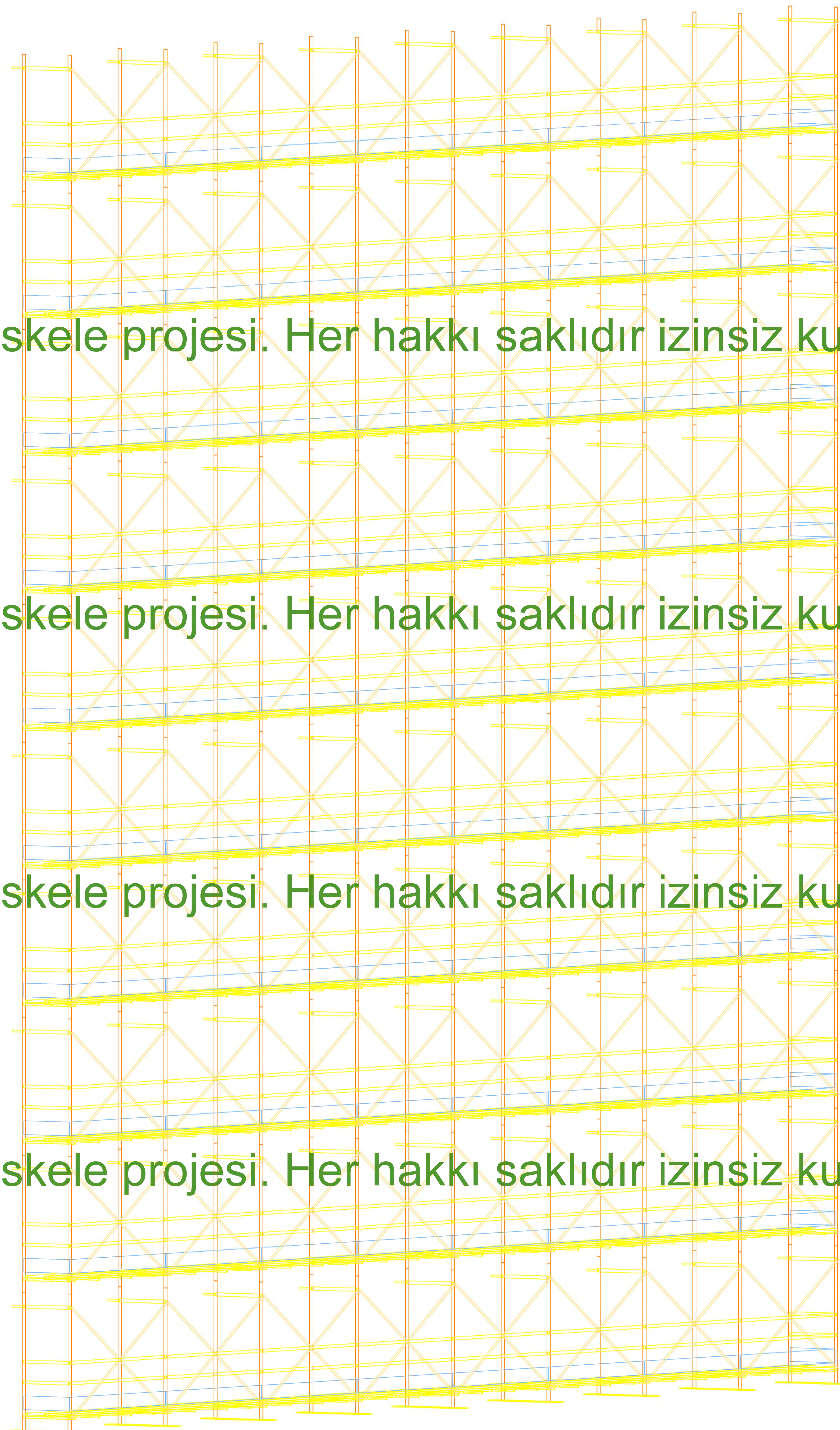
TABLO	SAYFA NO
Tablo 1: İnşaat sektörü istatistikleri	1
Tablo 2: İncelenen 5239 İş Kazasının “Kaza Tipleri” ne Göre Dağılımı (Ana Gruplar)	3
Tablo 3: İnsan Düşmesi Tipindeki Kazaların Alt Grupları	4
Tablo 4: Enerji hatlarına güvenlik mesafeleri	43

ŞEKİL	SAYFA NO
Şekil 1: Hareketli iskele, asma iskele ve cephe iskelesi	6
Şekil 2: Çeşitli taban plakaları	6
Şekil 3: Altlık	7
Şekil 4: Çeşitli dikmeler	7
Şekil 5: Çalışma platformu	8
Şekil 6: Topuk levhası	8
Şekil 7: Yan koruma	9
Şekil 8: İskele içi merdivenler	9
Şekil 9: Ankraj elemanları	10
Şekil 10: Enine ve boyuna ara bağlantılar	10
Şekil 11: İskele kaplaması	11
Şekil 12: Malzemelerin istiflenmesi	15
Şekil 13: Eğimli zeminlerde iskele ayakları	17
Şekil 14: Uygunsuz iskele tabanları	18
Şekil 15: İskele ayağı bindirme uzunlukları	19
Şekil 16: Topuk levhası ve ara korkuluk	22
Şekil 17: Ahşap kalas kusurları	25
Şekil 18: İskele kalasları	25
Şekil 19: Tabakalı kaplama kereste	27

Şekil 20: Güverte ve kilitleme tertibatı	27
Şekil 21: Platform bindirme uzunlukları	29
Şekil 22: Güvensiz çalışma	30
Şekil 23: Merdiven ulaşım açıklığı	31
Şekil 24: İskeleyle bitişik erişim kulesi	32
Şekil 25: Güvenlik kafesi	33
Şekil 26: Sırasıyla tip a ve tip b ankraj modelleri	34
Şekil 27: Ankraj modeli örneği	35
Şekil 28: Bağ alt ve üst yükseklikleri	35
Şekil 29: Boşluktan bağlama	36
Şekil 30: Pervaz bağlaması	36
Şekil 31: Bağ borusu pervaz uzaklığı	37
Şekil 32: Boyuna ve enine çapraz	38
Şekil 33: Boyuna çapraz örnek modeller	38
Şekil 34: Çaprazın dikmeye yerleştirilmesi	39
Şekil 35: Yatay düzlemde takviye	39
Şekil 36: Yaya geçidi	41
Şekil 37: İskele altı geçit	41
Şekil 38: Elektrik tehlikesi	44
Şekil 39: Malzeme düşmesine karşı alınan önlemler	47
Şekil 40: İskeleyle kaplama yapılması	48
Şekil 41: Cisim tutma platformları	48
Şekil 42: Elle taşıma	49
Şekil 43: Sağlık ve güvenlik işaretleri	50
Şekil 44: İskele sökümünde yüksekten düşmeye karşı koruma	53
Şekil 45: KKD kullanımı ile ilgili işaretler	54
Şekil 46: Düşmeyi durdurma sistemi	58
Şekil 47: Yaşam hattına bağlantı	59
Şekil 48: Ankraj örneği	59
Şekil 49: Kurtarma prosedürü	60

5. KAYNAKLAR

1. Sosyal Güvenlik Kurumu 2013, 2014 ve 2015 yılları kaza istatistikleri.
2. M. Mehmet Uğur, İnşaat Sektörümüzdeki Başlıca İş Kazası Tipleri.
3. Code of Practice for Access and Working Scaffolds, Health and Safety Authority.
4. A Guide to Scaffold Use in the Construction Industry, OSHA 3150.
5. P. William D. What you need to know about wood scaffold plank.
6. Scaffolds, Infrastructure Health and Safety Association.
7. Scaffold planks, VP WorkSafe Services.
8. Health and Safety in Construction, Health and Safety Executive.
9. B.Bekir Cihad, Ö. Ferhat, A. Ertuğrul, Masif Ağac Malzeme ve Tabakalı Kaplama Kerestenin Vida Tutma Direnci Üzerine Karşılaştırmalı Bir Çalışma
10. Scaffold Planks, Australian Standard.
11. Erecting, altering and dismantling scaffolding, Part 1. Prefabricated steel modular scaffolding-A guide on health and safety standards (2010).
12. Guidelines Part 13-Divisions 4- Scaffolds WorkSafe BC
13. İskele Kurulum Elemanı (Seviye 3)-Yeterlilik kodu
14. Safety and Health Regulations for Construction, Subpart L- Scaffolds, OSHA
15. Safety and Health Regulations for Construction, Subpart M- Fall Protection, OSHA



Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz www.iskeleprojesi.com 0532 261 62 40

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz www.iskeleprojesi.com 0532 261 62 40

Örnek iskele projesi. Her hakkı saklıdır izinsiz kullanılamaz www.iskeleprojesi.com 0532 261 62 40