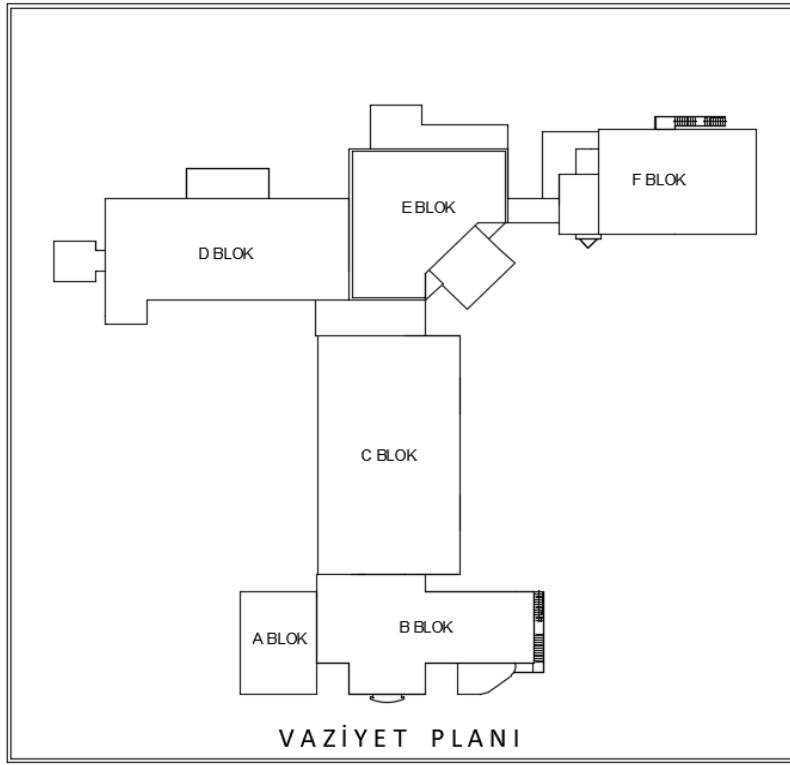


GELİŞİM KOLEJİ

ULUKENT MENEMEN YERLEŞKESİ

BETONARME YAPI VE ÇELİK ÇATI İÇİN PERFORMANS ANALİZLERİ

[TBDY 2018]



TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN İÇİN HAZIRLANMIŞTIR.

[A BLOK]

EXEN

MİMARLIK MÜHENDİSLİK

PROJE , ETÜT , TASARIM , GÜÇLENDİRME VE DANIŞMANLIK HİZMETLERİ
GİRNE BULVARI NO:144 K:2 D:3 KARŞIYAKA İZMİR
TEL & FAX : 0 232 366 10 10

MAYIS 2023



www.exenmuhendislik.com

YAPI DENETİM ONAY

--	--	--

BELEDİYE ONAYI BÖLÜMÜ

ÖN TETKİK	MİMARİ ONAY	STATİK ONAY
METRAJ	ZEMİN ETÜDÜ İNCELEME	RUHSAT
YERİNDE İNCELEME	YAPI RUHSAT ŞEFİ	İMAR VE ŞEHİRCİLİK MÜDÜRÜ

**MÜHENDİSLİK LTD. ŞTİ.**GİRNE BULVARI NO:144 K:2 D:3 KARŞIYAKA / İZMİR
TEL: 0532 5457822 - 0232 3661010info@exenmuhendislik.com
www.exenmuhendislik.com

www.exenmuhendislik.com

STATİK PROJE MÜELLİFİ**S**

ADI ve SOYADI

ÜNVANI

SİCİL NO

İTB NO

İMZA

Orhan ASLAN

YÜK. İNŞ. MÜH.

50270

35/17042

ADI SOYADI

İMZA

ADRES-TELEFON

YAPI SAHİBİ

MÜTEAHHİT

İŞİN ADI

GELİŞİM KOLEJİ GÜÇLENDİRME PROJESİ (A BLOK)

YAPI DENETİM ONAYI

ONAY

ARSA BİLGİLERİ**YAPI BİLGİLERİ**

İLİ / İLÇESİ

İZMİR / MENEMEN

MAHALLESİ

ULUCAK

İLGİLİ İDARE

MENEMEN BLD.

PAFTA NO

ADA NO

3048

PARSEL NO

2

İMAR DURUM TARİHİ

KAT SAYISI

Z (1 KAT)

TOP. İNŞ. ALANI

140 m²(B.A. KALIP ALANI)

YAPI SİSTEMİ

B.A.K. + ÇELİK ÇATI

TEMEL SİSTEMİ

MÜTAMEDİ TEMEL

ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ

ZF - 1.5 kg/cm²HAREKETLİ YÜK (kg/m²)500 kg/m²

KULLANMA AMACI

OKUL

BU PROJEYE AİT TAŞIYICI SİSTEMİ OLUŞTURAN ELEMANLARDA PROJE MÜELLİFİ İNŞAAT MÜHENDİSİNİN HABERİ VE ONAYI OLMADAN DEĞİŞİKLİK YAPILAMAZ.
PROJE MÜELLİFİNİN İZNİ OLMADAN PROJENİN HERHANGİ BİR KISMI VEYA BÜTÜNÜ KOPYALANAMAZ,ÇOĞALTILAMAZ,DAĞITILAMAZ.

İÇİNDEKİLER

1-TEKNİK ANALİZ RAPORU

2-YAPI MEVCUT DURUM DOĞRUSAL PERFORMANS ANALİZİ HESAP RAPORU

3-ÇELİK KONSTRÜKSİYON ÇATI DOĞRUSAL ANALİZ HESAP RAPORU

TEKNİK ANALİZ RAPORU

TEKNİK ANALİZ RAPORU

Tapunun 3048, 2 parseli Menemen/İZMİR adresinde kayıtlı ve halen Gelişim Koleji Ulukent yerleşkesinde, ilkokul ve ortaokul olmak üzere okul binası olarak kullanılmakta olan betonarme karkas yapının, 2018 yılı TBDY şartlarınca uygunluğunun kontrolü maksadıyla, mevcut statik ve betonarme hesaplar ve çizimlerinin kontrolü yapılarak güçlendirme ihtiyacının olup olmadığına karar verilecektir.

MEVCUT YAPILARIN DEĞERLENDİRİLMESİ:

Halen yürürlükte olan standart, yönetmelik ve şartnamelerde belirtilen kurallar ve projelendirme ve uygulama pratikleri doğrultusunda, aşağıda derlemeye çalıştığım veriler tamamen mühendislik formasyonuna ve aklına uygun olarak anlatılmaya çalışılmıştır. Mümkün olduğunca yerinde kullanılmak suretiyle işe yaradığına inandığım, teknik bilginin, sunuluş düzeyine sahip olmasına özen gösterilmiştir.

Halihazırda yürürlükte olan deprem yönetmeliğinde mevcut binaların değerlendirilmesi hususları çok açık ve detaylı bir şekilde verilmiştir.

Genel anlamda binaların değerlendirilebilmesi için gözlemsel tespitler, mevcut binaların mimari ve taşıyıcı sistem uygulama projelerinin, zemin değerlerinin, ilgili deprem verilerinin elde olunması yeterli olabilir. Ancak mühendislik etiğine uygun olarak doğru bir bina değerlendirmesi yapmak için mühendisin elinde sırasıyla, gözlemsel tespitler, zemin etüdü ve geoteknik rapor, mimari ve taşıyıcı sistem projeleri ya da rölöveleri, malzeme kaliteleri ve taşıyıcı sistemi oluşturan elemanların özelliklerini içeren bir bilgi deposu bulunmalıdır. Bu verilerden birinin dahi noksan olması, yapılacak olan değerlendirmeyi ve buna binaen hazırlanması muhtemel güçlendirme projesini de olumsuz etkileyecektir.

2006 yılında yayınlanan ve bazı değişikliklere uğrayarak 2007 yılında yürürlüğe giren Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik Bölüm 7’de “Mevcut Binaların Değerlendirilmesi ve Güçlendirilmesi” başlıklı kısımda verilen kurallar bu konudaki çok büyük bir açığı gidermiş ve biz mühendislere çağdaş bir ortak akıl ürünü

sunulmuştur. Mevcut yapıların değerlendirilmesi ile ilgili olarak en nihayetinde, 2018 yılında yayımlanarak 1 Ocak 2019 yılında yürürlüğe giren TB DY 2018 Bölüm 15.'de verilen kurallar çerçevesinde mevcut yapıları irdelemek proje geliştiren ve uygulama kontrolü yapan bir mühendis için zorunluluk arz etmektedir.

MEVCUT YAPININ MİMARİ VE STATİK PROJELERİNİN İNCELENMESİ VE DURUM TESBİTİ

Söz konusu yapıya ait statik hesap ve betonarme uygulama projelerinde yapılan incelemelere göre, 1997 yılı ABYBHY şartlarına göre 2 katlı olarak projelerin hazırlandığı anlaşılmaktadır.

Mevcut yapının incelenen onaylı ruhsat projelerinde, birbirlerinden dilatasyon derzi ile ayrılmış olarak yapılan A, B, C, D, E ve F olmak üzere toplam 6 adet bloktan oluştuğu anlaşılmaktadır. Binanın kullanımda olan mevcut halinin mimari ve betonarme proje ile uygunluğunun kontrolü maksadıyla, gözlemsel olarak yerinde kontrol edilmiştir.

Yapılan yerinde incelemede binanın servis yükünü aldığı, şu anda okul binası olarak faaliyetine devam ettiği bilinmektedir. Binaya ait onaylı mimari ve statik projelerinin incelenmesinde herhangi bir uyumsuzluğa rastlanılmamış, yerinde yapılan kontrollerinde ruhsata esas onaylı projelerin tatbik edildiği anlaşılmaktadır.

Statik projesinde verilen ve taşıyıcı sistemi oluşturan elemanların, kesit ölçüleri, donatı, çap, adet ve aralıklarının, projelendirildikleri zaman diliminde yürürlükte olan yönetmelik ve şartnamelere göre (betonarme yapıların hesap ve yapım kuralları ve deprem etkileri) tamamen uyumlu oldukları görülmüştür. Aynı zamanda kolon ve kirişlerde etriye sıklaştırılması yapıldığı tespit edilmiştir. Taşıyıcı sistemi oluşturan düşey elemanların çok büyük bir kısmının perdelerden oluşturulmuş olması dikkate değerdir.

Bunun yanı sıra tarafıma verilen bilgiye göre 2015 yılında çelik konstrüksiyon çatı ile bir adet kat ilavesi yapıldığı, çelik çatının, klasik tip makas ve sandwich panel kaplama ile teşkil edildiği müşahade edilmiştir. Okul binasını oluşturan betonarme bloklarda ve çelik konstrüksiyon çatı elemanlarında yapısal anlamda herhangi bir olumsuzluk tespit edilmemiştir.

MEVCUT YAPILARIN PERFORMANS ANALİZLERİNİN YAPILARAK GÜÇLENDİRME İHTİYACININ BELİRLENMESİ VE DEĞERLENDİRMELER

Depreme dayanıklı yapı tasarımının ana ilkesi “hafif şiddetteki depremlerde binalardaki yapısal ve yapısal olmayan sistem elemanlarının herhangi bir hasar görmemesi, orta şiddetteki depremlerde yapısal ve yapısal olmayan elemanlarda hasarın sınırlı ve onarılabilir düzeyde kalması, şiddetli depremlerde ise can güvenliğinin sağlanması amacı ile kalıcı yapısal hasar oluşumunun sınırlandırılması” olarak ilk kez bu şekli ile ifade edilmesi 2007 yılı DBYBHY ‘nde olmuştur.

Bu özetle ve kısaca demektir ki olası bir deprem sonrası binalarda hasar oluşabilir. Fakat bu hasarın, 2007 yılı DBYBHY bölüm 7 ve 2018 yılı TBDY bölüm 15’deki maddelerde belirtilen, farklı deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedeflerinin öngördüğü sınırlar içerisinde kalması istenmektedir.

Bu noktadan sonra değerlendirilmesi ve performans analizleri yapılan mevcut bir binanın güçlendirme ihtiyacının olup olmadığının kararının verilmesi, proje analizini yapan inşaat mühendisinin inisiyatifinde değildir. Ancak çok nadirde olsa, farklı durumlarla karşılaşılması durumunda özel çözümler üzerinde çalışılabilmektedir.

2007 yılı DBYBHY ve 2018 yılı TBDY kapsamında olan ve gerekli verileri toplanıp analize tabi tutulan bir yapı için öngörülen minimum performans hedefine ulaşamadığı takdirde, bu yapının ihtiyaca yanıt verecek şekilde güçlendirilmesi yönetmelik gereği kaçınılmazdır. Diğer bir yol ise binayı yıkıp yeniden inşa etmektir.

Mevcut yapıların performans analizlerinin yapılabilmesi için kısaca değinmek gerekirse yapıya ait uygulama mimari ve statik, betonarme ya da çelik proje bilgilerinin varlığı ve kullanılmış olan malzeme bilgilerinin tespiti sonrası yönetmelik gereğince diğer bir önemli hususta zemin parametrelerinin elde olunmasıdır.

Bu durumda aşağıda ayrıntılı olarak verilmiş olan hususlar çerçevesinde zemin etüdü veri raporu ve geoteknik rapor yaptırılmalıdır.

- Zemin Sondajları: Yönetmeliğe uygun olacak şekilde yeterli sayıda ve derinlikte yapılacak sondajlar
- Zemin Mekaniği Deneyleri: Sondajlarda alınan örselenmemiş ve örselenmiş tüp, SPT kaşığı, karot örneklerinde uygun görülen serbest basınç, kesme kutusu, ödometre, doğal su içeriği tayini, birim hacim ağırlık, özgül ağırlık ve sınıflandırma vb. deneyleri (elek analizi ve kıvam limitleri)
- Genel jeolojik değerlendirme
- Zemin profil idealizasyonu ve kesitlerin oluşturulması
- Taşıma kapasitesi hesabı
- Oturma hesabı, farklı oturma riski değerlendirilmesi
- Güvenilir temel taban basıncı hesabı
- Zemin profili ve temel türü için eşdeğer yatak katsayısı hesabı
- Doğal zemin periyodu hesabı
- Zayıf zeminlere ait geoteknik parametrelerin tespiti

PERFORMANS ANALİZİ TESPİT VE AÇIKLAMALARI

Mevcut yapının 2018 yılında yürürlüğe giren TB DY ile çözümünün yapılarak performans durumunun belirlenebilmesi maksadıyla, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı onaylı bir beton laboratuvarı tarafından standartlara uygun olarak karot numuneleri alınarak, ilgili deneylerin yapılması müteakibinde karot testi basınç dayanımı raporlarının elde olması gereklidir. Mevcut yapıda betona ait karakteristik dayanımın elde edilebilmesi adına, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı onaylı bir beton laboratuvarı tarafından karot numuneleri alınarak ilgili deneyler yapılmış ve deneylere ait mukavemet raporları hesap ekinde verilmiştir.

Alınan toplam 45 adet. karot numunesinin aritmetik ortalaması 22 Mpa olarak test sonuçlarında verilmiştir. Yeni analizlerde kullanılmak üzere, beton hesap dayanım değeri TB DY2018 madde 15.2.5.3.' e göre hesaplanmış ve sayısal analizlerde azaltma yapılmaksızın 18 Mpa olarak bulunmuştur. Bu değer karakteristik değer olarak C20 sınıfını kapsamasına rağmen yeni yapılacak olan analizlerde mevcut betonarme elemanlar için tasarım dayanım değeri 18 Mpa kabulü yapılmıştır.

Malzeme bilgisinin kontrolü ve seçimi sonrası yapının 2018 yılı TBDY şartlarınca analizi öncesi hesap parametrelerine değinelim.

Mevcut durum analiz öncesi, proje analizine esas olarak alınan değerler ve tespitler şunlardır.

- Mevcut malzeme bilgileri: Beton kalitesi 18 Mpa, donatı çeliği STIII olarak kullanılmıştır. Alınan karot numuneleri değerlendirildiğinde TSEN 206 ya göre C20 kabulü yapılmış ancak tasarım değeri olarak 18 Mpa alınmıştır.
- Zemin emniyet gerilmesi için geoteknik rapor esas alınarak 2 kg/cm² kabulü yapılmıştır.
- Deprem yer hareketi düzeyi DD2 olarak belirlenmiştir. Bina önem katsayısı I=1.5, Bina kullanım sınıfı (2018 TBDY Tablo 3.1) BKS=1'dir.
- Deprem tasarım sınıfı (2018 TBDY Tablo 3.2) DTS=1a, Bina yükseklik sınıfı (2018 TBDY Tablo 3.3) BYS=7~8'dir.
- Yatak katsayısı için geoteknik rapor esas alınarak K=1000 t/m³ kabulü yapılmıştır.
- Yerel zemin sınıfı ZF olarak değerlendirilmiştir. Sahaya özel deprem analizleri geoteknik müellif tarafından yapılmış ve yapılan analizler sonucu elde edilen tasarım spektrumu etkisinde sistem analizleri yapılacaktır.
- Performans analizleri 2018 yılı TBDY Bölüm 15.'de verilen kurallar çerçevesine yapılacaktır. Yapı için normal performans hedefi (2018 TBDY Tablo 3.4) kontrollü hasar (KH) performans seviyesidir. Tasarım yaklaşımı ise Şekil Değiştirmeye Göre Tasarım (ŞGDT) halidir.
- Yapı zemin kat, 1 normal kat ve ilave edilen çelik konstrüksiyon çatı katı ile birlikte toplam 3 katlıdır. Binanın betonarme projesi mevcuttur.
- Bina 1 derece deprem bölgesindedir. (Gerekli olması halinde eski yönetmelik kontrolü için verilmiştir.)
- Taban alanı 1500 m² olmak üzere toplam inşaat alanı yaklaşık olarak 3500 m² dir.
- Yapı sistemi betonarme karkas, temel sistemi 50/100 ~60/100 cm kesitli çift yönlü mütemadi temeldir.
- Hareketli yük katılım katsayısı n=0.30 alınmıştır.
- Yapıda bodrum kat bulunmamaktadır.
- Kullanılan hareketli yük değerleri mevcut için 500 kg/m² dir.

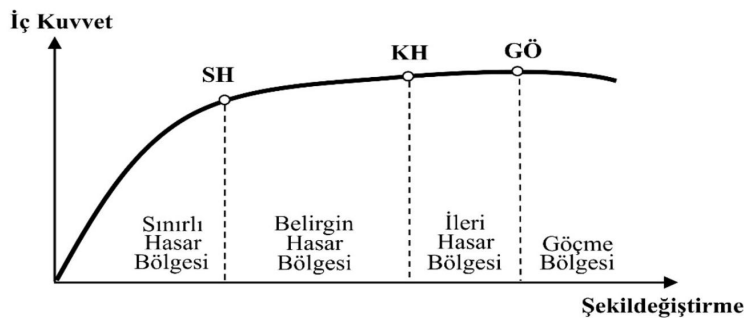
- Hesaplarda alınan duvar yükleri onaylı mimari projeye göre aynen alınmıştır. Sistem analizinde duvarların yapı rijitliğine katkıları göz ardı edilmiştir. Sadece duvar yükleri kirişler üzerine yayılı yük olarak etkilmiştir. Ancak gerçekte duvarlar deprem anında ve hasar görmeden önce deprem yüklerine karşı direnç göstererek bir miktar deprem enerjisi tüketirler. Fakat günümüzde kullanılan bütün modern yapı sistem analiz programları, dolgu duvarların bina davranışına olan etkilerini göz ardı ederek çözüm yapmaktadır. Yapılan deneysel çalışmalarda yatay yükler altında tuğla dolgu duvarlı çerçeve ile çıplak çerçeve arasında periyot, yatay deplasman, taban kesme kuvveti gibi yapısal özelliklerinde farklılıklar olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür. Ayrıca bu deneysel çalışmalar analitik çalışmalarla da örtüşmektedir.
- Sistem süneklik düzeyi söz konusu yapıda yüksek kabul edilmiştir ve taşıyıcı sistem davranış katsayısı $R=7$ kabulü yapılmıştır. Performans analizlerinde $R=1$ alınmıştır. Kolon alt ve üst başlarında ve kirişlerde etriye sıklaştırılması yapılmış olduğu belirlenmiştir.
- Tüm kolonlar mevcut projesinde belirtilen boyut ve kesitlerde yerinde kontrol edilerek 3 boyutlu olarak girilmiştir. Kolon analizlerinde, yapılan donatı okumalarına bağlı olarak sargılama gösterilmiştir. Kısa kolon yoktur.
- Mevcut kirişler efektif döşeme boyları TS 500'e göre belirlenen tablalı kesit olarak sisteme girilmiştir.
- Betonarme elemanların kesit ölçü, donatı çap, aralık ve adetleri aynen sisteme girilmiştir.
- Yapının mevcut durumu 2018 yılı TBDY'nin öngördüğü deprem yükleri altında hesaplanarak mevcut yapının taşıyıcı sistemi geriye dönük olarak değerlendirilmiştir.
- Onaylı projesinde belirtilmeyen fakat yerinde yapılan betonarme eleman bulunmamaktadır.
- Kullanılan bina analiz modelinde bütün kesitlerde çatlamış kesite ait eğilme rijitlikleri kullanılmıştır.

Yapının mevcut durumunun irdelenmesi:

MEVCUT YAPININ ÖZELLİKLERİ	2018 DEPREM YÖNETMELİĞİ PARAMETRELERİ
BİNANIN PROJESİ (VAR / YOK): VAR	DEPREM DÜZEYİ: DD2
BİLGİ DÜZEYİ: KAPSAMLI	DEPREM TASARIM SINIFI: DTS = 1A
BİLGİ DÜZEYİ KATSAYISI: 1	BİNA ÖNEM KATSAYISI: 1.0
DONATI GERÇEKLEŞME KATSAYISI: 1	ZEMİN CİNSİ: ZF
MEVCUT BETON DAYANIMI (ORTALAMA – STANDART SAPMA): 18 MPA	DONATI GERÇEKLEŞME KATSAYISI: 1
MEVCUT ÇELİK DAYANIMI (ORTALAMA – STANDART SAPMA): 420 MPA	BİNA YÜKSEKLİK SINIFI: BYS=8
HEDEFLenen PERFORMANS DÜZEYİ:	KONTROLLÜ HASAR PERFORMANS DÜZEYİ

Verilen bu bilgiler ışığında performans analizi sonuçlarına geçmeden önce 2018 yılında yayımlanarak 1 Ocak 2019 yılında yürürlüğe giren TBDY bölüm 15’de verilmiş olan mevcut binaların değerlendirilmesi kısmında açıklanmış olan hususlara kısaca göz atalım.

Düşey taşıyıcı ve yataydaki aktarım elemanlarının yönetmelikte belirtildiği üzere değerlendirilişine kısaca değinmek gerekirse, perde, kolon ve kirişlerin seçilen kesit ve konulmuş olan donatı çap, adet ve aralıklarına bağlı olarak hesaplanmış olan kapasite eğilme momentlerinin, depremli durumda oluşabilecek en gayri müsait moment değerlerine olan oranı olarak (etki kapasite oranı, eko) tanımlanmış ve bu oran değerleri üzerinden aranılan performans seviyesi kriterleri geliştirilmiştir. Aşağıda verilen tabloda 2018 TBDY şekil 15.1 kesit hasar sınır bölgeleri verilmiştir.



Performans seviyelerinin sağlanmasında belirleyici olan şartlar, yönetmelikte aşağıda verildiği hali ile açıklanmıştır.

2018 TBDY madde 15.8.3. Mevcut Binalarda Sınırlı Hasar Performans Düzeyi

Betonarme binaların herhangi bir katında, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %20'si Belirgin Hasar Bölgesi'ne geçebilir, ancak diğer taşıyıcı elemanlarının tümü Sınırlı Hasar Bölgesi'ndedir. Eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri kaydı ile bu durumdaki binaların Sınırlı Hasar Performans Düzeyinde olduğu kabul edilir.

15.8.4. Mevcut Binalarda Kontrollü Hasar Performans Düzeyi

Eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri kaydı ile aşağıdaki koşulları sağlayan binaların Kontrollü Hasar Performans Düzeyinde olduğu kabul edilir:

(a) Betonarme binaların herhangi bir katında, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda, ikincil (yatay yük taşıyıcı sisteminde yer almayan) kirişler hariç olmak üzere, kirişlerin en fazla %35'i ve düşey elemanların (kolonlar, perdeler ve güçlendirilmiş bölme duvarlar) aşağıdaki (b) paragrafında tanımlanan kadarı İleri Hasar Bölgesi'ne geçebilir.

(b) İleri Hasar Bölgesi'ndeki düşey elemanların, her bir katta düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetine toplam katkısı %20'nin altında olmalıdır. En üst katta İleri Hasar Bölgesi'ndeki düşey elemanların kesme kuvvetleri toplamının, o kattaki tüm düşey elemanların kesme kuvvetlerinin toplamına oranı en fazla %40 olabilir.

(c) Diğer taşıyıcı elemanların tümü Sınırlı Hasar Bölgesi veya Belirgin Hasar Bölgesi'ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Belirgin Hasar Sınırı aşılmış olan düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir (Doğrusal yöntemle hesapta, alt ve üst düğüm noktalarının ikisinde birden Denk.(7.3)'ün sağlandığı kolonlar bu hesaba dâhil edilmezler).

15.8.5. Mevcut Binalarda Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyi

Gevrek olarak hasar gören tüm elemanların Göçme Bölgesi'nde olduğunun göz önüne alınması kaydı ile aşağıdaki koşulları sağlayan binaların Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyinde olduğu kabul edilir:

(a) Betonarme binaların herhangi bir katında, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda, ikincil (yatay yük taşıyıcı sisteminde yer almayan) kirişler hariç olmak üzere, kirişlerin en fazla %20'si Göçme Bölgesi'ne geçebilir.

(b) Diğer taşıyıcı elemanların tümü Sınırlı Hasar Bölgesi, Belirgin Hasar Bölgesi veya İleri Hasar Bölgesi'ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Belirgin Hasar Sınırı aşılmış olan düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir (Doğrusal yöntemle hesapta, alt ve üst düğüm noktalarının ikisinde birden Denk.(7.3)'ün sağlandığı kolonlar bu hesaba dâhil edilmezler).

(c) Binanın mevcut durumunda kullanımı 2018 yılı TBDY bölüm 15'de verilen " deprem etkisi altında mevcut bina sistemlerinin değerlendirilmesi ve güçlendirme tasarımı için özel kurallar " çerçevesinde can güvenliği bakımından sakıncalıdır.

15.8.6. Göçme Durumu

Bina Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyini sağlayamıyorsa Göçme Durumundadır. Binanın kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.

Buraya kadar yapılan tüm açıklamalar ışığında mevcut okul binası için yapılan performans analizi sonuçlarını irdeleyelim.

TBDY 2018 ilkelerine göre, betonarme karkas binanın deprem performansı:

a-) Öncelikle doğrusal hesap analiz yöntemi ile belirlenecek, doğrusal yöntem seçme sınır şartlarının herhangi birinin sağlanamaması sonucunda ise sırayla sabit tek modlu, değişken tek modlu veya artımsal spektrum analizi yöntemlerinden biri ile belirlenecektir.

Binanın hedeflenen performans depremi altında ***kontrollü hasar performans*** seviyesini sağlaması gerekmektedir

Bina bilgi düzeyi : kapsamlı bilgi düzeyidir.

b) Eleman detayları:

-donatı gerçekleşme katsayısı kolonlar için : 1

-donatı gerçekleşme katsayısı kirişler için : 1

R = 1 ve I = 1 kullanılarak hesaplanacak binaya ek dışmerkezlilik uygulanmayacaktır.

Bu bilgiler ışığında;

Sistem analizi bilgisayar ortamında, İdeCad V94 versiyonu ile modellenip, karşılıklı kıyaslamalar yapılarak TS500-2000 ve 2018 TBDY'ne göre çözülmüştür.

Sistem analizleri için, mevcut betonarme yapı yerinde tespit edildiği hali ile birebir aynı olarak üç boyutlu modellenmiş ve performans analizleri yapılmıştır.

Betonarme elemanlarda kesit ve donatı yetersizliği hedeflenen performans düzeyi açısından irdelenmiş ve mevcut durum performans hesap raporlarında görüleceği üzere belirtilmiştir.

2018 yılı TBDY 1.3. maddesinde verilmiş olan özel konularda tasarım gözetimi ve kontrolü kapsamında açıklanan hususlar doğrultusunda, madde 2.4.1.'de belirtilen sahaya özel deprem tehlikesi analizleri konusunda tasarım gözetimi ve kontrolü hizmeti alınmış, Bölüm 5 kapsamında ise 5.6.1.' de verilen itme yöntemlerinden tasarım gözetmeni kapsamına (TGUA-3) girmeyen doğrusal hesap yöntemi kullanılmıştır.

SONUÇ

Çelik konstrüksiyon çatı katının da ilave edilerek yapılan performans analizli sonuçlarına göre kontrol edilen tüm betonarme blokların, TBDY 2018 Bölüm15'de verilen hedeflenen performans düzeyi olan **“Kontrollü hasar” seviyesini sağladığı anlaşılmaktadır.**

Söz konusu yapının 2018 yılı TBDY de belirtilen koşullar çerçevesinde aranılan performans seviyesinde olması nedeni ile betonarme yapılar için herhangi bir güçlendirme projesi hazırlanması ihtiyacı olmadığı belirlenmiştir.

Bunun yanı sıra mevcut betonarme bloklara sonradan ilave edilmiş olan çelik konstrüksiyon çatılara ait yapılan doğrusal statik analizlerde kesit yetersizliği olan bazı makas elemanları tespit edilmiştir. Bu nedenle tüm bloklarda çelik çatıları oluşturan makas elemanlarında güçlendirme çalışması yapılacaktır. Yerinde kesit ve ölçü kontrolü mutlaka imalat öncesi yapılmalıdır. Yapılacak olan çelik konstrüksiyon güçlendirme çalışmaları teknik rapor ekinde tüm bloklara ait detaylı raporlarda verilmiştir. Aynı zamanda geoteknik rapor sonuç ve öneriler kısmında belirtilmiş olan sıvılaşma potansiyeli riski için zemin ıslahı yapılacaktır. Mevcut yapı olması nedeni ile zemin ıslahı yöntemi olarak düşük basınçlı çimento enjeksiyonu yapılması uygun görülmüştür.

Saygılarımla

Orhan Aslan

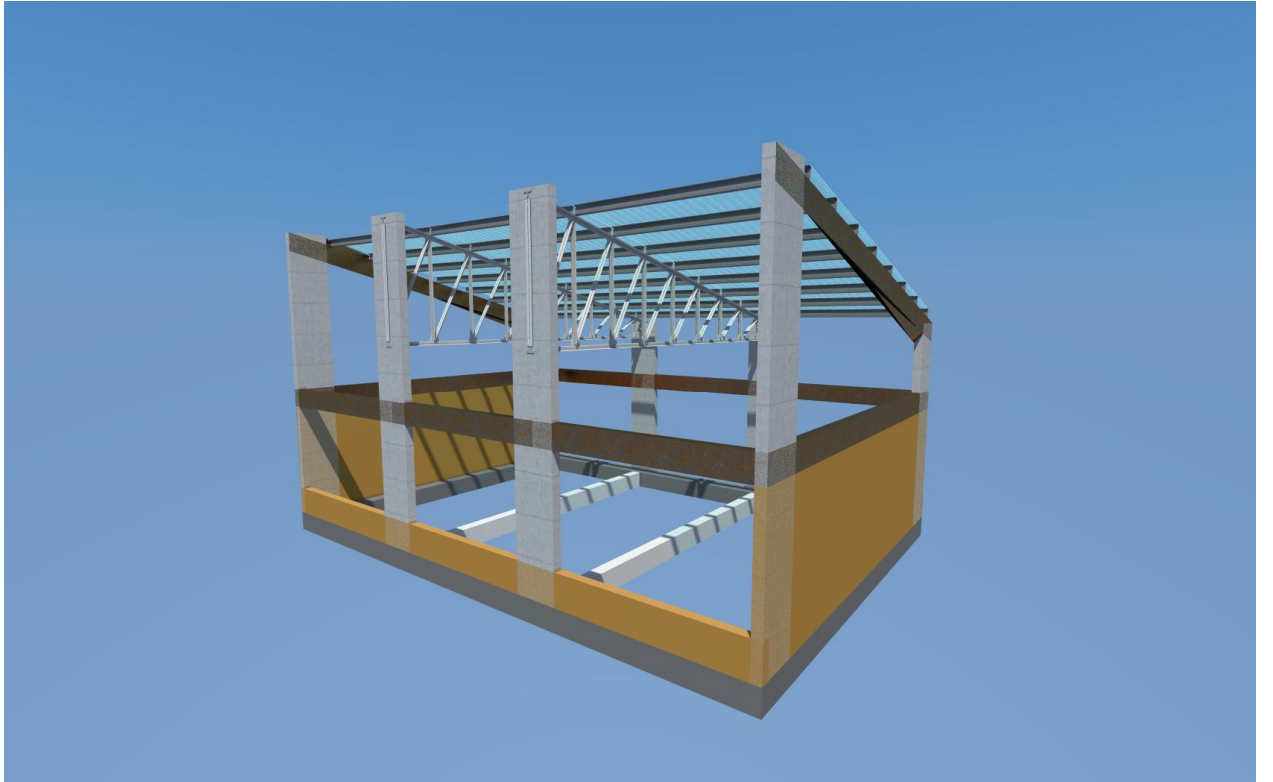
Yüksek İnşaat Mühendisi

A BLOK RAPOR

Mevcut yapıyı oluşturan betonarme bloklara sonradan ilave edilmiş olan çelik konstrüksiyon çatıları oluşturan makaslarda yapılan doğrusal statik analizlerde kesit yetersizlikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle tüm bloklara ait çelik konstrüksiyon çatılar için yürürlükte 2018 yılı TBDY şartları gereği aşağıda belirtilen güçlendirme hesap çalışmaları yapılmıştır.

A bloğa ait ruhsata tabi onaylı projesi incelendiğinde betonarme kolon ve perdelerden oluşmuş tek katlı bir yapı görülmektedir. Yerinde yapılan incelemede mevcut yapının ruhsat projesi ile uyumlu olduğu ve daha sonra üstünün çelik konstrüksiyon makaslardan oluşan çatı ile kapatıldığı tespit edilmiştir. Tek katlı yapıya ait yapılan doğrusal hesap yöntemi ile yapılan performans analizlerinde kontrollü hasar performans düzeyi sağlanmıştır. Bu nedenle betonarme yapıda herhangi bir güçlendirme çalışmasına gerek yoktur.

Çelik çatı için yapılan doğrusal statik analizlerde makası oluşturan elemanlardan olan üst başlık ve alt başlık çubuklarında kesit yetersizliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle çelik çatıyı oluşturan makaslarda güçlendirme çalışması yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.



A blok Üç boyutlu bilgisayar modeli

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**



A blok fotoğraf

Makası oluşturan elemanlar üst ve alt başlık çubukları 2L90.90.7~2L100.100.8 köşebent, dikme ve çaprazlar 2x60x60x10 köşebentler ve aşıklarda UPN160~200 kesit özelliklerindedir. Yerinde kesit ve ölçü kontrolü mutlaka imalat öncesi yapılmalıdır.

Üst başlık ve alt başlık çubuklarında yönetmeliğe göre kesit yetersizliği mevcuttur. Mevcut başlık çubuklarının PMM oranları 1.45 ile 1.49 arasındadır.

Kullanılan L90.90.7 köşebendine ait kesit özellikleri

$$I_x=I_y= 92.55 \text{ cm}^4 ,$$

$$W_x=W_y= 14.13 \text{ cm}^3,$$

$$i_x, i_y=2.75 \text{ cm'dir.}$$

2 adet 2xL90.90.7 için kesit değerleri ise ;

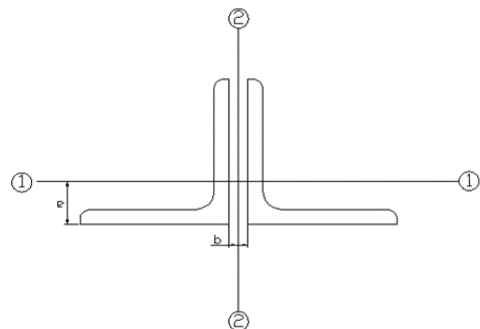
$$I_x= 185.10 \text{ cm}^4 ,$$

$$I_y= 442.83 \text{ cm}^4 ,$$

$$W_x= 29.62 \text{ cm}^3,$$

$$W_y= 46.61 \text{ cm}^3,$$

$$i_x=2.75 \text{ cm} , i_y=4.26 \text{ cm, } i_{min}=1.76 \text{ cm'dir.}$$



**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

S Double Angle Section [X]

Section Name 2L90X7/10/ **Display Color** [Red]

Section Notes [Modify/Show Notes...]

Extract Data from Section Property File

[Open File...] c:\program files\computers and structures\sap2000 22\euro.pro [Import...]

Dimensions

Outside depth (t3) 9,

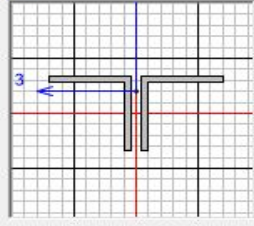
Outside width (t2) 19,

Horizontal leg thickness (tf) 0,7

Vertical leg thickness (tw) 0,7

Back to back distance (dis) 1,

Section



Properties

[Section Properties...]

[Time Dependent Properties...]

[OK] [Cancel]

S Double Angle Section [X]

Section Name 2L90X7/10/ **Display Color** [Red]

Section Notes [Modify/Show Notes...]

S Property Data [X]

Section Name 2L90X7/10/

Properties

Cross-section (axial) area	24,48	Section modulus about 3 axis	28,2682
Moment of Inertia about 3 axis	185,1	Section modulus about 2 axis	41,9368
Moment of Inertia about 2 axis	398,4	Plastic modulus about 3 axis	52,62
Product of Inertia about 2-3	0,	Plastic modulus about 2 axis	72,27
Shear area in 2 direction	12,6	Radius of Gyration about 3 axis	2,7498
Shear area in 3 direction	10,46	Radius of Gyration about 2 axis	4,0342
Torsional constant	3,956	Shear Center Eccentricity (x3)	0,

[OK]

Yeni analizlerde oluşmuş olan PMM oranları dikkate alınarak makas alt başlık ve üst başlık çubuklarının olması gereken kesit özellikleri aşağıda verilmiştir. Bu kesit değerleri çubukların asgari taşıması gereken atalet ve mukavemet momenti değerleridir.

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

$$\text{Yeni } I_x = 185.10 \text{ cm}^4 * 1.5 = 277.65 \text{ cm}^4$$

$$\text{Yeni } I_y = 442.83 \text{ cm}^4 * 1.5 = 664.25 \text{ cm}^4$$

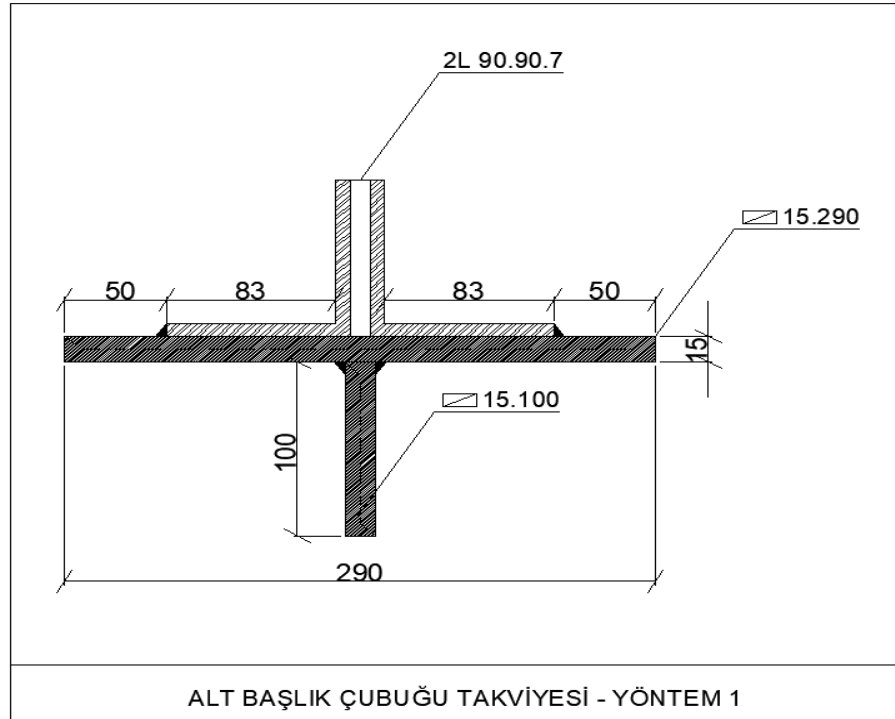
$$\text{Yeni } W_x = 29.62 \text{ cm}^3 * 1.5 = 44.43 \text{ cm}^3$$

$$\text{Yeni } W_y = 46.61 \text{ cm}^3 * 1.5 = 69.92 \text{ cm}^3 \text{ 'dür.}$$

Bu durumda alt başlık ve üst başlık çubuklarında yapılacak olan güçlendirme çalışması ile birlikte yeni kesitin değerleri değiştirilmiş olacak ve aranan kesite ulaşılmış olacaktır. Alt başlık ve üst başlık çubuklarına plakalarla birlikte yeni kesite ait atalet ve mukavemet değerleri hedef değerlere ulaşacaktır.

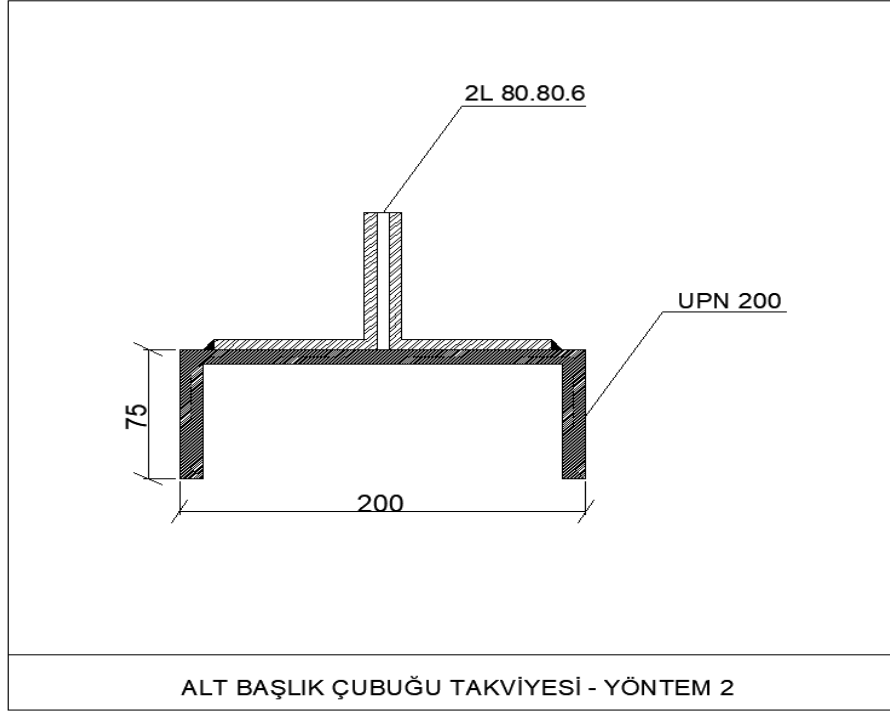
Alt başlık çubuklarında güçlendirme için iki alternatif yöntem verilmiştir. Sahada her ikisinden biri tercih edilebilir.

İlk yöntemde T şeklinde 15x250 ve 15x100 iki adet plakanın 5 mm kaynakla teşkili söz konusudur. İkinci yöntemde ise başlık çubuğunun altına UPN200 profil ile yine 5mm kaynakla bağlantısı teşkil söz konusudur. Güçlendirme sonunda erişilen yeni kesite ait $I_x=556.31 \text{ cm}^4$ ve $I_y=3458.3 \text{ cm}^4$ değerleridir. Bu durumda yeni kesite ait PMM değeri 0.49 olacaktır.

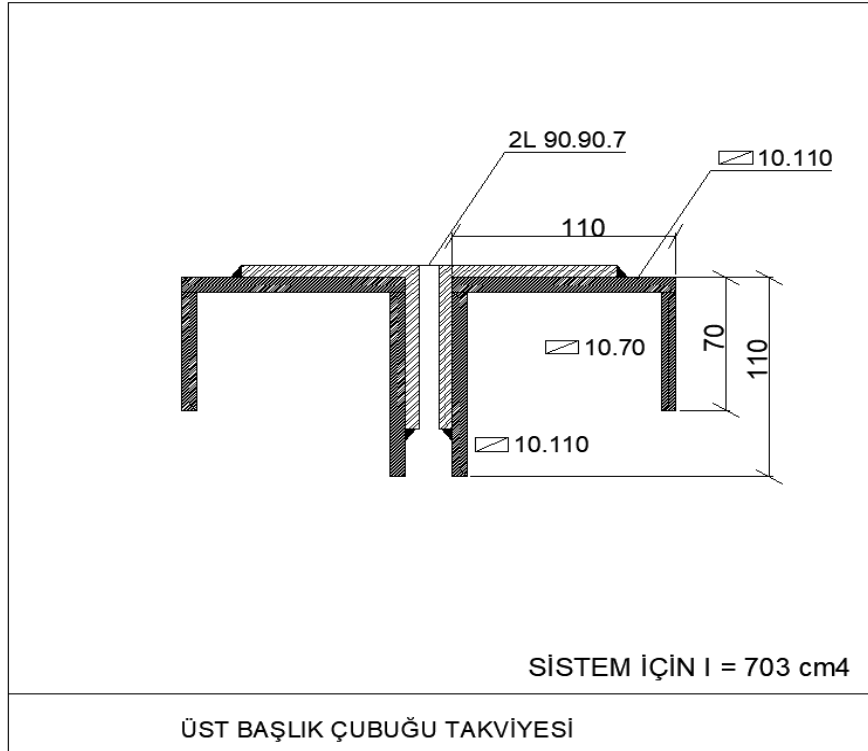


Alt başlık çubukları takviyesi yöntem 1

TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU



Alt başlık çubukları takviyesi yöntem 2



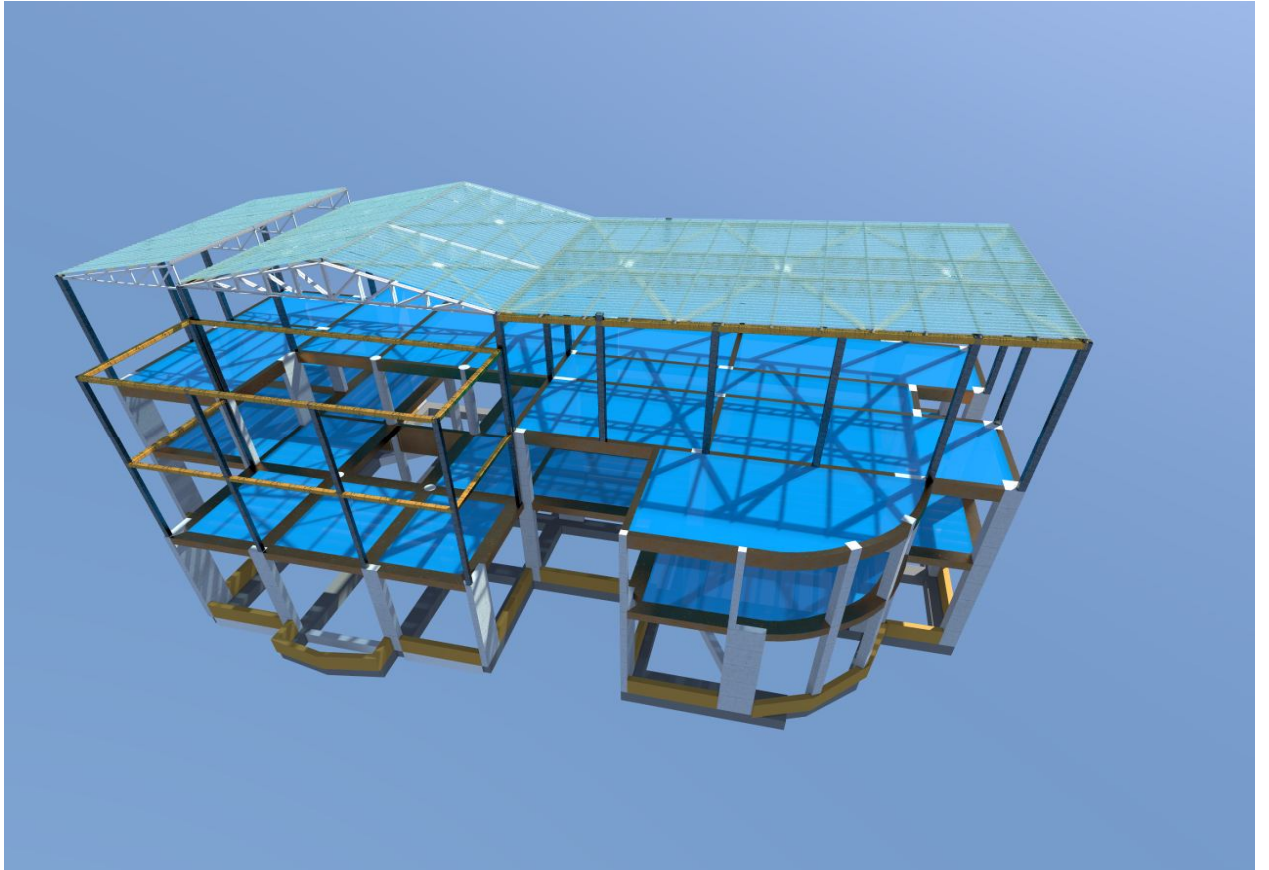
Üst başlık çubukları takviyesi

B BLOK RAPOR

Mevcut yapıyı oluşturan betonarme bloklara sonradan ilave edilmiş olan çelik konstrüksiyon çatıları oluşturan makaslarda yapılan doğrusal statik analizlerde kesit yetersizlikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle tüm bloklara ait çelik konstrüksiyon çatılar için yürürlükte 2018 yılı TBDY şartları gereği aşağıda belirtilen güçlendirme hesap çalışmaları yapılmıştır.

B bloğa ait ruhsata tabi onaylı projesi incelendiğinde betonarme kolon ve perdelerden oluşmuş iki katlı bir yapı görülmektedir. Yerinde yapılan incelemede mevcut yapının ruhsat projesi ile uyumlu olduğu ve daha sonra üstünün çelik konstrüksiyon makaslardan oluşan çatı ile kapatıldığı tespit edilmiştir. Ana betonarme merdiven hattının arkasında sonradan ilave edilen çelik konstrüksiyon iki katlı bir çıkış holü ve cephe ilavesi yapıldığı görülmüştür. İlgili rölöve çalışmasında yerindeki hali bilgisayar modeline taşınarak birlikte analize tabi tutulmuştur. İki katlı yapıya ait yapılan doğrusal hesap yöntemi ile yapılan performans analizlerinde kontrollü hasar performans düzeyi sağlanmıştır. Bu nedenle betonarme yapıda herhangi bir güçlendirme çalışmasına gerek yoktur.

Çelik çatı için yapılan doğrusal statik analizlerde makası oluşturan elemanlardan olan üst başlık ve alt başlık çubuklarında kesit yetersizliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle çelik çatıyı oluşturan makaslarda güçlendirme çalışması yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.



B blok Üç boyutlu bilgisayar modeli

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**



B blok fotoğraf



B blok fotoğraf

Makası oluşturan elemanlar üst ve alt başlık çubukları 2L90.90.7~2L100.100.8 köşebent, dikme ve çaprazlar 2x60x60x10 köşebentler ve aşıklarda UPN160~200 kesit özelliklerindedir. Yerinde kesit ve ölçü kontrolü mutlaka imalat öncesi yapılmalıdır.

Üst başlık ve alt başlık çubuklarında yönetmeliğe göre kesit yetersizliği mevcuttur. Mevcut başlık çubuklarının PMM oranları 1.45 ile 1.49 arasındadır.

Kullanılan L90.90.7 köşebendine ait kesit özellikleri

$$I_x=I_y= 92.55 \text{ cm}^4 ,$$

$$W_x=W_y= 14.13 \text{ cm}^3,$$

$$i_x, i_y=2.75 \text{ cm'dir.}$$

2 adet 2xL90.90.7 için kesit değerleri ise ;

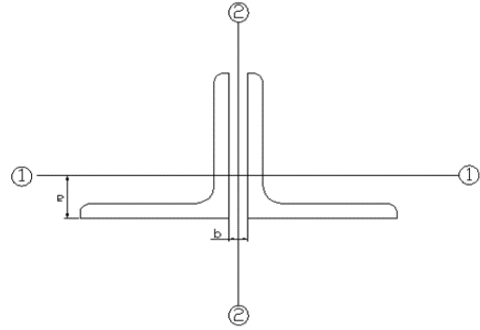
$$I_x= 185.10 \text{ cm}^4 ,$$

$$I_y= 442.83 \text{ cm}^4 ,$$

$$W_x= 29.62 \text{ cm}^3,$$

$$W_y= 46.61 \text{ cm}^3,$$

$$i_x=2.75 \text{ cm} , i_y=4.26 \text{ cm} , i_{min}=1.76 \text{ cm'dir.}$$



Yeni analizlerde oluşmuş olan PMM oranları

dikkate alınarak makas alt başlık ve üst başlık çubuklarının olması gereken kesit özellikleri aşağıda verilmiştir. Bu kesit değerleri çubukların asgari taşıması gereken atalet ve mukavemet momenti değerleridir.

$$\text{Yeni } I_x=185.10 \text{ cm}^4 *1.5=277.65 \text{ cm}^4$$

$$\text{Yeni } I_y= 442.83 \text{ cm}^4 *1.5=664.25 \text{ cm}^4$$

$$\text{Yeni } W_x= 29.62 \text{ cm}^3*1.5=44.43 \text{ cm}^3$$

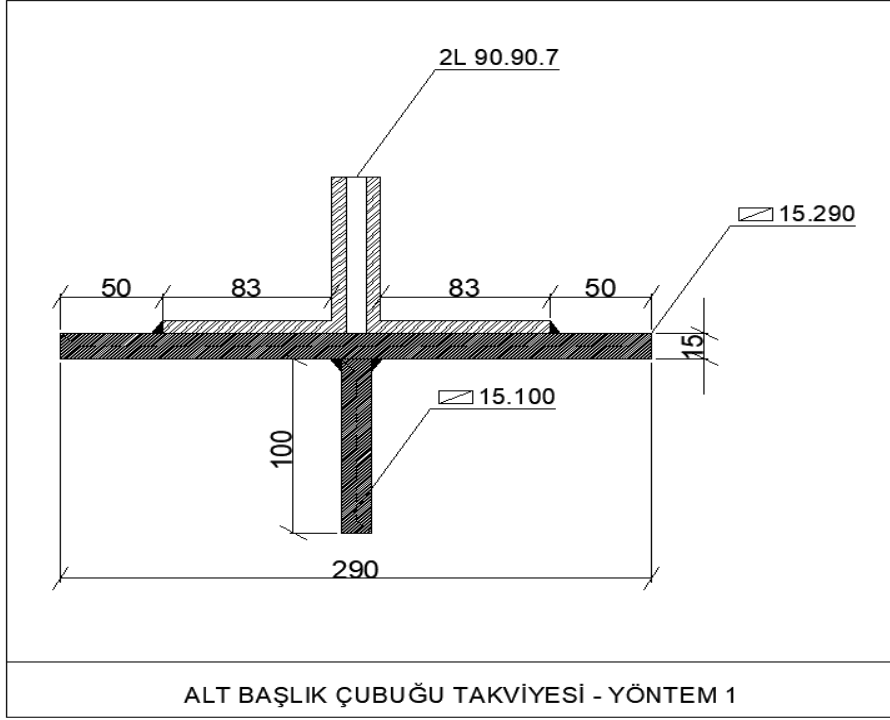
Yeni $W_y= 46.61 \text{ cm}^3*1.5=69.92 \text{ cm}^3$ 'dür. Bu durumda alt başlık ve üst başlık çubuklarında yapılacak olan güçlendirme çalışması ile birlikte yeni kesitin değerleri değiştirilmiş olacak ve aranan kesite ulaşılmış olacaktır. Alt başlık ve üst başlık çubuklarına plakalarla birlikte yeni kesite ait atalet ve mukavemet değerleri hedef değerlere ulaşacaktır.

Alt başlık çubuklarında güçlendirme için iki alternatif yöntem verilmiştir. Sahada her ikisinden biri tercih edilebilir.

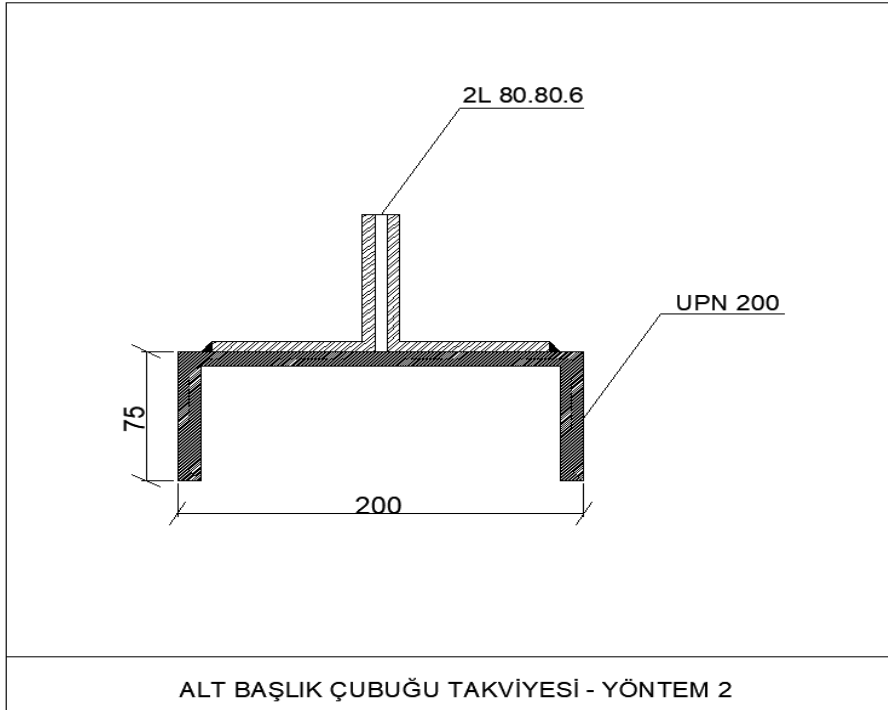
İlk yöntemde T şeklinde 15x250 ve 15x100 iki adet plakanın 5 mm kaynakla teşkili söz konusudur.

İkinci yöntemde ise başlık çubuğunun altına UPN200 profil ile yine 5mm kaynakla bağlantısı teşkil söz konusudur. Güçlendirme sonunda erişilen yeni kesite ait $I_x=556.31 \text{ cm}^4$ ve $I_y=3458.3 \text{ cm}^4$ değerleridir. Bu durumda yeni kesite ait PMM değeri 0.49 olacaktır.

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

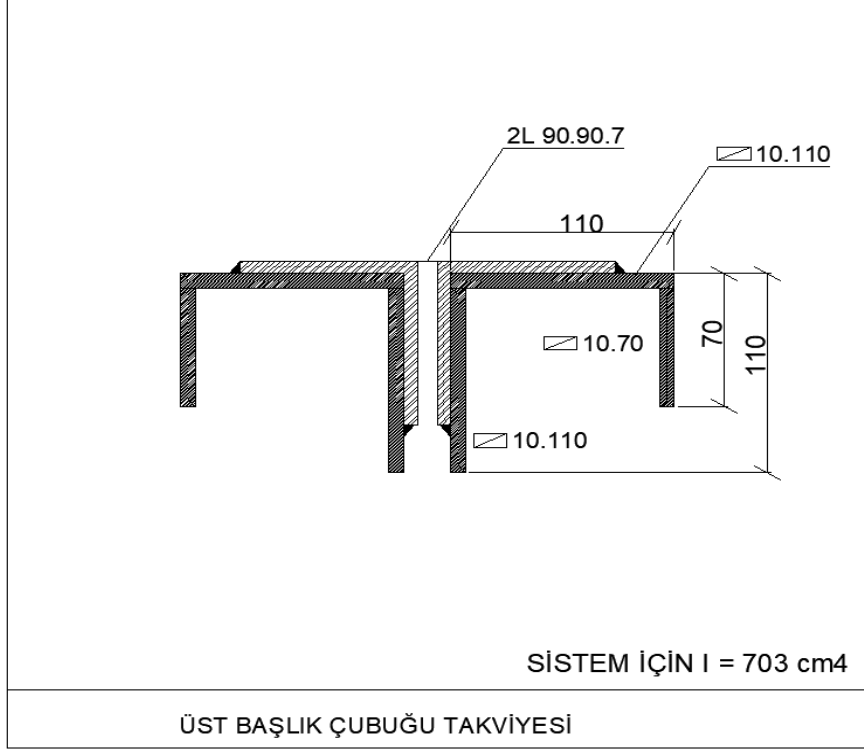


Alt başlık çubukları takviyesi yöntem 1



Alt başlık çubukları takviyesi yöntem 2

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**



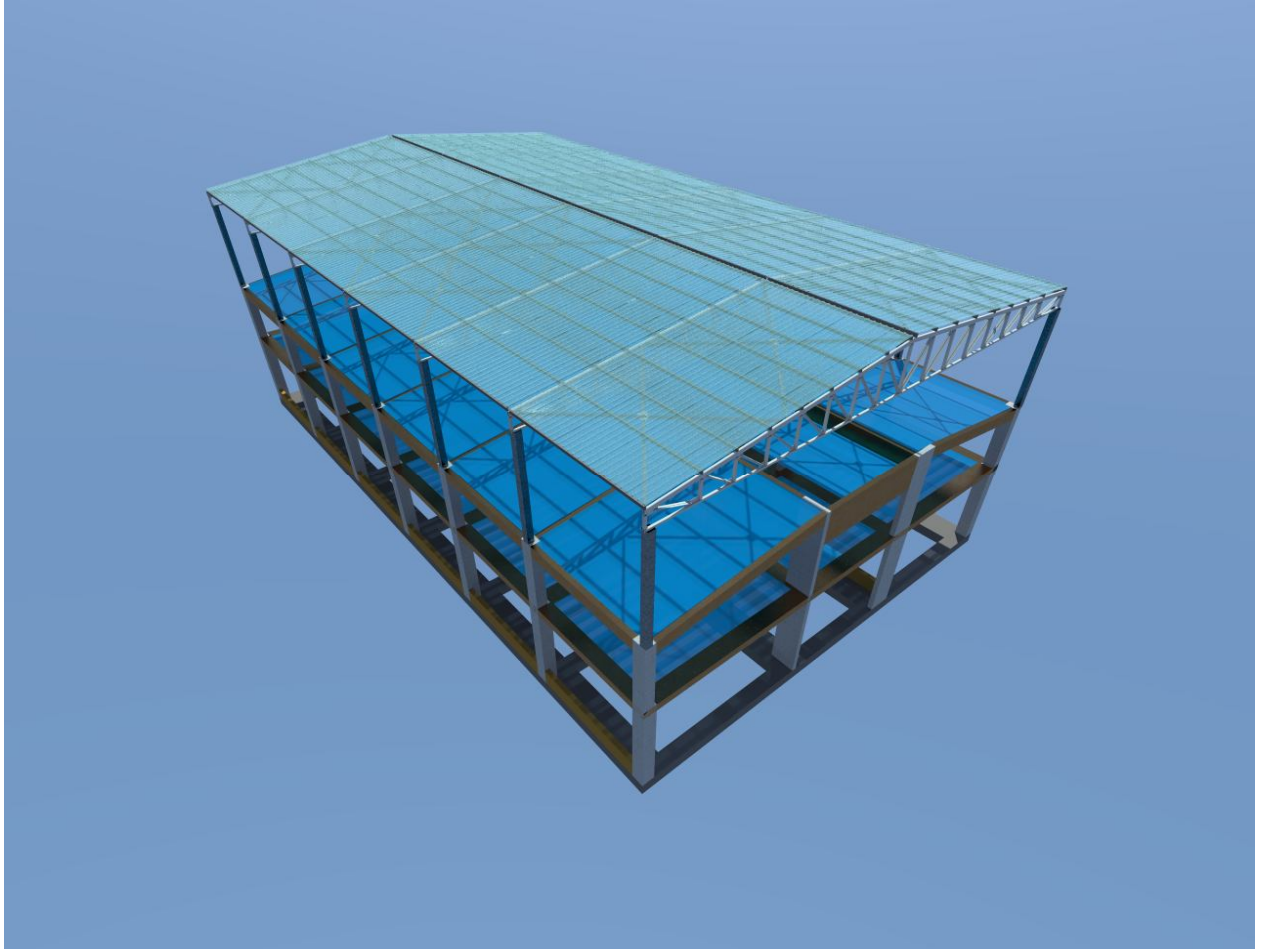
Üst başlık çubukları takviyesi

C BLOK RAPOR

Mevcut yapıyı oluşturan betonarme bloklara sonradan ilave edilmiş olan çelik konstrüksiyon çatıları oluşturan makaslarda yapılan doğrusal statik analizlerde kesit yetersizlikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle tüm bloklara ait çelik konstrüksiyon çatılar için yürürlükte 2018 yılı TBDY şartları gereği aşağıda belirtilen güçlendirme hesap çalışmaları yapılmıştır.

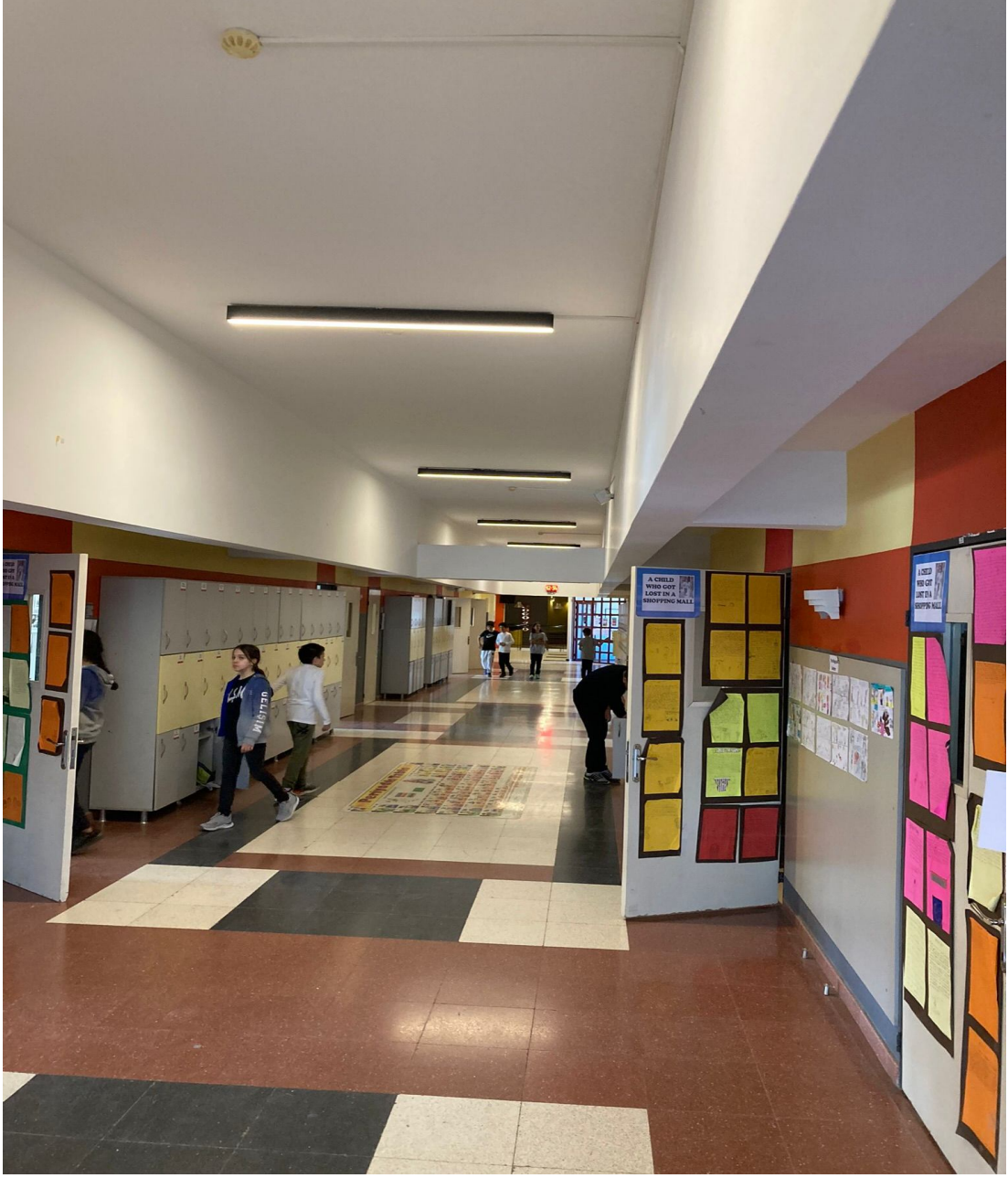
C bloğa ait ruhsata tabi onaylı projesi incelendiğinde betonarme kolon ve perdelerden oluşmuş iki katlı bir yapı görülmektedir. Yerinde yapılan incelemede mevcut yapının ruhsat projesi ile uyumlu olduğu ve daha sonra üstünün çelik konstrüksiyon makaslardan oluşan çatı ile kapatıldığı tespit edilmiştir. İki katlı yapıya ait yapılan doğrusal hesap yöntemi ile yapılan performans analizlerinde kontrollü hasar performans düzeyi sağlanmıştır. Bu nedenle betonarme yapıda herhangi bir güçlendirme çalışmasına gerek yoktur.

Çelik çatı için yapılan doğrusal statik analizlerde makası oluşturan elemanlardan olan üst başlık ve alt başlık çubuklarında kesit yetersizliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle çelik çatıyı oluşturan makaslarda güçlendirme çalışması yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.



C blok Üç boyutlu bilgisayar modeli

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**



C blok fotoğraf

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**



Makası oluşturan elemanlar, üst başlık çubukları kutu 80.160.5~60.140.5 profiller, alt başlık çubukları 80.80.6 kutu profiller, dikmeler 60.60.5 kutu profiller, çaprazlar 2x60x60x6 köşebentler ve aşıklarında UPN120~160 kesite sahip profillerdir. Yerinde kesit ve ölçü kontrolü mutlaka imalat öncesi yapılmalıdır.

Özellikle alt başlık çubuklarında yönetmeliğe göre kesit yetersizliği mevcuttur. Mevcut başlık çubuklarının PMM oranları 1.5 ile 2 arasında görünmektedir.

Kullanılan 80.80.6 kutu profiline ait kesit özellikleri

$$I= 149.2 \text{ cm}^4 ,$$

$$W= 37.3 \text{ cm}^3 ,$$

Yeni analizlerde oluşmuş olan PMM oranları dikkate alınarak makas alt başlık çubuklarının olması gereken kesit özellikleri aşağıda verilmiştir. Bu kesit değerleri çubukların asgari taşıması gereken atalet ve mukavemet momenti değerleridir.

$$\text{Yeni } I=149.2 \text{ cm}^4 *2=298.4 \text{ cm}^4$$

$$\text{Yeni } W= 37.3 \text{ cm}^3 *2=74.6 \text{ cm}^3$$

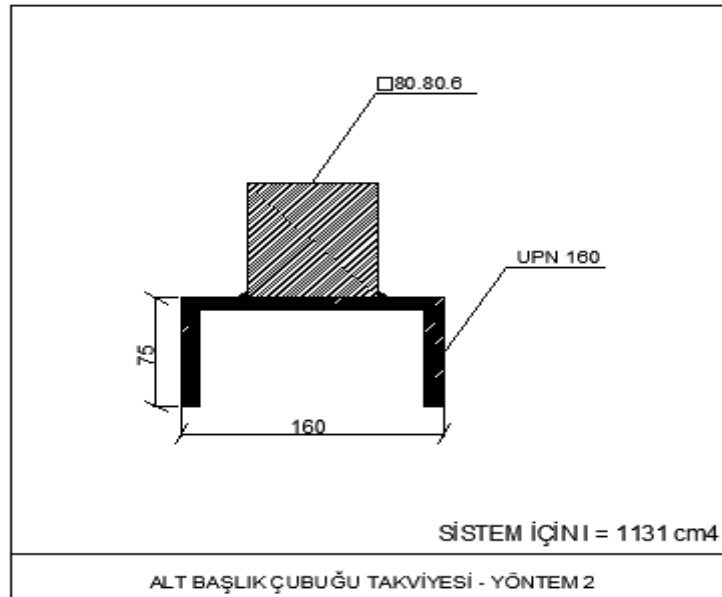
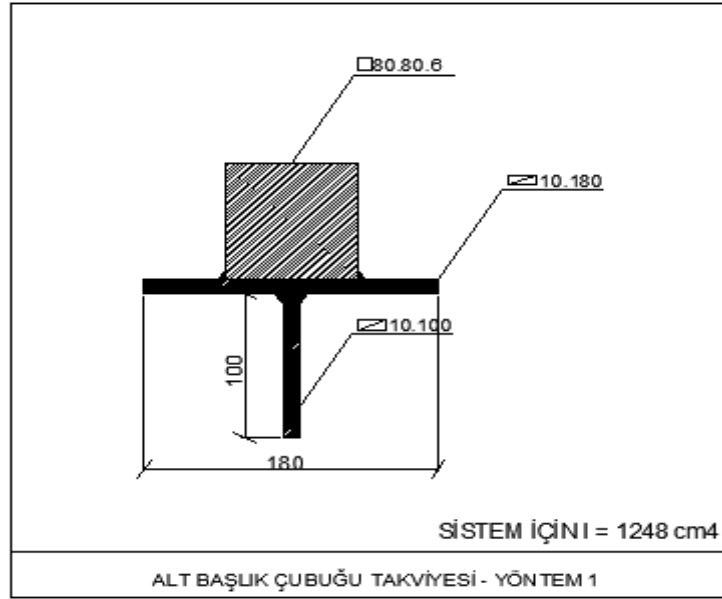
Yeni atalet momenti değeri için hedeflenen değer PMM=0.5 oranı için en az (298.4x2) 600 cm⁴ dür. Bu durumda alt başlık çubuklarında yapılacak olan güçlendirme çalışması ile birlikte yeni kesitin

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

değerleri değiştirilmiş olacak ve aranan kesite ulaşılmış olacaktır. Alt başlık çubuklarına plakalarla birlikte yeni kesite ait atalet ve mukavemet değerleri hedef değerlere ulaşacaktır.

Alt başlık çubuklarında güçlendirme için iki alternatif yöntem verilmiştir. Sahada her ikisinden biri tercih edilebilir.

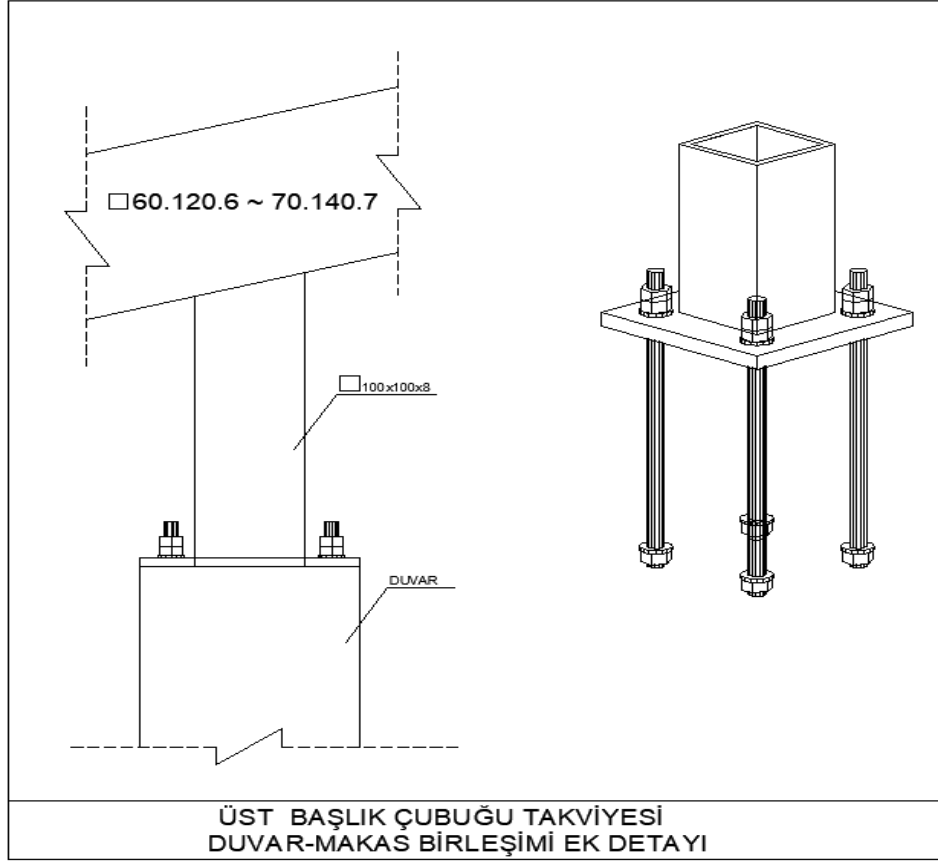
İlk yöntemde T şeklinde 10x180 ve 10x100 iki adet plakanın 3~5 mm kaynakla teşkili söz konusudur. İkinci yöntemde ise alt başlık çubuğunun altına UPN160 profili ile yine 3~5mm kaynakla bağlantısı teşkili söz konusudur. Güçlendirme sonunda erişilen yeni kesite ait en düşük atalet momenti değeri $I=1131 \text{ cm}^4$ olacaktır. Bu durumda yeni kesite ait PMM değeri 0.5 olacaktır.



Alt başlık çubukları takviyesi yöntemleri

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

C blokta üst başlık çubuklarının takviyesi için makas ortalarında altta her iki tarafta bulunan 20 cm kalınlığındaki koridor duvarları üstüne iki adet mesnet teşkil edilecektir. Böylece 100.100.6 kutu profillerden teşkil edecek olan mesnetler vasıtası ile makas mesnetlenme şartları değişecek ve istenilen düzeyde gerilme ve sehim değerlerine ulaşılabilir.



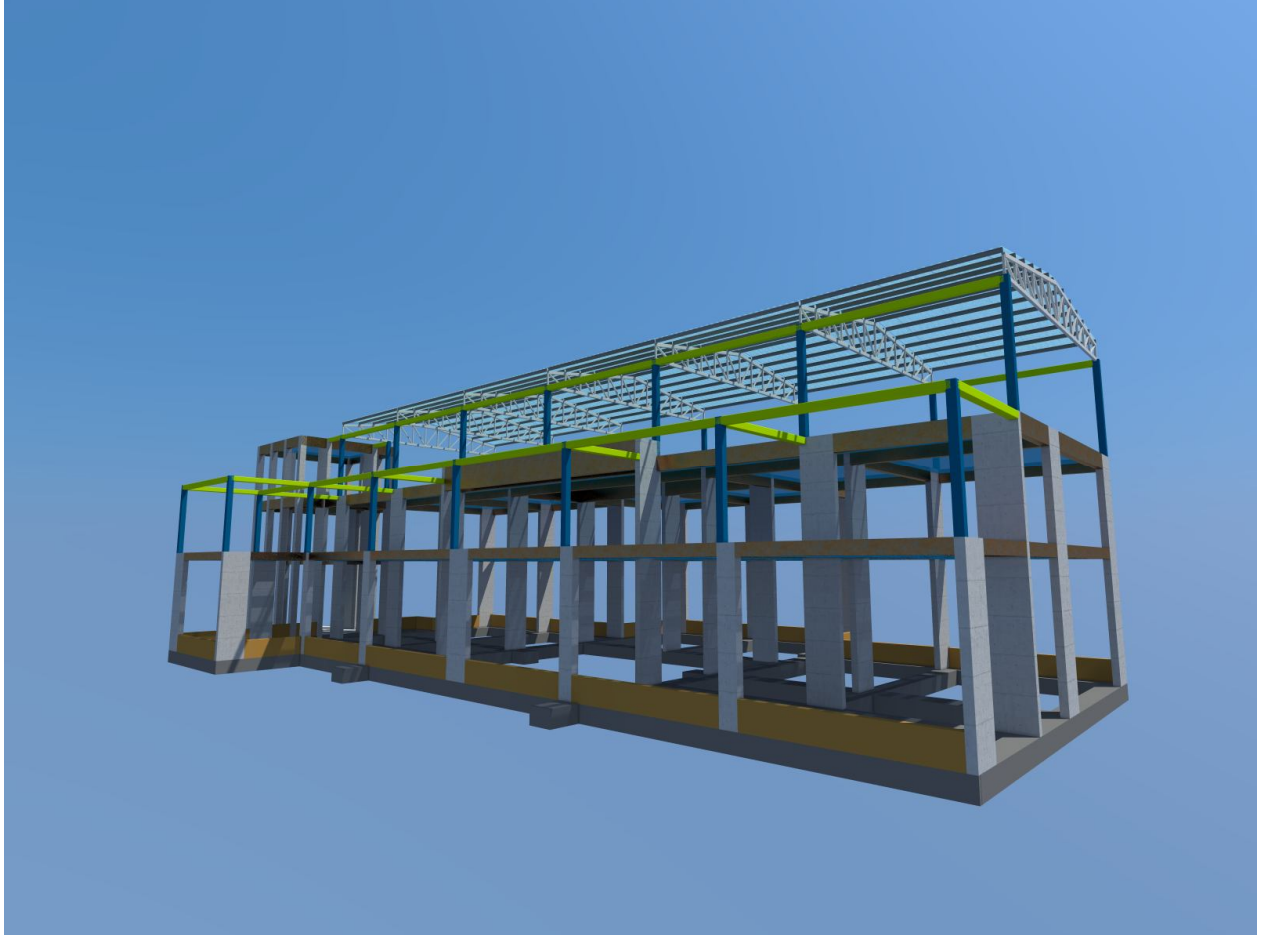
Üst başlık çubukları takviyesi

D BLOK RAPOR

Mevcut yapıyı oluşturan betonarme bloklara sonradan ilave edilmiş olan çelik konstrüksiyon çatıları oluşturan makaslarda yapılan doğrusal statik analizlerde kesit yetersizlikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle tüm bloklara ait çelik konstrüksiyon çatılar için yürürlükte 2018 yılı TBDY şartları gereği aşağıda belirtilen güçlendirme hesap çalışmaları yapılmıştır.

D bloğa ait ruhsata tabi onaylı projesi incelendiğinde betonarme kolon ve perdelerden oluşmuş iki katlı bir yapı görülmektedir. Yerinde yapılan incelemede mevcut yapının ruhsat projesi ile uyumlu olduğu ve daha sonra üstünün çelik konstrüksiyon makaslardan oluşan çatı ile kapatıldığı tespit edilmiştir. İki katlı yapıya ait yapılan doğrusal hesap yöntemi ile yapılan performans analizlerinde kontrollü hasar performans düzeyi sağlanmıştır. Bu nedenle betonarme yapıda herhangi bir güçlendirme çalışmasına gerek yoktur.

Çelik çatı için yapılan doğrusal statik analizlerde makası oluşturan elemanlardan olan üst başlık ve alt başlık çubuklarında kesit yetersizliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle çelik çatıyı oluşturan makaslarda güçlendirme çalışması yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.



D blok Üç boyutlu bilgisayar modeli

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**



D blok fotoğraf

Makası oluşturan elemanlar, üst ve alt başlık çubukları kutu 80.120.5~80.120.6 profiller, dikme ve çaprazlar 60.60.4 kutu profiller ve aşıklarında UPN120~160 kesite sahip profillerdir. Yerinde kesit ve ölçü kontrolü mutlaka imalat öncesi yapılmalıdır.

Özellikle alt başlık çubuklarında yönetmeliğe göre kesit yetersizliği mevcuttur. Mevcut başlık çubuklarının PMM oranı 1.5 olarak görünmektedir.

Kullanılan 80.120.5 kutu profiline ait kesit özellikleri

$$I_x = 406.1 \text{ cm}^4, I_y = 215 \text{ cm}^4,$$

$$W_x = 67.7 \text{ cm}^3, W_y = 84.3 \text{ cm}^3,$$

Yeni analizlerde oluşmuş olan PMM oranları dikkate alınarak makas alt başlık çubuklarının olması gereken kesit özellikleri aşağıda verilmiştir. Bu kesit değerleri çubukların asgari taşıması gereken atalet ve mukavemet momenti değerleridir.

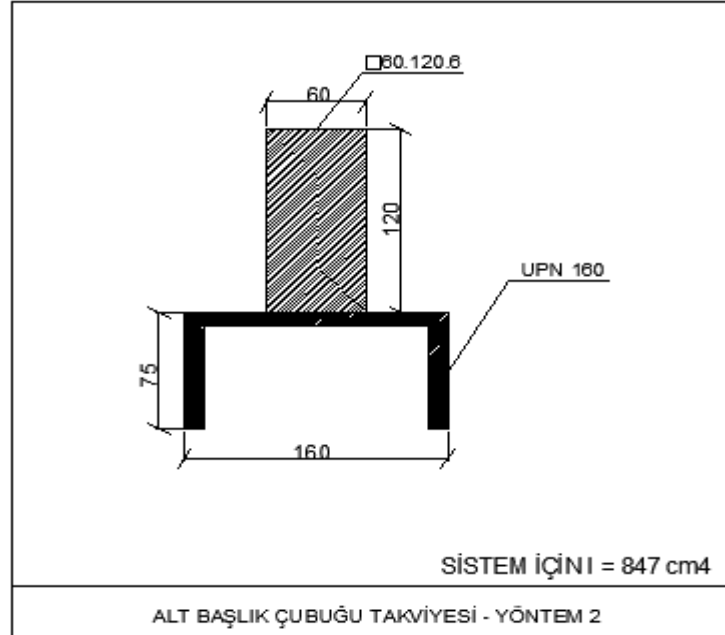
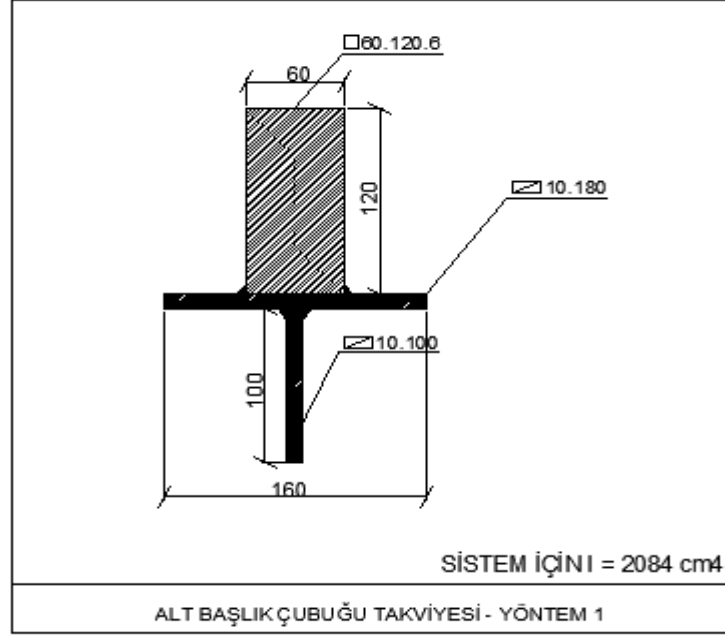
$$\text{Yeni } I = 406.1 \text{ cm}^4 * 1.5 = 609.15 \text{ cm}^4$$

$$\text{Yeni } W = 67.7 \text{ cm}^3 * 1.5 = 101.55 \text{ cm}^3$$

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

Alt başlık çubuklarında güçlendirme için iki alternatif yöntem verilmiştir. Sahada her ikisinden biri tercih edilebilir.

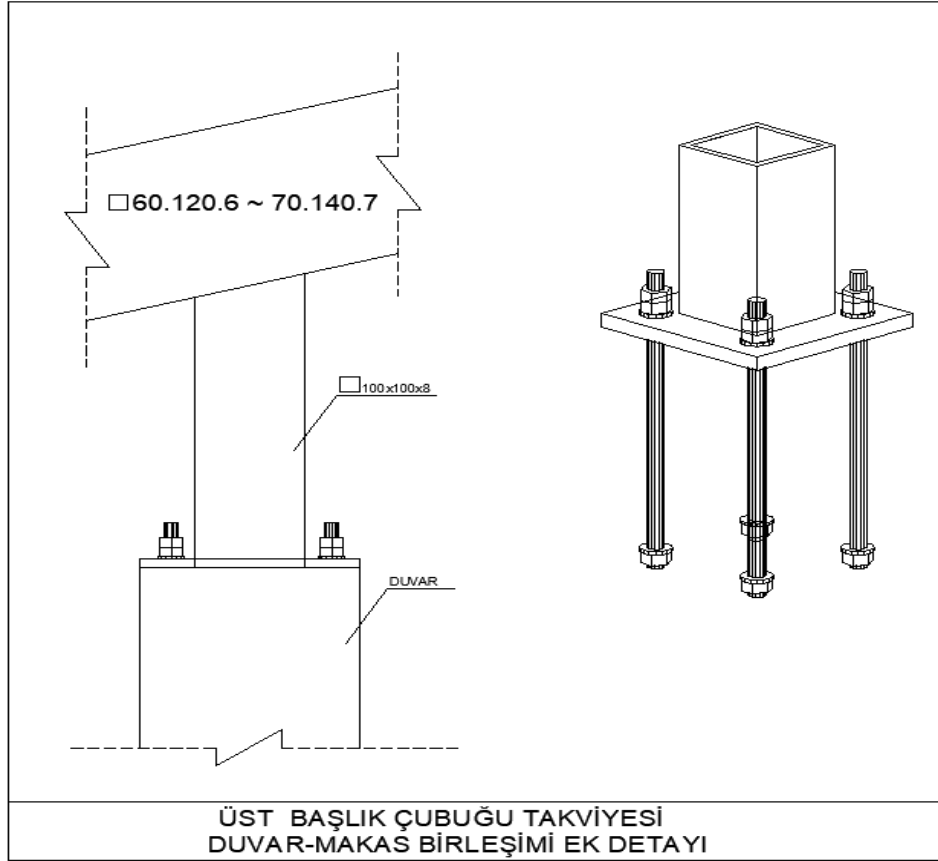
İlk yöntemde T şeklinde 10x160 ve 10x100 iki adet plakanın 3~5 mm kaynakla teşkili söz konusudur. İkinci yöntemde ise alt başlık çubuğunun altına UPN160 profili ile yine 3~5mm kaynakla bağlantısı teşkili söz konusudur. Güçlendirme sonunda erişilen yeni kesite ait en düşük atalet momenti değeri $I=847 \text{ cm}^4$ olacaktır. Bu durumda yeni kesite ait PMM değeri 0.7 olacaktır.



Alt başlık çubukları takviyesi yöntemleri

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

D blokta üst başlık çubuklarının takviyesi için makas ortalarında altta her iki tarafta bulunan 20 cm kalınlığındaki koridor duvarları üstüne iki adet mesnet teşkil edilecektir. Böylece 100.100.6 kutu profillerden teşkil edecek olan mesnetler vasıtası ile makas mesnetlenme şartları değişecek ve istenilen düzeyde gerilme ve sehim değerlerine ulaşılabilir.



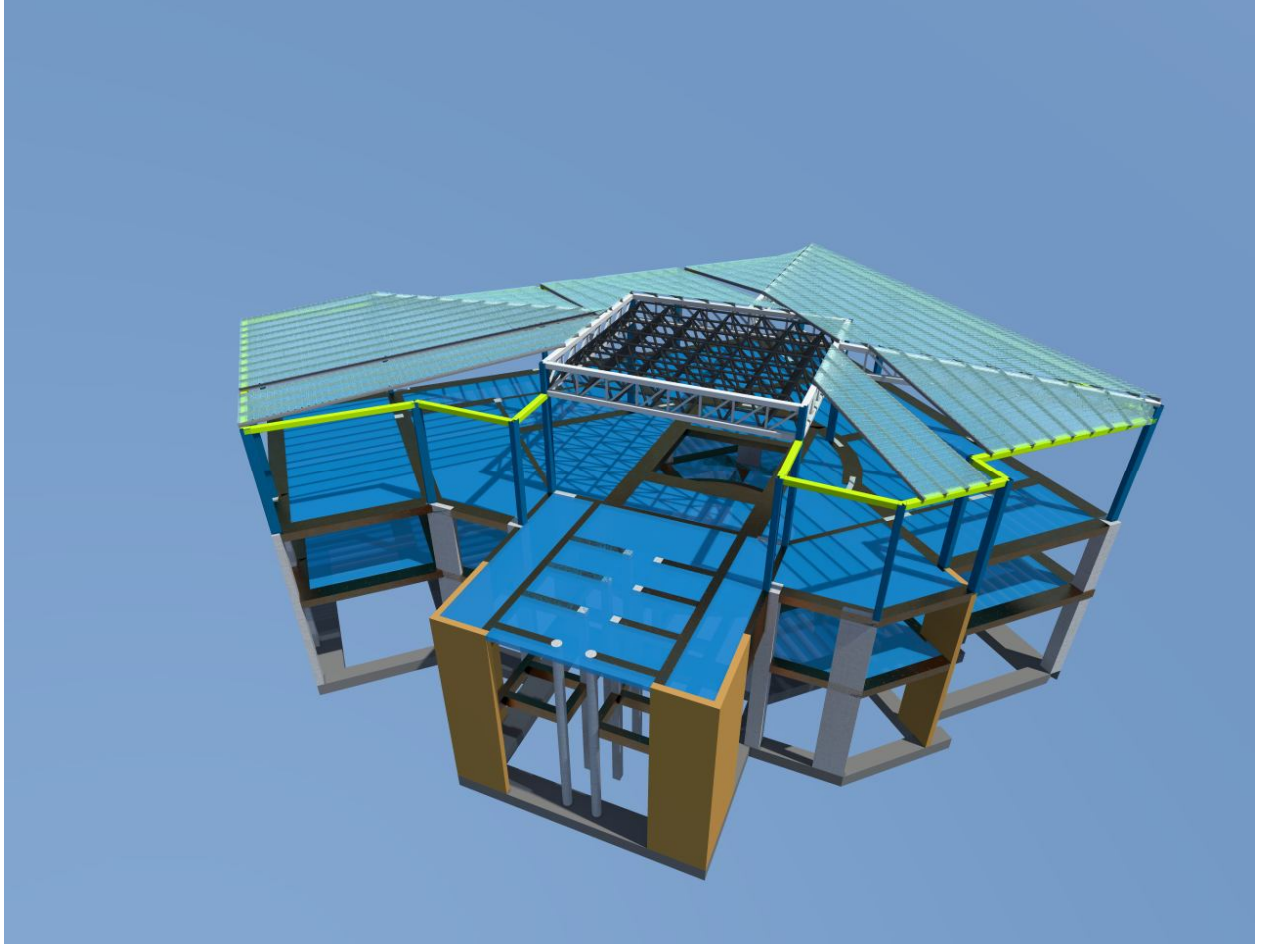
Üst başlık çubukları takviyesi

E BLOK RAPOR

Mevcut yapıyı oluşturan betonarme bloklara sonradan ilave edilmiş olan çelik konstrüksiyon çatıları oluşturan makaslarda yapılan doğrusal statik analizlerde kesit yetersizlikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle tüm bloklara ait çelik konstrüksiyon çatılar için yürürlükte 2018 yılı TBDY şartları gereği aşağıda belirtilen güçlendirme hesap çalışmaları yapılmıştır.

E bloğa ait ruhsata tabi onaylı projesi incelendiğinde betonarme kolon ve perdelerden oluşmuş iki katlı bir yapı görülmektedir. Yerinde yapılan incelemede mevcut yapının ruhsat projesi ile uyumlu olduğu ve daha sonra üstünün çelik konstrüksiyon makaslardan oluşan çatı ile kapatıldığı tespit edilmiştir. İki katlı yapıya ait yapılan doğrusal hesap yöntemi ile yapılan performans analizlerinde kontrollü hasar performans düzeyi sağlanmıştır. Bu nedenle betonarme yapıda herhangi bir güçlendirme çalışmasına gerek yoktur.

Çelik çatı için yapılan doğrusal statik analizlerde makası oluşturan elemanlardan olan üst başlık ve alt başlık çubuklarında kesit yetersizliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle çelik çatıyı oluşturan makaslarda güçlendirme çalışması yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.



E blok Üç boyutlu bilgisayar modeli

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**



E blok fotoğraf

Makası oluşturan elemanlar, üst ve alt başlık çubukları kutu 80.120.5~80.120.6 profiller, dikme ve çaprazlar 60.60.4 kutu profiller ve aşıklarında UPN120~160 kesite sahip profillerdir. Yerinde kesit ve ölçü kontrolü mutlaka imalat öncesi yapılmalıdır.

Özellikle alt başlık çubuklarında yönetmeliğe göre kesit yetersizliği mevcuttur. Mevcut başlık çubuklarının PMM oranı 1.5 olarak görünmektedir.

Kullanılan 80.120.5 kutu profiline ait kesit özellikleri

$$I_x = 353.1 \text{ cm}^4, I_y = 187.8 \text{ cm}^4,$$

$$W_x = 72.4 \text{ cm}^3, W_y = 54.7 \text{ cm}^3,$$

Yeni analizlerde oluşmuş olan PMM oranları dikkate alınarak makas alt başlık çubuklarının olması gereken kesit özellikleri aşağıda verilmiştir. Bu kesit değerleri çubukların asgari taşıması gereken atalet ve mukavemet momenti değerleridir.

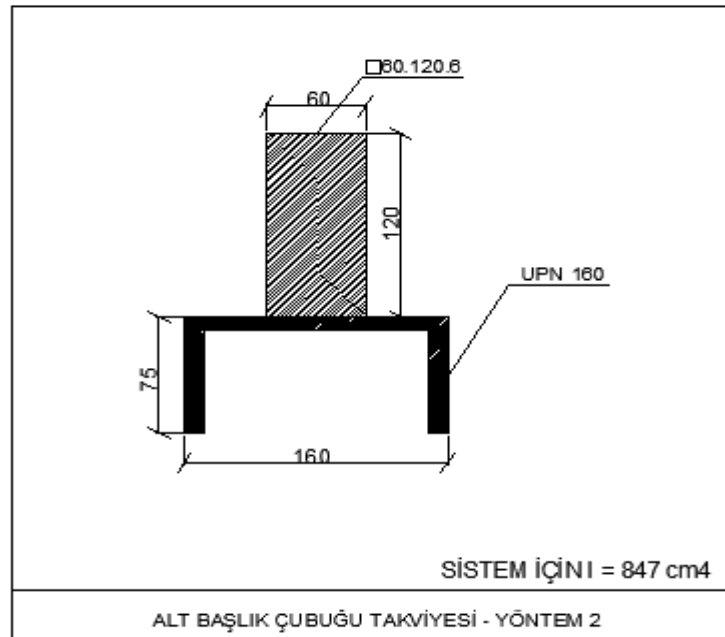
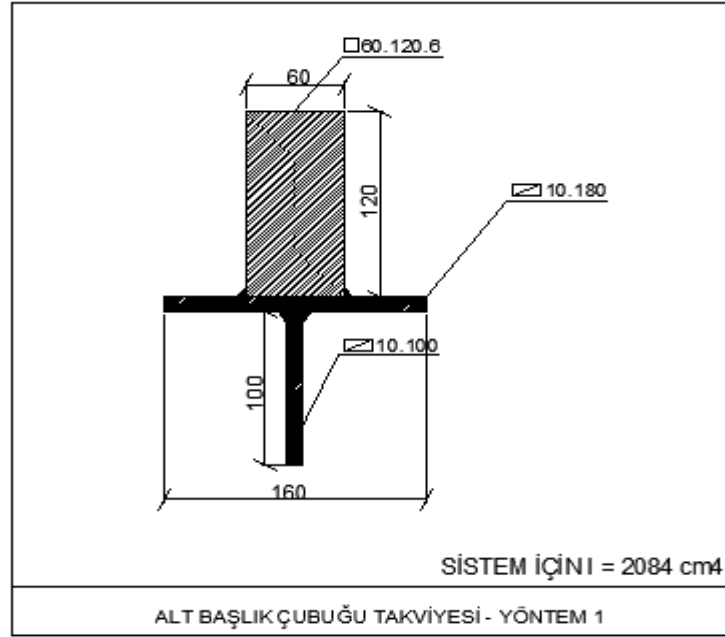
**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

Yeni $I=353.1 \text{ cm}^4 * 1.5=529.65 \text{ cm}^4$

Yeni $W= 72.4 \text{ cm}^3*1.5=108.6 \text{ cm}^3$

Alt başlık çubuklarında güçlendirme için iki alternatif yöntem verilmiştir. Sahada her ikisinden biri tercih edilebilir.

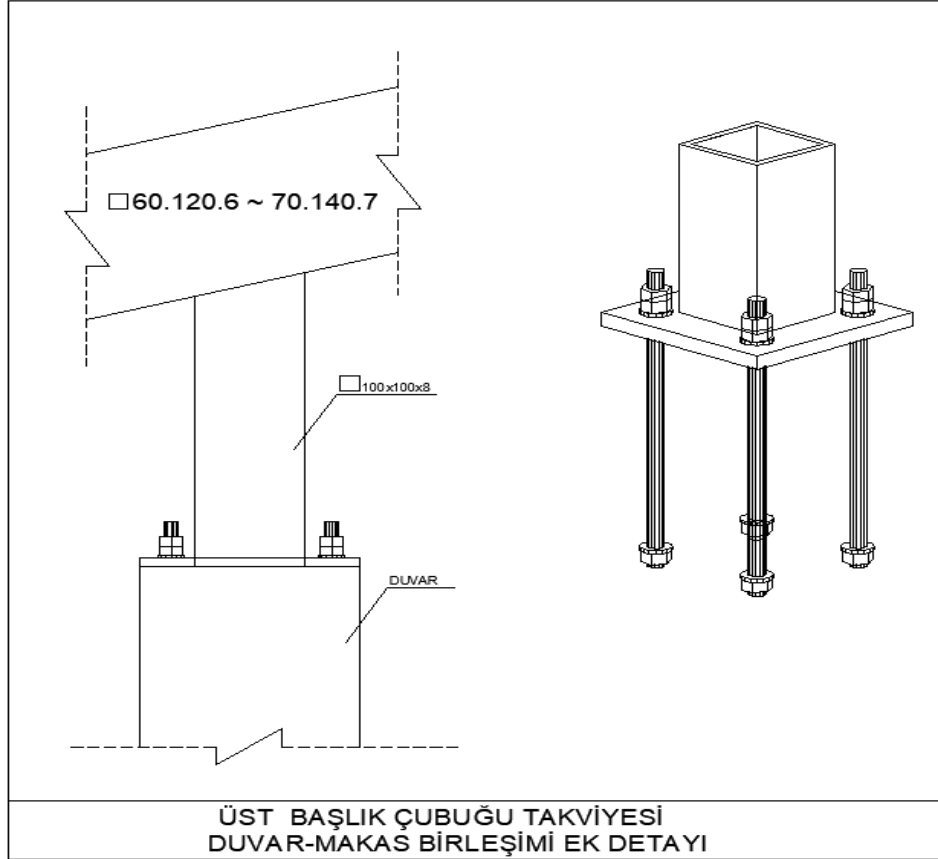
İlk yöntemde T şeklinde 10x160 ve 10x100 iki adet plakanın 3~5 mm kaynakla teşkili söz konusudur. İkinci yöntemde ise alt başlık çubuğunun altına UPN160 profili ile yine 3~5mm kaynakla bağlantısı teşkili söz konusudur. Güçlendirme sonunda erişilen yeni kesite ait en düşük atalet momenti değeri $I=847 \text{ cm}^4$ olacaktır. Bu durumda yeni kesite ait PMM değeri 0.6 olacaktır.



Alt başlık çubukları takviyesi yöntemleri

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

E blokta üst başlık çubuklarının takviyesi için makas ortalarında altta her iki tarafta bulunan 20 cm kalınlığındaki koridor duvarları üstüne iki adet mesnet teşkil edilecektir. Böylece 100.100.6 kutu profillerden teşkil edecek olan mesnetler vasıtası ile makas mesnetlenme şartları değişecek ve istenilen düzeyde gerilme ve sehim değerlerine ulaşılabilir.



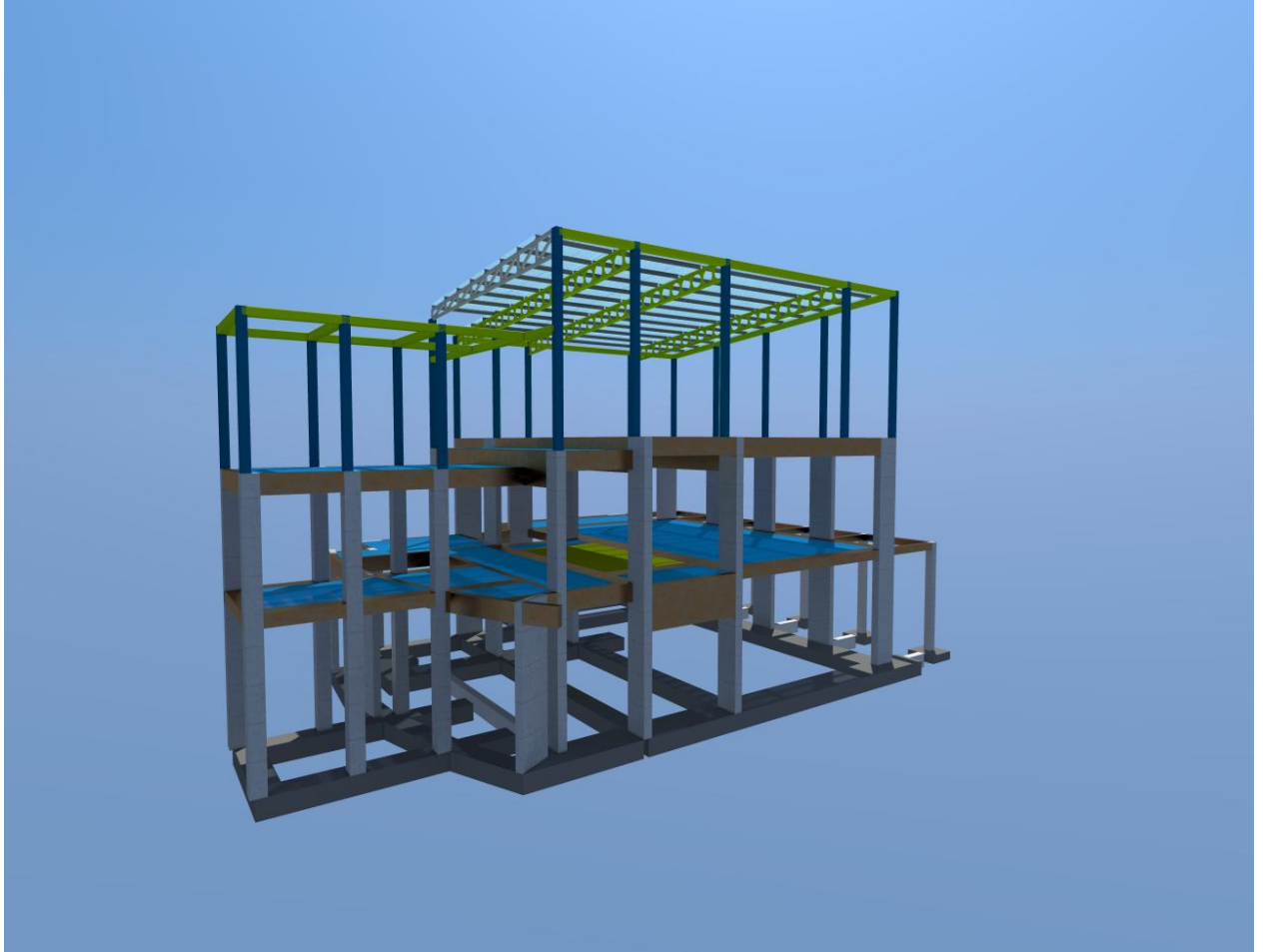
Üst başlık çubukları takviyesi

F BLOK RAPOR

Mevcut yapıyı oluşturan betonarme bloklara sonradan ilave edilmiş olan çelik konstrüksiyon çatıları oluşturan makaslarda yapılan doğrusal statik analizlerde kesit yetersizlikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle tüm bloklara ait çelik konstrüksiyon çatılar için yürürlükte 2018 yılı TBDY şartları gereği aşağıda belirtilen güçlendirme hesap çalışmaları yapılmıştır.

F bloğa ait ruhsata tabi onaylı projesi incelendiğinde betonarme kolon ve perdelerden oluşmuş iki katlı bir yapı görülmektedir. Yerinde yapılan incelemede mevcut yapının ruhsat projesi ile uyumlu olduğu ve daha sonra üstünün çelik konstrüksiyon makaslardan oluşan çatı ile kapatıldığı tespit edilmiştir. İki katlı yapıya ait yapılan doğrusal hesap yöntemi ile yapılan performans analizlerinde kontrollü hasar performans düzeyi sağlanmıştır. Bu nedenle betonarme yapıda herhangi bir güçlendirme çalışmasına gerek yoktur.

Çelik çatı için yapılan doğrusal statik analizlerde makası oluşturan elemanlardan olan üst başlık ve alt başlık çubuklarında kesit yetersizliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle çelik çatıyı oluşturan makaslarda güçlendirme çalışması yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.



F blok Üç boyutlu bilgisayar modeli

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**



F blok fotoğraf

Makası oluşturan elemanlar, üst ve alt başlık çubukları kutu 60.120.5~80.120.6 profiller, dikme ve çaprazlar 60.60.4 kutu profiller ve aşıklarında UPN120~160 kesite sahip profillerdir. Yerinde kesit ve ölçü kontrolü mutlaka imalat öncesi yapılmalıdır.



F blok fotoğraf

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

Özellikle alt başlık çubuklarında yönetmeliğe göre kesit yetersizliği mevcuttur. Mevcut başlık çubuklarının PMM oranı 1.5 olarak görünmektedir.

Kullanılan 60.120.5 kutu profiline ait kesit özellikleri

$I_x=287 \text{ cm}^4$, $I_y= 96 \text{ cm}^4$,

$W_x= 60.9 \text{ cm}^3$, $W_y= 37.4 \text{ cm}^3$,

S Box/Tube Section

Section Name

TUBO120X60X5

Display Color

Section Notes

Modify/Show Notes...

Extract Data from Section Property File

Open File...

c:\program files\computers and structures\sap2000 22\euro.pro

Import...

Dimensions

Outside depth (t3)

12,

Outside width (t2)

6,

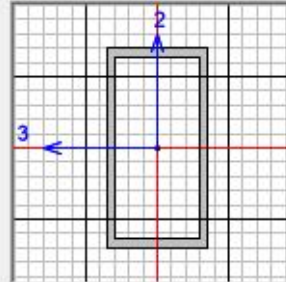
Flange thickness (tf)

0,5

Web thickness (tw)

0,5

Section



S Property Data

Section Name

Properties

Cross-section (axial) area	17,	Section modulus about 3 axis	51,5667
Moment of Inertia about 3 axis	309,4	Section modulus about 2 axis	33,8
Moment of Inertia about 2 axis	101,4	Plastic modulus about 3 axis	64,75
Product of Inertia about 2-3	0,	Plastic modulus about 2 axis	39,25
Shear area in 2 direction	12,	Radius of Gyration about 3 axis	4,2661
Shear area in 3 direction	6,	Radius of Gyration about 2 axis	2,4423
Torsional constant	235,3	Shear Center Eccentricity (x3)	0,

OK

**TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU**

Yeni analizlerde oluşmuş olan PMM oranları dikkate alınarak makas alt başlık çubuklarının olması gereken kesit özellikleri aşağıda verilmiştir. Bu kesit değerleri çubukların asgari taşıması gereken atalet ve mukavemet momenti değerleridir.

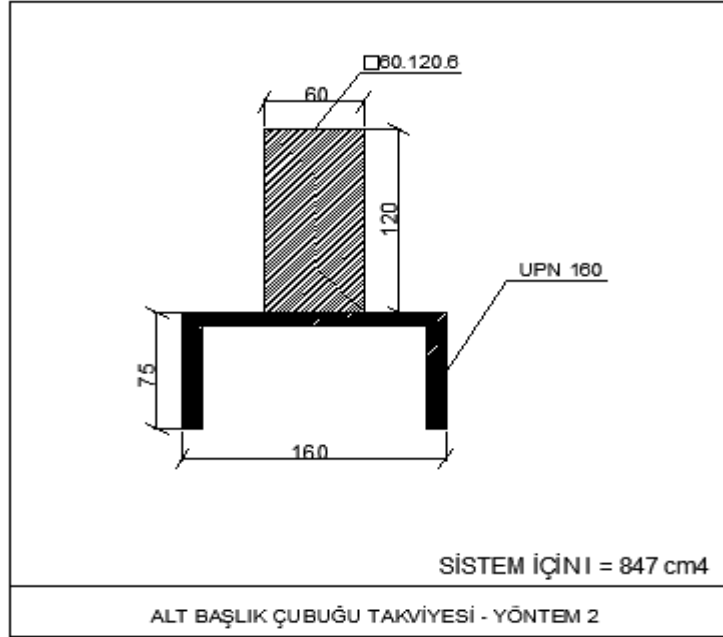
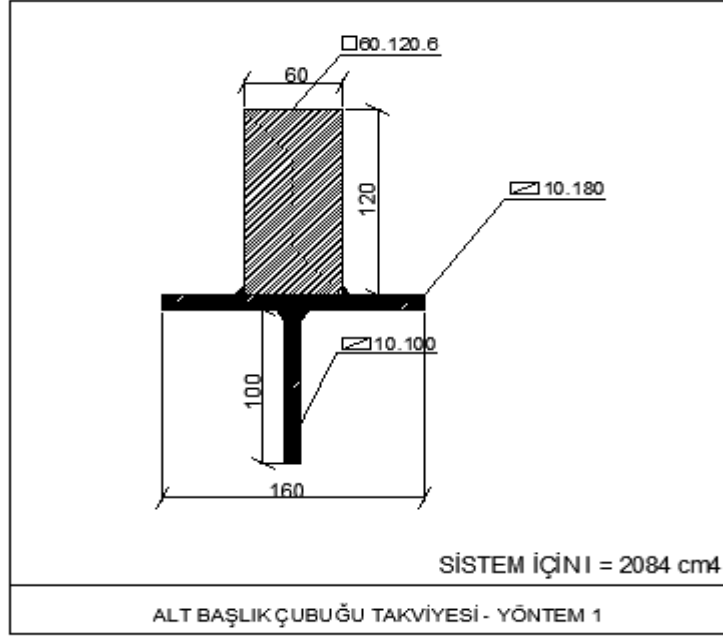
$$\text{Yeni } I = 287 \text{ cm}^4 * 1.5 = 430.5 \text{ cm}^4$$

$$\text{Yeni } W = 60.9 \text{ cm}^3 * 1.5 = 91.35 \text{ cm}^3$$

Alt başlık çubuklarında güçlendirme için iki alternatif yöntem verilmiştir. Sahada her ikisinden biri tercih edilebilir.

İlk yöntemde T şeklinde 10x160 ve 10x100 iki adet plakanın 3~5 mm kaynakla teşkili söz konusudur. İkinci yöntemde ise alt başlık çubuğunun altına UPN160 profili ile yine 3~5mm kaynakla bağlantısı teşkili söz konusudur. Güçlendirme sonunda erişilen yeni kesite ait en düşük atalet momenti değeri $I=847 \text{ cm}^4$ olacaktır. Bu durumda yeni kesite ait PMM değeri 0.5 olacaktır.

TAPUNUN İZMİR İLİ, MENEMEN İLÇESİ, ULUKENT MAHALLESİ,
3048 ADA, 2 PARSELİNDEKİ TAŞINMAZ İÇİN TEKNİK ANALİZ RAPORU



Alt başlık çubukları takviyesi yöntemleri

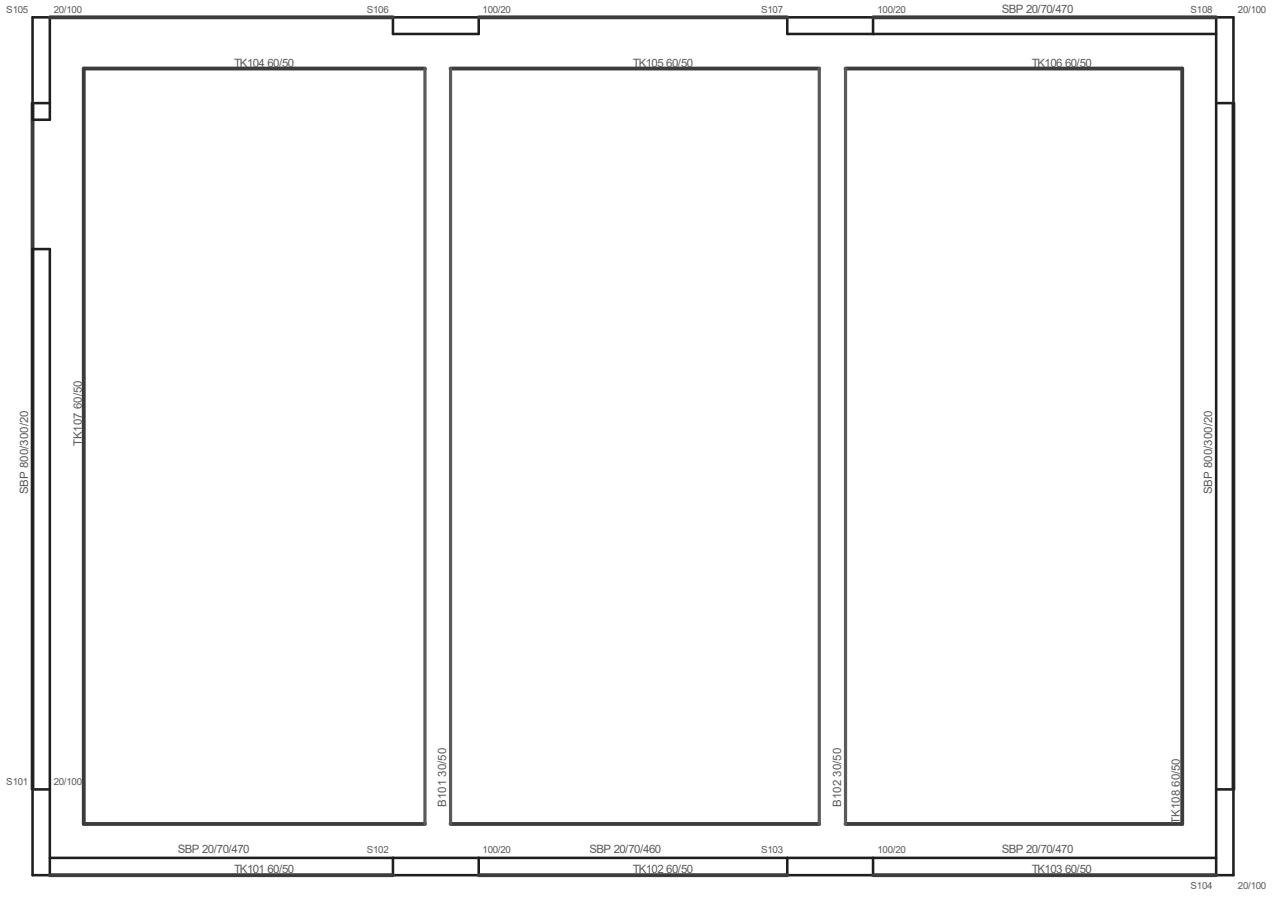
YAPI MEVCUT DURUM DOĞRUSAL PERFORMANS ANALİZİ HESAP RAPORU - TBDY 2018

YAPI GENEL YERLEŞİM ŞEKİLLERİ

ZEMİN KAT



ZEMİN KAT - Temeller



YAPI GENEL BİLGİLERİ

YAPI KONUM BİLGİLERİ

Yapı İli	:	İZMİR
Yapı İlçesi	:	MENEMEN
Yapı Pafta No	:	
Yapı Ada No	:	3048
Yapı Parsel No	:	2
Enlem	:	38.542390
Boylam	:	27.032891

YAPI GEOMETRİK BİLGİLERİ

Kat sayısı	:	1
Yapı Yüksekliği	:	3.50 (m)
Rijit Bodrum Üstü Yapı Yüksekliği	:	3.50 (m)
Rijit Bodrum Katı Sayısı	:	0
Rijit Bodrum Kat Numarası	:	-1
Maksimum Kat Yüksekliği	:	3.50 (m)
Maksimum Kiriş Açıklığı	:	8.35 (m)
Planlanan Kullanım	:	OKUL
Rijit Diyafram Sayısı	:	0

DEPREM PARAMETRELERİ

Bina Önem Katsayısı (I)	:	1.5
Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı Ra(T)	:	1
Dayanım Fazlalığı Katsayısı (D)	:	1
Eksantriste Oranı	:	Uygulanmadı
Süneklik Düzeyi	:	Yüksek
Deprem Yer Hareketi Düzeyi	:	DD2
Deprem Tasarım Sınıfı (DTS)	:	1a
Bina Yükseklik Sınıfı (BYS)	:	8
Normal Performans Hedefi	:	Kontrollü Hasar
Değerlendirme / Tasarım Yaklaşımı	:	ŞGDT

ZEMİN PARAMETRELERİ

Zemin Tipi	:	ZF
Spektrum Karakteristik Periyotları	:	Ta : 0.168, Tb : 0.840
Zemin taşıma gücü	:	15.00 [tf/m ²]
Yatak Katsayısı	:	1000.00 [tf/m ³]

KATLAR ARASI ÖTELEME KONTROLÜ İÇİN SPEKTRUM PARAMETRELERİ

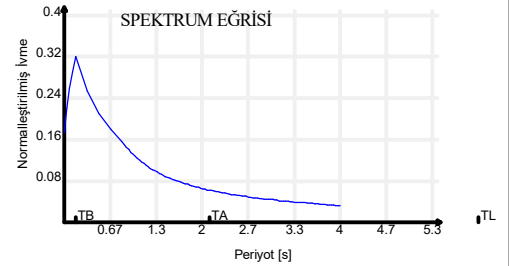
Deprem Yer Hareketi Düzeyi	:	DD-3
----------------------------	---	------

MALZEME BİLGİLERİ

Kolonlar	:	C18 B420C
Perdeler	:	C18 B420C
Kirişler	:	C18 B420C
Temeller	:	C18 B420C
Beton Güvenlik Katsayısı	:	1
Donatı Güvenlik Katsayısı	:	1
Beton Birim Hacim Ağırlığı	:	2.50
Eğilme Rijitliği	:	Çatlamış kesit değerleri kullanılmıştır.
Çelik Elemanlar	:	S235

KULLANILAN STANDARTLAR VE YÖNETMELİKLER

TS 500 (Şubat 2000)
TBDY 2018
ÇYTHYEDY (GKT)



RİJİTLİK ÇARPANLARI İLE BETON ÇATLAMIŞ KESİT ÖZELLİKLERİ MODELLENMESİ

Perde - Döşeme (düzlem içi)	Eksenel	Kayma
Perde	0.50	0.50
Bodrum Çevre Perdesi	0.80	0.50
Döşeme	0.25	0.25

Perde - Döşeme (düzlem dışı)	Eğilme	Kesme
Perde	0.25	1.00
Bodrum Çevre Perdesi	0.50	1.00
Döşeme	0.25	1.00

Çubuk Eleman	Eğilme	Kesme
Bağ kirişi	0.15	1.00
Kiriş	0.35	1.00
Kolon	0.70	1.00

DOĞRUSAL PERFORMANS ANALİZİ ÖN BİLGİSİ

Bilgi Düzeyi	Bilgi Düzeyi Katsayısı
Sınırlı	0.75
Kapsamlı	1.00

Performans Analiz Seçenekleri

Kullanılan Analiz Yöntemi	: Mod birleştirme yöntemi
Ra Katsayısı Seçimi	: Ra katsayısı $Ra(X) / Ra(Y) = 1$ alınmıştır.
Eksantriste	: TBDY 15.4.6'da belirtildiği üzere ek dışmerkezlilik uygulanmamıştır.
Yapı Bilgi Düzeyi Katsayısı	: Kapsamlı Bilgi Düzey Katsayısı : 1.00
Deprem Yer Hareketi Düzeyi	: DD-2
Çatlamış Kesit Rijitlikleri	: TBDY Madde 4.5.8 - Tablo 4.2'ye göre uygulanmıştır. : $I = 1$ alınmıştır.
Malzeme Güvenlik Katsayıları	: Beton Güvenlik Katsayısı = 1.0 Donatı Güvenlik Katsayısı = 1.0
Kirişler İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Boyuna)	: 1
Kirişler İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Enine)	: 1
Kolonlar İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Boyuna)	: 1
Kolonlar İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Enine)	: 1
Perdeler İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Boyuna)	: 1
Perdeler İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Enine)	: 1
Kiriş Tablası İçin Donatı Kabulü	: Kiriş tablasındaki döşeme donatıları dikkate alınmıştır.
Gereken Beton Örnekleri	: Zemin kat için 3 örnek, diğer katlarda en az 2 örnek, toplam 9 örnek (her 400 m2 için bir örnek).

KAT KUVVETLERİ (R = 1)

Katlar			Kat Kuvvetleri	
Kat	h [m]	HYK	Fx [tf]	Fy [tf]

DOĞRUSAL HESAP YÖNTEMİ UYGULAMA SINIRLARI KONTROLÜ

BYS = 8 (BYS ≥ 5 koşulu sağlandı) ✓

Bütün katlarda B3 düzensizliği koşulu sağlanmıştır ✓

MALZEME VE SÜNEKLİK KONTROLÜ ÖZET RAPORU

Mevcut Yapı Malzeme Bilgileri	
Mevcut Kolon Malzemesi	Beton / Donatı Çeliği Sınıfı : C18 B420C
Mevcut Kiriş Malzemesi	Beton / Donatı Çeliği Sınıfı : C18 B420C
Mevcut Perde Malzemesi	Beton / Donatı Çeliği Sınıfı : C18 B420C

Süneklik Kontrolü	
Kiriş Süneklik Kontrolü	Gevrek eleman yok. $V_e = 4.673$, $V_r = 26.755$, $V_{Limit} = 33.464$
Kolon Süneklik Kontrolü	Gevrek eleman yok. $V_e = 11.437$, $V_r = 74.938$, $V_{Limit} = 73.547$
Perde Süneklik Kontrolü	Gevrek eleman yok. $V_e = 16.944$, $V_r = 192.462$, $V_{Limit} = 345.671$

KİRİŞ PLASTİK DÖNMELERİ VE KESİT BİRİM ŞEKİL DEĞİŞTİRME TALEPLERİ

SH : Sınırlı Hasar Bölgesi

BH : Belirgin Hasar Bölgesi

İH : İleri Hasar Bölgesi

GB : Göçme Bölgesi

l_c : Eleman net açıklığı

I_s : Kesme açıklığı

M_y : Etkin akma momentini

θ_i, θ_j : i ve j ucu düğüm noktası dönmesi

θ_k : Yerdeğiştirmiş eksen dönmesi

θ_p : Plastik dönme

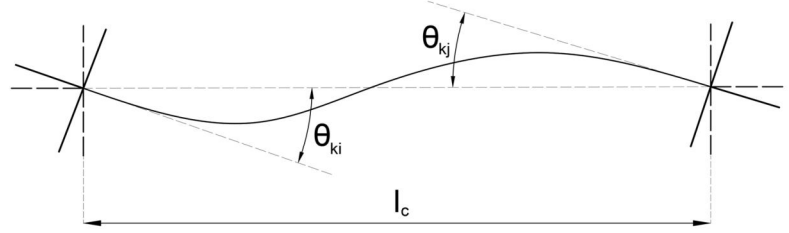
θ_y : Akma dönmesi

ϕ_t : Toplam eğrilik

ϕ_y : Eşdeğer akma eğriliği

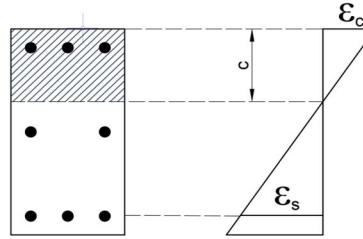
ϵ_c : Beton birim kısalması değeri

ϵ_s : Donatı çeliği birim şekil değiştirme değeri



$$\theta_{ki} = \theta_{yi} + \theta_{pi}$$

$$\theta_{yi} = \frac{M_{yi} l_c}{3EI} \left[1 - \frac{M_{yj}}{2M_{yi}} \right] \quad \theta_{yj} = \frac{M_{yj} l_c}{3EI} \left[1 - \frac{M_{yi}}{2M_{yj}} \right]$$



$$\phi_t = \frac{(\theta_k - \theta_y)}{L_p} + \phi_y$$

$$\phi_t = \frac{\epsilon_c}{c}$$

Kiriş	Kombinasyon	Uç	θ_k [Rad]	M_y [tfm]	θ_y [Rad]	θ_p [Rad]	ϕ_y [Rad/m]	ϕ_t [Rad/m]	ϵ_c [10 ⁻³]	ϵ_s [10 ⁻³]
ZEMİN KAT										
KZ101(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00145	6.90	0.00048	0.00097	0.00671	0.0106	0.351 SH	4.090 SH
lc=4.00 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00153	6.90	0.00048	0.00105	0.00671	0.0109	0.351 SH	4.302 SH
Lp/Ls=0.25/2.00 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00071	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00284	0.487 SH	2.108 SH
EI=57.89 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00060	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00242	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00053	9.55	0.00138	0.00000	0.00714	0.00212	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00087	9.55	0.00138	0.00000	0.00714	0.00349	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00091	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00366	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00065	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.0026	0.487 SH	2.108 SH
KZ102(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00053	6.90	0.00043	0.00010	0.00671	0.00711	0.346 SH	2.751 SH
lc=3.60 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00087	6.90	0.00043	0.00044	0.00671	0.00848	0.350 SH	3.294 SH
Lp/Ls=0.25/1.80 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00091	9.55	0.00124	0.00000	0.00714	0.00366	0.487 SH	2.108 SH
EI=57.89 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00065	9.55	0.00124	0.00000	0.00714	0.0026	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00063	9.55	0.00124	0.00000	0.00714	0.00252	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00091	9.55	0.00124	0.00000	0.00714	0.00364	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00086	6.90	0.00043	0.00043	0.00671	0.00843	0.350 SH	3.294 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00054	6.90	0.00043	0.00011	0.00671	0.00715	0.346 SH	2.751 SH
KZ103(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00063	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00252	0.487 SH	2.108 SH
lc=4.00 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00091	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00364	0.487 SH	2.108 SH
Lp/Ls=0.25/2.00 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00086	9.55	0.00138	0.00000	0.00714	0.00344	0.487 SH	2.108 SH
EI=57.89 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00054	9.55	0.00138	0.00000	0.00714	0.00216	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00059	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00235	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00069	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00276	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00154	6.90	0.00048	0.00106	0.00671	0.0109	0.351 SH	4.302 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00145	6.90	0.00048	0.00097	0.00671	0.0106	0.351 SH	4.090 SH
KZ104(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00132	6.90	0.00048	0.00084	0.00671	0.0101	0.350 SH	3.884 SH
lc=4.00 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00148	6.90	0.00048	0.00100	0.00671	0.0107	0.351 SH	4.090 SH
Lp/Ls=0.25/2.00 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00116	9.55	0.00108	0.00008	0.00714	0.00745	0.511 SH	2.586 SH
EI=57.89 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00082	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00328	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00070	9.55	0.00138	0.00000	0.00714	0.00281	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00111	9.55	0.00138	0.00000	0.00714	0.00443	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00058	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00232	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00036	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00144	0.487 SH	2.108 SH
KZ105(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00070	9.55	0.00097	0.00000	0.00714	0.00281	0.487 SH	2.108 SH

KİRİŞ PLASTİK DÖNMELERİ VE KESİT BİRİM ŞEKİL DEĞİŞTİRME TALEPLERİ

Kiriş	Kombinasyon	Uç	θ_k [Rad]	M_y [tfm]	θ_y [Rad]	θ_p [Rad]	ϕ_y [Rad/m]	ϕ_t [Rad/m]	ε_c [10 ⁻³]	ε_s [10 ⁻³]
ZEMİN KAT (Devamı ...)										
Ic=3.60 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00111	9.55	0.00097	0.00014	0.00714	0.00768	0.518 SH	2.756 SH
Lp/Ls=0.25/1.80 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00058	9.55	0.00124	0.00000	0.00714	0.00232	0.487 SH	2.108 SH
EI=57.89 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00036	9.55	0.00124	0.00000	0.00714	0.00144	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00061	9.55	0.00097	0.00000	0.00714	0.00246	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00081	9.55	0.00097	0.00000	0.00714	0.00322	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00098	6.90	0.00043	0.00055	0.00671	0.0089	0.350 SH	3.486 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00051	6.90	0.00043	0.00008	0.00671	0.00702	0.343 SH	2.581 SH
KZ106(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00061	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00246	0.487 SH	2.108 SH
Ic=4.00 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00081	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00322	0.487 SH	2.108 SH
Lp/Ls=0.25/2.00 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sol	0.00098	9.55	0.00138	0.00000	0.00714	0.00391	0.487 SH	2.108 SH
EI=57.89 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sol	0.00051	9.55	0.00138	0.00000	0.00714	0.00203	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00067	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00268	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00092	9.55	0.00108	0.00000	0.00714	0.00367	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00136	6.90	0.00048	0.00088	0.00671	0.0102	0.350 SH	3.884 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Sağ	0.00116	6.90	0.00048	0.00068	0.00671	0.00945	0.350 SH	3.682 SH
KZ107(Sargı)	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Sol	0.00044	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00175	0.487 SH	2.108 SH
Ic=8.35 m	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Sol	0.00128	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00513	0.487 SH	2.108 SH
Lp/Ls=0.25/4.18 m	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Sol	0.00088	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00354	0.487 SH	2.108 SH
EI=57.89 MNm2	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Sol	0.00066	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00263	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00123	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00493	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00166	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00666	0.494 SH	2.263 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00115	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00458	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00044	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00178	0.487 SH	2.108 SH
KZ108(Sargı)	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Sol	0.00060	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00242	0.487 SH	2.108 SH
Ic=8.35 m	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Sol	0.00089	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00356	0.487 SH	2.108 SH
Lp/Ls=0.25/4.18 m	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Sol	0.00132	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.0053	0.487 SH	2.108 SH
EI=57.89 MNm2	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Sol	0.00041	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00164	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00109	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00437	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00153	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00614	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00093	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00372	0.487 SH	2.108 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00027	9.55	0.00225	0.00000	0.00714	0.00106	0.487 SH	2.108 SH
KZ195(Sargı)	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Sol	0.00042	12.48	0.00318	0.00000	0.00759	0.0017	0.687 SH	2.239 SH
Ic=8.00 m	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Sol	0.00065	12.48	0.00318	0.00000	0.00759	0.00259	0.687 SH	2.239 SH
Lp/Ls=0.25/4.00 m	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Sol	0.00069	12.48	0.00318	0.00000	0.00759	0.00275	0.687 SH	2.239 SH
EI=57.89 MNm2	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Sol	0.00045	12.48	0.00318	0.00000	0.00759	0.00181	0.687 SH	2.239 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00079	10.91	0.00211	0.00000	0.00745	0.00316	0.581 SH	2.181 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00107	10.91	0.00211	0.00000	0.00745	0.00427	0.581 SH	2.181 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00052	10.91	0.00211	0.00000	0.00745	0.00208	0.581 SH	2.181 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00021	10.91	0.00211	0.00000	0.00745	0.000837	0.581 SH	2.181 SH
KZ196(Sargı)	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Sol	0.00062	12.48	0.00318	0.00000	0.00759	0.00246	0.687 SH	2.239 SH
Ic=8.00 m	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Sol	0.00086	12.48	0.00318	0.00000	0.00759	0.00345	0.687 SH	2.239 SH
Lp/Ls=0.25/4.00 m	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Sol	0.00050	12.48	0.00318	0.00000	0.00759	0.00202	0.687 SH	2.239 SH
EI=57.89 MNm2	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Sol	0.00025	12.48	0.00318	0.00000	0.00759	0.000997	0.687 SH	2.239 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00087	10.91	0.00211	0.00000	0.00745	0.0035	0.581 SH	2.181 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00113	10.91	0.00211	0.00000	0.00745	0.00452	0.581 SH	2.181 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00105	10.91	0.00211	0.00000	0.00745	0.00421	0.581 SH	2.181 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Sağ	0.00070	10.91	0.00211	0.00000	0.00745	0.0028	0.581 SH	2.181 SH

KOLON PLASTİK DÖNMELERİ VE KESİT BİRİM ŞEKİL DEĞİŞTİRME TALEPLERİ

SH : Sınırlı Hasar Bölgesi

BH : Belirgin Hasar Bölgesi

İH : İleri Hasar Bölgesi

GB : Göçme Bölgesi

l_c : Eleman net açıklığı

l_s : Kesme açıklığı

M_y : Etkin akma momenti

Δ : Kat arası öteleme

θ_i, θ_j : i ve j ucu düğüm noktası dönmesi

θ_k : Yerdeğiştirmiş eksen dönmesi

θ_p : Plastik dönme

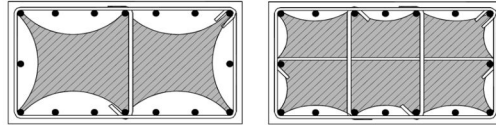
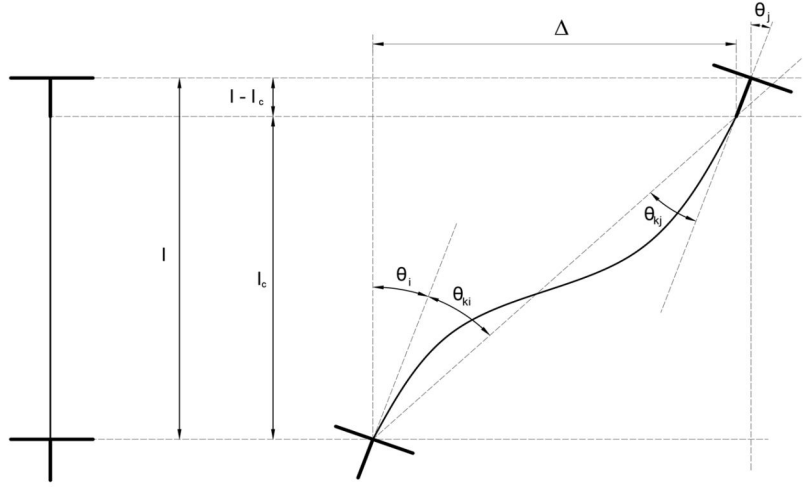
θ_y : Akma dönmesi

φ_t : Toplam eğrilik

φ_y : Eşdeğer akma eğriliği

ε_c : Beton birim kısalması değeri

ε_s : Donatı çeliği birim şekildeğiştirme değeri

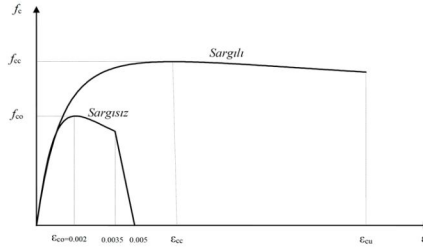


$$\theta_{ki} = \theta_{yi} + \theta_{pi}$$

$$\theta_{ki} = \frac{\Delta}{l_c} - \theta_i$$

$$\theta_{yi} = \frac{M_{yi} l_c}{3EI} \left[1 - \frac{M_{yj}}{2M_{yi}} \right]$$

$$\phi_t = \frac{(\theta_k - \theta_y)}{L_p} + \phi_y$$



Kolon	Kombinasyon	Uç	Δ [mm]	θ _k [Rad]	M _y [tfm]	θ _y [Rad]	θ _p [Rad]	φ _y [Rad/m]	φ _t [Rad/m]	ε _c [10 ⁻³]	ε _s [10 ⁻³]
ZEMİN KAT											
SZ101(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	21.05	0.00221	42.71	0.02732	0.00000	0.00448	0.00448	0.930 SH	3.084 SH
l _c =7.70 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	21.08	0.00216	33.96	0.01545	0.00000	0.00552	0.00552	1.033 SH	3.183 SH
LpX/LsX=0.10/3.85 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	18.03	0.00153	46.19	0.03209	0.00000	0.00423	0.00423	0.868 SH	3.146 SH
EIX=18.53 MNm ²	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	17.64	0.00158	45.26	0.03087	0.00000	0.00426	0.00426	0.890 SH	3.125 SH
LpY/LsY=0.50/3.85 m	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	4.00	0.00010	34.19	0.00063	0.00000	0.00547	0.000199	0.766 SH	2.145 SH
EIY=463.14 MNm ²	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	7.82	0.00038	24.92	0.00013	0.00025	0.00725	0.00775	1.179 SH	3.453 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	6.63	0.00006	46.40	0.00129	0.00000	0.00424	0.000121	0.694 SH	2.218 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	8.61	0.00045	46.28	0.00128	0.00000	0.00423	0.000895	0.702 SH	2.209 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	21.05	0.00345	45.20	0.03240	0.00000	0.0041	0.0041	0.810 SH	3.008 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	21.08	0.00351	45.18	0.03831	0.00000	0.0041	0.0041	0.809 SH	3.009 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	18.03	0.00301	45.13	0.02995	0.00000	0.0041	0.0041	0.810 SH	3.008 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	17.64	0.00300	45.07	0.03049	0.00000	0.0041	0.0041	0.810 SH	3.008 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	4.00	0.00075	45.20	0.00153	0.00000	0.0041	0.0015	0.638 SH	2.107 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	7.82	0.00130	45.24	0.00178	0.00000	0.0041	0.00261	0.636 SH	2.109 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	6.63	0.00058	45.32	0.00120	0.00000	0.0041	0.00116	0.638 SH	2.106 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	8.61	0.00100	45.33	0.00121	0.00000	0.0041	0.00199	0.640 SH	2.105 SH
SZ102(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	6.00	0.00044	41.15	0.00105	0.00000	0.00466	0.000878	0.755 SH	2.157 SH
l _c =7.70 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	5.03	0.00035	45.34	0.00142	0.00000	0.00428	0.000708	0.729 SH	2.182 SH
LpX/LsX=0.50/3.85 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	7.84	0.00063	46.47	0.00142	0.00000	0.00423	0.00126	0.720 SH	2.192 SH
EIX=463.14 MNm ²	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	6.21	0.00012	46.79	0.00134	0.00000	0.00422	0.00024	0.709 SH	2.202 SH
LpY/LsY=0.10/3.85 m	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	13.75	0.00008	36.09	0.02463	0.00000	0.00526	0.000794	0.774 SH	2.138 SH
EIY=18.53 MNm ²	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	13.76	0.00005	9.28	0.00422	0.00000	0.0163	0.000479	0.786 SH	2.125 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	15.85	0.00149	42.82	0.04533	0.00000	0.0045	0.0045	0.946 SH	3.069 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	15.47	0.00151	36.02	0.02190	0.00000	0.00527	0.00527	1.034 SH	3.181 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	6.00	0.00038	43.72	0.00126	0.00000	0.00413	0.000764	0.620 SH	2.125 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	5.03	0.00023	38.53	0.00086	0.00000	0.00471	0.000463	0.690 SH	2.222 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	7.84	0.00013	40.54	0.00094	0.00000	0.00442	0.000253	0.643 SH	2.102 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	6.21	0.00024	44.10	0.00113	0.00000	0.00413	0.000476	0.607 SH	2.138 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	13.75	0.00126	35.94	0.02430	0.00000	0.00502	0.00502	0.932 SH	3.284 SH

KOLON PLASTİK DÖNMELERİ VE KESİT BİRİM ŞEKİL DEĞİŞTİRME TALEPLERİ

Kolon	Kombinasyon	Uç	Δ [mm]	θ_k [Rad]	M_y [tfm]	θ_y [Rad]	θ_p [Rad]	ϕ_y [Rad/m]	ϕ_t [Rad/m]	ϵ_C [10 ⁻³]	ϵ_S [10 ⁻³]
ZEMİN KAT (Devamı ...)											
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	13.76	0.00150	12.34	0.01047	0.00000	0.0129	0.0129	1.136 SH	3.286 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	15.85	0.00121	18.92	0.00339	0.00000	0.00887	0.00887	1.110 SH	3.311 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	15.47	0.00147	39.80	0.02961	0.00000	0.00458	0.00458	0.867 SH	3.148 SH
SZ103(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	6.70	0.00048	39.80	0.00149	0.00000	0.00482	0.000966	0.762 SH	2.149 SH
lc=7.70 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	6.56	0.00014	46.44	0.00170	0.00000	0.00423	0.000279	0.719 SH	2.193 SH
LpX/LsX=0.50/3.85 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	5.96	0.00055	46.56	0.00166	0.00000	0.00422	0.0011	0.713 SH	2.198 SH
EIX=463.14 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	4.86	0.00022	46.63	0.00190	0.00000	0.00422	0.000449	0.710 SH	2.201 SH
LpY/LsY=0.10/3.85 m	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	13.52	0.00010	39.70	0.04831	0.00000	0.00481	0.000989	0.760 SH	2.152 SH
EIY=18.53 MNm2	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	13.86	0.00011	10.28	0.00996	0.00000	0.0151	0.00105	0.809 SH	2.102 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	14.51	0.00135	42.73	0.05405	0.00000	0.00451	0.00451	0.946 SH	3.069 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	14.48	0.00136	33.20	0.03930	0.00000	0.00569	0.00569	1.055 SH	3.160 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	6.70	0.00015	24.78	0.00027	0.00000	0.00703	0.000307	0.744 SH	2.167 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	6.56	0.00017	30.34	0.00039	0.00000	0.00586	0.000347	0.724 SH	2.188 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	5.96	0.00022	32.08	0.00048	0.00000	0.00557	0.000437	0.717 SH	2.194 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	4.86	0.00023	23.19	0.00001	0.00023	0.00744	0.0079	1.113 SH	3.519 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	13.52	0.00153	8.30	0.01570	0.00000	0.0177	0.0153	0.822 SH	2.619 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	13.86	0.00119	5.90	0.00103	0.00016	0.0213	0.0228	0.132 SH	2.580 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	14.51	0.00128	5.90	0.02102	0.00000	0.0213	0.0128	0.116 SH	2.156 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	14.48	0.00115	8.56	0.01093	0.00000	0.0173	0.0115	0.703 SH	2.208 SH
SZ104(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	17.37	0.00158	46.18	0.03207	0.00000	0.00423	0.00423	0.869 SH	3.146 SH
lc=7.70 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	17.54	0.00145	45.25	0.03086	0.00000	0.00426	0.00426	0.890 SH	3.124 SH
LpX/LsX=0.10/3.85 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	21.36	0.00243	43.09	0.02785	0.00000	0.00444	0.00444	0.926 SH	3.088 SH
EIX=18.53 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	21.07	0.00234	35.74	0.01787	0.00000	0.00527	0.00527	1.019 SH	3.196 SH
LpY/LsY=0.50/3.85 m	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	7.58	0.00028	28.12	0.00030	0.00000	0.00653	0.000554	0.790 SH	2.122 SH
EIY=463.14 MNm2	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	4.79	0.00023	35.70	0.00071	0.00000	0.00526	0.000468	0.761 SH	2.150 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	8.79	0.00076	46.29	0.00128	0.00000	0.00423	0.00151	0.702 SH	2.209 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	4.95	0.00022	46.40	0.00129	0.00000	0.00424	0.000439	0.694 SH	2.217 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	17.37	0.00308	45.15	0.02997	0.00000	0.0041	0.0041	0.809 SH	3.009 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	17.54	0.00312	45.08	0.03051	0.00000	0.0041	0.0041	0.810 SH	3.008 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	21.36	0.00342	45.18	0.03211	0.00000	0.0041	0.0041	0.811 SH	3.007 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	21.07	0.00339	45.17	0.03709	0.00000	0.0041	0.0041	0.809 SH	3.009 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	7.58	0.00106	45.24	0.00169	0.00000	0.0041	0.00213	0.636 SH	2.109 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	4.79	0.00086	45.19	0.00149	0.00000	0.0041	0.00172	0.638 SH	2.107 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	8.79	0.00114	45.31	0.00120	0.00000	0.0041	0.00228	0.640 SH	2.105 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	4.95	0.00066	45.33	0.00120	0.00000	0.0041	0.00131	0.638 SH	2.107 SH
SZ105(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	6.32	0.00044	40.06	0.01613	0.00000	0.00474	0.00444	0.916 SH	2.902 SH
lc=5.30 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	6.77	0.00063	44.53	0.02030	0.00000	0.00431	0.00431	0.899 SH	3.116 SH
LpX/LsX=0.10/2.65 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	5.46	0.00012	8.57	0.01335	0.00000	0.0175	0.00121	0.757 SH	2.155 SH
EIX=18.53 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	4.20	0.00017	25.25	0.00222	0.00000	0.00718	0.00165	0.804 SH	2.107 SH
LpY/LsY=0.50/2.65 m	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	0.74	0.00053	43.44	0.00077	0.00000	0.00439	0.00106	0.725 SH	2.186 SH
EIY=463.14 MNm2	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	3.92	0.00011	45.08	0.00083	0.00000	0.00427	0.00022	0.708 SH	2.203 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	4.47	0.00038	6.92	0.00060	0.00000	0.02	0.000764	0.573 SH	2.172 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	4.08	0.00032	10.80	0.00045	0.00000	0.0148	0.00063	0.859 SH	2.224 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	6.32	0.00186	45.63	0.02394	0.00000	0.00424	0.00424	0.857 SH	3.157 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	6.77	0.00222	45.66	0.02188	0.00000	0.00424	0.00424	0.858 SH	3.156 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	5.46	0.00130	45.68	0.03871	0.00000	0.00424	0.00424	0.858 SH	3.156 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	4.20	0.00127	45.75	0.03098	0.00000	0.00424	0.00424	0.858 SH	3.157 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	0.74	0.00111	45.93	0.00091	0.00021	0.00425	0.00467	0.901 SH	3.520 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	3.92	0.00158	45.89	0.00087	0.00071	0.00425	0.00567	1.012 SH	4.282 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	4.47	0.00004	45.79	0.00158	0.00000	0.00425	7.56E-5	0.681 SH	2.231 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	4.08	0.00005	45.79	0.00151	0.00000	0.00425	0.000108	0.678 SH	2.234 SH
SZ106(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	5.90	0.00047	47.41	0.00096	0.00000	0.00421	0.000935	0.725 SH	2.186 SH
lc=5.35 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	4.32	0.00053	47.12	0.00123	0.00000	0.00421	0.00107	0.736 SH	2.176 SH
LpX/LsX=0.50/2.67 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	6.07	0.00044	46.33	0.00121	0.00000	0.00424	0.000882	0.742 SH	2.169 SH
EIX=463.14 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	3.26	0.00048	43.18	0.00080	0.00000	0.00451	0.000962	0.764 SH	2.148 SH
LpY/LsY=0.10/2.67 m	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	13.03	0.00162	35.89	0.02433	0.00000	0.00535	0.00535	1.059 SH	3.156 SH
EIY=18.53 MNm2	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	13.26	0.00162	43.51	0.03771	0.00000	0.00449	0.00449	0.965 SH	3.049 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	15.67	0.00149	10.45	0.00652	0.00000	0.0152	0.0149	1.116 SH	2.899 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	15.54	0.00149	37.43	0.02594	0.00000	0.00514	0.00514	1.043 SH	3.172 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	5.90	0.00052	44.11	0.00077	0.00000	0.00413	0.00104	0.606 SH	2.139 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	4.32	0.00013	28.97	0.00020	0.00000	0.00611	0.000251	0.729 SH	2.183 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	6.07	0.00052	28.35	0.00020	0.00032	0.00623	0.00688	1.064 SH	3.567 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	3.26	0.00028	44.07	0.00085	0.00000	0.00412	0.000556	0.609 SH	2.135 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	13.03	0.00119	20.19	0.00212	0.00000	0.00838	0.00838	1.059 SH	3.157 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	13.26	0.00120	7.08	0.01385	0.00000	0.0196	0.012	0.570 SH	2.175 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	15.67	0.00269	7.06	0.00174	0.00095	0.0197	0.0292	1.081 SH	4.443 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	15.54	0.00284	19.87	0.00109	0.00175	0.0085	0.026	2.607 BH	10.628 BH

KOLON PLASTİK DÖNMELERİ VE KESİT BİRİM ŞEKİL DEĞİŞTİRME TALEPLERİ

Kolon	Kombinasyon	Uç	Δ [mm]	θ_k [Rad]	M_y [tfm]	θ_y [Rad]	θ_p [Rad]	ϕ_y [Rad/m]	ϕ_t [Rad/m]	ε_c [10 ⁻³]	ε_s [10 ⁻³]
ZEMİN KAT (Devamı ...)											
SZ107(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	5.70	0.00033	45.61	0.00089	0.00000	0.00427	0.00066	0.736 SH	2.175 SH
lc=5.35 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	4.71	0.00040	42.84	0.00093	0.00000	0.00452	0.000794	0.755 SH	2.156 SH
LpX/LsX=0.50/2.67 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	5.49	0.00032	47.30	0.00107	0.00000	0.00421	0.00064	0.723 SH	2.188 SH
EIX=463.14 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	3.25	0.00049	47.02	0.00094	0.00000	0.00421	0.000977	0.733 SH	2.178 SH
LpY/LsY=0.10/2.67 m	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	12.79	0.00158	42.82	0.02673	0.00000	0.00454	0.00454	0.965 SH	3.050 SH
EIY=18.53 MNm2	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	13.05	0.00155	33.88	0.02898	0.00000	0.00562	0.00562	1.064 SH	3.151 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	14.77	0.00132	38.32	0.03328	0.00000	0.00501	0.00501	0.993 SH	3.021 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	14.68	0.00132	6.37	0.00806	0.00000	0.0212	0.0132	0.218 SH	2.109 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	5.70	0.00025	43.88	0.00080	0.00000	0.00412	0.000495	0.617 SH	2.128 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	4.71	0.00019	36.62	0.00057	0.00000	0.00494	0.000385	0.699 SH	2.213 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	5.49	0.00067	37.91	0.00054	0.00013	0.00479	0.00505	0.946 SH	3.475 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	3.25	0.00011	44.05	0.00077	0.00000	0.00412	0.000219	0.611 SH	2.134 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	12.79	0.00119	28.96	0.00712	0.00000	0.00611	0.00611	0.988 SH	3.227 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	13.05	0.00115	6.31	0.01003	0.00000	0.0205	0.0115	0.431 SH	2.191 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	14.77	0.00258	6.07	0.01235	0.00000	0.0208	0.0208	0.382 SH	2.573 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	14.68	0.00234	29.82	0.02512	0.00000	0.00596	0.00596	0.981 SH	3.234 SH
SZ108(Sargı)	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	4.63	0.00015	31.03	0.00766	0.00000	0.00598	0.00149	0.779 SH	2.133 SH
lc=5.30 m	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	5.40	0.00015	42.47	0.01832	0.00000	0.00449	0.00146	0.735 SH	2.176 SH
LpX/LsX=0.10/2.65 m	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Alt	6.30	0.00074	45.35	0.02107	0.00000	0.00426	0.00426	0.884 SH	3.130 SH
EIX=18.53 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	5.15	0.00048	46.20	0.02186	0.00000	0.00424	0.00424	0.860 SH	3.155 SH
LpY/LsY=0.50/2.65 m	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	0.98	0.00058	46.32	0.00087	0.00000	0.00424	0.00116	0.691 SH	2.220 SH
EIY=463.14 MNm2	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	3.02	0.00033	46.31	0.00087	0.00000	0.00424	0.000666	0.696 SH	2.216 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Alt	4.52	0.00037	31.12	0.00031	0.00006	0.00595	0.00608	1.045 SH	3.170 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Alt	2.77	0.00001	19.28	0.00014	0.00000	0.00913	2.86E-5	0.864 SH	2.219 SH
	G'+.3Q'+Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	4.63	0.00132	45.68	0.02821	0.00000	0.00424	0.00424	0.858 SH	3.156 SH
	G'+.3Q'+Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	5.40	0.00176	45.76	0.02294	0.00000	0.00424	0.00424	0.857 SH	3.157 SH
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	6.30	0.00200	45.63	0.02147	0.00000	0.00424	0.00424	0.857 SH	3.157 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	5.15	0.00175	45.64	0.02108	0.00000	0.00424	0.00424	0.859 SH	3.156 SH
	G'+.3Q'+Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	0.98	0.00093	45.88	0.00085	0.00008	0.00425	0.0044	0.879 SH	3.336 SH
	G'+.3Q'+Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	3.02	0.00125	45.93	0.00085	0.00040	0.00426	0.00505	0.926 SH	3.706 SH
	G'+.3Q'-Ey-.3Ex+.3Ez	Üst	4.52	0.00107	45.80	0.00113	0.00000	0.00425	0.00214	0.677 SH	2.234 SH
	G'+.3Q'-Ey+.3Ex+.3Ez	Üst	2.77	0.00017	45.79	0.00135	0.00000	0.00425	0.000344	0.681 SH	2.231 SH

PERDE PLASTİK DÖNMELERİ VE KESİT BİRİM ŞEKİL DEĞİŞTİRME TALEPLERİ

SH : Sınırlı Hasar Bölgesi

BH : Belirgin Hasar Bölgesi

İH : İleri Hasar Bölgesi

GB : Göçme Bölgesi

I_c : Eleman net açıklığı

I_s : Kesme açıklığı

M_y : Etkin akma momenti

Δ : Kat arası öteleme

θ_i, θ_j : i ve j ucu düğüm noktası dönmesi

θ_k : Yerdeğiştirmiş eksen dönmesi

θ_p : Plastik dönme

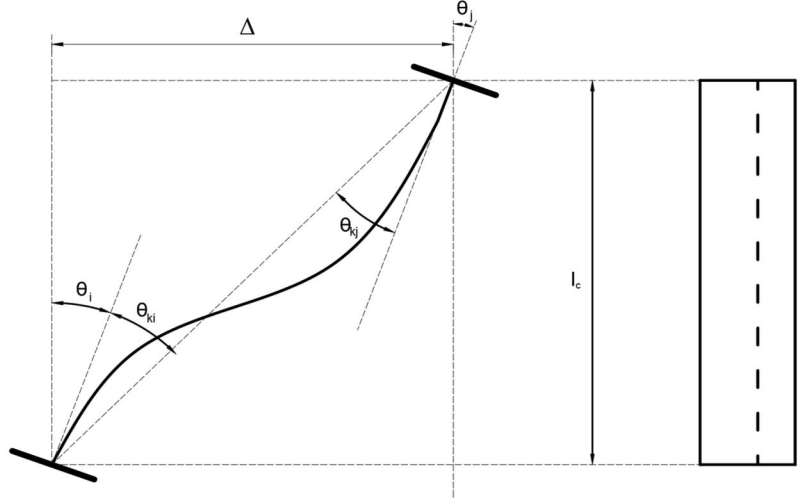
θ_y : Akma dönmesi

φ_t : Toplam eğrilik

φ_y : Eşdeğer akma eğriliği

ε_c : Beton birim kısalması değeri

ε_s : Donatı çeliği birim şekil değiştirme değeri



$$\theta_{ki} = \frac{\Delta}{\ell_c} - \theta_i \quad \theta_y = \frac{M_y \ell_s}{3EI}$$

$$\theta_{ki} = \theta_{yi} + \theta_{pi} \quad \phi_t = \frac{(\theta_k - \theta_y)}{L_p} + \phi_y$$

Perde	Kombinasyon	Uç	Δ [mm]	θk [Rad]	My [tfm]	θy [Rad]	θp [Rad]	φy [Rad/m]	φt [Rad/m]	εc [10 ⁻³]	εs [10 ⁻³]
ZEMİN KAT											
SBP(Sargı)	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.40	0.00013	224.10	0.00001	0.00013	0.00101	0.00106	0.649 SH	3.627 SH
Ic/Is=0.70/0.35 m	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.11	0.00016	225.08	0.00001	0.00015	0.00101	0.00107	0.642 SH	3.630 SH
LpX/LsX=2.35/2.35 m	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.68	0.00039	222.35	0.00001	0.00039	0.00102	0.00118	0.706 SH	3.995 SH
EIX=48084.9 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.41	0.00059	226.79	0.00001	0.00059	0.001	0.00125	0.735 SH	4.399 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.40	0.00021	219.71	0.00001	0.00020	0.00102	0.0011	0.645 SH	3.834 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.11	0.00016	219.82	0.00001	0.00015	0.00102	0.00108	0.646 SH	3.833 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.68	0.00085	218.45	0.00001	0.00084	0.00102	0.00138	0.765 SH	4.834 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.41	0.00005	218.61	0.00001	0.00004	0.00102	0.00104	0.625 SH	3.647 SH
SBP(Sargı)	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.66	0.00061	170.43	0.00000	0.00061	0.00119	0.00145	0.766 SH	4.209 SH
Ic/Is=0.70/0.35 m	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.20	0.00029	180.18	0.00000	0.00029	0.00113	0.00126	0.692 SH	3.834 SH
LpX/LsX=2.30/2.30 m	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.69	0.00068	172.37	0.00000	0.00068	0.00117	0.00147	0.787 SH	4.412 SH
EIX=45080.5 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.24	0.00034	178.51	0.00000	0.00033	0.00114	0.00128	0.697 SH	3.832 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.66	0.00065	177.20	0.00000	0.00064	0.00114	0.00142	0.726 SH	4.453 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.20	0.00029	177.06	0.00000	0.00029	0.00114	0.00126	0.657 SH	3.861 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.69	0.00074	177.24	0.00000	0.00073	0.00114	0.00145	0.726 SH	4.453 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.24	0.00034	177.07	0.00000	0.00033	0.00114	0.00128	0.658 SH	3.861 SH
SBP(Sargı)	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.45	0.00012	217.60	0.00001	0.00011	0.00103	0.00108	0.664 SH	3.618 SH
Ic/Is=0.70/0.35 m	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.35	0.00050	225.61	0.00001	0.00050	0.00101	0.00122	0.716 SH	4.198 SH
LpX/LsX=2.35/2.35 m	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.50	0.00057	223.70	0.00001	0.00057	0.00101	0.00125	0.744 SH	4.396 SH
EIX=48084.9 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.23	0.00033	224.61	0.00001	0.00033	0.00101	0.00115	0.689 SH	4.006 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.45	0.00035	218.41	0.00001	0.00035	0.00102	0.00117	0.670 SH	4.029 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.35	0.00050	212.93	0.00001	0.00050	0.00104	0.00125	0.713 SH	4.209 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.50	0.00065	219.57	0.00001	0.00065	0.00102	0.00129	0.713 SH	4.421 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.23	0.00033	219.69	0.00001	0.00033	0.00102	0.00116	0.668 SH	4.024 SH
SBP(Sargı)	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.38	0.00054	224.04	0.00001	0.00054	0.00101	0.00124	0.703 SH	4.207 SH
Ic/Is=0.70/0.35 m	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.58	0.00018	223.34	0.00001	0.00017	0.00101	0.00108	0.664 SH	3.818 SH
LpX/LsX=2.35/2.35 m	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.15	0.00022	216.74	0.00001	0.00022	0.00104	0.00113	0.685 SH	3.806 SH
EIX=48084.9 MNm2	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Alt	0.29	0.00008	199.95	0.00000	0.00007	0.00111	0.00114	0.682 SH	3.611 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.38	0.00024	215.92	0.00001	0.00023	0.00103	0.00113	0.658 SH	3.828 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.58	0.00071	218.93	0.00001	0.00070	0.00102	0.00132	0.737 SH	4.626 SH

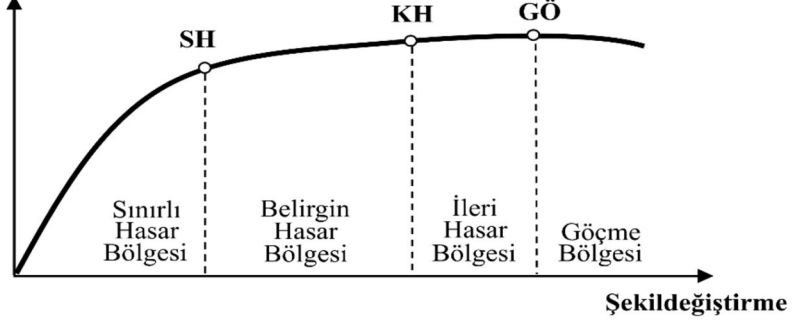
PERDE PLASTİK DÖNMELERİ VE KESİT BİRİM ŞEKİL DEĞİŞTİRME TALEPLERİ

Perde	Kombinasyon	Uç	Δ [mm]	θ_k [Rad]	M_y [tfm]	θ_y [Rad]	θ_p [Rad]	ϕ_y [Rad/m]	ϕ_t [Rad/m]	ε_c [10 ⁻³]	ε_s [10 ⁻³]
ZEMİN KAT (Devamı ...)											
	G'+.3Q'-Ex-.3Ey+.3Ez	Üst	0.15	0.00022	218.38	0.00001	0.00022	0.00102	0.00111	0.642 SH	3.837 SH
	G'+.3Q'-Ex+.3Ey+.3Ez	Üst	0.29	0.00031	218.29	0.00001	0.00030	0.00102	0.00115	0.664 SH	4.028 SH

YAPI PERFORMANSI

SH : Sınırlı Hasar Bölgesi**BH** : Belirgin Hasar Bölgesi**İH** : İleri Hasar Bölgesi**GB** : Göçme Bölgesi**SH** : Sınırlı Hasar Performans
Düzeyi**KH** : Kontrollü Hasar Performans
Düzeyi**GÖ** : Göçme Öncesi Performans
Düzeyi ϵ_c : Beton birim kısalması değeri ϵ_s : Donatı çeliği birim şekil değiştirme
değeri ϵ_{su} : Maksimum dayanıma karşı gelen
donatı birim uzaması ω_{we} : Etkin sargı donatısının mekanik
donatı oranı

İç Kuvvet



$$\epsilon_c^{(GÖ)} = 0.0035 + 0.04\sqrt{\omega_{we}}$$

$$\epsilon_s^{(GÖ)} = 0.4\epsilon_{su}$$

$$\epsilon_c^{(KH)} = 0.75\epsilon_c^{(GÖ)}$$

$$\epsilon_s^{(KH)} = 0.75\epsilon_s^{(GÖ)}$$

$$\epsilon_c^{(SH)} = 0.0025$$

$$\epsilon_s^{(SH)} = 0.0075$$

Kiriş Hasar Yüzdeleri-X Yönü

Kat	Kiriş adedi	G'+0.3Q'+Ex-0.3Ey+0.3Ez				G'+0.3Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez				G'+0.3Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez				G'+0.3Q'-Ex+0.3Ey+0.3Ez			
		SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB
ZEMİN KAT	6	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
Maksimum		100				100				100				100			

Kiriş Hasar Yüzdeleri-Y Yönü

Kat	Kiriş adedi	G'+0.3Q'+Ey-0.3Ex+0.3Ez				G'+0.3Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez				G'+0.3Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez				G'+0.3Q'-Ey+0.3Ex+0.3Ez			
		SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB
ZEMİN KAT	4	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
Maksimum		100				100				100				100			

Düşey Elemanların Taşıdığı Kesme Kuvveti Yüzdeleri-X Yönü

Kat	G'+0.3Q'+Ex-0.3Ey+0.3Ez				G'+0.3Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez				G'+0.3Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez				G'+0.3Q'-Ex+0.3Ey+0.3Ez			
	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB
ZEMİN KAT	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
Maksimum	100				100				100				100			

Düşey Elemanların Taşıdığı Kesme Kuvveti Yüzdeleri-Y Yönü

Kat	G'+0.3Q'+Ey-0.3Ex+0.3Ez				G'+0.3Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez				G'+0.3Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez				G'+0.3Q'-Ey+0.3Ex+0.3Ez			
	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB
ZEMİN KAT	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	79.9	20.1	0	0
Maksimum	100				100				100				79.9	20.1		

Alt ve Üst Kesitlerinde Belirgin Hasar Sınırı Aşılıp Düşey Elemanların Kesme Kuvveti Yüzdeleri-X Yönü

Kat	G'+0.3Q'+Ex-0.3Ey+0.3Ez		G'+0.3Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez		G'+0.3Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez		G'+0.3Q'-Ex+0.3Ey+0.3Ez	
	SH	>= BH	SH	>= BH	SH	>= BH	SH	>= BH
ZEMİN KAT	100	0	100	0	100	0	100	0
Maksimum	100		100		100		100	

Alt ve Üst Kesitlerinde Belirgin Hasar Sınırı Aşılmış Düşey Elemanların Kesme Kuvveti Yüzdeleri-X Yönü**Alt ve Üst Kesitlerinde Belirgin Hasar Sınırı Aşılmış Düşey Elemanların Kesme Kuvveti Yüzdeleri-Y Yönü**

Kat	G'+0.3Q'+Ey-0.3Ex+0.3Ez		G'+0.3Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez		G'+0.3Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez		G'+0.3Q'-Ey+0.3Ex+0.3Ez	
	SH	>= BH	SH	>= BH	SH	>= BH	SH	>= BH
ZEMİN KAT	100	0	100	0	100	0	100	0
Maksimum	100		100		100		100	

BİNA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRMESİ**Sınırlı Hasar Performans Düzeyi Değerlendirmesi :**

Kriter	Sonuç	Kontrol
Herhangi bir katta girişlerin en fazla %20'si Belirgin Hasar Bölgesi'ne geçebilir	0%	✓
Diğer taşıyıcı elemanların tümü Sınırlı Hasar Bölgesi'nde olmalıdır		✗

Kontrollü Hasar Performans Düzeyi Değerlendirmesi :

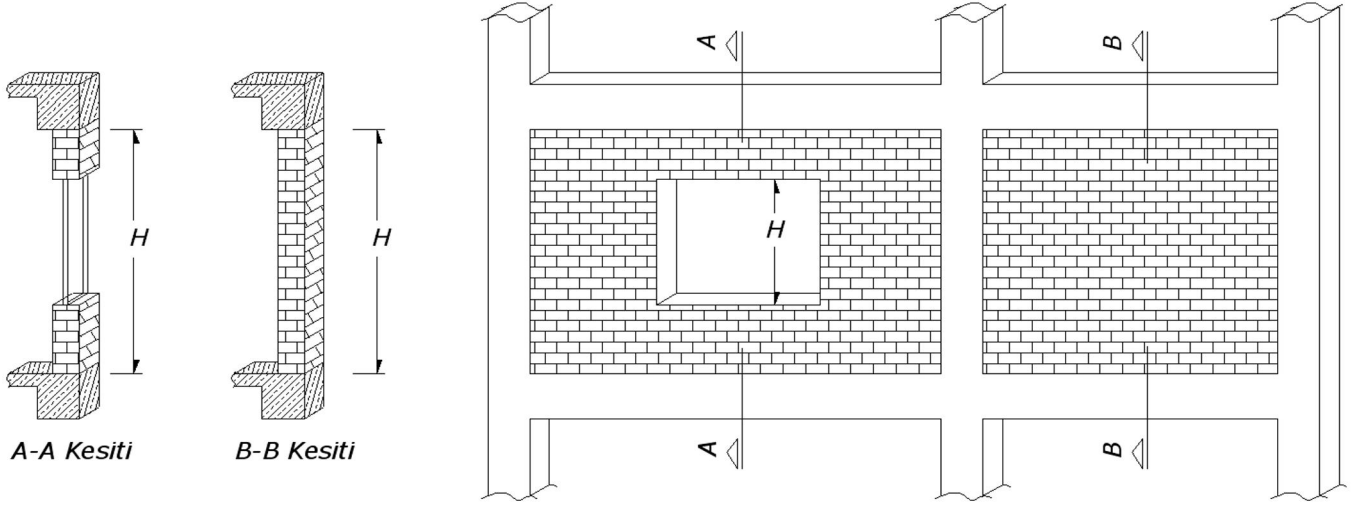
Kriter	Sonuç	Kontrol
Herhangi bir katta girişlerin en fazla %35'i İleri Hasar Bölgesi'ne geçebilir	0%	✓
İleri Hasar Bölgesi'ndeki düşey elemanların kesme kuvvetine katkısı %20'nin altında olmalıdır	0%	✓
En üst katta İleri Hasar Bölgesi'ndeki düşey elemanların kesme kuvvetine katkısı %40'ın altında olmalıdır	0%	✓
Belirgin Hasar Sınırı aşmış olan düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvveti oranı %30'u aşmamalıdır	0%	✓
Diğer taşıyıcı elemanların tümü Sınırlı ya da Belirgin Hasar Bölgesi'nde olmalıdır		✓

Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyi Değerlendirmesi :

Kriter	Sonuç	Kontrol
Herhangi bir katta girişlerin en fazla %20'si Göçme Bölgesi'ne geçebilir	0%	✓
Diğer taşıyıcı elemanların tümü Sınırlı, Belirgin ya da İleri Hasar Bölgesi'nde olmalıdır		✓
Belirgin Hasar Sınırı aşmış olan düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvveti oranı %30'u aşmamalıdır	0%	✓

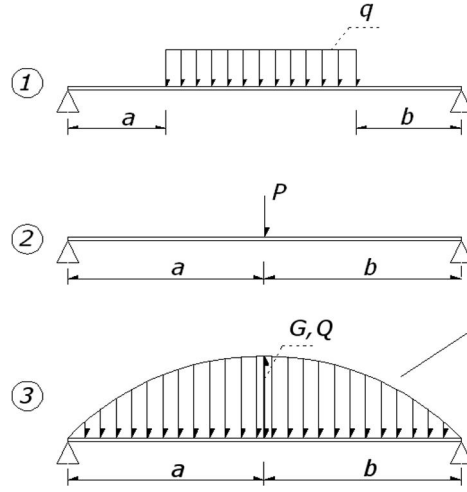
BİNA PERFORMANSI : KONTROLLÜ HASAR

KİRİŞ YÜK ANALİZİ



Adlar	Katman				
19 cm tuğla					
Delikli tuğla	0.320 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.800 [tf/m]
Toplam				=	0.800 [tf/m]
13 cm tuğla					
13 cm tuğla	0.250 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.625 [tf/m]
Toplam				=	0.625 [tf/m]
12 cm gazbeton duvar (sıva dahil)					
Alçı sıva	0.010 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.025 [tf/m]
Gazbeton	0.055 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.138 [tf/m]
Alçı sıva	0.010 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.025 [tf/m]
Gazbeton tutkalı	0.001 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.003 [tf/m]
Toplam				=	0.191 [tf/m]
18 cm gaz beton duvar (sıva dahil)					
Klasik sıva	0.036 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.090 [tf/m]
Gazbeton	0.083 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.206 [tf/m]
Alçı sıva	0.010 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.025 [tf/m]
Gazbeton tutkalı	0.002 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.005 [tf/m]
Toplam				=	0.326 [tf/m]
23 cm gaz beton duvar (sıva dahil)					
Klasik sıva	0.036 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.090 [tf/m]
Gazbeton	0.110 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.275 [tf/m]
Alçı sıva	0.010 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.025 [tf/m]
Gazbeton tutkalı	0.003 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.006 [tf/m]
Toplam				=	0.397 [tf/m]
28 cm gaz beton duvar (sıva dahil)					
Klasik sıva	0.036 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.090 [tf/m]
Gazbeton	0.138 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.344 [tf/m]
Alçı sıva	0.010 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.025 [tf/m]
Gazbeton tutkalı	0.003 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.008 [tf/m]
Toplam				=	0.467 [tf/m]
13 cm zenon duvar (sıva dahil)					
Sıva	0.060 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.150 [tf/m]
Zenon panel	0.004 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.011 [tf/m]
Sıva	0.060 [tf/m ²]	x	2.500 [m]	=	0.150 [tf/m]
Toplam				=	0.311 [tf/m]

KİRİŞ YÜKLERİ

G : Döşemeden gelen sabit yük**Q** : Döşemeden gelen hareketli yük**P** : Kiriş tekil yükü**q** : Kiriş çizgisel yayılı yükü**a** : Yükün kiriş sol mesnetine olan mesafesi**b** : Yükün kiriş sağ mesnetine olan mesafesi**Yük Tipi** : Kiriş üzerinde bulunan yükün nereden alındığı**Yük Değeri** : Yükün yayılı yük, veya tekil yük olarak değeriDöşeme yükleri
sonlu elemanlar
yöntemi ile
aktarılmaktadır

Kirişler	Yük	#	Değer	a [m]	b [m]
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler					
KZ101	Zati yük	1	0.250 tf/m	0	0
	Duvar yükleri	1	0.600 tf/m	0	0
KZ103	Zati yük	1	0.250 tf/m	0	0
	Duvar yükleri	1	0.600 tf/m	0	0
KZ105	Zati yük	1	0.250 tf/m	0	0
	Duvar yükleri	1	0.600 tf/m	0	0
KZ107	Zati yük	1	0.250 tf/m	0	0
	Duvar yükleri	1	0.600 tf/m	0	0
KZ195	Zati yük	1	0.250 tf/m	0	0
	Duvar yükleri	1	0.600 tf/m	0	0

Kirişler	Yük	#	Değer	a [m]	b [m]
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler					
KZ102	Zati yük	1	0.250 tf/m	0	0
	Duvar yükleri	1	0.600 tf/m	0	0
KZ104	Zati yük	1	0.250 tf/m	0	0
	Duvar yükleri	1	0.600 tf/m	0	0
KZ106	Zati yük	1	0.250 tf/m	0	0
	Duvar yükleri	1	0.600 tf/m	0	0
KZ108	Zati yük	1	0.250 tf/m	0	0
	Duvar yükleri	1	0.600 tf/m	0	0
KZ196	Zati yük	1	0.250 tf/m	0	0
	Duvar yükleri	1	0.600 tf/m	0	0

MODAL ANALİZ RAPORU

Modal Katkı Çarpanı ve Taban Kesme Kuvveti Modal Etkin Kütlesi

$$\Gamma_n^{(X)} = \frac{\sum_{i=1}^N m_i \Phi_{in}^{(X)}}{\sum_{i=1}^N (m_i \Phi_{in}^{(X)2} + m_{iy} \Phi_{in}^{(X)2} + m_{ig} \Phi_{in}^{(X)2})} ; m_{in}^{(X)} = \Gamma_n^{(X)} \sum_{i=1}^N m_i \Phi_{in}^{(X)}$$

Modal Etkin Kütlesi

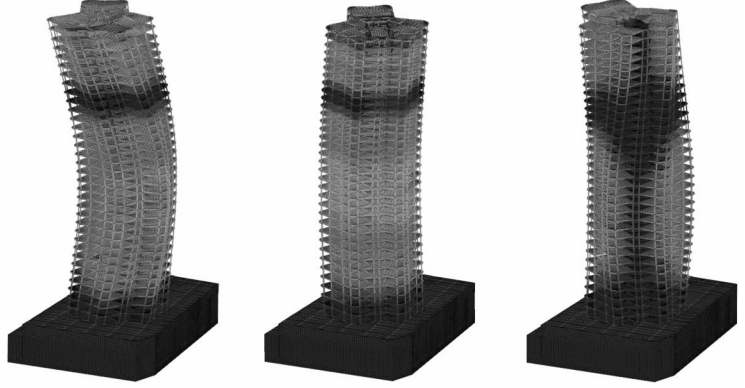
$$m_{in}^{(X)} = m_i \Phi_{in} \Gamma_n^{(X)} ; m_{iy}^{(X)} = m_i \Phi_{iy} \Gamma_n^{(X)} ; m_{ig}^{(X)} = m_{ig} \Phi_{ig} \Gamma_n^{(X)}$$

Çapraz Korelasyon Katsayısı

$$\rho_{nm} = \frac{8\sqrt{\xi_m \xi_n} (\beta_{nm} \xi_n + \xi_m) \beta_{nm}^{3/2}}{(1 - \beta_{nm}^2)^2 + 4\xi_m \xi_n \beta_{nm} (1 + \beta_{nm}^2) + 4(\xi_m^2 + \xi_n^2) \beta_{nm}^2} ; \beta_{nm} = \frac{T_m}{T_n}$$

Etkin Modal Davranış Büyüklüğü ve Tam Karesel Birleştirme Kuralı

$$r_{n,max}^{(X)} = \bar{r}_n^{(X)} S_{aR}(T_n) ; r_{max}^{(X)} = \sqrt{\sum_{m=1}^{YM} \sum_{n=1}^{YM} r_{m,max}^{(X)} \rho_{nm} r_{n,max}^{(X)}}$$



Serbestlik Derecelerinde Doğal Küteller

Ux [t]	Uy [t]	Uz [t]	Rx [tm ²]	Ry [tm ²]	Rz [tm ²]
111.64001	111.64001	0	0	0	5606.48802

Modal Periyot ve Frekansları

Mod	Periyot [s]	Frekans [Hz]	Açısal Frek. [deg/s]	Eigen Değ. [deg ² /s ²]
1	0.72049	1.38794	8.7207	76.050
2	0.70602	1.41639	8.8994	79.200
3	0.59186	1.68960	10.6161	112.701
4	0.57859	1.72833	10.8594	117.927
5	0.45861	2.18050	13.7005	187.703
6	0.33943	2.94612	18.5110	342.658
7	0.28560	3.50145	22.0002	484.010
8	0.26902	3.71726	23.3562	545.513
9	0.22974	4.35282	27.3496	748.000
10	0.19319	5.17629	32.5236	1057.782
11	0.18658	5.35965	33.6757	1134.049
12	0.18479	5.41143	34.0010	1156.069
13	0.18095	5.52639	34.7233	1205.709
14	0.15585	6.41633	40.3150	1625.298
15	0.14981	6.67506	41.9407	1759.019
16	0.13702	7.29842	45.8573	2102.892
17	0.12979	7.70500	48.4119	2343.714
18	0.12622	7.92289	49.7810	2478.150
19	0.12108	8.25895	51.8925	2692.830
20	0.10829	9.23447	58.0219	3366.540
21	0.09415	10.62146	66.7366	4453.774
22	0.08782	11.38731	71.5486	5119.195
23	0.08425	11.86984	74.5804	5562.235
24	0.07824	12.78196	80.3114	6449.926
25	0.07221	13.84889	87.0151	7571.630
26	0.06991	14.30466	89.8789	8078.209
27	0.06741	14.83547	93.2140	8688.853
28	0.06720	14.88124	93.5016	8742.545
29	0.06665	15.00487	94.2784	8888.409
30	0.06585	15.18549	95.4132	9103.682
31	0.06532	15.30819	96.1842	9251.395
32	0.05895	16.96393	106.5875	11360.893
33	0.05477	18.25797	114.7182	13160.272
34	0.05161	19.37570	121.7411	14820.905
35	0.05063	19.75265	124.1096	15403.184
36	0.04691	21.31769	133.9430	17940.731
37	0.04210	23.75557	149.2607	22278.744
38	0.03927	25.46341	159.9913	25597.229
39	0.03823	26.15539	164.3392	27007.365
40	0.03722	26.86771	168.8148	28498.436

Modal Periyot ve Frekansları

Mod	Periyot [s]	Frekans [Hz]	Açısal Frek. [deg/s]	Eigen Değ. [deg ² /s ²]
41	0.03420	29.24371	183.7437	33761.735
42	0.03152	31.72915	199.3601	39744.469
43	0.02864	34.91429	219.3730	48124.492
44	0.02695	37.10225	233.1203	54345.090
45	0.02668	37.47718	235.4761	55448.988
46	0.02220	45.04609	283.0329	80107.646
47	0.02027	49.33332	309.9704	96081.624
48	0.01827	54.73204	343.8916	118261.409
49	0.01485	67.35163	423.1828	179083.659
50	0.01259	79.43363	499.0962	249097.038
51	0.01160	86.17696	541.4658	293185.255
52	0.00736	135.92112	854.0176	729346.013
53	0.00637	157.10044	987.0912	974348.959
54	0.00516	193.64853	1216.7296	1480430.955

Modal Katılım Çarpanları

Mod	Periyot [s]	Ux [t]	Uy [t]	Uz [t]	Rx [tm ²]	Ry [tm ²]	Rz [tm ²]
1	0.72049	2.37353	-0.00298	0	0	0	3.29986
2	0.70602	1.85676	0.01543	0	0	0	-4.56217
3	0.59186	3.36148	0.00778	0	0	0	-0.50071
4	0.57859	0.03688	0.00974	0	0	0	21.89639
5	0.45861	0.00369	6.09774	0	0	0	-0.41724
6	0.33943	0.09021	0.16841	0	0	0	0.67568
7	0.28560	-0.29465	0.06480	0	0	0	-0.50625
8	0.26902	0.48707	0.21059	0	0	0	-0.15756
9	0.22974	4.16192	0.10048	0	0	0	-0.31023
10	0.19319	4.27651	0.31316	0	0	0	0.04302
11	0.18658	0.07868	-0.22950	0	0	0	-4.07102
12	0.18479	0.28755	-0.92362	0	0	0	-20.12014
13	0.18095	-2.96234	-0.32732	0	0	0	0.57968
14	0.15585	-0.72640	6.31165	0	0	0	-2.39789
15	0.14981	-3.34595	-0.91371	0	0	0	3.92247
16	0.13702	1.01053	0.25696	0	0	0	-20.25089
17	0.12979	0.00095	-0.15330	0	0	0	2.27248
18	0.12622	2.37863	-0.15481	0	0	0	18.33269
19	0.12108	-0.05078	-0.36507	0	0	0	1.17927
20	0.10829	-2.12053	0.32381	0	0	0	3.94649
21	0.09415	-0.02201	0.11870	0	0	0	-21.25733
22	0.08782	-0.03585	-0.00090	0	0	0	-1.94098
23	0.08425	-0.32586	0.01113	0	0	0	-2.26135
24	0.07824	-0.62690	0.00871	0	0	0	0.38415
25	0.07221	-0.23310	-0.01259	0	0	0	1.17636
26	0.06991	0.07791	-1.12324	0	0	0	-2.94031
27	0.06741	0.29393	0.08272	0	0	0	2.40239
28	0.06720	0.04166	0.01524	0	0	0	-0.68448
29	0.06665	-0.54502	0.04177	0	0	0	-2.42858
30	0.06585	0.27259	0.03181	0	0	0	-5.12485
31	0.06532	-0.14977	-0.15883	0	0	0	0.54804
32	0.05895	-1.61540	-0.00024	0	0	0	5.36274
33	0.05477	-0.26636	0.00059	0	0	0	-33.81587
34	0.05161	0.09756	0.00590	0	0	0	-3.81445
35	0.05063	0.36329	0.00318	0	0	0	0.13816
36	0.04691	0.06186	-0.15708	0	0	0	3.19114
37	0.04210	0.42447	0.06076	0	0	0	4.39447
38	0.03927	0.03886	-2.99081	0	0	0	6.59733
39	0.03823	0.02330	-2.10007	0	0	0	4.80820
40	0.03722	-0.14242	-0.19644	0	0	0	7.98526
41	0.03420	0.02051	-0.11638	0	0	0	-4.41881
42	0.03152	-1.62378	-0.27138	0	0	0	11.98139
43	0.02864	-1.66075	0.32376	0	0	0	-13.52027
44	0.02695	0.69371	-0.06951	0	0	0	-5.20167
45	0.02668	-0.39011	-1.25752	0	0	0	0.45708
46	0.02220	0.78804	-0.82118	0	0	0	-1.17447
47	0.02027	-0.43780	-1.35543	0	0	0	-11.12710
48	0.01827	-0.21797	0.79506	0	0	0	22.07083
49	0.01485	-0.13517	-0.44676	0	0	0	-25.28323
50	0.01259	1.46082	-0.72493	0	0	0	-0.17587

Modal Katılım Çarpanları

Mod	Periyot [s]	Ux [t]	Uy [t]	Uz [t]	Rx [tm ²]	Ry [tm ²]	Rz [tm ²]
51	0.01160	-0.77315	-1.75397	0	0	0	1.43592
52	0.00736	-1.00484	-0.08232	0	0	0	-15.79471
53	0.00637	1.81006	-1.36961	0	0	0	-4.79716
54	0.00516	1.51323	1.40239	0	0	0	-1.94803

Modal Küteller

Mod	Periyot [s]	Ux [t]	Uy [t]	Uz [t]	Rx [tm ²]	Ry [tm ²]	Rz [tm ²]
1	0.72049	5.63363	0.00001	0	0	0	10.88910
2	0.70602	3.44755	0.00024	0	0	0	20.81338
3	0.59186	11.29955	0.00006	0	0	0	0.25071
4	0.57859	0.00136	0.00009	0	0	0	479.45189
5	0.45861	0.00001	37.18246	0	0	0	0.17409
6	0.33943	0.00814	0.02836	0	0	0	0.45654
7	0.28560	0.08682	0.00420	0	0	0	0.25629
8	0.26902	0.23724	0.04435	0	0	0	0.02483
9	0.22974	17.32155	0.01010	0	0	0	0.09625
10	0.19319	18.28854	0.09807	0	0	0	0.00185
11	0.18658	0.00619	0.05267	0	0	0	16.57321
12	0.18479	0.08269	0.85308	0	0	0	404.82014
13	0.18095	8.77545	0.10714	0	0	0	0.33603
14	0.15585	0.52766	39.83694	0	0	0	5.74990
15	0.14981	11.19540	0.83486	0	0	0	15.38579
16	0.13702	1.02117	0.06603	0	0	0	410.09837
17	0.12979	0	0.02350	0	0	0	5.16416
18	0.12622	5.65788	0.02397	0	0	0	336.08745
19	0.12108	0.00258	0.13327	0	0	0	1.39067
20	0.10829	4.49665	0.10485	0	0	0	15.57477
21	0.09415	0.00048	0.01409	0	0	0	451.87393
22	0.08782	0.00129	0	0	0	0	3.76739
23	0.08425	0.10619	0.00012	0	0	0	5.11371
24	0.07824	0.39301	0.00008	0	0	0	0.14757
25	0.07221	0.05434	0.00016	0	0	0	1.38382
26	0.06991	0.00607	1.26166	0	0	0	8.64543
27	0.06741	0.08640	0.00684	0	0	0	5.77149
28	0.06720	0.00174	0.00023	0	0	0	0.46851
29	0.06665	0.29705	0.00174	0	0	0	5.89799
30	0.06585	0.07430	0.00101	0	0	0	26.26413
31	0.06532	0.02243	0.02523	0	0	0	0.30035
32	0.05895	2.60952	0	0	0	0	28.75895
33	0.05477	0.07095	0	0	0	0	1143.51331
34	0.05161	0.00952	0.00003	0	0	0	14.55005
35	0.05063	0.13198	0.00001	0	0	0	0.01909
36	0.04691	0.00383	0.02468	0	0	0	10.18339
37	0.04210	0.18017	0.00369	0	0	0	19.31133
38	0.03927	0.00151	8.94494	0	0	0	43.52471
39	0.03823	0.00054	4.41029	0	0	0	23.11880
40	0.03722	0.02028	0.03859	0	0	0	63.76438
41	0.03420	0.00042	0.01354	0	0	0	19.52586
42	0.03152	2.63665	0.07365	0	0	0	143.55380
43	0.02864	2.75809	0.10482	0	0	0	182.79780
44	0.02695	0.48124	0.00483	0	0	0	27.05738
45	0.02668	0.15219	1.58136	0	0	0	0.20892
46	0.02220	0.62101	0.67433	0	0	0	1.37937
47	0.02027	0.19167	1.83720	0	0	0	123.81245
48	0.01827	0.04751	0.63212	0	0	0	487.12170
49	0.01485	0.01827	0.19959	0	0	0	639.24182
50	0.01259	2.13400	0.52553	0	0	0	0.03093
51	0.01160	0.59776	3.07639	0	0	0	2.06187
52	0.00736	1.00971	0.00678	0	0	0	249.47300
53	0.00637	3.27633	1.87582	0	0	0	23.01276
54	0.00516	2.28988	1.96671	0	0	0	3.79481

Modal Kütle Katılım Oranları

Mod	Periyot [s]	Ux	Uy	Uz	Top Ux	Top Uy	Top Uz	Rx	Ry	Rz	Top Rx	Top Ry	Top Rz
1	0.72049	0.05046	0.00000	0.00000	0.05046	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00194	0.00000	0.00000	0.00194

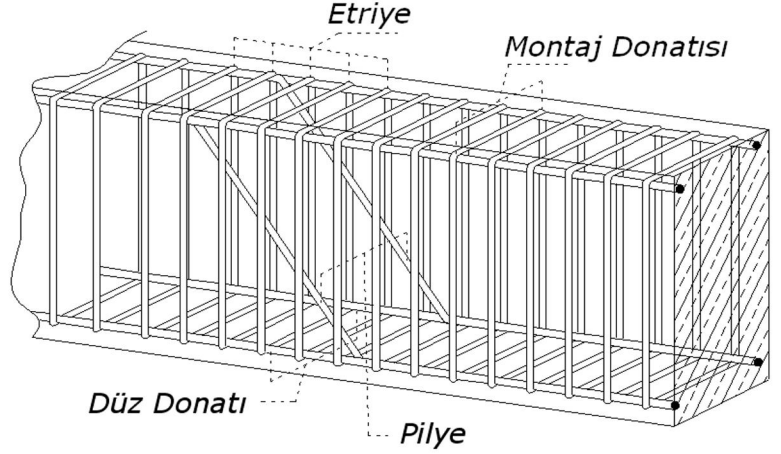
Modal Kütle Katılım Oranları

Mod	Periyot [s]	Ux	Uy	Uz	Top Ux	Top Uy	Top Uz	Rx	Ry	Rz	Top Rx	Top Ry	Top Rz
2	0.70602	0.03088	0.00000	0.00000	0.08134	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00371	0.00000	0.00000	0.00565
3	0.59186	0.10121	0.00000	0.00000	0.18256	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00000	0.00570
4	0.57859	0.00001	0.00000	0.00000	0.18257	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.08552	0.00000	0.00000	0.09122
5	0.45861	0.00000	0.33306	0.00000	0.18257	0.33306	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.09125
6	0.33943	0.00007	0.00025	0.00000	0.18264	0.33331	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008	0.00000	0.00000	0.09133
7	0.28560	0.00078	0.00004	0.00000	0.18342	0.33335	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005	0.00000	0.00000	0.09137
8	0.26902	0.00213	0.00040	0.00000	0.18555	0.33375	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.09138
9	0.22974	0.15516	0.00009	0.00000	0.34070	0.33384	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000	0.09140
10	0.19319	0.16382	0.00088	0.00000	0.50452	0.33472	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.09140
11	0.18658	0.00006	0.00047	0.00000	0.50457	0.33519	0.00000	0.00000	0.00000	0.00296	0.00000	0.00000	0.09435
12	0.18479	0.00074	0.00764	0.00000	0.50531	0.34283	0.00000	0.00000	0.00000	0.07221	0.00000	0.00000	0.16656
13	0.18095	0.07860	0.00096	0.00000	0.58392	0.34379	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006	0.00000	0.00000	0.16662
14	0.15585	0.00473	0.35683	0.00000	0.58865	0.70062	0.00000	0.00000	0.00000	0.00103	0.00000	0.00000	0.16764
15	0.14981	0.10028	0.00748	0.00000	0.68893	0.70810	0.00000	0.00000	0.00000	0.00274	0.00000	0.00000	0.17039
16	0.13702	0.00915	0.00059	0.00000	0.69807	0.70869	0.00000	0.00000	0.00000	0.07315	0.00000	0.00000	0.24354
17	0.12979	0.00000	0.00021	0.00000	0.69807	0.70891	0.00000	0.00000	0.00000	0.00092	0.00000	0.00000	0.24446
18	0.12622	0.05068	0.00021	0.00000	0.74875	0.70912	0.00000	0.00000	0.00000	0.05995	0.00000	0.00000	0.30440
19	0.12108	0.00002	0.00119	0.00000	0.74878	0.71031	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025	0.00000	0.00000	0.30465
20	0.10829	0.04028	0.00094	0.00000	0.78905	0.71125	0.00000	0.00000	0.00000	0.00278	0.00000	0.00000	0.30743
21	0.09415	0.00000	0.00013	0.00000	0.78906	0.71138	0.00000	0.00000	0.00000	0.08060	0.00000	0.00000	0.38803
22	0.08782	0.00001	0.00000	0.00000	0.78907	0.71138	0.00000	0.00000	0.00000	0.00067	0.00000	0.00000	0.38870
23	0.08425	0.00095	0.00000	0.00000	0.79002	0.71138	0.00000	0.00000	0.00000	0.00091	0.00000	0.00000	0.38961
24	0.07824	0.00352	0.00000	0.00000	0.79354	0.71138	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.38964
25	0.07221	0.00049	0.00000	0.00000	0.79403	0.71138	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025	0.00000	0.00000	0.38988
26	0.06991	0.00005	0.01130	0.00000	0.79408	0.72268	0.00000	0.00000	0.00000	0.00154	0.00000	0.00000	0.39143
27	0.06741	0.00077	0.00006	0.00000	0.79486	0.72274	0.00000	0.00000	0.00000	0.00103	0.00000	0.00000	0.39246
28	0.06720	0.00002	0.00000	0.00000	0.79487	0.72275	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008	0.00000	0.00000	0.39254
29	0.06665	0.00266	0.00002	0.00000	0.79753	0.72276	0.00000	0.00000	0.00000	0.00105	0.00000	0.00000	0.39359
30	0.06585	0.00067	0.00001	0.00000	0.79820	0.72277	0.00000	0.00000	0.00000	0.00468	0.00000	0.00000	0.39828
31	0.06532	0.00020	0.00023	0.00000	0.79840	0.72300	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005	0.00000	0.00000	0.39833
32	0.05895	0.02337	0.00000	0.00000	0.82177	0.72300	0.00000	0.00000	0.00000	0.00513	0.00000	0.00000	0.40346
33	0.05477	0.00064	0.00000	0.00000	0.82241	0.72300	0.00000	0.00000	0.00000	0.20396	0.00000	0.00000	0.60742
34	0.05161	0.00009	0.00000	0.00000	0.82249	0.72300	0.00000	0.00000	0.00000	0.00260	0.00000	0.00000	0.61002
35	0.05063	0.00118	0.00000	0.00000	0.82368	0.72300	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.61002
36	0.04691	0.00003	0.00022	0.00000	0.82371	0.72322	0.00000	0.00000	0.00000	0.00182	0.00000	0.00000	0.61184
37	0.04210	0.00161	0.00003	0.00000	0.82533	0.72325	0.00000	0.00000	0.00000	0.00344	0.00000	0.00000	0.61528
38	0.03927	0.00001	0.08012	0.00000	0.82534	0.80337	0.00000	0.00000	0.00000	0.00776	0.00000	0.00000	0.62304
39	0.03823	0.00000	0.03950	0.00000	0.82534	0.84288	0.00000	0.00000	0.00000	0.00412	0.00000	0.00000	0.62717
40	0.03722	0.00018	0.00035	0.00000	0.82553	0.84323	0.00000	0.00000	0.00000	0.01137	0.00000	0.00000	0.63854
41	0.03420	0.00000	0.00012	0.00000	0.82553	0.84335	0.00000	0.00000	0.00000	0.00348	0.00000	0.00000	0.64202
42	0.03152	0.02362	0.00066	0.00000	0.84915	0.84401	0.00000	0.00000	0.00000	0.02560	0.00000	0.00000	0.66763
43	0.02864	0.02471	0.00094	0.00000	0.87385	0.84494	0.00000	0.00000	0.00000	0.03260	0.00000	0.00000	0.70023
44	0.02695	0.00431	0.00004	0.00000	0.87816	0.84499	0.00000	0.00000	0.00000	0.00483	0.00000	0.00000	0.70506
45	0.02668	0.00136	0.01416	0.00000	0.87953	0.85915	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00000	0.70510
46	0.02220	0.00556	0.00604	0.00000	0.88509	0.86519	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025	0.00000	0.00000	0.70534
47	0.02027	0.00172	0.01646	0.00000	0.88680	0.88165	0.00000	0.00000	0.00000	0.02208	0.00000	0.00000	0.72743
48	0.01827	0.00043	0.00566	0.00000	0.88723	0.88731	0.00000	0.00000	0.00000	0.08689	0.00000	0.00000	0.81431
49	0.01485	0.00016	0.00179	0.00000	0.88739	0.88910	0.00000	0.00000	0.00000	0.11402	0.00000	0.00000	0.92833
50	0.01259	0.01912	0.00471	0.00000	0.90651	0.89381	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.92834
51	0.01160	0.00535	0.02756	0.00000	0.91186	0.92136	0.00000	0.00000	0.00000	0.00037	0.00000	0.00000	0.92870
52	0.00736	0.00904	0.00006	0.00000	0.92091	0.92142	0.00000	0.00000	0.00000	0.04450	0.00000	0.00000	0.97320
53	0.00637	0.02935	0.01680	0.00000	0.95026	0.93823	0.00000	0.00000	0.00000	0.00410	0.00000	0.00000	0.97731
54	0.00516	0.02051	0.01762	0.00000	0.97077	0.95584	0.00000	0.00000	0.00000	0.00068	0.00000	0.00000	0.97798

Titreşim Modu Sayısı Yeterlik Kontrolü

Yapı Toplam Kütlesi	111.640 t	
Yapı Toplam Kütlesi (95%)	106.058 t	
Taban Kesme Kuvveti Modal Etkin Kütlesi (X)	108.376 t (%97)	Mod sayısı yeterli.
Taban Kesme Kuvveti Modal Etkin Kütlesi (Y)	106.710 t (%96)	Mod sayısı yeterli.

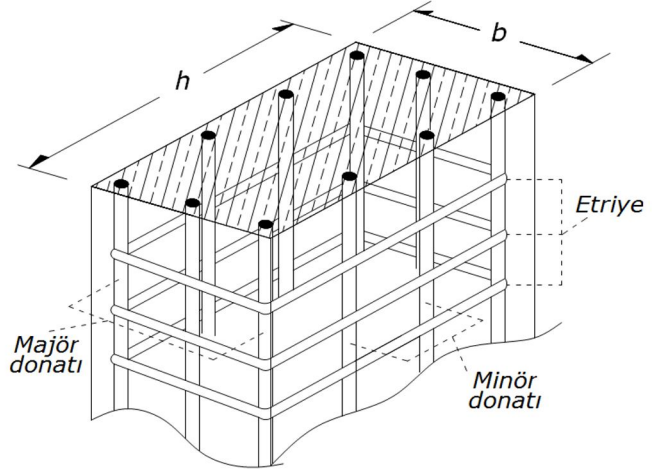
MEVCUT KİRİŞ BİLGİLERİ

Düz : Kiriş çekme donatısı**Montaj :** Kiriş montaj donatısı**Etriye :** Kiriş sarılma ve orta bölgesi için etriye aralığı**İlave :** Kirişin sağ ve sol bölgesi için ilave mesnet donatısı

Güçlendirme Seçenekleri

Kirişler İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Boyuna)	1
Kirişler İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Enine)	1

Kiriş	Malzeme	Sargı	Donatı Akma Ger./ Korozyon Çarpanı	Donatı					
				Düz	Montaj	Pilye	Sol İlave Üstte/Altta	Sağ İlave Üstte/Altta	Etriye
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler									
KZ101 (20/50)	C18 B420C	Var	1 / 1	3Ø12	2Ø12				Ø8/20/10
KZ102 (20/50)	C18 B420C	Var	1 / 1	3Ø12	2Ø12				Ø8/20/10
KZ103 (20/50)	C18 B420C	Var	1 / 1	3Ø12	2Ø12				Ø8/20/10
KZ104 (20/50)	C18 B420C	Var	1 / 1	3Ø12	2Ø12				Ø8/20/10
KZ105 (20/50)	C18 B420C	Var	1 / 1	3Ø12	2Ø12				Ø8/20/10
KZ106 (20/50)	C18 B420C	Var	1 / 1	3Ø12	2Ø12				Ø8/20/10
KZ107 (20/50)	C18 B420C	Var	1 / 1	3Ø12	2Ø12				Ø8/20/10
KZ108 (20/50)	C18 B420C	Var	1 / 1	3Ø12	2Ø12				Ø8/20/10
KZ195 (20/50)	C18 B420C	Var	1 / 1	2Ø14	2Ø14		1Ø12 / -		Ø8/10
KZ196 (20/50)	C18 B420C	Var	1 / 1	2Ø14	2Ø14		1Ø12 / -		Ø8/10

MEVCUT KOLON BİLGİLERİ**b** : Kolon kesit boyutu**h** : Kolonun eğilme düzlemindeki kesit boyutu**Majör** : Kolonda majör yönde mevcut boyuna donatı**Minör** : Kolonda minör yönde mevcut boyuna donatı**Etriye** : Kolon sarılma ve orta bölgesi için etriye aralığı

Güçlendirme Seçenekleri	
Kolonlar İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Boyuna)	1
Kolonlar İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Enine)	1

Kolon	Malzeme	Sargı	Donatı Akma Ger./ Korozyon Çarpanı	Donatı		
				Majör	Minör	Etriye
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler						
SZ105 (20/100)	C18 B420C	Var	1 / 1	8Ø14	12Ø10	ø8/7/10/7
SZ108 (20/100)	C18 B420C	Var	1 / 1	8Ø14	12Ø10	ø8/7/10/7
SZ101 (20/100)	C18 B420C	Var	1 / 1	8Ø14	12Ø10	ø8/7/10/7
SZ104 (20/100)	C18 B420C	Var	1 / 1	8Ø14	12Ø10	ø8/7/10/7
SZ106 (100/20)	C18 B420C	Var	1 / 1	8Ø14	12Ø10	ø8/17/7/10/7
SZ107 (100/20)	C18 B420C	Var	1 / 1	8Ø14	12Ø10	ø8/17/7/10/7
SZ103 (100/20)	C18 B420C	Var	1 / 1	8Ø14	12Ø10	ø8/17/7/10/7
SZ102 (100/20)	C18 B420C	Var	1 / 1	8Ø14	12Ø10	ø8/17/7/10/7

MEVCUT PERDE BİLGİLERİ

N_d : Tasarım eksenel kuvveti

M_{d2} , M_{d3} : 2 ve 3 yönü tasarım eğilme momentleri

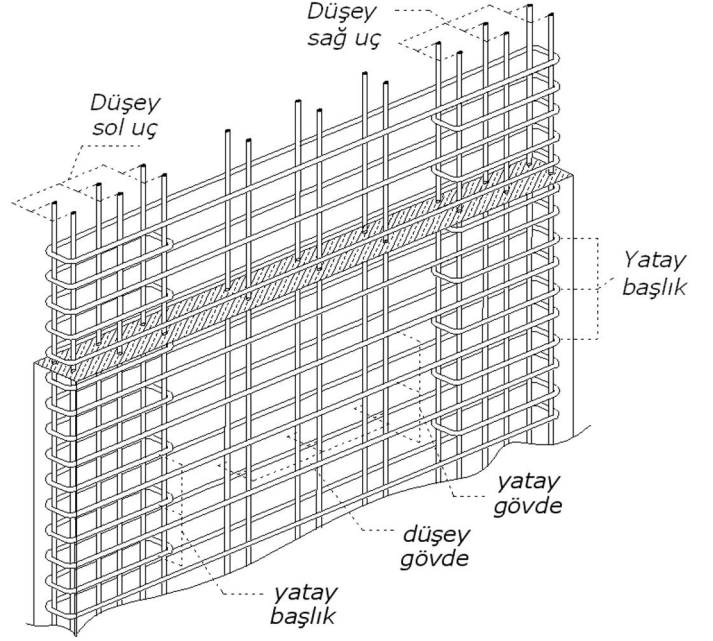
A_s : Perde boyuna donatı toplam kesit alanı

Gövde(düşey) : Perde gövdesine yerleştirilen düşey donatı

Sol uç , Sağ uç : Perde sağ ve sol başlıklarına yerleştirilen düşey donatı

Gövde(yatay) : Perde gövdesine yerleştirilen yatay donatı

Başlık : Perde sağ ve sol başlıklarına yerleştirilen yatay donatı



Güçlendirme Seçenekleri	
Perdeler İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Boyuna)	1
Perdeler İçin Donatı Gerçekleşme Katsayısı (Enine)	1

Perde	Malzeme	Sargı	Donatı Akma Ger./ Korozyon Çarpanı	Düşey Donatı			Yatay Donatı	
				Sol	Orta	Sağ	Gövde Etr.	Uç Böl Etr.
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler								
SBP (470/20)	C18 B420C	Var	1 / 1		2x27Ø8/15		Ø8 / 20	
SBP (460/20)	C18 B420C	Var	1 / 1		2x24Ø8/15		Ø8 / 20	
SBP (470/20)	C18 B420C	Var	1 / 1		2x27Ø8/15		Ø8 / 20	
SBP (470/20)	C18 B420C	Var	1 / 1		2x27Ø8/15		Ø8 / 20	
SBP (800/20)	C18 B420C	Var	1 / 1		2x32Ø10/25		Ø8 / 20	
SBP (800/20)	C18 B420C	Var	1 / 1		2x32Ø10/25		Ø8 / 20	

PERFORMANS ANALİZİ KİRİŞ SÜNEKLİK KONTROLÜ

$$V_e = V_{dy} + (M_{pi} + M_{pj})/l_n, V_e \leq 0.85b_w d \sqrt{f_{ck}}$$

$$V_e \leq V_r, M_{pi} = 1.4M_{ri}, M_{pj} = 1.4M_{rj}$$

l_n, b_w, d : Kiriş temiz açıklığı, genişliği, faydalı yüksekliği

f_{ck} : Betonun karakteristik silindirik basınç dayanımı

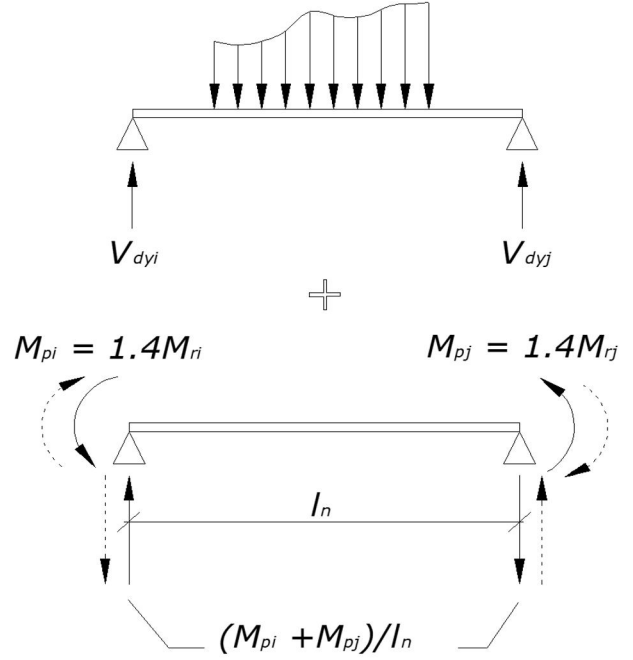
Yön (+ / -) : Sağdan ve soldan yükleme

V_{dyi}, V_{dyj} : Kirişin herhangi bir kesitinde düşey yüklerde meydana gelen basit kiriş kesme kuvveti

M_{ri}, M_{rj} : Kirişin sol ucu i ve sağ ucu j'deki kolon yüzünde f_{cd}, f_{yd} 'ye göre hesaplanan pozitif ya da negatif taşıma gücü momentleri

V_{ei}, V_{ej} : Kiriş enine donatı hesabında esas alınan kesme kuvveti

V_r : Kiriş kesitinin kesme dayanımı



Adlar		Uç	Ve Hesabı						TBDY 2018 7.4.5.2			
Kirişler	l_n	Sol / Sağ	$V_{dy}(i/j)$	M_{p-}	M_{p+}	V_{e+}	V_{e-}	V_e $G' + Q' + E(Ra=1)$	V_e	V_r	$0.85 b_w d \sqrt{f_{ck}}$	Açıklama
	[m]		[tf]	[tfm]	[tfm]	[tf]	[tf]	[tf]	[tf]	[tf]	[tf]	
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler												
KZ101	4.00	Sol	1.10	6.27	4.26	3.73	-1.54	3.25	4.39	26.76	33.46	Sünek
20 / 50		Sağ	2.30	6.27	4.26	4.94	-0.33	4.39		✓	✓	✓
KZ102	3.60	Sol	1.53	6.27	4.26	4.46	-1.39	3.34	3.34	26.76	33.46	Sünek
20 / 50		Sağ	1.53	6.27	4.26	4.45	-1.40	3.33		✓	✓	✓
KZ103	4.00	Sol	2.29	6.27	4.26	4.92	-0.34	4.35	4.35	26.76	33.46	Sünek
20 / 50		Sağ	1.11	6.27	4.26	3.74	-1.52	3.25		✓	✓	✓
KZ104	4.00	Sol	0.77	6.27	4.26	3.41	-1.86	3.17	4.67	26.76	33.46	Sünek
20 / 50		Sağ	2.63	6.27	4.26	5.26	-0.01	4.67		✓	✓	✓
KZ105	3.60	Sol	1.64	6.27	4.26	4.56	-1.29	3.15	3.15	26.76	33.46	Sünek
20 / 50		Sağ	1.42	6.27	4.26	4.35	-1.50	3.06		✓	✓	✓
KZ106	4.00	Sol	2.29	6.27	4.26	4.92	-0.34	4.30	4.30	26.76	33.46	Sünek
20 / 50		Sağ	1.11	6.27	4.26	3.74	-1.52	3.26		✓	✓	✓
KZ107	8.35	Sol	3.50	6.27	4.26	4.76	2.24	4.40	4.40	26.76	33.46	Sünek
20 / 50		Sağ	3.30	6.27	4.26	4.56	2.04	4.24		✓	✓	✓
KZ108	8.35	Sol	3.50	6.27	4.26	4.76	2.24	4.38	4.38	26.76	33.46	Sünek
20 / 50		Sağ	3.30	6.27	4.26	4.56	2.04	4.23		✓	✓	✓
KZ195	8.00	Sol	3.47	5.72	7.68	5.15	1.80	4.32	4.32	26.76	33.46	Sünek
20 / 50		Sağ	3.33	5.72	5.72	5.00	1.65	4.22		✓	✓	✓
KZ196	8.00	Sol	3.48	5.72	7.68	5.15	1.80	4.34	4.34	26.76	33.46	Sünek
20 / 50		Sağ	3.32	5.72	5.72	5.00	1.65	4.23		✓	✓	✓

PERFORMANS ANALİZİ KOLON SÜNEKLİK KONTROLÜ

$$V_e = (M_a + M_{\bar{u}}) / I_n$$

$$M_{pi} = 1.4 M_{ri} , M_{pj} = 1.4 M_{rj}$$

$$V_e \leq V_r , V_e \leq 0.85 A_w \sqrt{f_{ck}}$$

I_n : Kolonun kirişler arasında kalan serbest yüksekliği

f_{ck} : Betonun karakteristik silindirik basınç dayanımı

A_w : Kolon enkesiti etkin gövde alanı

M_{ri}, M_{rj} : Kirişin sol ucu i ve sağ ucu j'deki kolon yüzünde f_{cd}, f_{yd} 'ye göre hesaplanan pozitif ya da negatif taşıma gücü momenti

$M_a, M_{\bar{u}}$: Kolonun serbest yüksekliğinin alt ve üst ucunda, kolon kesme kuvvetinin hesabında esas alınan moment

V_e : Kolon enine donatı hesabında esas alınan kesme kuvveti

V_r : Kolon kesitinin kesme dayanımı

Kat No.	Mu'nun hesaplanması		Ma'nın hesaplanması	
	Kolon üst ucunda Denk. 7.3 'ün sağlanması durumu	Kolon üst ucunda Denk. 7.3 'ün sağlanmaması durumu	Kolon alt ucunda Denk. 7.3 'ün sağlanması durumu	Kolon alt ucunda Denk. 7.3 'ün sağlanmaması durumu
i+1				
i-1				

$M_{hu(i)}$: i'inci kat kolon üst ucunda Bölüm 3 ve Bölüm 4'e göre bulunan moment
 $M_{ha(i)}$: i'inci kat kolon alt ucunda Bölüm 3 ve Bölüm 4'e göre bulunan moment

Kolon alt ve/veya üst uçlarında Denklem 7.3'deki koşulun sağlanmadığı durumda kesme güvenliği hesapları madde 7.3.7.3. göre yapılır. Bu kolonlarda $\Sigma M_p, M_{hu}/M_{ha}, M_{hu}/M_{ha}(i+1)$ değerleri hesaplanmaz ve tabloda boş bırakılır.

Kolon	Yön		Ve Hesabı					TBDY 2018 7.3.7.5			
	Plan	Düş.	ΣM_p	M_{hu}/M_{ha}	$M_{hu}/M_{ha}(i \pm 1)$	M_u/M_a	V_e $G' + Q' + E(Ra=1)$	V_e	V_r	$0.85 A_w \sqrt{f_{ck}}$	Açıklama
			[tfm]	[tfm]	[tfm]	[tfm]	[tf]	[tf]	[tf]	[tf]	
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler											
SZ101	Majör	Üst	6.27	0.30			3.85	3.85	74.94	73.55	Sünek
In(Majör)=3.68 m	Minör	Alt				44.23	1.85		✓	✓	
20 / 100 cm	Minör	Üst					1.99	2.35	55.21	73.55	Sünek
In(Minör)=2.30 m	Minör	Alt				7.12	2.35		✓	✓	
SZ102	Majör	Üst					0.03	11.44	74.94	73.55	Sünek
In(Majör)=2.30 m	Minör	Alt				44.56	11.44		✓	✓	
100 / 20 cm	Minör	Üst					0.02	0.25	55.21	73.55	Sünek
In(Minör)=7.70 m	Minör	Alt				7.16	0.25		✓	✓	
SZ103	Majör	Üst					0.03	11.24	74.94	73.55	Sünek
In(Majör)=2.30 m	Minör	Alt				44.55	11.24		✓	✓	
100 / 20 cm	Minör	Üst					0.02	0.25	55.21	73.55	Sünek
In(Minör)=7.70 m	Minör	Alt				7.16	0.25		✓	✓	
SZ104	Majör	Üst	6.27	0.27			3.78	3.78	74.94	73.55	Sünek
In(Majör)=3.68 m	Minör	Alt				44.22	1.87		✓	✓	
20 / 100 cm	Minör	Üst					2.01	2.31	55.21	73.55	Sünek
In(Minör)=2.30 m	Minör	Alt				7.12	2.31		✓	✓	
SZ105	Majör	Üst	6.27	0.35			9.19	9.19	74.94	73.55	Sünek
In=1.28 m	Minör	Alt				45.13	2.64		✓	✓	
20 / 100 cm	Minör	Üst					3.43	3.43	55.21	73.55	Sünek
	Minör	Alt				7.24	0.85		✓	✓	
SZ106	Majör	Üst					0	8.46	74.94	73.55	Sünek
In(Majör)=1.80 m	Minör	Alt				45.71	8.46		✓	✓	
100 / 20 cm	Minör	Üst					0	1.38	55.21	73.55	Sünek
In(Minör)=5.30 m	Minör	Alt				7.32	2.59		✓	✓	
SZ107	Majör	Üst					0	6.69	74.94	73.55	Sünek
In(Majör)=1.80 m	Minör	Alt				45.58	6.69		✓	✓	
100 / 20 cm	Minör	Üst					0	1.38	55.21	73.55	Sünek
In(Minör)=5.30 m	Minör	Alt				7.30	1.54		✓	✓	
SZ108	Majör	Üst	6.27	0.31			8.86	8.86	74.94	73.55	Sünek
In=1.28 m	Minör	Alt				44.10	1.43		✓	✓	
20 / 100 cm	Minör	Üst					3.54	3.54	55.21	73.55	Sünek
	Minör	Alt				7.10	2.33		✓	✓	

PERFORMANS ANALİZİ PERDE SÜNEKLİK KONTROLÜ

$$V_r = A_{ch} (0.65 f_{ctd} + \rho_{sh} f_{ywd})$$

$$V_{eMax} = 0.85 A_{ch} \sqrt{f_{ck}} \text{ (Boşluksuz perdeler)}$$

$$V_{eMax} = 0.65 A_{ch} \sqrt{f_{ck}} \text{ (Bağ kirişli perdeler)}$$

$$V_e \leq V_{eMax}; V_e \leq V_r$$

$$V_e' = \beta_v \frac{(M_p)_t}{(M_d)_t} V_d; V_e = \min[V_{e-(sınır\ değer)}, V_e']$$

V_e' : 7.6.6.3 'e göre 1.2D veya 1.4D ile sınırlama uygulamadan önceki kesme kuvveti değeri

V_r : Perde kesitinin kesme kuvveti dayanımı

A_{ch} : Boşluksuz perdenin, bağ kirişli bir perde parçasının brüt enkesit alanı

f_{ctd} , f_{ck} , f_{ywd} : Betonun tasarım çekme dayanımı, karakteristik silindirik basınç dayanımı, enine donatı tasarım akma dayanımı

ρ_{sh} : Perdede yatay gövde donatılarının hacimsel oranı (>0.0025)

V_d : Yük katsayıları ile çarpılmış düşey yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan kesme kuvveti

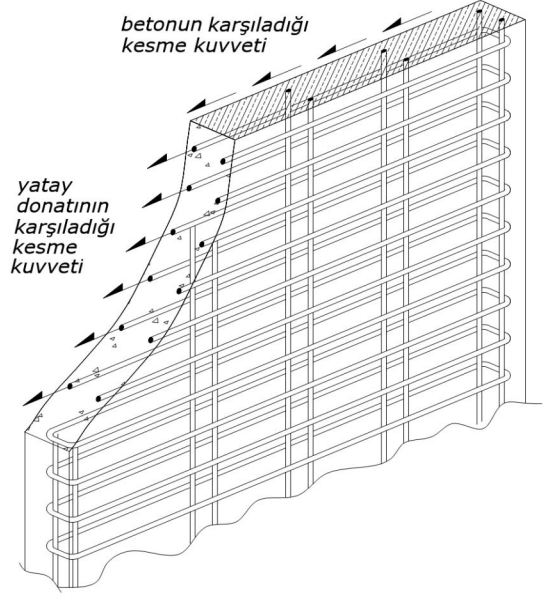
V_e : Perde enine donatı hesabında esas alınan kesme kuvveti

$V_{e-(sınır\ değer)}$: Düşey yükler ile depremden hesaplanan kesme kuvvetinin 1.2D veya 1.4D katı ile büyütülmesi ile elde edilen kesme kuvveti

$(M_d)_t$: Perdenin taban kesitinde yük katsayıları ile çarpılmış düşey yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan momenti

$(M_p)_t$: Perde taban kesitinde f_{ck} ve f_{yd} ve çeliğin dayanım artışı göz önüne alınarak hesaplanan moment kapasitesi

β_v : Kesme kuvveti dinamik büyütme katsayısı ($\beta_v = 1$)



Notlar:

1) $h_w / l_w < 2$ olan perdeler, 7.6.6.3 maddesinden muaf olduğu için bu sütunda değerler boş görünür. Bu perdelerin V_e değerleri, Bölüm 4'e göre hesaplanan kesme kuvvetlerine eşit alınır.

2) * işaretli perdeler bağ kirişli perdeleri ifade etmektedir.

Perde	hw / lw >2.0	Yükseklik <> hw/3 [m]	Kombinasyon	Vd [tf]	7.6.6.3 $\beta_v=1$					Kontrol			
					(Mp) _t [tfm]	(Md) _t [tfm]	Ve' Dnk 7.16 [tf]	Ve Sınır Değer [tf]	Ve Şkl 7.12 [tf]	Ve [tf]	Vr [tf]	VeMax [tf]	Açıklama
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler													
SBP	0.15< 2		G'+0.3Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez	16.86						16.86	192.46	345.67	Sünek
SBP	0.15< 2		G'+0.3Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez	15.18						15.18	188.34	338.32	Sünek
SBP	0.15< 2		G'+0.3Q'+Ex-0.3Ey+0.3Ez	16.94						16.94	192.46	345.67	Sünek
SBP	0.15< 2		G'+0.3Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez	16.61						16.61	192.46	345.67	Sünek

KOLON KİRİŞ BİRLEŞİM BÖLGESİ KESME GÜVENLİĞİ

$$V_e = 1.25 f_{yk} (A_{s1} + A_{s2}) - V_{kol}$$

(a) Kuşatılmış birleşimlerde: $V_e \leq 1.7 b_j h \sqrt{f_{ck}}$

(b) Kuşatılmamış birleşimlerde: $V_e \leq 1.0 b_j h \sqrt{f_{ck}}$

f_{ck} : Betonun karakteristik silindirik basınç dayanımı

V_e : Enine donatı hesabına esas alınan kesme kuvveti

V_{kol} : Düğüm noktasının üstünde ve altında Bölüm 4'e göre hesaplanan kolon kesme kuvvetlerinin küçük olanı

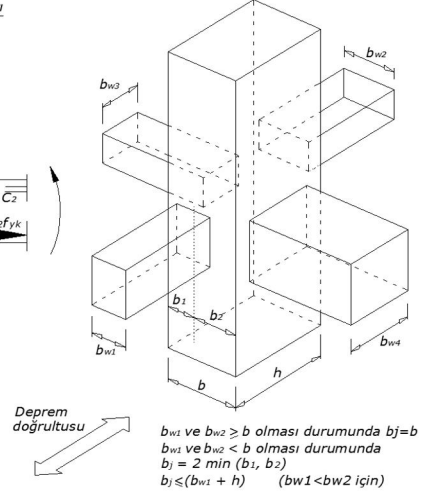
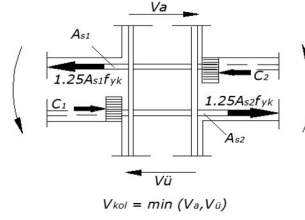
b_j : Birleşim bölgesine saplanan kirişin kolonla aynı genişlikte olması veya kolonun her iki yanından taşması durumunda kolon genişliği, aksi durumda kirişin düşey orta ekseninden itibaren kolon kenarlarına olan uzaklıklardan küçük olanının iki katı(kiriş genişliği ile birleşim yüksekliğinin toplamını aşamaz)

b_w : Kirişin gövde genişliği

Kuşatılmış bileşim koşulları

$$b_{w1} \text{ ve } b_{w2} \geq 3/4 b$$

$$b_{w3} \text{ ve } b_{w4} \geq 3/4 h$$



Adlar			Ve Hesabı				Birleşim				Kontrol
Kolon	Yük (+/-)	Kirişler	As1 [cm ²]	As2 [cm ²]	Vkol [tf]	Ve [tf]	Sınır	bj [cm]	h [cm]	Vmax [tf]	Ve < Vmax
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler											
SZ101	Ex	KZ101	3.39	0	2.35	15.81	Kuşatılmamış	20	20	17.31	✓
	Ey	KZ107	3.39	0	3.85	14.31	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
	Ey	KZ196	4.21	0	3.85	18.68	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
SZ102	Ex	KZ101 KZ102	2.26	3.39	11.44	18.84	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
SZ103	Ex	KZ102 KZ103	2.26	3.39	11.24	19.04	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
SZ104	Ex	KZ103	3.39	0	2.31	15.85	Kuşatılmamış	20	20	17.31	✓
	Ey	KZ108	3.39	0	3.78	14.38	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
	Ey	KZ195	4.21	0	3.78	18.75	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
SZ105	Ex	KZ104	3.39	0	3.43	14.73	Kuşatılmamış	20	20	17.31	✓
	Ey	KZ107	3.39	0	9.19	8.97	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
	Ey	KZ196	3.08	0	9.19	7.29	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
SZ106	Ex	KZ104 KZ105	2.26	3.39	8.46	21.81	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
SZ107	Ex	KZ105 KZ106	2.26	3.39	6.69	23.58	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
SZ108	Ex	KZ106	3.39	0	3.54	14.63	Kuşatılmamış	20	20	17.31	✓
	Ey	KZ108	3.39	0	8.86	9.30	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓
	Ey	KZ195	3.08	0	8.86	7.62	Kuşatılmamış	20	100	86.53	✓

GÜÇLÜ KOLON KONTROLLERİ

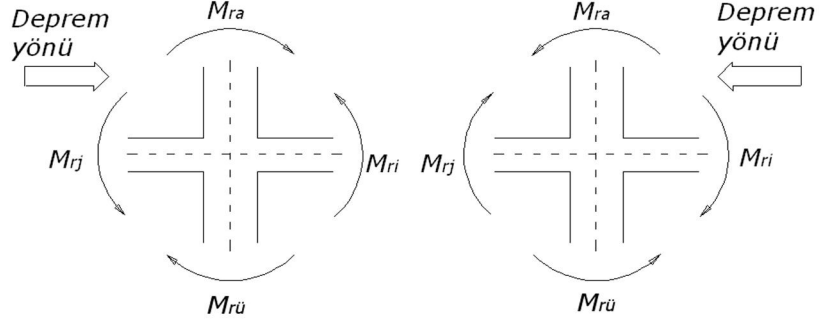
$$(M_{ra} + M_{r\bar{u}}) \geq 1.2(M_{ri} + M_{rj})$$

Yön (+ / -) : Sağdan ve soldan yükleme

M_{ra} , $M_{r\bar{u}}$: Kolonun veya perdenin alt ve üst ucunda hesaplanan taşıma gücü momenti

M_{ri} , M_{rj} : Kirişin sol ucu i ve sağ ucu j'deki kolon veya perde yüzünde hesaplanan pozitif veya negatif taşıma gücü momenti

N_{dmin} : Kolon taşıma gücü momentlerini en küçük yapan eksenel kuvvet



İsim-Boyut			Kolon Momentleri		Kiriş Momentleri		Sonuç ve Açıklama		
Kolon	Yön	Kirişler	M _{ra} [tfm]	M _{rü} [tfm]	M _{ri} [tfm]	M _{rj} [tfm]	ΣM _r kol > 1.2 ΣM _r kiriş [tfm]	Kontrol	
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler									
SZ101	+Y	KZ107	0	42.36	0	4.26	42.36 > 5.11	En üst kat	
	-Y				0	6.27	42.36 > 7.53	En üst kat	
SZ104	+Y	KZ108	0	42.37	0	4.26	42.37 > 5.11	En üst kat	
	-Y				0	6.27	42.37 > 7.53	En üst kat	
SZ105	+Y	KZ107	0	42.53	6.27	0	42.53 > 7.53	En üst kat	
	-Y				4.26	0	42.53 > 5.11	En üst kat	
SZ108	+Y	KZ108	0	43.01	6.27	0	43.01 > 7.53	En üst kat	
	-Y				4.26	0	43.01 > 5.11	En üst kat	

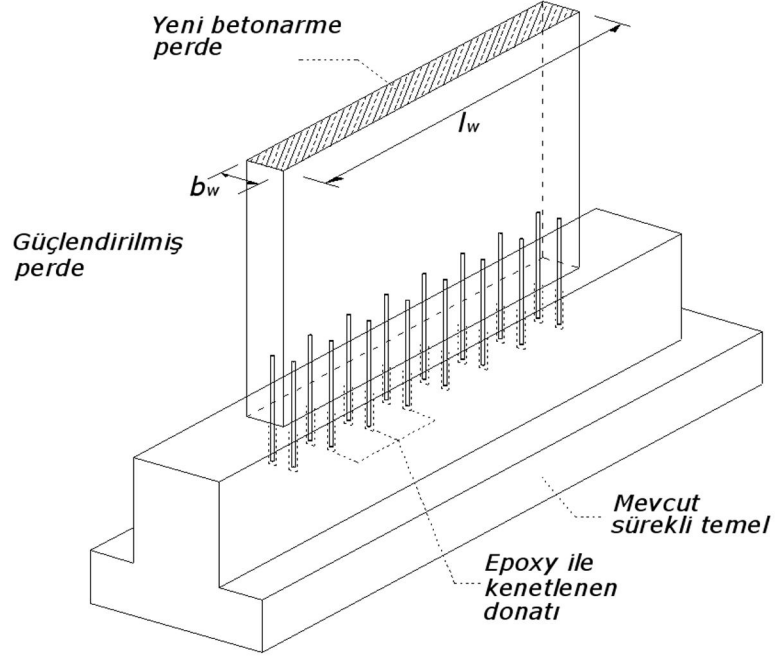
KOLON ETKİLERİ

İsim	b [cm]	h [cm]	Ac [cm ²]	As [cm ²]	N0 [tf]	NMax [tf]	Yükleme	NdMax [tf]	Nd [tf]	Md-x [tfm]	Mr-x [tfm]	Md-y [tfm]	Mr-y [tfm]	VdMax
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler														
SZ101	20	100	2000.00	21.74	405.14	183.55		9.16	-2.33	8.28	42.36	-1.16	6.83	73.55
SZ102	100	20	2000.00	21.74	405.14	183.55		9.41	0	-6.44	41.28	-3.70	6.67	73.55
SZ103	100	20	2000.00	21.74	405.14	183.55		9.41	0	5.70	41.28	-3.53	6.67	73.55
SZ104	20	100	2000.00	21.74	405.14	183.55		9.08	-2.39	8.17	42.37	-1.17	6.83	73.55
SZ105	20	100	2000.00	21.74	405.14	183.55		12.97	-0.75	-3.68	42.53	-2.35	6.86	73.55
SZ106	100	20	2000.00	21.74	405.14	183.55		12.11	0	-10.51	41.28	5.78	6.67	73.55
SZ107	100	20	2000.00	21.74	405.14	183.55		14.13	0	7.32	41.28	4.52	6.67	73.55
SZ108	20	100	2000.00	21.74	405.14	183.55		8.45	-4.06	-8.52	43.01	1.44	6.93	73.55

KOLON KONTROL

İsim	NdMax/NMax	Md/Mr(x)	Md/Mr(y)	VdMax [tf]
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler				
SZ101	0.05	0.20	0.17	73.55
SZ102	0.05	0.16	0.55	73.55
SZ103	0.05	0.14	0.53	73.55
SZ104	0.05	0.19	0.17	73.55
SZ105	0.07	0.09	0.34	73.55
SZ106	0.06	0.25	0.87	73.55
SZ107	0.08	0.18	0.68	73.55
SZ108	0.05	0.20	0.21	73.55

SÜRTÜNME KESMESİ

 I_w : Perde uzunluğu b_w : Perdenin genişliği A_c : Perde kesit alanı Çap : Perdede bulunan boyuna donatıların çapı Adet : Perde boyuna donatı sayısı A_{wf} : Perde boyuna donatı toplam alanı f_{cd} : Beton hesap dayanımı f_{yd} : Çelik hesap dayanımı μ : Kesme sürtünme katsayısı V_r : Sürtünme kesmesi dayanımı V_d : Olumsuz yükleme kombinasyonundan hesaplanan eksenel yük

Perde	I_w [m]	B_w [m]	A_c [cm ²]	Çap [mm]	Adet	A_{wf} [cm ²]	f_{cd} [tf/m ²]	f_{yd} [tf/m ²]	μ	V_r [tf]	$0.2A_c f_{cd}$ [tf]	V_d [tf]
ZEMİN KAT Rijit Diyaframa Bağlı Olmayan Objeler												
SBP	4.70	0.20	9400.00	8.0	54	27.14	1835.49	42828.08	1.00	116.25	345.0720	16.86
SBP	4.60	0.20	9200.00	8.0	48	24.13	1835.49	42828.08	1.00	103.33	337.7300	15.18
SBP	4.70	0.20	9400.00	8.0	54	27.14	1835.49	42828.08	1.00	116.25	345.0720	16.94
SBP	4.70	0.20	9400.00	8.0	54	27.14	1835.49	42828.08	1.00	116.25	345.0720	16.61

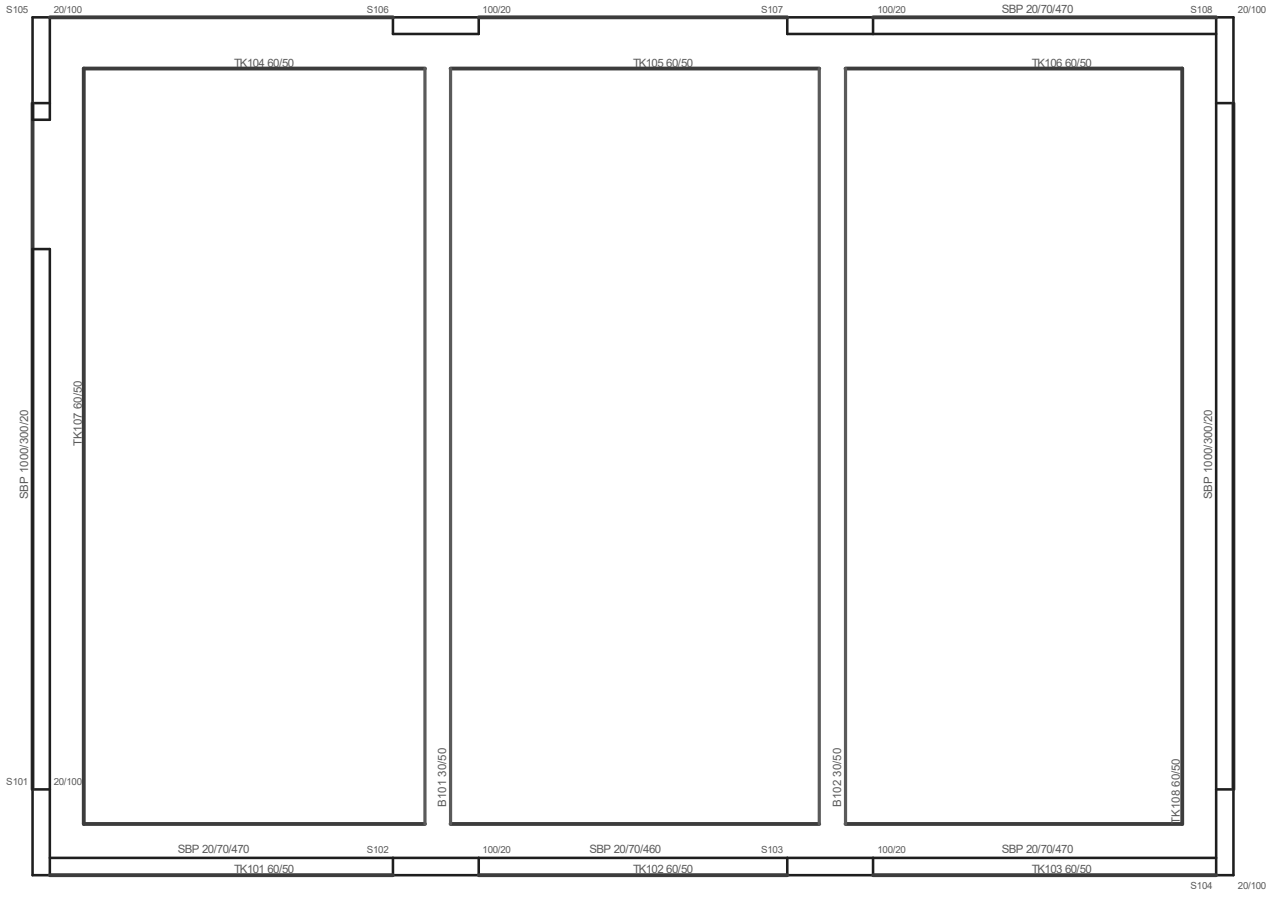
**ÇELİK KONSTRÜKSİYON ÇATI
DOĞRUSAL ANALİZ HESAP
RAPORU - TBDY 2018**

YAPI GENEL YERLEŞİM ŞEKİLLERİ

ZEMİN KAT



ZEMİN KAT - Temeller



YAPI GENEL BİLGİLERİ

YAPI KONUM BİLGİLERİ

Yapı İli	:	İZMİR
Yapı İlçesi	:	MENEMEN
Yapı Pafta No	:	
Yapı Ada No	:	3048
Yapı Parsel No	:	2
Enlem	:	38.542390
Boylam	:	27.032891

YAPI GEOMETRİK BİLGİLERİ

Kat sayısı	:	1
Yapı Yüksekliği	:	3.50 (m)
Rijit Bodrum Üstü Yapı Yüksekliği	:	3.50 (m)
Rijit Bodrum Katı Sayısı	:	0
Rijit Bodrum Kat Numarası	:	-1
Maksimum Kat Yüksekliği	:	3.50 (m)
Maksimum Kiriş Açıklığı	:	8.35 (m)
Planlanan Kullanım	:	OKUL
Rijit Diyafram Sayısı	:	0

DEPREM PARAMETRELERİ

Bina Önem Katsayısı (I)	:	1.5
Bina Kullanım Sınıfı (BKS)	:	1
Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (X / Y)	:	3 / 3
Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı (Seçilen) (X / Y)	:	3 / 3
Dayanım Fazlalığı Katsayısı (X / Y)	:	2 / 2
Eksantriste Oranı	:	0.05
Süneklik Düzeyi	:	Yüksek
Deprem Yer Hareketi Düzeyi	:	DD2
Deprem Tasarım Sınıfı (DTS)	:	1a
Bina Yükseklik Sınıfı (BYS)	:	8
Normal Performans Hedefi	:	Kontrollü Hasar
Değerlendirme / Tasarım Yaklaşımı	:	Dayanıma Göre Tasarım

ZEMİN PARAMETRELERİ

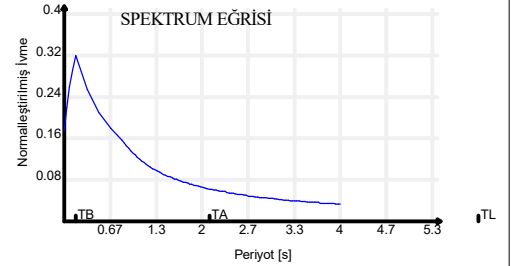
Zemin Tipi	:	ZF
Spektrum Karakteristik Periyotları	:	Ta : 0.168, Tb : 0.840
Zemin taşıma gücü	:	15.00 [tf/m²]
Yatak Katsayısı	:	1000.00 [tf/m³]

KATLAR ARASI ÖTELEME KONTROLÜ İÇİN SPEKTRUM PARAMETRELERİ

Deprem Yer Hareketi Düzeyi	:	DD-3
----------------------------	---	------

MALZEME BİLGİLERİ

Kolonlar	:	C18 B420C
Perdeler	:	C18 B420C
Kirişler	:	C18 B420C
Temeller	:	C18 B420C
Çelik Elemanlar	:	S235
Statik Malzeme Adı	:	S235
Çelik Akma Dayanımı (Fy)	:	235 Mpa
Çelik Kopma Dayanımı (Fu)	:	36709.784 tf/m²
Elastisite Modülü	:	20394324.26 tf/m²
Kayma Modülü	:	7843970.869 tf/m²
Poisson Oranı	:	0.3
Birim Ağırlık	:	7.849 tf/m³
Isıl Genleşme Katsayısı	:	1.2E-05



MALZEME BİLGİLERİ

Statik Malzeme Adı	:	C18 B420C
Betonun Karakteristik Basınç Dayanımı	:	18 Mpa
Betonun Karakteristik Çekme Dayanımı	:	151.42 tf/m ²
Beton Güvenlik Katsayısı	:	1.5
k1 Sabiti	:	0.85
Eğilme Donatısı Akma Dayanımı	:	420 Mpa
Etriye Donatısı Akma Dayanımı	:	420 Mpa
Çelik Güvenlik Katsayısı	:	1.15
Elastisite Modülü	:	2833646.784 tf/m ²
Kayma Modülü	:	1180686.16 tf/m ²
Poisson Oranı	:	0.2
Birim Ağırlık	:	2.5 tf/m ³
Isıl Genleşme Katsayısı	:	1E-05

KULLANILAN STANDARTLAR VE YÖNETMELİKLER

TS 500 (Şubat 2000)
TBDY 2018
ÇYTHYEDY (GKT)

RİJİTLİK ÇARPANLARI İLE BETON ÇATLAMIS KESİT ÖZELLİKLERİ MODELLENMESİ

Perde - Döşeme (düzlem içi)	Eksenel	Kayma
Perde	0.50	0.50
Bodrum Çevre Perdesi	0.80	0.50
Döşeme	0.25	0.25

Perde - Döşeme (düzlem dışı)	Eğilme	Kesme
Perde	0.25	1.00
Bodrum Çevre Perdesi	0.50	1.00
Döşeme	0.25	1.00

Çubuk Eleman	Eğilme	Kesme
Bağ kirişi	0.15	1.00
Kiriş	0.35	1.00
Kolon	0.70	1.00

YÜKLEMELER VE KOMBİNASYONLAR

Yükleme Durumları	Açıklama
G	Sabit yük
Q	Hareketli yük
G'	Sabit yük (Etkin kesit rijitlikleri kullanıldı)
Q'	Hareketli yük (Etkin kesit rijitlikleri kullanıldı)
Ez(G)	Düşey deprem (4.4.3.2)
S	Kar
WX(+)	X yönünde rüzgar yüklemesi
WX(-)	X yönünde rüzgar yüklemesi
WY(+)	Y yönünde rüzgar yüklemesi
WY(-)	Y yönünde rüzgar yüklemesi
Ex	X yönünde ek dışmerkezlilikli deprem yüklemesi (Tam rijit diyafram çözüm)
Ey	Y yönünde ek dışmerkezlilikli deprem yüklemesi (Tam rijit diyafram çözüm)

Yükleme Kombinasyonları	Betonarme dizaynında kullan	Çelik Dizaynında Kullan	Taban Basıncı Kontrolünde Kullan
1.4G+1.6Q	✓		✓
G+Q			✓
G'+Q'+Ex-0.3Ey+0.3Ez	✓		✓
G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez	✓		✓
G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez	✓		✓
G'+Q'-Ex+0.3Ey+0.3Ez	✓		✓
G'+Q'+Ey-0.3Ex+0.3Ez	✓		✓
G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez	✓		✓
G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez	✓		✓
G'+Q'-Ey+0.3Ex+0.3Ez	✓		✓
0.9G'+Ex-0.3Ey-0.3Ez	✓		✓
0.9G'+Ex+0.3Ey-0.3Ez	✓		✓
0.9G'-Ex-0.3Ey-0.3Ez	✓		✓
0.9G'-Ex+0.3Ey-0.3Ez	✓		✓
0.9G'+Ey-0.3Ex-0.3Ez	✓		✓

Yükleme Kombinasyonları	Betonarme dizaynında kullan	Çelik Dizaynda Kullan	Taban Basıncı Kontrolünde Kullan
0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez	✓		✓
0.9G'-Ey-0.3Ex-0.3Ez	✓		✓
0.9G'-Ey+0.3Ex-0.3Ez	✓		✓
G+1.3Q+1.3WX(+)	✓		✓
0.9G+1.3WX(+)	✓		✓
G+1.3Q+1.3WX(-)	✓		✓
0.9G+1.3WX(-)	✓		✓
G+1.3Q+1.3WY(+)	✓		✓
0.9G+1.3WY(+)	✓		✓
G+1.3Q+1.3WY(-)	✓		✓
0.9G+1.3WY(-)	✓		✓
G+Q		✓	
G+S		✓	
G+0.75Q+0.75S		✓	
G+WX(+)		✓	
G+WX(-)		✓	
G+WY(+)		✓	
G+WY(-)		✓	
G+0.75Q+0.75S+0.75WX(+)		✓	
G+0.75Q+0.75S+0.75WX(-)		✓	
G+0.75Q+0.75S+0.75WY(+)		✓	
G+0.75Q+0.75S+0.75WY(-)		✓	
0.6G+WX(+)		✓	
0.6G+WX(-)		✓	
0.6G+WY(+)		✓	
0.6G+WY(-)		✓	
G+0.7Ex-0.21Ey+0.7Ez		✓	
G+1.4Ex-0.42Ey+0.7Ez			
G+0.7Ex+0.21Ey+0.7Ez		✓	
G+1.4Ex+0.42Ey+0.7Ez			
G-0.7Ex-0.21Ey+0.7Ez		✓	
G-1.4Ex-0.42Ey+0.7Ez			
G-0.7Ex+0.21Ey+0.7Ez		✓	
G-1.4Ex+0.42Ey+0.7Ez			
G+0.7Ey-0.21Ex+0.7Ez		✓	
G+1.4Ey-0.42Ex+0.7Ez			
G+0.7Ey+0.21Ex+0.7Ez		✓	
G+1.4Ey+0.42Ex+0.7Ez			
G-0.7Ey-0.21Ex+0.7Ez		✓	
G-1.4Ey-0.42Ex+0.7Ez			
G-0.7Ey+0.21Ex+0.7Ez		✓	
G-1.4Ey+0.42Ex+0.7Ez			
G+0.75Q+0.525Ex-0.1575Ey+0.75S+0.525Ez		✓	
G+0.75Q+1.05Ex-0.315Ey+0.75S+0.525Ez			
G+0.75Q+0.525Ex+0.1575Ey+0.75S+0.525Ez		✓	
G+0.75Q+1.05Ex+0.315Ey+0.75S+0.525Ez			
G+0.75Q-0.525Ex-0.1575Ey+0.75S+0.525Ez		✓	
G+0.75Q-1.05Ex-0.315Ey+0.75S+0.525Ez			
G+0.75Q-0.525Ex+0.1575Ey+0.75S+0.525Ez		✓	
G+0.75Q-1.05Ex+0.315Ey+0.75S+0.525Ez			
G+0.75Q+0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez		✓	
G+0.75Q+1.05Ey-0.315Ex+0.75S+0.525Ez			
G+0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez		✓	
G+0.75Q+1.05Ey+0.315Ex+0.75S+0.525Ez			
G+0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez		✓	
G+0.75Q-1.05Ey-0.315Ex+0.75S+0.525Ez			
G+0.75Q-0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez		✓	
G+0.75Q-1.05Ey+0.315Ex+0.75S+0.525Ez			
0.6G+0.7Ex-0.21Ey-0.7Ez		✓	
0.6G+1.4Ex-0.42Ey-0.7Ez			
0.6G+0.7Ex+0.21Ey-0.7Ez		✓	
0.6G+1.4Ex+0.42Ey-0.7Ez			
0.6G-0.7Ex-0.21Ey-0.7Ez		✓	
0.6G-1.4Ex-0.42Ey-0.7Ez			
0.6G-0.7Ex+0.21Ey-0.7Ez		✓	
0.6G-1.4Ex+0.42Ey-0.7Ez			
0.6G+0.7Ey-0.21Ex-0.7Ez		✓	
0.6G+1.4Ey-0.42Ex-0.7Ez			
0.6G+0.7Ey+0.21Ex-0.7Ez		✓	
0.6G+1.4Ey+0.42Ex-0.7Ez			
0.6G-0.7Ey-0.21Ex-0.7Ez		✓	

Yükleme Kombinasyonları	Betonarme dizaynında kullan	Çelik Dizaynda Kullan	Taban Basıncı Kontrolünde Kullan
0.6G-1.4Ey-0.42Ex-0.7Ez			
0.6G-0.7Ey+0.21Ex-0.7Ez		√	
0.6G-1.4Ey+0.42Ex-0.7Ez			

Analiz Ayarları Raporu

Deprem Yönetmeliği

TBDY 2018

Seçildi

TBDY 2007

Deprem Yüklü Hesaplama Yöntemi

Mod katkılarının birleştirilmesi ile hesaplanan yatay kat kuvvetlerini uygula

Elemana özgü sonuçlardan mod katkılarının birleştirilmesi

Seçildi

Diyafram Modelleme Yöntemi

Tam rijit diyafram (Matematiksel rijit diyafram modeli)

Seçildi

Diyafram kütlelerini rijit diyafram merkezinde yoğunlaştır

Seçildi

Düşey yükler için rijit diyaframı kullan

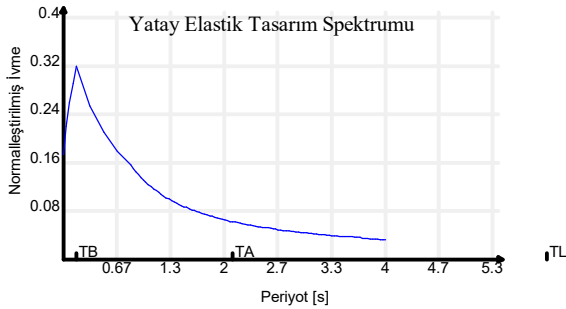
Yarı rijit diyafram (Döşeme birlikte analiz modeli)

&Döşeme dizaynında deprem etkilerini dikkate al

Döşeme tasarımında düzlem içi kuvvetleri dikkate al (ENV 1992-1-1 1992 Eurocode 2)

TBDY 2018 Seçenekleri

Deprem Yer Hareketi Düzeyi	DD-2	Seçildi
Bina Kullanım Sınıfı (BKS)	1	Seçildi
Bina önem katsayısı (I)	1.5	Seçildi
Hastaneler, sağlık ocakları, askeri kırsal vb.		
Eksantriste oranı	0.05	Seçildi
Deprem Tasarım Sınıfı (DTS)	1a	Seçildi
Bina Yükseklik Sınıfı (BYS)	8	Seçildi
Normal Performans Hedefi	Kontrollü Hasar	Seçildi
Değerlendirme / Tasarım Yaklaşımı	Dayanıma Göre Tasarım	Seçildi
Taşıyıcı sistem davranış katsayısı (R) X	3.00	Seçildi
Taşıyıcı sistem davranış katsayısı (R) Y	3.00	Seçildi
Dayanım fazlalığı Katsayısı (D) X	2.00	Seçildi
Dayanım fazlalığı Katsayısı (D) Y	2.00	Seçildi
Döşeme Tipi	Kirşli ya da Kaset Döşeme	Seçildi
Süneklik Düzeyi	Yüksek	Seçildi
Bina Sistemi		
Betonarme		Seçildi
Çelik		
Çelik+Betonarme		
Gevrek malzemeden yapılmış dolgu duvarların/cephe elemanlarının bağlantısı		
Esnek derz veya bağlantı yok, tamamen bitişik (4.9.1.3.a)		Seçildi
Cephe elemanları esnek bağlantılarla bağlı veya dolgu duvarlar bağımsız (4.9.1.3.b)		
Kolon kiriş kesme güvenliğinde konsol ve basit kirişleri dikkate al		
(TBDY 2018 7.5.2, vb.) sünek yapı maddelerini rijit bodruma uygula		
4.3.2.4 Maddesini betonarme perde içeren tüm sistemlere uygula		
Perde toplam devrilme momenti hesabında 1/3 şartını sağlamayan bağ kirişlerinin de (Nv) katkısını dikkate al		



Tasarım Spektrumu Parametreleri

Fonksiyon adı	DSF1
Spektrum çarpanı	1.00
Ss	0.985
S1	0.240

Tasarım Spektrumu Parametreleri

Sd1	0.744
Sds	1.095
Pga	0.405
Pgv	25.349
Zemin sınıfı	ZF
TA	0.168
TB	0.840
Bina koordinatları	
Enlem	38.542390
Boylam	27.032891

Rüzgar Yüğü

Kaplamalara etkiyen rüzgar yüklerini hesapla	Seçildi
Normal tip yapı / $0.8 - 1.2 \sin(\alpha) - 0.4$	Seçildi
Kule tipinde yapı / $1.2 - 1.6 \sin(\alpha) - 0.4$	
Zemin kotu	0 [m]
Rüzgar yüklerini rijit diyaframa uygula	Seçildi

Temel - Zemin

Zemin birim ağırlığı	2.10 [tf/m ³]	Seçildi
Yatak katsayısı	1000.00 [tf/m ³]	Seçildi
Zemin taşıma gücü	15.00 [tf/m ²]	Seçildi
Zemin sınıfı	ZF	Seçildi
TA	0.168	
TB	0.840	

Temellerin zemin taşıma gücü kontrolünü ortalama gerilmeye göre yap

Temellerin zemin taşıma gücü kontrolünde deprem yüklemelerini kullan

Temellerde negatif zemin taşıma gücü kontrolü yap

Radye temellerin zemin taşıma gücü kontrolünü ortalama gerilmeye göre yap

Kirişsiz radyelerin taşıma gücü kontrolünde deprem yüklemelerini kullan

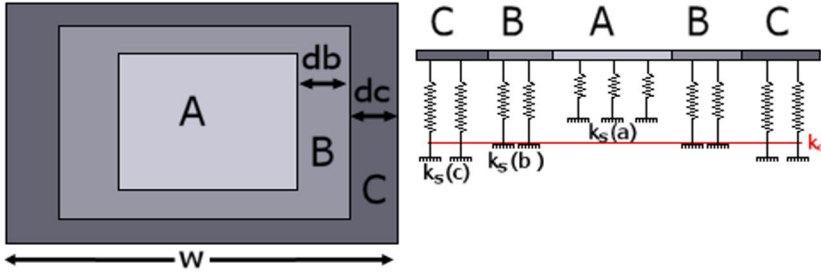
Radye temellerde negatif zemin taşıma gücü kontrolü yap

Üst yapı etkileşimli çözüm

Seçildi

Radye temel - üst yapı etkileşim

Düz bağlantı	Seçildi
Bağlantı bölgesini büyüt	
Oran x h	
Kolon ve perdenin altında kalan kabuk elemanlar için kalınlık çarpanı	1.00



Radye temellerde Çoklu Eşlenik Winkler Yay yöntemini kullan

B Bölgesi uzunluk oranı (db/w)	0.13	Seçildi
B bölgesi faktörü &ks(b)/ks(a)	1.50	Seçildi
C Bölgesi uzunluk oranı (dc/w)	0.13	Seçildi
C &bölgesi faktörü ks(c)/ks(a)	2.00	Seçildi

Yük - Güvenlik

Zati yük faktörü	1.40	Seçildi
Hareketli yük katsayısı	1.60	Seçildi
Ak hesabı için duvar birim ağırlığı (t / m ³)	1.30	Seçildi
Alt kat Ak değerini üstteki katla aynı kullan		Seçildi
Hesap donatısı toleransı (%)	0.00 %	Seçildi
Kesit kontrolü toleransı (%)	0.00 %	Seçildi
TS500 yeniden dağılım maddesini uygula		Seçildi
TS498 hareketli yük azaltma maddesini uygula		Seçildi
Konut, büro ve işhanları		Seçildi
Hafif çalışma yapılan işyerleri, atölyeler, imalathaneler ve mağazalar		

Yumuşak kat tanımlama kriteri

Rijitlik düzensizliği katsayısı nki > 2 (TBDY2018)	Seçildi
Rijitlik düzensizliği katsayısı nki > 1.5 (ISMEP2008)	

Çelik Tasarım Seçenekleri

Yönetmelik

AISC 360-16 (ASD)

AISC 360-16 (LRFD)

ÇYTHYEDY (GKT)

Seçildi

ÇYTHYEDY (YDKT)

Bulon grubu analiz yöntemi

Elastik

Seçildi

Anlık dönme merkezi

Kaynak analiz yöntemi

Elastik

Seçildi

Anlık dönme merkezi

Tüp kesitlerde tasarım et kalınlığını azalt

Seçildi

Diğer Analiz Ayarları

Rapor alırken projede uygunluk kontrolü yap

Seçildi

Adlandırma

K101

Seçildi

K1001

Analiz seçenekleri

Döşeme analizi ve betonarme dizaynı

Temel analizi ve betonarme dizaynı

Seçildi

Çevresel etki sınıfı

XC3

Seçildi

Orta derecede rutubetli

TBDY 2018 Deprem Parametreleri Raporu

DD-1 : 50 yılda aşılma olasılığı %2 (tekrarlanma periyodu 2475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi

DD-2 : 50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlanma periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi

DD-3 : 50 yılda aşılma olasılığı %50 (tekrarlanma periyodu 72 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi

DD-4 : 50 yılda aşılma olasılığı %68 (tekrarlanma periyodu 43 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi

F_s : Kısa periyot bölgesi için yerel zemin etki katsayısı

F₁ : 1.0 saniye periyot için yerel zemin etki katsayısı

S_{ps} : Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_{p1} : 1.0 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_s : Kısa periyot harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S₁ : 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

PGA : En büyük yer ivmesi [g]

I : Bina önem katsayısı

PGV : En büyük yer hızı [cm/sn]

KH : Kontrollü hasar performans düzeyi

BKS : Bina kullanım sınıfı

SH : Sınırlı hasar performans düzeyi

BYS : Bina yükseklik sınıfı

DGT : Dayanıma göre tasarım

D : Dayanım Fazlalığı Katsayısı

SGDT : Şekil değiştirmeye göre değerlendirme ve tasarım

R : Taşıyıcı sistem davranış katsayısı

2.2.2. Deprem Yer Hareketi Düzeyi-2 (DD-2)

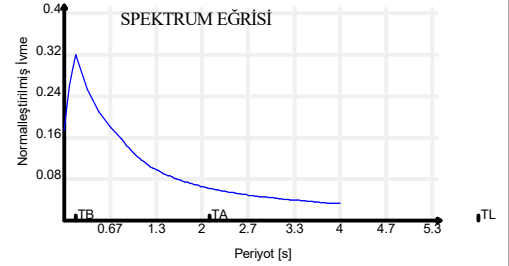
DD-2 Deprem Yer Hareketi, spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %10 ve buna karşı gelen tekrarlanma periyodunun 475 yıl olduğu seyrek deprem yer hareketini nitelemektedir. Bu deprem yer hareketi, standart tasarım deprem yer hareketi olarak da adlandırılmaktadır.

Zemin Tipi ZF

Bina Konumu			
Enlem	38.542390	Boylam	27.032891

Tablo 3.1 – Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları

Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)
BKS=1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminaleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
BKS=2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2
BKS=3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0



Tablo 3.2 – Deprem Tasarım Sınıfları (DTS)

DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı (S_{DS})	Bina Kullanım Sınıfı	
	BKS = 1	BKS = 2, 3
$S_{DS} < 0.33$	DTS = 4a	DTS = 4
$0.33 \leq S_{DS} < 0.50$	DTS = 3a	DTS = 3
$0.50 \leq S_{DS} < 0.75$	DTS = 2a	DTS = 2
$0.75 \leq S_{DS}$	DTS = 1a	DTS = 1

Tablo 3.3 – Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları

Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]		
	DTS = 1, 1a, 2, 2a	DTS = 3, 3a	DTS = 4, 4a
BYS = 1	$H_N > 70$	$H_N > 91$	$H_N > 105$
BYS = 2	$56 < H_N \leq 70$	$70 < H_N \leq 91$	$91 < H_N \leq 105$
BYS = 3	$42 < H_N \leq 56$	$56 < H_N \leq 70$	$56 < H_N \leq 91$
BYS = 4	$28 < H_N \leq 42$	$42 < H_N \leq 56$	
BYS = 5	$17.5 < H_N \leq 28$	$28 < H_N \leq 42$	
BYS = 6	$10.5 < H_N \leq 17.5$	$17.5 < H_N \leq 28$	
BYS = 7	$7 < H_N \leq 10.5$	$10.5 < H_N \leq 17.5$	
BYS = 8	$H_N \leq 7$	$H_N \leq 10.5$	

Tablo 3.4. Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Yeni Yapılacak veya Mevcut Binalar İçin Performans Hedefleri ve Uygulanacak Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımları

(a) Yeni Yapılacak Yerde Dökme Betonarme, Ötümlü Betonarme ve Çelik Binalar (Yüksek Binalar Dışında – $BYS \geq 2$)

Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 1a ⁽¹⁾ , 2, 2a ⁽¹⁾ , 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a ⁽²⁾ , 2a ⁽²⁾	
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı
DD-3	—	—	SH	ŞGDT
DD-2	KH	DGT ⁽⁵⁾	KH	DGT ^(3,4)
DD-1	—	—	KH	ŞGDT

Deprem Yer Hareketi Düzeyi	DD-2
Normal Performans Hedefi	Kontrollü Hasar
Değerlendirme / Tasarım Yaklaşımı	Dayanıma Göre Tasarım
Diyafram Tipi	Rijit
Bina Sistemi	Betonarme
Döşeme Tipi	Kirşli ya da Kaset Döşeme
Süneklik Düzeyi	Yüksek

X Yönü

Bina Taşıyıcı Sistemi	Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı R	Dayanım Fazlalığı Katsayısı D	İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfları BYS
A. YERİNDE DÖKME BETONARME BİNA TAŞIYICI SİSTEMLERİ			
A1. Süneklik Düzeyi Yüksek Taşıyıcı Sistemler			
A16. Deprem etkilerinin tamamının çatı düzeyindeki bağlantıları mafsallı olan ve yüksekliği 12 m'yi geçmeyen <i>süneklik düzeyi yüksek</i> betonarme kolonlar tarafından karşılandığı tek katlı binalar	3	2	—

Y Yönü

Bina Taşıyıcı Sistemi	Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı R	Dayanım Fazlalığı Katsayısı D	İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfları BYS
A. YERİNDE DÖKME BETONARME BİNA TAŞIYICI SİSTEMLERİ			
A1. Süneklik Düzeyi Yüksek Taşıyıcı Sistemler			
A16. Deprem etkilerinin tamamının çatı düzeyindeki bağlantıları mafsallı olan ve yüksekliği 12 m'yi geçmeyen <i>süneklik düzeyi yüksek</i> betonarme kolonlar tarafından karşılandığı tek katlı binalar	3	2	—

DÖŞEMELERDEN PERDELERE AKTARILAN DEPREM YÜKLERİNİN KONTROLÜ (7.11.5)

A_{sa} : Aktarma donatısı alanı

A_{sb} : Bağlantı donatısı alanı

D : Dayanım fazlalığı katsayısı

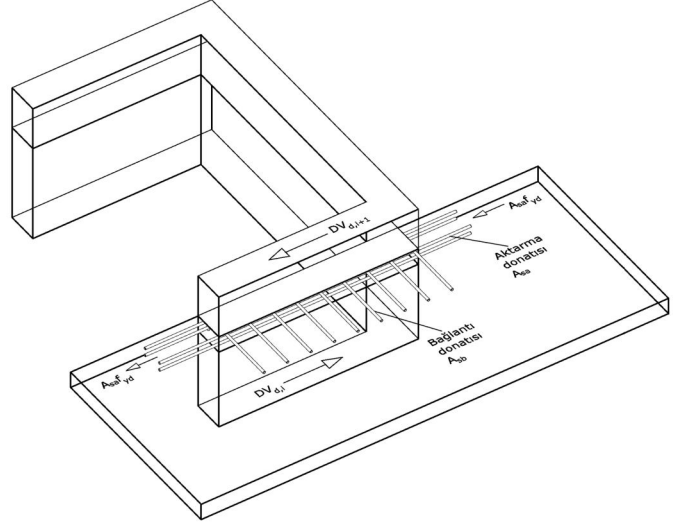
f_{yd} : Donatının tasarım akma dayanımı

$V_{d,i}$: Yük katsayıları ile çarpılmış düşey yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan, döşemenin katında bulunan perdenin üst noktasındaki kesme kuvveti

$V_{d,i+1}$: Yük katsayıları ile çarpılmış düşey yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan döşemenin üst katında bulunan perdenin alt noktasındaki kesme kuvveti

V_d : Perde kesme kuvvetlerinin farkı, **$V_d = V_{d,i} - V_{d,i+1}$**

μ : Kesme sürtüntünmesi katsayısı, bir döküm birleşimlerde **$\mu=1$** olarak alınmaktadır.



Madde 7.11.5 kontrolü, kirişsiz döşemeli ya da A2 veya A3 düzensizliğine sahip binalarda uygulanmaktadır.

Madde 7.11.5 kontrolü, kirişsiz döşemeli ya da A2 veya A3 düzensizliğine sahip binalarda uygulanmaktadır.

MAKAS ÖN BİLGİSİ

h : Profil yüksekliği

b : Profil genişliği

t_w : Profil gövde kalınlığı

t_f : Profil başlık kalınlığı

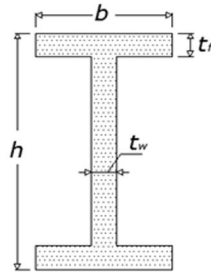
A : Profil kesit alanı

I_y, I_z : Kuvvetli ve zayıf eksen atalet momenti

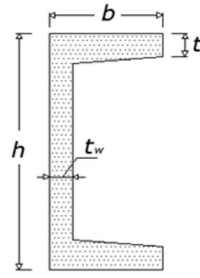
$W_{el.y}, W_{el.z}$: Kuvvetli ve zayıf eksen elastik mukavemet momenti

$W_{pl.y}, W_{pl.z}$: Kuvvetli ve zayıf eksen plastik mukavemet momenti

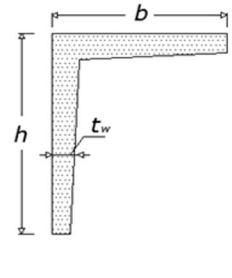
i_y, i_z : Atalet yarıçapı



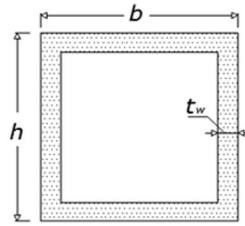
I Kesitler



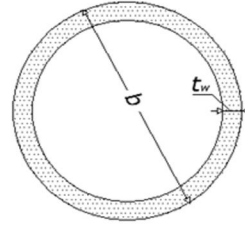
U Kesitler



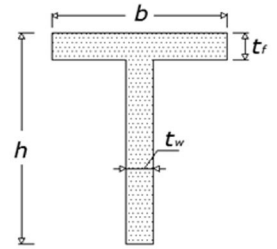
L Kesitler



Kutu Kesitler



Boru Kesitler



T Kesitler

Genel Tasarım Kriterleri	
Kullanılan Çelik Tasarım Yönetmeliği	ÇYTHYEDY (GKT)
Deprem Yönetmeliği	TBDY 2018
Kullanılan Analiz Yöntemi	Doğrusal Statik Analiz
Süneklik Düzeyi	Yüksek Süneklik
Güvenlik katsayısı(Ω)	1.67

Makaslarda Kullanılan Malzemeler						
Çelik Sınıfı	Akma Dayanımı F_y [tf/m ²]	Kopma Dayanımı F_u [tf/m ²]	Elastisite Modülü E [tf/m ²]	Kayma modülü G [tf/m ²]	Birim Ağırlık [t/m ³]	Isıl Genleşme Katsayısı α
S235	23963.3	36709.8	20394324.3	7843970.9	7.849	1.2E-5

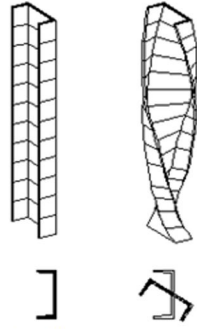
Makas Kesitleri	Boyutlar				Alan A [cm ²]	Kuvvetli Eksen				Zayıf Eksen			
	h [cm]	b [cm]	t_w [cm]	t_f [cm]		I_y [cm ⁴]	$W_{el.y}$ [cm ³]	$W_{pl.y}$ [cm ³]	i_y [cm]	I_z [cm ⁴]	$W_{el.z}$ [cm ³]	$W_{pl.z}$ [cm ³]	i_z [cm]
2*L 90x7-10	9	19		0.7	24.5	184.8	75.5	51.6	2.75	397.9	41.9	72.2	4.03
2*L 60x6-10	6	13		0.6	13.8	0	27.0	19.3	1.81	111.6	17.2	30.2	2.84

MAKAS ELEMANLARI EKSENEL KAPASİTE HESABI

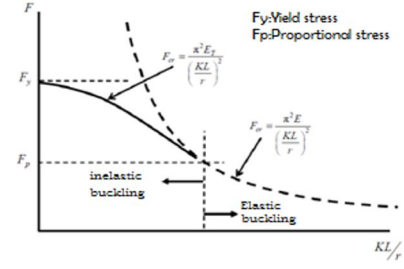
P_u : Yük katsayıları
kullanılarak hesaplanan
eksenel kuvvet

P_n/Ω : Emniyetli eksenel
dayanım

λ : Narinlik

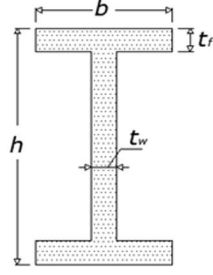


Stabil Durum
Burulmalı Burkulma

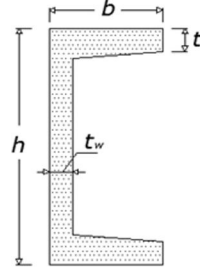


Makas	Etkiler					Narinlik		
	Kombinasyon	P_u [tf]	P_n/Ω [tf]	$P_u/$ (P_n/Ω)	Oran<1	λ	λ_{max}	$\lambda < \lambda_{max}$
TRSZ008_1 (2*L 90x7-10)	G-0.7Ey-0.21Ex+0.7Ez	-6.39	4.10	1.558	✗	248.13	200.00	✗
TRSZ008_2 (2*L 90x7-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -5.83	-5.83	3.90	1.497	✗	254.61	200.00	✗
TRSZ008_3 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 2.56	2.56	19.84	0.129	✓	139.49	300.00	✓
TRSZ008_4 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -3.10	-3.10	6.04	0.514	✓	153.66	200.00	✓
TRSZ008_5 (2*L 60x6-10)	0.6G-0.7Ey-0.21Ex-0.7Ez	-1.49	5.99	0.249	✓	154.31	200.00	✓
TRSZ008_6 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 2.46	2.46	19.84	0.124	✓	124.67	300.00	✓
TRSZ008_7 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -3.20	-3.20	7.22	0.443	✓	140.34	200.00	✓
TRSZ008_8 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 1.88	1.88	19.84	0.095	✓	109.84	300.00	✓
TRSZ008_9 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -2.67	-2.67	8.61	0.310	✓	127.36	200.00	✓
TRSZ008_10 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 1.38	1.38	19.84	0.069	✓	95.02	300.00	✓
TRSZ008_11 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -2.22	-2.22	10.03	0.221	✓	114.82	200.00	✓
TRSZ008_12 (2*L 60x6-10)	0.6G-0.7Ey-0.21Ex-0.7Ez	-0.75	14.03	0.054	✓	80.19	200.00	✓
TRSZ008_13 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -1.68	-1.68	11.42	0.147	✓	102.88	200.00	✓
TRSZ008_14 (2*L 60x6-10)	G-0.7Ey-0.21Ex+0.7Ez	-1.26	15.55	0.081	✓	65.37	200.00	✓
TRSZ008_15 (2*L 60x6-10)	G-0.7Ey-0.21Ex+0.7Ez	-1.27	12.71	0.100	✓	91.80	200.00	✓
TRSZ008_16 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -2.27	-2.27	16.70	0.136	✓	50.55	200.00	✓
TRSZ008_17 (2*L 60x6-10)	G+0.7Ey+0.21Ex+0.7Ez	2.11	19.84	0.106	✓	81.91	300.00	✓
TRSZ008_18 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -3.41	-3.41	17.26	0.198	✓	35.72	200.00	✓
TRSZ008_19 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 4.80	4.80	19.84	0.242	✓	73.69	300.00	✓
TRSZ008_20 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 4.89	4.89	19.84	0.247	✓	44.95	300.00	✓
TRSZ008_21 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -1.10	-1.10	17.38	0.063	✓	27.56	200.00	✓
TRSZ008_1 (2*L 90x7-10)	G-0.7Ey-0.21Ex+0.7Ez	-6.32	4.10	1.540	✗	248.13	200.00	✗
TRSZ008_2 (2*L 90x7-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -5.82	-5.82	3.90	1.494	✗	254.61	200.00	✗
TRSZ008_3 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 2.56	2.56	19.84	0.129	✓	139.49	300.00	✓
TRSZ008_4 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -3.10	-3.10	6.04	0.514	✓	153.66	200.00	✓
TRSZ008_5 (2*L 60x6-10)	0.6G-0.7Ey-0.21Ex-0.7Ez	-1.42	5.99	0.237	✓	154.31	200.00	✓
TRSZ008_6 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 2.44	2.44	19.84	0.123	✓	124.67	300.00	✓
TRSZ008_7 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -3.19	-3.19	7.22	0.441	✓	140.34	200.00	✓
TRSZ008_8 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 1.86	1.86	19.84	0.094	✓	109.84	300.00	✓
TRSZ008_9 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -2.65	-2.65	8.61	0.308	✓	127.36	200.00	✓
TRSZ008_10 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 1.37	1.37	19.84	0.069	✓	95.02	300.00	✓
TRSZ008_11 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -2.20	-2.20	10.03	0.219	✓	114.82	200.00	✓
TRSZ008_12 (2*L 60x6-10)	0.6G-0.7Ey-0.21Ex-0.7Ez	-0.75	14.03	0.053	✓	80.19	200.00	✓
TRSZ008_13 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -1.67	-1.67	11.42	0.146	✓	102.88	200.00	✓
TRSZ008_14 (2*L 60x6-10)	G-0.7Ey-0.21Ex+0.7Ez	-1.24	15.55	0.080	✓	65.37	200.00	✓
TRSZ008_15 (2*L 60x6-10)	G-0.7Ey-0.21Ex+0.7Ez	-1.27	12.71	0.100	✓	91.80	200.00	✓
TRSZ008_16 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -2.25	-2.25	16.70	0.134	✓	50.55	200.00	✓
TRSZ008_17 (2*L 60x6-10)	G+0.7Ey+0.21Ex+0.7Ez	2.08	19.84	0.105	✓	81.91	300.00	✓
TRSZ008_18 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -3.38	-3.38	17.26	0.196	✓	35.72	200.00	✓
TRSZ008_19 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 4.76	4.76	19.84	0.240	✓	73.69	300.00	✓
TRSZ008_20 (2*L 60x6-10)	0.75Q+0.525Ey+0.1575Ex+0.75S+0.525Ez 4.86	4.86	19.84	0.245	✓	44.95	300.00	✓
TRSZ008_21 (2*L 60x6-10)	0.75Q-0.525Ey-0.1575Ex+0.75S+0.525Ez -1.11	-1.11	17.38	0.064	✓	27.56	200.00	✓

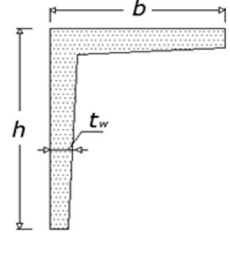
AŞIK ÖN BİLGİSİ

 h : Profil yüksekliği b : Profil genişliği t_w : Profil gövde kalınlığı t_f : Profil başlık kalınlığı A : Profil kesit alanı I_y, I_z : Kuvvetli ve zayıf eksen atalet momenti $W_{el.y}, W_{el.z}$: Kuvvetli ve zayıf eksen elastik mukavemet momenti $W_{pl.y}, W_{pl.z}$: Kuvvetli ve zayıf eksen plastik mukavemet momenti i_y, i_z : Atalet yarıçapı

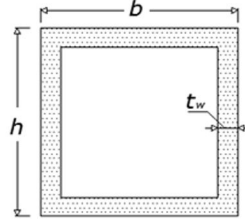
I Kesitler



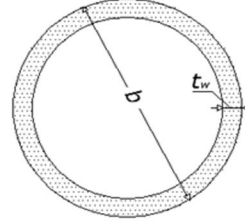
U Kesitler



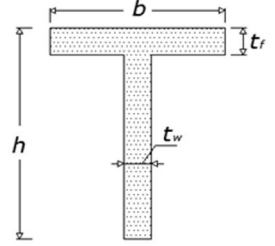
L Kesitler



Kutu Kesitler



Boru Kesitler



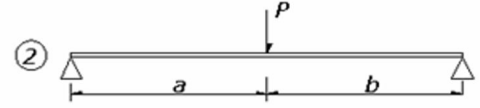
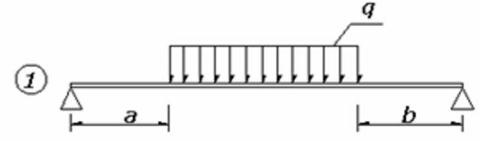
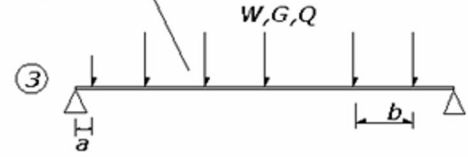
T Kesitler

Genel Tasarım Kriterleri	
Kullanılan Çelik Tasarım Yönetmeliği	ÇYTHYEDY (GKT)
Deprem Yönetmeliği	TBDY 2018
Kullanılan Analiz Yöntemi	Doğrusal Statik Analiz
Süneklik Düzeyi	Yüksek Süneklik
Güvenlik katsayısı(Ω)	1.67

Aşıklarda Kullanılan Malzemeler						
Çelik Sınıfı	Akma Dayanımı F_y [tf/m ²]	Kopma Dayanımı F_u [tf/m ²]	Elastisite Modülü E [tf/m ²]	Kayma modülü G [tf/m ²]	Birim Ağırlık [t/m ³]	Isıl Genleşme Katsayısı α
S235	23963.3	36709.8	20394324.3	7843970.9	7.849	1.2E-5

Aşık Kesitleri	Boyutlar				Alan	Kuvvetli Eksen				Zayıf Eksen			
Kesit	h [cm]	b [cm]	t _w [cm]	t _f [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	W _{el.y} [cm ³]	W _{pl.y} [cm ³]	i _y [cm]	I _z [cm ⁴]	W _{el.z} [cm ³]	W _{pl.z} [cm ³]	i _z [cm]
UPN 200	20	8	0.9	1.1	32.2	1908.6	190.9	227.5	7.7	146.1	26.6	51.5	2.13

AŞIK YÜKLERİ

G : Aşık sistemine gelen sabit yük**Q** : Aşık sistemine gelen hareketli yük**W** : Aşık sistemine gelen rüzgar yükü**P** : Aşık tekil yükü**q** : Aşık çizgisel yayılı yükü**Yük Tipi(*)** : Aşık üzerinde bulunan yükün nereden alındığı**Yük Değeri** : Yükün yayılı yük, veya tekil yük olarak değeriAşık sistemine
etkiyen
tekil yükler.

KAPLAMALARA ETKİYEN YÜKLER

Kaplama	Birim Ağırlık [tf/m ²]	Kar Yükü [tf/m ²]	Hareketli yük [tf/m ²]	Kullanıcı Tanımlı Rüzgar Yükleri			
				+X [tf/m ²]	-X [tf/m ²]	+Y [tf/m ²]	-Y [tf/m ²]
ZEMİN KAT							
	0.015	0.037	0	-	-	-	-
	0.015	0.037	0	-	-	-	-
	0.015	0.037	0	-	-	-	-

Aşık	Yük Tipi	*	Yük	a [cm]	b [cm]	Aşık	Yük Tipi	*	Yük	a [cm]	b [cm]
PEZ002	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0	PEZ002(x2)	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0
	Kaplama Zati Yükü	1	0.009 tf/m	0	0		Kaplama Zati Yükü	1	0.009 tf/m	0	0
	Kar	1	0.022 tf/m	0	0		Kar	1	0.022 tf/m	0	0
	Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0		Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0
PEZ002(x2)	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0	PEZ002(x2)	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0
	Kaplama Zati Yükü	1	0.009 tf/m	0	0		Kaplama Zati Yükü	1	0.009 tf/m	0	0
	Kar	1	0.022 tf/m	0	0		Kar	1	0.022 tf/m	0	0
	Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0		Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0
PEZ002	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0	PEZ002(x2)	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0
	Kaplama Zati Yükü	1	0.009 tf/m	0	0		Kaplama Zati Yükü	1	0.009 tf/m	0	0
	Kar	1	0.022 tf/m	0	0		Kar	1	0.022 tf/m	0	0
	Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0		Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0
PEZ002	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0	PEZ003(x2)	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0
	Kaplama Zati Yükü	1	0.009 tf/m	0	0		Kaplama Zati Yükü	1	0.009 tf/m	0	0
	Kar	1	0.022 tf/m	0	0		Kar	1	0.022 tf/m	0	0
	Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0		Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0		Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0

Aşık	Yük Tipi	*	Yük	a [cm]	b [cm]
	Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0
PEZ003(x6)	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0
	Kaplama Zati Yüğü	1	0.018 tf/m	0	0
	Kar	1	0.043 tf/m	0	0
	Rüzgar X+	1	0.024 tf/m	0	0
	Rüzgar X-	1	0.024 tf/m	0	0
	Rüzgar Y+	1	0.024 tf/m	0	0
	Rüzgar Y-	1	0.008 tf/m	0	0
PEZ004(x2)	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0
	Kaplama Zati Yüğü	1	0.009 tf/m	0	0
	Kar	1	0.022 tf/m	0	0
	Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0
	Kaplama Zati Yüğü	1	0.009 tf/m	0	0
	Kar	1	0.022 tf/m	0	0
	Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0
	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0
PEZ004(x2)	Kaplama Zati Yüğü	1	0.009 tf/m	0	0
	Kar	1	0.022 tf/m	0	0
	Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0
	Kaplama Zati Yüğü	1	0.009 tf/m	0	0
	Kar	1	0.022 tf/m	0	0
	Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0
	Zati yük	1	0.025 tf/m	0	0
	Kaplama Zati Yüğü	1	0.009 tf/m	0	0
PEZ004	Kar	1	0.022 tf/m	0	0
	Rüzgar X+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar X-	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y+	1	0.012 tf/m	0	0
	Rüzgar Y-	1	0.004 tf/m	0	0
PEZ004					

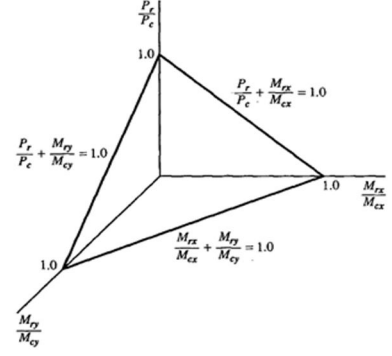
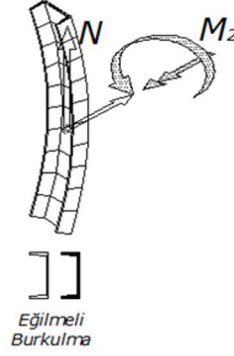
AŞIK BİRLEŞİK TASARIM KONTROLÜ

P_u : Yük katsayıları
kullanılarak hesaplanan
eksenel kuvvet

P_n/Ω : Emniyetli eksenel
dayanım

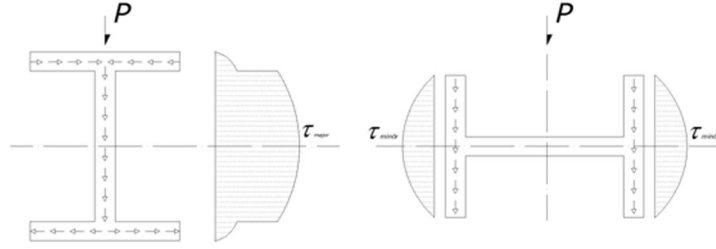
M_u : Yük katsayıları
kullanılarak hesaplanan
eğilme momenti

M_n/Ω : Emniyetli eğilme
dayanımı



Aşık	Tasarım Noktası [m]	Eksenel		Majör Aks Eğilme		Minör Aks Eğilme		Kontrol	
		P_u [tf]	P_n/Ω [tf]	M_u [tfm]	M_n/Ω [tfm]	M_u [tfm]	M_n/Ω [tfm]	Etkileşim Denklemi	Oran <1
PEZ002_1 (UPN 200) G+S	4.70	0	1.75	-0.60	3.26	0.14	0.61	(11.1b)	0.42 ✓
PEZ002_2 (UPN 200) G+S	4.70	0	1.75	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.65 ✓
PEZ002_3 (UPN 200) G+S	4.70	0	1.75	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.65 ✓
PEZ002_4 (UPN 200) G+S	4.70	0	1.75	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.65 ✓
PEZ002_5 (UPN 200) G+S	4.70	0	1.75	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.65 ✓
PEZ002_6 (UPN 200) G+S	4.70	0	1.75	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.65 ✓
PEZ002_7 (UPN 200) G+S	4.70	0	46.16	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.65 ✓
PEZ002_8 (UPN 200) G+S	4.70	0	46.16	-0.60	3.26	0.14	0.61	(11.1b)	0.42 ✓
PEZ003_1 (UPN 200) G+S	2.30	0	1.83	0.14	2.42	-0.03	0.61	(11.1b)	0.11 ✓
PEZ003_2 (UPN 200) G+S	2.30	0	46.16	0.22	2.42	-0.05	0.61	(11.1b)	0.18 ✓
PEZ003_3 (UPN 200) G+S	2.30	0	46.16	0.22	2.42	-0.05	0.61	(11.1b)	0.18 ✓
PEZ003_4 (UPN 200) G+S	2.30	0	46.16	0.22	2.42	-0.05	0.61	(11.1b)	0.18 ✓
PEZ003_5 (UPN 200) G+S	2.30	0	1.83	0.22	2.42	-0.05	0.61	(11.1b)	0.18 ✓
PEZ003_6 (UPN 200) G+S	2.30	0	46.16	0.22	2.42	-0.05	0.61	(11.1b)	0.18 ✓
PEZ003_7 (UPN 200) G+S	2.30	0	46.16	0.22	2.42	-0.05	0.61	(11.1b)	0.18 ✓
PEZ003_8 (UPN 200) G+S	2.30	0	46.16	0.14	2.42	-0.03	0.61	(11.1b)	0.11 ✓
PEZ004_1 (UPN 200) G+S	0	0	1.75	-0.60	3.26	0.14	0.61	(11.1b)	0.41 ✓
PEZ004_2 (UPN 200) G+S	0	0	1.75	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.64 ✓
PEZ004_3 (UPN 200) G+S	0	0	1.75	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.64 ✓
PEZ004_4 (UPN 200) G+S	0	0	1.75	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.64 ✓
PEZ004_5 (UPN 200) G+S	0	0	1.75	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.64 ✓
PEZ004_6 (UPN 200) G+S	0	0	1.75	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.64 ✓
PEZ004_7 (UPN 200) G+S	0	0	46.16	-0.93	3.26	0.22	0.61	(11.1b)	0.64 ✓
PEZ004_8 (UPN 200) G+S	0	0	46.16	-0.60	3.26	0.14	0.61	(11.1b)	0.41 ✓

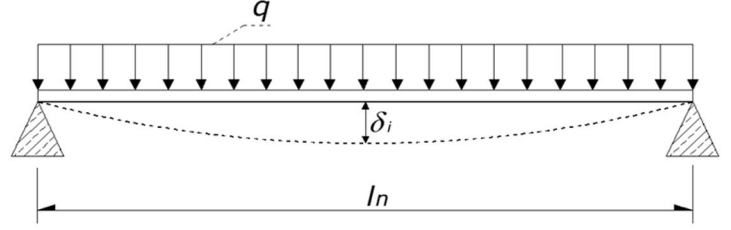
AŞIK KESME KONTROLÜ

 Ω : Kesme emniyet faktörü V_n : Nominal kesme dayanımı V_n/Ω : Emniyetli kesme dayanımı V_u : Yük katsayıları kullanılarak hesaplanan kesme kuvveti

Aşık	Aks	Kombinasyon	V_u [tf]	V_n/Ω [tf]	$V_u/(V_n/\Omega)$	$V_u/(V_n/\Omega) < 1$
PEZ002_1	Majör Aks	G+S	0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.10	14.85	0.006	✓
PEZ002_2	Majör Aks	G+S	0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.10	14.85	0.006	✓
PEZ002_3	Majör Aks	G+S	0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.10	14.85	0.006	✓
PEZ002_4	Majör Aks	G+S	0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.10	14.85	0.006	✓
PEZ002_5	Majör Aks	G+S	0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.10	14.85	0.006	✓
PEZ002_6	Majör Aks	G+S	0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.10	14.85	0.006	✓
PEZ002_7	Majör Aks	G+S	0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.10	14.85	0.006	✓
PEZ002_8	Majör Aks	G+S	0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.10	14.85	0.006	✓
PEZ003_1	Majör Aks	G+S	0.19	14.64	0.013	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.04	14.85	0.003	✓
PEZ003_2	Majör Aks	G+S	0.19	14.64	0.013	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.04	14.85	0.003	✓
PEZ003_3	Majör Aks	G+S	0.19	14.64	0.013	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.04	14.85	0.003	✓
PEZ003_4	Majör Aks	G+S	0.19	14.64	0.013	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.04	14.85	0.003	✓
PEZ003_5	Majör Aks	G+S	0.19	14.64	0.013	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.04	14.85	0.003	✓
PEZ003_6	Majör Aks	G+S	0.19	14.64	0.013	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.04	14.85	0.003	✓
PEZ003_7	Majör Aks	G+S	0.19	14.64	0.013	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.04	14.85	0.003	✓
PEZ003_8	Majör Aks	G+S	0.19	14.64	0.013	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	-0.04	14.85	0.003	✓
PEZ004_1	Majör Aks	G+S	-0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	0.09	14.85	0.006	✓
PEZ004_2	Majör Aks	G+S	-0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	0.09	14.85	0.006	✓
PEZ004_3	Majör Aks	G+S	-0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	0.09	14.85	0.006	✓
PEZ004_4	Majör Aks	G+S	-0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	0.09	14.85	0.006	✓
PEZ004_5	Majör Aks	G+S	-0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	0.09	14.85	0.006	✓
PEZ004_6	Majör Aks	G+S	-0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	0.09	14.85	0.006	✓
PEZ004_7	Majör Aks	G+S	-0.40	14.64	0.027	✓
UPN 200	Minör aks	G+S	0.09	14.85	0.006	✓
PEZ004_8	Majör Aks	G+S	-0.40	14.64	0.027	✓

Aşık	Aks	Kombinasyon	V_u [tf]	V_n/Ω [tf]	$V_u/(V_n/\Omega)$	$V_u/(V_n/\Omega) < 1$
UPN 200	Minör aks	G+S	0.09	14.85	0.006	✓

AŞIK SEHİM KONTROLÜ

 l_n : Kiriş temiz açıklığı δ_i : Servis yükleri altında kiriş sehim

Aşık	Kom.	l_n [m]	δ_i [mm]	Kontrol $\delta_i < \text{limit}$
PEZ002_1 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.1	$1.1 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ002_3 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ002_5 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ002_7 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ003_1 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.1	$1.1 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ003_3 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ003_5 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ003_7 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ004_1 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.1	$1.1 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ004_3 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ004_5 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ004_7 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓

Aşık	Kom.	l_n [m]	δ_i [mm]	Kontrol $\delta_i < \text{limit}$
PEZ002_2 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ002_4 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ002_6 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ002_8 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.1	$1.1 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ003_2 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ003_4 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ003_6 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ003_8 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.1	$1.1 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ004_2 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ004_4 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ004_6 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.6	$1.6 < 19.2 (l/240)$ ✓
PEZ004_8 (UPN 200)	G+0.5S	5	1.1	$1.1 < 19.2 (l/240)$ ✓