

Tek Açıklıklı Çelik Kiriş Tasarımı

Özgün Demircan, [Sıla İklim Taşkafa](#), [Kerem Özmen](#), [Ali Arıbaş](#)

Tasarım Belgesi

Yazılım Geliştirme Projesi
Bilgi Teknolojileri Sertifika Programı
İDEA: ODTÜ Sanal Kampüsü

21 Haziran 2021

Öz

Bu belgede “Tek Açıklıklı Çelik Kiriş Tasarımı” projesinin tasarım safhası anlatılmakta, projenin hedefleri, müşteri isterleri ve tasarım sınırlamaları, mimari tasarım, veri tasarımı, arayüz tasarımı, proje planı ve kaynakça yer almaktadır.

Kapsam

Yazılımın Hedefleri:

Yazılımın hedefi, web ortamında tek açıklıklı çelik bir kirişin Türk yönetmeliğine¹ uygun olarak tasarımını yaptırmaktır.

Başlıca Müşteri İsterleri:

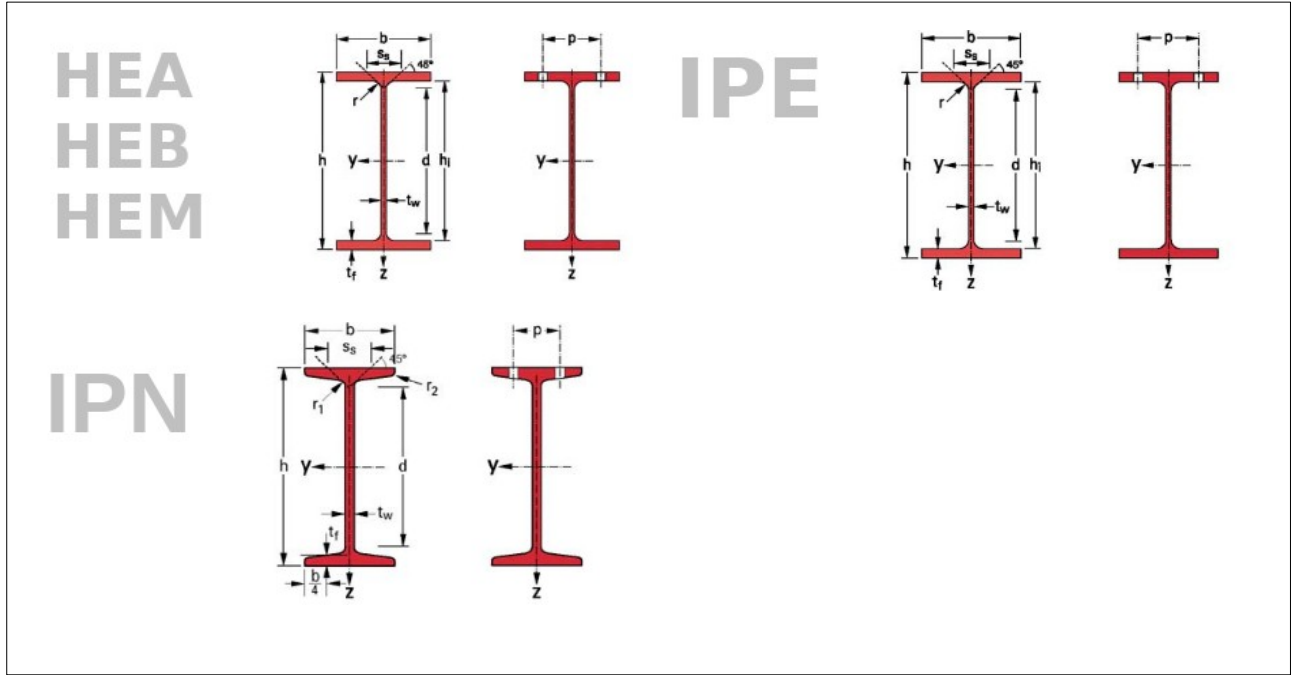
- Web ortamında Türk yönetmeliğine göre çelik kiriş tasarımı yapabilmek (Bu raporun hazırlandığı an itibarıyla halihazırda böyle bir uygulama bulunamamıştır).
- Manuel tasarım ve otomatik tasarım yapma imkanı: İstenirse mevcut bir kirişi analiz edebilmek, istenirse verilen koşullar altında yönetmelik şartlarını sağlayan en ekonomik kiriş kesitini uygulamaya hesaplatmak.
- Hesap raporu alabilmek.

Tasarım Sınırlamaları:

- ÇYTHYE 2016-Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esasları’na göre tasarım yapılacaktır.

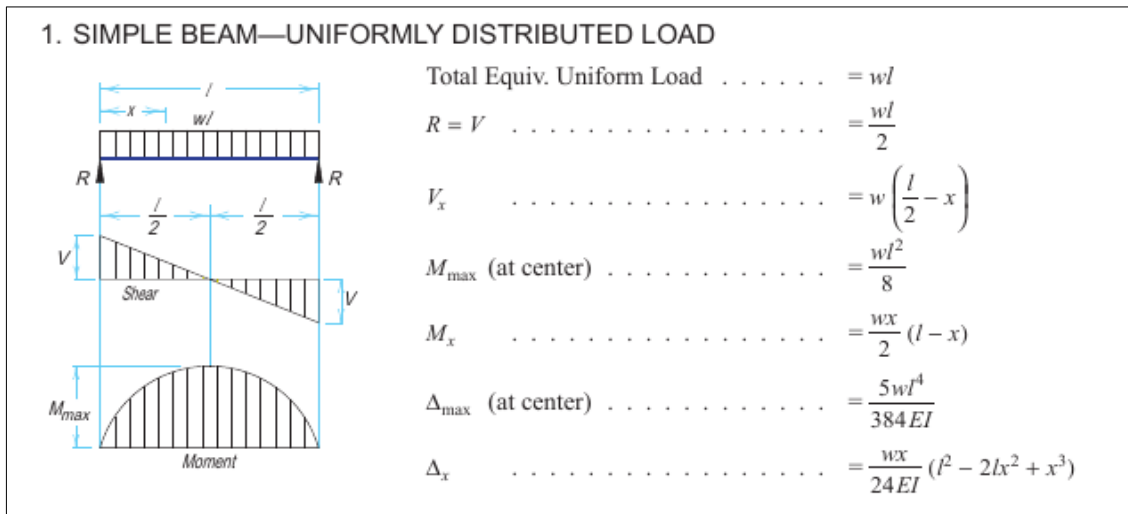
1 (ÇYTHYE 2016-Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esasları)

- Yurdumuzda da kullanılmakta olan sadece Avrupa tipi I-kesitli profiller (IPN, IPE, HEA, HEB, HEM) kullanılacaktır.



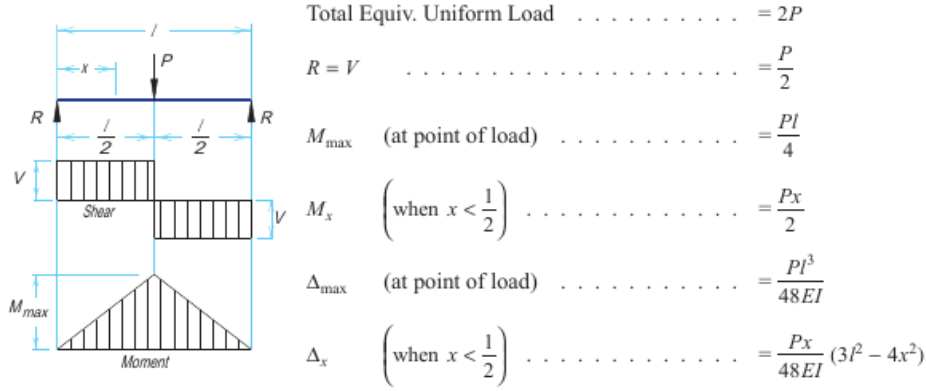
Şekil-1: Uygulamada kullanılacak profil (kesit) tipleri

- 4 adet yükleme durumu ile sınırlıdır. AISC (American Institute of Steel Construction) Manual of Steel Construction ASD 8th ed. kitabında verilen yükleme durumlarından 1'nci, 7'nci, 19'uncu ve 22'nci yükleme durumları uygulamaya entegre edilecektir.



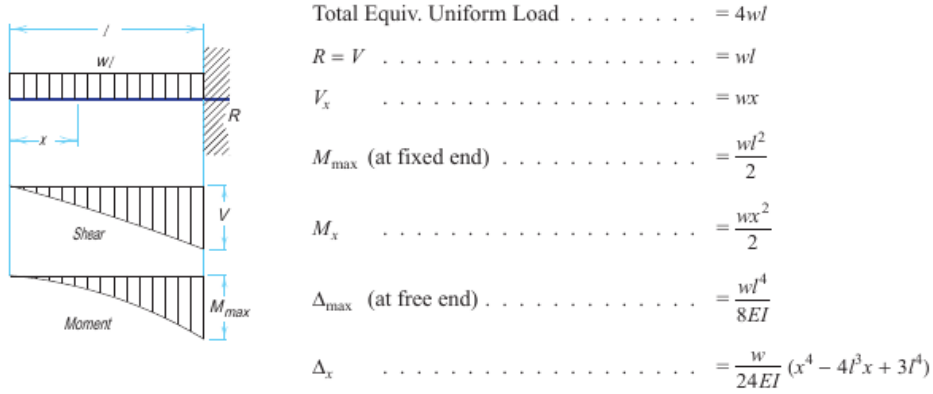
Şekil-2: 1 no'lu Yükleme Durumu: Basit Kiriş - Düzgün Yayılı Yük

7. SIMPLE BEAM—CONCENTRATED LOAD AT CENTER



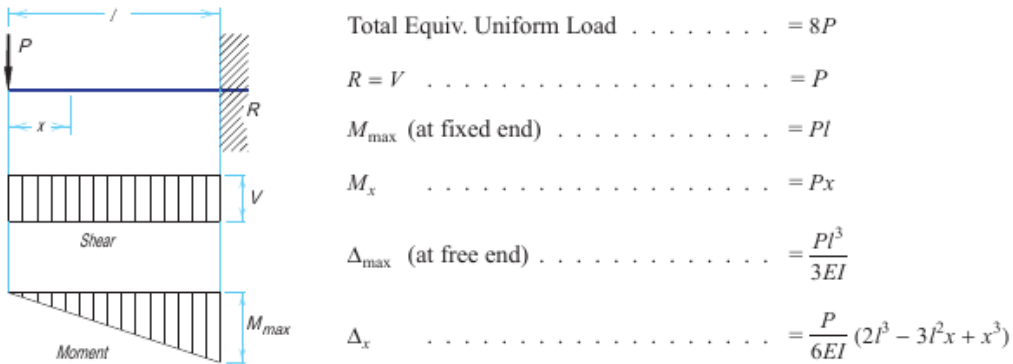
Şekil-3: 7 no'lu Yükleme Durumu: Basit Kiriş – Merkezde Noktasal Yük

19. CANTILEVER BEAM—UNIFORMLY DISTRIBUTED LOAD



Şekil-4: 19 no'lu Yükleme Durumu: Konsol Kiriş – Düzgün Yayılı Yük

22. CANTILEVER BEAM—CONCENTRATED LOAD AT FREE END

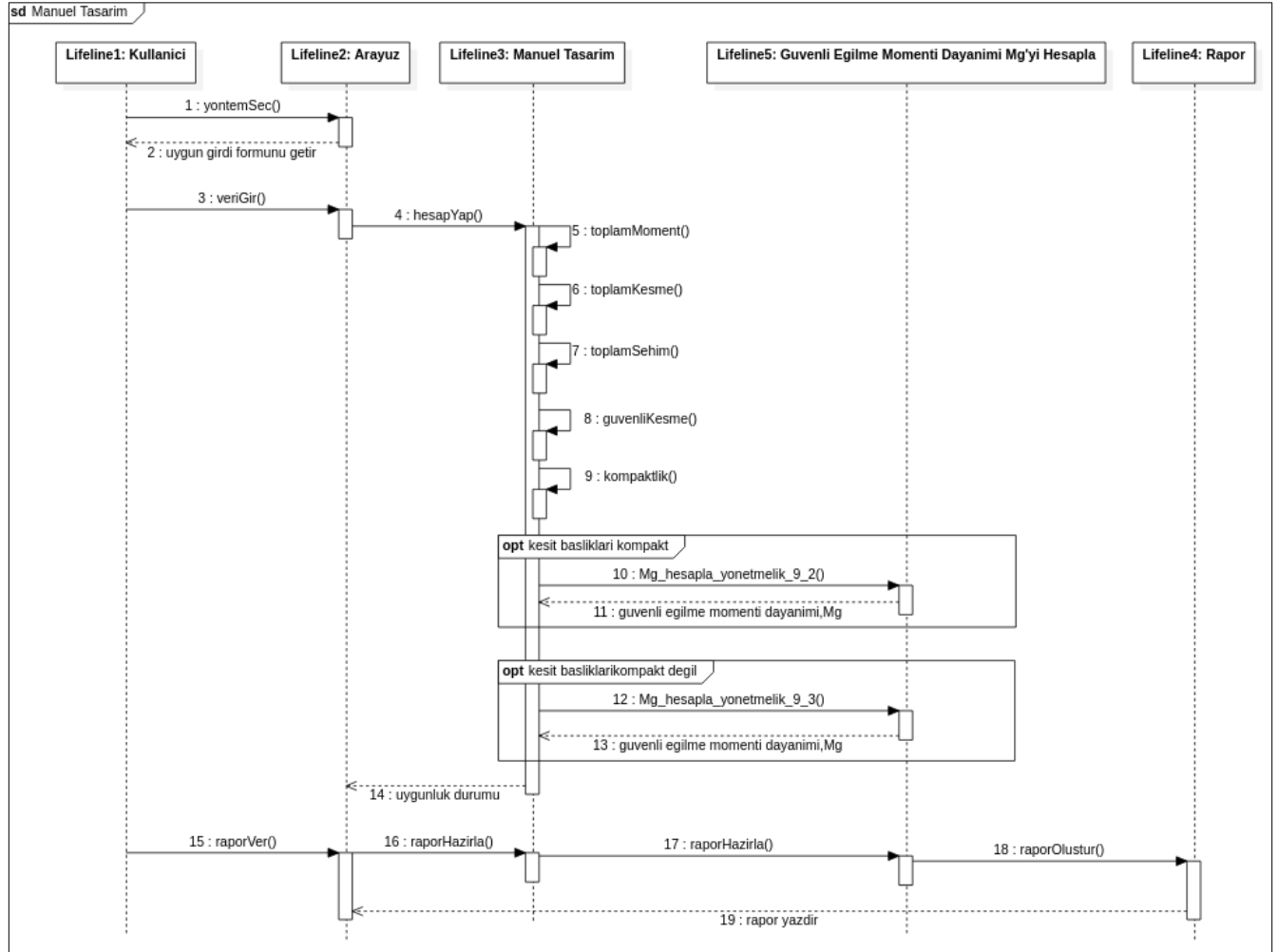


Şekil-5: 22 no'lu Yükleme Durumu: Konsol Kiriş – Serbest Uçta Noktasal Yük

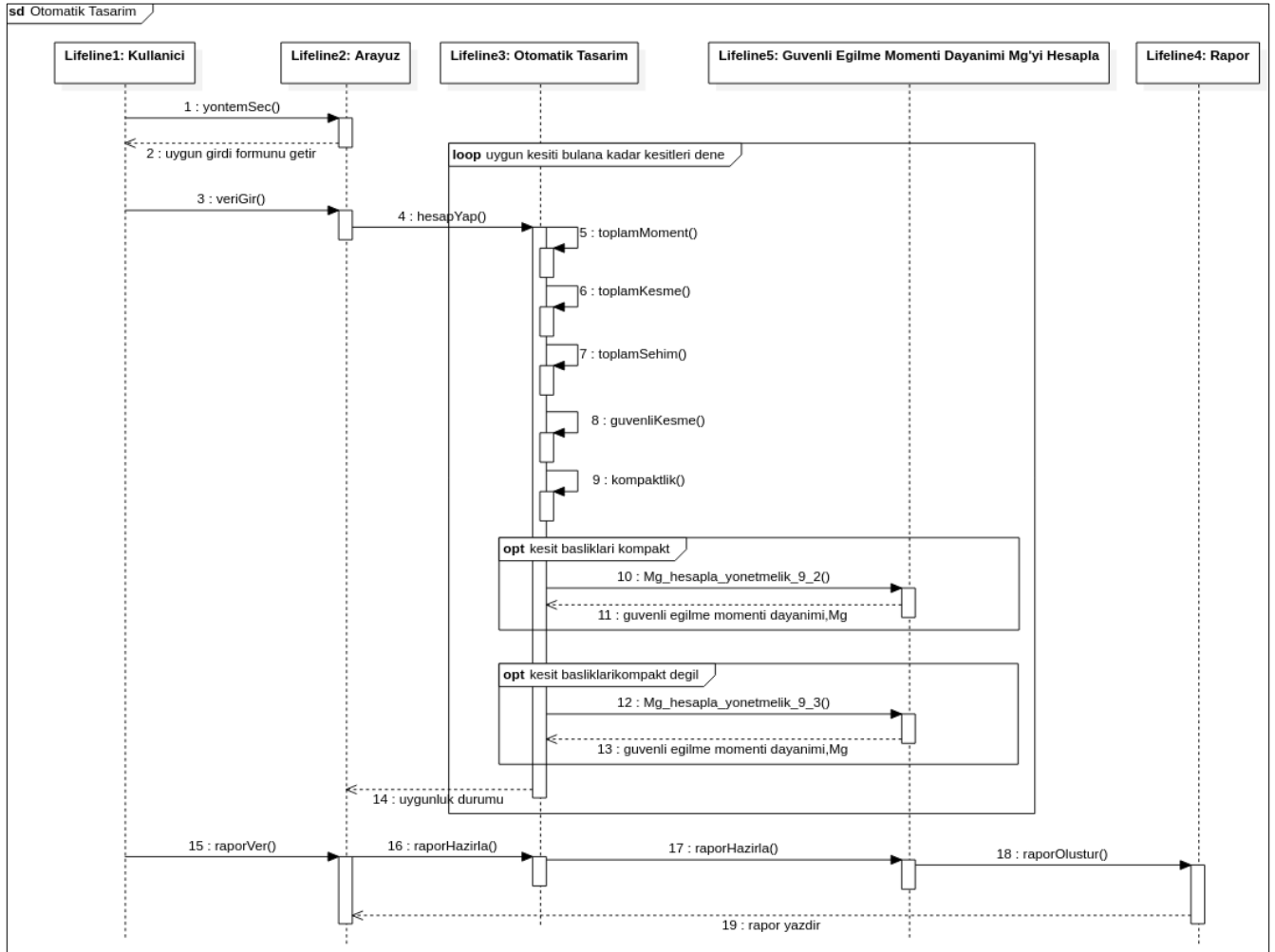
- Malzeme kalitesi seçimi: S235, S275 ve S355 arasından seçim yapılabilecektir.
- Tasarımda sadece GKT (Güvenlik Katsayıları ile Tasarım) yaklaşımı kullanılacaktır.
- L/300 ve L/150 olmak üzere iki adet sehim limiti seçeneği sunulacaktır.
- Uygulama dili Türkçe olacaktır.

Mimari Tasarım

Uygulamada “Manuel Tasarım” ve “Otomatik Tasarım” olmak üzere başlıca iki kullanım durumu bulunacaktır. Bunlar ile ilgili sıralama diyagramları sırasıyla Şekil-6 ve Şekil-7’de verilmiştir.



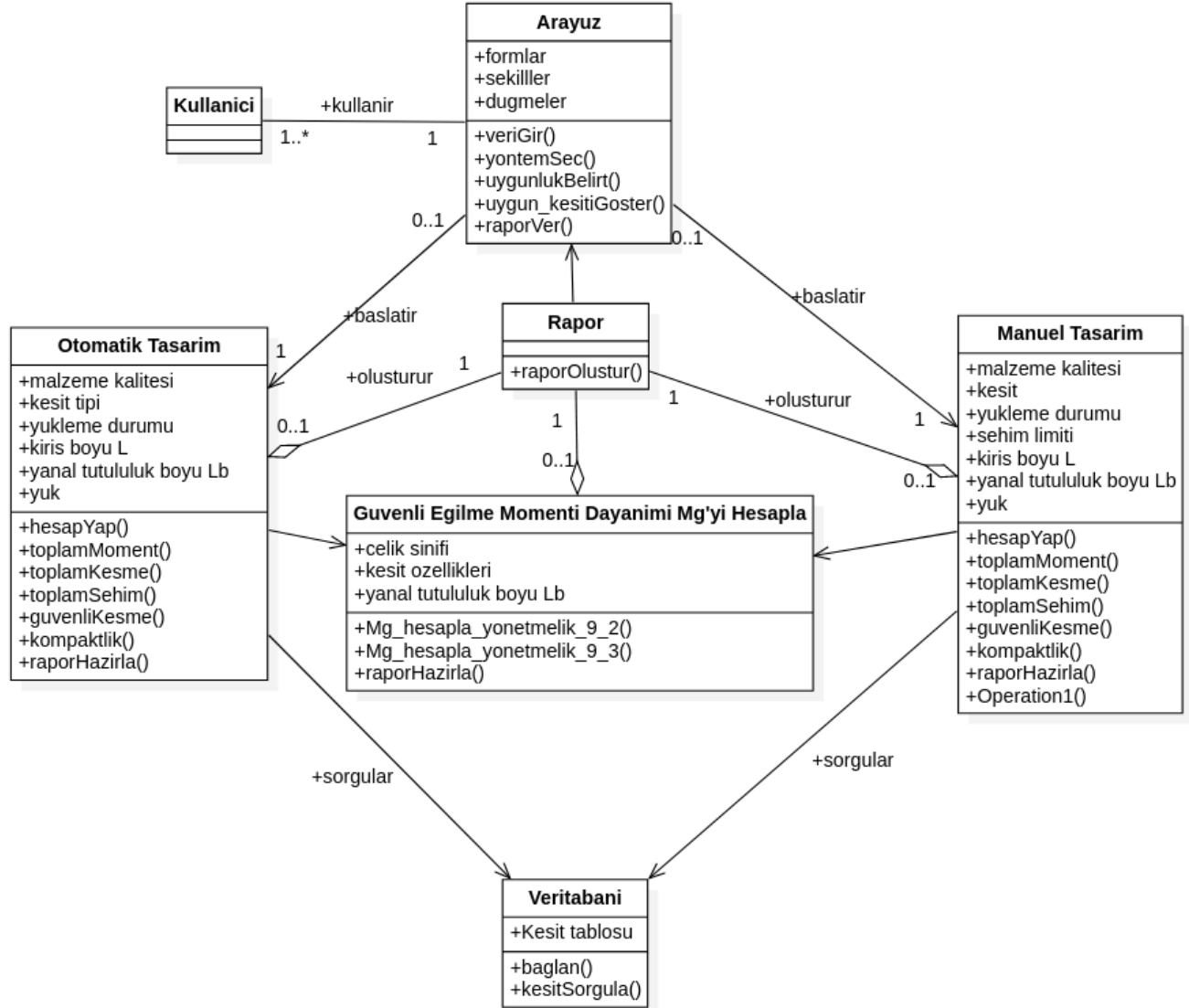
Şekil-6: Manuel Tasarım İçin Sıralama Diyagramı



Şekil-7: Otomatik Tasarım İçin Sıralama Diyagramı

Veri Tasarımı

Sınıf ve nesne tasarımları için UML'nin Class (İlişki) diyagramı kullanılmıştır:



Şekil-8: Class (İlişki) Diyagramı

Arayüz Tasarımı

Tek Açıklıklı Çelik Kiriş Tasarımı uygulamasında bulunacak ekranlar:

1. Anasayfa
2. Manuel Tasarım
3. Otomatik Tasarım

Anasayfa arayüzünde gerekli açıklamalar bulunacaktır. Kullanıcı buradan Manuel Tasarım veya Otomatik Tasarım arayüzlerine geçiş yapabilecektir.

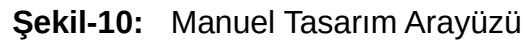


Şekil-9: Anasayfa Arayüzü

Manuel Tasarım arayüzünde parametrelerin girişi için bir bölüm yer alacak, hangi yükleme durumu seçilirse onunla ilgili diyagram ortada yer alacak. “HESAPLA” düğmesine tıklandığında seçilen kesitin uygun olup olmadığını belirten bir yazı çıkacaktır. “RAPOR AL” düğmesine tıklandığında ise rapor alınabilecektir.

Yükleme durumu seçimine göre girilmesi gereken parametrelerde değişiklikler olabilmektedir. Bu değişiklikler JAVASCRIPT kullanılarak gerçekleştirilmiştir. (Örneğin noktasal yüklü yüklemeye)

 ÇELİK YAPI
 ANASAYFA
 Yöntem 1
 Yöntem 2
 App İNDİR



Otomatik Tasarım arayüzü de benzer şekildedir. Buradaki fark “Kesit” yerine “Kesit Tipi” nin seçilecek olmasıdır. Parametreler girilip “HESAPLA” ya tıklandığında o kesit tipinde yer alan en uygun kesit hesaplanacak ve ekrana yazılacaktır. Uygun kesit bulunamaz ise “Uygun kesit bulunamadı” uyarısı ekrana yazılacaktır.

Şekil-12: Otomatik Tasarım Arayüzü

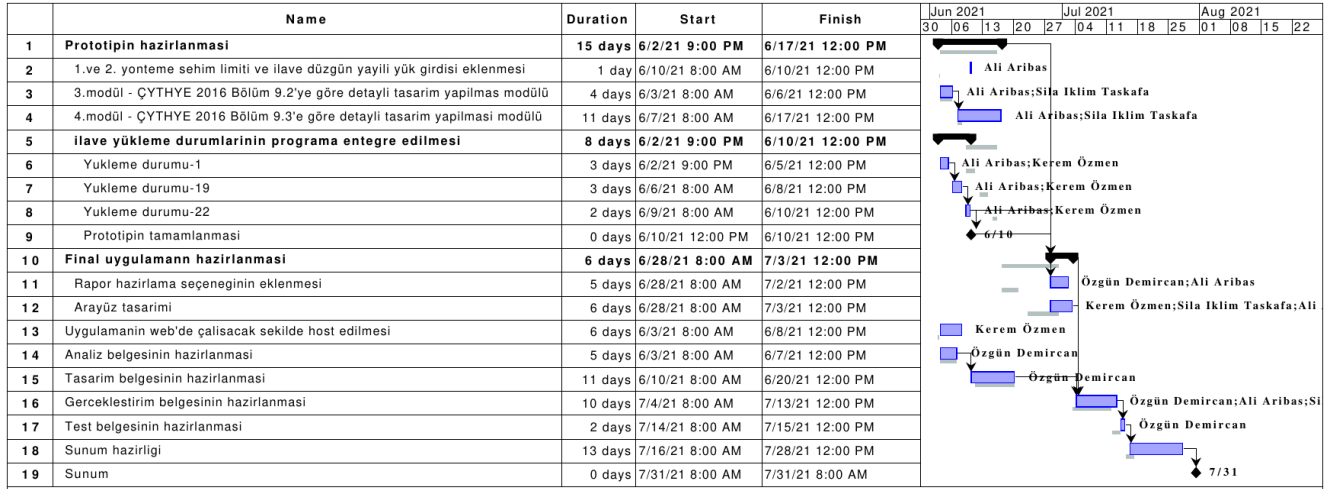
Kullanıcı perspektifinden uygulamanın kullanımı şu şekilde olacaktır. Kullanıcı;

1. Otomatik tasarım ve manuel tasarım seçeneklerinden birini seçecek,
2. Çelik malzeme kalitesini seçecek (S235JR, S275JR, S355JR),
3. Otomatik tasarımı seçerse profil (kesit) tipini seçecek (IPN, IPE, HEA, HEB, HEM),
4. Manuel tasarımı seçerse profili (kesiti) seçecek.
5. Kiriş boyunu girecek,
6. Sehim limitini girecek,
7. Yükleme durumunu seçecek,
8. Yükleri girecek,
9. Gerekliyse başka parametreleri de girecek.
10. Kullanıcı istediğinde rapor alabilecek.

Proje Planı ve Uygulama Takvimi

Tablo-1: Uygulama Takvimi

Kilometre Taşı	Açıklama	Tarih
Proje Teklifi	Projenin amaç ve kapsam çalışması tamalanmıştır.	22 Mayıs 2021
Analiz	Projenin ayrıntılı tanımı yapılmıştır. - Sistem çözümlemesi yapılmıştır. - Uygulamaya entegre edilecek yükleme durumları belirlenmiştir.	8 Haziran 2021
Tasarım	Projenin ayrıntılı tasarımı yapılmıştır. - Çelik profiller için veritabanı tasarımı - Uygulamanın yapısal tasarımı - Kullanıcı arayüz tasarımı - Çelik tasarım işlevleri ve diğer işlevlerin tasarımı	21 Haziran 2021
Gerçekleştirim	Gerçekleştirim sonuçları verilecek. - Kodlama ve bütünleştirme yapılacak, uygulama çalışır duruma getirilecektir.	13 Temmuz 2021
Test	Test planı ve test sonuç belgesi verilecek.	15 Temmuz 2021
Sunum	Yazılım projesinin sunumu yapılacak.	31 Temmuz 2021



Şekil-8: Detaylı Proje Planı

Kaynakça

- IDEA BTSP YM ve YGP ders notları ve YM ders videoları
- Geçmiş dönem proje örnekleri
- AISC (American Institute of Steel Construction) Manual of Steel Construction ASD 8th ed.
- ÇYTHYE 2016 (Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esasları)

Özgeçmiş

Özgün Demircan

1997 yılında ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü'nden mezun olmuştur. Farklı firmalarda birçok tasarım projesinde yer almıştır. Daha çok çelik yapılar konusunda deneyim kazanmış, endüstriyel, mimari, spor kompleksi ağırlıklı projelerde çalışmıştır. Bilgisayar teknolojilerine ilgi duymakta ve Ankara'da yaşamaktadır.

Sıla İklim Taşkafa

<https://www.linkedin.com/in/s%C4%B1la-iklim-ta%C5%9Fkafa-97386b208/>

Kerem Özmen

<https://www.linkedin.com/in/keremozmen>

Ali Arıbaş

<https://www.linkedin.com/in/ali-ariba%C5%9F-5736381bb>