



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DIŞ CEPHE İSKELELERİNİN FARKLI
MALZEMELER KULLANILARAK
MODELLENMESİ VE MALİYET ANALİZİ

Oğuzhan YEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Temmuz-2022
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Oğuzhan YEL tarafından hazırlanan “Dış Cephe İskelelerinin Farklı Malzemeler Kullanılarak Modellenmesi ve Maliyet Analizi” adlı tez çalışması 20/07/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Musa Hakan ARSLAN

Danışman

Doç. Dr. Mustafa ALTIN

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Ali Serdar ECEMİŞ

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Saadettin Erhan KESEN
Lisansüstü Enstitü Müdürü

Bu tez çalışması Konya Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü tarafından nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Oğuzhan YEL

Tarih:20/07/2022

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DIŞ CEPHE İSKELELERİNİN FARKLI MALZEMELER KULLANILARAK MODELLENMESİ VE MALİYET ANALİZİ

Oğuzhan YEL

Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mustafa ALTIN

2022, 101 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Musa Hakan ARSLAN
Doç. Dr. Mustafa ALTIN
Dr. Öğr. Üyesi Ali Serdar ECEMİŞ

İnşaat sektörü; kendisine ait birden fazla alt sektörün mal ve hizmet üretimine talep yaratan, ekonomik büyümeye katkısından dolayı öncü bir rol üstlenen ve buna bağlı olarak önemi zamanla artan bir iş koludur. Ülkemiz hızlı bir gelişme göstermekte ve bu gelişimin merkezinde ise inşaat sektörü yer almaktadır. Köprüler, hastaneler, konutlar, yollar, barajlar gibi ülkelerin gelişimine fayda sağlayacak ve gelişmişlik seviyesini belirleyen faktörlerden biri olan tüm alt ve üst yapıların ilk adımı inşaat ile atılmaktadır. Cephe iskeleleri bu sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle sıva, boya, yalıtım gibi işlerin yapımında cephe iskelelerinden faydalanılmaktadır. Özellikle son yıllarda artan konut inşası, cephe iskelelerinin kullanımında da bir artışa neden olmuştur. Bu artış iş sağlığı ve güvenliği yönünden birtakım olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir. Yüksekten düşmeden dolayı oluşan iş kazaları, çoğunlukla güvensiz iskele kullanılmasından ötürü gerçekleşmektedir. Bu kapsamda; iş iskeleleri, standart ve iş güvenliği mevzuatında tanımlanan esaslara göre değerlendirilmelidir. Ayrıca geçici inşaat yapıları olan iş iskelelerin günümüz rekabet şartlarında maliyete olan etkisi önemli bir yere sahiptir. Globalleşen dünyada başarılı olabilmek adına bir işi en kısa zaman ve en iyi kalitede minimum maliyet ile bitirmek elzem hale gelmiştir. Mühendislik bilgisi ve tecrübe gerektiren bu yapılar kurulurken birçok parametre göz önünde bulundurulmaktadır. Bu çalışma kapsamında malzeme bakımından ahşap ve çelik ve alüminyumdan oluşan 3 farklı dış cephe iskelesi mevzuata uygun olarak Sap 2000 versiyon 23.2.0 programında modellenerek statik analizi yapılmıştır. Yapılan bu analizler sonucu belirlenen kesitler doğrultusunda malzeme-maliyet ilişkisi bulunarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Faydalı ömürleri dikkate alınarak malzeme ve işçilik bakımından değerlendirildiğinde en yüksek maliyete sahip iskele tipi alüminyum iskele, en düşük maliyete sahip iskele tipinin ise h tipi çelik iskele olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Cephe İskelesi, İskele Çeşitleri, İş Sağlığı ve Güvenliği, Maliyet Analizi, Tasarım

ABSTRACT

MS THESIS

MODELING AND COST ANALYSIS OF EXTERIOR SCAFFOLDS USING DIFFERENT MATERIALS

Oğuzhan YEL

**Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Civil Engineering**

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa ALTIN

2022, 101 Pages

Jury

**Prof. Dr. Musa Hakan ARSLAN
Assoc. Prof. Dr. Mustafa ALTIN
Asst. Prof. Dr. Ali Serdar ECEMİŞ**

Construction industry; It is a business line that creates demand for the production of goods and services in more than one sub-sector of its own, plays a leading role due to its contribution to economic growth, and accordingly, its importance has increased over time. Our country is developing rapidly and the construction sector is at the center of this development. The first step of all infrastructure and superstructures, such as bridges, hospitals, residences, roads, dams, which will benefit the development of countries and determine the level of development, is taken with construction. Facade scaffoldings are widely used in this sector. Especially in the construction of works such as plaster, paint, insulation, facade scaffoldings are used. Especially in recent years, increasing housing construction has led to an increase in the use of facade scaffoldings. This increase has brought with it some negativities in terms of occupational health and safety. Occupational accidents caused by falling from a height are mostly due to the use of unsafe scaffolding. In this context; Work scaffolding should be evaluated according to the principles defined in the standards and occupational safety legislation. In addition, the effect of scaffoldings, which are temporary construction structures, on the cost has an important place in today's competitive conditions. In order to be successful in the globalizing world, it has become essential to finish a job in the shortest time and at the best quality with minimum cost. Many parameters are taken into account when installing these structures, which require engineering knowledge and experience. Within the scope of this study, 3 different exterior scaffoldings consisting of wood, steel and aluminum in terms of material were modeled in the Sap 2000 version 23.2.0 program in accordance with the legislation and static analysis was made. Comparisons were made by finding the material-cost relationship in line with the sections determined as a result of these analyzes. When evaluated in terms of materials and workmanship, considering their useful life, it was seen that the scaffolding type with the highest cost was aluminum scaffolding, and the h type steel scaffolding with the lowest cost.

Keywords: Facade Scaffolding, Scaffolding Types, Occupational Health and Safety, Cost Analysis, Design

ÖNSÖZ

Yapmış olduğum tüm çalışmalar süresince değerli katkılarını benden esirgemeyen, gösterdiği sabır ve özveri ile hiçbir zaman desteğini ve engin bilgilerini benden eksik etmeyen, çalışmalarımın her aşamasında önerileri ile yolumu aydınlatan değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Mustafa ALTIN 'a ve bugüne kadar her daim yanımda olan ve beni her fırsatta maddi ve manevi koşulsuz destekleyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Oğuzhan YEL
KONYA-2022



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. İskele Kavramı Ve Dış Cephe İskelesi	2
1.1.1. Cephe iskeleleri.....	3
1.1.1.1. Malzeme cinsine göre dış cephe iskele çeşitleri	4
1.1.1.2. Kullanımına göre dış cephe iskele çeşitleri	6
1.2. Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan İskeleler İçin Asgari Sağlık ve Güvenlik Şartları.....	17
1.2.1. İskele korkuluklarında asgari güvenlik şartları.....	19
1.2.2. İskelelerde genel tedbirler	20
1.2.3. İskele kurulum ve söküm esnasında dikkat edilmesi gereken hususlar	21
1.2.3.1. İskelelerin kurulması	21
1.2.3.2. İskelelerin sökülmesi	23
1.3. İskelelerde Meydana Gelen İş Kazaları.....	23
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	28
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	31
3.1. Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan İskelelerin Malzeme Özellikleri ve İskeleyle Etkiyen Yükler	31
3.1.1. Malzeme özellikleri.....	31
3.1.1.1. Çelik için malzeme gerekleri	31
3.1.1.2. Alüminyum alaşımlar için malzeme gerekleri.....	33
3.1.2. İskeleyle etkiyen yükler.....	34
3.1.2.1. Çalışma alanı üzerine etkiyen yükler	34
3.1.2.2. Yan koruma üzerine gelen yükler	36
3.1.2.3. Kar ve buz yükleri.....	37
3.1.2.4. Rüzgar yükleri.....	37
3.1.2.5. Dinamik yükleme	39
3.1.3. Yük kombinasyonları	39
3.1.3.1. Cephe iskeleleri.....	39
3.2. Tasarlanan İskele Sistemine Ait Genel Veriler.....	40
3.2.1. İskele modeli	43
3.2.1.1. Çelik iskele modeli	43
3.2.1.2. Alüminyum iskele modeli.....	46
3.2.1.3. Ahşap iskele modeli.....	49
3.2.2. İskeleyle etkiyen yükler	53

3.2.3. Yük kombinasyonları.....	57
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	59
4.1. Sehim Kontrolü	59
4.1.1. Çelik iskele sehim kontrolü	59
4.1.2. Ahşap iskele sehim kontrolü	60
4.1.3. Alüminyum iskele sehim kontrolü.....	61
4.2. Malzeme - Maliyet Analizi	62
4.2.1. Çelik iskele malzeme-maliyet analizi	62
4.2.1.1. H tipi iskele malzeme-maliyet analizi	62
4.2.1.2. Flanşlı iskele malzeme-maliyet analizi	62
4.2.2. Ahşap iskele malzeme-maliyet analizi.....	63
4.2.3. Alüminyum iskele malzeme-maliyet analizi	63
4.2.4. Ahşap, çelik ve alüminyum iskelelerin malzeme, işçilik bedelleri ve faydalı ömürleri.....	64
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	66
5.1 Sonuçlar	66
5.2 Öneriler	66
KAYNAKLAR	68
EKLER	71

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

ap	Kısmi alan yükü
cm²	Santimetrekare
kg	Kilogram
kN	Kilo Newton
m	Metre
m²	Metrekare
mm	Milimetre
mm²	Milimetrekare
Mpa	Megapascal
N	Newton
t	Et kalınlığı

Kısaltmalar

T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TS	Türk Standardı
EN	European Norm

1. GİRİŞ

Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülkede lokomotif sektör olan inşaat önemli bir paya sahiptir. Ülkedeki bu sektörde büyümeye bağlı olarak yapı üretimi artmakta ve dolayısıyla dış cephe iskelesi yaygın olarak kullanılmaktadır.

Dış cephe iskeleleri, iskele üzerinde çalışan işçilerin, yapı malzemeleri ve ekipmanlarının ağırlıklarını taşımak ve dış cephelerde yapılan işlerin daha pratik ve kolay bir şekilde yapılması amacıyla kurulan sistemdir. Geçmiş yıllarda yapıların dış cephelerinde yapılan işler için Türkiye’de ahşap malzemelerden oluşan iskelelerden yararlanılmışken, dünyada bazı bölgelerde ise bambu malzemeden oluşan iskelelerden yararlanılmıştır. Türkiye’de ahşap malzemelerden oluşan iskele kullanımı zamanla azalmaktadır. Yakın zamanda mukavemeti ve defalarca kullanılması açısından ön yapımlı çelik ve alüminyum elamanlardan oluşan iskele kullanımı giderek artmaktadır. (Yaşar, 2019)

Son yıllarda iş sağlığı ve güvenliği kavramının gündemde olması ve iskelelerden kaynaklı yaşanan iş kazalarının yaygın olması sebebi ile tam güvenli dış cephe iskelesi kavramı ön plana çıkmaktadır. Çalışanların can ve mal güvenliğinin sağlanması, güvenli bir ortamda çalışma imkanı sunulması ve buna bağlı olarak doğrudan ve dolaylı maddi kayıpların önüne geçilmesi amacıyla İSG kavramının önemi daha da artmaktadır.

İş kazası verilerine bakıldığında Yapı Sektöründe son on yılda (2008-2018) en fazla ölümlü iş kazasının yüksekte çalışma sırasında yaşandığı görülmektedir. ILO istatistiklerinde bu sıralama değişmemektedir. Ülkemiz ortalamasının altında da olsa yapı sektörü göz önüne alındığında en çok ölümlü iş kazası oranı yüksekte çalışmadan dolayı meydana gelmektedir. Ülkemizde 2011 yılında hazırlanan 6331 sayılı yasa ve bu yasa kapsamında çıkarılan yönetmelikler kaza istatistiklerini bir miktar azaltmış olsa da hala benzer yasaları uygulayan AB ülkelerinden fazladır. (Akbaş & Heeperkan, 2019)

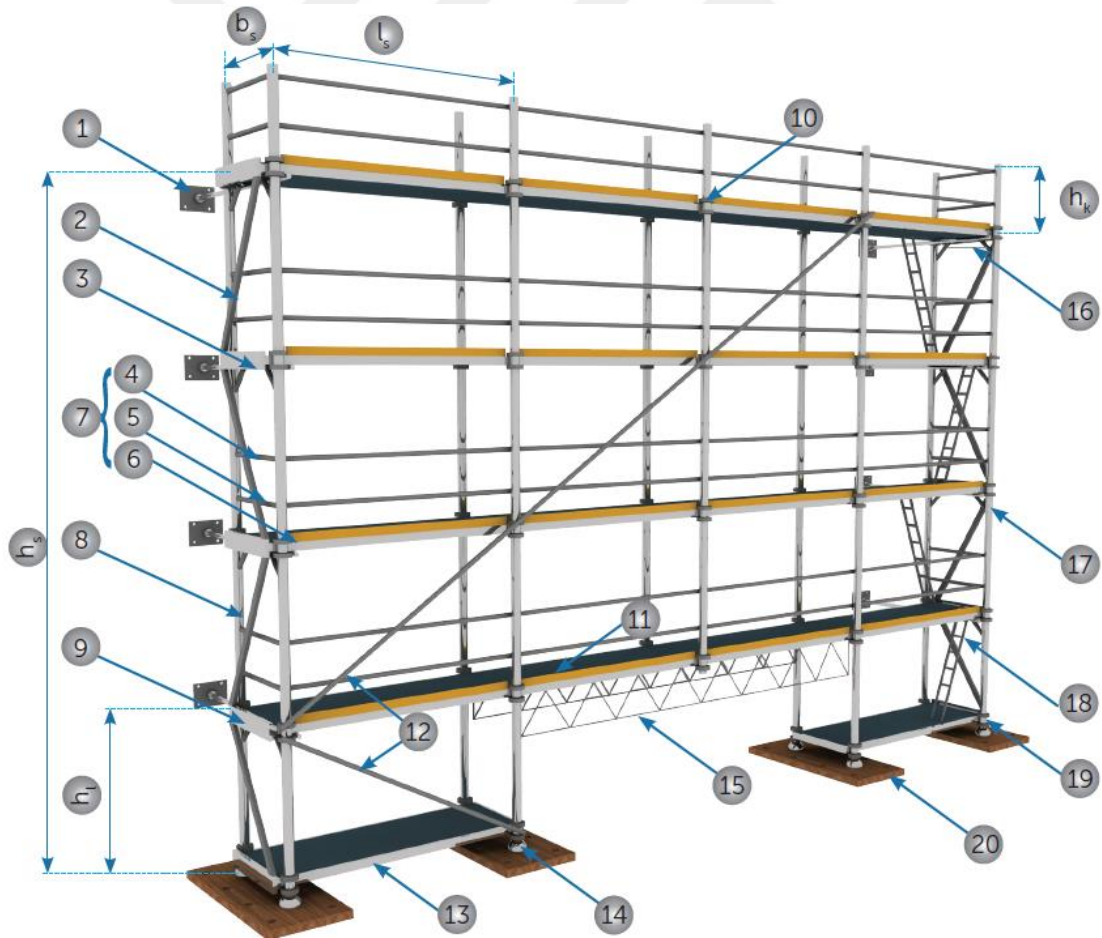
Sonuç olarak bu tez çalışmasında, TS EN 12811-1, TS EN 12811-2, TS EN 12810-1, TS EN 12810-2 standartlarına uygun olarak ahşap, çelik ve alüminyum malzemeden oluşan 3 farklı dış cephe iskelesi Sap 2000 versiyon 23.2.0 programında modellenerek statik analizleri yapılmıştır. Yapılan bu analizler sonucu belirlenen kesitler doğrultusunda malzeme-maliyet analizinin irdelenmesi ve optimum çözümlerin sunulması amaçlanmıştır.

1.1. İskele Kavramı Ve Dış Cephe İskelesi

Türk Standardı TS EN 12811-1’de iş iskelesi kavramı “Binaların ve diğer yapıların inşaa, bakım, onarım ve yıkım işlerinin gerçekleştirilmesinde güvenli bir çalışma ortamının ve bu ortama güvenli erişim sağlanması için gerekli olan geçici inşaat yapısı” şeklinde belirtilmektedir. (TS EN 12811-1, 2005)

Dış cephe iskelesi ise, cephesine kurulan yapıya ankrajlama yöntemi ile sabitlenerek oluşturulan, iskele elemanlarının üreticiler tarafından dizayn edilip üretildiği ve belirli bir sistematığe göre bileşenlerin birleştirilmesi ve sökülmesi ile kullanılan ekipmanlardan meydana gelen sistemdir. (Yaşar, 2019)

İskele sistemine ait tipik iskele bileşenleri Şekil 1.1’ de gösterilmektedir. (T.C. Resmi Gazete, 2014)



Şekil 1.1. Tipik iskele bileşenleri

Çizelge 1.1' de Şekil 1.1' de gösterilen tipik iskele bileşenlerinin açıklamasına yer verilmiştir.

Çizelge 1.1. Şekil 1.1' de verilen tipik iskele bileşenlerinin açıklaması

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

Dış cephe iskelesi meydana getirilirken ilk olarak üretici firmanın tasarım değerlerine göre; dikey, yatay ve çapraz elemanların, birleşim elemanları ile bir araya getirilmesiyle taşıyıcı sistem oluşturulur. Ardından bu sistem; taban plakası, duvar bağlantı ankrajları ve yardımcı ekipmanlar ile desteklenerek tamamlanır. (Ertekin, 2014)

1.1.1. Cephe iskeleleri

Cephe iskeleleri, yapı işlerinde en fazla karşılaşılan iskele tipidir. Bu tip iskeleler, cephesine kurulmuş olduğu yapıya ankrajlanarak desteklenen ekipmanlardır. Yüksekte yapılan, uzun süreli olan ve iş ekipmanı ve malzemesi sürekli olarak kullanılan işler için yapıya ankrajlanarak kullanılan bu yapılar yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tip iskeleler üreticisi tarafından dizayn edilmiş, belli bir sistematik çerçevesinde bileşenlerin birleştirilmesi ve sökülmesi sonucunda kullanılmaktadır. Bu yönüyle ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri olarak ifade edilmektedirler. (Bostancı, 2016)

1.1.1.1. Malzeme cinsine göre dış cephe iskele çeşitleri

Dış cephe iskeleleri malzeme çeşidine göre:

- a. Ahşap iskeleler
 - b. Ön yapımlı bileşenlerden oluşan iskeleler
 - b.1. Çelik iskele
 - b.2. Alüminyum alaşımlı iskele
- olarak sınıflandırılabilir.

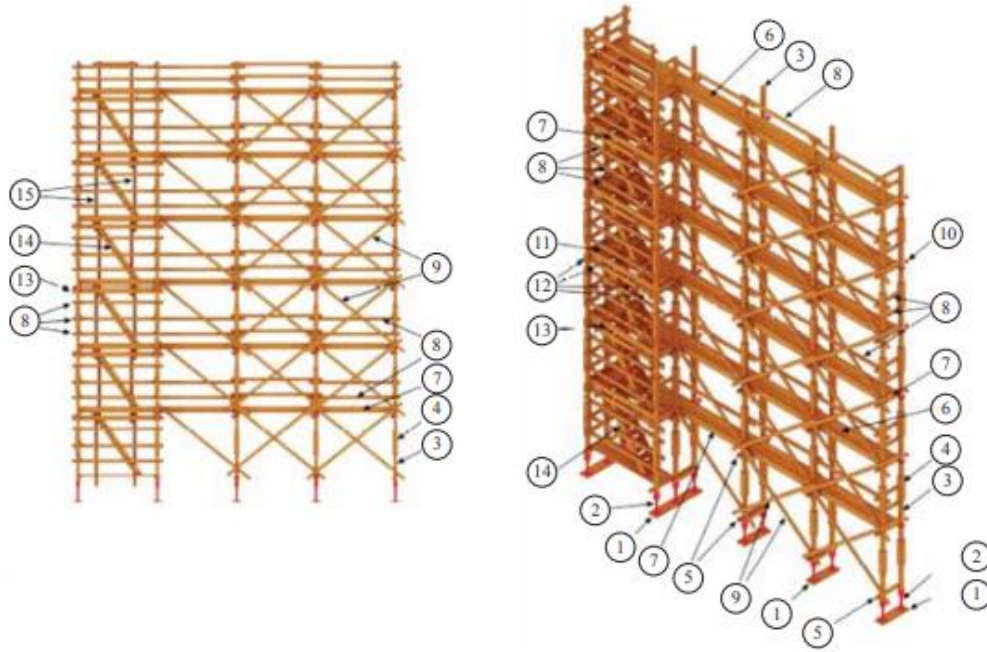
a. Ahşap iskeleler

İskelenin bileşenleri arasında yer alan başlık, çapraz, dikme, payanda, çalışma alanı, ara bağlantı gibi elemanlar için ahşap malzemelerin kullanıldığı iskele sistemidir. Yapılarda özellikle de konut inşaatlarında dış cephelerde yapılan birçok iş için ahşap iskelelerden faydalanılmaktadır. Ancak son dönemlerde yasal düzenlemelerle birlikte iş güvenliği bakımından alınan önlemlerin de artırılması ile ahşap iskeleler yerine ön yapımlı bileşenlerden oluşan çelik ve alüminyum iskeleler kullanılmaya başlanmıştır. (Yaşar, 2019)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yüksekliği 13,5 m'yi geçen yapılarda ahşap dış cephe iskelesi yerine ön yapımlı bileşenlerden oluşan çelik ve alüminyum iskelelerin kullanılması gerektiğini belirtmiştir. (T.C. Resmî Gazete, 2014)

Ahşap dış cephe iş iskelelerinin yapımında kullanılacak kerestenin düzgün, sıkı dokulu, az budaklı ve daha önce başka işlerde kullanılmamış olması gerekmektedir. Ahşap iskelede kullanılan her türlü bileşen, çalışma koşullarına ve dış şartlara dayanabilecek mukavemette olmalıdır. Malzemenin kullanımını etkileyecek kirlenme ve kusurlar bulunmamalıdır. (TS 13662, 2015)

Şekil 1.2’ de ahşap iskeleye ait iskele elemanları açıklamaları ile birlikte gösterilmiştir. (Koprman, Büyükkaragöz, & Özer, 2015)



1) Yük yayma plakası (en az 5 cm kalınlığında)	9) Çapraz (en az 5 × 10 cm kesitinde)
2) Yükseklik ayarlama elemanı	10) Cephe bağlantı elemanı
3) Dikme (en az 10 × 10 cm kesitinde)	11) Sahanlık (en az 5 cm kalınlığında)
4) Dikme ek tahtası (en az 2,5 cm kalınlığında)	12) Sahanlık kirişi (en az 5 × 10 cm kesitinde)
5) Boyunduruk (en az 5 × 10 cm kesitinde)	13) Merdiven kirişi (en az 5 × 15 cm kesitinde)
6) Platform (en az 5 cm kalınlığında)	14) Merdiven
7) Topuk tahtası (en az 2,5 cm kalınlığında)	15) Merdiven arka korkuluk dikmesi (en az 5 × 10 cm kesitinde)
8) Korkuluk (en az 5 × 10 cm kesitinde)	

Şekil 1.2. Ahşap dış cephe iş iskelesi ve sistemi oluşturan elemanlar

b. Ön yapımlı bileşenlerden oluşan iskeleler

Çelik ve alüminyum gibi malzemelerden meydana gelen platform, dikme, çapraz, taban plakası, birleştirme ve sabitleme elemanlarının fabrika ortamında mevzuata uygun üretilmesi ve üretilen bu elemanların uygulama alanlarında iskele kurulum kurallarına uygun olarak montajlanması ile elde edilen iskele türüdür. (Yaşar, 2019)

b.1. Çelik iskeleler

Dış cephe iskelesinde kullanılan bileşenlerin çelik malzemeden üretildiği ve bileşenlerin (dikme, çapraz, platform vb.) kolaylıkla sökülüp ve takılabildiği iskele tipidir. (Yaşar, 2019)

b.2. Alüminyum iskeleler

Dış cephe iskelesinde kullanılan bileşenlerin alüminyum malzemeden üretildiği ve bileşenlerin (dikme, çapraz, platform vb.) kolaylıkla sökülüp ve takılabildiği iskele tipidir. (Yaşar, 2019)

1.1.1.2. Kullanımına göre dış cephe iskele çeşitleri

Dış cephe iskeleleri kullanımına göre:

- a. Ahşap dış cephe iskele tipleri
 - a.1. Sehpa iskele sistemi
 - a.2. Merdiven iskele sistemi
 - a.3. Seren iskele sistemi
 - a.4. Takma iskele sistemi
 - a.5. Çıkma (Konsol) iskele sistemi
- b. Ön yapımlı bileşenlerden oluşan iskele tipleri
 - b.1. Flanşlı kamalı iskele sistemi
 - b.2. Cup-Lock (Fincan) iskele sistemi
 - b.3. H tipi iskele sistemi
- c. Hareketli cephe platform iskele tipleri

olarak sınıflandırılabilir.

a. Ahşap dış cephe iskele tipleri

a.1. Sehpa iskele sistemi

Geniş bir alanda çalışılması gerektiğinde, yükseklik ayarlamasına gerek yoksa (örneğin; bir tavanın sıvanması gibi) sığa adı verilen ayakların taşıdığı sehpa iskeleler kullanılır. Sıparlar özel olarak tasarlanabileceği gibi, marangozların kullandığı tipten basit ahşap testere tezgâhlarından da yararlanılabilir. Özel tasarımlı sehpa iskeleler 2-5m yükseklikte bir çalışma döşemesi sağlayacak biçimde ayarlanabilir. Sehpaların yükseklikleri 80–100cm ve uzunlukları 100–150cm olup 2 veya 3m ara ile dizilerek üzerine kalaslar konur. Ayakları 5x10 cm, 6x12 cm, 8x8 cm, başlıkları 8x10 cm, 8x12 cm, kuşaklar 3x8cm, 3x10 cm, 5x10 cm kesitinde olabilir. (Açıkel, Altın, & Dorum, 2018)

Şekil 1.3’ de ahşap sehpa iskele örneğine yer verilmiştir. (Açıkel, Altın, & Dorum, 2018)



Şekil 1.3. Tipik sehpa iskele bileşeni

a.2. Merdiven iskele sistemi

Merdiven iskele sistemleri, 8x8 cm, 10x10 cm’lik dikme elemanı arasına 6x12 cm, 8x10 cm’lik başlık elemanı yerleştirilerek 2–4 m yüksekliğinde tasarlanırlar. Başlık elemanları geçmelere düz zıvana geçme ile montajlanır ve cepheden çivi ile sabitlenir. Dikme elemanları arasındaki genişlik 100 ile 120 cm olup ayrıca karşılıklı olarak 18 veya 22 mm çapında 50’ şer cm boşluk kalacak şekilde delinir. İskelede istenilen yükseklik bu

deliklerden geçirilen demirlerle de sağlanabilir. İskelenin daha yüksek yapılması isteniyorsa iskele ayaklarının üst üste konulabilmesi için dikme elemanlarının uçlarına kalın sacdan pabuçlar geçirilir. İskelenin sallanmasını önlemek için 3x12 cm, 5x10 cm, 6x12 cm'lik çapraz elemanlar dikmelere cıvatalarla ankrajlanmalıdır. İskelenin dışa doğru devrilmesini önlemek amacıyla dikme elemanlarına 5x10 cm, 5x12 cm'lik payanda çakılır veya binaya bağlantı elemanlarıyla ankrajlanır. (Açıkel, Altın, & Dorum, 2018)

Şekil 1.4' te Mevlana Müzesi Kubbe-i Hadra Restorasyonu projesi kapsamında kurulmuş olan ahşap merdiven iskele örneğinin kurulum aşaması gösterilmektedir.



Şekil 1.4. Mevlana müzesi kubbe-i hadra restorasyonu ahşap merdiven iskele kurulum aşaması

Şekil 1.5' te Mevlana Müzesi Kubbe-i Hadra Restorasyonu projesi kapsamında kurulmuş olan ahşap merdiven iskele örneğinin son hali gösterilmektedir.



Şekil 1.5. Mevlana müzesi kubbe-i hadra restorasyonu ahşap merdiven iskele son hali

a.3. Seren iskele sistemi

Yüksek katlı binalarda; binanın dış yüzeyinin sıvanması, kaplaması, boyanması vb. işlerin yapılabilmesi için kurulan sistemlerdir. Dikme elemanı olarak 10x10 cm, 12x12 cm kare veya daire kesitli kereste kullanılır. Eklenmeleri gerektiğinde üst üste oturtularak yanlarından parçalar çakılarak sabitlenir. (Açıkel, Altın, & Dorum, 2018)

Şekil 1.6’ da Mevlana Müzesi Kubbe-i Hadra Restorasyonu projesine ait Mehmed Bey Türbesi’nin dış cephesine kurulmuş olan ahşap iskele örneği gösterilmektedir.



Şekil 1.6. Ahşap seren iskele (Mehmed Bey Türbesi)

Şekil 1.7’ de Mevlana Müzesi Kubbe-i Hadra Restorasyonu projesine ait Mevlana Müzesi’ nin iç kısmına kurulmuş olan ahşap iskele sisteminde çapraz bağlantı, dikme ve yatay elemanlar detaylı olarak gösterilmektedir.



Şekil 1.7. Ahşap seren iskele (Mevlâna müzesi kubbe-i hadra restorasyonu kubbenin iç kısmı)

a.4. Takma iskele sistemi

Binanın iç ve dış kısmında aynı anda çalışılması gereken zamanlarda binanın her iki tarafına da serin iskele gibi yapılırlar. Duvardaki kapı ve pencere boşluklarından faydalanarak çaprazlarla birbirlerine bağlanır. (Açıkel, Altın, & Dorum, 2018)

Şekil 1.8’ de Mevlana Müzesi Kubbe-i Hadra Restorasyonu projesine ait Eflaki Ahmet Dede Türbesi’nin dış cephesine kurulmuş olan ahşap iskele sistemi kuş bakışı olarak gösterilmektedir.



Şekil 1.8. Ahşap takma iskele (Mevlâna Müzesi Eflaki Ahmet Dede Türbesi)

Mevlana Müzesi Kubbe-i Hadra Restorasyonu projesine ait Eflaki Ahmet Dede Türbesi’nin dış cephesine kurulmuş olan ahşap iskele sisteminde kalas ve dikme elemanları detaylı olarak Şekil 1.9’da gösterilmektedir.



Şekil 1.9. Ahşap takma iskele (Mevlâna Müzesi Eflaki Ahmet Dede Türbesi)

a.5. Çıkma (Konsol) iskele sistemi

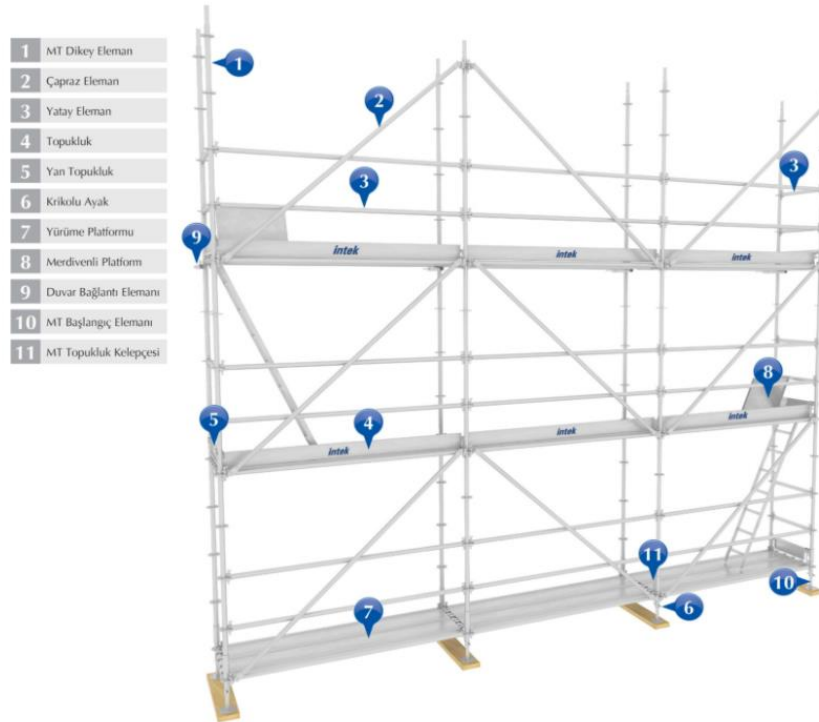
Genellikle bina saçaklarında kullanılan konsol iskeleler, binadaki kapı ve pencere boşluklarından yararlanılarak yapılır. İskele destek kirişleri, bina içindeki ucu hareket ettirmeyecek şekilde yerleştirildikten sonra dikme elemanlarıyla yükü tavana aktaracak şekilde çakılır. Kirişlerin bina dışında kalan kısımlarına başlık elemanları çakılır ve korkuluk yapılır. (Açıkel, Altın, & Dorum, 2018)

b. Ön yapımlı bileşenlerden oluşan iskele tipleri

b.1. Flanşlı kamalı iskele sistemi

Flanşlı iskele sistemi, yapının geometrisine kolayca uyum sağlayarak cephe iskelesi, galeri ve boşluklarda hacim iskelesi, döşeme altında taşıyıcı iskele, merdiven kulesi ve hareketli iskele gibi birçok kullanım alanı bulunan, inşaat sahası, endüstriyel tesis ve tersanelerde yaygın olarak kullanılan çok yönlü bir iskele sistemidir. (Url_1)

Şekil 1.10’ da flanşlı iskele sistemine ait elemanlar gösterilmektedir. (Url_2)



Şekil 1.10. Tipik flanşlı iskele bileşenleri

Şekil 1.11’ de Mevlana Müzesi Kubbe-i Hadra Restorasyonu projesine ait Mevlana Müzesi’ nin dış cephesine kurulan flanşlı iskele örneğine yer verilmiştir.



Şekil 1.11. Flanşlı iskele (Mevlana Müzesi Kubbe-i Hadra Restorasyonu)

Şekil 1.12’ de Mevlana Müzesi Kubbe-i Hadra Restorasyonu projesine ait Mevlana Müzesi’ nin dış cephesine kurulan flanşlı iskele sistemine ait dikme ve yatay bağlantı elemanlarının kuş bakışı görünümüne yer verilmiştir.



Şekil 1.12. Flanşlı iskele (Mevlana müzesi kubbe-i hadra restorasyonu kuş bakışı görünüm)

Şekil 1.13’ de Mevlana Müzesi Kubbe-i Hadra Restorasyonu projesine ait Mevlana Müzesi’ nin külah kısmına kurulan flanşlı iskele sistemine ait konsol, kalas ve dikme elemanlarına ait detay görsele yer verilmiştir.



Şekil 1.13. Flanşlı iskele birleşim detayları (Mevlana müzesi kubbe-i hadra restorasyonu külah kısmı)

b.2. Cup-Lock (Fincan) iskele sistemi

Cup-Lock İskele özellikle yüksek ve kalın döşemelerde kalıp altı iskelesi olarak kullanılan taşıyıcı iskele sistemidir. Değişik ebatlardaki dikey ve yatay elemanlardan meydana gelir. Dikey elemanları cuplock ara mesafeleri standart olarak 50 ve 100 cm olarak üretilir. Tek bir bağlantı noktasından 90° dört adet yatay eleman ile birleştirilebilir. Yatay eleman boyları döşeme yüklerine göre projelendirilen farklı ölçülerde imal edilmektedir. Alternatif dış cephe iskelesi olarak kullanılabilir. Arasına merdiven ve korkuluk elemanları yerleştirilerek temelde veya bina cephesinde şantiye güvenli kule merdiveni olarak kullanılabilir. Mobil iş iskelesi olarak kullanılabilir. (Url_3)

Şekil 1.14’ de cuplock (fincan) iskele tipine ait birleşim detayı gösterilmektedir. (Url_3)



Şekil 1.14. Cuplock (fincan) tipi iskele

Şekil 1.15’ de ise kalıp altına kurulmuş olan iskele örneği gösterilmektedir.
(Url_3)



Şekil 1.15. Cuplock (fincan) tipi iskele

b.3. H tipi iskele sistemi

H tipi iskele çerçeveleri modüllerden meydana gelmektedir. Bir modülde bir adet H şeklinde eleman, 2 adet çapraz eleman ve 1 adet yatay bağlantı elemanları vardır. Dış cephelerde, servis iskelesi olarak faydalanılabilir. İstenildiğinde tekerlekler vasıtasıyla mobil hale dönüştürülebilir. Duvar örülmesinde, iç ve dış cephelerin boyanması ve yalıtımında, dış cephe kaplamalarında, gemi inşasında ve tamiratında faydalanılabilir. (Yaşar, 2019)

Şekil 1.16’ da Konya zafer meydanındaki bir binaya kurulmuş olan h tipi iskele örneğine yer verilmektedir.



Şekil 1.16. H tipi iskele (Alaaddin bulvarı cephe rehabilitasyonu 2.etap)

Şekil 1.17’ de Zafer meydanında tarihi kibrit binasının dış cephesine kurulmuş olan h tipi iskele örneği gösterilmektedir. Şekil 1.18’ de ise aynı iskeleye ait detay durumunu gösterir iskele elemanlarına yer verilmiştir.



Şekil 1.17. H tipi iskele (Alaaddin bulvarı cephe rehabilitasyonu 2.etap Zafer meydanı kibrit binası)



Şekil 1.18. H tipi iskele konsol (Alaaddin bulvarı cephe rehabilitasyonu 2.etap Zafer meydanı kibrit binası)

c. Hareketli cephe platform iskele tipleri

Hareketli cephe iskeleleri için otomatik inşaat iskeleleri veya çalışma platformları da ifade edilebilir. Hareketli cephe iskeleleri; her cepheye göre sökülebilen korkuluklardan, oval yüzeylerde çalışma imkanı sağlayan teleskopik uzantılı platformlardan, platformun, üst üste konulan direklerden (mastlardan) inip – çıkmasını sağlayan redüktörden, ani frenlemeyi sağlayan mekanik emniyet fren sisteminden, su terazili destek ayaklarından ve tekerlekli şasiden oluşan, çok kısa zamanda kurulabilen, 200 m’ ye kadar çıkabilen, 1.400 kg yük kaldıran elektrikli platformdur. Bina, gökdelen, kule ve gemi gibi yüksek yapıların cephelerinde kurularak, yük taşıma ve cephesinde çalışma imkanı sağlamaktadır. (Haskioğlu ve ark. 2014)

Şekil 1.19’ da Hareketli cephe platformuna ait görsele yer verilmiştir. (Haskioğlu, Eldoğan, & Aydın, 2014)



Şekil 1.19. Hareketli iskele örneği

Şekil 1.20’ de Konya Zafer meydanı çamlıca pastanesi önünde kurulmuş olan teleskopik mobil iskele örneğine yer verilmiştir.



Şekil 1.20. Teleskopik mobil iskele (Alaaddin bulvarı cephe rehabilitasyonu 2.etap)

1.2. Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan İskeleler İçin Asgari Sağlık ve Güvenlik Şartları

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 30.06.2012 tarihinde Resmi Gazete’de yayınlanmış olup, iş sağlığı ve güvenliği konusunda AB Yönergeleri’ne uyumu amaçlayan 4857 sayılı Yasa’nın yürürlüğe girmesiyle bu alanda gerçekleştirilen son düzenlemedir. Bilindiği gibi İş Kanununun yürürlüğe girmesinden sonra bu alanda mevzuatın oluşturulması için yoğun bir çaba gösterilmiş, bu alan önce Yönetmeliklerle düzenlenmek istenmiş, 09.12.2003 tarihli İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği’nin iptaliyle birlikte, İş Sağlığı ve Güvenliği Tüzük Taslağı hazırlanmış ancak taslak Danıştay’ın onayından geçmemiştir. Bu alanda bir yasa hazırlama çalışmaları yaklaşık dört yıldır sürmekte iken, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı’nca Kasım 2011 tarihinde İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Tasarısı hazırlanarak Başbakanlık tarafından TBMM’ye sunulmuştur. Kanun 20.06.2012 tarihinde kabul edilerek yasalaşmıştır. Kanun, çağdaş iş sağlığı ve güvenliği anlayışı doğrultusunda önleme ve koruma düşüncesinden hareketle, işyerlerinde geniş kapsamlı bir iş sağlığı ve güvenliği örgütlenmesinin sağlanması, risk değerlendirmesi, önlemlerin belirlenmesi, denetleme, aynı çalışma alanında bulunan işverenler arasında koordinasyonun sağlanması gibi bir sistem öngörmektedir. (Alpagut, 2014)

Seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin oluşabileceği her türlü alanda yapılan çalışma; yüksekte çalışma olarak kabul edilir.

Çalışma alanlarında çalışanların güvenliği ilk olarak, güvenli korkuluklar, düşmeyi önleyici platformlar, bariyerler, kapaklar, çalışma iskeleleri, güvenlik ağları veya hava yastıkları gibi toplu koruma tedbirleri ile sağlanır.

Kullanılan güvenlik ağları; malzeme özellikleri, yapılan statik ve dinamik dayanım deneyleri ile birleşim ve kurulum koşulları açısından TS EN 1263-1 ve TS EN 1263-2 standartlarına ve ilgili diğer ulusal standartlara, konu ile ilgili ulusal standart bulunmaması halinde ilgili uluslararası standartlara uygun olması sağlanır ve yapılan işe uygun tipte güvenlik ağı seçilir. Yapı alanında kullanılan güvenlik ağının kullanma kılavuzu işyerinde bulundurulur. Güvenlik ağları standartlara ve kullanım kılavuzuna uygun şekilde kurulur. (Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 2013)

Çizelge 1.2’ de 2012-2020 yılları arasında iş kazası istatistikleri verilmiştir. (Koçali, 2021)

Çizelge 1.2 – 2012-2020 arası iş kazaları istatistikleri

Yıllar	İş Kazası Sayısı	Toplam Prim Tahakkuk Eden Gün Sayısı	Geçici İş Göremezlik Süresi(gün)	Sürekli İş Göremezlik Süresi (gün)	Ölüm Vaka Sayısı
2012	74.871	3.855.795.100	1.647.127	66.039	744
2013	191.389	4.069.831.784	2.357.505	52.825	1.360
2014	221.366	4.248.428.182	2.065.962	42.857	1.626
2015	241.547	4.462.091.444	2.992.070	103.833	1.252
2016	286.068	4.524.501.578	3.453.702	134.403	1.405
2017	359.653	4.524.383.875	3.996.873	252.916	1.633
2018	430.985	5.006.245.563	2.488.001	484.791	1.541
2019	422.463	4.907.005.930	3.627.934	123.623	1.147
2020	384.262	4.426.007.941	3.492.824	98.620	1.231

Çizelge 1.3 ve 1.4’ de ise sırasıyla 2013-2019 yılları arasında 4/a sigorta koluna ait kaza sebep-sayıları ve yüksekten düşme tipindeki kaza türleri-sayıları verilmiştir. (Url_4)

Çizelge 1.3 – 2013-2019 Yılları arası 4/a sigorta koluna ait kaza sebepleri ve sayıları

NO	Kaza Türü	Ölüm	Yaralanma
1	Elektrik sorunları, patlama, yangın nedeniyle sapma	4.653	21.362
2	Taşma, devrilme, sızma, buharlaşma	17.732	75.809
3	Maddi Aracın kırılma, patlama, ayrılma, kayma, düşme, çökmesi	31.227	144.456
4	Bir makinenin, taşıma aracının veya işleme ekipmanının, elle kullanılan alet, nesne, hayvanın denetimden çıkması	59.974	260.115
5	Kayma veya tökezleme – düşme, kişilerin düşmesi	60.639	261.164
6	Fiziki baskı olmadan beden hareketi	36.243	143.959
7	Fiziki baskıyla veya fiziki baskı altında beden hareketi	18.887	76.336
8	Şok, korku, vahşet, saldırganlık, tehdit, bulunma	4.171	13.214
9	Diğer	197.573	725.643

Çizelge 1.4 – 2013-2019 Yılları arası 4/a sigorta koluna ait yüksekten düşme tipindeki kaza türleri ve sayıları

NO	Kaza Türü	Ölüm	Oran	Yaralanma	Oran
1	Yer düzeyinden yukarıdaki bina parçaları – sabit (çatı, teras, kapı ve pencereler, merdiven, iskele)	314	46,1%	11.274	33,3%
2	Yer düzeyinden yukarıdaki yapılar, yüzeyler – sabit (geçit, sabit merdiven, pylonlar da dahil olmak üzere)	75	11,0%	8.071	23,8%
3	Yer düzeyinden yukarıdaki yapılar, yüzeyler – seyyar (yapı iskelesi, seyyar merdiven, beşik, yükseltme platformları da dahil olmak üzere)	132	19,4%	7.267	21,5%
4	Yer düzeyinden yukarıdaki yapılar, yüzeyler – geçici (geçici yapı iskelesi, bağlar, salıncaklar da dahil olmak üzere)	47	6,9%	1.783	5,3%
5	Yer düzeyinden yukarıdaki yapılar, yüzeyler – yüzer (arama platformları, mavna iskeleleri de dahil olmak üzere)	5	0,7%	182	0,5%
6	Yukarıda listelenmemiş başka bilinen yer düzeyinden yukarıdaki bina, yapı, yüzeyler	108	15,9%	5.289	15,6%

Çizelge 1.4’ de görüldüğü gibi yüksekten düşme tipindeki ölümlü kazaların %19,4’ü, yaralanmaların ise %21,5’ i yapı iskeleleri, yükseltme platformları vb. durumlardan ötürü gerçekleşmektedir.

1.2.1. İskele korkuluklarında asgari güvenlik şartları

- Platformdan en az bir metre yükseklikte ve herhangi bir yönden gelebilecek en az 125 kilogramlık yüke dayanıklı ana korkuluk,
- Platforma bitişik, en az 15 santimetre yüksekliğinde topuk levhası,
- Topuk levhası ile ana korkuluk arasında açıklıklar 47 santimetreden fazla olmayacak şekilde konulan ara korkuluk, bulunması sağlanır. (Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 2013)

1.2.2. İskelelerde genel tedbirler

- Kendiliğinden hareket etmeyecek, stabilitesi bozulmayacak ve çökmeyecek şekilde tasarlanmış, imal edilmiş ve kurulmuş olması,
- İskele sistemlerinin güvenli bir şekilde desteklenmesi, yatay ve düşey kuvvetlere karşı uygun şekilde sabitlenmesi,
- Doğru şekilde ve bakımlı bulundurulması,
- Korozyona karşı uygun malzeme kullanılması,
- İskele sisteminde çatlak, kırık, yıpranmış ve korozyona uğramış özellikteki iskele ve bağlantı elemanlarının kullanılmaması,
- İskelelerde görülen kusurların derhal giderilerek zayıf kısımların güçlendirilmesi.
- İskele platformları hareket etmeyecek şekilde iskele sistemine sabitlenir. Platform elemanları ile iskele dikey elemanları arasında ve platform döşemesinde çalışanların düşmesine sebep olabilecek boşluk bulunmaması sağlanır.
- İskelelerdeki korkuluk sistemlerinin bu Yönetmeliğin Ek-4 (A) Yüksekte Çalışma başlığının 6 ncı maddesinde tanımlanan özelliklere uygun olması sağlanır.
- İskelelerdeki bütün bağlantı yerleri ile bağlantı elemanlarının yeterli sağlamlıkta olması sağlanır ve bu bağlantıların kendiliğinden ayrılması için gerekli tedbirler alınır.
- İskele sistemlerinin kurulması, kullanılması ve sökümünde İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde belirtilen hükümlere uyulur.
- İskeleler aşağıda belirtilen durumlarda işveren tarafından görevlendirilen ehil bir kişi tarafından kontrole tabi tutularak, iskeleler ile ilgili özel tedbirlerde belirtilen hususları içeren kontrol raporu hazırlanır, rapor sonucunda sadece güvenli olduğu tespit edilen iskelelerde çalışma yapılır;
 - a) Kullanılmaya başlamadan önce,
 - b) Haftada en az bir kez,
 - c) Üzerinde değişiklik yapıldığında,
 - d) Belli bir süre kullanılmadığında,
 - e) Sismik sarsıntı, kuvvetli rüzgârlar gibi olumsuz hava şartlarına veya denge ve sağlamlığını etkileyebilecek diğer koşullara maruz kaldığında.

- İskelelerin taşıyabilecekleri azami ağırlıklar, levhalar üzerine yazılarak iskelelerin uygun ve görülebilir yerlerine asılır. Belirtilen bu ağırlıkları aşan yükler iskelelere yüklenmez.
- İskelelerin üzerine moloz ve artıklar ile geçişi engelleyecek malzemeler bırakılmaz.
- 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.
- Vinç veya benzeri makinelerin kullanılması sırasında, yüklenen malzemenin iskeleye takılmaması için gerekli tedbirler alınır. (Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 2013)

1.2.3. İskele kurulum ve söküm esnasında dikkat edilmesi gereken hususlar

1.2.3.1. İskelelerin kurulması

- İskeleyi kuran ve üzerinde çalışanların sağlık şartları yüksekte çalışmaya uygun olacaktır.
- İskeleyi kuran ekip ve çalışanlar, deneyimli, tecrübeli ve eğitilmiş olacaklardır.
- İskelenin kurulacak olduğu malzeme uygun ve hasarsız olacaktır.
- İskele kurulan zemin sağlam olacaktır.
- İskele kurulacak mahal çevre ve etrafta çalışan insan ve makineler için güvenli seçilecektir.
- İskele kurulacak mahal insan ve araç geçişleri için uygun ve güvenli olacaktır.
- İskele yüzeye ya da cepheye tam olarak sabitlenecek ve sağlamlığı kontrol edilecektir.
- İskele çapraz veya yatay korkulukları aralıksız ve sağlam monte edilecektir.
- Taban platformları aralıksız ve iskele enince sağlam koyulmuş ve uçları sabitlenmiş olacaktır.
- İskelenin bağlantı yerleri uygun olacaktır.
- İskelelerde görülecek arızalar derhal onarılacak, zayıf kısımlar kuvvetlendirilecek veya yenileri ile değiştirilecektir.

- İskele yapımından farklı İşlerde kullanılmış bulunan boru ve diğer malzeme, iskele yapımı işlerinde kullanılmayacaktır.
- İskelelerin yağmur, kar, buz veya benzeri nedenlerle kayganlaşması halinde, kaymayı önleyecek tedbirler alınacaktır.
- İskele kurarken ve sökerken şok tutucu halatlar gerdirilmeli ve çalışma süresince kullanılmalıdır.
- Kule iskelelerde her kat kalasla kapatılacaktır. Bir merdiven boyunca katlar oluşturulacaktır.
- İskeleye çıkmak için güvenli merdiven koyulacaktır.
- Kule iskeleye çıkış merdiveni iskelenin içinden ve aynı sırada üst üste gelmeyecek şekilde karşılıklı olacaktır.
- Kule iskelelerde merdivenden çıkarken kalasla kapalı olan kata çıkmak için boşluk bırakılacaktır.
- Geniş hacimli normal iskele kurulumunda arkası korkuluklu çıkış merdivenleri kullanılacaktır.
- Geniş hacimli normal iskelelerde her bir boy merdivenden sonra dinlenmek için sahanlık yapılacaktır.
- Dinlenme katına koyulan merdivenlerin arkası korkuluksuz olacak ve merdiven aynı taraftan olmak üzere bir yana geçilerek koyulacaktır.
- İskele kurulumundan sonra iskeleyi kuran firma personeli İSG ekibine bilgi vererek iskelenin kontrol edilmesini isteyecektir. İSG personeli iskele kontrol formu ile iskeleyi kontrol ederek uygunsa teslim alır, uygun değilse eksiklerin giderilmesini ister.
- İskele uygunsa iskeleyi kuran firma ve İSG personeli iskele kontrol formunu imzalar ve birer nüshasını alır.
- İskele onayı bulunmayan iskelede çalışılmayacaktır. İskelelere her gün gözle kontrol edilecek ve ondan sonra çıkışa izin verilecektir.
- İskeleyi kuran kişi ya da alt yüklenici firma, İSG personelin yazılı ve imzalı onayını alacaktır. (İskele Kontrol Formu)
- Sisli ve alaca karanlık havalarda, çalışma devam ettiği sürece, iskeledeki merdiven ve asansör başları ve çalışılan döşemeler boydan boya uygun şekilde aydınlatılacaktır. (Açıkel, Altın, & Dorum, 2018)

1.2.3.2. İskelelerin sökülmesi

- İskelelerin sökülmesine en üst kısımdan başlanacaktır.
- İskelelerin bağlantıları kalasların alınmasından sonra ve yukardan aşağıya olacak şekilde sökülecektir.
- Sökülmüş olan malzeme hangi yükseklikten olursa olsun doğrudan doğruya yere atılmayacak, iki yerinden bağlanarak dengeli şekilde indirilecek ve uygun bir yere istif edilecektir.
- Söküm başlamadan önce herhangi bir sebeple, iskelenin takviye veya çaprazlarından hiçbir eleman alınamaz.

Söküm sırasında emniyet kemeri ve şok tutucu kullanılacaktır. (Açıkel, Altın, & Dorum, 2018)

1.3. İskelelerde Meydana Gelen İş Kazaları

Şekil 1.21 ile Şekil 1.28 arasında ülkemizde meydana gelen iskele iş kazalarına ait örnek haberler verilmiştir.



Şekil 1.21. Makenzi Plajında kalıp altı iskele çöktü, 5 işçi yaralandı! (Url_5)



Şekil 1.22. Rize’de iskele halatı kopması sonucu 2 Ölü, 1 Yaralı. (Url_6)



Şekil 1.23. İzmir -Çanakkale otoyolu Koyundere Mevkisi’ndeki viyadük inşaatında iskele çöktü,4 ölü.(Url_7)



Şekil 1.24. Ankara'da inşaat halindeki okulun 4. katında iskele çökmesi sonucu 1 kişi öldü, 1 kişi yaralandı. (Url_8)



Şekil 1.25. Kahramanmaraş'ta sıva ustası iskelenin çökmesi sonucu hayatını kaybetti. (Url_9)



Şekil 1.26. Antalya'da TOKİ' nin yaptırdığı spor salonu inşaatında beton dökümü sırasında iskele çöktü, 4 işçi yaralandı. (Url_10)



Şekil 1.27. Gaziantep' te 6 katlı bina inşaatının 5. katında çalışan 4 işçi rüzgârın etkisiyle dengesini kaybederek iskeleden düştü. İşlerden ikisi hayatını kaybederken 2 işçi ise ağır yaralandı. (Url_11)



Şekil 1.28. Kadıköy’de bir inşaatın iskelesi çöktü; meydana gelen iş kazası sonucu 1’i ağır 3 işçi yaralandı. (Url_12)

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

İlgün, (2019), bu çalışmada dış cephe iskelelerinin modellenerek, iskelenin yapı ile bağlantı noktaları (ankrajlar) üzerinde durmaktadır. İskeleler genellikle rüzgar yükleri ve düşey yükler altında tasarlanmakta olup, iskeleye deprem anında gelebilecek yatay yüklerin dikkate alınmadığını bu nedenle de yasal mevzuatın yetersiz olabileceğini düşünmüştür. Bu nedenle, iskele sistemine etki edecek yüklerin ne alınacağı, iskelenin nasıl modellenmesi gerektiğinin ortaya konulacağı bazı hesap ve analizlerden söz etmektedir. İskele sisteminin montaj sırasında yapılan hatalara ve karşılaşılan sorunlara dikkat çekerek hem bu durum tasarıma yansıtılmış hem de iskelede gerekli asgari koşulların neler olması gerektiğini açıklamıştır. İskele sisteminin montaj sonrası kullanımında yapılan hatalar ve bu hatalar için gerekli önlemler üzerinde değerlendirmeler yapmıştır.

Yaşar (2019), bu çalışmada ön yapımlı bileşenlerden oluşan iskele sistemi ve ahşap iskele sistemi üzerinde durarak bu iskele sistemlerinin hangi amaçla kullanılacağını belirten iskele sınıflandırmasını anlatmış, ön yapımlı bileşenlerden oluşan iskele sisteminin çevresel şartlara, sabit ve hareketli tüm yüklemelere karşı dayanıklı olacak şekilde üretilmesi, iskele bileşenlerinin mevzuata uygunluğunun kontrolü için hangi deneylerin yapılması gerektiği belirtmiştir. Ayrıca ön yapımlı bileşenlerden oluşan iskele sistemlerinin, TS EN 12810-1 standardına göre sağlaması gereken asgari şartların ne olduğu deneysel çalışmalar ile anlatarak iskele elemanlarının şantiyelerde kurulmadan önce statik analizlerinin nasıl yapılması gerektiğini örnek bir iskele sistemi üzerinde göstermiştir. Çalışmanın sonuç bölümünde ise standartlara ve yönetmeliklere uygun olmadan üretilen iskele sistemlerinin kullanımının iş sağlığı ve güvenliği açısından önemi ve örnek iskele analizi sonucunda yük kombinasyonlarının iskele sistemine olan etkilerini incelemiştir.

Haskioğlu ve ark. (2014), bu çalışmada oldukça ilkel bir yöntem olan, kişi emniyeti ve güvenliğini tehlikeye atan ve yükseklik sınırlılıkları bulunan geleneksel iskelelerin yerine alternatif olarak; kişi emniyetini ve güvenliğini sağlayan “hareketli cephe iskele sistemleri” tasarlamışlardır. Yapılan tasarım ve analizler neticesinde sistemin bir portatif çalışmasını yaparak, tasarımın başarıya ulaştığını ve uygulanabilirliğini göstermişlerdir. Ayrıca oldukça ergonomik olan bu sistemin zaman, maliyet ve dayanım süresi analizleri yapılmıştır.

Koprman ve ark. (2015), tarafından yapılan çalışmada TSE bünyesinde oluşturulması düşünülen ahşap iskele standardına temel oluşturacak şekilde, ahşap malzemelerden oluşan dış cephe iş iskelesi malzeme özelliklerinin, kullanım gereklerinin, birleşim yerleri detaylarının ve hesaba dayalı minimum kesit boyutlarının belirlenmesi ve 3 boyutlu, katı modelleme çizimlerinin oluşturulmasıdır. Ayrıca oluşturulan ahşap iskele modelinin uygulamada kurma ve sökme plan ve sırasının belirlenmesi de bu çalışma kapsamında yer almaktadır.

Bostancı (2016), tarafından yapılan çalışmada inşaatlarda kullanılan cephe iskelelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden önemi incelenerek analizler yapılmıştır. Çalışmada ilk olarak; inşaatlarda meydana gelen kaza türleri ile bu kazalara sebep olan inşaat sektörüne özgü özellikler ortaya koyulmuş ayrıca cephe iskelelerine ait standartların tasarım gerekleri irdelenmiştir. Dört farklı şantiyede yer alan dış cephe iskelelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelemesi yapılmıştır. Böylece, mevzuata uygun olarak tasarlanmış dış cephe iskelelerinin kullanımı nedeniyle oluşan tehlike ve riskler tespit edilmeye çalışılmıştır. Tespit edilen incelemeler sonucunda, iskele üzerinde çalışanların güvenlik şartlarına uygun olarak çalışmaması, iskelenin taşıyabileceği azami yükün belirtilmemesi ve iskelenin topraklanmaması gibi eksiklikler tespit edilmiştir. Saha çalışmasının tamamlanmasının ardından, inşaatlarda kullanılan cephe iskeleleriyle alakalı literatür çalışmaları incelenmiş olup çeşitli değerlendirmeler ve karşılaştırmalar yapılmıştır. Mevcut durumun iyileştirilmesi ve geliştirilmesi adına alınması gereken tedbirler ile yapılması gereken değişikliklere ilişkin tespit ve öneriler sunulmuştur.

Lacalle ve ark. (2007), bu çalışmada bir iskeleyi ayakta tutan ankraj elemanının fraktrografik analizini yaparak kırılma geometrisini incelemişlerdir.

Yazıcıoğlu (2018), bu çalışmada iskelelerin kullanım amacına göre sınıflandırılmasına ve ön yapımlı bileşenlerden oluşan dış cephe iskele elemanlarına yer vermiştir. Alüminyum ve çelik alaşımlı dış cephe iskelelerinin statik, dinamik ve çevresel etkilere maruziyetini içeren ne tür deneysel çalışmaların yapıldığına dair yer vermiştir. 2017 yılı içerisinde Ankara'nın Elmadağ ilçesinde ön yapımlı çelik dış cephe iskele üretimi yapan bir firmanın TS EN 12810-1 İskele standardına göre gerçekleştirilen belgelendirme incelemesinde üretim yerinde yapılması gereken deneyler incelemiştir. Ayrıca firmanın laboratuvara yaptırmış olduğu deneyler de TS EN 12810-1 standardının gerekliliklerine göre irdelenmiştir. Çalışmanın sonuç bölümünde ise standartlara uygun dış cephe iskele kullanımının iş sağlığı ve güvenliği açısından önemini anlatmıştır.

Haskioğlu (2014), bu çalışmada oldukça ilkel bir yöntem olan, kişi emniyeti ve güvenliğini tehlikeye atan ve yükseklik sınırlılıkları bulunan tahtalı iskelelerin yerine alternatif olarak; kişi emniyetini ve güvenliğini sağlayan “hareketli cephe iskele sistemi” tasarlamıştır. Bu tasarlanan sistemin tasarım parametreleri incelenip statik analizi, emniyet frenleme testleri, titreşim analizi ve rüzgar kuvveti analizini yaparak prototip çalışmasını yapmıştır. Ve buna göre tasarımın başarıya ulaştığı ve uygulanabilirliği bir kez daha görülmüştür. Ergonomik olmasının yanı sıra düşük maliyetlerde imalatı mümkün olacak şekilde tasarlanan bu sistem ile 200 m yüksekliğe dakikada 6 m/s lik hızla çıkılabilmekte ve 1.400 kg yük kaldırılabilmektedir.

Bayraktar ve Bayraktar (2017), bu çalışmada iş iskelelerine yönelik inşaat şantiyelerinde karşılaşılan güvensiz iskele uygulamalarından örnekler vermişlerdir. Sunulan örnekler, Antalya ilinde özel mülkiyete ait inşaat şantiyelerindeki iş iskelesi uygulamalarını içermektedir. Çalışmanın sonuç bölümünde, güvensiz iskele uygulamalarının terkedilebilmesi amacıyla şantiyelerde gerçekleştirilen uygulama ve denetimler hakkında öneriler sunulmuştur.

Karaçay (2019), bu çalışmada yapı alanlarında kullanılan iskelelerin standartlara uygunluğu gözlemlemiş ve çalışma sahalarında kullanılan iskeleleri kontrol etmiştir. İskele ile gerçekleştirilen çalışmalarda meydana gelen iş kazaları ve ölümlü iş kazaları incelemiş, yaşanan iş kazalarının sebepleri araştırmış, istatistiki verileri incelemiş ve derlemiştir. İskele üzerinde çalışmakta olan çalışanlara verilmiş olan iş güvenliği eğitimlerinin çalışanlar tarafından çalışma esnasındaki tutumları değerlendirilmiştir.

Yıldırım (2019), bu çalışmada tırmanır kalıp iskele sistemlerine etkiyen düşey ve yatay yüklerin DIN ve Eurocode normlarına göre hesaplamalarını incelemiştir. Sistemlerde kullanılan ankraj sistemlerinin çeşitleri, farklı göçme modları ve bu göçme modlarına göre emniyetli ankraj tasarımını irdelemiştir. Tırmanır sistem elemanlarının tasarımı ve örnek emniyetli ankraj tasarımı yapmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan İskelelerin Malzeme Özellikleri ve İskele Etkiyen Yükler

3.1.1. Malzeme özellikleri

Çizelge 3.1’ de çeliğe ait, çizelge 3.2’ de ise alüminyuma ait elastisite modülü, kesme modülü, ısı genleşme katsayısı ve yoğunluk değerleri verilmiştir. (TS EN 12811-2, 2005)

Çizelge 3.1. Çelik için malzeme değerleri

Elastisite Modülü (E) Mpa	Kesme Modülü (G) Mpa	Doğrusal Isıl Genleşme Katsayısı (a) 1/K	Yoğunluk Kg/m ³
210000	81000	$1,2 \times 10^{-5}$	7850

Çizelge 3.2. Alüminyum alaşımları için malzeme değerleri

Elastisite Modülü (E) Mpa	Kesme Modülü (G) Mpa	Doğrusal Isıl Genleşme Katsayısı (a) 1/K	Yoğunluk Kg/m ³
70000	27000	$2,3 \times 10^{-5}$	2700

3.1.1.1. Çelik için malzeme gerekleri

a. Gevşek geçmeli borular

Gevşek geçmeli boruların anma dış çapı 48,3 mm, en küçük akma dayanımı 250 N/mm² ve en küçük anma et kalınlığı 3,2 mm olmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

b. 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. (TS EN 12811-1, 2005)

Çizelge 3.3' de 48,3 mm dış çapa sahip çelik boruların anma et kalınlıkları, akma gerilmeleri ve tolerans değerleri verilmektedir. (TS EN 12810-1, 2005)

Çizelge 3.3. 48,3 mm dış çapa sahip çelik boruların et kalınlıkları ve akma gerilmeleri

	Anma Et Kalınlığı mm	En Küçük Akma Gerilmesi N/mm ²	Et Kalınlığının Eksi Toleransı mm
1	$2,7 \leq t < 2,9$	315	0,2
2	$t \geq 2,9$	235	EN 10219-2'ye uygun

Anma dış çapı 48,3 mm'den farklı borularda, yan koruma dışında kullanılan borular, aşağıda verilen anma karakteristik değerlerine sahip olmalıdır:

- Et kalınlığı ≥ 2 mm
- Akma gerilmesi $ReH \geq 235$ N/mm²
- Uzama, $A \geq \%17$

c. 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. (TS EN 12811-1, 2005)

d. Platform 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. (TS EN 12811-1, 2005)

3.1.1.2. Alüminyum alaşımlar için malzeme gerekleri

a. Gevşek geçmeli borular

Anma dış çapı 48,3 mm olan gevşek geçmeli boruların, %0,2 kalıcı uzamaya tekabül eden anma akma gerilmesi 195 N/mm² ve en küçük anma et kalınlığı 4 mm olmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

b. 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 teknik gereklere uygun olmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

Çizelge 3.4' de 48,3 mm dış çapa sahip alüminyum boruların anma et kalınlıkları, akma gerilmeleri ve tolerans değerleri verilmektedir. (TS EN12810-1, 2005)

Çizelge 3.4. 48,3 mm dış çapa sahip alüminyum boruların et kalınlıkları ve akma gerilmeleri

	Anma Et Kalınlığı mm	En Küçük Akma Gerilmesi N/mm ²	Et Kalınlığının Eksi Toleransı mm
1	$3,2 \leq t \leq 3,6$	250	0,2
2	$3,6 \leq t < 4,0$	215	0,2
3	$t \geq 4,0$	195	EN 755-8'e uygun

c. Yan koruma

Sadece yan koruma amacıyla kullanılan elemanların anma et kalınlığı en az 2 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. (TS EN 12811-1, 2005)

d. Platform birimleri

Plâtfom birimleri ve ara desteklerinin anma et kalınlığı en az 2,5 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. (TS EN 12811-1, 2005)

3.1.2. İskeleye etkiyen yükler

Her bir iş iskelesi güvenli olarak kullanılabilecek 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. (TS EN 12811-1, 2005)

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

3.1.2.1. Çalışma alanı üzerine etkiyen yükler

Çizelge 3.5' de yük sınıfı durumlarına göre iskeleye etkilen servis yükleri verilmektedir. (TS EN 12811-1, 2005)

Çizelge 3.5. Çalışma alanı üzerindeki servis yükleri

Yük Sınıfı	Düzgün yayılı yük $q_1(\text{kN/m}^2)$	500 mm x 500 mm alan üzerindeki tekil yük $F_1 (\text{kN})$	200 mm x 200 mm alan üzerindeki tekil yük $F_2 (\text{kN})$	Kısmi Alan Yüğü	
				$q_2(\text{kN/m}^2)$	Kısmi Alan Katsayısı a_p
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

Çizelge 3.6’ da ise yukarıdaki yük sınıflarına karşılık gelen örnek işler verilmektedir. (Yaşar, 2019)

Çizelge 3.6. Platform üzerindeki hizmet yüklerine karşılık gelen örnek işler

Yük sınıfı 1 ve 2	Herhangi bir inşaat malzemesi yüklemesi yok. Hafif iş aletlerinin olduğu durum	Temizlik, bakım vb.
Yük Sınıfı 3	Hafif ağırlıktaki inşaat malzemelerinin geçici bir süre için depolandığı durum	Boya, ısı yalıtımı vb.
Yük Sınıfı 4-5	Ağır inşaat malzemelerinin depolandığı durum	Duvar örülmesi
Yük Sınıfı 6	Daha ağır inşaat malzemelerinin depolandığı durum	Ağır taş işlerinin yapılması

a. Düzgün yayılı servis yükü

İş iskelesi üzerindeki her bir çalışma alanı, Çizelge 3.5’de verilen düzgün yayılı yük q_1 ’i taşımaya yeterli olmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

b. Tekil yük

Her bir plâtfom birimi, aynı anda olmamak üzere Çizelge 3.5’ de 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. (TS EN 12811-1, 2005)

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 3.5’ de verilen F_1 yükü, hiçbir durumda 1,5 kN’dan az olmamak üzere plâtfom genişliği ile orantılı olarak azaltılabilir. (TS EN 12811-1, 2005)

c. Kısmi alan yükü

Yük sınıfı 4, yük sınıfı 5 ve yük sınıfı 6’ ya dâhil her bir plâtfom, düzgün yayılı servis yükünden daha büyük bir yükleme durumu olan q_2 düzgün yayılı kısmî alan yükünü taşımaya yeterli olmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

d. Çalışma alanının konsol kısımları

Çalışma alanının bütün konsol kısımları ana çalışma alanı için verilen servis yüklerini taşıyacak yeterlilikte olmalıdır. Konsol kısımlar ile ana çalışma alanının seviyelerinin arasındaki farkın 250 mm veya daha fazla olması durumunda, bu kısımlar Çizelge 3.5' e göre farklı yük sınıflarına dâhil olabilir. (TS EN 12811-1, 2005)

e. Ağ veya kafes korumalı iş iskeleleri

Bu tip iskelelerin taşıyıcı bileşenleri üzerine etkiyen yük, Çizelge 3.5 'te belirtilen düzgün yayılı q_1 yükünün en fazla $6,0 \text{ m}^2$ 'lik bir alan üzerine, $0,75 \text{ kN/m}^2$ 'lik yükün ise kalan alan üzerine aynı anda etkidiği kabulü ile hesaplanmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

3.1.2.2. Yan koruma üzerine gelen yükler

a. Aşağıya doğru düşey yükleme

Herhangi ana veya ara korkuluklar, mesnetleme yöntemine bakılmaksızın, $1,25 \text{ kN}$ nokta yüke dayanabilecek yeterlilikte olmalıdır. Bu gerek, göz açıklıkları en az 50 mm olan ızgara korkulukları gibi ana ve ara korkulukların yerine kullanılabilen diğer kenar koruma yapısı bileşenlerine de uygulanır.

Bu yük, kaza sonucu ortaya çıkan bir yük olarak kabul edilmeli ve aşağıya doğru en elverişsiz konumda, düşeyden $\pm 10^\circ$ 'lik sapma sınırları içerisinde kalacak şekilde biçimde uygulanmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

b. Yatay yükleme

Yan korumanın topuk tahtası hariç bütün bileşenleri, en elverişsiz yükleme konumunda her durumda $0,3 \text{ kN}$ 'luk yatay nokta yüke dayanacak biçimde tasarımlanmalıdır. Bu yük, bir ızgara korkuluğun ızgaralarına uygulanan yük örneğinde olduğu gibi, en fazla $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ 'lik bir alan üzerine etkiyen yayılı yük şeklinde de olabilir. Topuk tahtası için verilen yatay nokta yük değeri $0,15 \text{ kN}$ 'dur. (TS EN 12811-1, 2005)

c. Yukarı doğru düşey yükleme

Topuk tahtası hariç bütün yan koruma bileşenlerinin bağlantı kontrolünün yapılması için, 0,3 kN'luk yukarı doğru düşey bir nokta yük en elverişsiz konumda uygulanmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

3.1.2.3. Kar ve buz yükleri

Millî şartnamelerde kar ve buz yüklerinin dikkate alınması gerekli görülmüşse, bu hükme uyulmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

3.1.2.4. Rüzgâr yükleri

Hesaplama, 0,2 kN/m² 'lik düzgün yayılı rüzgâr basıncı dikkate alınmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

En büyük ve çalışma rüzgâr yükü, cepheye dik ve paralel olarak ayrı ayrı uygulanmalıdır. Kaplanmamış sistem konfigürasyonlarında, ulaşım bileşenleri de dâhil olmak üzere bütün bileşenler dikkate alınmalıdır. (TS EN 12810-1, 2005)

Karakteristik rüzgâr yükü değeri F_K , (3.1) denklemi ile hesaplanmalıdır:

$$F_K = C_S \times \sum_{i=1}^{i=n} (A_i \times C_f \times q_i) \quad (3.1)$$

Burada;

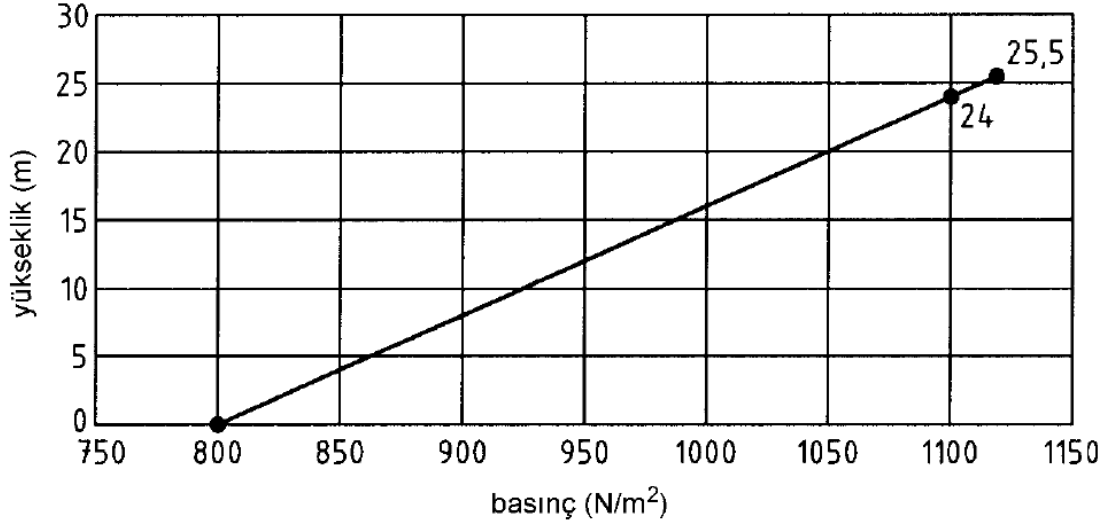
A_i Çizelge 3.7' de belirtilen referans alan,

C_f Çizelge 3.8' den alınan aerodinamik kuvvet katsayısı,

C_s Çizelge 3.9' dan alınan yapı yerine bağlı rüzgâr etki katsayısı,

q_i Şekil 3.1' e uygun tasarım rüzgâr basıncıdır.

Şekil 3.1’ de iskele yüksekliğine bağlı olarak verilen tasarım rüzgar basıncı değerleri gösterilmektedir. Çizelge 3.7, Çizelge 3.8 ve Çizelge 3.9’ da ise sırasıyla rüzgar basıncı için referans alan, aerodinamik kuvvet katsayısı ve yapı yerine bağlı rüzgar etki katsayısı verilmektedir. (TS EN 12810-1, 2005)



Şekil 3.1. Tasarım rüzgâr basıncı

Çizelge 3.7 – Rüzgâr basıncı için referans alan

Sistem Konfigürasyonlarının Kaplanma Durumu	Referans Alan, A_i
Kaplanmamış	Rüzgar doğrultusunda çıkıntısı olan her bileşenin alanı
Kaplanmış	Kaplama yüzeyi alanı

Çizelge 3.8 – Aerodinamik kuvvet katsayısı c_f

Sistem Konfigürasyonlarının Kaplanma Durumu	Kuvvet katsayısı	
	Cepheye dik	Cepheye paralel
Kaplanmamış	1,3	1,3
Kaplanmış	1,3	0,1

Çizelge 3.9. Yapı yerine bağlı rüzgâr etki katsayısı c_s

Sistem Konfigürasyonlarının Kaplanma Durumu	Yapı yerine bağlı rüzgâr etki katsayısı	
	Cepheye dik	Cepheye paralel
Kaplanmamış	0,75	1,0
Kaplanmış	1,0	1,0

3.1.2.5. Dinamik yükleme

Kullanım esnasında dinamik etkilerden kaynaklanan ilâve yükleri temsil etmek üzere alınacak eş değer statik yükler aşağıdaki şekilde seçilir:

a) İnsanlar hariç, düşey olarak hareket eden makinalar gibi bağımsız bir elemandan kaynaklanan yükün dinamik etkisi, elemanın ağırlığının % 20 artırılması ile temsil edilmelidir. (TS EN 12811-1, 2005)

b) İnsanlar hariç, yatay olarak hareket eden bağımsız bir elemandan kaynaklanan yükün dinamik etkisi, uygulamada olası yatay doğrultular boyunca etki edecek şekilde, eleman ağırlığının % 10'una karşılık gelen bir eş değer statik kuvvet ile temsil edilmelidir. (TS EN 12811-1, 2005)

3.1.3. Yük kombinasyonları

Her iş iskelesi taşıyıcı sistemi, maruz kalması muhtemel en elverişsiz yük kombinasyonuna dayanabilecek yeterlilikte olmalıdır. Çalışma şartları tespit edilmeli ve yük kombinasyonları bu şartlara uygun olarak tayin edilmelidir. (TS EN 12811-1, 2005)

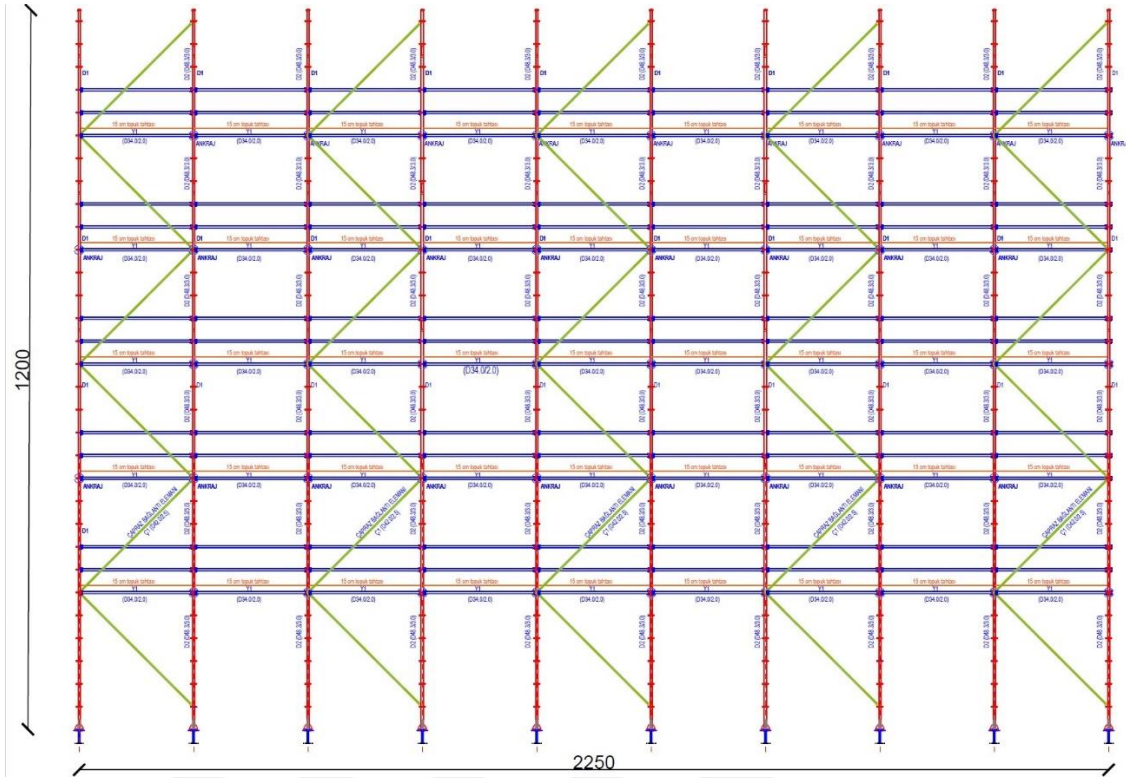
3.1.3.1. Cephe iskeleleri

İskelenin kullanımı konusunda güvenilir bilgiler olmadığında, cephe iskelesinin yapısal tasarımında aşağıda a) ve b) maddelerinde verilenler birlikte kullanılmalıdır.

Her bir durumda, serviste bulunma ve serviste bulunmama hâllerindeki yükler dikkate alınmalıdır. (TS EN 12811-1, 2005)

a) Serviste bulunma hâlinde dikkate alınacak yükler

- İskelenin kendi ağırlığı
- İş 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 yükün % 50'si,
- Rüzgâr yükü



Şekil 3.3. Tasarlanan iş iskele sistemine ait görünüş

Çizelge 3.11’ de tasarlanan iskele modeline ait genel verilere yer verilmiştir.

Çizelge 3.11. Tasarlanan iskele modeline ait genel veriler

Malzeme	Ahşap-Çelik-Alüminyum
İskele Cephe Uzunluk	12 m
İskele Cephe Genişlik	22,5 m
Yük Sınıfı	Yük Sınıfı-6
Katlar Arası Yükseklik	2 m
Dikmeler arası mesafe (uzun açıklık)	2,5 m
Dikmeler arası mesafe (kısa açıklık)	0,6 m
İskele zemin bağlantı elemanı	Alt ayar mili (20 adet)
İskele bina bağlantı elemanı	Ankraj (30 adet)
Sistem konfigürasyonunun kaplanma durumu	Kaplanmış

İskeleler kafes sistemi olarak çözülmüş olup, iskelelerin tasarımındaki düğüm noktalarında üç tür kabul yapılmıştır.

- İskelenin tasarımındaki tüm düğüm noktaları için; x, y, z yönlerinde hareket edebildikleri ve z yönü hariç x ile y yönünde dönebildikleri kabul edilmiştir.

• İskelenin yere bastığı mesnetleri için; x, y, z yönlerinde hareket edemedikleri ve z yönü hariç x ile y yönünde dönebildikleri kabul edilmiştir.

• İskelenin yapı ile bağlandığı ankraj noktaları için ise; x ile z yönü hariç sadece y yönünde hareket edemedikleri ve x ile z yönü hariç sadece y yönünde dönemedikleri kabul edilmiştir. (İlgün, 2019)

Tasarlanan iskele sisteminde düğüm noktaları için yapılan kabuller Çizelge 3.12, Çizelge 3.13 ve Çizelge 3.14’ te açıklanmaktadır. (İlgün, 2019)

Çizelge 3.12. İskelelerin düğüm noktaları için yapılan genel kabul

Genel Düğüm			
Hareket Yönleri	Durumlar	Moment Yönleri	Durumlar
U_1 (x yönü)	Hareket edebilir	R_1 (x yönü)	Dönebilir
U_2 (y yönü)	Hareket edebilir	R_2 (y yönü)	Dönebilir
U_3 (z yönü)	Hareket edebilir	R_3 (z yönü)	Dönemez

Çizelge 3.13. İskelelerin zeminle temas ettiği mesnet noktası düğümleri için yapılan kabul

Zeminle Temas Ettiği Noktalardaki Düğüm			
Hareket Yönleri	Durumlar	Moment Yönleri	Durumlar
U_1 (x yönü)	Hareket edemez	R_1 (x yönü)	Dönebilir
U_2 (y yönü)	Hareket edemez	R_2 (y yönü)	Dönebilir
U_3 (z yönü)	Hareket edemez	R_3 (z yönü)	Dönemez

Çizelge 3.14. İskelelerin bağlı olduğu yapıyla temas ettiği noktalarındaki düğümler için yapılan kabul

Yapıyla Temas Ettiği Noktalardaki Düğüm			
Hareket Yönleri	Durumlar	Moment Yönleri	Durumlar
U_1 (x yönü)	Hareket edebilir	R_1 (x yönü)	Dönebilir
U_2 (y yönü)	Hareket edemez	R_2 (y yönü)	Dönemez
U_3 (z yönü)	Hareket edebilir	R_3 (z yönü)	Dönebilir

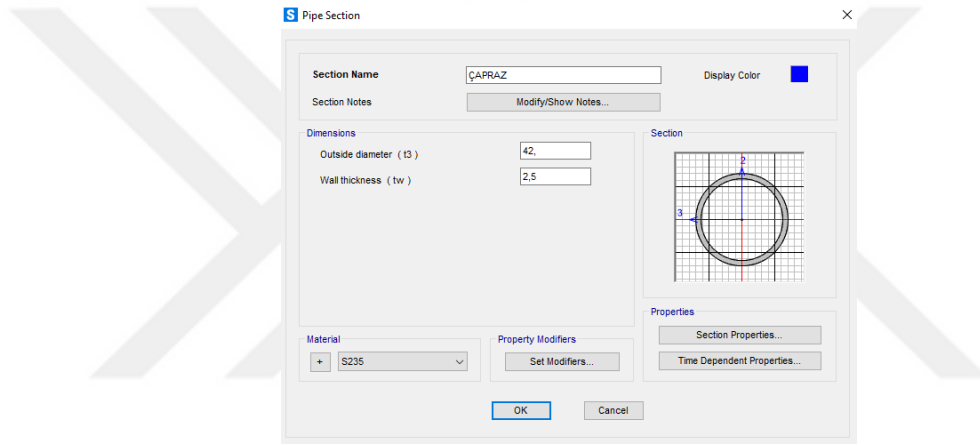
3.2.1. İskele modeli

3.2.1.1.Çelik iskele modeli

a. Kesit detayları

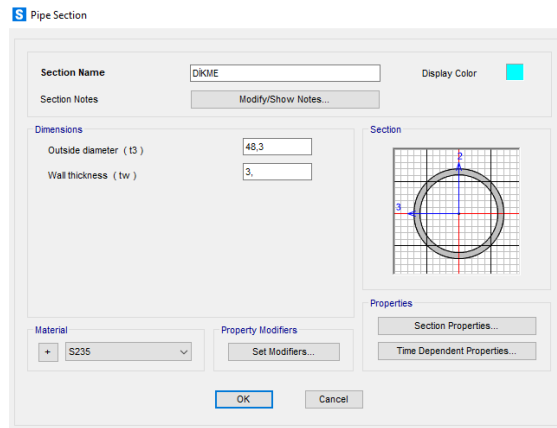
SAP 2000 versiyon 23.2.0 programında analizi yapılan çelik iskeleye ait girilen kesit detayları aşağıda belirtilmiştir.

42 mm çapında ve 2,5 mm et kalınlığında çelik iskele çapraz elemanını oluşturan boru kesitli profile ait değerler Şekil 3.4’ de gösterilmektedir.



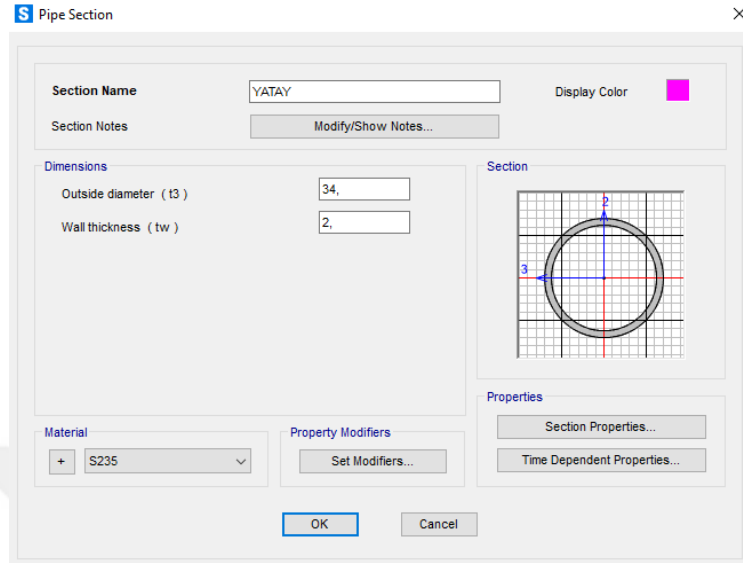
Şekil 3.4. 42 x 2,5 mm boru profil detayı

48,3 mm çapında ve 3 mm et kalınlığında çelik iskele ana taşıyıcı dikme elemanını oluşturan boru kesitli profile ait değerler Şekil 3.5’ de gösterilmektedir.



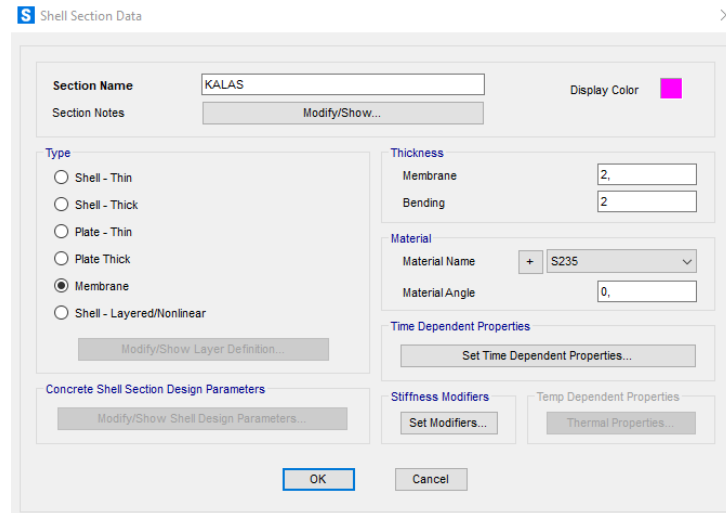
Şekil 3.5. 48,3 x 3 mm boru profil detayı

34 mm çapında ve 2 mm et kalınlığında elik iskele yatay elemanını oluşturan boru kesitli profile ait değerler şekil 3.6' da gösterilmektedir.



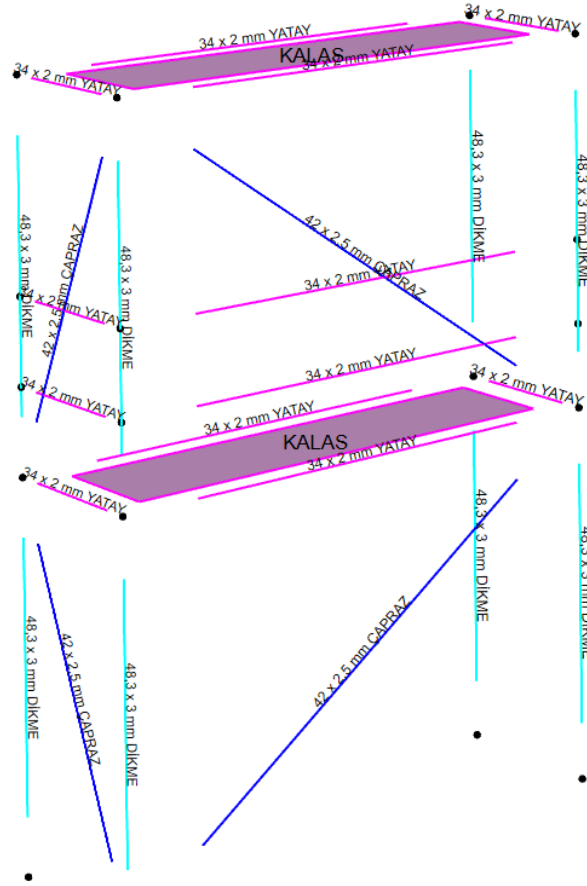
şekil 3.6. 34 x 2 mm boru profil detayı

2500 mm uzunluğunda, 600 mm genişliğinde ve 2 mm et kalınlığında elik iskele kalas elemanına ait değerler şekil 3.7' de gösterilmektedir.



şekil 3.7. 2500 x 60 x 2 mm kalas detayı

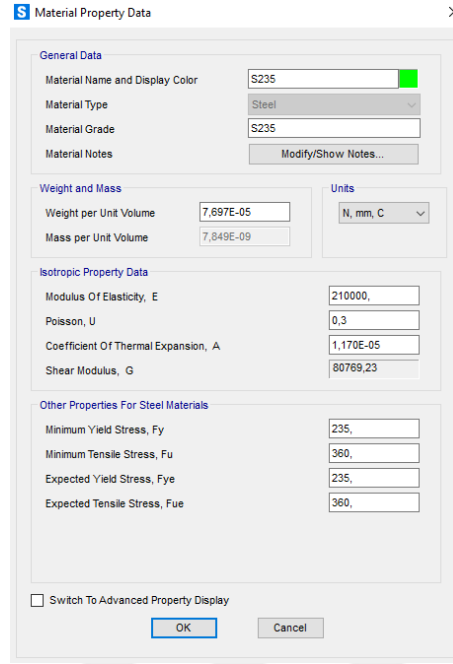
SAP 2000 versiyon 23.2.0 programına tanımlanan çapraz, dikme, yatay eleman ve kalasa ait kesitler Şekil 3.8’ de gösterilmektedir.



Şekil 3.8. İskele sistemine ait tanımlanan kesitler

b. Malzeme özellikleri

SAP 2000 versiyon 23.2.0 programına tanımlanan çeliğe ait akma dayanımı, çekme dayanımı ve elastisite modülüne ait değerler Şekil 3.9’ da gösterilmektedir.



Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: S235 [Green]

Material Type: Steel

Material Grade: S235

Material Notes: [Modify/Show Notes...]

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 7,697E-05

Mass per Unit Volume: 7,849E-09

Units

N, mm, C

Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E: 210000

Poisson, U: 0,3

Coefficient Of Thermal Expansion, A: 1,170E-05

Shear Modulus, G: 80769,23

Other Properties For Steel Materials

Minimum Yield Stress, Fy: 235

Minimum Tensile Stress, Fu: 360

Expected Yield Stress, Fye: 235

Expected Tensile Stress, Fue: 360

☐ Switch To Advanced Property Display

[OK] [Cancel]

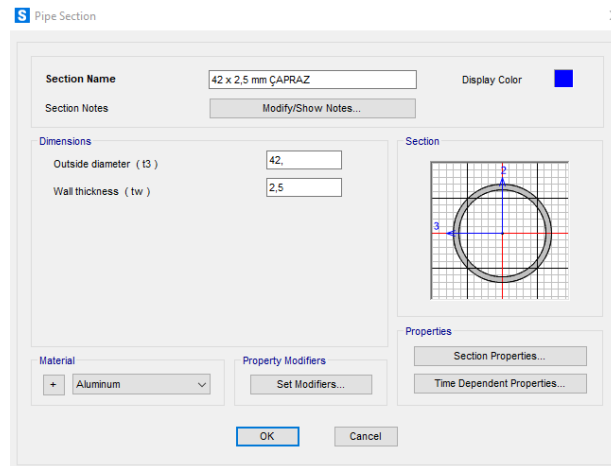
Şekil 3.9. Çelik için malzeme değerleri

3.2.1.2. Alüminyum iskele modeli

a. Kesit detayları

SAP 2000 versiyon 23.2.0 programında analizi yapılan alüminyum iskeleye ait girilen kesit detayları aşağıda belirtilmiştir.

42 mm çapında ve 2,5 mm et kalınlığında alüminyum iskele çapraz elemanını oluşturan boru kesitli profile ait değerler Şekil 3.10' da gösterilmektedir.



Pipe Section

Section Name: 42 x 2,5 mm ÇAPRAZ

Display Color: [Blue]

Section Notes: [Modify/Show Notes...]

Dimensions

Outside diameter (t3): 42,

Wall thickness (tw): 2,5

Section

[Diagram of a circular pipe section with dimensions t3 and tw]

Material

Aluminum

Property Modifiers

[Set Modifiers...]

Properties

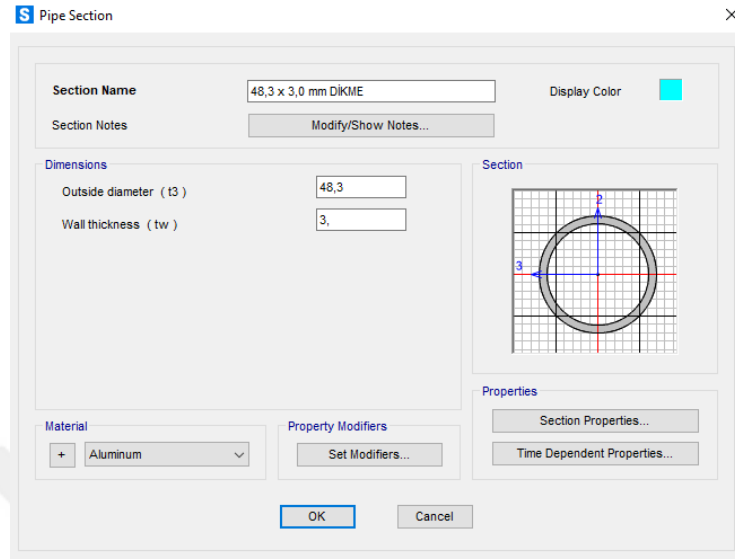
[Section Properties...]

[Time Dependent Properties...]

[OK] [Cancel]

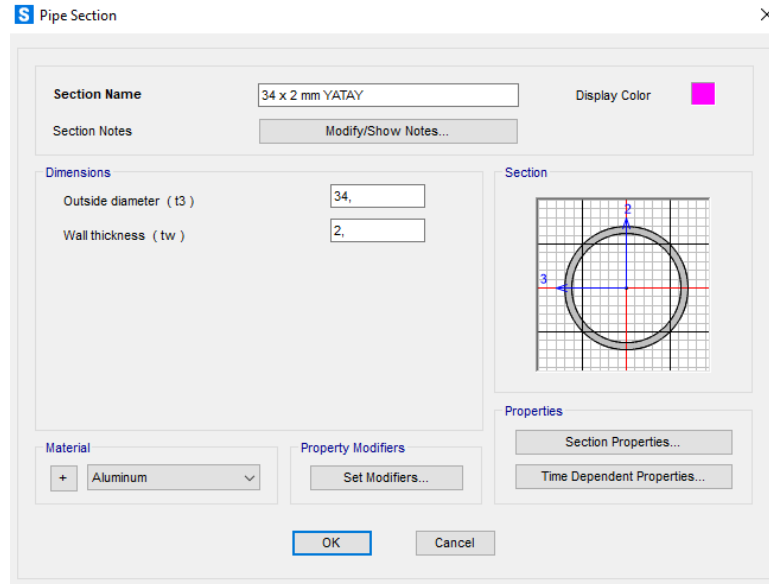
Şekil 3.10. 42 x 2,5 mm boru profil detayı

48,3 mm $\varnothing$ unda ve 3,0 mm et kalınlığında alüminyum iskele ana taşıyıcı dikme elemanını oluşturan boru kesitli profile ait değerler Şekil 3.11’ de gösterilmektedir.



Şekil 3.11. 48,3 x 3,0 mm boru profil detayı

34 mm $\varnothing$ unda ve 2 mm et kalınlığında alüminyum iskele yatay elemanını oluşturan boru kesitli profile ait değerler Şekil 3.12’ de gösterilmektedir.



Şekil 3.12. 34 x 2 mm boru profil detayı

2,5 m uzunluğunda, 0,6 m genişliğinde ve 2,5 mm et kalınlığında alüminyum iskele kalas elemanına ait değerler Şekil 3.13’ de gösterilmektedir.

Shell Section Data

Section Name: KALAS

Section Notes: Modify/Show...

Display Color: [Pink]

Type:

- ☐ Shell - Thin
- ☐ Shell - Thick
- ☐ Plate - Thin
- ☐ Plate Thick
- ☒ Membrane
- ☐ Shell - Layered/Nonlinear

Modify/Show Layer Definition...

Thickness:

Membrane: 2,5

Bending: 2,5

Material:

Material Name: + Aluminum

Material Angle: 0

Time Dependent Properties:

Set Time Dependent Properties...

Concrete Shell Section Design Parameters:

Modify/Show Shell Design Parameters...

Stiffness Modifiers:

Set Modifiers...

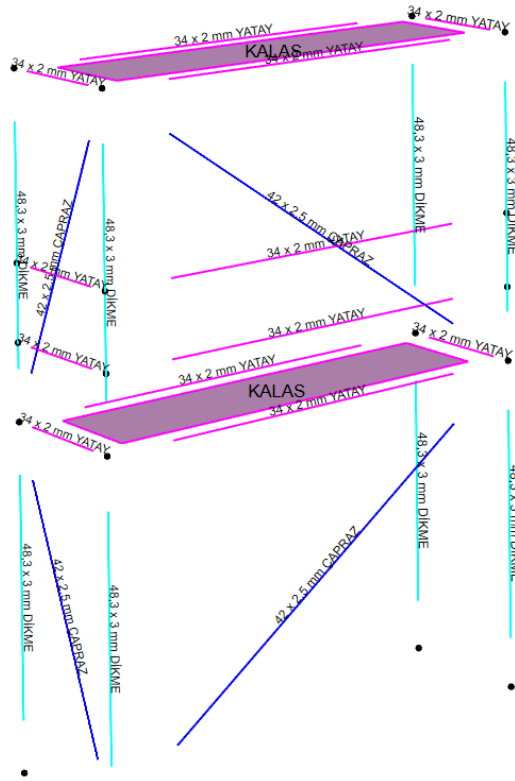
Temp Dependent Properties:

Thermal Properties...

OK Cancel

Şekil 3.13. 2500 x 60 x 2,5 mm kalas detayı

SAP 2000 versiyon 23.2.0 programına tanımlanan çapraz, dikme, yatay eleman ve kalasa ait kesitler Şekil 3.14’ de gösterilmektedir.



Şekil 3.14. İskele sistemine ait tanımlanan kesitler

b. Malzeme özellikleri

SAP 2000 versiyon 23.2.0 programına tanımlanan alüminyuma ait akma dayanımı, çekme dayanımı ve elastisite modülüne ait değerler Şekil 3.15’ de gösterilmektedir.

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: Aluminum

Material Type: Aluminum

Material Grade:

Material Notes:

Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 2,660E-05

Mass per Unit Volume: 2,714E-09

Units: N, mm, C

Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E: 70000,

Poisson, U: 0,33

Coefficient Of Thermal Expansion, A: 2,358E-05

Shear Modulus, G: 26315,789

Other Properties For Aluminum Materials

Aluminum Type: Mold Cast

Aluminum Alloy Designation: 6061-T6

Compressive Yield Strength, Fcy: 241,3165

Tensile Yield Strength, Fty: 241,3165

Tensile Ultimate Strength, Ftu: 262,0008

Shear Ultimate Strength, Fsu: 165,4742

☐ Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

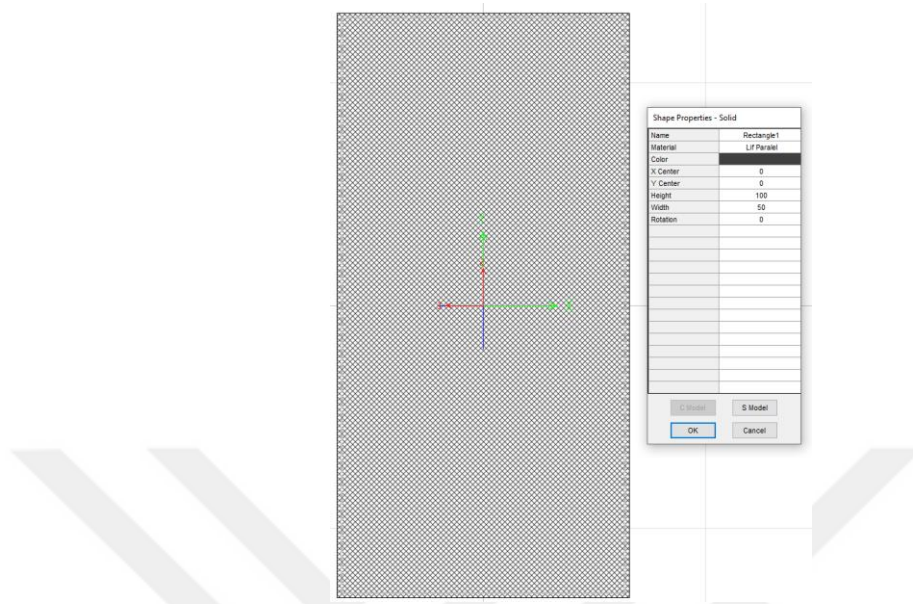
Şekil 3.15. Çelik için malzeme değerleri

3.2.1.3.Ahşap iskele modeli

a. Kesit detayları

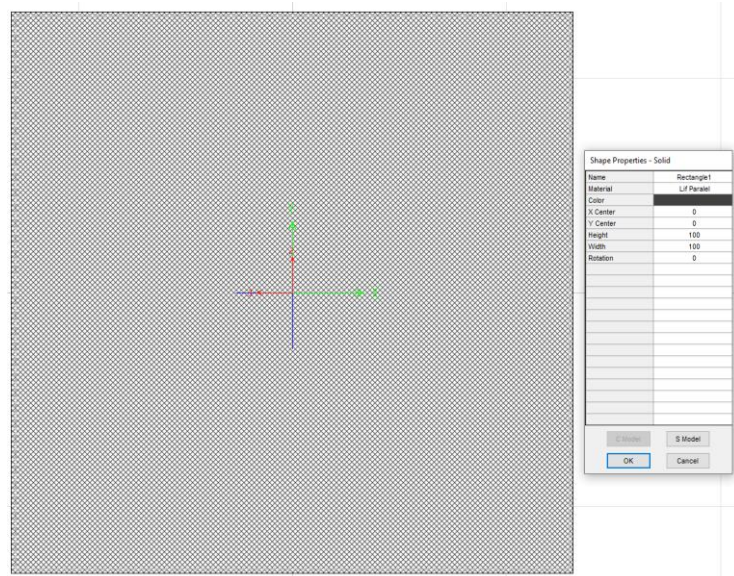
SAP 2000 versiyon 23.2.0 programında analizi yapılan ahşap iskeleye ait girilen kesit detayları aşağıda belirtilmiştir.

50 x 100 mm kesitinde ahşap iskele yatay ve çapraz elemanını oluşturan dikdörtgen kesitli elemana ait değerler Şekil 3.16' da gösterilmektedir.



Şekil 3.16. 50 x 100 mm ahşap eleman kesit detayı

100 x 100 mm kesitinde ahşap iskele dikme elemanını oluşturan dikdörtgen kesitli elemana ait değerler Şekil 3.17' de gösterilmektedir.



Şekil 3.17. 100 x 100 mm ahşap eleman kesit detayı

b. Malzeme özellikleri

SAP 2000 versiyon 23.2.0 programına tanımlanan ahşaba ait poisson oranı, elastisite modülüne ait değerler Şekil 3.20 ve Şekil 3.21’ de gösterilmektedir. Ahşap çift yönlü çalışan bir malzeme olduğundan dolayı içeriğindeki liflere paralel ve dik olmasına göre farklı elastisite modülleri tanımlanmıştır.

The screenshot shows the 'Material Property Data' dialog box for a material named 'Lif Dik'. The 'General Data' section includes fields for 'Material Name and Display Color' (Lif Dik), 'Material Type' (Other), 'Material Grade', and 'Material Notes'. The 'Weight and Mass' section shows 'Weight per Unit Volume' as 7,849E-03 and 'Mass per Unit Volume' as 8,004E-06. The 'Isotropic Property Data' section includes 'Modulus Of Elasticity, E' (3000), 'Poisson, U' (0,3), 'Coefficient Of Thermal Expansion, A' (1,170E-05), and 'Shear Modulus, G' (1153,8462). The 'Units' dropdown is set to 'Kgf, cm, C'. There is a checkbox for 'Switch To Advanced Property Display' and 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Şekil 3.20. Liflerin dik olması durumu

The screenshot shows the 'Material Property Data' dialog box for a material named 'Lif Paralel'. The 'General Data' section includes fields for 'Material Name and Display Color' (Lif Paralel), 'Material Type' (Other), 'Material Grade', and 'Material Notes'. The 'Weight and Mass' section shows 'Weight per Unit Volume' as 7,849E-03 and 'Mass per Unit Volume' as 8,004E-06. The 'Isotropic Property Data' section includes 'Modulus Of Elasticity, E' (100000), 'Poisson, U' (0,3), 'Coefficient Of Thermal Expansion, A' (1,170E-05), and 'Shear Modulus, G' (38461,54). The 'Units' dropdown is set to 'Kgf, cm, C'. There is a checkbox for 'Switch To Advanced Property Display' and 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Şekil 3.21. Liflerin paralel olması durumu

3.2.2. İskeleye etkiyen yükler

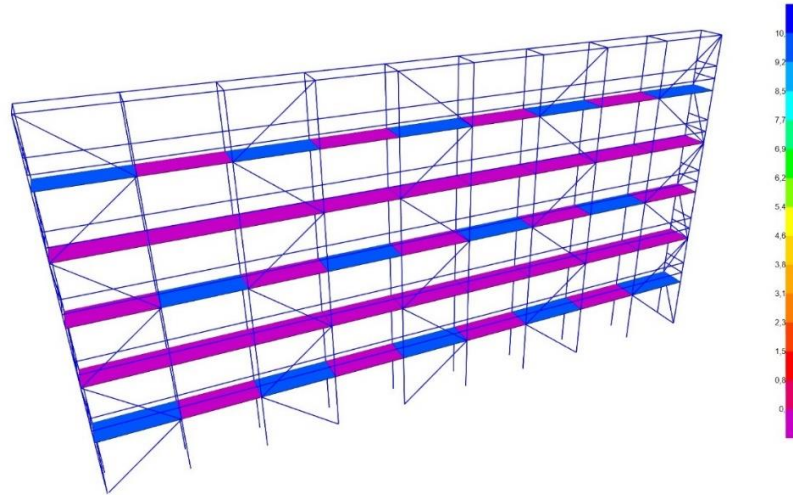
İskele Zati Yükü

İskele ölü yükleri yukarıda kesitleri tanımlanan kalas, çapraz, dikme ve yatay iskele elemanlarını kapsamaktadır. Bu yükler SAP 2000 versiyon 23.2.0 programı tarafından otomatik olarak hesaplanmaktadır.

Hareketli Servis Yükü

Çizelge 3.6' ya göre daha ağır inşaat malzemelerinin depolandığı durum yük sınıfı 6 kapsamına girmektedir. Çizelge 3.5' de yük sınıfı 6' ya karşılık gelen düzgün yayılı yük değeri 6 kN/m^2 ' dir. Fakat TS EN 12811-1' e göre yük sınıfı 4, yük sınıfı 5 ve yük sınıfı 6' ya dâhil her bir plâtfom, düzgün yayılı servis yükünden daha büyük bir yükleme durumu olan q_2 düzgün yayılı kısmî alan yükünü taşımaya yeterli olması gerektiği ifade edilmiştir. Bundan dolayı düzgün yayılı servis yükü değeri 10 kN/m^2 olarak dikkate alınmıştır.

Şekil 3.22' de platform birimlerine etki eden düzgün yayılı servis yükü değerleri verilmiştir.



Şekil 3.22. Servis yükü değerleri (kN/m^2)

Tüm katlarda her bir platform biriminde aynı anda tam kapasite çalışma durumu söz konusu değildir. Bu nedenle Şekil 3.22' ye bakıldığında 1-3-5' inci katlara şaşırtmalı olarak düzgün yayılı servis yükü etki ettirilmiştir.

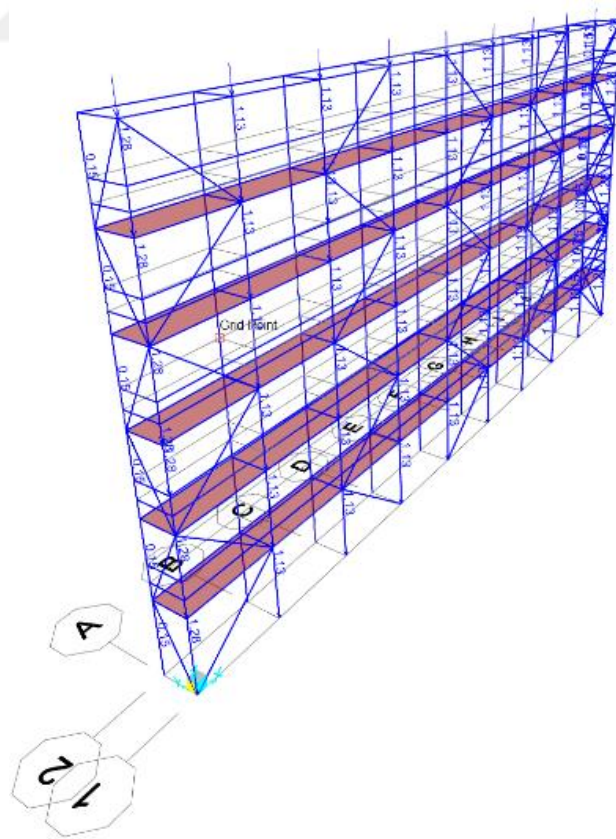
Branda Yüğü

Branda zati yük hesabı için m^2 ağırlığı 0,5 kg olan bir branda seçilmiştir.

Toplam cephe alanı:

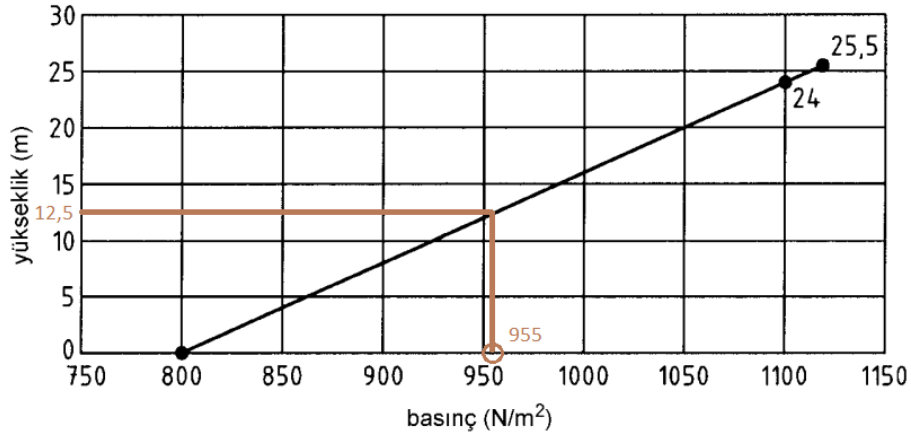
- ✓ $22,5 \times 12 = 270 m^2$ (Ön cephe)
- ✓ $12 \times 0,6 = 7,2 m^2$ (Yan cephe) – 2 adet
- ✓ $270 \times 0,5 = 135 kg$ (10 adet ön cephede bulunan dikmelere paylaştırılacaktır.)
- ✓ $7,2 \times 0,5 = 3,6 kg$ (2 adet yan cephede bulunan dikmelere paylaştırılacaktır.)
- ✓ $135 / 10 = 13,5 kg$ (Ön cephede bir dikme elemanına gelen ağırlık)
- ✓ $3,6 / 2 = 1,8 kg$ (Yan cephede bir dikme elemanına gelen ağırlık)
- ✓ $13,5 / 12 = 1,125 kg/m$ (ön cephedeki dikme elemanlarına gelen metredeki birim ağırlık)
- ✓ $1,8 / 12 = 0,15 kg/m$ (yan cephedeki dikme elemanlarına gelen metredeki birim ağırlık)

Şekil 3.23’ de iskele sisteminde dikme elemanlarına gelen branda yükü değerleri düzgün yayılı yük olarak etki ettirilmiştir.



Şekil 3.23. Dikmelere gelen branda yükü değerleri (kg/m)

Rüzgar Yüğü



Şekil 3.24. TS EN 12810-1'e göre tasarım rüzgar basıncı değerleri

Şekil 3.24' e göre tasarım rüzgar basıncı 955 N/m^2 olarak alınmıştır. İskele branda ile kaplı olduğundan dolayı brandaya etkiyen karakteristik rüzgar yükü değeri dikmelere dağıtılarak düzgün yayılı yük olarak sisteme etki ettirilmiştir. Çizelge 3.9' a göre yapı yerine bağlı rüzgar etki katsayısı c_s değeri cepheye dik ve paralel olması durumu için 1 olarak seçilmiştir. Çizelge 3.8' e göre aerodinamik kuvvet katsayısı, kaplanmış duruma göre cepheye dik doğrultuda 1,3 değeri, cepheye paralel doğrultuda ise 0,1 değeri dikkate alınmıştır. Karakteristik rüzgar yükü değeri (3.2) denklemi ile hesaplanmıştır.

$$F_K = c_s \times \sum_{i=1}^{i=n} (A_i \times c_f \times q_i) \quad (3.2)$$

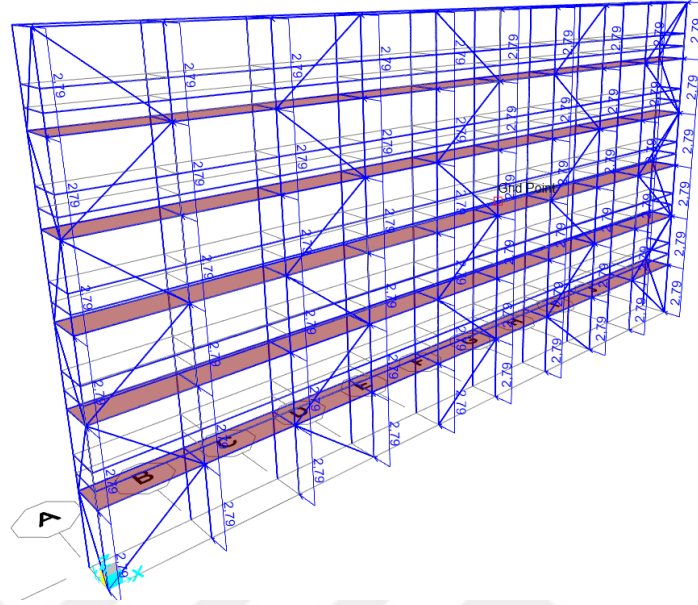
$$W_y = 0,955 \times 1 \times 1,3 \times 22,5 = 27,93 \text{ kN/m (10 adet dikme profili için)}$$

$$W_x = 0,955 \times 1 \times 0,1 \times 0,6 = 0,0573 \text{ kN/m (2 adet dikme profili için)}$$

$$\text{Cepheye dik doğrultuda dikme profiline gelen rüzgar yükü} = 27,93 / 10 = 2,793 \text{ kN/m}$$

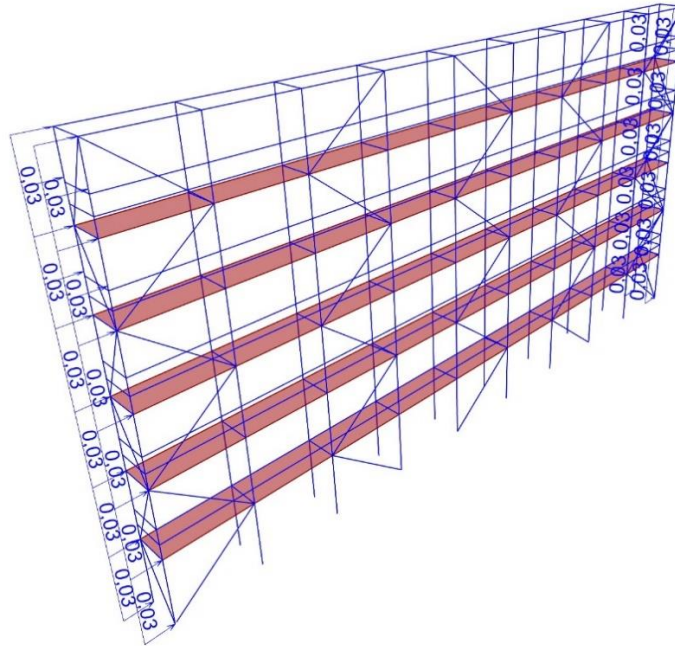
$$\text{Cepheye paralel doğrultuda dikme profiline gelen rüzgar yükü} = 0,0573 / 2 = 0,02868 \text{ kN/m}$$

Şekil 3.25’ de iskele sisteminde dikme elemanlarına gelen y yönünde rüzgar yükü değerleri düzgün yayılı yük olarak etki ettirilmiştir.



Şekil 3.25. Wy rüzgar yükü (kN/m)

Şekil 3.26’ da iskele sisteminde dikme elemanlarına gelen x yönünde rüzgar yükü değerleri düzgün yayılı yük olarak etki ettirilmiştir.



Şekil 3.26. Wx rüzgar yükü (kN/m)

3.2.3. Yük kombinasyonları

Çizelge 3.5’de TS EN 12811-1 standardına göre kısmi güvenlik katsayıları verilmiştir.

Çizelge 3.5. – TS EN 12811-1’ e göre kısmi güvenlik katsayıları

Güvenlik katsayısı	Zati ve hareketli yükler	Kaza sonucu oluşan yükler
Taşıma gücü sınır durumu	1,5	1
Hizmet verilebilirlik sınır durumu	1	1

Çizelge 3.5.’ de belirtildiği gibi taşıma gücü sınır durumu ve hizmet verilebilirlik sınır durumu için 2 farklı yük kombinasyonu dikkate alınacaktır.

Çizelge 3.6 ve Çizelge 3.7’ de sırasıyla taşıma gücü sınır durumu ve hizmet verilebilirlik sınır durumu için güvenlik katsayıları verilmektedir.

Çizelge 3.6. Taşıma gücü sınır durumuna göre güvenlik katsayıları

No	Zati yük (G)	Hareketli yük (Q)	Branda yükü (B)	Rüzgar yükü (W _x)	Rüzgar yükü (W _y)
1	1,5	0	0	0	0
2	1,5	1,5	0	0	0
3	1,5	1,5	1,5	0	0
4	1,5	1,5	1,5	1,5	0
5	1,5	1,5	1,5	0	1,5

Çizelge 3.7. Hizmet verilebilirlik sınır durumuna göre güvenlik katsayıları

No	Zati yük (G)	Hareketli yük (Q)	Branda yükü (B)	Rüzgar yükü (W _x)	Rüzgar yükü (W _y)
1	1,0	0	0	0	0
2	1,0	1,0	0	0	0
3	1,0	1,0	1,0	0	0
4	1,0	1,0	1,0	1,0	0
5	1,0	1,0	1,0	0	1,0

Çizelge 3.8’ de tasarlanan iskele sistemine etki ettirilen yük kombinasyonları verilmiştir.

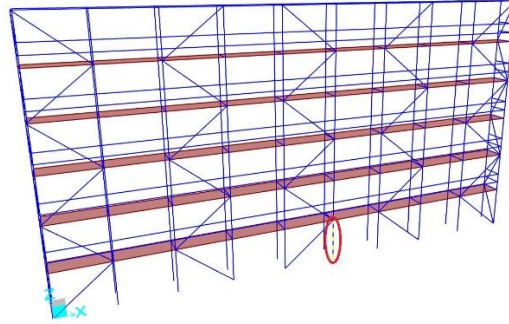
Çizelge 3.8. – Yük kombinasyonları

No	Taşıma gücü sınır durumu	Hizmet verilebilirlik sınır durumu
1	1,5G	1,0G
2	1,5G+1,5Q	1,0G+1,0Q
3	1,5G+1,5Q+1,5B	1,0G+1,0Q+1,0B
4	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5W _x	1,0G+1,0Q+1,0B+1,0W _x
5	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5W _y	1,0G+1,0Q+1,0B+1,0W _y

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Sehim Kontrolü

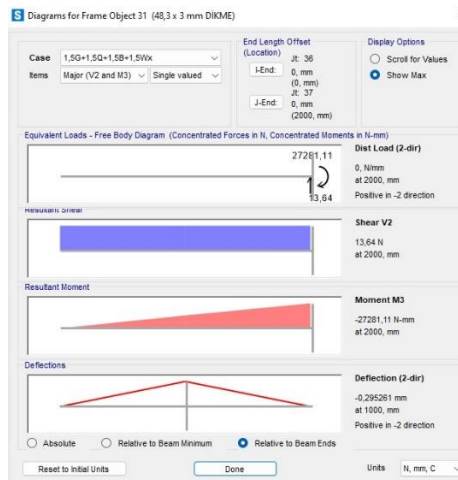
Sehim kontrolü için çoktan seçmeli elemanlar içinden seçilmiş olan düşey taşıyıcı elemana ait görüntü Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Sehim kontrolü için seçilen düşey taşıyıcı eleman

4.1.1. Çelik iskele sehim kontrolü

Ön yapımlı bileşenlerden oluşan çelik iskele analiz sonucunda yük sınıfı 6’ ya göre ve $1,5G + 1,5Q + 1,5B + 1,5W_x$ yük kombinasyonuna göre seçilen 31 numaralı düşey elemana ait kesme kuvveti, moment ve deplasman değerleri Şekil 4.2’de belirtilmiştir.



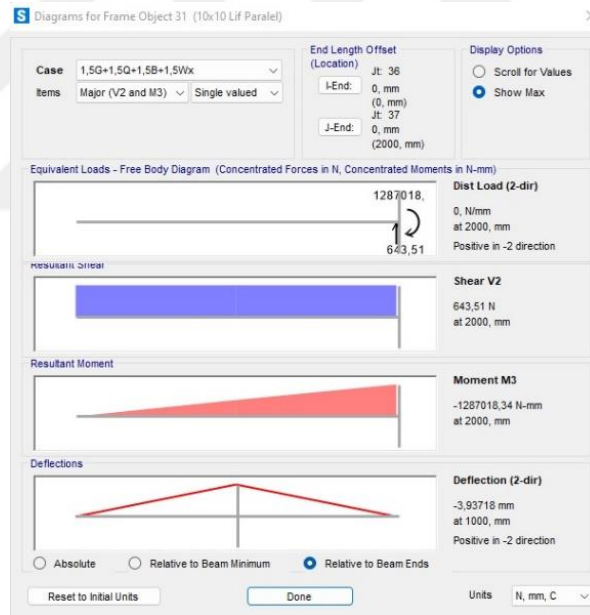
Şekil 4.2. Çelik yatay eleman sehim kontrolü

Çelik yapıların tasarım, hesap ve yapım esaslarına dair yönetmelikte “Sabit yükler ve hareketli yükler altında, Bölüm 15.1 de verilen ilgili yük birleşimleri ve notlar göz önünde tutularak hesaplanan toplam düşey yer değiştirmelerin açıklığa oranı 1/300 sınır değerini aşmayacaktır.” şeklinde belirtilmektedir. (T.C. Resmî Gazete, 2016)

$D_{max}=0,29 \text{ mm} < L/300=2000/300=6,66 \text{ mm}$ olduğundan dolayı sehim limit sınır değerinin altında kalmıştır.

4.1.2. Ahşap iskele sehim kontrolü

Ön yapımli bileşenlerden oluşan ahşap iskele analiz sonucunda yük sınıfı 6’ ya göre ve $1,5G + 1,5Q + 1,5B + 1,5W_x$ yük kombinasyonuna göre seçilen 31 numaralı düşey elemana ait kesme kuvveti, moment ve deplasman değerleri Şekil 4.3’ de belirtilmiştir.



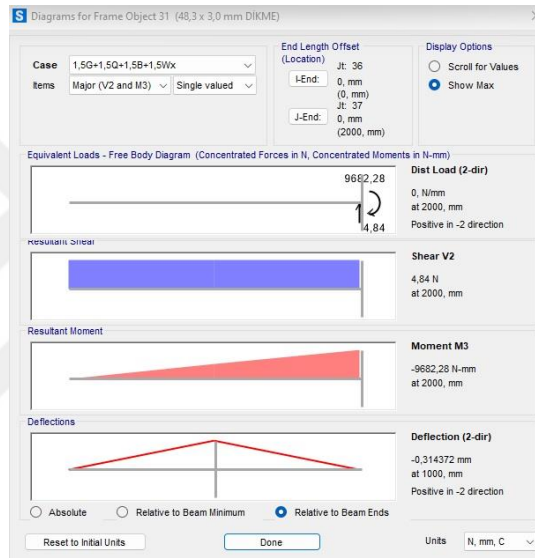
Şekil 4.3. Ahşap yatay eleman sehim kontrolü

TS 647 Ahşap Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları’ na ait standarta göre “Konut büro ve işyerleri ile fabrika ve atölyelerde döşemelerin sabit ve hareketli yükler göz önüne alınarak hesaplanacak sehim değerleri açıklığın 1/300’ ünü aşmamalıdır. Ancak kafes kirişlerde yaklaşık hesap metodu kullanılmış ise bulunacak bu sehim açıklığın 1/400’ ünü aşmamalıdır.” şeklinde belirtilmektedir. (TS 647, 1979)

$D_{max}=3,93 \text{ mm} < L/400=2000/400=5,0 \text{ mm}$ olduğundan dolayı sehim limit sınır değerinin altında kalmıştır.

4.1.3. Alüminyum iskele sehim kontrolü

Ön yapımlı bileşenlerden oluşan alüminyum iskele analiz sonucunda yük sınıfı 6'ya göre ve $1,5G + 1,5Q + 1,5B + 1,5W_x$ yük kombinasyonuna göre seçilen 31 numaralı düşey elemana ait kesme kuvveti, moment ve deplasman değerleri Şekil 4.4' de belirtilmiştir.



Şekil 4.4. Alüminyum yatay eleman sehim kontrolü

Eurocode EN 1990'a göre "Aşıklarda, üst ve alt kirişlerin sehimleri açıklılarda $L/360$, konsol uçlarında $L/180$ ' den küçük olmalıdır." şeklinde belirtilmektedir. (EN 1990, 2002)

$D_{max}=0,31 \text{ mm} < L/360=2000/360=5,55 \text{ mm}$ olduğundan dolayı sehim limit sınır değerinin altında kalmıştır.

4.2. Malzeme - Maliyet Analizi

4.2.1. Çelik iskele malzeme-maliyet analizi

4.2.1.1. H tipi iskele malzeme-maliyet analizi

Çizelge 4.1' de 12 m uzunluğunda 22,5 m genişliğindeki H tipi iskeleye ait malzeme tutarları verilmektedir. Belirlenen bu tutarlarda işçilik bedeli dahil değildir.

Çizelge 4.1. H tipi iskele malzeme tutarları

Malzeme Adı	Kaplama	Birim (kg)	Miktar (adet)	Birim Fiyat (€)	Toplam Tutar (€)
H Çerçeve (75x200 cm)	S.D. Galvaniz	18,50	60	28,82	1.729,00
Yatay Bağlantı (250 cm)	S.D. Galvaniz	5,16	108	8,86	957,00
Çapraz Bağlantı (2500x200 cm)	S.D. Galvaniz	8,70	18	14,24	256,30
Yürüme Platformu(32x250 cm)	S.D. Galvaniz	19,10	90	35,36	3.182,40
Topukluk (70 cm)	Galvaniz Sac	1,91	10	5,27	52,67
Topukluk (250 cm)	Galvaniz Sac	6,60	45	15,27	687,00
Yan Korkuluk	S.D. Galvaniz	3,60	10	6,87	68,67
Başlangıç Ayağı (75 cm)	S.D. Galvaniz	2,70	10	6,27	62,67
Alt Ayar Mili	E. Galvaniz	2,93	20	7,27	145,33
Vidalı Duvar Dayama (Tij)	E. Galvaniz	1,03	24	2,80	67,20
TOPLAM					7.208,23

4.2.1.2. Flanşlı iskele malzeme-maliyet analizi

Çizelge 4.2' de 12 m uzunluğunda 22,5 m genişliğindeki flanşlı iskeleye ait malzeme tutarları verilmektedir. Belirlenen bu tutarlarda işçilik bedeli dahil değildir.

Çizelge 4.2. Flanşlı iskele malzeme tutarları

Malzeme Adı	Kaplama	Birim (kg)	Miktar (adet)	Birim Fiyat (€)	Toplam Tutar (€)
Dikme Elemanı (200 cm)	S.D. Galvaniz	8,85	120	20,13	2.415,00
Yatay Bağlantı (74 cm)	S.D. Galvaniz	2,60	90	7,33	660,00
Yatay Bağlantı (257 cm)	S.D. Galvaniz	8,31	162	16,19	2.623,50
Çapraz Bağlantı (325 cm)	S.D. Galvaniz	9,35	15	18,64	279,58
Yürüme Platformu(32x250 cm)	S.D. Galvaniz	20,50	90	39,67	3.570,00
Topukluk (74 cm)	Galvaniz Sac	2,00	10	6,73	67,33
Topukluk (257 cm)	Galvaniz Sac	6,51	45	17,33	780,00
Alt Ayar Mili	E. Galvaniz	2,93	20	7,27	145,33
Vidalı Duvar Dayama (Tij)	E. Galvaniz	1,03	24	2,80	67,20
TOPLAM					10.607,95

4.2.2. Ahşap iskele malzeme-maliyet analizi

Çizelge 4.3’de 12 m uzunluğunda 22,5 m genişliğindeki ahşap iskeleye ait malzeme tutarları verilmektedir. Belirlenen bu tutarlarda işçilik bedeli dahil değildir.

Çizelge 4.3. Ahşap iskele malzeme tutarları

Malzeme Adı	Kaplama	Miktar (adet)	Hacim (m ³)	Birim Fiyat (€)	Toplam Tutar (€)
10x10x250 cm Dikme	Ahşap	120	3,000	305,56	916,67
5x10x320 cm Çapraz	Ahşap	30	0,480	305,56	146,67
5x10x250 cm Yatay	Ahşap	108	1,350	305,56	412,50
5x10x60 cm Yatay	Ahşap	80	0,240	305,56	73,33
5x60x250 cm Kalas	Ahşap	45	3,375	305,56	1.031,25
TOPLAM					2.579,09

4.2.3. Alüminyum iskele malzeme-maliyet analizi

Çizelge 4.4’ de 12 m uzunluğunda 22,5 m genişliğindeki alüminyum iskeleye ait malzeme tutarları verilmektedir. Belirlenen bu tutarlarda işçilik bedeli dahil değildir.

Çizelge 4.4. Alüminyum iskele malzeme tutarları

Malzeme Adı	Kaplama	Miktar (m ²)	Birim Fiyat (€)	Toplam Tutar (€)
Alüminyum İskele	Alüminyum	270	110,00	29.700,00

4.2.4. Ahşap, çelik ve alüminyum iskelelerin malzeme, işçilik bedelleri ve faydalı ömürleri

Çizelge 4.5’ de 12 m uzunluğunda 22,5 m genişliğindeki ahşap, çelik ve alüminyum iskeleye ait malzeme ve işçilik tutarları verilmektedir. Bu malzeme ve işçilik tutarları piyasa araştırması yapılarak alınan 3 özel teklif sonucu en düşük bedeller dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Çizelge 4.5. 270 m² ahşap, çelik ve alüminyum iskele için malzeme ve işçilik tutarları

İskele Tipi	Malzeme Tutarı (€)	İşçilik Tutarı (€)	Toplam Tutar (€)
Ahşap İskele	2.580,42	900,00	3.480,42
Alüminyum İskele	29.700,00	150,00	29.850,00
H tipi İskele	7.208,23	150,00	7.358,23
Flanşlı İskele	10.607,95	150,00	10.757,95

Çizelge 4.6’ da 12 m uzunluğunda 22,5 m genişliğindeki ahşap ve çelik iskeleye ait faydalı ömür değerleri verilmektedir. (T.C. Resmi Gazete, 2018)

Alüminyum iskeleye ait faydalı ömür değeri mevzuatta belirtilmemiştir. Bundan dolayı alüminyum iskele için faydalı ömür değeri yapı inşaatlarında kullanılan özel imal edilmiş hazır çelik iskeleler başlığı altında 20 yıl olarak dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.6. Ahşap ve çelik iskeleye ait faydalı ömür değerleri

Amortisman Tabi İktisadi Kıymetler	
İnşaat Kalıpları ve İskeleler	Faydalı Ömür (Yıl)
Ahşap inşaat kalıpları	5
Tünel kalıplar	15
Yapı inşaatlarında kullanılan özel imal edilmiş hazır çelik iskeleler	20
Karo taşı, kilit taşı, bordör taşı, park mantarı, çit direği vb. ürünlerin imalatında kullanılan kalıplar	4
İş iskelesi ve iskele bağlantı elemanları (Sanayi borusundan imal edilmiş olanlar)	7
Ağaç kalaslar	3
Demir veya çelik inşaat kalıpları	7

Çizelge 4.7’ de ahşap çelik ve alüminyum iskeleye ait çizelge 4.6’ dan alınan faydalı ömür değerleri dikkate alınarak tekerrür katsayıları ve buna bağlı olarak birim maliyetler ifade edilmektedir.

Çizelge 4.7. 270 m² ahşap, çelik ve alüminyum iskeleye ait faydalı ömre bağlı birim tutarlar

İskele Tipi	Malzeme Tutarı (€)	İşçilik Tutarı (€)	Toplam Tutar (€)	Tekerrür Katsayısı (n)	Kullanıma Bağlı Birim Tutar (€)
Ahşap İskele	2.580,42	900,00	3.480,42	3	1160,14
Alüminyum İskele	29.700,00	150,00	29.850,00	20	1492,50
H tipi İskele	7.208,23	150,00	7.358,23	20	367,91
Flanşlı İskele	10.607,95	150,00	10.757,95	20	537,90

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Çoktan seçmeli olarak seçilen ve $1,5G + 1,5Q + 1,5B + 1,5W_x$ kombinasyonuna göre sehim tahkiki yapılan 31 numaralı düşey eleman ahşap, çelik ve alüminyum iskelelerde standartlara göre limit sınır değerinin altında kalmıştır. Ahşap, çelik ve alüminyum iskelede 31 numaralı elemanda maksimum deplasman değerleri sırasıyla 3,93 mm, 0,29 mm, 0,31 mm çıkmıştır. Ahşap, çelik ve alüminyum deplasman bakımından sıralandığında, $\epsilon_{ahşap} > \epsilon_{alüminyum} > \epsilon_{çelik}$ şeklinde ifade edilmektedir.

Kullanılan malzeme ve işçilik bakımından kıyaslanan ahşap, alüminyum, h tipi çelik ve flanşlı çelik iskelelere faydalı ömürleri göz ardı edilerek bakıldığında maliyet açısından yüksekte düşüğe doğru sıralandığı zaman sırasıyla alüminyum iskele 29.850,00 € tutar ile birinci, flanşlı çelik iskele 10.757,95 € tutar ile ikinci, h tipi çelik iskele 7.358,23 € tutar ile üçüncü, ahşap iskele ise 3.480,42 € tutar ile en düşük maliyete sahip iskele olarak dördüncü sırada kalmıştır.

Bu iskele sistemlerinin faydalı ömürlerine bakıldığı zaman yapı inşaatlarında kullanılan özel imal edilmiş hazır çelik iskelelerin 20 yıl olduğu, ağaç kalaslardan üretilen iskele sistemlerinin ise 3 yıl olduğu görülmektedir. Bu durumdan yola çıkarak çelik ve alüminyum iskelelerin mükerrer kullanımı ahşap iskeleye göre $20 / 3 = 6,66$ kat daha fazladır.

Bu iskelelerin faydalı ömürleri göz önüne alındığında 367,91 € tutar ile en düşük maliyetli iskele tipi H tipi çelik iskele olarak çıkmaktadır. Ardından sırasıyla 537,90 € tutar ile flanşlı çelik iskele, 1160,14 € tutar ile ahşap iskele ve 1492,50 € tutar ile alüminyum iskele birim maliyet bakımından artarak devam etmektedir.

5.2 Öneriler

Özel sektörde ve kamu ihalelerinde özellikle eski eser işlerinde sözleşmede yapılan işin gereği özellikle ahşap iskele kullanımı şartı yoksa öncelikli olarak H tipi çelik iskele kullanımı önerilmektedir. Fakat işin kapsamında dış cephesine iskele kurulacak olan binada girinti ve çıkıntıların fazla olması durumunda H tipi çelik iskele yerine flanşlı çelik iskele kullanmak bu iskelenin yapısı gereği daha ergonomik ve faydalı olacaktır. Alüminyum iskelelerin maliyeti yüksek olmasından dolayı dış cephede iş iskelesi olarak

kurulması tavsiye edilmemektedir. Bunun yerine hafif olması avantaj sağladığından dolayı tekerlekli mobil iskele olarak kullanılabilir.

Globalleşen dünyada başarılı olabilmek adına bir işi en kısa zaman ve kalitede minimum maliyet ile bitirmek elzem hale gelmiştir. Bu çalışma kapsamında malzeme ve işçilik bakımından değerlendirilen iskeleler kurulum ve söküm açısından zaman parametresi göz önünde bulundurularak değerlendirilebilir.



KAYNAKLAR

- Açıkel, D., Altın, M., & Dorum, A. (2018). *Yapı Teknolojisi Ders Kitabı*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Akbaş, M., & Heeperkan, H. A. (2019). Dış Cephe İskelelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi ve Güvenli Kullanımı. *İSG Akademik*.
- Bostancı, S. Y. (2016). İnşaatlarda Standartlara Uygun Cephe İskelesi Kullanımının İş Güvenliği Açısından İncelenmesi. *Thesis, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Genel Müdürlüğü, Ankara*.
- Ertekin, Y. (2014). İnşaat İskelelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği. *Thesis, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara*.
- Haskioğlu, N. (2014). Hareketli Cephe İskele Sistemlerinin Tasarım ve Analizi. *Thesis, T.C. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Haskioğlu, N., Eldoğan, O., & Aydın, E. (2014). Hareketli Cephe İskelelerinde Tasarım Parametrelerinin İncelenmesi. *Akademik Platform*.
- İlgün, S. Ö. (2019). Ön Yapımlı Dış Cephe İskelelerinin Modellenmesi ve Tasarımı. *Thesis, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Koçali, K. (2021). *Sosyal Güvenlik Kurumu' nun 2012-2020 Yılları Arası İş Kazaları Göstergelerinin Standardizasyonu*, 315.
- Koprman, Y., Buyukkaragoz, A., & Özer, M. (2015). Ahşap Dış Cephe İş İskelelerinin Tasarımı. *ResearchGate*.
- Lacalle, R., Cicero, S., Ferreno, D., & Alvarez, J. (2007). Failure analysis of a bolt in a scaffolding system. *Science Direct*.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *İnşaat Teknolojisi İskele, Ankara: Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi*, 3-7.
- T.C. Resmî Gazete. (2014). *Ahşap ve Ön Yapımlı Çelik ile Alüminyum Alaşımli Bileşenlerden Oluşan Dış Cephe İş İskelelerine Dair Tebliğ*, 29124 sayılı, 1-2.

- T.C. Resmî Gazete. (2018). *Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği*, 30431 sayılı.
- TS 13662. (2015). *Ahşap Bileşenlerden Oluşan Dış Cephe İş İskeleleri*, Ankara.
- TS EN 1263-1. (2015). *Geçici İş Donanımları - Güvenlik Ağları - Bölüm 1: Güvenlik Kuralları, Deney Metotları*.
- TS EN 1263-2. (2015). *Güvenlik Ağları - Bölüm 2 : Konumlandırma Sınırları İçin Güvenlik Kuralları*.
- TS EN 12810-1. (2005). *Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan Cephe İskeleleri-Bölüm 1: Mamül Özellikleri*, Ankara.
- TS EN 12810-2. (2005). *Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan Cephe İskeleleri-Bölüm 2: Özel Yapısal Tasarım Metotları*, Ankara.
- TS EN 12811-1. (2005). *Geçici İş Donanımları - Bölüm 1: İş İskeleleri Performans Gereklere ve Genel Tasarım*, Ankara.
- TS EN 12811-2. (2005). *Geçici İş Donanımları - Bölüm 2: Malzeme Bilgileri*, Ankara.
- Yaşar, M. (2019). Yapılarda Kullanılan Cephe İskelelerinin Statik Açından Değerlendirilmesi. *Thesis, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Yazıcıoğlu, S. (2018). Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan Dış Cephe İskeleleri, İskeleleri Etkileyen Yükler ve İskele Deneyleri. *EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences*.
- Yıldırım, S. (2019). Farklı Endüstriyel Kalıp ve İskele Sistemlerinin Tasarımı ve Uygulaması. *Thesis, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- URL-1 (2021). <http://yagmuriskele.com/flansli-iskele-sistemi>, [Erişim Tarihi: 18 MAYIS 2021]
- URL-2 (2021). <http://www.intekkalip.com.tr/multitek-flansli-iskele-sistemi>, [Erişim Tarihi: 18 MAYIS 2021]

URL-3 (2021). <http://turkish.bridgeformworks.com/sale-12433367-q345cuplock-scaffolding-materials-cuplock-system-formwork-for-building.html>, [Erişim Tarihi:18 MAYIS 2021]

URL-4 (2019). <https://veri.sgk.gov.tr>, [Erişim Tarihi:13 TEMMUZ 2021]

URL-5 (2018).<https://www.yeniduzen.com/karkas-coktu-5-isci-yaralandi-100947h.htm>, [Erişim Tarihi:13 TEMMUZ 2021]

URL-6 (2012). <http://www.olay53.com/haber/rizede-korkunc-is-kazasi-2-olu-1-yarali-47563.htm>, [Erişim Tarihi:13 TEMMUZ 2021]

URL-7 (2015). <http://isigmeclisi.org/15228-dort-iscinin-can-verdigi-viyaduk-kazasi-geliyorum-demis>, [Erişim Tarihi:13 TEMMUZ 2021]

URL-8 (2019). <https://ilerihaber.org/icerik/ankarada-is-cinayeti-iskele-cokmesi-sonucu-1-isci-hayatini-kaybetti-107620.html>, [Erişim Tarihi:13 TEMMUZ 2021]

URL-9 (2019). <https://www.maraspusula.com/kahramanmaras/kahramanmaras-ta-is-kazasi-siva-ustasi-coken-iskelede-can-h58755.html>, [Erişim Tarihi:13 TEMMUZ 2021]

URL-10 (2014). <https://www.sozcu.com.tr/2014/gundem/toki-insaatinda-iskele-coktu-647876/>, [Erişim Tarihi:13 TEMMUZ 2021]

URL-11 (2021). <https://www.haberler.com/gaziantep-te-iskele-faciiasi-2-isci-oldu-2-isci-14212130-haberi/> [Erişim Tarihi:13 TEMMUZ 2021]

URL-12 (2020). <https://tele1.com.tr/kadikoyde-insaat-iskelesi-coktu-3-isci-yaralandi-234947/> [Erişim Tarihi:13 TEMMUZ 2021]

EKLER

EK-1. Ahşap iskele mesnet reaksiyonları – Yük sınıfı 6

TABLE: Joint Reactions						
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m
1	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	25,47	31,633	305,12	-0,0222
1	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	25,924	29,244	303,96	0,0086
15	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,653	-0,023	302,514	0
15	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,655	-3,06	303,818	0
29	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	22,653	-0,001416	331,491	-0,00002756
29	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	22,927	-2,996	332,452	0,0441
43	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,654	-0,01	301,124	0
43	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,653	-3,017	302,14	0
57	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,577	-0,027	256,717	0
57	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,577	-3,139	255,574	0
78	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,026	-0,084	242,089	-0,102
78	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,031	0,076	241,211	-0,1037
85	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,022	-0,081	245,805	0,1066
85	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,025	0,145	245,489	0,107
92	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,052	-0,06	246,412	-0,0724
92	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,054	0,2	246,133	-0,0726
106	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,009188	-0,061	245,93	-0,1193
106	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,011	0,212	245,652	-0,1198
113	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,015	-0,068	246,06	0,1108
113	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,015	0,191	245,837	0,1117
120	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,076	-0,081	245,94	-0,0663
120	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,077	0,143	245,598	-0,0672
127	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,047	-0,079	242,171	0,0453
127	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,046	0,08	241,392	0,0471
134	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,03	-0,197	181,585	-0,031
134	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,06	-0,145	186,168	-0,0316

EK-2. Çelik iskele mesnet reaksiyonları – Yük sınıfı 6

TABLE: Joint Reactions						
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m
1	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	7192,82	5597,44	44958,84	-7807,15
1	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	6628,89	4936,49	42454	90282,72
15	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	18,55	-3,29	37803,67	0
15	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	18,87	-3225,32	39121,8	0

EK-2.(devam) Çelik iskele mesnet reaksiyonları – Yük sınıfı 6

29	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	8859,37	-3,89	45818,44	-523,18
29	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	9347,79	-3268,47	47287,67	149155,28
43	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	20,09	-3,34	37403,52	0
43	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	19,95	-3222,67	39076,95	0
57	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	20,5	-3,11	30642,26	0
57	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	19,82	-3230,1	25679,71	0
71	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1	17,21	32002,87	587,35
78	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,61	-5,23	37825,75	-663,75
78	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,23	36,65	37044,06	-610,08
85	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,63	-5,69	37935,08	663,79
85	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,21	40,87	37340,89	609,21
92	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,83	-5,74	37964,43	-451,74
92	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,33	43,54	37428,78	-425,91
99	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,52	-5,66	37938,93	484,51
99	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,98	45,24	37414,63	484,52
106	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,76	-5,76	37938,81	-746,26
106	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,17	46,07	37326,78	-770,12
113	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,91	-5,75	37942,21	658,95
113	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,26	44,17	37347,99	684,62
120	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	1,34	-6,02	37962,73	-395,46
120	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,62	37,56	37449,77	-382,65
127	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	1,33	-5,17	37823,18	298,84
127	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,55	36,55	37063,16	261
134	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,61	17,15	32334,09	-286,2

EK-3. Alüminyum iskele mesnet reaksiyonları – Yük sınıfı 6

TABLE: Joint Reactions						
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m
1	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	5729,06	4482,92	35908,53	-3802,49
1	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	5150,88	3841,24	33425,07	94872,93
15	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	7,36	-2,83	30016,06	0
15	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	7,73	-3227,1	31358,16	0
29	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	7096,7	-3,48	36655,42	-432,15
29	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	7585,63	-3270,73	38132,11	150016,82
43	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	8,16	-2,88	29713,7	0
43	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	7,96	-3224,89	31359,75	0
57	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	8,3	-2,57	24181,39	0
57	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	7,61	-3230,65	19132,06	0
71	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,92	22,7	27684,92	401,34
78	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,43	-3,28	31895,49	-442,53

EK-3.(devam) Alüminyum iskele mesnet reaksiyonları – Yük sınıfı 6

78	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,06	37,57	31112,52	-391,79
85	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,44	-3,67	31985,48	440,65
85	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,02	40,98	31388,53	392,49
92	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,58	-3,77	32014,58	-309,77
92	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,09	42,98	31475,48	-286,56
99	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,38	-3,69	31990,58	332,38
99	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,83	44,39	31462,75	330,76
106	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,55	-3,76	31991,27	-495,97
106	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,96	45,27	31375,82	-512,89
113	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,64	-3,72	31990,16	440,82
113	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	0,99	43,7	31393,16	457,5
120	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,94	-3,98	32013,4	-271,26
120	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,22	37,68	31497,97	-255,82
127	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,93	-3,22	31889,05	204,75
127	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,15	37,47	31127,56	167,16
134	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wy	Combination	1,17	22,66	27958,68	-200,29

EK-4. Çelik iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

TABLE: Joint Displacements					
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3
Text	Text	Text	m	m	m
1	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
2	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,061354	-0,000666	-0,612106
3	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,098897	-0,797031	-0,982725
4	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,024943	-0,000541	-1,34095
5	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,049201	-0,533201	-1,641379
6	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,165508	-0,000133	-1,896751
7	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,331465	-0,006062	-1,909823
8	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
9	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,028436	-0,002714	-0,685887
10	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,046086	-0,82934	-1,194312
11	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,043567	-0,001404	-1,65052
12	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,075609	-0,546791	-1,922371
13	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,175686	-0,001094	-2,141745
14	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,299858	0,00038	-2,156816
15	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
16	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,116814	-0,001605	-0,838519
17	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,010014	-0,821052	-1,444139
18	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,004756	-0,000654	-1,997912
19	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,09339	-0,540699	-2,308169
20	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,148591	-0,000933	-2,566514
21	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,268403	0,000212	-2,5811

EK-4.(devam) Çelik iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

22	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
23	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,073143	0,001047	-0,889309
24	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,033635	-0,791223	-1,520731
25	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,023828	0,000913	-2,101792
26	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,115085	-0,524517	-2,422084
27	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,151753	-0,000729	-2,6961
28	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,236177	0,000178	-2,70953
29	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
30	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,084766	0,0007	-0,855255
31	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,005706	-0,796318	-1,452555
32	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,020025	0,000801	-2,016477
33	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,094377	-0,527018	-2,319458
34	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,141935	-0,000632	-2,588269
35	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,189015	0,000226	-2,596273
36	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
37	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,037439	-0,002902	-0,839478
38	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,051554	-0,830687	-1,452261
39	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,049803	-0,001302	-2,013152
40	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,122616	-0,545497	-2,32593
41	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,144608	-0,001298	-2,586735
42	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,174102	0,000204	-2,60135
43	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
44	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,146913	-0,003842	-0,829593
45	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,097708	-0,838896	-1,45108
46	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,007274	-0,001869	-2,02066
47	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,145235	-0,551797	-2,344249
48	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,116273	-0,001636	-2,615872
49	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,158678	0,000193	-2,630464
50	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
51	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,135057	-0,003554	-0,907191
52	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,150186	-0,830625	-1,508304
53	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,00036	-0,001839	-2,09349
54	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,171166	-0,550827	-2,41807
55	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,114037	-0,001232	-2,68881
56	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,141907	0,000186	-2,69915
57	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
58	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,17176	-1,6E-05	-0,67877
59	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,156331	-0,824906	-1,18627
60	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,018797	5,7E-05	-1,641599
61	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,173722	-0,552207	-1,898545
62	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,097109	-0,000476	-2,122897

EK-4.(devam) Çelik iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

63	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,099129	0,000389	-2,137939
64	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
65	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,155213	-0,000554	-0,636598
66	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,177727	-0,822988	-1,031544
67	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,009266	-0,000421	-1,396832
68	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,183891	-0,557273	-1,728404
69	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,105494	-5,121E-06	-1,987236
70	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,054598	-0,006949	-2,003703
71	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
72	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,033621	0	-0,479846
73	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,062083	-0,800106	-0,913161
74	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,040715	0	-1,318054
75	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,067018	-0,53451	-1,603219
76	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,17444	0	-1,882324
77	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,282722	0	-1,891333
78	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
79	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,069934	0	-0,839381
80	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,04665	-0,833323	-1,429469
81	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,020445	0	-1,979004
82	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,074521	-0,548826	-2,278991
83	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,163247	0	-2,538694
84	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,280347	0	-2,548818
85	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
86	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,073275	0	-0,84182
87	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,014201	-0,825799	-1,434124
88	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,020496	0	-1,985598
89	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,090805	-0,543055	-2,287051
90	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,158905	0	-2,547773
91	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,278166	0	-2,558339
92	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
93	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,095657	0	-0,842475
94	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,008272	-0,791645	-1,435357
95	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,010694	0	-1,987336
96	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,101957	-0,524685	-2,289175
97	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,146551	0	-2,55016
98	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,276248	0	-2,560839
99	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
100	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,060489	0	-0,841906
101	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,025476	-0,797533	-1,43426
102	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,033804	0	-1,985789
103	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,110339	-0,527564	-2,287276
104	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,147036	0	-2,548028

EK-4.(devam) Çelik iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

105	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,274711	0	-2,558599
106	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
107	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,088204	0	-0,841903
108	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,055505	-0,836731	-1,434294
109	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,021743	0	-1,985845
110	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,125144	-0,54849	-2,287357
111	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,1345	0	-2,54812
112	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,27366	0	-2,558701
113	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
114	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,105286	0	-0,841979
115	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,099376	-0,844309	-1,434461
116	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,015074	0	-1,986105
117	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,146983	-0,554482	-2,2877
118	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,125298	0	-2,548527
119	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,273174	0	-2,559133
120	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
121	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,155025	0	-0,842436
122	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,136083	-0,834054	-1,435295
123	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,010552	0	-1,987259
124	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,16527	-0,552497	-2,289088
125	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,108083	0	-2,550066
126	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,273295	0	-2,560736
127	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
128	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,153699	0	-0,839324
129	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,159136	-0,826355	-1,42936
130	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00898	0	-1,978844
131	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,176797	-0,552981	-2,278794
132	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,105421	0	-2,538473
133	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,27412	0	-2,548586
134	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
135	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,16725	0	-0,498139
136	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,166814	-0,823883	-0,950149
137	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,015951	0	-1,373692
138	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,180763	-0,557408	-1,687125
139	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,099482	0	-1,972529
140	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,275766	0	-1,981531
141	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,251954	-0,032126	-1,905177
142	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,254296	0,015182	-2,151638
143	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,253399	0,036216	-2,576169
144	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,257079	0,043943	-2,705241
145	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,252681	0,041709	-2,59498
146	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,258804	0,038456	-2,596413

EK-4.(devam) Çelik iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

147	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,262255	0,040306	-2,625541
148	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,270531	0,044119	-2,696544
149	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,27081	0,016206	-2,132787
150	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,276444	-0,029238	-1,997199
151	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,23397	0,04801	-2,128671
152	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,225404	-0,012509	-1,992875
153	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,225397	0,046802	-2,693494
154	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,225659	0,046204	-2,621533
155	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,206914	0,04602	-2,5924
156	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,211402	0,048147	-2,592447
157	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,211747	0,045733	-2,701489
158	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,217518	0,04567	-2,572164
159	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,201937	0,046328	-2,14752
160	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,207691	-0,015153	-1,901616
161	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,114497	-0,296717	-1,758659
162	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,107052	-0,343276	-2,024204
163	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,111747	-0,43553	-1,700626
164	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,097515	-0,470397	-1,974112
165	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,091063	-0,351305	-2,427521
166	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,089962	-0,483291	-2,368665
167	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,081729	-0,345572	-2,548486
168	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,079174	-0,475059	-2,486109
169	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,068723	-0,34657	-2,443529
170	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,089442	-0,474261	-2,382321
171	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,058783	-0,355561	-2,446399
172	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,078737	-0,488975	-2,386987
173	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,041245	-0,3602	-2,469587
174	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,071165	-0,495577	-2,407741
175	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,031357	-0,361993	-2,542986
176	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,05645	-0,498076	-2,481347
177	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,019689	-0,346236	-2,002624
178	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,057124	-0,47433	-1,951413
179	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,017458	-0,314413	-1,847226
180	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,046987	-0,458073	-1,788416
181	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,134411	-0,255918	-1,46606
182	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,136435	-0,208335	-1,775961
183	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,081895	-0,100035	-1,416029
184	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,077615	-0,034202	-1,714068
185	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,137676	-0,199257	-2,14062
186	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,093435	-0,038332	-2,070089
187	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,143445	-0,189447	-2,249021
188	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,090237	-0,036475	-2,176226

EK-4.(devam) Çelik iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

189	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,143543	-0,189742	-2,155925
190	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,091547	-0,033774	-2,087024
191	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,152529	-0,200727	-2,157002
192	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,089396	-0,039441	-2,085903
193	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,159702	-0,202886	-2,169378
194	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,17006	-0,201381	-2,242634
195	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,107733	-0,040497	-2,095845
196	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,108048	-0,04116	-2,168879
197	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,172574	-0,216027	-1,749397
198	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,116412	-0,039773	-1,706482
199	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,108681	-0,099607	-1,473497
200	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,177528	-0,262552	-1,548763
201	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,018766	-0,429714	-1,146189
202	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,011226	-0,47697	-1,402718
203	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,008813	-0,64501	-1,065035
204	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001784	-0,698127	-1,29934
205	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,004583	-0,476996	-1,696437
206	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,004223	-0,70231	-1,571109
207	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,012676	-0,46367	-1,785305
208	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,009766	-0,682449	-1,653843
209	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,023926	-0,467207	-1,709425
210	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,005341	-0,685159	-1,581818
211	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,032703	-0,483109	-1,707768
212	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001248	-0,711282	-1,580838
213	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,050036	-0,487915	-1,7105
214	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001046	-0,718376	-1,581614
215	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,059622	-0,487357	-1,774727
216	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,007148	-0,716379	-1,642337
217	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,071017	-0,471843	-1,394282
218	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,002006	-0,693125	-1,291103
219	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,073292	-0,447834	-1,198166
220	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,009403	-0,668445	-1,115425
221	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,033936	-0,492701	-0,781625
222	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,037452	-0,434313	-0,917786
223	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,019805	-0,252989	-0,697577
224	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,022126	-0,169566	-0,802664
225	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,041177	-0,420247	-1,114144
226	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,002051	-0,165647	-0,977157
227	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,050259	-0,398222	-1,176548
228	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,005206	-0,155242	-1,033749
229	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,054475	-0,401502	-1,127144
230	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,009378	-0,155577	-0,992021

EK-4.(devam) Çelik iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

231	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,067543	-0,425074	-1,118329
232	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,011898	-0,168408	-0,97973
233	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,078905	-0,429703	-1,112363
234	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,009706	-0,170807	-0,971804
235	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,093267	-0,419298	-1,154711
236	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,010798	-0,169139	-1,00807
237	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,0988	-0,431472	-0,910255
238	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,01747	-0,166838	-0,795338
239	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,105315	-0,504247	-0,817091
240	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,007614	-0,258062	-0,727568
241	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,256009	-0,028737	-1,978059
242	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,164154	-0,013987	-1,975633
243	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,08008	-0,314228	-1,817225
244	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,071919	-0,459313	-1,752565
245	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,245008	-0,262371	-1,516053
246	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,083314	-0,100954	-1,445171
247	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,018082	-0,44762	-1,142513
248	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,042226	-0,66974	-1,04675
249	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,155438	-0,504058	-0,702818
250	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,048068	-0,25944	-0,600753
253	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,292508	-0,031627	-1,887856
254	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,224441	-0,016626	-1,885428
255	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,294369	-0,296522	-1,730477
256	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,236146	-0,436798	-1,667236
257	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,049779	-0,101367	-1,388326
258	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,033203	-0,255755	-1,435623
259	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,10638	-0,646343	-1,005558
260	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,165864	-0,429487	-1,097123
261	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,0606	-0,492527	-0,676115
262	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,029742	-0,254355	-0,578257

EK-5. Alüminyum iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

TABLE: Joint Displacements					
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3
Text	Text	Text	m	m	m
1	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
2	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,13032	-0,000797	-1,480613
3	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,132298	-1,818381	-2,294302
4	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,162027	-0,000779	-3,127176
5	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,278005	-1,358314	-3,862317
6	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,563051	-0,000116	-4,538806

EK-5.(devam) Alüminyum iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

7	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,952499	-0,012436	-4,549523
8	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
9	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,06287	-0,006426	-1,656272
10	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,023522	-1,88906	-2,824541
11	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,200453	-0,003536	-3,929982
12	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,332242	-1,387515	-4,545426
13	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,582725	-0,002575	-5,097268
14	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,889756	0,000912	-5,114598
15	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
16	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,24092	-0,00397	-2,003038
17	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,050411	-1,875277	-3,405087
18	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,100222	-0,001877	-4,745116
19	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,368576	-1,375876	-5,457087
20	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,527734	-0,002303	-6,106741
21	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,826891	0,000506	-6,122959
22	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
23	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,153977	0,002285	-2,161863
24	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,139135	-1,81924	-3,637215
25	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,155789	0,001811	-5,058056
26	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,412411	-1,344929	-5,789931
27	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,532934	-0,001709	-6,483749
28	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,762876	0,000402	-6,489044
29	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
30	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,183225	0,001641	-2,063313
31	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,064707	-1,832564	-3,439916
32	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,143488	0,001619	-4,8149
33	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,37333	-1,351429	-5,500423
34	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,511607	-0,001482	-6,18265
35	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,651556	0,000534	-6,175731
36	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
37	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,08853	-0,006854	-2,02733
38	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,183422	-1,902781	-3,452067
39	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,201664	-0,003365	-4,814749
40	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,431953	-1,389214	-5,531369
41	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,515751	-0,003049	-6,185602
42	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,627404	0,000475	-6,201841
43	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
44	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,3094	-0,009025	-1,982804
45	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,279753	-1,91991	-3,418132
46	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,083198	-0,00472	-4,791295
47	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,479218	-1,402547	-5,531096
48	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,458767	-0,003773	-6,208429

EK-5.(devam) Alüminyum iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

49	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,60198	0,000468	-6,224689
50	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
51	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,284291	-0,007594	-2,201315
52	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,388471	-1,903388	-3,605553
53	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,097675	-0,004159	-5,03796
54	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,532693	-1,401514	-5,781713
55	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,453335	-0,002828	-6,46999
56	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,574329	0,000419	-6,470122
57	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
58	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,36076	-0,00029	-1,612576
59	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,403189	-1,891629	-2,767502
60	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,055737	-0,000111	-3,859526
61	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,539323	-1,405317	-4,440175
62	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,41853	-0,001142	-5,002027
63	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,481317	0,000955	-5,019499
64	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
65	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,326347	-0,000889	-1,548742
66	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,448734	-1,885498	-2,430304
67	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,075481	-0,000715	-3,283822
68	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,560815	-1,415847	-4,097503
69	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,434782	0,000138	-4,78232
70	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,385593	-0,01494	-4,801311
71	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
72	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,071672	0	-1,154394
73	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,054881	-1,82596	-2,125175
74	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,195788	0	-3,06216
75	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,315234	-1,361645	-3,767639
76	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,581234	0	-4,4948
77	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,923824	0	-4,504288
78	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
79	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,148114	0	-2,129919
80	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,023844	-1,897979	-3,585015
81	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,151952	0	-4,992009
82	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,330163	-1,392042	-5,723912
83	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,557553	0	-6,408505
84	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,917231	0	-6,417949
85	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
86	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,152177	0	-2,135941
87	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,043193	-1,886063	-3,596559
88	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,152197	0	-5,00833
89	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,363744	-1,381215	-5,743882
90	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,548605	0	-6,430958

EK-5.(devam) Alüminyum iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

91	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,911464	0	-6,4415
92	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
93	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,20216	0	-2,137888
94	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,089583	-1,820497	-3,600242
95	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,127686	0	-5,013506
96	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,386781	-1,345465	-5,750193
97	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,522084	0	-6,43804
98	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,906654	0	-6,448907
99	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
100	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,131215	0	-2,136283
101	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,128497	-1,835771	-3,597148
102	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,173032	0	-5,009151
103	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,405931	-1,352918	-5,744854
104	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,522227	0	-6,432051
105	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,903037	0	-6,442622
106	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
107	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,192177	0	-2,136329
108	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,19136	-1,916702	-3,597319
109	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,143798	0	-5,009413
110	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,437093	-1,396122	-5,745202
111	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,495553	0	-6,432444
112	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,900865	0	-6,443049
113	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
114	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,223575	0	-2,136254
115	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,283311	-1,9324	-3,597229
116	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,12988	0	-5,009347
117	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,482962	-1,408733	-5,745186
118	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,476911	0	-6,43248
119	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,900281	0	-6,443103
120	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
121	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,326968	0	-2,137809
122	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,359616	-1,91141	-3,600113
123	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,074113	0	-5,01335
124	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,521067	-1,40544	-5,750023
125	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,441112	0	-6,437861
126	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,901362	0	-6,448713
127	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
128	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,32264	0	-2,129488
129	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,408751	-1,894992	-3,584201
130	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,077013	0	-4,990861
131	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,545766	-1,40711	-5,722515
132	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,435393	0	-6,406954

EK-5.(devam) Alüminyum iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

133	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,904292	0	-6,416327
134	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
135	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,352024	0	-1,205655
136	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,425019	-1,888159	-2,227772
137	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,061251	0	-3,215953
138	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,554319	-1,416551	-3,992548
139	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,422959	0	-4,736211
140	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,90933	0	-4,745683
141	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,725163	0,061531	-4,546452
142	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,721943	0,064175	-5,108483
143	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,716267	0,104173	-6,117412
144	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,715441	0,122459	-6,489508
145	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,707086	0,11632	-6,182946
146	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,710919	0,110158	-6,196303
147	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,713534	0,112875	-6,219148
148	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,722048	0,12318	-6,473387
149	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,723937	0,065042	-5,013331
150	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,733172	0,068304	-4,793708
151	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,631751	0,134664	-5,008583
152	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,622818	0,077128	-4,788725
153	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,625034	0,122067	-6,472561
154	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,628329	0,122585	-6,214683
155	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,613279	0,121684	-6,191845
156	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,621424	0,126259	-6,183689
157	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,62516	0,119538	-6,48751
158	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,634218	0,121353	-6,112963
159	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,621527	0,129883	-5,103774
160	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,628397	0,070826	-4,54333
161	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,500167	-0,911118	-4,169166
162	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,487285	-0,886737	-4,797172
163	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,437251	-1,2219	-4,016366
164	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,425176	-1,206034	-4,672194
165	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,465892	-0,897133	-5,752812
166	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,421509	-1,232225	-5,605834
167	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,452332	-0,887127	-6,105524
168	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,414937	-1,220238	-5,948615
169	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,436235	-0,889461	-5,810833
170	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,429781	-1,217421	-5,656525
171	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,423658	-0,908509	-5,829174
172	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,425289	-1,248331	-5,681162
173	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,403645	-0,917635	-5,839306
174	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,424841	-1,260833	-5,686094

EK-5.(devam) Alüminyum iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

175	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,39266	-0,922831	-6,09478
176	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,416405	-1,269961	-5,939122
177	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,381747	-0,895981	-4,696446
178	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,421869	-1,217936	-4,569214
179	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,382857	-0,954081	-4,408076
180	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,414349	-1,27629	-4,253407
181	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,347878	-0,514128	-3,429842
182	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,34706	-0,537115	-4,210333
183	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,249797	-0,15876	-3,308046
184	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,244151	-0,101376	-4,071051
185	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,34755	-0,526869	-5,068878
186	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,256508	-0,118368	-4,907885
187	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,352791	-0,509286	-5,390778
188	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,251616	-0,11854	-5,2253
189	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,353084	-0,509811	-5,126792
190	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,251219	-0,110706	-4,971738
191	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,36418	-0,531709	-5,140618
192	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,246893	-0,122408	-4,978576
193	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,375539	-0,536221	-5,127607
194	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,39015	-0,53443	-5,375991
195	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,260552	-0,123632	-4,960345
196	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,257505	-0,128205	-5,207851
197	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,397223	-0,556895	-4,099469
198	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,263384	-0,113523	-4,003134
199	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,254833	-0,154812	-3,469349
200	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,407429	-0,526686	-3,653243
201	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,199498	-1,10644	-2,671329
202	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,186358	-1,090012	-3,325399
203	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,121603	-1,565663	-2,483379
204	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,117172	-1,596421	-3,075864
205	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,165124	-1,083092	-4,011489
206	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,124323	-1,604249	-3,709176
207	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,153916	-1,056504	-4,279974
208	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,128879	-1,568773	-3,959484
209	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,141166	-1,065624	-4,062064
210	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,154063	-1,575256	-3,751887
211	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,130704	-1,0999	-4,068676
212	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,163639	-1,630103	-3,761263
213	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,110805	-1,109895	-4,039468
214	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,178794	-1,643933	-3,729694
215	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,100224	-1,107438	-4,253496
216	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,184116	-1,641263	-3,930406

EK-5.(devam) Alüminyum iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

217	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,089652	-1,08539	-3,262333
218	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,199038	-1,594607	-3,015816
219	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,090565	-1,154853	-2,816581
220	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,197301	-1,627225	-2,623995
221	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,027362	-0,984502	-1,850038
222	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,029151	-0,991807	-2,185396
223	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,070286	-0,472728	-1,666162
224	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,071903	-0,393508	-1,92173
225	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,034866	-0,972164	-2,637343
226	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,055017	-0,392656	-2,321081
227	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,046331	-0,932003	-2,829156
228	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,059970	-0,375821	-2,496395
229	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,053671	-0,940716	-2,686183
230	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,067301	-0,376281	-2,375637
231	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,072325	-0,986486	-2,67185
232	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,073765	-0,401108	-2,350482
233	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,092105	-0,996212	-2,632096
234	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,060307	-0,405469	-2,308342
235	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,114309	-0,977068	-2,776191
236	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,065734	-0,405333	-2,434728
237	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,127134	-0,99206	-2,135703
238	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,065248	-0,389187	-1,875034
239	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,140365	-1,014588	-1,948766
240	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,079271	-0,486059	-1,749612
241	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,846214	0,068813	-4,742049
242	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,595665	0,075631	-4,739505
243	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,565673	-0,953898	-4,329185
244	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,504298	-1,277623	-4,161324
245	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,587151	-0,526471	-3,566595
246	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,268107	-0,156271	-3,391546
247	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,328951	-1,154595	-2,674646
248	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,340742	-1,628684	-2,451727
249	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,298072	-1,014384	-1,666729
250	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,105919	-0,48745	-1,436423
253	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,92798	0,062032	-4,500643
254	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,725654	0,06934	-4,498095
255	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,789057	-0,910912	-4,096832
256	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,614394	-1,223292	-3,93269
257	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,272633	-0,160189	-3,234252
258	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,33095	-0,513941	-3,350804
259	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,241101	-1,567204	-2,33759

EK-5.(devam) Alüminyum iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

260	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,416932	-1,106154	-2,548984
261	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,029549	-0,984329	-1,592374
262	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,003857	-0,474098	-1,373617

EK-6. Ahşap iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

TABLE: Joint Displacements					
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3
Text	Text	Text	m	m	m
1	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
2	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000401	-4,9E-05	-0,004312
3	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001998	-0,005699	-0,00777
4	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000776	-5,2E-05	-0,010477
5	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00108	-0,002665	-0,012443
6	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00013	-2E-05	-0,013608
7	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001755	-7,2E-05	-0,013924
8	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
9	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001393	-5,1E-05	-0,005031
10	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00086	-0,003639	-0,009341
11	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	6,7E-05	-1,9E-05	-0,012616
12	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000526	-0,001643	-0,014995
13	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000677	-1,3E-05	-0,016341
14	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001229	3,817E-07	-0,016657
15	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
16	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,003172	-2,4E-05	-0,006075
17	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00052	-0,001874	-0,011031
18	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001785	-7,78E-06	-0,014965
19	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000378	-0,000851	-0,017576
20	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000521	-9,723E-06	-0,019174
21	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000723	-5,229E-06	-0,019473
22	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
23	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000397	4,7E-05	-0,006245
24	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000499	-0,000256	-0,011349
25	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000436	2,2E-05	-0,01527
26	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000225	-2,7E-05	-0,017986
27	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000103	-3,022E-06	-0,01957
28	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,00022	-6,58E-06	-0,019956
29	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
30	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000453	3,8E-05	-0,006236
31	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001413	9,9E-05	-0,01133
32	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000605	1,8E-05	-0,015196
33	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00104	0,000133	-0,017854
34	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000394	-1,629E-06	-0,019406

EK-6.(devam) Ahşap iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

35	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00016	-6,304E-06	-0,019757
36	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
37	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,002484	-3,9E-05	-0,006003
38	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000402	-0,00066	-0,011014
39	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000791	-1,2E-05	-0,015001
40	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000482	-0,000319	-0,017673
41	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	5,9E-05	-1,1E-05	-0,019331
42	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000548	-5,785E-06	-0,019631
43	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
44	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,002977	-5,7E-05	-0,006047
45	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	1,4E-05	-0,001083	-0,011071
46	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001508	-2E-05	-0,015074
47	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000291	-0,000501	-0,017771
48	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001142	-1,9E-05	-0,019456
49	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000941	-5,933E-06	-0,019755
50	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
51	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001257	-4E-05	-0,006251
52	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001011	-0,001634	-0,011147
53	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000532	-1,4E-05	-0,015002
54	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000275	-0,000691	-0,017654
55	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000668	-9,566E-06	-0,019182
56	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001356	-5,486E-06	-0,019514
57	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
58	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,002459	1,9E-05	-0,005141
59	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000455	-0,003146	-0,009441
60	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001203	7,685E-06	-0,012707
61	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000135	-0,001386	-0,01498
62	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001489	-2,63E-07	-0,016317
63	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001854	3,436E-07	-0,016631
64	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
65	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001354	-2,9E-05	-0,00433
66	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001058	-0,005732	-0,007803
67	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000486	-4,3E-05	-0,01052
68	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,00014	-0,002751	-0,012577
69	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000648	-1,7E-05	-0,01375
70	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,002387	-7,2E-05	-0,014073
71	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
72	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001053	0	-0,003594
73	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001991	-0,005646	-0,00721
74	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000132	0	-0,010244
75	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001072	-0,002629	-0,012084
76	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000438	0	-0,013432

EK-6.(devam) Ahşap iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

77	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000218	0	-0,013632
78	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
79	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000865	0	-0,004843
80	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001698	-0,003683	-0,008701
81	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000915	0	-0,011755
82	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000931	-0,001665	-0,013806
83	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-3,1E-05	0	-0,01505
84	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000234	0	-0,01529
85	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
86	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000715	0	-0,004919
87	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000867	-0,001911	-0,008843
88	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000705	0	-0,011952
89	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000506	-0,00087	-0,014047
90	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	4,9E-05	0	-0,01532
91	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000256	0	-0,015573
92	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
93	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001691	0	-0,004931
94	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000567	-0,000244	-0,008863
95	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001083	0	-0,011978
96	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000407	-1,5E-05	-0,01408
97	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00042	0	-0,015355
98	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000286	0	-0,01561
99	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
100	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000919	0	-0,004928
101	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000596	0,000113	-0,008856
102	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	7E-05	0	-0,011968
103	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000527	0,000146	-0,014066
104	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-7,3E-05	0	-0,01534
105	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000316	0	-0,015594
106	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
107	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,0003	0	-0,004921
108	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000385	-0,000695	-0,008846
109	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000453	0	-0,011955
110	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000488	-0,000336	-0,014052
111	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000513	0	-0,015326
112	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000349	0	-0,015579
113	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
114	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00048	0	-0,004924
115	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000314	-0,001122	-0,008852
116	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000354	0	-0,011964
117	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000136	-0,000521	-0,014063
118	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000535	0	-0,015338

EK-6.(devam) Ahşap iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

119	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00038	0	-0,015592
120	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
121	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00249	0	-0,004922
122	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000912	-0,001653	-0,008847
123	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001177	0	-0,011957
124	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000152	-0,000699	-0,014052
125	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001168	0	-0,015325
126	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000408	0	-0,015578
127	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
128	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001536	0	-0,004845
129	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001398	-0,00316	-0,008703
130	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000637	0	-0,011756
131	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000367	-0,001391	-0,013806
132	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000879	0	-0,01505
133	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000426	0	-0,01529
134	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0	0	0
135	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,002033	0	-0,003609
136	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001464	-0,005668	-0,007245
137	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000906	0	-0,010298
138	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000376	-0,002709	-0,012225
139	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001174	0	-0,013583
140	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000435	0	-0,013782
141	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	1,7E-05	-7,3E-05	-0,013804
142	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	2,2E-05	9,1E-05	-0,01655
143	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	1,6E-05	0,000122	-0,019375
144	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	7,456E-06	7,7E-05	-0,019811
145	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-9,8E-05	5,8E-05	-0,019631
146	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-9,5E-05	9,2E-05	-0,019533
147	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-8,1E-05	0,000105	-0,019657
148	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-5E-05	9,8E-05	-0,019398
149	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-8,8E-05	8,1E-05	-0,016526
150	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-9,4E-05	-6,2E-05	-0,013949
151	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-7,1E-05	6,7E-05	-0,01644
152	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-6E-05	6,908E-06	-0,013864
153	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000137	-9,9E-05	-0,019308
154	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000124	-0,000119	-0,019575
155	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000232	-0,000121	-0,01945
156	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000154	-0,000152	-0,019536
157	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000105	-0,000147	-0,019708
158	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-3,8E-05	-8E-05	-0,019293
159	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000173	7,1E-05	-0,016464
160	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00021	-3,05E-06	-0,01372

EK-6.(devam) Ahşap iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

161	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	2,193E-06	-0,001775	-0,013016
162	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000126	-0,001061	-0,015668
163	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00039	-0,00233	-0,012742
164	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000463	-0,001503	-0,01535
165	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000399	-0,000585	-0,018362
166	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000476	-0,000928	-0,017987
167	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000533	-5,3E-05	-0,018766
168	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000581	-0,000201	-0,018394
169	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00066	5,2E-05	-0,018619
170	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00056	-4,8E-05	-0,018255
171	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,0008	-0,00024	-0,018486
172	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000698	-0,00045	-0,018098
173	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001105	-0,000364	-0,018597
174	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000753	-0,000623	-0,018202
175	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001292	-0,000476	-0,018408
176	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000888	-0,000781	-0,018049
177	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001503	-0,000893	-0,015649
178	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000872	-0,001269	-0,015333
179	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00159	-0,001836	-0,013153
180	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000952	-0,002408	-0,012878
181	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000337	-0,000877	-0,011374
182	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000312	-0,00053	-0,013754
183	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000655	-0,000216	-0,010983
184	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00061	-7,8E-05	-0,013203
185	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000223	-0,00028	-0,016207
186	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000488	-0,000158	-0,015604
187	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000165	1,9E-05	-0,016559
188	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000398	-9,8E-05	-0,015933
189	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00022	6,7E-05	-0,016459
190	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000282	-9,2E-05	-0,015846
191	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000123	-0,0001	-0,01627
192	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000206	-0,000136	-0,015654
193	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	4,9E-05	-0,000163	-0,016354
194	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000177	-0,000234	-0,016262
195	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000132	-0,000153	-0,015732
196	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-8,8E-05	-0,000157	-0,01565
197	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000181	-0,000438	-0,013744
198	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	2,8E-05	-5E-05	-0,013292
199	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	5,8E-05	-0,000216	-0,011027
200	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000165	-0,000899	-0,011504
201	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000268	-0,003844	-0,009031
202	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000397	-0,002178	-0,010883

EK-6.(devam) Ahşap iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

203	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000769	-0,005037	-0,008412
204	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000727	-0,003171	-0,01013
205	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000646	-0,00109	-0,012868
206	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00062	-0,0017	-0,011967
207	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000682	-0,00012	-0,01318
208	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000636	-0,000302	-0,012282
209	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000689	8,7E-05	-0,013136
210	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000589	8,689E-06	-0,012251
211	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000729	-0,000361	-0,012876
212	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000624	-0,000634	-0,011963
213	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001003	-0,000619	-0,01294
214	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000535	-0,00101	-0,012024
215	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001131	-0,000952	-0,012948
216	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000552	-0,001496	-0,012066
217	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001291	-0,001878	-0,010978
218	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000472	-0,002746	-0,010227
219	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001371	-0,003859	-0,009068
220	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000481	-0,005061	-0,008447
221	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000528	-0,002726	-0,00593
222	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00047	-0,001743	-0,007037
223	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000575	-0,001325	-0,005137
224	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000525	-0,00066	-0,006052
225	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000275	-0,000832	-0,008372
226	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000529	-0,000338	-0,007241
227	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000206	-3,287E-07	-0,008609
228	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000394	2,1E-05	-0,007446
229	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000273	0,000171	-0,008596
230	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000299	8,4E-05	-0,007434
231	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000166	-0,000234	-0,008325
232	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000187	-0,000107	-0,007182
233	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000129	-0,000459	-0,008374
234	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000294	-0,000212	-0,007228
235	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000313	-0,000744	-0,008404
236	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000297	-0,000328	-0,007239
237	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000355	-0,001471	-0,007143
238	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000243	-0,000518	-0,00616
239	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000355	-0,00273	-0,005956
240	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00023	-0,00132	-0,005159
241	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000777	-5,8E-05	-0,013705
242	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001028	-1,1E-05	-0,013651
243	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000498	-0,001837	-0,012873
244	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-1,94E-07	-0,002423	-0,012558

EK-6.(devam) Ahşap iskele deplasman değerleri – Yük sınıfı 6

245	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,0002	-0,0009	-0,011193
246	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000667	-0,000231	-0,010753
247	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000277	-0,00386	-0,008662
248	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,001038	-0,005076	-0,007963
249	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000418	-0,00273	-0,005269
250	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001508	-0,001339	-0,004444
253	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,00017	-6,9E-05	-0,013554
254	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,000351	-2,1E-05	-0,013501
255	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,00028	-0,001776	-0,012728
256	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000753	-0,002345	-0,012415
257	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000267	-0,00023	-0,010696
258	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000566	-0,000878	-0,011057
259	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001712	-0,005053	-0,007924
260	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,001112	-0,003844	-0,008618
261	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	-0,000229	-0,002726	-0,005245
262	1,5G+1,5Q+1,5B+1,5Wx	Combination	0,0006490	-0,001342	-0,004425