

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

79176

KİRİŞLİ KÖPRÜLERDE YÜK DAĞITIMINDA  
YÜKÜN BOYUNA YÖNDEKİ POZİSYONUNUN  
DİKKATE ALINARAK GUYON-MASSONNET  
YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

İnşaat Müh. Murat ALTEKİN

F.B.E. İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yapı Programında  
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Naci YÜCEFER

Prof. Dr. Nafiz Sami Bel  
Tezini teslim edebilir  
Naci Yücefer

İSTANBUL, 1998

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	i
ÖNSÖZ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
1. GİRİŞ	1
2. GUYON - MASSONNET METODU	2
2.1. Serbest Kenarlı , Basit Kirişli Izgara Sistemler için Guyon-Massonnet Hesap Metodu	2
2.2. Yük Dağıtma Katsayıları	6
2.3. Yöntemin Uygulanması	9
3. KİRİŞLİ KÖPRÜLERDE YÜK DAĞITIMINDA BURULMA TEORİSİNİN KULLANILIŞI	10
3.1. Giriş	10
3.2. Yöntemdeki Ana Unsurlar	11
3.3. Yük Dağıtımını için Kullanılan Temel Sistem	12
3.4. İncelemede Uygulanan Önkoşullar	13
3.5. Ekzantrik Olmayan (Eksenel) Yüklerin Anakirişlere Paylaştırılması	13
3.6. Ekzantrik Yüklerin Dağıtımına Giriş	14
3.7. Burulma Momentinden Kesitlere Gelen İlave Gerilmeler	15
3.8. Asal Birim Çarpımların Bulunuşu	16
3.9. Çarpılma Atalet Momenti	18
3.10. Bimomentin Bulunuşu	18
3.11. Burulma Diferansiyel Denklemi	20
3.12. Çarpılma Normal Gerilmelerinin Oluşturduğu "Fiktif Eğilme Momentleri"	23
3.13. Fiktif Momentleri Oluşturan , İkinci Adımdaki Dağıtılmış Yüklerin Bulunuşu	24
3.14. Yöntemin Uygulanması	26
3.15. Guyon-Massonnet Metodu ile Burulma Teorisinin Karşılaştırılması	27
4. SAYISAL ÖRNEK	28
4.1. Burulma teorisine Göre Çözüm	29
4.2. Guyon-Massonnet Metoduna Göre Çözüm	36
4.3. Boyuna Yönde Yükün Gezinişinin Etkisinin Bir Örnekle Gösterilmesi	42
5. SAYISAL UYGULAMALAR VE SONUÇ TABLOLARI	59

## SİMGE LİSTESİ

$\lambda$	Anakiriş aksenal aralığı
BA	Anakiriş taban genişliği
n	Anakiriş sayısı
LEM	Anakiriş aksenal yüksekliği
t	Cidar kalınlığı
$L_E$	Enleme aralığı
$2b_{ef}$	Köprü enkesit genişliği
L	Köprü açıklığı
$F_{EKS}$	Eksenel kuvvetten ilgili anakirişe gelen yük
$F_{MOM}$	Burulma momentinden ilgili anakirişe gelen yük
$F_{BUR}$	Eksenel kuvvetten ve burulma momentinden ilgili anakirişe gelen yük
$F_{GUY}$	Guyon - Massonnet yöntemine göre ilgili anakirişe gelen yük
$\alpha$	Burulma parametresi
$\theta$	Enleme parametresi
$M_T$	St. Venant burulması ( primer burulma )
$M_c$	Çarpılma burulması
$M_W$	Bimoment
$J_{wmWm}$	Çarpılma mukavemeti ( sektör atalet momenti )
$M_{T\Sigma Dış}$	Kesit burulma momenti
$\sigma_{xw}$	Çarpılma gerilmesi
M	Kayma merkezi
$J_{ZWS}$	Sektör deviasyon momenti
$w_M$	Kayma merkezine göre bulunan çarpılma koordinatları
G	Kayma modülü
E	Elastisite modülü
FITA	Burulma momentinden ilgili anakirişe gelen yük
ITA	Tesir çizgisinin ordinatı
$\nu$	Poisson oranı
$\phi$	Dönme
$J_T$	Burulma atalet momenti
$y_G$	Enkesit ağırlık merkezi
$\eta$	Tesir çizgisi ordinatı
$\delta$	Sehim

## **ÖNSÖZ**

**Çalışmalarım sırasında yapmış olduğu bilimsel katkılardan ve verdiği fikirlerden dolayı birlikte çalışmaktan büyük zevk aldığım değerli hocam Prof. Naci YÜCEFER ‘ e derin teşekkürlerimi sunarım .**

**Bilgisayarda çıkan aksaklıkların çözümünde yardımını esirgemeyen arkadaşım Ar. Gör. Ersun Yalçın ‘ a teşekkür ederim .**

**Çalışmam sırasındaki manevi desteklerinden dolayı anneme , babama ve kardeşime de teşekkür eder en iyi dileklerimi gönderirim .**



## ÖZET

**Bu çalışmada kirişli köprülerde yük dağıtımı , yükün boyuna yöndeki pozisyonuna bağlı olarak burulma teorisi ve guyon - massonnet yöntemi kullanılarak araştırılmıştır . Bu amaçla her iki yöntem için seçilen parametrelere bağlı olarak yeterli sayıda sayısal örnek yapılmıştır .**

**Araştırmalarda esas olarak burulma yöntemi kullanılmakla birlikte guyon - massonnet yönteminin de çözüm yöntemi olarak kullanılabilirliği incelenmiştir . Yük pozisyonu değiştirilerek yöntemler arasındaki sapmaların bulunması amaçlanmıştır.**

**Yapılan sayısal uygulamalarda , açıklık ortasında her iki yöntemin de birbirine yakın sonuçlar verdiği , fakat mesnetlere yaklaştıkça yöntemler arasında artan oranda sapmalar olduğu gözlenmiştir .**

**Cıdar kalınlığı , anakiriş aksel aralığı , anakiriş taban genişliği , anakiriş aksel yüksekliği ve köprü açıklığı değiştirilmiş ve sonuçlar tablo üzerinde gösterilmiştir .**

## **ABSTRACT**

**In this study the distribution of load on beamed bridges has been examined by the help of two methods which are the theory of torsion and guyon - massonnet . Here , by changing the chosen parameters , a number of numeric examples have been done .**

**Although the theory of torsion is the most dependable method , the usage of other ones one of which is guyon - massonnet has been examined . By changing the position of load , it has been aimed to find out the deviations among the methods .**

**The result is that , in the middle of span each method gives approximately the same result . However , as we get closer to the supports greater deviations are seen.**

**The parameters and results are shown on the tables .**



## 1. GİRİŞ

Bu çalışmada kirişli köprülerde yük dağılımının boyuna yönde incelenmesi amaçlanmıştır . Bilindiği gibi Guyon - Massonnet yöntemi açıklık ortası için burulma teorisine çok yakın sonuçlar vermekte fakat açıklık ortasından uzaklaştıkça gerçek değerden artan oranda sapmalar yapmaktadır . Bunun nedeni Guyon - Massonnet yönteminde yükün boyuna yöndeki pozisyonunun dikkate alınmamasıdır . Bu metot yükü açıklık ortasında kabul ederek çözer . Yükün sadece enkesit üzerindeki konumunu dikkate alır . Burulma teorisi ise yükün , hem enkesit hem de boykesit üzerindeki pozisyonunu dikkate aldığından en sağlıklı sonucu verir . Bu çalışmadaki amacımız Guyon - Massonnet yöntemi ile burulma teorisi yöntemini karşılaştırmak suretiyle kirişli köprülerde yükün boyuna yöndeki pozisyonunu incelemektir . Temel sistem olarak tekil yükle yüklü , tek açıklıklı , anakirişleri açık kesitli ve ince cidarlı taşıyıcı niteliğinde çok anakirişli bir köprü incelemeye alınmıştır . İnce cidarlılık koşulu çelik kullanımında her zaman , betonarme köprülerde ise ancak yaklaşık olarak geçerlidir .

## 2. GUYON-MASSONNET METODU

Izgara sistemlere ait ilk incelemeler (1889) Engesser'e kadar dayanır .

Melan-Schindler , Homberg , Leonhardt serbest oturan torsiyonsuz kabul edilen sistemler için tablolar hazırlamışlardır .

Çubuk sistemlerin statüğinden kontinuum statüğine geçiş ortogonal anizotrop plakların diferansiyel denkleminin kullanılması ile yeni imkanlar yaratmıştır .

Chwalla'nın bu konuda geniş çalışmaları vardır .

Guyon ve Massonnet'nin çözümleri ve hazırladıkları abaklar iki tarafı mafsallı ızgara sistemler için iyi bir yaklaşım ve basit , hızlı bir metot sayılır .

Yalnız Guyon-Massonnet için önşart , bütün anakirişlerin atalet momentlerinin birbirinin aynı olmasıdır . Ayrıca sistem tek açıklıklıdır (basit kirişli serbest kenarlı) . Halbuki kenar anakirişler içindeki anakirişlerden daha büyük yapılabilir , hatta yapılır . Bu tip sistemler için Little ve Rowe 'nin çalışmaları vardır .

Sattler'in çalışmaları ile Guyon-Massonnet metodu mütemadi kirişli ızgara sistemler , çerçeveler , kenar anakiriş atalet momentleri iç anakiriş atalet momentlerinden farklı sistemler için pratik çözüm yolları getirmiştir .

### 2.1. SERBEST KENARLI , BASİT KİRİŞLİ IZGARA SİSTEMLER İÇİN GUYON-MASSONNET HESAP METODU

Kontinuum olarak düşünülen ızgara sistemler için plak diferansiyel denklemi şu şekilde yazılabilir .

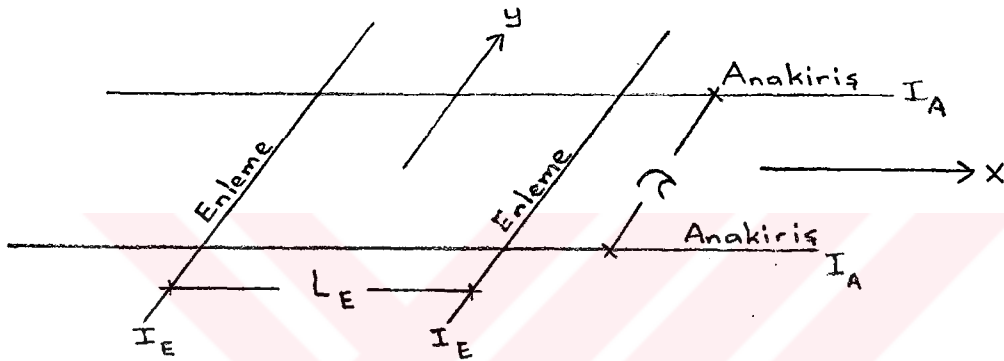
$$A \frac{\partial^4 \delta}{\partial x^4} + 2H \frac{\partial^4 \delta}{\partial x^2 \partial y^2} + B \frac{\partial^4 \delta}{\partial y^4} = p(x, y) \quad (2.1)$$

$$A = \frac{EJ_A}{\lambda} \quad (2.2)$$

$$B = \frac{EJ_E}{L_E} \quad (2.3)$$

$$H = \frac{G}{2} \left[ \frac{I_{dA}}{\lambda} + \frac{I_{dE}}{L_E} \right] \quad (2.4)$$

$p(x,y) = \text{yük}$



Şekil-2.1 Izgara parçası

Diferansiyel denklem çıkarılırken poisson katsayısı ihmal edilmiştir .

H değerini A ve B ile göstermek istersek ;

$$H = \alpha \sqrt{A.B} \quad (2.5)$$

Burada kullanılan  $\alpha$  katsayısı "torsiyon rijitliği katsayısıdır" (burulma parametresi de denir ).

Bu değeri H , A , B ile yazıp H , A , B değerlerini yerlerine koyarsak torsiyon rijitliği katsayısını

$$\alpha = \frac{G \left[ \frac{I_{dA}}{\lambda} + \frac{I_{dE}}{L_E} \right]}{2E \sqrt{\frac{I_A}{\lambda} \cdot \frac{I_E}{L_E}}} \quad (2.6)$$

şeklinde yazabiliriz .

$\alpha$  ile ızgara sistemin torsiyon rijitliği belirlenmiş olmaktadır .

Torsiyon rijitliğine sahip olmadığı kabul edilen sistemlerde  $\alpha = 0$  , torsiyon rijitliği tam olan izotrop plaklarda  $\alpha = 1$  değerini alır .

İzotrop plakların diferansiyel denkleminde

$$\frac{\partial^4 \delta}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 \delta}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \delta}{\partial y^4} = \frac{p(x,y)}{N} \quad (2.7)$$

ızgara için yazdığımız denklemleri karşılaştırarak

$$A = N , B = N , H = N$$

olduğunu görerek

$$\alpha = \frac{H}{\sqrt{AB}} = \frac{N}{\sqrt{N^2}} = 1 \quad (2.8)$$

buluruz . Bu şekilde  $\alpha$  nın alt ve üst sınırları belirlenmiş olmaktadır .

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

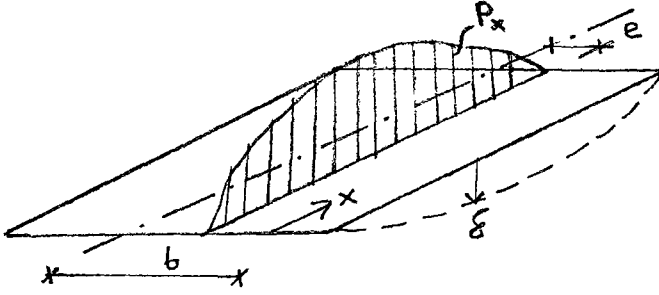
İzgara diferansiyel denklemleri bir açıklıklı ızgara için  $\alpha = 0$  durumunda Guyon tarafından çözülmüştür .

Ana ve enleme kirişlerde torsiyon rijitliğini ( $\alpha \neq 0$  ) dikkate alarak da denklemleri Massonnet çözmüştür .

(L) köprü açıklığı ve (p) bir sabit olmak üzere yüklerin enine dağılımının tesirinin , bu dağılımının , yüklerin köprü eksenine boyunca dizilişi sinusoidal ve

$$p_x = p_0 \cdot \sin \frac{\pi x}{L} \quad (2.9)$$

şeklinde olduğu hali ile aynı olduğu kabul edilir . Yükleme köprü ekseninden e uzaklığında ve anakiriş açıklığı boyunca sinüs eğrisi şeklindedir .



Şekil- 2.2

Asıl mühim olan Guyon tarafından tesbit edilmiş olan şu özelliştir : Sistemin boylama ekseninden e uzaklığındaki her yük tipi için elde edilen yük dağılımı , çok iyi bir yaklaşımla yukarıda verilen spesiyal yükleme neticesinde meydana gelen yük dağılımının aynıdır .

Izgara diferansiyel denkleminin çözümü sırasında bir parametre daha elde edilmektedir .

$$\theta = \frac{b_g}{L} \sqrt{\frac{I_A L_B}{I_E \lambda}} \quad (2.10)$$

$b_{ef}$  : Sistemin yarı genişliği

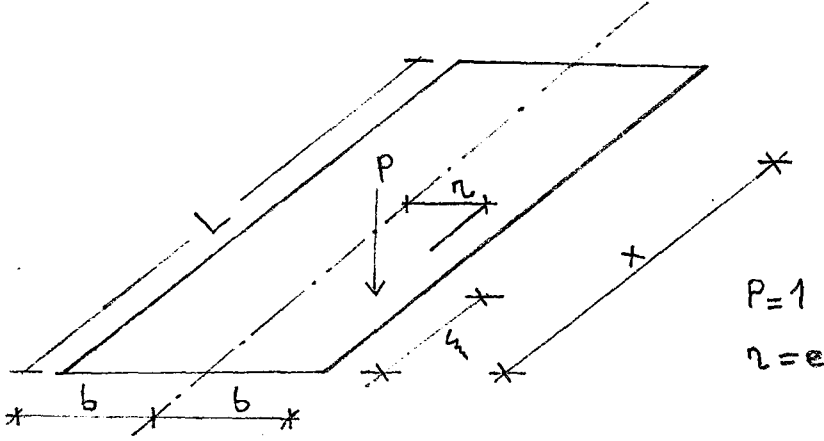
$L$  : Anakiriş açıklığı

Bu değere “ızgara rijitliği katsayısı” veya “ızgara parametresi” denir .

$\alpha$  ve  $\theta$  değerleri ile bir ızgara sisteminin elastiklik durumu belirlenmiş olmaktadır .

## 2.2. YÜK DAĞITMA KATSAYILARI K

Izgara sistemi ekseninden  $\eta$  uzaklığında , o mesnetinden  $\xi$  uzaklığındaki  $P=1$  kuvvetini bütün anakirişlere eşit olarak dağıtırsak  $x$  uzaklığındaki ortalama bir sehimi elde ederiz .



Şekil- 2.3

$\delta_{0x}(\xi, \eta)$  :  $x$  uzaklığındaki ortalama sehimi

$\delta_x(\xi, \eta)$  :  $x$  uzaklığındaki hakiki sehimi (tabii her ikisi de mevcut yükleme durumunda) olmak üzere yük dağıtma katsayısını

$K = \frac{\delta}{\delta_0} = \frac{\delta_x(\xi, \eta)}{\delta_{0x}(\xi, \eta)}$  olarak tanımlayabiliriz (eğer mevcut  $P$  kuvvetini  $n$  adet anakirişe eşit

olarak dağıtsaydı bir anakirişe  $P/n$  isabet edecekti . O kirişin  $x$  uzaklığı ile gösterilen yerinde de  $w_0$  miktarında ortalama sehimi meydana gelecekti . Halbuki aslında aynı kirişin aynı noktasında  $w$  sehimi meydana gelmektedir . Teoriye göre (süperpozisyon kanunu) yük miktarı ile sehimi miktarı orantılı olduğundan  $\delta$  sehimini elde etmek için  $P/n$  kuvvetini  $\delta / \delta_0$  oranında büyütmek , yani  $K$  faktörü ile çarpmak gerekmektedir . Böylece o kirişte  $\delta$  sehimini veren kuvvet kısmını buluruz .)

Sonuç olarak herhangi bir  $(\xi, \eta)$  noktasındaki  $P(\xi, \eta)$  kuvvetinden dolayı  $y$  indisli anakirişin  $x$  noktasındaki momenti şu şekilde yazabiliriz .

$$M_x = P \cdot K(y, \eta) \cdot m_{0,x,\xi} \quad (2.11)$$

Izgara sisteminin ekseninden (boylama eksen) η uzaklığındaki bir hat üzerinde bulunan birden fazla  $P_1, P_2, \dots$  kuvvetleri için

$$M_x = K(y, \eta) \cdot \sum_{i=1}^L P_i(\xi_i, \eta_i) \cdot m_{0,x,\xi_i} \quad (2.12)$$

Çeşitli uzaklıktaki kuvvetler için de

$$M_x = \sum_{j=-b}^b K(y, \eta_j) \cdot \sum P(\xi_i, \eta_i) \cdot m_{0,x,\xi_i} \quad (2.13)$$

Görüleceği üzere bir anakirişe isabet eden ortalama eğilme momenti olan  $m_{0,x,\xi}$  1/n gezici kuvveti için (n anakirişli sistemde) anakirişin x noktasındaki moment tesir hattıdır . Tesir hattını alışlageldiği üzere 1 tonluk birim yük için verip anakiriş sayısına bölme işlemi de ayrıca yapabiliriz .

$$M = \frac{P}{n} \cdot K \cdot M_{0,x,\xi} \quad (2.14)$$

$$m_{0,x,\xi} = \frac{M_{0,x,\xi}}{n} \quad (2.15)$$

$\alpha = 0$   $K_0$  ile ,  $\alpha = 1$   $K_1$  ile , herhangi bir  $\alpha$  değeri de  $K_\alpha$  ile gösterilir .  $K_0$  ve  $K_1$  değerleri çeşitli  $\theta$  parametrelerine göre Guyon ve Massonnet tarafından hesaplanıp abaklar halinde verilmiştir . 0 ile 1 arasındaki herhangi bir  $\alpha$  değeri için de

$$K_\alpha = K_0 + (K_1 - K_0) \sqrt{\alpha} \quad (2.16)$$

enterpolasyon formülü ile bulunan  $K_\alpha$  değeri kullanılır .

Yük dağıtma katsayıları için de Maxwell teoremi geçerlidir (Bu husus katsayıların sehimler yolu ile tarifinden kolayca görülebilir . Aynı enleme hat üzerindeki iki birim

kuvvetten birisinin varlığı dolayısıyla diğer birim kuvvetin bulunduğu noktada meydana gelen sehim o noktadaki birim kuvvet dolayısıyla birinci birim kuvvetin bulunduğu yerde meydana gelen sehime eşittir.) . Böylece

$$K(y,\eta) = K(\eta,y) \text{ yazılabilir .}$$

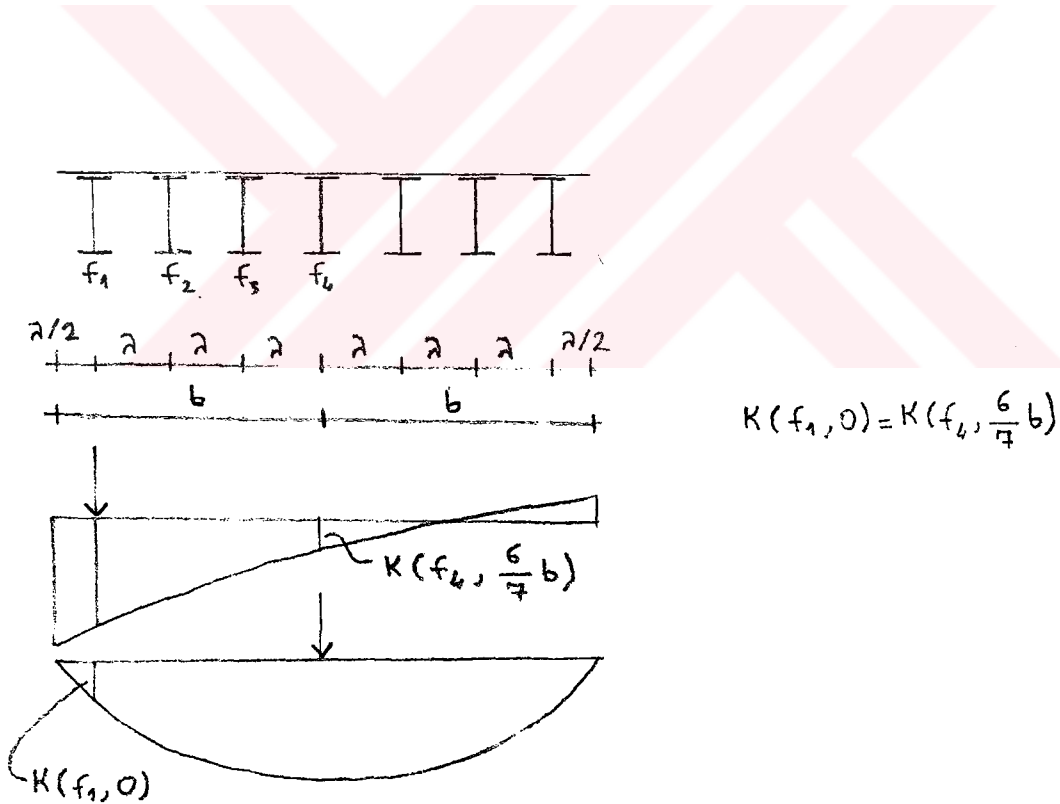
$y$  : kiriş yeri

$\eta$  : kuvvet yeri

Genel olarak :

$\theta$  büyürse yük dağılımı dengesizleşir .

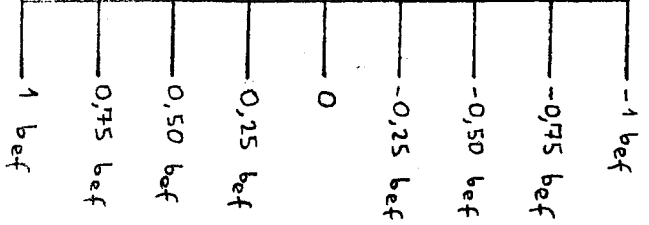
$\alpha$  büyürse yük dağılımı daha dengeli olur .



Şekil- 2.4

### 2.3. Yöntemin Uygulanması

1 ) Gerçek köprü enkesitini temsil etmek üzere , eşit aralıklı 9 standart noktadan meydana gelen fiktif bir enkesit oluşturulur .



Şekil- 2.5 Köprü efektif genişliğinin 9 standart pozisyonu

2 ) Fiktif köprü enkesit genişliğine “  $2b_{ef}$  ” denir .

3 ) Gerçek köprüde incelenen kesite “ referans yeri ” denir ve bu nokta fiktif enkesit genişliğine bağlı olarak belirlenir .

4 )  $\alpha$  ve  $\theta$  hesaplanır .

5 ) Abaklar yardımıyla  $K_0$  ve  $K_1$  tabloları oluşturulur .

6 ) Enterpolasyon formülü ile  $K_\alpha$  tablosu hesaplanır .

$$K_\alpha = K_0 + (K_1 - K_0) \sqrt{\alpha}$$

7 ) Referans noktasına karşı gelen “  $b_{ef}$  ” değeri için ,  $K_\alpha$  tablosundan ilgili değerler direkt olarak alınmak veya lineer enterpolasyon yapmak kaydıyla , tesir çizgisi çizilir .

8 )  $F_i = F \cdot K_\alpha / n$  formülü ile  $i$  numaralı anakirişe gelen yük hesaplanır .

### 3. KIRIŞLI KÖPRÜLERDE YÜK DAĞITIMINDA BURULMA TEORİSİNİN KULLANILIŞI

#### 3.1. Giriş

Kirişli köprüler , trafik yönünde (köprü eksenî yönünde) “anakirişler” ve anakirişlere dik yönde de (enkesit yönünde) “enleme kirişler” adı verilen taşıyıcı elemanlardan oluşan bir “ızgara sistem” oluştururlar .Köprünün taşıyıcı nitelikteki en üst elemanı ise plak kısmıdır .Bu plak bir yandan anakirişlerin , diğer yandan da enleme kirişlerin “tabla” kısmını oluşturmaktadır . Köprü , hangi malzemeden yapılmış olursa olsun düzlemsel bir taşıyıcı sistemdir . Boyuna ve enine yöndeki rijitlik farkı yüzünden de bir bütün olarak “yapısal ortotrop”tur .

Köprü elemanlarının bir bütünlük içinde ortotrop plak olarak ele alınması aslında ancak çok sayıda ana ve enleme kirişin bulunmasında uygun bir yaklaşım olmakla beraber , pratik gerekçelerle bu yolun izlenmemesi daha yerinde bir davranış olur . Nitekim tam tersine ortotrop plaklar da çoğunlukla taşıyıcı elemanlara ayrıştırılmakta ve “kiriş statîği” uygulanmaktadır .

Köprü statîğinde genel eğilim , taşıyıcı ızgara sistemi anakiriş ve enleme kirişlere ayrıştırmak ve bu elemanları ayrı ayrı incelemektir . Böylesine bir davranış biçimindeki ana sorun ise köprü yüklerinin , ayrıştırılan elemanlara nasıl paylaştırılacağıdır . Paylaştırma işlemine köprü statîğinde “yük dağıtma yöntemi” adı verilmektedir . Köprü statîğinde yerleşmiş , bir ölçüde de taşıyıcı boyutlarından , rijitliklerinden ve yük tipleri ve pozisyonlarından etkilenen bir çok yöntem vardır . Courbon , Guyon-Massonnet , Wagner yöntemleri örnek olarak gösterilebilir .

Yük dağıtımı , bir yandan köprülerin düzlemsel taşıyıcı olma niteliğinden , diğer yandan da köprü yüklerinin , bina yüklerinden farklı olarak , gerçek anlamda hareketli ve küçük alanlara konsantre olmaları yüzünden ister istemez tablolaştırılmaya çalışılmıştır . Örneğin Guyon-Massonnet yöntemi .

Bu incelemede anafikri Wagner tarafından belirtilen ve burulma teorisine dayanan pratik bir yük dağıtma yöntemi geliştirilecektir .

### 3.2. Yöntemdeki Ana Unsurlar

- 1 ) İnce cidarlı taşıyıcıların burulma teorisindeki koşullar geçerlidir . Öncelikle yüksek rijitlikli enleme kirişlerin katkısıyla köprü enkesitinde deformasyon olmadığı varsayılmaktadır .
- 2 ) Bu durumda köprü eksenindeki bir tekil yük anakirişlere atalet momentleriyle orantılı olarak paylaşılır .
- 3 ) Ekzantrik bir tekil yük , aksenal yük artı burulma momentine dönüştürülür .
- 4 ) Burulma momenti çarpılma teorisine göre köprü kesitinde ve dolayısıyla köprü kesitinin parçaları olan anakirişlerde normal gerilmeler oluşturur .
- 5 ) Bu gerilmelerin sistemden soyutlanan anakirişlere eğilme momentlerinden geldiği varsayılarak , bu “fiktif eğilme momentleri” bulunur .
- 6 ) Fiktif eğilme momentlerinin de anakirişlere “fiktif düşey yüklerden” geldiği varsayılmaktadır .
- 7 ) Bu fiktif yükler aksenal yüklerden gelen paylarla süperpoze edildiğinde , yük dağıtımı , sonsuz rijit enlemelerin varlığında tamamlanmış olmaktadır .

Enlemelerin çok rijit olmamaları durumunda ise enkesit deforme olmaktadır .Bu durumda yukarıda belirtilen şekilde yapılan yük dağıtımında değişiklikler olmaktadır .Kesit konturundaki deformasyonlar , doğrusallıktan ne kadar uzaklaştığı belirlenebildiği takdirde , bu fark yük-sehim oranı prensibinden hareketle elastik zemine oturan kiriş yaklaşımı ile dikkate alınabilir .

Yük dağıtım yöntemlerinde anafikir olarak , yüklerin sehimlerle orantılı olarak dağılacağı kullanılagelmişti .

Mühendislikte , boyutlandırmanın yeterli olup olmadığının görülmesi , sonuçta gerilmelerin bulunması şekline dönüştüğüne göre , zaten bulunmuş olan gerilmelerden ,



### 3.4. İncelemede Uygulanan Önkoşullar

Burada önerilen yöntem ince cidarlı taşıyıcıların burulma teorisine dayandığına göre , söz konusu teorisinin koşulları ve yukarıda belirtilen hususlara dikkat edilirse , öncelikle aşağıdaki önkoşullara uyulduğu görülür :

- 1 ) Kesitler ince cidarlı ve açık .
- 2 ) Sistem boylama eksenini (x) doğrusal .
- 3 ) Enkesit deformasyonu yok .
- 4 ) Kesit ölçüleri boyuna yönde değişmiyor .
- 5 ) Kayma gerilmelerinden ileri gelen deformasyonlar dikkate alınmıyor .
- 6 ) Malzeme homojen ve izotrop .
- 7 ) Kesit simetrik .

### 3.5. Ekzantrik Olmayan (Eksenel) Yüklerin Anakirişlere Paylaştırılması

Öncelikle enleme kirişlerin sonsuz rijit olmaları ve köprü sisteminde çok sayıda enlemenin bulunması durumunda eksenel yükler , anakirişlere courbon yönteminde de olduğu gibi , sehimlerin eşitliği sonucunda anakiriş atalet momentleriyle orantılı olarak dağıtılır .

$$F_j = F \cdot \frac{I_j}{\sum I_j} \quad (3.1)$$

Anakirişlerin birbirleriyle eşit boyutlarda olmaları durumunda ise , “n” anakiriş sayısı olmak üzere

$$\frac{I_j}{\sum I_j} = \frac{1}{n} \quad (3.2)$$

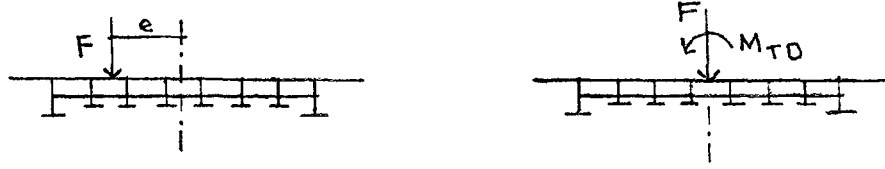
olduğundan

$$F_j = \frac{F}{n} \quad (3.3)$$

bulunur . Kısaca aksenal yükler bu durumda bütün anakirişlere eşit olarak paylaştırılmaktadır .

### 3.6. Ekzantrik Yüklerin Dağıtımına Giriş

Eksenal olmayan bir tekil yükü şekil-2 de belirtildiği gibi aksenal yük ve bir burulma momentine dönüştürmek mümkündür .



Şekil-3.2

Bu durumda yük dağıtımını aksenal yük ve burulma momenti için ayrı ayrı yapılacak ve sonuçlar süperpoze edilecektir . İlk adım olarak aksenal yükler için (1) formülünün

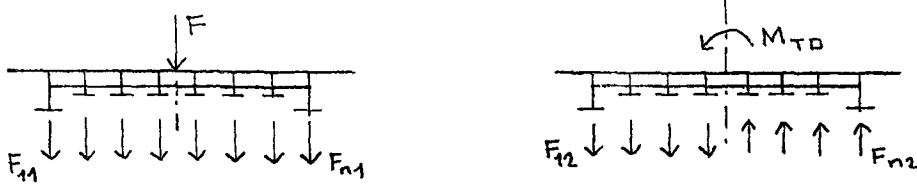
$$F_{j1} = F \cdot \frac{I_j}{\sum I_j} \quad (3.4)$$

geçerli olduğunu söyleyebiliriz . Buradaki "1" indisi aksenal yük için olan yük dağıtımını simgelemektedir .

Burulma momentinin etkisiyle oluşan dağılmış anakiriş yükleri için ise düşey denge koşuluna göre öncelikle

$$\sum_1^n F_{j2} = 0 \quad (3.5)$$

olmak zorundadır .



Şekil-3.3

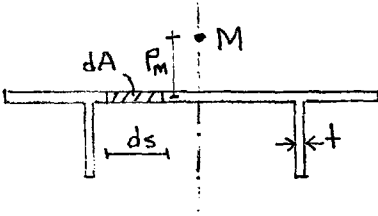
Sonuçta her anakirişe birinci ve ikinci adımda bulunan değerlerin toplamı gelir :

$$F_j = F_{j1} + F_{j2} \quad (3.6)$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

### 3.7. Burulma Momentinden Kesitlere Gelen İlave Gerilmeler

İnce cidarlı kesitlerin burulma teorisinden bilindiği üzere klasik mukavemet teorisindeki normal gerilmelere “çarpılma”dan dolayı ek normal gerilmeler gelmektedir .



Şekil-3.4

Aşağıda kullanılan “asal çarpılma” kayma merkezine göre bulunmak koşuluyla şekil-4 e göre

$$w_m = \int_0^s p_m \cdot ds + w_0 \quad (3.7)$$

Simetrik kesitlerde simetriden yararlanılırsa

$$w_0 = 0$$

olduğu görülür . Burulma teorisinde karşılaştığımız çarpılma mukavemeti

$$J_{W_m W_m} = \int_A w_m^2 \cdot dA \quad (3.8)$$

ile aşağıda açıklanacağı üzere bulunacak olan bimoment ile , “çarpılma”dan oluşan ek normal gerilmeler için

$$\sigma_w = \frac{M_w}{J_{W_m W_m}} \cdot W_m \quad (3.9)$$

ifadesi geçerlidir .

### 3.8. Asal Birim Çarpımların Bulunuşu

Yukarıda da belirtildiği gibi  $w_m$  ile gösterilen asal çarpımlar kesitin kayma merkezine göre bulunmaktadır . Kayma merkezi , tıpkı ağırlık merkezi ve atalet momentleri asal eksenleri gibi bir görev üstlenmekte ve ağırlık merkezinin statik momentleri sıfırlaması gibi “sektörel deviasyon momentleri”ni sıfırlamaktadır .

Ağırlık merkezinden geçen asal eksenlerin kullanılması koşuluyla kayma merkezinin bu eksenlere göre koordinatları , aşağıdaki kesit karakteristik değerleri ile

$$J_{y_w} = \int_A w_s \cdot z \cdot dA \quad (3.10)$$

$$J_{z_w} = \int_A w_s \cdot z \cdot dA \quad (3.11)$$

$$w_s = \int_A p_s \cdot ds \quad (3.12)$$

$$w_0 = \frac{1}{A} \int_A w_s \cdot dA \quad (3.13)$$

$$J_{yy} = \int_A z^2 \cdot dA \quad (3.14)$$

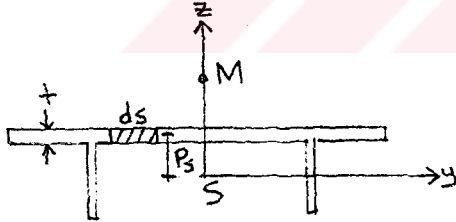
$$J_{zz} = \int_A y^2 \cdot dA \quad (3.15)$$

olmak üzere

$$y_m = \frac{J_{yz}}{J_{yy}} \quad (3.16)$$

$$z_m = - \frac{J_{yz}}{J_{zz}} \quad (3.17)$$

şeklindedir . Simetrik kesit için  $y_m = 0$  bulunur .



Şekil- 3.5

Kayma merkezinin sağladığı matematiksel avantaj , burulma dönmesinin kayma merkezinden geçen eksene göre bulunmasıyla , kesit tesirleri için oluşturulan diferansiyel denklemlerde “sektörel deviasyon momentlerinin” sıfırlanmasıdır . :

$$J_{ywm} = \int_A w_m \cdot z \cdot dA = 0 \quad (3.18)$$

$$J_{zwm} = \int_A w_m \cdot y \cdot dA = 0 \quad (3.19)$$

Doğal olarak bu sıfırlanma tüm köprü kesiti için geçerlidir . Kayma merkezinin yeri belirlendikten sonra asal çarpılmalar doğrudan doğruya

$$w_m = \int p_m \cdot ds + w_0 \quad (3.20)$$

şeklinde bulunur .

### 3.9. Çarpılma Atalet Momenti $J_{w_m w_m}$

Çarpılma atalet momentinin görevi eğilme momentlerinden ileri gelen gerilmelerde kullanılan atalet momentine analogdur . Nasıl ki atalet momentlerinin ağırlık merkezinden geçen asal eksenlere göre bulunması kesit tesirleri ,ile gerilmeler arasındaki ilişkilerin yazılmasında kolaylıklar sağlıyorsa , aynı şekilde çarpılma atalet momentinin de kayma merkezine göre bulunan asal çarpılmaların kullanılması yoluyla elde edilmesi , yine bağıntıları basitleştirmektedir .

### 3.10. Bimomentin Bulunuşu $M_w$

Çarpılmadan ileri gelen normal gerilmelerin bulunuşu için kesit ölçülerinden ve kesit şeklinden kaynaklanan asal çarpılmaların ve çarpılma atalet momentinin nasıl elde edileceği yukarıda özetlenmişti . (3.9) ifadesinden görüldüğü gibi gerilmelerin bulunuşunda şimdi tek eksiğimiz “bimoment” olarak adlandırılan kesit tesiridir . Bu aşamada hemen şunu belirtelim ki klasik mukavemet teorisinde tanımlanan “eğilme momenti” , “kesme kuvveti” gibi kesit tesirlerinin sonuçta denge koşullarından elde edilebilmesine karşılık , bimomentin bulunuşu için burulma diferansiyel denkleminin çözümü gerekmektedir .

Çubuklara gelen dış burulma etkilerinin kesitlerde oluşturdukları burulmalar bilindiği gibi iki kısma ayrılmaktadır .

### 1- Saint Venant burulması $M_T$

İki ucunda birbirine zıt yönde burulma etkileri olan bir çubukta , bu yüzden oluşan boylama deplasmanlar herhangi bir sebeple , örneğin mesnetlenme durumu yüzünden engellenmezse söz konusu olan burulma türüne “St. Venant burulması” adı verilir . Bir diğer tanımıyla : kesit burulmasının kesitte normal gerilme yaratmayan cinsine veya kısmına St. Venant burulması denir .

### 2- Çarpılma burulması $M_T$

Çubuk kesitindeki toplam burulma momentinin normal gerilme vermeyen kısmına St. Venant burulması demiştik . Ancak çubuğun mesnetlenme , yükleme durumu ve kesit geometrik özelliğine bağlı olarak çarpılma sonucu oluşan normal gerilmelerle birlikte denge şartından kayma gerilmeleri oluşmaktadır . Bu kayma gerilmelerinin bileşke burulma momentine de “Çarpılma burulması” adı verilir .

St. Venant burulması için

- G : Kayma modülü
- $J_T$  : Burulma atalet momenti
- $\varphi$  : Burulma dönme açısı
- x : Çubuk boyu yönündeki eksen

İnce cidarlı kesitler için

$$J_T = \frac{1}{3} \sum_i s_i t_i^3 \quad t \ll s \quad (3.21)$$

olmak üzere

$$M_T = G \cdot J_T \cdot \frac{d\varphi}{dx} \quad (3.22)$$

ifadesi geçerlidir .

Çarpılma burulması da yine ilgili teoriye göre

$$M_{\tau} = -E \cdot J_{Wm} W_m \cdot \frac{d^3 \varphi}{dx^3} \quad (3.23)$$

bağıntısı ile bulunur .

Bimoment ise yine ilgili teoriye göre çarpılma burulmasının integral değeri niteliğindedir .

$$M_w = -E J_{Wm} W_m \cdot \frac{d^2 \varphi}{dx^2} \quad (3.24)$$

Diğer taraftan çarpılmadan ileri gelen normal gerilmeler için de yine burulma dönmesi ile ilişkili olarak şu ifade geçerlidir .

$$\sigma_w = -E \cdot W_m \cdot \frac{d^2 \varphi}{dx^2} \quad (3.25)$$

Son iki bağıntının birleştirilmesiyle de zaten (3.9) ifadesi elde edilmektedir .

### 3.11. Burulma Diferansiyel Denklemi

Yukarıda da belirtildiği gibi bimomentin bulunuşu için öncelikle burulma diferansiyel denkleminin yük durumuna göre oluşturulması ve statik sistemin burulma açısından kenar koşullarına göre çözülmesi gerekir .

Burulma diferansiyel denklemini oluşturmak için kesit burulma momentinin iki kısımdan oluştuğunu dikkate alarak yazalım :

$$M_{T\Sigma}(x) = M_T(x) + M_{\tau}(x) \quad (3.26)$$

Bu ifadeden (3.22) ve (3.23) ile

$$M_{T\Sigma}(x) = G.J_T \cdot \frac{d\varphi}{dx} - E.J_{Wm} \cdot \frac{d^3\varphi}{dx^3} \quad (3.27)$$

bulunur .

İncelememizde kullanılan yükler tekil yükler olduğundan , bu yüklerin ekzantrik konumlarından oluşan burulma momentleri de tekil burulma momentleri şeklindedir . Bu durumda (3.27) diferansiyel denkleminin sol tarafı sabittir . Bu itibarla yeniden türev alındığında denklem homojen bir niteliğe bürünmektedir .

$$G \cdot J_T \cdot \frac{d^2\varphi}{dx^2} - E \cdot J_{Wm} \cdot \frac{d^4\varphi}{dx^4} = 0 \quad (3.28)$$

Özellikle açıklık ortasında etki eden ekzantrik tekil yükten ileri gelen toplam dış burulma momenti  $M_{TD}$

$$M_{TD} = F \cdot e \quad (3.29)$$

olmak üzere denklemin çözümü

$$k = \sqrt{\frac{G.J_T}{E.J_{Wm}}} \quad (3.30)$$

kısaltması ile x eksenini mesnette başlamak üzere  $0 < x < \frac{L}{2}$  için

$$\varphi = \frac{M_{TD}}{G.J_T} \cdot \left[ \frac{x}{2} - \frac{sh \frac{kL}{2}}{k \cdot sh kL} \cdot sh kx \right] \quad (3.31)$$

şeklindedir .

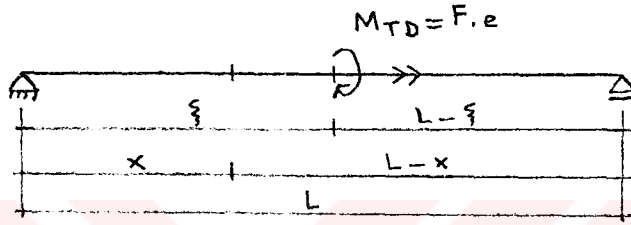
Bimomentin oluşumunda gerekli ikinci türev ise

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} = -\frac{M_{TD}}{G.J_T} \cdot \frac{sh\frac{kL}{2}}{shkL} \cdot k.shkx \quad (3.32)$$

şeklindedir .

Tekil yükün genelde boyuna yönde açıklık ortası yerine , mesnetten herhangi bir “ξ” uzaklığında olması durumunda ise

$$0 \leq x \leq \xi$$



Şekil- 3.6

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} = -\frac{M_{TD}}{G.J_T} \cdot \frac{shk(L-\xi)}{shkL} \cdot k.shkx \quad (3.33)$$

Bu değerın kullanılması ile gerek bimoment , gerekse bimomentin etkisiyle oluşan normal gerilmeler için genel durumda aşağıdaki ifadeler yazılabilir .

$$M_w = M_{TD} \cdot \frac{shk(L-\xi)}{k.shkL} \cdot shkx \quad (3.34)$$

$$\sigma_w = \frac{M_{TD}}{J_{wawm}} \cdot \frac{shk(L-\xi)}{k.shkL} \cdot shkx \cdot w_m \quad (3.35)$$

Açıklık ortasındaki tekil burulma momenti için ise benzeri formüller (3.33) yerine (3.32) nin kullanılmasıyla bulunabilir .

### 3.12. Çarpılma Normal Gerilmelerinin Oluşturduğu “Fiktif Eğilme Momentleri”

Yük dağıtımında ekzantriklikten gelen yükleri bulabilmek için çarpılma normal gerilmelerinin her bir anakirişte oluşturdukları “fiktif eğilme momentleri”nin öncelikle bulunması gerekir . Fiktif momentleri kesit tesirleri olarak sağlayan kiriş yükleri ise aranan  $F_{j2}$  değerlerini oluşturmaktadır . Bir başka deyişle , çarpılmaları oluşturan normal gerilmelerin , ekzantriklikten ileri gelen paylaştırılmış  $F_{j2}$  yüklerinin sonucu olduğu varsayılmaktadır . Asıl amaç zaten gerilmelerin bulunması olduğuna göre , gerilmeleri yaratan neden kesit çarpılması olmakla beraber , aynı sonucu oluşturan ayrıştırılmış (dağıtılmış) anakiriş yüklerinin bu gerilmeleri yarattığının varsayılması sonucu değiştirmemektedir .

Böylelikle çarpılma sonucunda oluşan gerilmelerin , anakirişlere dağıtılan yüklerden kaynaklandığının varsayılmasıyla , yük dağıtımı için burulma teorisine dayanan bir yöntem elde edilmiş olmaktadır .

Fiktif eğilme momentlerinin kesit ağırlık merkezinde seçilmiş olan koordinat eksenlerine göre aldığımızda , gerilmelerin oluşturdukları ve bir anakirişe gelen toplam fiktif eğilme momenti  $\Delta M$  için şu ifadeyi yazabiliriz .

$$\Delta M = \int_{A_i} \sigma_w \cdot z \cdot dA \quad (3.36)$$

Doğal olarak integrasyon bir anakirişe ait olan tüm cidar parçalarını kapsayacaktır . Anakirişlere ayrılan tabliye kısımlarının ise ortadan ayrılmak suretiyle , her anakirişe eşit olarak paylaştırıldığı düşünülmektedir (konsol kısımların genişliği yüzünden bu durumda dış anakirişlere , iç anakirişlere nazaran farklı tabliye genişlikleri isabet etmekte, iç anakirişlerin genişlikleri ise , anakiriş aralıklarının da eşit olması durumunda birbirleriyle aynı olmaktadır ) .

Yukarıdaki ifadeye normal gerilme için (3.25) bağıntısı yerleştirildiğinde aşağıdaki geliştirmeler yapılır .

$$\Delta M = - \int_{A_j} E \cdot \frac{d^2 \varphi}{dx^2} \cdot w_m \cdot z \cdot dA \quad (3.37)$$

$$\Delta M = - E \cdot \frac{d^2 \varphi}{dx^2} \cdot \int_{A_j} w_m \cdot z \cdot dA \quad (3.38)$$

Çarpılma teorisinden bilindiği gibi yukarıdaki integral “sektör deviasyon momentii” olarak adlandırılan kesit sabitidir .

$$J_{ywm} = \int_{A_j} w_m \cdot z \cdot dA = J_{yw} \quad (3.39)$$

Doğal olarak bu değer her anakiriş için ayrı ayrı bulunduğundan sıfırdan farklıdır . Bu değerle ve (3.24) ifadesi ile fiktif eğilme momenti için sonuçta şu şekilde yazılabilir .

$$\Delta M = \frac{M_w}{J_{ywm}} \cdot J_{yw} \quad (3.40)$$

Yukarıdaki ifadede kesit karakteristikleri  $J_{yw}$  ve  $J_{yw}$  yük durumundan etkilenmemektedir . Yükün enkesit ve köprü üzerindeki pozisyonunun etkisi bimoment  $M_w$  nin kapsamı içindedir .

### 3.13. Fiktif Momentleri Oluşturan , İkinci Adımdaki Dağıtılmış Yüklerin Bulunuşu

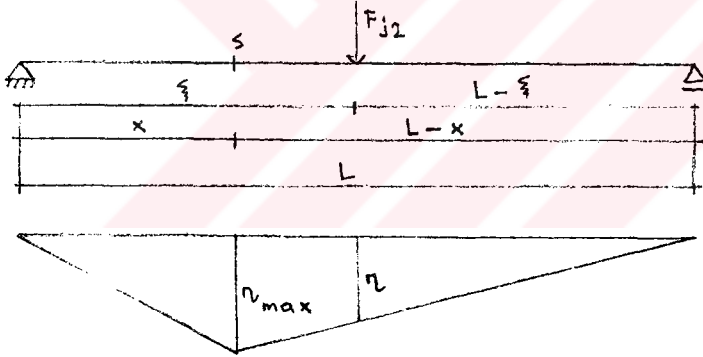
Başlangıçta belirtildiği üzere bu yükler ekzantriklikten oluşan burulma momentinden ileri gelen kısımlardır .

Ekzantrik yüklerin dağıtımını için ana fikir olarak , her anakirişe gelen yük kısmının aynı fiktif momenti oluşturması gerektiği kabul edilmişti . Bu itibarla zaten tekil yük olan ve boyuna yöndeki konumu da yine burulma momentinin boyuna yöndeki konumu ile aynı olan bu yüklerin bulunuşu için basit kiriş statığı yeterlidir .

Tesir çizgisi yöntemini kullanmakla , boyuna yöndeki yük pozisyonunun değişkenliğini de parametre olarak incelemeye alalım . Böylelikle aslında ekzantrik yük dağılımının bir yandan yükün boyuna yöndeki yük pozisyonuna , diğer yandan da incelenen kesitin yerine bağlı olduğu vurgulanmış olmaktadır .

Doğal olarak bu durum “tesir yüzeyi” kavramını ortaya çıkarmaktadır . Klasik yük dağıtım yöntemi olarak , örneğin “guyon-massonnet”’inin yük dağıtımında , yüklerin boyuna yöndeki konumları pratik olarak dikkate alınmadığına göre , burada bir adım daha ileri gidilmiş olmaktadır . Üstelik boyuna yöndeki yük konumunun dikkate alınması ilave bir işlem ya da zorluk oluşturmamaktadır .

Boyuna yöndeki ( $\xi$ ) ile gösterilen konumdaki tekil birim kuvvetin ekzantrikliği ( $e$ ) yüzünden oluşturduğu burulma momentinden çarpılma teorisi sonucu ileri gelen herhangi bir ( $x$ ) kesitindeki fiktif eğilme momenti yukarıda bulunmuştu . Şimdi bu momenti kullanarak tesir çizgisinden ikinci adım yükleri bulalım .



Şekil- 3.7

Bilindiği gibi  $M_{s\xi}$  moment tesir çizgisinde

$$x \leq \xi$$

bölgesi için

$$\eta = \frac{L-\xi}{L} \cdot x \quad (3.41)$$

olmak üzere  $\Delta M$  için

$$\Delta M = F_{j2} \cdot \eta \quad (3.42)$$

yazılabilir . Böylece  $F_{j2}$  derhal elde edilmektedir .

$$F_{j2} = \frac{\Delta M \cdot L}{(L-\xi) \cdot x} \quad (3.43)$$

### 3.14. Yöntemin Uygulanması

1 ) Enkesit ağırlık merkezi bulunur .

2 ) Enkesit “ y “ diyagramı çizilir .

3 )  $w_s$  diyagramı çizilir .

4 )  $J_{ZZ}$  hesaplanır .

5 )  $J_{ZWS}$  hesaplanır .

6 ) Kayma merkezinin yeri belirlenir .

$$z_m = - J_{ZWS} / J_{ZZ}$$

7 )  $w_m$  diyagramı çizilir .

8 )  $J_{WmWm}$  hesaplanır .

9 ) Enkesit burulma atalet momenti ( $J_T$ ) bulunur .

10 )  $k$  hesaplanır .

11 )  $M_T$  ,  $M_r$  ,  $M_w$  değerleri belirlenir .

12 )  $\sigma_{xw}$  diyagramı çizilir .

13 ) İncelenen anakirişe ait  $\Delta M$  hesaplanır .

14 ) Tesir çizgisi ordinatı “ ITA ( $\eta$ ) “ belirlenir .

15 )  $F_{MOM}$  hesaplanır .

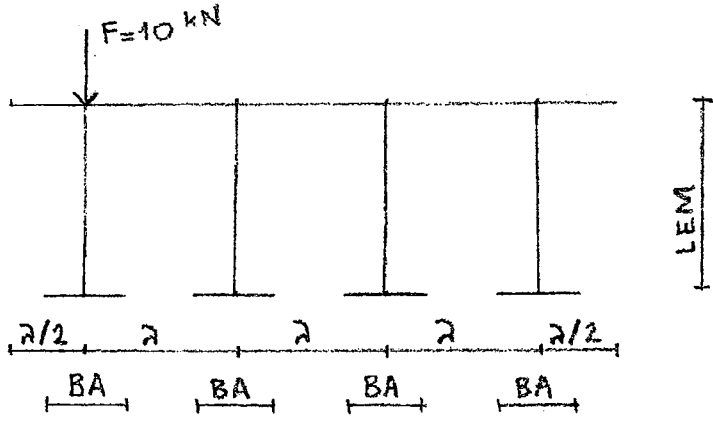
16 )  $F_{BUR} = F_{EKS} + F_{MOM}$  formülü yardımıyla burulma yöntemine göre ilgili anakirişe gelen yük bulunur .

### 3.15. Guyon - Massonnet Metodu ile Burulma Yönteminin Karşılaştırılması

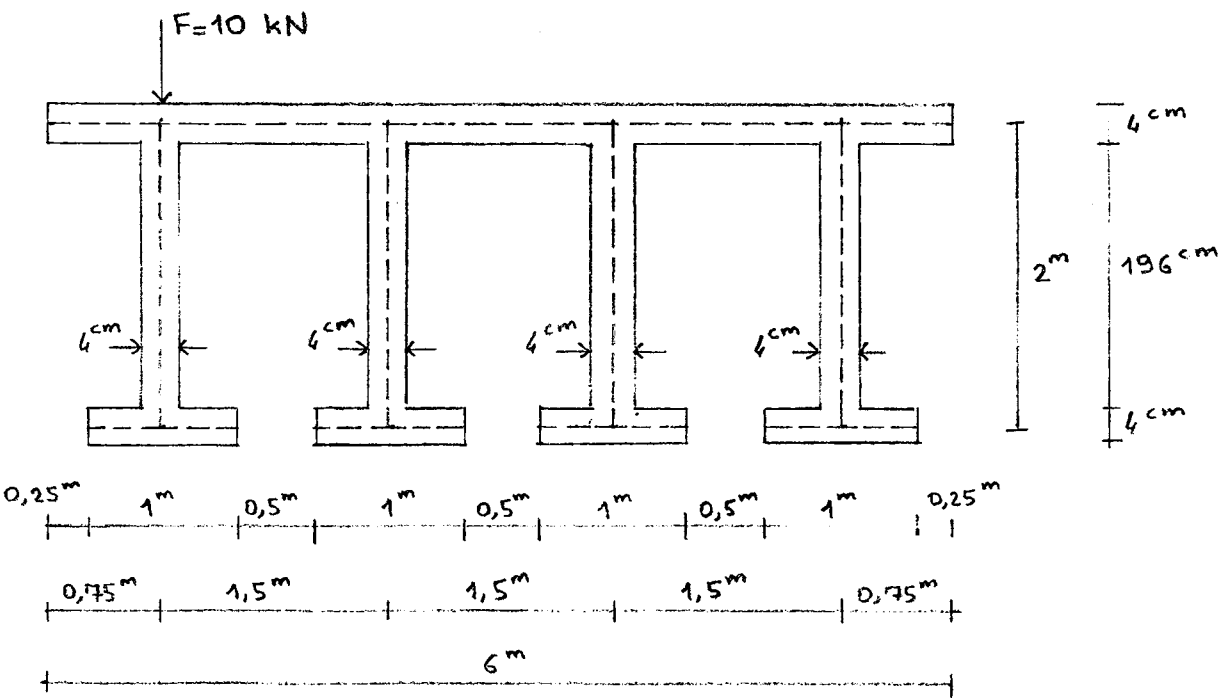
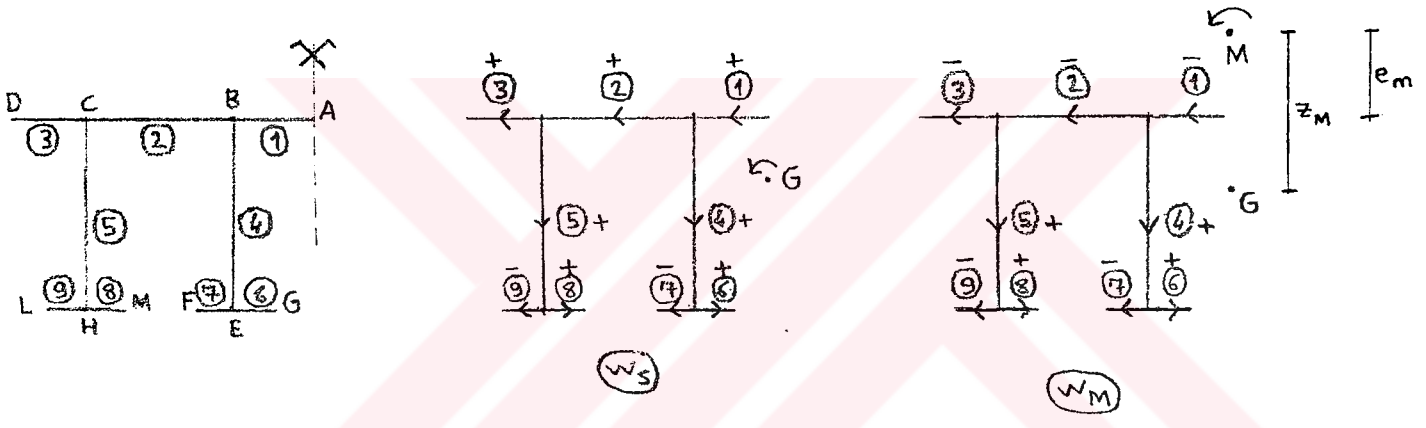
1 ) Guyon - Massonnet metodu yükün boyuna yöndeki pozisyonunu dikkate almaz . Yükün açıklık ortasında olduğunu kabul ederek hesap yapar . Yük pozisyonunu sadece enkesit üzerinde inceler . Burulma yöntemi ise yükün hem enkesit hem de boykesit üzerindeki pozisyonunu dikkate alır .

2 ) Burulma yöntemi tesir çizgisine dayalı bir çözüm yoludur . Guyon – Massonnet metodu , enleme ve burulma parametrelerine bağlı olarak abaklar yardımıyla çözüme ulaşır .

4. SAYISAL ÖRNEK



G: Ağırlık merkezi  
M: Kayma merkezi



#### 4.1. Burulma Teorisine Göre Çözüm

$$n = 4$$

$$\lambda = 1.5 \text{ m}$$

$$2 b_{ef} = 6 \text{ m}$$

$$LEM = 2 \text{ m}$$

$$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$$

$$t = 4 \text{ cm}$$

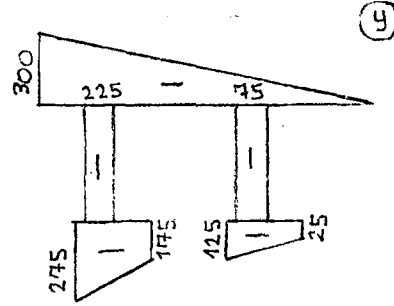
$$M_{T\Sigma D_{15}} = 22.5 \times 10^5 \text{ N.cm}$$

1) Ağırlık merkezi

$$y_s = \frac{(4 \times 600)202 + (4 \times 4 \times 196)102 + (4 \times 4 \times 100)2}{(4 \times 600) + (4 \times 4 \times 196) + (4 \times 4 \times 100)} = 113.21 \text{ cm}$$

alt eksenenden  $113.21 - 2 = 111.21 \text{ cm}$

üst eksenenden  $200 - 111.21 = 88.79 \text{ cm}$



2)

Eleman	L	D	$w_s$
1	75	88.79	6659.25
2	150	88.79	13318.5
3	75	88.79	6659.25
4	200	75	15000
5	200	225	45000
6	50	111.21	5560.5
7	50	111.21	5560.5
8	50	111.21	5560.5
9	50	111.21	5560.5

$$w_s(A) = 0$$

$$w_s(B) = 6659.25 \text{ cm}^2$$

$$w_s(C) = 19977.75 \text{ cm}^2$$

$$w_s(D) = 26637 \text{ cm}^2$$

$$w_s(E) = 21659.25 \text{ cm}^2$$

$$w_s(F) = 16098.75 \text{ cm}^2$$

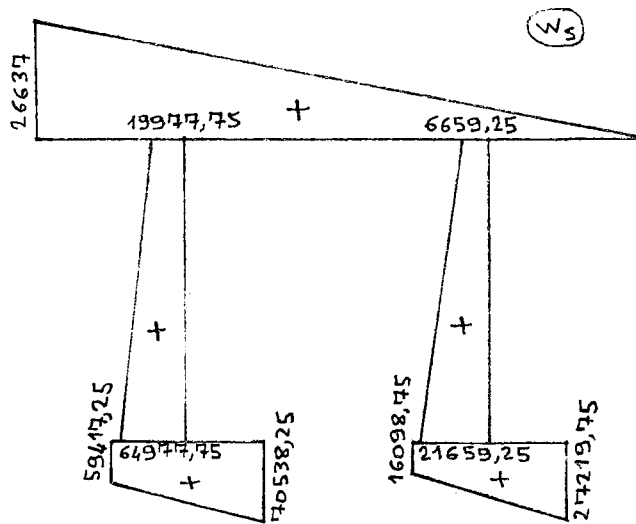
$$w_s(G) = 27219.75 \text{ cm}^2$$

$$w_s(H) = 64977.75 \text{ cm}^2$$

$$w_s(L) = 59417.25 \text{ cm}^2$$

$$w_s(M) = 70538.25 \text{ cm}^2$$

3)



4)

$$J_{ZZ} = 2 \times 4 \left[ \frac{1}{3} (300)(-300)^2 + (200)(-75)^2 + (200)(-225)^2 + \frac{1}{6} (100)[2(-125)^2 + 2(-125)(-25) + 2(-25)^2] + \frac{1}{6} (100)[2(-275)^2 + 2(-275)(-175) + 2(-175)^2] \right]$$

$$J_{ZZ} = 2.083333 \times 10^8 \text{ cm}^4$$

5)

$$J_{ZWs} = 2 \times 4 \left[ \frac{1}{3} (300)(-300)(26637) + \frac{1}{2} (200)(-75)(6659.25 + 21659.25) + \frac{1}{2} (200)(-225)(19977.75 + 64977.75) + \frac{1}{6} (100)[2(-125)(16098.75) + (-125)(27219.75) + (-25)(16098.75) + 2(-25)(27219.75)] + \frac{1}{6} (100)[2(-275)(59417.25) + (-275)(70538.25) + (-175)(59417.25) + 2(-175)(70538.25)] \right]$$

$$J_{ZWs} = 8 \times 10^6 [-799.11 - 212.38875 - 1911.49875 - 153.176875 - 1452.731875]$$

$$J_{ZWs} = -3.623125 \times 10^{10} \text{ cm}^5$$

$$6) z_M = -J_{ZWs} / J_{ZZ}$$

$$z_M = -(-3.623125 \times 10^{10}) / (2.083333 \times 10^8) = 173.91 \text{ cm}$$

$$e_M = 173.91 - 88.79 = 85.12 \text{ cm}$$

7)

Eleman	L	D	$w_m$
1	75	85.12	6384
2	150	85.12	12768
3	75	85.12	6384
4	200	75	15000
5	200	225	45000
6	50	285.12	14256
7	50	285.12	14256
8	50	285.12	14256
9	50	111.21	14256

$$w_m(A) = 0$$

$$w_m(B) = -6384 \text{ cm}^2$$

$$w_m(C) = -19152 \text{ cm}^2$$

$$w_m(D) = -25536 \text{ cm}^2$$

$$w_m(E) = 8616 \text{ cm}^2$$

$$w_m(F) = -5640 \text{ cm}^2$$

$$w_m(G) = 22872 \text{ cm}^2$$

$$w_m(H) = 25848 \text{ cm}^2$$

$$w_m(L) = 11592 \text{ cm}^2$$

$$w_m(M) = 40104 \text{ cm}^2$$

8)

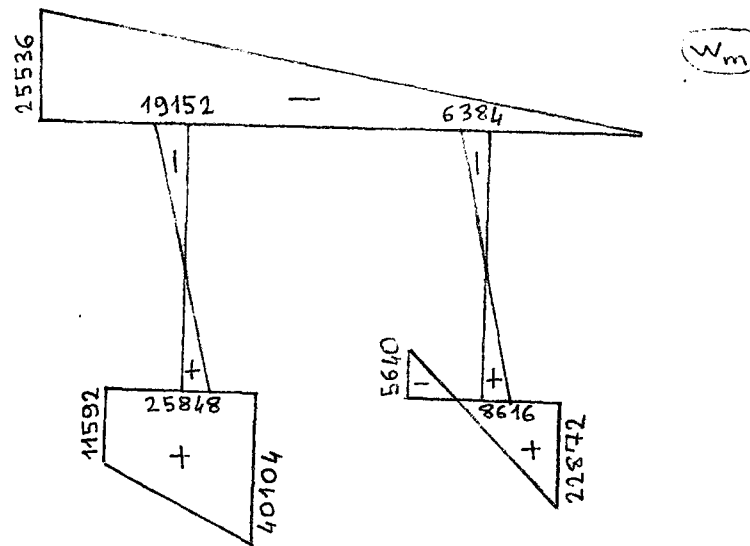
$$J_{w_m w_m} = 2 \times 4 \left[ \frac{1}{3} (300)(-25536)^2 + \frac{1}{6} (200) [2(-6384)^2 + 2(-6384)(8616) + 2(8616)^2] + \right.$$

$$\left. \frac{1}{6} (200) [2(-19152)^2 + 2(-19152)(25848) + 2(25848)^2] + \frac{1}{6} (100) [2(-5640)^2 + 2(-5640)(22872) + 2(22872)^2] + \frac{1}{6} (100) [2(11592)^2 + 2(11592)(40104) + 2(40104)^2] \right]$$

$$J_{w_m w_m} = 8 \times 10^{10} [ 6.52087296 + 0.39990912 + 3.59918208 + 1.41979968 + 7.35863616 ]$$

$$J_{w_m w_m} = 1.543872 \times 10^{12} \text{ cm}^6$$

9)



$$10) J_T = \frac{1}{3} b_i \cdot t_i^3$$

$$J_T = \frac{1}{3} \cdot 4^3 [600 + 4 \times 200 + 4 \times 100] = 38400 \text{ cm}^4$$

$$11) k = \sqrt{\frac{G J_s}{E \cdot J_{Wm} W_m}}$$

$$k = \sqrt{\frac{8 \times 10^6 \times 38400}{21 \times 10^6 \times 1.543872 \times 10^{12}}} = 97.34089004 \times 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$$

$$12) \text{shkL} = \text{sh} (97.34 \times 10^{-6})(4000) = 0.39927$$

$$\text{shkx} = \text{sh} (97.34 \times 10^{-6})(2000) = 0.19591$$

$$\text{shkb} = \text{sh} (97.34 \times 10^{-6})(2000) = 0.19591$$

$$\text{chkx} = \text{ch} (97.34 \times 10^{-6})(2000) = 1.01901$$

$$13) \varphi = \text{FI} = \frac{M_{T20m}}{G \cdot J_T} \left[ \frac{x}{2} - \frac{\text{shkb}}{k \cdot \text{shkL}} \text{shkx} \right]$$

$$\varphi = \text{FI} = \frac{22.5 \times 10^5}{8 \times 10^6 \times 38400} \left[ \frac{2000}{2} - \frac{0.19591}{97.34 \times 10^{-6} \times 0.39927} \cdot 0.19591 \right]$$

$$\varphi = \text{FI} = 9.125 \times 10^{-5}$$

$$14) \varphi' = FI1 = \frac{M_T \Sigma D_u}{G \cdot J_T} \left[ \frac{b}{L} - \frac{shkb}{shkL} chkx \right]$$

$$\varphi' = FI1 = \frac{22.5 \times 10^5}{8 \times 10^6 \times 38400} \left[ \frac{2000}{4000} - \frac{0.19591}{0.39927} \cdot 1.01901 \right]$$

$$\varphi' = FI1 \cong 0$$

$$15) \varphi'' = FI2 = - \frac{M_T \Sigma D_u}{G \cdot J_T} \frac{shkb}{shkL} k \cdot shkx$$

$$\varphi'' = FI2 = - \frac{22.5 \times 10^5}{8 \times 10^6 \times 38400} \frac{0.19591}{0.39927} (97.34 \times 10^6) (0.19591)$$

$$\varphi'' = FI2 = - 6.853 \times 10^{-11} \text{ cm}^{-2}$$

$$16) \varphi''' = FI3 = - \frac{M_T \Sigma D_u}{G \cdot J_T} \frac{shkb}{shkL} k^2 \cdot chkx$$

$$\varphi''' = FI3 = - \frac{22.5 \times 10^5}{8 \times 10^6 \times 38400} \frac{0.19591}{0.39927} (97.34 \times 10^6)^2 (1.01901)$$

$$\varphi''' = FI3 = - 3.4699 \times 10^{-14} \text{ cm}^{-3}$$

$$17) M_T = G \cdot J_T \cdot \varphi' = 8 \times 10^6 \times 38400 \times 0$$

$$M_T = 0$$

$$18) M_\tau = - E \cdot J_{WmWm} \cdot \varphi''' = - 2.1 \times 10^7 \times 1.543872 \times 10^{12} \times (-3.4699 \times 10^{-14})$$

$$M_\tau = 11.249871 \times 10^5 \text{ N.cm}$$

$$19) M_W = - E \cdot J_{WmWm} \cdot \varphi'' = - 2.1 \times 10^7 \times 1.543872 \times 10^{12} \times (-6.853 \times 10^{-11})$$

$$M_W = 22.21832 \times 10^8 \text{ N.cm}^2$$

$$20) \sigma_{xw} = - E \cdot \varphi'' \cdot w_m = - 2.1 \times 10^7 \times (-6.853 \times 10^{-11}) \times w_m$$

$$\sigma_{xw} = 1.43913 \times 10^{-3} \cdot w_m$$

**Anakiriş No 1**

$w_m$	$\sigma_{xw}$
25536	36.75237
12768	18.37619
19152	27.56428
25848	37.20141
11592	16.68364
40104	57.71918

$$AA = 19152 \quad LA(N,2) = 85.12$$

$$BB = 25848 \quad LA(N,3) = 114.88$$

$$E = 2.1 \times 10^7 \quad G = 8 \times 10^6 \quad L = 40 \text{ m}$$

$$B = 2000 \text{ cm} \quad x = 2000 \text{ cm} \quad t = 4 \text{ cm} \quad x = L / 2$$

**BÖLGE 1**

$$D1 = 36.75237$$

$$D2 = 18.37619$$

$$ALAN = 16538.57$$

$$MOMENT = 1468460$$

**BÖLGE 2**

$$D1 = 27.56428$$

$$D2 = 0$$

$$ALAN = 4692.543$$

$$MOMENT = 283507.8$$

**BÖLGE 3**

$$D1 = 0$$

$$D2 = 37.20141$$

$$ALAN = 8547.396$$

$$MOMENT = 623247.6$$

## BÖLGE 4

$$D1 = 16.68364$$

$$D2 = 57.71918$$

$$ALAN = 14880.57$$

$$MOMENT = 1654868$$

$$\Delta M = 4030083 \text{ N.cm}$$

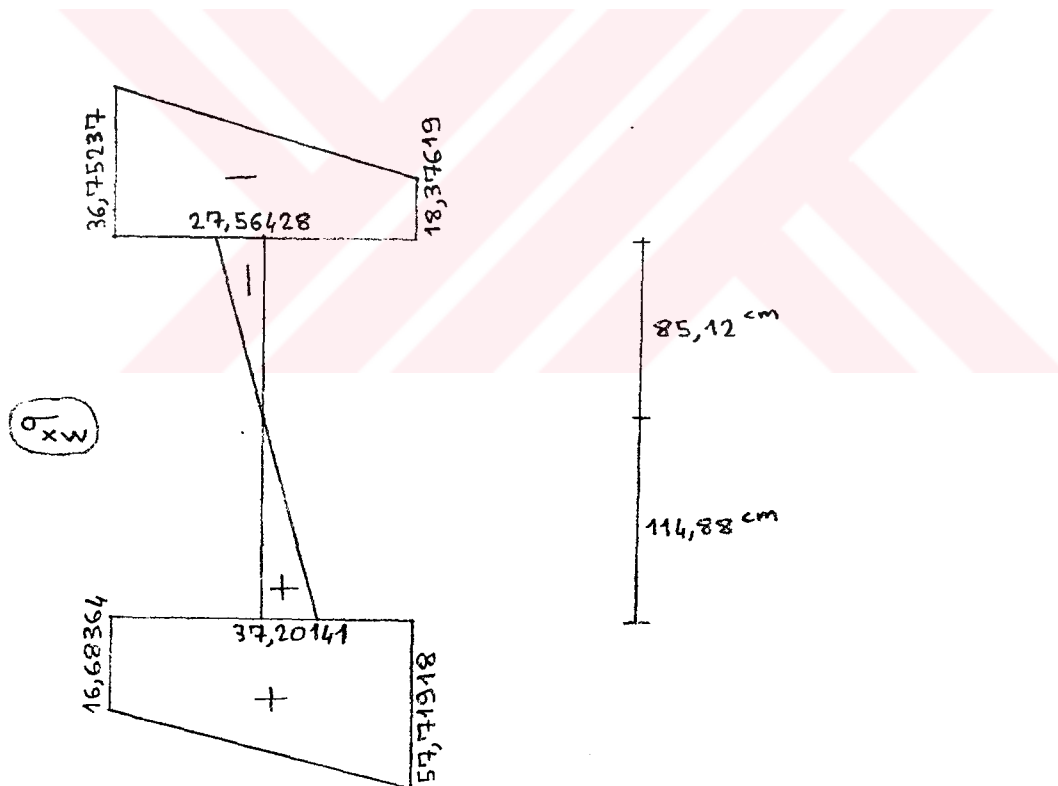
$$ITA = 1000 \text{ cm}$$

$$FITA = F_{MOM} = 4.030083 \text{ kN}$$

$$F_{EKS} = 10 / 4 = 2.5 \text{ kN}$$

$$F_{BUR} = F_{MOM} + F_{EKS}$$

$$F_{BUR} = 4.0301 + 2.5 = 6.5301 \text{ kN}$$



## 4.2. Guyon – Massonnet Metoduna Göre Çözüm

$$\begin{array}{lll}
 n = 4 & \lambda = 1.5 \text{ m} & 2 b_{ef} = 6 \text{ m} \\
 LEM = 2 \text{ m} & F_{eks} = 2.5 \text{ m} & t = 4 \text{ cm} \\
 E = 21 \times 10^6 & G = 8 \times 10^6 & L_E = 4 \text{ m} \\
 M_{T\Sigma Dış} = 22.5 \times 10^5 \text{ N.cm} & & 
 \end{array}$$

### 1 ) Ağırlık merkezi

$$y_B = \frac{100 \times 4 \times 2 + 4 \times 196 \times 102 + 150 \times 4 \times 202}{100 \times 4 + 4 \times 196 + 150 \times 4} = 113.21 \text{ cm}$$

### 2 ) Atalet momentlerinin hesabı

$$I_x =$$

$$\frac{100 \times 4^3}{12} + (100 \times 4)(113.21 - 4)^2 + \frac{4 \times 196^3}{12} + (4 \times 196)(113.21 - 102)^2 + \frac{150 \times 4^3}{12} + (150 \times 4)(113.21 - 202)^2$$

$$I_x = 1.2111 \times 10^7 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 0.12111 \text{ m}^4 = I_A = I_E$$

### 3 ) Burulma atalet momentlerinin hesabı

$$I_{da} = \frac{1}{3} 4^3 (150 + 200 + 100)$$

$$I_{da} = 9600 \text{ cm}^4$$

$$I_{da} = 0.000096 \text{ m}^4 = I_{dc}$$

### 4 ) $\alpha$ nın bulunması

$$\alpha = \frac{\frac{I_{da} + I_{dc}}{\lambda} \frac{L_E}{4} G}{\sqrt{\frac{I_A I_E}{\lambda L_E}} 2E}$$

$$\alpha = \frac{\frac{0.000096 + 0.000096}{1.5} \frac{4}{4} 8 \times 10^6}{\sqrt{\frac{0.12111 \times 0.12111}{1.5} \frac{4}{4}} 2 \times 21 \times 10^6}$$

$$\alpha = 3.39 \times 10^{-4}$$

5)  $\theta$  nın bulunması

$$\theta = \frac{b_f}{L} \sqrt[4]{\frac{I_x L_E}{I_E^2}}$$

$$\theta = \frac{3}{40} \sqrt[4]{\frac{4}{1.5}}$$

$$\theta = 0.09584$$

T = 4

GM8T4.BAS

TETA1 = .05  
TETA2 = .1  
TETA = .0958  
ALFA = 3.39014 x 10<sup>-4</sup>

KO TABLOSU

$\theta=0.05$        $\alpha=0$       TABLOSU

4.0003	3.2502	2.5002	1.7501	1.0000	0.2499	-0.5001	-1.2501	-2.0001
3.2502	2.6877	2.1252	1.5626	1.0000	0.4374	-0.1251	-0.6876	-1.2501
2.5002	2.1252	1.7502	1.3751	1.0000	0.6249	0.2499	-0.1250	-0.5001
1.7501	1.5626	1.3751	1.1876	1.0001	0.8125	0.6249	0.4375	0.2500
1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0001	1.0000	1.0000	1.0000
0.2500	0.4375	0.6249	0.8125	1.0001	1.1876	1.3751	1.5626	1.7501
-0.5001	-0.1250	0.2499	0.6249	1.0000	1.3751	1.7502	2.1252	2.5002
-1.2501	-0.6876	-0.1251	0.4374	1.0000	1.5626	2.1252	2.6877	3.2502
-2.0001	-1.2501	-0.5001	0.2499	1.0000	1.7501	2.5002	3.2502	4.0003

$\theta=0.10$        $\alpha=0$       TABLOSU

4.0014	3.2505	2.4997	1.7493	0.9993	0.2495	-0.5000	-1.2494	-1.9988
3.2505	2.6877	2.1249	1.5622	0.9997	0.4373	-0.1250	-0.6872	-1.2494
2.4997	2.1249	1.7501	1.3751	1.0001	0.6250	0.2500	-0.1250	-0.5000
1.7493	1.5622	1.3751	1.1879	1.0004	0.8127	0.6250	0.4373	0.2495
0.9993	0.9997	1.0001	1.0003	1.0005	1.0004	1.0001	0.9997	0.9993
0.2495	0.4373	0.6250	0.8127	1.0004	1.1879	1.3751	1.5622	1.7493
-0.5000	-0.1250	0.2500	0.6250	1.0001	1.3751	1.7501	2.1249	2.4997
-1.2494	-0.6872	-0.1250	0.4373	0.9997	1.5622	2.1249	2.6877	3.2505
-1.9988	-1.2494	-0.5000	0.2495	0.9993	1.7493	2.4997	3.2505	4.0014

## K1 TABLOSU

$\theta=0.05$	$\alpha=1$ TABLOSU									
1.0124	1.0092	1.0061	1.0030	1.0000	0.9969	0.9938	0.9908	0.9878		
1.0092	1.0069	1.0046	1.0023	1.0000	0.9978	0.9954	0.9931	0.9908	0.9878	
1.0061	1.0046	1.0031	1.0015	1.0000	0.9985	0.9969	0.9954	0.9938	0.9908	0.9878
1.0030	1.0023	1.0015	1.0008	1.0000	0.9992	0.9985	0.9978	0.9969	0.9954	0.9938
1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.9969	0.9978	0.9985	0.9992	1.0000	1.0008	1.0015	1.0023	1.0030	1.0038	1.0030
0.9938	0.9954	0.9969	0.9985	1.0000	1.0015	1.0031	1.0046	1.0061	1.0078	1.0061
0.9908	0.9931	0.9954	0.9978	1.0000	1.0023	1.0046	1.0069	1.0092	1.0116	1.0092
0.9878	0.9908	0.9938	0.9969	1.0000	1.0030	1.0061	1.0092	1.0124	1.0156	1.0124

 $\theta=0.10$   $\alpha=1$  TABLOSU

1.0498	1.0369	1.0241	1.0116	0.9993	0.9873	0.9756	0.9641	0.9527		
1.0369	1.0276	1.0183	1.0090	0.9997	0.9906	0.9816	0.9728	0.9641	0.9527	
1.0241	1.0183	1.0124	1.0063	1.0001	0.9938	0.9877	0.9816	0.9756	0.9641	0.9527
1.0116	1.0090	1.0063	1.0034	1.0003	0.9971	0.9938	0.9906	0.9873	0.9816	0.9756
0.9993	0.9997	1.0001	1.0003	1.0005	1.0003	1.0001	0.9997	0.9993	0.9993	0.9993
0.9873	0.9906	0.9938	0.9971	1.0003	1.0034	1.0063	1.0090	1.0116	1.0140	1.0116
0.9756	0.9816	0.9877	0.9938	1.0001	1.0063	1.0124	1.0183	1.0241	1.0276	1.0241
0.9641	0.9728	0.9816	0.9906	0.9997	1.0090	1.0183	1.0276	1.0369	1.0456	1.0369
0.9527	0.9641	0.9756	0.9873	0.9993	1.0116	1.0241	1.0369	1.0498	1.0624	1.0498

K0 TABLOSU  $\theta=0.0958$   $\alpha=0$ 

4.0013	3.2505	2.4997	1.7494	0.9994	0.2495	-0.5000	-1.2495	-1.9989		
3.2505	2.6877	2.1249	1.5622	0.9997	0.4373	-0.1250	-0.6872	-1.2495	-1.2495	
2.4997	2.1249	1.7501	1.3751	1.0001	0.6250	0.2500	-0.1250	-0.5000	-0.5000	
1.7494	1.5622	1.3751	1.1879	1.0004	0.8127	0.6250	0.4373	0.2495	0.2495	
0.9994	0.9997	1.0001	1.0003	1.0005	1.0004	1.0001	0.9997	0.9994	0.9994	
0.2495	0.4373	0.6250	0.8127	1.0004	1.1879	1.3751	1.5622	1.7494	1.7494	
-0.5000	-0.1250	0.2500	0.6250	1.0001	1.3751	1.7501	2.1249	2.4997	2.4997	
-1.2495	-0.6872	-0.1250	0.4373	0.9997	1.5622	2.1249	2.6877	3.2505	3.2505	
-1.9989	-1.2495	-0.5000	0.2495	0.9994	1.7494	2.4997	3.2505	4.0013	4.0013	

$K_1$ TABLOSU	$\theta=0.0958$	$\alpha=1$
1.0467	1.0346	1.0226
1.0346	1.0259	1.0171
1.0226	1.0171	1.0116
1.0109	1.0084	1.0059
0.9994	0.9997	1.0001
0.9881	0.9912	0.9942
0.9771	0.9828	0.9885
0.9663	0.9745	0.9828
0.9556	0.9663	0.9771

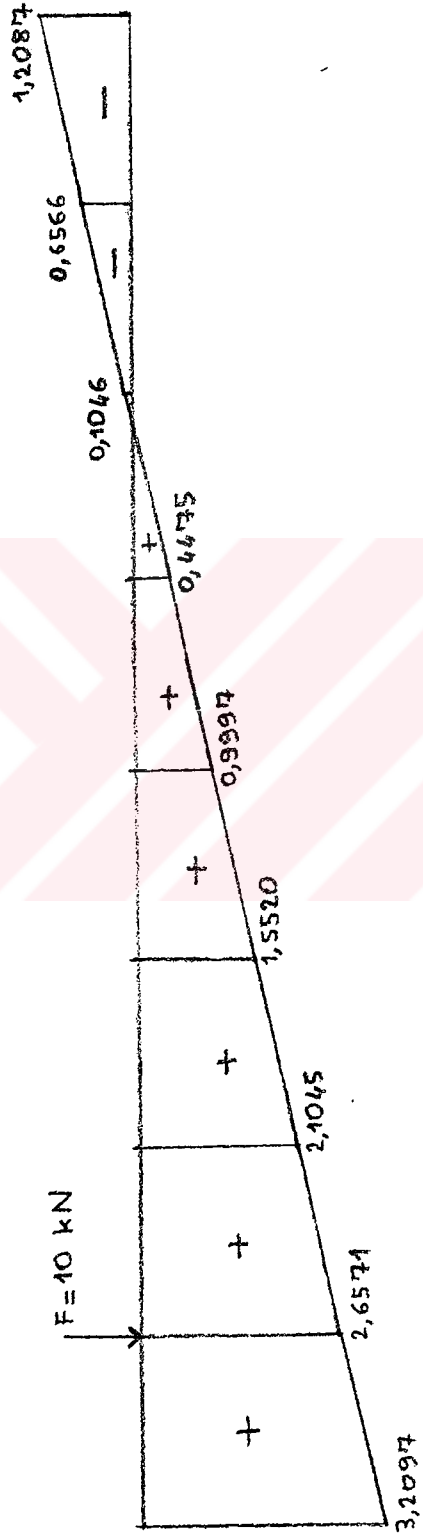
$K_\alpha$ TABLOSU	$\theta=0.0958$	$\alpha=3.39014 \times 10^{-4}$
3.9469	3.2097	2.4725
3.2097	2.6571	2.1045
2.4725	2.1045	1.7365
1.7358	1.5520	1.3683
0.9994	0.9997	1.0001
0.2631	0.4475	0.6318
-0.4728	-0.1046	0.2636
-1.2087	-0.6566	-0.1046
-1.9445	-1.2087	-0.4728

ENTERPOLASYON TABLOSU  $f = 0.75$  bef için

1 bef	.75 bef	.5 bef	.25 bef	0	-.25 bef	-.5 bef	-.75 bef	-1 bef
3.2097	2.6571	2.1045	1.5520	0.9997	0.4475	-0.1046	-0.6566	-1.2087

$$F_{GUY} = \frac{10 \times 2,6571}{4}$$

$$F_{GUY} = 6.642754 \text{ kN}$$



### 4.3. Boyuna Yönde Yükün Gezinışinin Etkisinin Bir Örnekle Gösterilmesi

#### CAP7 ANAKİRİŞ NO 1

$n = 4$	$\lambda = 2 \text{ m}$	$2b_{ef} = 8 \text{ m}$	$LEM = 2 \text{ m}$
$BA = 1 \text{ m}$	$F = 10 \text{ kN}$	$L = 40 \text{ m}$	$x = L / 2$

$$t = 1 \text{ cm} \quad J_{ZZ} = 1.03E+08 \text{ cm}^4 = 1.03 \times 10^8 \text{ cm}^4$$

$$t = 2 \text{ cm} \quad J_{ZZ} = 2.06E+08 \text{ cm}^4$$

$$t = 3 \text{ cm} \quad J_{ZZ} = 3.09E+08 \text{ cm}^4$$

$$t = 4 \text{ cm} \quad J_{ZZ} = 4.12E+08 \text{ cm}^4$$

$$t = 5 \text{ cm} \quad J_{ZZ} = 5.15E+08 \text{ cm}^4$$

$$t = 6 \text{ cm} \quad J_{ZZ} = 6.18E+08 \text{ cm}^4$$

$$t = 7 \text{ cm} \quad J_{ZZ} = 7.21E+08 \text{ cm}^4$$

$$t = 8 \text{ cm} \quad J_{ZZ} = 8.24E+08 \text{ cm}^4$$

$$t = 9 \text{ cm} \quad J_{ZZ} = 9.270001E+08 \text{ cm}^4$$

$$t = 10 \text{ cm} \quad J_{ZZ} = 1.03E+09 \text{ cm}^4$$

$$t = 1 \text{ cm} \quad J_{ZWS} = -1.616921E+10 \text{ cm}^5$$

$$t = 2 \text{ cm} \quad J_{ZWS} = -3.233019E+10 \text{ cm}^5$$

$$t = 3 \text{ cm} \quad J_{ZWS} = -4.848292E+10 \text{ cm}^5$$

$$t = 4 \text{ cm} \quad J_{ZWS} = -6.462741E+10 \text{ cm}^5$$

$$t = 5 \text{ cm} \quad J_{ZWS} = -8.076367E+10 \text{ cm}^5$$

$$t = 6 \text{ cm} \quad J_{ZWS} = -9.689168E+10 \text{ cm}^5$$

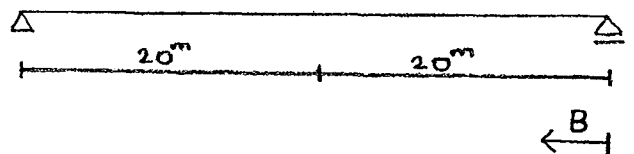
$$t = 7 \text{ cm} \quad J_{ZWS} = -1.130115E+11 \text{ cm}^5$$

$$t = 8 \text{ cm} \quad J_{ZWS} = -1.291148E+11 \text{ cm}^5$$

$$t = 9 \text{ cm} \quad J_{ZWS} = -1.45217E+11 \text{ cm}^5$$

$$t = 10 \text{ cm} \quad J_{ZWS} = -1.61311E+11 \text{ cm}^5$$

$B = 2000 \text{ cm}$  ; açıklık ortası  
 $B = 0 \text{ cm}$  ; mesnet



$t= 1 \quad J_{WmWm} = 7.356202E+11 \text{ cm}^6$   
 $t= 2 \quad J_{WmWm} = 1.471241E+12 \text{ cm}^6$   
 $t= 3 \quad J_{WmWm} = 2.206861E+12 \text{ cm}^6$   
 $t= 4 \quad J_{WmWm} = 2.942481E+12 \text{ cm}^6$   
 $t= 5 \quad J_{WmWm} = 3.678102E+12 \text{ cm}^6$   
 $t= 6 \quad J_{WmWm} = 4.413722E+12 \text{ cm}^6$   
 $t= 7 \quad J_{WmWm} = 5.149342E+12 \text{ cm}^6$   
 $t= 8 \quad J_{WmWm} = 5.884963E+12 \text{ cm}^6$   
 $t= 9 \quad J_{WmWm} = 6.620582E+12 \text{ cm}^6$   
 $t= 10 \quad J_{WmWm} = 7.356203E+12 \text{ cm}^6$

$t= 1 \text{ cm}$

M 1    B = 2000 cm

DELTA M = 4239440 N.cm

ITA = 1000 cm

FITA = 4.23944 kN

M 2    B = 1900 cm

DELTA M = 4027378 N.cm

ITA = 997.5 cm

FITA = 4.037472 kN

M 3    B = 1800 cm

DELTA M = 3815329 N.cm

ITA = 990 cm

FITA = 3.853868 kN

M 4    B = 1700 cm

DELTA M = 3603294 N.cm

ITA = 977.5 cm

FITA = 3.686234 kN

M 5    B = 1600 cm

DELTA M = 3391272 N.cm

ITA = 960 cm

FITA = 3.532574 kN

M 6    B = 1500 cm

DELTA M = 3179260 N.cm

ITA = 937.5 cm

FITA = 3.391211 kN

M 7    B = 1400 cm

DELTA M = 2967260 N.cm

ITA = 910 cm

FITA = 3.260725 kN

M 8    B = 1300 cm

DELTA M = 2755270 N.cm

ITA = 877.5 cm

FITA = 3.139909 kN

M 9    B = 1200 cm

DELTA M = 2543290 N.cm

ITA = 840 cm

FITA = 3.027726 kN

M 10    B = 1100 cm

DELTA M = 2331318 N.cm

ITA = 797.5 cm

FITA = 2.923282 kN

M 11    B = 1000 cm

DELTA M = 2119355 N.cm

ITA = 750 cm

FITA = 2.825806 kN

M 12 B = 900 cm

DELTAM = 1907398 N.cm

ITA = 697.5 cm

FITA = 2.73462 kN

M 13 B = 800 cm

DELTAM = 1695448 N.cm

ITA = 640 cm

FITA = 2.649138 kN

M 14 B = 700 cm

DELTAM = 1483504 N.cm

ITA = 577.5 cm

FITA = 2.568839 kN

M 15 B = 600 cm

DELTAM = 1271566 N.cm

ITA = 510 cm

FITA = 2.493266 kN

M 16 B = 500 cm

DELTAM = 1059631 N.cm

ITA = 437.5 cm

FITA = 2.422015 kN

M 17 B = 400 cm

DELTAM = 847700.8 N.cm

ITA = 360 cm

FITA = 2.354724 kN

M 18 B = 300 cm

DELTAM = 635773 N.cm

ITA = 277.5 cm

FITA = 2.291074 kN

M 19 B = 200 cm

DELTAM = 423847.5 N.cm

ITA = 190 cm

FITA = 2.230776 kN

M 20 B = 100 cm

DELTAM = 211923.4 N.cm

ITA = 97.5 cm

FITA = 2.173573 kN

t = 2 cm

M 1 B = 2000 cm

DELTAM = 4233671 N.cm

ITA = 1000 cm

FITA = 4.233671 kN

M 2 B = 1900 cm

DELTAM = 4021627 N.cm

ITA = 997.5 cm

FITA = 4.031706 kN

M 3 B = 1800 cm

DELTAM = 3809638 N.cm

ITA = 990 cm

FITA = 3.848119 kN

M 4 B = 1700 cm

DELTAM = 3597702 N.cm

ITA = 977.5 cm

FITA = 3.680513 kN

M 5 B = 1600 cm

DELTAM = 3385815 N.cm

ITA = 960 cm

FITA = 3.526891 kN

M 6 B = 1500 cm

DELTAM = 3173975 N.cm

ITA = 937.5 cm

FITA = 3.385573 kN

M 7 B = 1400 cm

DELTAM = 2962179 N.cm

ITA = 910 cm

FITA = 3.255142 kN

M 8 B = 1300 cm

DELTAM = 2750424 N.cm

ITA = 877.5 cm

FITA = 3.134386 kN

M 9 B = 1200 cm

DELTAM = 2538707 N.cm

ITA = 840 cm

FITA = 3.02227 kN

M 10 B = 1100 cm

DELTAM = 2327025 N.cm

ITA = 797.5 cm

FITA = 2.917899 kN

M 11 B = 1000 cm

DELTAM = 2115375 N.cm

ITA = 750 cm

FITA = 2.8205 kN

M 12 B = 900 cm

DELTAM = 1903754 N.cm

ITA = 697.5 cm

FITA = 2.729397 kN

M 13 B = 800 cm

DELTAM = 1692160 N.cm

ITA = 640 cm

FITA = 2.643999 kN

M 14 B = 700 cm

DELTAM = 1480589 N.cm

ITA = 577.5 cm

FITA = 2.56379 kN

M 15 B = 600 cm

DELTAM = 1269038 N.cm

ITA = 510 cm

FITA = 2.48831 kN

M 16 B = 500 cm

DELTAM = 1057505 N.cm

ITA = 437.5 cm

FITA = 2.417154 kN

M 17 B = 400 cm  
 DELTAM = 845986.3 N.cm  
 ITA = 360 cm  
 FITA = 2.349962 kN

M 18 B = 300 cm  
 DELTAM = 634479.5 N.cm  
 ITA = 277.5 cm  
 FITA = 2.286413 kN

M 19 B = 200 cm  
 DELTAM = 422981.5 N.cm  
 ITA = 190 cm  
 FITA = 2.226218 kN

M 20 B = 100 cm  
 DELTAM = 211489.3 N.cm  
 ITA = 97.5 cm  
 FITA = 2.169121 kN

t = 3 cm  
 M 1 B = 2000 cm  
 DELTAM = 4224052 N.cm  
 ITA = 1000 cm  
 FITA = 4.224052 kN

M 2 B = 1900 cm  
 DELTAM = 4012040 N.cm  
 ITA = 997.5 cm  
 FITA = 4.022095 kN

M 3 B = 1800 cm

DELTAM = 3800152 N.cm  
 ITA = 990 cm  
 FITA = 3.838537 kN

M 4 B = 1700  
 DELTAM = 3588382 N.cm  
 ITA = 977.5 cm  
 FITA = 3.670979 kN

M 5 B = 1600 cm  
 DELTAM = 3376724 N.cm  
 ITA = 960 cm  
 FITA = 3.517421 kN

M 6 B = 1500 cm  
 DELTAM = 3165171 N.cm  
 ITA = 937.5 cm  
 FITA = 3.376183 kN

M 7 B = 1400 cm  
 DELTAM = 2953717 N.cm  
 ITA = 910 cm  
 FITA = 3.245842 kN

M 8 B = 1300 cm  
 DELTAM = 2742353 N.cm  
 ITA = 877.5 cm  
 FITA = 3.125189 kN

M 9 B = 1200 cm  
 DELTAM = 2531076 N.cm  
 ITA = 840 cm

FITA = 3.013185 kN

M 10 B = 1100 cm

DELTAM = 2319876 N.cm

ITA = 797.5 cm

FITA = 2.908936 kN

M 11 B = 1000 cm

DELTAM = 2108749 N.cm

ITA = 750 cm

FITA = 2.811665 kN

M 12 B = 900 cm

DELTAM = 1897688 N.cm

ITA = 697.5 cm

FITA = 2.720699 kN

M 13 B = 800 cm

DELTAM = 1686685 N.cm

ITA = 640 cm

FITA = 2.635445 kN

M 14 B = 700 cm

DELTAM = 1475735 N.cm

ITA = 577.5 cm

FITA = 2.555385 kN

M 15 B = 600 cm

DELTAM = 1264830 N.cm

ITA = 510 cm

FITA = 2.480059 kN

M 16 B = 500 cm

DELTAM = 1053965 N.cm

ITA = 437.5 cm

FITA = 2.409063 kN

M 17 B = 400 cm

DELTAM = 843132.9 N.cm

ITA = 360 cm

FITA = 2.342036 kN

M 18 B = 300 cm

DELTAM = 632326.6 N.cm

ITA = 277.5 cm

FITA = 2.278655 kN

M 19 B = 200 cm

DELTAM = 421540.2 N.cm

ITA = 190 cm

FITA = 2.218632 kN

M 20 B = 100 cm

DELTAM = 210766.8 N.cm

ITA = 97.5 cm

FITA = 2.161711 kN

t = 4 cm

M 1 B = 2000 cm

DELTAM = 4210643 N.cm

ITA = 1000 cm

FITA = 4.210643 kN

M 2 B = 1900 cm

DELTAM = 3998677 N.cm

ITA = 997.5 cm

FITA = 4.008699 kN

M 3 B = 1800 cm

DELTAM = 3786932 N.cm

ITA = 990 cm

FITA = 3.825183 kN

M 4 B = 1700 cm

DELTAM = 3575395 N.cm

ITA = 977.5 cm

FITA = 3.657693 kN

M 5 B = 1600 cm

DELTAM = 3364057 N.cm

ITA = 960 cm

FITA = 3.504226 kN

M 6 B = 1500 cm

DELTAM = 3152905 N.cm

ITA = 937.5 cm

FITA = 3.363098 kN

M 7 B = 1400 cm

DELTAM = 2941926 N.cm

ITA = 910 cm

FITA = 3.232885 kN

M 8 B = 1300 cm

DELTAM = 2731110 N.cm

ITA = 877.5 cm

FITA = 3.112375 kN

M 9 B = 1200 cm

DELTAM = 2520445 N.cm

ITA = 840 cm

FITA = 3.000529 kN

M 10 B = 1100 cm

DELTAM = 2309919 N.cm

ITA = 797.5 cm

FITA = 2.89645 kN

M 11 B = 1000 cm

DELTAM = 2099520 N.cm

ITA = 750 cm

FITA = 2.79936 kN

M 12 B = 900 cm

DELTAM = 1889238 N.cm

ITA = 697.5 cm

FITA = 2.708585 kN

M 13 B = 800 cm

DELTAM = 1679060 N.cm

ITA = 640 cm

FITA = 2.623531 kN

M 14 B = 700 cm

DELTAM = 1468974 N.cm

ITA = 577.5 cm

FITA = 2.543679 kN

M 15 B = 600 cm  
 DELTAM = 1258970 N.cm  
 ITA = 510 cm  
 FITA = 2.468569 kN

M 16 B = 500 cm  
 DELTAM = 1049036 N.cm  
 ITA = 437.5 cm  
 FITA = 2.397796 kN

M 17 B = 400 cm  
 DELTAM = 839158.9 N.cm  
 ITA = 360 cm  
 FITA = 2.330997 kN

M 18 B = 300 cm  
 DELTAM = 629328.6 N.cm  
 ITA = 277.5 cm  
 FITA = 2.267851 kN

M 19 B = 200 cm  
 DELTAM = 419533.1 N.cm  
 ITA = 190 cm  
 FITA = 2.208069 kN

M 20 B = 100 cm  
 DELTAM = 209760.8 N.cm  
 ITA = 97.5 cm  
 FITA = 2.151392 kN

t = 5 cm

M 1 B = 2000 cm

DELTAM = 4193534 N.cm  
 ITA = 1000 cm  
 FITA = 4.193534 kN

M 2 B = 1900 cm  
 DELTAM = 3981628 N.cm  
 ITA = 997.5 cm  
 FITA = 3.991607 kN

M 3 B = 1800 cm  
 DELTAM = 3770065 N.cm  
 ITA = 990 cm  
 FITA = 3.808146 kN

M 4 B = 1700 cm  
 DELTAM = 3558828 N.cm  
 ITA = 977.5 cm  
 FITA = 3.640744 kN

M 5 B = 1600 cm  
 DELTAM = 3347898 N.cm  
 ITA = 960 cm  
 FITA = 3.487393 kN

M 6 B = 1500 cm  
 DELTAM = 3137257 N.cm  
 ITA = 937.5 cm  
 FITA = 3.346408 kN

M 7 B = 1400 cm  
 DELTAM = 2926887 N.cm  
 ITA = 910 cm

FITA = 3.216359 kN

M 8 B = 1300 cm

DELTAM = 2716769 N.cm

ITA = 877.5 cm

FITA = 3.096033 kN

M 9 B = 1200 cm

DELTAM = 2506886 N.cm

ITA = 840 cm

FITA = 2.984388 kN

M 10 B = 1100 cm

DELTAM = 2297219 N.cm

ITA = 797.5 cm

FITA = 2.880525 kN

M 11 B = 1000 cm

DELTAM = 2087751 N.cm

ITA = 750 cm

FITA = 2.783667 kN

M 12 B = 900 cm

DELTAM = 1878462 N.cm

ITA = 697.5 cm

FITA = 2.693136 kN

M 13 B = 800 cm

DELTAM = 1669336 N.cm

ITA = 640 cm

FITA = 2.608337 kN

M 14 B = 700 cm

DELTAM = 1460355 N.cm

ITA = 577.5 cm

FITA = 2.528752 kN

M 15 B = 600 cm

DELTAM = 1251498 N.cm

ITA = 510 cm

FITA = 2.453918 kN

M 16 B = 500 cm

DELTAM = 1042750 N.cm

ITA = 437.5 cm

FITA = 2.383429 kN

M 17 B = 400 cm

DELTAM = 834092 N.cm

ITA = 360 cm

FITA = 2.316922 kN

M 18 B = 300 cm

DELTAM = 625506.1 N.cm

ITA = 277.5 cm

FITA = 2.254076 kN

M 19 B = 200 cm

DELTAM = 416974.1 N.cm

ITA = 190 cm

FITA = 2.1946 kN

M 20 B = 100 cm

DELTAM = 208478 N.cm

ITA = 97.5 cm

FITA = 2.138236 kN

t = 6 cm

M 1 B = 2000 cm

DELTAM = 4172833 N.cm

ITA = 1000 cm

FITA = 4.172833 kN

M 2 B = 1900 cm

DELTAM = 3961000 N.cm

ITA = 997.5 cm

FITA = 3.970927 kN

M 3 B = 1800 cm

DELTAM = 3749660 N.cm

ITA = 990 cm

FITA = 3.787535 kN

M 4 B = 1700 cm

DELTAM = 3538786 N.cm

ITA = 977.5 cm

FITA = 3.620241 kN

M 5 B = 1600 cm

DELTAM = 3328351 N.cm

ITA = 960 cm

FITA = 3.467032 kN

M 6 B = 1500 cm

DELTAM = 3118330 N.cm

ITA = 937.5 cm

FITA = 3.326218 kN

M 7 B = 1400 cm

DELTAM = 2908696 N.cm

ITA = 910 cm

FITA = 3.196369 kN

M 8 B = 1300 cm

DELTAM = 2699424 N.cm

ITA = 877.5 cm

FITA = 3.076267 kN

M 9 B = 1200 cm

DELTAM = 2490488 N.cm

ITA = 840 cm

FITA = 2.964866 kN

M 10 B = 1100 cm

DELTAM = 2281861 N.cm

ITA = 797.5 cm

FITA = 2.861268 kN

M 11 B = 1000 cm

DELTAM = 2073518 N.cm

ITA = 750 cm

FITA = 2.76469 kN

M 12 B = 900 cm

DELTAM = 1865432 N.cm

ITA = 697.5 cm

FITA = 2.674455 kN

M 13 B = 800 cm  
 DELTAM = 1657578 N.cm  
 ITA = 640 cm  
 FITA = 2.589966 kN

M 14 B = 700 cm  
 DELTAM = 1449931 N.cm  
 ITA = 577.5 cm  
 FITA = 2.510703 kN

M 15 B = 600 cm  
 DELTAM = 1242463 N.cm  
 ITA = 510 cm  
 FITA = 2.436202 kN

M 16 B = 500 cm  
 DELTAM = 1035150 N.cm  
 ITA = 437.5 cm  
 FITA = 2.366058 kN

M 17 B = 400 cm  
 DELTAM = 827965.8 N.cm  
 ITA = 360 cm  
 FITA = 2.299905 kN

M 18 B = 300 cm  
 DELTAM = 620884.4 N.cm  
 ITA = 277.5 cm  
 FITA = 2.237421 kN

M 19 B = 200 cm  
 DELTAM = 413880 N.cm

ITA = 190 cm  
 FITA = 2.178316 kN

M 20 B = 100 cm  
 DELTAM = 206927.2 N.cm  
 ITA = 97.5 cm  
 FITA = 2.12233 kN

t = 7 cm

M 1 B = 2000 cm  
 DELTAM = 4148671 N.cm  
 ITA = 1000 cm  
 FITA = 4.148671 kN

M 2 B = 1900 cm  
 DELTAM = 3936925 N.cm  
 ITA = 997.5 cm  
 FITA = 3.946792 kN

M 3 B = 1800 cm  
 DELTAM = 3725844 N.cm  
 ITA = 990 cm  
 FITA = 3.763479 kN

M 4 B = 1700 cm  
 DELTAM = 3515394 N.cm  
 ITA = 977.5 cm  
 FITA = 3.596311 kN

M 5 B = 1600 cm  
 DELTAM = 3305539 N.cm  
 ITA = 960 cm

FITA = 3.443269 kN

M 6 B = 1500 cm

DELTAM = 3096243 N.cm

ITA = 937.5 cm

FITA = 3.302659 kN

M 7 B = 1400 cm

DELTAM = 2887470 N.cm

ITA = 910 cm

FITA = 3.173044 kN

M 8 B = 1300 cm

DELTAM = 2679186 N.cm

ITA = 877.5 cm

FITA = 3.053203 kN

M 9 B = 1200 cm

DELTAM = 2471355 N.cm

ITA = 840 cm

FITA = 2.94209 kN

M 10 B = 1100 cm

DELTAM = 2263942 N.cm

ITA = 797.5 cm

FITA = 2.838799 kN

M 11 B = 1000 cm

DELTAM = 2056913 N.cm

ITA = 750 cm

FITA = 2.74255 kN

M 12 B = 900 cm

DELTAM = 1850231 N.cm

ITA = 697.5 cm

FITA = 2.652661 kN

M 13 B = 800 cm

DELTAM = 1643862 N.cm

ITA = 640 cm

FITA = 2.568535 kN

M 14 B = 700 cm

DELTAM = 1437772 N.cm

ITA = 577.5 cm

FITA = 2.489648 kN

M 15 B = 600 cm

DELTAM = 1231924 N.cm

ITA = 510 cm

FITA = 2.415538 kN

M 16 B = 500 cm

DELTAM = 1026286 N.cm

ITA = 437.5 cm

FITA = 2.345795 kN

M 17 B = 400 cm

DELTAM = 820820 N.cm

ITA = 360 cm

FITA = 2.280056 kN

M 18 B = 300 cm

DELTAM = 615493.6 N.cm

ITA = 277.5 cm

FITA = 2.217995 kN

M 19 B = 200 cm

DELTAM = 410271.2 N.cm

ITA = 190 cm

FITA = 2.159322 kN

M 20 B = 100 cm

DELTAM = 205118.3 N.cm

ITA = 97.5 cm

FITA = 2.103777 kN

t = 8 cm

M 1 B = 2000 cm

DELTAM = 4121215 N.cm

ITA = 1000 cm

FITA = 4.121214 kN

M 2 B = 1900 cm

DELTAM = 3909566 N.cm

ITA = 997.5 cm

FITA = 3.919364 kN

M 3 B = 1800 cm

DELTAM = 3698782 N.cm

ITA = 990 cm

FITA = 3.736144 kN

M 4 B = 1700 cm

DELTAM = 3488815 N.cm

ITA = 977.5 cm

FITA = 3.56912 kN

M 5 B = 1600 cm

DELTAM = 3279618 N.cm

ITA = 960 cm

FITA = 3.416269 kN

M 6 B = 1500 cm

DELTAM = 3071146 N.cm

ITA = 937.5 cm

FITA = 3.275889 kN

M 7 B = 1400 cm

DELTAM = 2863353 N.cm

ITA = 910 cm

FITA = 3.146542 kN

M 8 B = 1300 cm

DELTAM = 2656193 N.cm

ITA = 877.5 cm

FITA = 3.027 kN

M 9 B = 1200 cm

DELTAM = 2449619 N.cm

ITA = 840 cm

FITA = 2.916213 kN

M 10 B = 1100 cm

DELTAM = 2243587 N.cm

ITA = 797.5 cm

FITA = 2.813275 kN

M 11 B = 1000 cm  
 DELTAM = 2038050 N.cm  
 ITA = 750 cm  
 FITA = 2.7174 kN

M 12 B = 900 cm  
 DELTAM = 1832964 N.cm  
 ITA = 697.5 cm  
 FITA = 2.627905 kN

M 13 B = 800 cm  
 DELTAM = 1628283 N.cm  
 ITA = 640 cm  
 FITA = 2.544191 kN

M 14 B = 700 cm  
 DELTAM = 1423961 N.cm  
 ITA = 577.5 cm  
 FITA = 2.465733 kN

M 15 B = 600 cm  
 DELTAM = 1219954 N.cm  
 ITA = 510 cm  
 FITA = 2.392067 kN

M 16 B = 500 cm  
 DELTAM = 1016217 N.cm  
 ITA = 437.5 cm  
 FITA = 2.322782 kN

M 17 B = 400 cm  
 DELTAM = 812704.3 N.cm

ITA = 360 cm  
 FITA = 2.257512 kN

M 18 B = 300 cm  
 DELTAM = 609371.1 N.cm  
 ITA = 277.5 cm  
 FITA = 2.195932 kN

M 19 B = 200 cm  
 DELTAM = 406172.6 N.cm  
 ITA = 190 cm  
 FITA = 2.137751 kN

M 20 B = 100 cm  
 DELTAM = 203063.9 N.cm  
 ITA = 97.5 cm  
 FITA = 2.082706 kN

t = 9 cm  
 M 1 B = 2000 cm

DELTAM = 4090596 N.cm  
 ITA = 1000 cm  
 FITA = 4.090595 kN

M 2 B = 1900 cm  
 DELTAM = 3879058 N.cm  
 ITA = 997.5 cm  
 FITA = 3.88878 kN

M 3 B = 1800 cm  
 DELTAM = 3668605 N.cm  
 ITA = 990 cm

FITA = 3.705662 kN

M 4 B = 1700 cm

DELTAM = 3459178 N.cm

ITA = 977.5 cm

FITA = 3.538801 kN

M 5 B = 1600 cm

DELTAM = 3250719 N.cm

ITA = 960 cm

FITA = 3.386166 kN

M 6 B = 1500 cm

DELTAM = 3043169 N.cm

ITA = 937.5 cm

FITA = 3.246046 kN

M 7 B = 1400 cm

DELTAM = 2836469 N.cm

ITA = 910 cm

FITA = 3.116999 kN

M 8 B = 1300 cm

DELTAM = 2630563 N.cm

ITA = 877.5 cm

FITA = 2.997792 kN

M 9 B = 1200 cm

DELTAM = 2425392 N.cm

ITA = 840 cm

FITA = 2.887372 kN

M 10 B = 1100 cm

DELTAM = 2220900 N.cm

ITA = 797.5 cm

FITA = 2.784828 kN

M 11 B = 1000 cm

DELTAM = 2017029 N.cm

ITA = 750 cm

FITA = 2.689372 kN

M 12 B = 900 cm

DELTAM = 1813722 N.cm

ITA = 697.5 cm

FITA = 2.600318 kN

M 13 B = 800 cm

DELTAM = 1610922 N.cm

ITA = 640 cm

FITA = 2.517066 kN

M 14 B = 700 cm

DELTAM = 1408573 N.cm

ITA = 577.5 cm

FITA = 2.439087 kN

M 15 B = 600 cm

DELTAM = 1206618 N.cm

ITA = 510 cm

FITA = 2.365917 kN

M 16 B = 500 cm

DELTAM = 1004999 N.cm

ITA = 437.5 cm

FITA = 2.297142 kN

M 17 B = 400 cm

DELTAM = 803662.6 N.cm

ITA = 360 cm

FITA = 2.232396 kN

M 18 B = 300 cm

DELTAM = 602550.3 N.cm

ITA = 277.5 cm

FITA = 2.171352 kN

M 19 B = 200 cm

DELTAM = 401606.6 N.cm

ITA = 190 cm

FITA = 2.113719 kN

M 20 B = 100 cm

DELTAM = 200775.2 N.cm

ITA = 97.5 cm

FITA = 2.059233 kN

t = 10 cm

M 1 B = 2000 cm

DELTAM = 4057008 N.cm

ITA = 1000 cm

FITA = 4.057008 kN

M 2 B = 1900 cm

DELTAM = 3845594 N.cm

ITA = 997.5 cm

FITA = 3.855232 kN

M 3 B = 1800 cm

DELTAM = 3635506 N.cm

ITA = 990 cm

FITA = 3.672228 kN

M 4 B = 1700 cm

DELTAM = 3426674 N.cm

ITA = 977.5 cm

FITA = 3.505548 kN

M 5 B = 1600 cm

DELTAM = 3219025 N.cm

ITA = 960 cm

FITA = 3.353151 kN

M 6 B = 1500 cm

DELTAM = 3012487 N.cm

ITA = 937.5 cm

FITA = 3.21332 kN

M 7 B = 1400 cm

DELTAM = 2806989 N.cm

ITA = 910 cm

FITA = 3.084603 kN

M 8 B = 1300 cm

DELTAM = 2602461 N.cm

ITA = 877.5 cm

FITA = 2.965767 kN

M 9 B = 1200 cm  
 DELTAM = 2398830 N.cm  
 ITA = 840 cm  
 FITA = 2.85575 kN

M 10 B = 1100 cm  
 DELTAM = 2196028 N.cm  
 ITA = 797.5 cm  
 FITA = 2.75364 kN

M 11 B = 1000 cm  
 DELTAM = 1993985 N.cm  
 ITA = 750 cm  
 FITA = 2.658646 kN

M 12 B = 900 cm  
 DELTAM = 1792629 N.cm  
 ITA = 697.5 cm  
 FITA = 2.570077 kN

M 13 B = 800 cm  
 DELTAM = 1591893 N.cm  
 ITA = 640 cm  
 FITA = 2.487333 kN

M 14 B = 700 cm  
 DELTAM = 1391706 N.cm  
 ITA = 577.5 cm  
 FITA = 2.409881 kN

M 15 B = 600 cm  
 DELTAM = 1192000 N.cm

ITA = 510 cm  
 FITA = 2.337255 kN

M 16 B = 500 cm  
 DELTAM = 992705.1 N.cm  
 ITA = 437.5 cm  
 FITA = 2.26904 kN

M 17 B = 400 cm  
 DELTAM = 793753 N.cm  
 ITA = 360 cm  
 FITA = 2.204869 kN

M 18 B = 300 cm  
 DELTAM = 595075.2 N.cm  
 ITA = 277.5 cm  
 FITA = 2.144415 kN

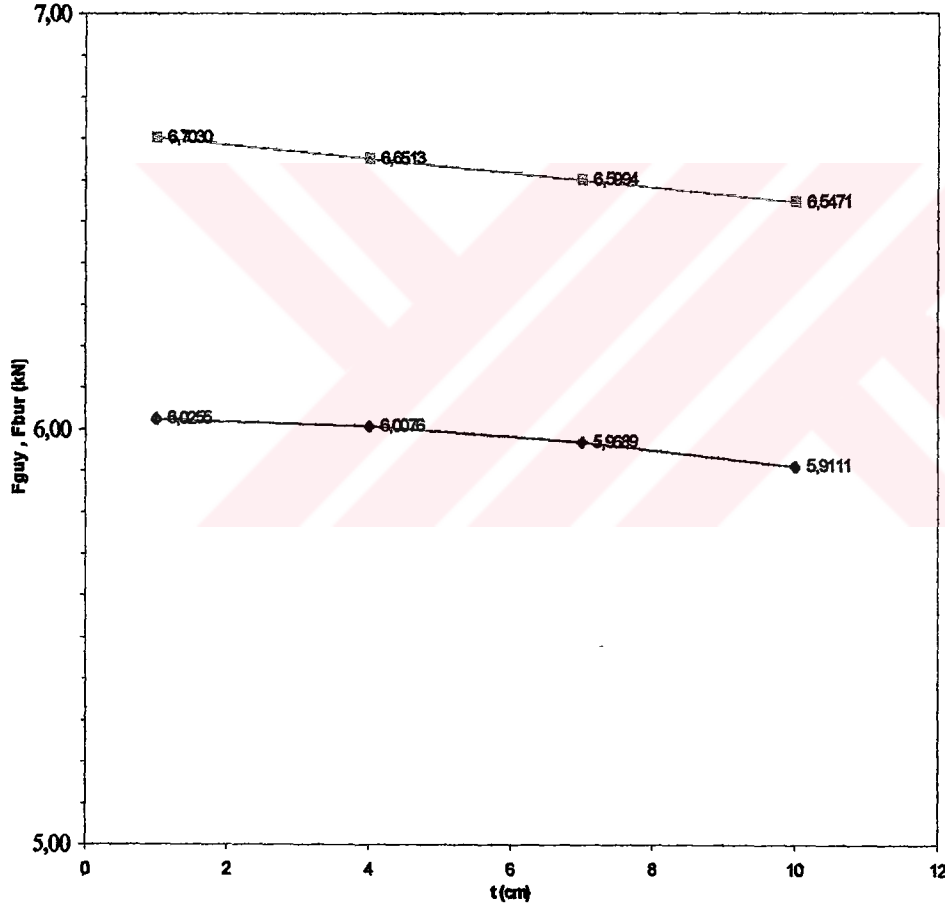
M 19 B = 200 cm  
 DELTAM = 396602.7 N.cm  
 ITA = 190 cm  
 FITA = 2.087382 kN

M 20 B = 100 cm  
 DELTAM = 198267.1 N.cm  
 ITA = 97.5 cm  
 FITA = 2.033509 kN

## 5. SAYISAL UYGULAMALAR VE SONUÇ TABLOLARI

Çeşitli köprü enkesitleri için seçilen parametrelere bağlı olarak 1 ve 2 numaralı anakirişler için iki yöntem  $L/2$  ve  $L/4$  kesitleri için karşılaştırılmış ve sonuçlar tablolar halinde verilmiştir .

Seçilen parametreler ;  $n$  ,  $\lambda$  ,  $2b_{ef}$  ,  $BA$  ,  $LEM$  ,  $L$  ,  $t$  .



n = 6	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{ef} = 9 \text{ m}$	LEM = 2 m	$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$	BA = 1.2 m	$x = L/2$		
t	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	3.3459	5.0126	5.1273	1.0229	3.3464	5.0131	5.1356	1.0244
4	3.3290	4.9957	5.0820	1.0173	3.3369	5.0036	5.0913	1.0175
7	3.2925	4.9592	5.0362	1.0155	3.3162	4.9829	5.0466	1.0128
10	3.2380	4.9047	4.9901	1.0174	3.2847	4.9514	5.0016	1.0101

L = 30 m

L = 20 m

ZAP18

n = 6	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{ef} = 9 \text{ m}$	LEM = 2 m	$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$	BA = 1.5 m	$x = L/4$		
t	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.6004	3.2671	5.1276	1.5695	1.6007	3.2674	5.1358	1.5718
4	1.5901	3.2568	5.0829	1.5607	1.5949	3.2616	5.0922	1.5613
7	1.5677	3.2344	5.0378	1.5576	1.5822	3.2489	5.0482	1.5538
10	1.5342	3.2009	4.9925	1.5597	1.5629	3.2296	5.0040	1.5494

L = 30 m

L = 20 m

DAP17

n = 6	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{ef} = 9 \text{ m}$	LEM = 2 m	$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$	BA = 1.2 m	$x = L/4$		
t	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.6727	3.3394	5.1273	1.5354	1.6731	3.3398	5.1356	1.5377
4	1.6611	3.3278	5.0820	1.5271	1.6665	3.3332	5.0913	1.5275
7	1.6361	3.3028	5.0362	1.5248	1.6523	3.3190	5.0466	1.5205
10	1.5986	3.2653	4.9901	1.5282	1.6307	3.2974	5.0016	1.5168

L = 30 m

L = 20 m

DAP18

$n = 4$	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{\text{ef}} = 6 \text{ m}$	LEM = 2 m		F <sub>eks</sub> = 2.5 kN		BA = 1.5 m		$x = L/4$			
t	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>		
1	1.7780	4.2780	6.7009	1.5664	1.7787	4.2787	6.7025	1.5665	1.7792	4.2792	6.7094	1.5679
4	1.7545	4.2545	6.6456	1.5620	1.7654	4.2654	6.6479	1.5586	1.7733	4.2733	6.6565	1.5577
7	1.7047	4.2047	6.5898	1.5672	1.7367	4.2367	6.5928	1.5561	1.7603	4.2603	6.6032	1.5499
10	1.6325	4.1325	6.5337	1.5811	1.6941	4.1941	6.5374	1.5587	1.7407	4.2407	6.5494	1.5444

L = 20 m

L = 30 m

L = 40 m

DAP19

$n = 4$	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{\text{ef}} = 6 \text{ m}$	LEM = 2 m		F <sub>eks</sub> = 2.5 kN		BA = 1.2 m		$x = L/4$			
t	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>		
1	1.9472	4.4472	6.7006	1.5067	1.9480	4.4480	6.7023	1.5068	1.9486	4.4486	6.7092	1.5082
4	1.9182	4.4182	6.6445	1.5039	1.9317	4.4317	6.6468	1.4998	1.9414	4.4414	6.6554	1.4985
7	1.8571	4.3571	6.5878	1.5120	1.8965	4.3965	6.5908	1.4991	1.9255	4.4255	6.6012	1.4916
10	1.7693	4.2693	6.5307	1.5297	1.8442	4.3442	6.5344	1.5042	1.9013	4.4013	6.5466	1.4874

L = 20 m

L = 30 m

L = 40 m

DAP20

$n = 6$	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{\text{ef}} = 9 \text{ m}$	LEM = 2 m		F <sub>eks</sub> = 1.6667 kN		BA = 1.5 m		$x = L/2$			
t	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>		
1	3.2012	4.8679	5.1276	1.0533	3.2016	4.8683	5.1358	1.0549	3.2019	4.8689	5.1820	1.0643
4	3.1861	4.8528	5.0829	1.0474	3.1931	4.8598	5.0922	1.0478	3.1982	4.8649	5.1410	1.0568
7	3.1536	4.8203	5.0378	1.0451	3.1746	4.8413	5.0482	1.0427	3.1899	4.8566	5.0998	1.0501
10	3.1049	4.7716	4.9925	1.0463	3.1466	4.8133	5.0040	1.0396	3.1772	4.8439	5.0582	1.0442

L = 20 m

L = 30 m

L = 40 m

ZAP17

$n = 4$	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{ef} = 6 \text{ m}$	LEM = 2 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1.5 m		$x = L/2$	
$t$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	3.5569	6.0569	6.7009	3.5579	6.0579	6.7025	3.5586	6.0586	6.7094	1.1074
4	3.5227	6.0227	6.6456	3.5385	6.0385	6.6479	3.5500	6.0500	6.6565	1.1002
7	3.4501	5.9501	6.5898	3.4968	5.9968	6.5928	3.5311	6.0311	6.6032	1.0949
10	3.3448	5.8448	6.5337	3.4346	5.9346	6.5374	3.5025	6.0025	6.5494	1.0911

L = 40 m  
ZAP19

L = 20 m

$n = 4$	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{ef} = 6 \text{ m}$	LEM = 2 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1.2 m		$x = L/2$	
$t$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	3.8954	6.3954	6.7006	3.8967	6.3967	6.7023	3.8975	6.3975	6.7092	1.0487
4	3.8533	6.3533	6.6445	3.8729	6.3729	6.6468	3.8870	6.3870	6.6554	1.0420
7	3.7644	6.2644	6.5878	3.8217	6.3217	6.5908	3.8639	6.3639	6.6012	1.0373
10	3.6362	6.1362	6.5307	3.7456	6.2456	6.5344	3.8288	6.3288	6.5466	1.0344

L = 40 m  
ZAP20

L = 20 m

$n = 4$	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{ef} = 6 \text{ m}$	LEM = 2 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 0.8 m		$x = L/2$	
$t$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	4.2175	6.7175	6.7000	4.2190	6.7190	6.7016	4.2202	6.7202	6.7085	0.9983
4	4.1647	6.6647	6.6417	4.1892	6.6892	6.6440	4.2069	6.7069	6.6527	0.9919
7	4.0508	6.5538	6.5828	4.1252	6.6252	6.5858	4.1780	6.6780	6.5964	0.9878
10	3.8956	6.3956	6.5233	4.0306	6.5306	6.5271	4.1341	6.6341	6.5395	0.9857

L = 40 m  
ZAP26

L = 20 m

$n = 5$	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{\text{ef}} = 7.5 \text{ m}$	$\text{LEM} = 2 \text{ m}$	$F_{\text{eks}} = 2 \text{ kN}$	$BA = 1.2 \text{ m}$	$x = L/2$		
$t$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	3.4257	5.4257	5.8254	1.0737	3.4264	5.4264	5.8291	1.0742
4	3.4033	5.4033	5.7755	1.0689	3.4137	5.4137	5.7800	1.0677
7	3.3553	5.3553	5.7252	1.0691	3.3863	5.3863	5.7316	1.0641
10	3.2841	5.2841	5.6745	1.0739	3.3449	5.3449	5.6808	1.0628

$L = 40 \text{ m}$   
ZAP15  
 $L = 20 \text{ m}$

$n = 6$	$\lambda = 2 \text{ m}$	$2b_{\text{ef}} = 12 \text{ m}$	$\text{LEM} = 2 \text{ m}$	$F_{\text{eks}} = 1.6667 \text{ kN}$	$BA = 1.5 \text{ m}$	$x = L/2$		
$t$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	3.3677	5.0344	5.1339	1.0198	3.3679	5.0346	5.1524	1.0234
4	3.3585	5.0252	5.0917	1.0132	3.3628	5.0295	5.1117	1.0163
7	3.3386	5.0053	5.0492	1.0088	3.3515	5.0182	5.0707	1.0105
10	3.3082	4.9749	5.0064	1.0063	3.3343	5.0010	5.0294	1.0057

$L = 40 \text{ m}$   
ZAP24  
 $L = 30 \text{ m}$

$n = 6$	$\lambda = 2 \text{ m}$	$2b_{\text{ef}} = 12 \text{ m}$	$\text{LEM} = 2 \text{ m}$	$F_{\text{eks}} = 1.6667 \text{ kN}$	$BA = 2 \text{ m}$	$x = L/2$		
$t$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	3.1865	4.8532	5.1341	1.0579	3.1867	4.8534	5.1527	1.0617
4	3.1786	4.8453	5.0927	1.0511	3.1822	4.8489	5.1127	1.0544
7	3.1613	4.8280	5.0511	1.0462	3.1725	4.8392	5.0725	1.0482
10	3.1350	4.8017	5.0092	1.0432	3.1575	4.8242	5.0322	1.0431

$L = 40 \text{ m}$   
ZAP25  
 $L = 20 \text{ m}$

$n = 4$      $\lambda = 2 \text{ m}$      $2b_{ef} = 8 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$      $BA = 2 \text{ m}$      $x = L/2$

t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	3.5255	6.0255	6.7030	1.1124	3.5260	6.0260	6.7060	1.1128	3.5264	6.0264	6.7221	1.1154
4	3.5076	6.0076	6.6513	1.1071	3.5159	6.0159	6.6552	1.1063	3.5219	6.0219	6.6737	1.1082
7	3.4689	5.9689	6.5994	1.1056	3.4939	5.9939	6.6041	1.1018	3.5120	6.0120	6.6251	1.1020
10	3.4111	5.9111	6.5471	1.1076	3.4605	5.9605	6.5527	1.0994	3.4969	5.9969	6.5761	1.0966

$L = 20 \text{ m}$

$L = 40 \text{ m}$   
ZAP13

$n = 5$      $\lambda = 1.5 \text{ m}$      $2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{eks} = 2 \text{ kN}$      $BA = 1.2 \text{ m}$      $x = L/2$

t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	3.6435	5.6435	5.8251	1.0322	3.6443	5.6443	5.8288	1.0327	3.6448	5.6448	5.8495	1.0363
4	3.6175	5.6175	5.7745	1.0279	3.6296	5.6296	5.7790	1.0265	3.6383	5.6383	5.8020	1.0290
7	3.5618	5.5618	5.7233	1.0290	3.5978	5.5978	5.7288	1.0234	3.6240	5.6240	5.7542	1.0232
10	3.4795	5.4795	5.6718	1.0351	3.5498	5.5498	5.6782	1.0231	3.6022	5.6022	5.7059	1.0185

$L = 20 \text{ m}$

$L = 40 \text{ m}$   
ZAP16

$n = 4$      $\lambda = 2 \text{ m}$      $2b_{ef} = 8 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$      $BA = 1.5 \text{ m}$      $x = L/2$

t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	3.9501	6.4501	6.7027	1.0392	3.9507	6.4507	6.7056	1.0395	3.9512	6.4512	6.7218	1.0419
4	3.9269	6.4269	6.6500	1.0347	3.9377	6.4377	6.6538	1.0336	3.9455	6.4455	6.6725	1.0352
7	3.8768	6.3768	6.5970	1.0345	3.9092	6.4092	6.6017	1.0300	3.9328	6.4328	6.6228	1.0295
10	3.8023	6.3023	6.5436	1.0383	3.8661	6.3661	6.5492	1.0288	3.9133	6.4133	6.5728	1.0249

$L = 20 \text{ m}$

$L = 40 \text{ m}$   
ZAP14

n = 5	$\lambda = 2$ m		$2b_{ef} = 10$ m		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2$ kN		BA = 2 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	3.4043	5.4043	5.8283	1.0785	3.4047	5.4047	5.8365	1.0799	3.4049	5.4049	5.8833	1.0885
4	3.3925	5.3925	5.7818	1.0722	3.3980	5.3980	5.7912	1.0728	3.4019	5.4019	5.8411	1.0813
7	3.3670	5.3670	5.7350	1.0686	3.3835	5.3835	5.7457	1.0673	3.3955	5.3955	5.7985	1.0747
10	3.3284	5.3284	5.6880	1.0675	3.3614	5.3614	5.6999	1.0631	3.3855	5.3855	5.7558	1.0688

L = 40 m  
ZAP23  
L = 30 m

n = 5	$\lambda = 2$ m		$2b_{ef} = 10$ m		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2$ kN		BA = 1.5 m		$x = L/4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.8384	3.8384	5.8280	1.5183	1.8387	3.8387	5.8362	1.5204	1.8389	3.8389	5.8831	1.5325
4	1.8286	3.8286	5.7806	1.5098	1.8332	3.8332	5.7900	1.5105	1.8365	3.8365	5.8400	1.5222
7	1.8074	3.8074	5.7329	1.5057	1.8212	3.8212	5.7436	1.5031	1.8311	3.8311	5.7966	1.5130
10	1.7755	3.7755	5.6848	1.5057	1.8029	3.8029	5.6968	1.4980	1.8229	3.8229	5.7529	1.5049

L = 40 m  
DAP22  
L = 30 m

n = 5	$\lambda = 2$ m		$2b_{ef} = 10$ m		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2$ kN		BA = 2 m		$x = L/4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.7020	3.7020	5.8283	1.5744	1.7022	3.7022	5.8365	1.5765	1.7024	3.7024	5.8833	1.5891
4	1.6939	3.6939	5.7818	1.5652	1.6977	3.6977	5.7912	1.5662	1.7004	3.7004	5.8411	1.5785
7	1.6763	3.6763	5.7350	1.5600	1.6877	3.6877	5.7457	1.5581	1.6959	3.6959	5.7985	1.5689
10	1.6498	3.6498	5.6880	1.5584	1.6725	3.6725	5.6999	1.5520	1.6891	3.6891	5.7558	1.5602

L = 40 m  
DAP23  
L = 30 m

n = 6	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{\text{ef}} = 9 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{\text{eks}} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1.2 m		$x = L/2$	
	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	2.0073	3.6742	2.9119	0.7925	2.0078	3.6745	2.9135	0.7929	2.0081	3.6748	2.9220	0.7951
4	1.9974	3.6641	2.8955	0.7902	2.0021	3.6688	2.8976	0.7898	2.0055	3.6722	2.9065	0.7915
7	1.9755	3.6422	2.8791	0.7905	1.9897	3.6564	2.8815	0.7881	2.0000	3.6667	2.8908	0.7884
10	1.9428	3.6095	2.8625	0.7930	1.9708	3.6375	2.8654	0.7877	1.9914	3.6581	2.8751	0.7860

L = 40 m  
ZZAP18  
L = 20 m

n = 6	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{\text{ef}} = 9 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{\text{eks}} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1.5 m		$x = L/2$	
	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	1.9207	3.5874	2.9119	0.8117	1.9210	3.5877	2.9135	0.8121	1.9212	3.5879	2.9221	0.8144
4	1.9117	3.5784	2.8959	0.8093	1.9159	3.5826	2.8979	0.8089	1.9189	3.5856	2.9068	0.8107
7	1.8922	3.5589	2.8797	0.8092	1.9048	3.5715	2.8821	0.8070	1.9139	3.5806	2.8914	0.8075
10	1.8629	3.5296	2.8634	0.8113	1.8879	3.5546	2.8662	0.8063	1.9063	3.5730	2.8759	0.8049

L = 40 m  
ZZAP17  
L = 20 m

n = 5	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{\text{ef}} = 10 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{\text{eks}} = 2 \text{ kN}$		BA = 1.5 m		$x = L/2$	
	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	3.6771	5.6771	5.8280	1.0266	3.6775	5.6775	5.8362	1.0280	3.6778	5.6778	5.8831	1.0362
4	3.6629	5.6629	5.7806	1.0208	3.6696	5.6696	5.7900	1.0212	3.6743	5.6743	5.8400	1.0292
7	3.6321	5.6321	5.7329	1.0179	3.6521	5.6521	5.7436	1.0162	3.6666	5.6666	5.7966	1.0229
10	3.5857	5.5857	5.6848	1.0177	3.6255	5.6255	5.6968	1.0127	3.6546	5.6546	5.7529	1.0174

L = 40 m  
ZAP22  
L = 20 m

t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 0.8 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy}/F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy}/F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy}/F_{bur}$
1	1.7129	3.7129	2.9566	0.7963	1.7132	3.7132	2.9578	0.7966	1.7134	3.7134	2.9655	0.7986
4	1.7017	3.7017	2.9441	0.7953	1.7069	3.7069	2.9453	0.7946	1.7106	3.7106	2.9539	0.7961
7	1.6776	3.6776	2.9315	0.7971	1.6931	3.6931	2.9328	0.7943	1.7044	3.7044	2.9422	0.7942
10	1.6421	3.6421	2.9189	0.8014	1.6725	3.6725	2.9202	0.7953	1.6950	3.6950	2.9304	0.7931

L = 40 m  
2ZAP15  
L = 30 m

t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 9 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 0.8 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy}/F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy}/F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy}/F_{bur}$
1	2.0824	3.7491	2.9117	0.7766	2.0828	3.7495	2.9133	0.7770	2.0830	3.7497	2.9218	0.7792
4	2.0707	3.7374	2.8947	0.7745	2.0762	3.7429	2.8968	0.7739	2.0801	3.7468	2.9057	0.7755
7	2.0456	3.7123	2.8776	0.7752	2.0619	3.7286	2.8801	0.7724	2.0737	3.7404	2.8895	0.7725
10	2.0080	3.6747	2.8603	0.7784	2.0401	3.7068	2.8633	0.7724	2.0639	3.7306	2.8730	0.7701

L = 40 m  
2ZAP28  
L = 30 m

t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 9 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy}/F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy}/F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy}/F_{bur}$
1	2.0507	3.7174	2.9118	0.7833	2.0511	3.7178	2.9134	0.7836	2.0513	3.7180	2.9219	0.7859
4	2.0399	3.7066	2.8952	0.7811	2.0449	3.7116	2.8972	0.7806	2.0486	3.7153	2.9062	0.7822
7	2.0164	3.6831	2.8785	0.7815	2.0316	3.6983	2.8809	0.7790	2.0426	3.7093	2.8903	0.7792
10	1.9813	3.6480	2.8616	0.7844	2.0113	3.6780	2.8645	0.7788	2.0334	3.7001	2.8742	0.7768

L = 40 m  
2CAPI0  
L = 30 m

n = 5	$\lambda = 1.5$ m		$2b_{ef} = 7.5$ m		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2$ kN		BA = 0.8 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.9191	3.9191	2.9563	0.7543	1.9195	3.9195	2.9576	0.7546	1.9199	3.9199	2.9653	0.7565
4	1.9036	3.9036	2.9432	0.7540	1.9108	3.9108	2.9447	0.7530	1.9160	3.9160	2.9531	0.7541
7	1.8706	3.8706	2.9299	0.7570	1.8919	3.8919	2.9317	0.7533	1.9075	3.9075	2.9407	0.7526
10	1.8222	3.8222	2.9165	0.7630	1.8636	3.8636	2.9185	0.7554	1.8946	3.8946	2.9282	0.7519

L = 40 m  
2ZAP27

L = 20 m

L = 30 m

n = 5	$\lambda = 1.5$ m		$2b_{ef} = 7.5$ m		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2$ kN		BA = 1 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.8775	3.8775	2.9564	0.7625	1.8779	3.8779	2.9577	0.7627	1.8782	3.8782	2.9654	0.7646
4	1.8633	3.8633	2.9436	0.7619	1.8699	3.8699	2.9451	0.7610	1.8747	3.8747	2.9534	0.7622
7	1.8329	3.8329	2.9306	0.7646	1.8525	3.8525	2.9323	0.7611	1.8669	3.8669	2.9413	0.7606
10	1.7881	3.7881	2.9175	0.7702	1.8264	3.8264	2.9195	0.7630	1.8550	3.8550	2.9291	0.7598

L = 40 m  
2CAP9

L = 20 m

L = 30 m

n = 5	$\lambda = 1.5$ m		$2b_{ef} = 7.5$ m		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2$ kN		BA = 0.8 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.8217	3.8217	2.9565	0.7736	1.8221	3.8221	2.9578	0.7739	1.8224	3.8224	2.9655	0.7758
4	1.8087	3.8087	2.9438	0.7729	1.8148	3.8148	2.9453	0.7721	1.8192	3.8192	2.9536	0.7734
7	1.7809	3.7809	2.9311	0.7752	1.7989	3.7989	2.9328	0.7720	1.8120	3.8120	2.9417	0.7717
10	1.7398	3.7398	2.9182	0.7803	1.7749	3.7749	2.9202	0.7736	1.8011	3.8011	2.9297	0.7708

L = 40 m  
2ZAP16

L = 20 m

L = 30 m

n = 6	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 12 \text{ m}$		$LEM = 2 \text{ m}$		$F_{els} = 1.6667 \text{ kN}$		$BA = 1 \text{ m}$		$x = L/4$	
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$
1	1.0435	2.7102	2.9131	1.0749	1.0437	2.7104	2.9166	1.0761	1.0437	2.7104	2.9364	1.0834
4	1.0392	2.7059	2.8973	1.0707	1.0412	2.7079	2.9015	1.0715	1.0427	2.7094	2.9229	1.0788
7	1.0297	2.6964	2.8814	1.0686	1.0359	2.7026	2.8862	1.0679	1.0403	2.7070	2.9093	1.0747
10	1.0153	2.6820	2.8653	1.0683	1.0277	2.6944	2.8708	1.0655	1.0366	2.7033	2.8955	1.0711

L = 40 m  
2DAP12

L = 30 m

L = 20 m

n = 6	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 12 \text{ m}$		$LEM = 2 \text{ m}$		$F_{els} = 1.6667 \text{ kN}$		$BA = 1.5 \text{ m}$		$x = L/4$	
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$
1	1.0102	2.6769	2.9133	1.0883	1.0103	2.6770	2.9168	1.0896	1.0104	2.6771	2.9366	1.0969
4	1.0065	2.6732	2.8981	1.0841	1.0082	2.6749	2.9023	1.0850	1.0095	2.6762	2.9236	1.0924
7	0.9982	2.6649	2.8828	1.0818	1.0036	2.6703	2.8876	1.0814	1.0074	2.6741	2.9105	1.0884
10	0.9857	2.6524	2.8675	1.0811	0.9964	2.6631	2.8729	1.0788	1.0042	2.6709	2.8974	1.0848

L = 40 m  
2DAP24

L = 30 m

L = 20 m

n = 6	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 12 \text{ m}$		$LEM = 2 \text{ m}$		$F_{els} = 1.6667 \text{ kN}$		$BA = 2 \text{ m}$		$x = L/4$	
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$
1	0.9559	2.6226	2.9133	1.1108	0.9560	2.6227	2.9169	1.1122	0.9561	2.6228	2.9367	1.1197
4	0.9526	2.6193	2.8985	1.1066	0.9541	2.6208	2.9026	1.1075	0.9552	2.6219	2.9240	1.1152
7	0.9455	2.6122	2.8835	1.1039	0.9501	2.6168	2.8883	1.1038	0.9534	2.6201	2.9111	1.1111
10	0.9347	2.6014	2.8685	1.1027	0.9439	2.6106	2.8738	1.1008	0.9507	2.6174	2.8983	1.1073

L = 40 m  
2DAP25

L = 30 m

L = 20 m

n = 6	t	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 12 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/2$	
		$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
	1	2.0872	3.7539	2.9131	0.7760	2.0874	3.7541	2.9166	0.7769	2.0875	3.7542	2.9364	0.7822
	4	2.0809	3.7476	2.8973	0.7731	2.0839	3.7506	2.9015	0.7736	2.0860	3.7527	2.9229	0.7789
	7	2.0671	3.7338	2.8814	0.7717	2.0761	3.7428	2.8862	0.7711	2.0825	3.7492	2.9093	0.7760
	10	2.0462	3.7129	2.8653	0.7717	2.0642	3.7309	2.8708	0.7695	2.0772	3.7439	2.8955	0.7734

L = 40 m

L = 30 m

ZZAP12

n = 6	t	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 12 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1.5 m		$x = L/2$	
		$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
	1	2.0206	3.6873	2.9133	0.7901	2.0208	3.6875	2.9168	0.7910	2.0209	3.6876	2.9366	0.7963
	4	2.0151	3.6818	2.8981	0.7871	2.0177	3.6844	2.9023	0.7877	2.0195	3.6862	2.9236	0.7931
	7	2.0031	3.6698	2.8828	0.7855	2.0109	3.6776	2.8876	0.7852	2.0165	3.6832	2.9105	0.7902
	10	1.9849	3.6516	2.8675	0.7853	2.0006	3.6673	2.8729	0.7834	2.0119	3.6786	2.8974	0.7876

L = 40 m

L = 30 m

ZZAP24

n = 6	t	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 12 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 2 m		$x = L/2$	
		$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
	1	1.9119	3.5786	2.9133	0.8141	1.9120	3.5787	2.9169	0.8151	1.9121	3.5788	2.9367	0.8206
	4	1.9071	3.5738	2.8985	0.8110	1.9094	3.5761	2.9026	0.8117	1.9109	3.5776	2.9240	0.8173
	7	1.8968	3.5635	2.8835	0.8092	1.9035	3.5702	2.8883	0.8090	1.9083	3.5750	2.9111	0.8143
	10	1.8810	3.5477	2.8685	0.8086	1.8945	3.5612	2.8738	0.8070	1.9043	3.5710	2.8983	0.8116

L = 40 m

L = 30 m

ZZAP25

n = 5	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 10 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 4$		
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	0.9626	2.9626	2.9572	0.9982	0.9628	2.9628	2.9603	2.9629	2.9774	0.9629	2.9629	2.9774	1.0049
4	0.9568	2.9568	2.9449	0.9960	0.9595	2.9595	2.9483	2.9615	2.9659	0.9615	2.9615	2.9659	1.0015
7	0.9443	2.9443	2.9324	0.9960	0.9524	2.9524	2.9362	0.9583	2.9543	0.9583	2.9583	2.9543	0.9986
10	0.9255	2.9255	2.9199	0.9981	0.9416	2.9416	2.9240	0.9535	2.9426	0.9535	2.9535	2.9426	0.9963

L = 40 m  
2DAP21

L = 20 m

n = 5	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 10 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 1.5 m		$x = L / 4$		
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	0.9192	2.9192	2.9574	1.0131	0.9193	2.9193	2.9604	2.9194	2.9776	0.9194	2.9194	2.9776	1.0199
4	0.9143	2.9143	2.9455	1.0107	0.9166	2.9166	2.9489	2.9182	2.9665	0.9182	2.9182	2.9665	1.0166
7	0.9037	2.9037	2.9336	1.0103	0.9106	2.9106	2.9373	2.9155	2.9554	0.9155	2.9155	2.9554	1.0137
10	0.8878	2.8878	2.9216	1.0117	0.9014	2.9014	2.9257	2.9114	2.9442	0.9114	2.9114	2.9442	1.0113

L = 40 m  
2DAP22

L = 20 m

n = 5	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 10 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 2 m		$x = L / 4$		
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	0.8510	2.8510	2.9574	1.0373	0.8511	2.8511	2.9605	0.8512	2.9776	0.8512	2.8512	2.9776	1.0443
4	0.8470	2.8470	2.9458	1.0347	0.8488	2.8488	2.9492	0.8502	2.9668	0.8502	2.8502	2.9668	1.0409
7	0.8382	2.8382	2.9341	1.0338	0.8439	2.8439	2.9379	0.8480	2.9559	0.8480	2.8480	2.9559	1.0379
10	0.8249	2.8249	2.9224	1.0345	0.8363	2.8363	2.9265	0.8445	2.9449	0.8445	2.8445	2.9449	1.0353

L = 40 m  
2DAP23

L = 20 m

n = 5	$\lambda = 2 \text{ m}$			$2b_{ef} = 10 \text{ m}$			LEM = 2 m			$F_{eks} = 2 \text{ kN}$			BA = 1 m			$x = L / 2$				
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$		
1	1.9255	3.9255	2.9572	0.7533	1.9257	3.9257	2.9603	0.7541	1.9259	3.9259	2.9774	0.7584	1.9259	3.9259	2.9774	0.7584	1.9259	3.9259	2.9774	0.7584
4	1.9171	3.9171	2.9449	0.7518	1.9210	3.9210	2.9483	0.7519	1.9238	3.9238	2.9659	0.7559	1.9238	3.9238	2.9659	0.7559	1.9238	3.9238	2.9659	0.7559
7	1.8989	3.8989	2.9324	0.7521	1.9107	3.9107	2.9362	0.7508	1.9192	3.9192	2.9543	0.7538	1.9192	3.9192	2.9543	0.7538	1.9192	3.9192	2.9543	0.7538
10	1.8715	3.8715	2.9199	0.7542	1.8950	3.8950	2.9240	0.7507	1.9122	3.9122	2.9426	0.7522	1.9122	3.9122	2.9426	0.7522	1.9122	3.9122	2.9426	0.7522

L = 40 m  
2ZAP21  
L = 30 m

n = 5	$\lambda = 2 \text{ m}$			$2b_{ef} = 10 \text{ m}$			LEM = 2 m			$F_{eks} = 2 \text{ kN}$			BA = 1.5 m			$x = L / 2$				
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$		
1	1.8386	3.8386	2.9574	0.7704	1.8388	3.8388	2.9604	0.7712	1.8389	3.8389	2.9776	0.7756	1.8389	3.8389	2.9776	0.7756	1.8389	3.8389	2.9776	0.7756
4	1.8315	3.8315	2.9455	0.7688	1.8348	3.8348	2.9489	0.7690	1.8372	3.8372	2.9665	0.7731	1.8372	3.8372	2.9665	0.7731	1.8372	3.8372	2.9665	0.7731
7	1.8161	3.8161	2.9336	0.7687	1.8261	3.8261	2.9373	0.7677	1.8333	3.8333	2.9554	0.7710	1.8333	3.8333	2.9554	0.7710	1.8333	3.8333	2.9554	0.7710
10	1.7928	3.7928	2.9216	0.7703	1.8127	3.8127	2.9257	0.7674	1.8273	3.8273	2.9442	0.7693	1.8273	3.8273	2.9442	0.7693	1.8273	3.8273	2.9442	0.7693

L = 40 m  
2ZAP22  
L = 30 m

n = 5	$\lambda = 2 \text{ m}$			$2b_{ef} = 10 \text{ m}$			LEM = 2 m			$F_{eks} = 2 \text{ kN}$			BA = 2 m			$x = L / 2$				
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$		
1	1.7022	3.7022	2.9574	0.7988	1.7023	3.7023	2.9605	0.7996	1.7024	3.7024	2.9776	0.8042	1.7024	3.7024	2.9776	0.8042	1.7024	3.7024	2.9776	0.8042
4	1.6963	3.6963	2.9458	0.7970	1.6990	3.6990	2.9492	0.7973	1.7010	3.7010	2.9668	0.8016	1.7010	3.7010	2.9668	0.8016	1.7010	3.7010	2.9668	0.8016
7	1.6835	3.6835	2.9341	0.7966	1.6918	3.6918	2.9379	0.7958	1.6977	3.6977	2.9559	0.7994	1.6977	3.6977	2.9559	0.7994	1.6977	3.6977	2.9559	0.7994
10	1.6642	3.6642	2.9224	0.7976	1.6807	3.6807	2.9265	0.7951	1.6928	3.6928	2.9449	0.7975	1.6928	3.6928	2.9449	0.7975	1.6928	3.6928	2.9449	0.7975

L = 40 m  
2ZAP23  
L = 30 m

n = 6	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 12 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1.5 m		$x = L / 4$	
	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.6837	3.3504	5.1339	1.5323	1.6839	3.3506	5.1524	1.5378	1.6840	3.3507	5.2555	1.5685
4	1.6774	3.3441	5.0917	1.5226	1.6804	3.3471	5.1117	1.5272	1.6825	3.3492	5.2180	1.5580
7	1.6637	3.3304	5.0492	1.5161	1.6726	3.3393	5.0707	1.5185	1.6790	3.3457	5.1803	1.5483
10	1.6428	3.3095	5.0064	1.5127	1.6607	3.3274	5.0294	1.5115	1.6737	3.3404	5.1423	1.5394

L = 40 m

DAP24

n = 6	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 12 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 2 m		$x = L / 4$	
	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.5931	3.2598	5.1341	1.5750	1.5933	3.2600	5.1527	1.5806	1.5934	3.2601	5.2557	1.6121
4	1.5877	3.2544	5.0927	1.5649	1.5902	3.2569	5.1127	1.5698	1.5921	3.2588	5.2190	1.6015
7	1.5758	3.2425	5.0511	1.5578	1.5835	3.2502	5.0725	1.5607	1.5891	3.2558	5.1820	1.5916
10	1.5578	3.2245	5.0092	1.5535	1.5732	3.2399	5.0322	1.5532	1.5844	3.2511	5.1448	1.5825

L = 40 m

DAP25

n = 5	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 10 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 4$	
	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{nom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.9252	3.9252	5.8274	1.4846	1.9256	3.9256	5.8356	1.4865	1.9258	3.9258	5.8825	1.4984
4	1.9137	3.9137	5.7780	1.4764	1.9191	3.9191	5.7875	1.4767	1.9230	3.9230	5.8376	1.4880
7	1.8887	3.8887	5.7283	1.4731	1.9049	3.9049	5.7391	1.4697	1.9167	3.9167	5.7924	1.4789
10	1.8511	3.8511	5.6781	1.4744	1.8813	3.8813	5.6903	1.4661	1.9069	3.9069	5.7468	1.4709

L = 40 m

DAP21

$n = 5$      $\lambda = 1.5 \text{ m}$      $2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$     LEM = 2 m     $F_{eks} = 2 \text{ kN}$     BA = 0.8 m     $x = L/2$

t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	3.8382	5.8382	5.8245	0.9977	3.8391	5.8391	5.8282	0.9981	3.8397	5.8397	5.8489	1.0016
4	3.8073	5.8073	5.7719	0.9939	3.8217	5.8217	5.7766	0.9923	3.8320	5.8320	5.7997	0.9945
7	3.7412	5.7412	5.7188	0.9961	3.7839	5.7839	5.7244	0.9897	3.8151	5.8151	5.7499	0.9888
10	3.6443	5.6443	5.6652	1.0037	3.7272	5.7272	5.6716	0.9903	3.7892	5.7892	5.6996	0.9845

L = 40 m  
ZAP27

$n = 6$      $\lambda = 1.5 \text{ m}$      $2b_{ef} = 9 \text{ m}$     LEM = 2 m     $F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$     BA = 0.8 m     $x = L/2$

t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	3.4707	5.1374	5.1268	0.9979	3.4713	5.1380	5.1350	0.9994	3.4717	5.1384	5.1813	1.0083
4	3.4512	5.1179	5.0797	0.9925	3.4603	5.1270	5.0891	0.9926	3.4669	5.1336	5.1381	1.0009
7	3.4093	5.0760	5.0321	0.9914	3.4364	5.1031	5.0427	0.9882	3.4562	5.1229	5.0945	0.9945
10	3.3467	5.0134	4.9841	0.9942	3.4002	5.0669	4.9958	0.9860	3.4398	5.1065	5.0505	0.9890

L = 40 m  
ZAP28

$n = 6$      $\lambda = 1.5 \text{ m}$      $2b_{ef} = 9 \text{ m}$     LEM = 1 m     $F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$     BA = 0.8 m     $x = L/2$

t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	3.4604	5.1271	5.1131	0.9973	3.4624	5.1291	5.1217	0.9986	3.4639	5.1306	5.1688	1.0074
4	3.3933	5.0600	5.0246	0.9930	3.4243	5.0910	5.0353	0.9891	3.4469	5.1136	5.0877	0.9949
7	3.2559	4.9226	4.9352	1.0026	3.3437	5.0104	4.9481	0.9876	3.4100	5.0767	5.0057	0.9860
10	3.0680	4.7347	4.8450	1.0233	3.2276	4.8943	4.8601	0.9930	3.3547	5.0214	4.9231	0.9804

L = 40 m  
ZAP29

n = 5	$\lambda = 1.5 \text{ m}$			$2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$			LEM = 2 m			$F_{eks} = 2 \text{ kN}$			BA = 1.5 m			$x = L / 4$		
	T	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	
1	1.7126	3.7126	5.8254	1.5691	1.7130	3.7130	5.8291	1.5699	1.7133	3.7133	5.8497	1.5753	1.7133	3.7133	5.8497	1.5753		
4	1.6972	3.6972	5.7755	1.5621	1.7043	3.7043	5.7800	1.5603	1.7095	3.7095	5.8030	1.5644	1.7010	3.7010	5.7559	1.5552		
7	1.6642	3.6642	5.7252	1.5625	1.6855	3.6855	5.7316	1.5552	1.7010	3.7010	5.7559	1.5552	1.6881	3.6881	5.7084	1.5478		
10	1.6153	3.6153	5.6745	1.5696	1.6571	3.6571	5.6808	1.5534	1.6881	3.6881	5.7084	1.5478	1.6881	3.6881	5.7084	1.5478		

L = 20 m

L = 30 m

L = 40 m

DAP15

n = 5	$\lambda = 1.5 \text{ m}$			$2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$			LEM = 2 m			$F_{eks} = 2 \text{ kN}$			BA = 1.2 m			$x = L / 4$		
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	
1	1.8214	3.8214	5.8251	1.5243	1.8219	3.8219	5.8288	1.5251	1.8223	3.8223	5.8495	1.5304	1.8223	3.8223	5.8495	1.5304		
4	1.8035	3.8035	5.7745	1.5182	1.8119	3.8119	5.7790	1.5160	1.8178	3.8178	5.8020	1.5197	1.8178	3.8178	5.8020	1.5197		
7	1.7652	3.7652	5.7233	1.5201	1.7900	3.7900	5.7288	1.5116	1.8080	3.8080	5.7542	1.5111	1.8080	3.8080	5.7542	1.5111		
10	1.7088	3.7088	5.6718	1.5293	1.7570	3.7570	5.6782	1.5114	1.7930	3.7930	5.7059	1.5043	1.7930	3.7930	5.7059	1.5043		

L = 20 m

L = 30 m

L = 40 m

DAP16

n = 4	$\lambda = 2 \text{ m}$			$2b_{ef} = 8 \text{ m}$			LEM = 2 m			$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$			BA = 2 m			$x = L / 4$		
	t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	
1	1.7625	4.2625	6.7030	1.5726	1.7629	4.2629	6.7060	1.5731	1.7631	4.2631	6.7221	1.5768	1.7631	4.2631	6.7221	1.5768		
4	1.7502	4.2502	6.6513	1.5649	1.7559	4.2559	6.6552	1.5638	1.7600	4.2600	6.6737	1.5666	1.7600	4.2600	6.6737	1.5666		
7	1.7236	4.2236	6.5994	1.5625	1.7408	4.2408	6.6041	1.5573	1.7533	4.2533	6.6251	1.5576	1.7533	4.2533	6.6251	1.5576		
10	1.6839	4.1839	6.5471	1.5648	1.7179	4.2179	6.5527	1.5535	1.7429	4.2429	6.5761	1.5499	1.7429	4.2429	6.5761	1.5499		

L = 20 m

L = 30 m

L = 40 m

DAP13

$n = 4$      $\lambda = 2 \text{ m}$      $2b_{ef} = 8 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$      $BA = 1.5 \text{ m}$      $x = L/4$

t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur} / F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.9747	4.4747	6.7027	1.4979	1.9752	4.4752	6.7056	1.4984	1.9755	4.4755	6.7218	1.5019
4	1.9588	4.4588	6.6500	1.4914	1.9662	4.4662	6.6538	1.4898	1.9716	4.4716	6.6725	1.4922
7	1.9244	4.4244	6.5970	1.4910	1.9466	4.4466	6.6017	1.4847	1.9628	4.4628	6.6228	1.4840
10	1.8732	4.3732	6.5436	1.4963	1.9170	4.4170	6.5492	1.4827	1.9494	4.4494	6.5728	1.4772

$L = 40 \text{ m}$   
DAP14

$n = 4$      $\lambda = 1.5 \text{ m}$      $2b_{ef} = 6 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$      $BA = 0.8 \text{ m}$      $x = L/4$

t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur} / F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	2.1081	4.6081	6.7000	1.4540	2.1091	4.6091	6.7016	1.4540	2.1099	4.6099	6.7085	1.4552
4	2.0718	4.5718	6.6417	1.4528	2.0886	4.5886	6.6440	1.4479	2.1008	4.6008	6.6527	1.4460
7	1.9956	4.4956	6.5828	1.4643	2.0446	4.5446	6.5858	1.4491	2.0809	4.5809	6.5964	1.4400
10	1.8873	4.3873	6.5233	1.4869	1.9796	4.4796	6.5271	1.4571	2.0507	4.5507	6.5395	1.4370

$L = 40 \text{ m}$   
DAP26

$n = 5$      $\lambda = 1.5 \text{ m}$      $2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{eks} = 2 \text{ kN}$      $BA = 0.8 \text{ m}$      $x = L/4$

t	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur} / F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.9187	3.9187	5.8245	1.4863	1.9193	3.9193	5.8282	1.4871	1.9198	3.9198	5.8489	1.4921
4	1.8974	3.8974	5.7719	1.4810	1.9073	3.9073	5.7766	1.4784	1.9145	3.9145	5.7997	1.4816
7	1.8520	3.8520	5.7188	1.4846	1.8813	3.8813	5.7244	1.4749	1.9028	3.9028	5.7499	1.4733
10	1.7856	3.7856	5.6652	1.4965	1.8424	3.8424	5.6716	1.4761	1.8850	3.8850	5.6996	1.4671

$L = 40 \text{ m}$   
DAP27

n = 4 t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{\text{ef}} = 6 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{\text{eks}} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/2$	
	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	4.0775	6.5775	6.7004	1.0187	4.0789	6.5789	6.7020	1.0187	4.0799	6.5799	6.7089	1.0196
4	4.0301	6.5301	6.6433	1.0173	4.0521	6.5521	6.6456	1.0143	4.0680	6.5680	6.6543	1.0131
7	3.9302	6.4302	6.5857	1.0242	3.9945	6.4945	6.5887	1.0145	4.0420	6.5420	6.5992	1.0087
10	3.7868	6.2868	6.5277	1.0383	3.9091	6.4091	6.5314	1.0191	4.0025	6.5025	6.5437	1.0063

L = 40 m  
CAP8

L = 30 m  
CAP8A

L = 20 m  
CAP8B

n = 4 t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{\text{ef}} = 6 \text{ m}$		LEM = 2.5 m		$F_{\text{eks}} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/2$	
	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	4.0935	6.5935	6.7037	1.0167	4.0945	6.5945	6.7053	1.0168	4.0952	6.5952	6.7121	1.0177
4	4.0612	6.5612	6.6569	1.0146	4.0763	6.5763	6.6591	1.0126	4.0871	6.5871	6.6673	1.0122
7	3.9920	6.4920	6.6097	1.0181	4.0367	6.5367	6.6124	1.0116	4.0694	6.5694	6.6222	1.0080
10	3.8905	6.3905	6.5621	1.0269	3.9773	6.4773	6.5654	1.0136	4.0423	6.5423	6.5766	1.0052

L = 40 m  
CAPO8

L = 30 m  
CAPO8A

L = 20 m  
CAPO8B

n = 4 t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{\text{ef}} = 6 \text{ m}$		LEM = 1 m		$F_{\text{eks}} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/2$	
	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	4.0384	6.5384	6.6839	1.0223	4.0432	6.5432	6.6857	1.0218	4.0467	6.5467	6.6931	1.0224
4	3.8808	6.3808	6.5770	1.0307	3.9526	6.4526	6.5801	1.0198	4.0059	6.5059	6.5909	1.0131
7	3.5808	6.0808	6.4692	1.0639	3.7691	6.2691	6.4736	1.0326	3.9191	6.4191	6.4877	1.0107
10	3.2130	5.7130	6.3606	1.1134	3.5224	6.0224	6.3663	1.0571	3.7935	6.2935	6.3838	1.0143

L = 40 m  
CAPA8

L = 30 m  
CAPA8A

L = 20 m  
CAPA8B

n = 4	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 6 \text{ m}$		LEM = 1.5 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	4.0599	6.5999	6.6948	1.0206	4.0622	6.5622	6.6965	1.0205	4.0639	6.5639	6.7036	1.0213
4	3.9819	6.4819	6.6210	1.0215	4.0179	6.5179	6.6235	1.0162	4.0441	6.5441	6.6329	1.0136
7	3.8222	6.3222	6.5464	1.0355	3.9243	6.4243	6.5499	1.0196	4.0013	6.5013	6.5616	1.0093
10	3.6035	6.1035	6.4713	1.0603	3.7893	6.2893	6.4757	1.0296	3.9371	6.4371	6.4897	1.0082

L = 40 m  
CAPE8

L = 30 m  
CAPE8A

L = 20 m  
CAPE8B

n = 5	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	3.7550	5.7550	5.8249	1.0121	3.7558	5.7558	5.8286	1.0126	3.7564	5.7564	5.8493	1.0161
4	3.7266	5.7266	5.7734	1.0082	3.7398	5.7398	5.7780	1.0067	3.7493	5.7493	5.8011	1.0090
7	3.6657	5.6657	5.7215	1.0098	3.7051	5.7051	5.7270	1.0038	3.7338	5.7338	5.7524	1.0032
10	3.5762	5.5762	5.6691	1.0167	3.6528	5.6528	5.6755	1.0040	3.7099	5.7099	5.7033	0.9988

L = 40 m  
CAP9

L = 30 m  
CAP9A

L = 20 m  
CAP9B

n = 5	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$		LEM = 2.5 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	3.7648	5.7648	5.8279	1.0109	3.7653	5.7653	5.8316	1.0115	3.7657	5.7657	5.8521	1.0150
4	3.7455	5.7455	5.7857	1.0070	3.7545	5.7545	5.7901	1.0062	3.7609	5.7609	5.8126	1.0090
7	3.7038	5.7038	5.7431	1.0069	3.7308	5.7308	5.7482	1.0030	3.7504	5.7504	5.7727	1.0039
10	3.6414	5.6414	5.7001	1.0104	3.6948	5.6948	5.7060	1.0020	3.7341	5.7341	5.7324	0.9997

L = 40 m  
CAPO9

L = 30 m  
CAPO9A

L = 20 m  
CAPO9B

n = 5	$\lambda = 1.5 \text{ m}$			$2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$			LEM = 1 m			$F_{eks} = 2 \text{ kN}$			BA = 1 m			$x = L/2$								
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$			
1	3.7310	5.7310	5.8100	1.0138	3.7339	5.7339	5.8140	1.0140	3.7360	5.7360	5.8353	1.0173	3.7360	5.7360	5.8353	1.0173	3.7360	5.7360	5.8353	1.0173	3.7360	5.7360	5.8353	1.0173
4	3.6348	5.6348	5.7136	1.0140	3.6790	5.6790	5.7192	1.0071	3.7114	5.7114	5.7450	1.0059	3.7114	5.7114	5.7450	1.0059	3.7114	5.7114	5.7450	1.0059	3.7114	5.7114	5.7450	1.0059
7	3.4425	5.4425	5.6163	1.0319	3.5646	5.5646	5.6236	1.0106	3.6585	5.6585	5.6539	0.9992	3.6585	5.6585	5.6539	0.9992	3.6585	5.6585	5.6539	0.9992	3.6585	5.6585	5.6539	0.9992
10	3.1891	5.1891	5.5183	1.0634	3.4036	5.4036	5.5273	1.0229	3.5801	5.5801	5.5621	0.9968	3.5801	5.5801	5.5621	0.9968	3.5801	5.5801	5.5621	0.9968	3.5801	5.5801	5.5621	0.9968

L = 40 m  
CAPA9

L = 30 m  
CAPA9A

L = 20 m  
CAPA9B

n = 5	$\lambda = 1.5 \text{ m}$			$2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$			LEM = 1.5 m			$F_{eks} = 2 \text{ kN}$			BA = 1 m			$x = L/2$								
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$			
1	3.7442	5.7442	5.8199	1.0132	3.7456	5.7456	5.8237	1.0136	3.7466	5.7466	5.8446	1.0171	3.7466	5.7466	5.8446	1.0171	3.7466	5.7466	5.8446	1.0171	3.7466	5.7466	5.8446	1.0171
4	3.6972	5.6972	5.7533	1.0098	3.7190	5.7190	5.7582	1.0069	3.7348	5.7348	5.7822	1.0083	3.7348	5.7348	5.7822	1.0083	3.7348	5.7348	5.7822	1.0083	3.7348	5.7348	5.7822	1.0083
7	3.5984	5.5984	5.6860	1.0156	3.6619	5.6619	5.6921	1.0053	3.7089	5.7089	5.7192	1.0018	3.7089	5.7089	5.7192	1.0018	3.7089	5.7089	5.7192	1.0018	3.7089	5.7089	5.7192	1.0018
10	3.4577	5.4577	5.6182	1.0294	3.5777	5.5777	5.6255	1.0086	3.6698	5.6698	5.6557	0.9975	3.6698	5.6698	5.6557	0.9975	3.6698	5.6698	5.6557	0.9975	3.6698	5.6698	5.6557	0.9975

L = 40 m  
CAPE9

L = 30 m  
CAPE9A

L = 20 m  
CAPE9B

n = 6	$\lambda = 1.5 \text{ m}$			$2b_{ef} = 9 \text{ m}$			LEM = 2 m			$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$			BA = 1 m			$x = L/2$								
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$			
1	3.4179	5.0846	5.1271	1.0084	3.4184	5.0851	5.1353	1.0099	3.4188	5.0855	5.1816	1.0189	3.4188	5.0855	5.1816	1.0189	3.4188	5.0855	5.1816	1.0189	3.4188	5.0855	5.1816	1.0189
4	3.3998	5.0665	5.0810	1.0029	3.4082	5.0749	5.0904	1.0031	3.4143	5.0810	5.1394	1.0115	3.4143	5.0810	5.1394	1.0115	3.4143	5.0810	5.1394	1.0115	3.4143	5.0810	5.1394	1.0115
7	3.3606	5.0273	5.0345	1.0014	3.3860	5.0527	5.0450	0.9985	3.4044	5.0711	5.0967	1.0050	3.4044	5.0711	5.0967	1.0050	3.4044	5.0711	5.0967	1.0050	3.4044	5.0711	5.0967	1.0050
10	3.3022	4.9689	4.9876	1.0038	3.3522	5.0189	4.9992	0.9961	3.3891	5.0558	5.0537	0.9996	3.3891	5.0558	5.0537	0.9996	3.3891	5.0558	5.0537	0.9996	3.3891	5.0558	5.0537	0.9996

L = 40 m  
CAP10

L = 30 m  
CAP10A

L = 20 m  
CAP10B

$n = 6$	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{\text{ef}} = 9 \text{ m}$	LEM = 2.5 m			F <sub>eks</sub> = 1.6667 kN			BA = 1 m	$x = L/2$		
t	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	3.4242	5.0909	5.1299	1.0077	3.4245	5.0912	5.1380	1.0092	3.4248	5.0915	5.1841	1.0182
4	3.4119	5.0786	5.0920	1.0026	3.4176	5.0843	5.1011	1.0033	3.4218	5.0885	5.1494	1.0120
7	3.3852	5.0519	5.0539	1.0004	3.4025	5.0692	5.0639	0.9990	3.4150	5.0817	5.1145	1.0065
10	3.3449	5.0116	5.0154	1.0008	3.3794	5.0461	5.0264	0.9961	3.4046	5.0713	5.0792	1.0016

L = 40 m  
CAPO10

L = 30 m  
CAPO10A

L = 20 m  
CAPO10B

$n = 6$	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{\text{ef}} = 9 \text{ m}$	LEM = 1.5 m			F <sub>eks</sub> = 1.6667 kN			BA = 1 m	$x = L/2$		
t	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	3.4109	5.0776	5.1226	1.0089	3.4118	5.0785	5.1310	1.0103	3.4124	5.0791	5.1775	1.0194
4	3.3801	5.0468	5.0630	1.0032	3.3948	5.0615	5.0728	1.0022	3.4049	5.0716	5.1228	1.0101
7	3.3167	4.9834	5.0028	1.0039	3.3581	5.0248	5.0140	0.9979	3.3884	5.0551	5.0676	1.0025
10	3.2231	4.8898	4.9420	1.0107	3.3030	4.9697	4.9548	0.9970	3.3632	5.0299	5.0120	0.9964

L = 40 m  
CAPE10

L = 30 m  
CAPE10A

L = 20 m  
CAPE10B

$n = 6$	$\lambda = 1.5 \text{ m}$	$2b_{\text{ef}} = 9 \text{ m}$	LEM = 1 m			F <sub>eks</sub> = 1.6667 kN			BA = 1 m	$x = L/2$		
t	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	3.4024	5.0691	5.1138	1.0088	3.4042	5.0709	5.1224	1.0102	3.4056	5.0723	5.1694	1.0191
4	3.3403	5.0070	5.0275	1.0041	3.3690	5.0357	5.0381	1.0005	3.3898	5.0565	5.0903	1.0067
7	3.2128	4.8795	4.9403	1.0125	3.2944	4.9611	4.9531	0.9984	3.3557	5.0224	5.0104	0.9976
10	3.0372	4.7039	4.8526	1.0316	3.1864	4.8531	4.8675	1.0030	3.3045	4.9712	4.9300	0.9917

L = 40 m  
CAPA10

L = 30 m  
CAPA10A

L = 20 m  
CAPA10B

n = 4 t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 6 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		x = L / 4	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	2.0381	4.5381	6.7004	1.4765	2.0391	4.5391	6.7020	1.4765	2.0398	4.5398	6.7089	1.4778
4	2.0055	4.5055	6.6433	1.4745	2.0207	4.5207	6.6456	1.4700	2.0316	4.5316	6.6543	1.4684
7	1.9369	4.4369	6.5857	1.4843	1.9811	4.4811	6.5887	1.4703	2.0137	4.5137	6.5992	1.4620
10	1.8387	4.3387	6.5277	1.5045	1.9224	4.4224	6.5314	1.4769	1.9865	4.4865	6.5437	1.4585

L = 30 m  
DAP8

L = 20 m  
DAP8B

n = 4 t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 6 \text{ m}$		LEM = 2.5 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		x = L / 4	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	2.0463	4.5463	6.7037	1.4745	2.0470	4.5470	6.7053	1.4747	2.0475	4.5475	6.7121	1.4760
4	2.0241	4.5241	6.6569	1.4714	2.0345	4.5345	6.6591	1.4685	2.0419	4.5419	6.6673	1.4680
7	1.9766	4.4766	6.6097	1.4765	2.0073	4.5073	6.6124	1.4670	2.0297	4.5297	6.6222	1.4620
10	1.9069	4.4069	6.5621	1.4891	1.9665	4.4665	6.5654	1.4699	2.0111	4.5111	6.5766	1.4579

L = 40 m  
DAPO8

L = 20 m  
DAPO8B

n = 4 t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 6 \text{ m}$		LEM = 1 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		x = L / 4	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	2.0171	4.5171	6.6839	1.4797	2.0204	4.5204	6.6857	1.4790	2.0228	4.5228	6.6931	1.4799
4	1.9089	4.4089	6.5770	1.4918	1.9581	4.4581	6.5801	1.4760	1.9947	4.4947	6.5909	1.4664
7	1.7037	4.2037	6.4692	1.5389	1.8323	4.3323	6.4736	1.4943	1.9351	4.4351	6.4877	1.4628
10	1.4542	3.9542	6.3606	1.6086	1.6639	4.1639	6.3663	1.5289	1.8489	4.3489	6.3838	1.4679

L = 40 m  
DAPA8

L = 20 m  
DAPA8B

n = 4	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 6 \text{ m}$		LEM = 1.5 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	2.0289	4.5289	6.6948	1.4782	2.0305	4.5305	6.6965	1.4781	2.0317	4.5317	6.7036	1.4793
4	1.9753	4.4753	6.6210	1.4795	2.0001	4.5001	6.6235	1.4719	2.0181	4.5181	6.6329	1.4681
7	1.8658	4.3658	6.5464	1.4995	1.9357	4.4357	6.5499	1.4766	1.9886	4.4886	6.5616	1.4618
10	1.7163	4.2163	6.4713	1.5348	1.8432	4.3432	6.4757	1.4910	1.9445	4.4445	6.4897	1.4602

L = 40 m  
DAPE8

L = 30 m  
DAPE8A

L = 20 m  
DAPE8B

n = 5	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.8771	3.8771	5.8249	1.5024	1.8777	3.8777	5.8286	1.5031	1.8781	3.8781	5.8493	1.5083
4	1.8576	3.8576	5.7734	1.4966	1.8667	3.8667	5.7780	1.4943	1.8732	3.8732	5.8011	1.4978
7	1.8158	3.8158	5.7215	1.4994	1.8428	3.8428	5.7270	1.4903	1.8625	3.8625	5.7524	1.4893
10	1.7544	3.7544	5.6691	1.5100	1.8069	3.8069	5.6755	1.4908	1.8461	3.8461	5.7033	1.4829

L = 40 m  
DAP9

L = 30 m  
DAP9A

L = 20 m  
DAP9B

n = 5	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 7.5 \text{ m}$		LEM = 2.5 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1.8821	3.8821	5.8279	1.5012	1.8825	3.8825	5.8316	1.5020	1.8828	3.8828	5.8521	1.5072
4	1.8689	3.8689	5.7857	1.4954	1.8750	3.8750	5.7901	1.4942	1.8795	3.8795	5.8126	1.4983
7	1.8402	3.8402	5.7431	1.4955	1.8587	3.8587	5.7482	1.4897	1.8722	3.8722	5.7727	1.4908
10	1.7974	3.7974	5.7001	1.5011	1.8340	3.8340	5.7060	1.4883	1.8610	3.8610	5.7324	1.4847

L = 40 m  
DAPO9

L = 30 m  
DAPO9A

L = 20 m  
DAPO9B

t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{gr} = 7.5 \text{ m}$		LEM = 1 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	1.8642	3.8642	5.8100	1.5035	1.8662	3.8662	5.8140	1.5038	1.8677	3.8677	5.8353	1.5087
4	1.7981	3.7981	5.7136	1.5043	1.8285	3.8285	5.7192	1.4938	1.8508	3.8508	5.7450	1.4919
7	1.6664	3.6664	5.6163	1.5318	1.7500	3.7500	5.6236	1.4996	1.8144	3.8144	5.6539	1.4823
10	1.4936	3.4936	5.5183	1.5795	1.6398	3.6398	5.5273	1.5186	1.7605	3.7605	5.5621	1.4791

L = 40 m  
DAPA9

L = 30 m  
DAPA9A

L = 20 m  
DAPA9B

t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{gr} = 7.5 \text{ m}$		LEM = 1.5 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	1.8715	3.8715	5.8199	1.5033	1.8725	3.8725	5.8237	1.5039	1.8731	3.8731	5.8446	1.5090
4	1.8392	3.8392	5.7533	1.4986	1.8542	3.8542	5.7582	1.4940	1.8650	3.8650	5.7822	1.4960
7	1.7714	3.7714	5.6860	1.5077	1.8149	3.8149	5.6921	1.4921	1.8472	3.8472	5.7192	1.4866
10	1.6749	3.6749	5.6182	1.5288	1.7571	3.7571	5.6255	1.4973	1.8203	3.8203	5.6557	1.4804

L = 40 m  
DAPE9

L = 30 m  
DAPE9A

L = 20 m  
DAPE9B

t	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{gr} = 9 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	1.7087	3.3754	5.1271	1.5190	1.7091	3.3758	5.1353	1.5212	1.7093	3.3760	5.1816	1.5348
4	1.6962	3.3629	5.0810	1.5109	1.7021	3.3688	5.0904	1.5110	1.7062	3.3729	5.1394	1.5237
7	1.6693	3.3360	5.0345	1.5091	1.6867	3.3534	5.0450	1.5044	1.6994	3.3661	5.0967	1.5141
10	1.6292	3.2959	4.9876	1.5133	1.6635	3.3302	4.9992	1.5012	1.6889	3.3556	5.0537	1.5060

L = 40 m  
DAP10

L = 30 m  
DAP10A

L = 20 m  
DAP10B

n = 6	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 9 \text{ m}$		LEM = 2.5 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	1.7119	3.3786	5.1299	1.5184	1.7122	3.3789	5.1380	1.5206	1.7124	3.3791	5.1841	1.5342
4	1.7035	3.3702	5.0920	1.5109	1.7074	3.3741	5.1011	1.5118	1.7103	3.3770	5.1494	1.5248
7	1.6851	3.3518	5.0539	1.5078	1.6970	3.3637	5.0639	1.5055	1.7056	3.3723	5.1145	1.5166
10	1.6574	3.3241	5.0154	1.5088	1.6812	3.3479	5.0264	1.5014	1.6985	3.3652	5.0792	1.5093

L = 40 m  
DAPO10

L = 30 m  
DAPO10A

L = 20 m  
DAPO10B

n = 6	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 9 \text{ m}$		LEM = 1.5 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	1.7051	3.3718	5.1226	1.5192	1.7057	3.3724	5.1310	1.5215	1.7061	3.3728	5.1775	1.5351
4	1.6844	3.3511	5.0630	1.5108	1.6940	3.3607	5.0728	1.5094	1.7009	3.3676	5.1228	1.5212
7	1.6403	3.3070	5.0028	1.5128	1.6687	3.3354	5.0140	1.5033	1.6896	3.3563	5.0676	1.5099
10	1.5761	3.2428	4.9420	1.5240	1.6309	3.2976	4.9548	1.5025	1.6722	3.3389	5.0120	1.5011

L = 40 m  
DAPE10

L = 30 m  
DAPE10A

L = 20 m  
DAPE10B

n = 6	$\lambda = 1.5 \text{ m}$		$2b_{ef} = 9 \text{ m}$		LEM = 1 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	1.7004	3.3671	5.1138	1.5188	1.7017	3.3684	5.1224	1.5207	1.7026	3.3693	5.1694	1.5343
4	1.6577	3.3244	5.0275	1.5123	1.6774	3.3441	5.0381	1.5066	1.6918	3.3585	5.0903	1.5156
7	1.5703	3.2370	4.9403	1.5262	1.6262	3.2929	4.9531	1.5042	1.6683	3.3350	5.0104	1.5024
10	1.4502	3.1169	4.8526	1.5569	1.5522	3.2189	4.8675	1.5122	1.6331	3.2998	4.9300	1.4940

L = 40 m  
DAPA10

L = 30 m  
DAPA10A

L = 20 m  
DAPA10B

n = 4 t	$\lambda = 2 \text{ m}$			$2b_{\text{ef}} = 8 \text{ m}$			LEM = 2 m			$F_{\text{eks}} = 2.5 \text{ kN}$			BA = 1 m			$x = L/2$
	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	
1	4.2394	6.7394	6.7020	6.7020	0.9945	4.2403	6.7403	6.7050	0.9948	4.2409	6.7409	6.7212	0.9971			
4	4.2106	6.7106	6.6472	6.6472	0.9906	4.2241	6.7241	6.6510	0.9891	4.2338	6.7338	6.6698	0.9905			
7	4.1487	6.6487	6.5918	6.5918	0.9914	4.1888	6.6888	6.5967	0.9862	4.2181	6.7181	6.6180	0.9851			
10	4.0570	6.5570	6.5361	6.5361	0.9968	4.1355	6.6355	6.5419	0.9859	4.1939	6.6939	6.5658	0.9809			

L = 40 m  
CAP7

L = 30 m  
CAP7A

L = 20 m  
CAP7B

n = 4 t	$\lambda = 2 \text{ m}$			$2b_{\text{ef}} = 8 \text{ m}$			LEM = 2.5 m			$F_{\text{eks}} = 2.5 \text{ kN}$			BA = 1 m			$x = L/2$
	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	
1	4.2460	6.7460	6.7053	6.7053	0.9940	4.2466	6.7466	6.7082	0.9943	4.2470	6.7470	6.7243	0.9966			
4	4.2266	6.7266	6.6605	6.6605	0.9902	4.2357	6.7357	6.6641	0.9894	4.2422	6.7422	6.6823	0.9911			
7	4.1847	6.6847	6.6153	6.6153	0.9896	4.2119	6.7119	6.6197	0.9863	4.2317	6.7317	6.6400	0.9864			
10	4.1216	6.6216	6.5697	6.5697	0.9922	4.1757	6.6757	6.5750	0.9849	4.2154	6.7154	6.5973	0.9824			

L = 40 m  
CAPO7

L = 30 m  
CAPO7A

L = 20 m  
CAPO7B

n = 4 t	$\lambda = 2 \text{ m}$			$2b_{\text{ef}} = 8 \text{ m}$			LEM = 1.5 m			$F_{\text{eks}} = 2.5 \text{ kN}$			BA = 1 m			$x = L/2$
	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{mom}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	
1	4.2326	6.7326	6.6965	6.6965	0.9946	4.2341	6.7341	6.6996	0.9949	4.2351	6.7351	6.7161	0.9972			
4	4.1843	6.6843	6.6251	6.6251	0.9911	4.2068	6.7068	6.6294	0.9885	4.2231	6.7231	6.6492	0.9890			
7	4.0821	6.5821	6.5531	6.5531	0.9956	4.1479	6.6479	6.5586	0.9866	4.1966	6.6966	6.5818	0.9829			
10	3.9353	6.4353	6.4806	6.4806	1.0070	4.0606	6.5606	6.4873	0.9888	4.1563	6.6563	6.5139	0.9786			

L = 40 m  
CAPE7

L = 30 m  
CAPE7A

L = 20 m  
CAPE7B

n = 4	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 8 \text{ m}$		LEM = 1 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	4.2243	6.7243	6.6857	0.9943	4.2273	6.7273	6.6889	0.9943	4.2295	6.7295	6.7059	0.9965
4	4.1232	6.6232	6.5816	0.9937	4.1698	6.6698	6.5866	0.9875	4.2039	6.7039	6.6084	0.9858
7	3.9197	6.4197	6.4766	1.0089	4.0493	6.5493	6.4834	0.9899	4.1484	6.6484	6.5101	0.9792
10	3.6486	6.1486	6.3709	1.0362	3.8785	6.3785	6.3795	1.0002	4.0658	6.5658	6.4112	0.9765

L = 40 m  
CAPA7

L = 30 m  
CAPA7A

L = 20 m  
CAPA7B

n = 4	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 8 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	2.1194	4.6194	6.7020	1.4508	2.1199	4.6199	6.7050	1.4513	2.1204	4.6204	6.7212	1.4547
4	2.0995	4.5995	6.6472	1.4452	2.1088	4.6088	6.6510	1.4431	2.1154	4.6154	6.6698	1.4451
7	2.0569	4.5569	6.5918	1.4466	2.0845	4.5845	6.5967	1.4389	2.1046	4.6046	6.6180	1.4373
10	1.9940	4.9940	6.5361	1.4544	2.0479	4.5479	6.5419	1.4384	2.0879	4.5879	6.5658	1.4311

L = 40 m  
DAP7

L = 30 m  
DAP7A

L = 20 m  
DAP7B

n = 4	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 8 \text{ m}$		LEM = 2.5 m		$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L / 4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	2.1227	4.6227	6.7053	1.4505	2.1231	4.6231	6.7082	1.4510	2.1234	4.6234	6.7243	1.4544
4	2.1094	4.6094	6.6605	1.4450	2.1157	4.6157	6.6641	1.4438	2.1201	4.6201	6.6823	1.4464
7	2.0805	4.5805	6.6153	1.4442	2.0993	4.5993	6.6197	1.4393	2.1129	4.6129	6.6400	1.4394
10	2.0372	4.5372	6.5697	1.4480	2.0744	4.5744	6.5750	1.4373	2.1016	4.6016	6.5973	1.4337

L = 40 m  
DAPO7

L = 30 m  
DAPO7A

L = 20 m  
DAPO7B

n = 4	$\lambda = 2 \text{ m}$			$2b_{gr} = 8 \text{ m}$			LEM = 1.5 m			$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$			BA = 1 m			x = L / 4
	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	
1	2.1157	4.6157	6.6965	1.4508	2.1167	4.6167	6.6996	1.4512	2.1174	4.6174	6.7161	1.4545	2.1174	4.6174	6.7161	1.4545
4	2.0824	4.5824	6.6251	1.4458	2.0979	4.5979	6.6294	1.4418	2.1091	4.6091	6.6492	1.4426	2.1091	4.6091	6.6492	1.4426
7	2.0122	4.5122	6.5531	1.4523	2.0574	4.5574	6.5586	1.4391	2.0908	4.5908	6.5818	1.4337	2.0908	4.5908	6.5818	1.4337
10	1.9116	4.4116	6.4806	1.4690	1.9974	4.4974	6.4873	1.4425	2.0631	4.5631	6.5139	1.4275	2.0631	4.5631	6.5139	1.4275

L = 40 m  
DAPE7

L = 30 m  
DAPE7A

L = 20 m  
DAPE7B

n = 4	$\lambda = 2 \text{ m}$			$2b_{gr} = 8 \text{ m}$			LEM = 1 m			$F_{eks} = 2.5 \text{ kN}$			BA = 1 m			x = L / 4
	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	
1	2.1108	4.6108	6.6857	1.4500	2.1129	4.6129	6.6889	1.4500	2.1144	4.6144	6.7059	1.4533	2.1144	4.6144	6.7059	1.4533
4	2.0413	4.5413	6.5816	1.4493	2.0733	4.5733	6.5866	1.4402	2.0968	4.5968	6.6084	1.4376	2.0968	4.5968	6.6084	1.4376
7	1.9018	4.4018	6.4766	1.4714	1.9905	4.4905	6.4834	1.4438	2.0585	4.4485	6.5101	1.4281	2.0585	4.4485	6.5101	1.4281
10	1.7168	4.2168	6.3709	1.5108	1.8736	4.3736	6.3795	1.4586	2.0018	4.5018	6.4112	1.4241	2.0018	4.5018	6.4112	1.4241

L = 40 m  
DAPA7

L = 30 m  
DAPA7A

L = 20 m  
DAPA7B

n = 5	$\lambda = 2 \text{ m}$			$2b_{gr} = 10 \text{ m}$			LEM = 2 m			$F_{eks} = 2 \text{ kN}$			BA = 1 m			x = L / 4
	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>mom</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	
1	1.9252	3.9252	5.8274	1.4846	1.9256	3.9256	5.8356	1.4865	1.9258	3.9258	5.8825	1.4984	1.9258	3.9258	5.8825	1.4984
4	1.9137	3.9137	5.7780	1.4764	1.9191	3.9191	5.7875	1.4767	1.9230	3.9230	5.8376	1.4880	1.9230	3.9230	5.8376	1.4880
7	1.8887	3.8887	5.7283	1.4731	1.9049	3.9049	5.7391	1.4697	1.9167	3.9167	5.7924	1.4789	1.9167	3.9167	5.7924	1.4789
10	1.8511	3.8511	5.6781	1.4744	1.8833	3.8833	5.6903	1.4653	1.9069	3.9069	5.7468	1.4709	1.9069	3.9069	5.7468	1.4709

L = 40 m  
DAP11

L = 30 m  
DAP11A

L = 20 m  
DAP11B

t	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 10 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 2 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	3.8509	5.8509	5.8274	0.9960	3.8514	5.8514	5.8356	0.9973	3.8518	5.8518	5.8825	1.0052
4	3.8341	5.8341	5.7780	0.9904	3.8420	5.8420	5.7875	0.9907	3.8476	5.8476	5.8376	0.9983
7	3.7977	5.7977	5.7283	0.9880	3.8214	5.8214	5.7391	0.9859	3.8385	5.8385	5.7924	0.9921
10	3.7430	5.7430	5.6781	0.9887	3.7900	5.7900	5.6903	0.9828	3.8244	5.8244	5.7468	0.9867

L = 40 m  
TAP11

L = 30 m  
TAP11A

L = 20 m  
TAP11B

t	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 12 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/2$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	3.4787	5.1454	5.1333	0.9976	3.4790	5.1457	5.1519	1.0012	3.4792	5.1459	5.2550	1.0212
4	3.4682	5.1349	5.0894	0.9911	3.4731	5.1398	5.1095	0.9941	3.4766	5.1433	5.2160	1.0141
7	3.4452	5.1119	5.0451	0.9869	3.4601	5.1268	5.0667	0.9883	3.4709	5.1376	5.1766	1.0076
10	3.4104	5.0771	5.0004	0.9849	3.4403	5.1070	5.0236	0.9837	3.4620	5.1287	5.1369	1.0016

L = 40 m  
TAP12

L = 30 m  
TAP12A

L = 20 m  
TAP12B

t	$\lambda = 2 \text{ m}$		$2b_{ef} = 12 \text{ m}$		LEM = 2 m		$F_{eks} = 1.6667 \text{ kN}$		BA = 1 m		$x = L/4$	
	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{mom}$	$F_{bur}$		$F_{guy}$
1	1.7392	3.4059	5.1333	1.5072	1.7394	3.4061	5.1519	1.5126	1.7396	3.4063	5.2550	1.5427
4	1.7320	3.3987	5.0894	1.4975	1.7354	3.4021	5.1095	1.5019	1.7378	3.4045	5.2160	1.5321
7	1.7162	3.3829	5.0451	1.4914	1.7264	3.3931	5.0667	1.4932	1.7338	3.4005	5.1766	1.5223
10	1.6922	3.3589	5.0004	1.4887	1.7128	3.3795	5.0236	1.4865	1.7277	3.3944	5.1369	1.5133

L = 40 m  
DAP12

L = 30 m  
DAP12A

L = 20 m  
DAP12B

$n = 4$     $\lambda = 1,5 \text{ m}$     $L_{\text{Def}} = 6 \text{ m}$     $LEM = 2 \text{ m}$     $F_{\text{Eks}} = 2,5 \text{ kN}$     $BA = 1 \text{ m}$     $x = L/2$

t	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	1,3592	3,8592	2,9676	0,7690	1,3596	3,8596	2,9695	0,7694	1,3600	3,8600	2,9787	0,7717
4	1,3434	3,8434	2,9612	0,7705	1,3507	3,8507	2,9632	0,7695	1,3560	3,8560	2,9726	0,7709
7	1,3401	3,8101	2,9548	0,7755	1,3315	3,8315	2,9569	0,7717	1,3473	3,8473	2,9665	0,7711
10	1,2623	3,7623	2,9484	0,7837	1,3030	3,8030	2,9505	0,7758	1,3342	3,8342	2,9603	0,7711

$L = 40 \text{ m}$   
2CAP8  
 $L = 20 \text{ m}$

$n = 4$     $\lambda = 1,5 \text{ m}$     $2 b_{\text{ref}} = 6 \text{ m}$     $LEM = 2 \text{ m}$     $F_{\text{Eks}} = 2,5 \text{ kN}$     $BA = 1,2 \text{ m}$     $x = L/2$

t	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	1,2985	3,7985	2,9676	0,7813	1,2989	3,7989	2,9695	0,7817	1,2992	3,7992	2,9787	0,7840
4	1,2844	3,7844	2,9614	0,7825	1,2910	3,7910	2,9633	0,7817	1,2957	3,7957	2,9728	0,7832
7	1,2548	3,7548	2,9551	0,7870	1,2739	3,7739	2,9571	0,7836	1,2880	3,7880	2,9667	0,7832
10	1,2121	3,7121	2,9487	0,7943	1,2485	3,7485	2,9509	0,7872	1,2763	3,7763	2,9606	0,7840

$L = 40 \text{ m}$   
2ZAP20  
 $L = 20 \text{ m}$

$n = 4$     $\lambda = 1,5 \text{ m}$     $2 b_{\text{ref}} = 6 \text{ m}$     $LEM = 2 \text{ m}$     $F_{\text{Eks}} = 2,5 \text{ kN}$     $BA = 1,5 \text{ m}$     $x = L/2$

t	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	1,1856	3,6856	2,9676	0,8052	1,1860	3,6860	2,9695	0,8056	1,1862	3,6862	2,9788	0,8081
4	1,1742	3,6742	2,9615	0,8060	1,1795	3,6795	2,9635	0,8054	1,1833	3,6833	2,9729	0,8071
7	1,1500	3,6500	2,9553	0,8097	1,1656	3,6656	2,9574	0,8068	1,1770	3,6770	2,9669	0,8069
10	1,1149	3,6149	2,9491	0,8158	1,1449	3,6449	2,9512	0,8097	1,1675	3,6675	2,9610	0,8094

$L = 40 \text{ m}$   
2ZAP19  
 $L = 20 \text{ m}$

$n = 4$     $\lambda = 1,5 \text{ m}$     $2 b_{\text{ref}} = 6 \text{ m}$     $LEM = 2 \text{ m}$     $F_{\text{Eks}} = 2,5 \text{ kN}$     $BA = 0,8 \text{ m}$     $x = L/2$

t	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	1,4058	3,9058	2,9676	0,7598	1,4063	3,9063	2,9694	0,7602	1,4067	3,9067	2,9787	0,7625
4	1,3882	3,8882	2,9611	0,7616	1,3964	3,8964	2,9630	0,7604	1,4023	3,9023	2,9725	0,7617
7	1,3513	3,8513	2,9545	0,7671	1,3751	3,8751	2,9566	0,7630	1,3927	3,8927	2,9662	0,7620
10	1,2985	3,7985	2,9479	0,7761	1,3435	3,8435	2,9500	0,7675	1,3780	3,8780	2,9599	0,7633

$L = 40 \text{ m}$   
2ZAP26  
 $L = 20 \text{ m}$

$n = 5$        $\lambda = 1,5 \text{ m}$        $2 b_{\text{ef}} = 7,5 \text{ m}$        $LEM = 2,2 \text{ m}$        $F_{\text{eks}} = 2 \text{ kN}$        $BA = 0,8 \text{ m}$        $x = L/4$

t	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	0,9593	2,9593	2,9563	0,9990	0,9597	2,9597	2,9577	0,9993	0,9599	2,9599	2,9653	1,0018
4	0,9687	2,9687	2,9432	0,9981	0,9537	2,9537	2,9467	0,9990	0,9572	2,9572	2,9531	0,9986
7	0,9260	2,9260	2,9299	1,0043	0,9407	2,9407	2,9317	0,9969	0,9514	2,9514	2,9407	0,9964
10	0,8928	2,8928	2,9165	1,0082	0,9212	2,9212	2,9185	0,9991	0,9475	2,9475	2,9282	0,9951

$L = 40 \text{ m}$   
2.DAP.274       $L = 20 \text{ m}$

$n = 5$        $\lambda = 1,5 \text{ m}$        $2 b_{\text{ef}} = 7,5 \text{ m}$        $LEM = 2,2 \text{ m}$        $F_{\text{eks}} = 2 \text{ kN}$        $BA = 1 \text{ m}$        $x = L/4$

t	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	0,9386	2,9386	2,9564	1,0061	0,9389	2,9389	2,9577	1,0064	0,9391	2,9391	2,9654	1,0089
4	0,9288	2,9288	2,9436	1,0051	0,9333	2,9333	2,9451	1,0040	0,9366	2,9366	2,9534	1,0057
7	0,9079	2,9079	2,9306	1,0078	0,9214	2,9214	2,9323	1,0037	0,9313	2,9313	2,9413	1,0034
10	0,8772	2,8772	2,9175	1,0140	0,9034	2,9034	2,9195	1,0055	0,9231	2,9231	2,9291	1,0021

$L = 40 \text{ m}$   
2.DAP.9       $L = 20 \text{ m}$

$n = 5$        $\lambda = 1,5 \text{ m}$        $2 b_{\text{ef}} = 7,5 \text{ m}$        $LEM = 2,2 \text{ m}$        $F_{\text{eks}} = 2 \text{ kN}$        $BA = 1,2 \text{ m}$        $x = L/4$

t	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	0,9107	2,9107	2,9565	1,0157	0,9110	2,9110	2,9578	1,0161	0,9112	2,9112	2,9655	1,0187
4	0,9018	2,9018	2,9438	1,0145	0,9059	2,9059	2,9453	1,0136	0,9089	2,9089	2,9536	1,0154
7	0,8826	2,8826	2,9311	1,0168	0,8950	2,8950	2,9328	1,0131	0,9040	2,9040	2,9417	1,0130
10	0,8544	2,8544	2,9182	1,0224	0,8785	2,8785	2,9202	1,0145	0,8965	2,8965	2,9297	1,0115

$L = 40 \text{ m}$   
2.DAP.16       $L = 20 \text{ m}$

$n = 5$        $\lambda = 1,5 \text{ m}$        $2 b_{\text{ef}} = 7,5 \text{ m}$        $LEM = 2,2 \text{ m}$        $F_{\text{eks}} = 2 \text{ kN}$        $BA = 1,5 \text{ m}$        $x = L/4$

t	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	0,8563	2,8563	2,9566	1,0351	0,8565	2,8565	2,9578	1,0355	0,8567	2,8567	2,9655	1,0381
4	0,8486	2,8486	2,9441	1,0335	0,8522	2,8522	2,9456	1,0327	0,8547	2,8547	2,9539	1,0347
7	0,8321	2,8321	2,9315	1,0351	0,8427	2,8427	2,9333	1,0319	0,8505	2,8505	2,9422	1,0322
10	0,8077	2,8077	2,9189	1,0396	0,8285	2,8285	2,9208	1,0326	0,8440	2,8440	2,9304	1,0304

$L = 40 \text{ m}$   
2.DAP.15       $L = 20 \text{ m}$

LEM = 2 m      2 b<sub>ef</sub> = 3 m      λ = 1,5 m      2 b<sub>ef</sub> = 3 m      LEM = 2 m      F<sub>eks</sub> = 1,6667 kN      BA = 1 m      x = L/4

t	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	1,0411	2,7078	2,9117	1,0753	1,0415	2,7080	2,9133	1,0758	1,0415	2,7082	2,9218	1,0789
4	1,0330	2,6997	2,8947	1,0722	1,0368	2,7035	2,8968	1,0715	1,0395	2,7062	2,9054	1,0737
7	1,0157	2,6824	2,8776	1,0728	1,0269	2,6936	2,8804	1,0692	1,0351	2,7018	2,8895	1,0695
10	0,9899	2,6566	2,8603	1,0767	1,0120	2,6787	2,8633	1,0689	1,0283	2,6950	2,8730	1,0660

L = 40 m  
2 DAP28

LEM = 2 m      2 b<sub>ef</sub> = 3 m      λ = 1,5 m      2 b<sub>ef</sub> = 3 m      LEM = 2 m      F<sub>eks</sub> = 1,6667 kN      BA = 1 m      x = L/4

t	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	1,0252	2,6919	2,9118	1,0817	1,0255	2,6922	2,9134	1,0822	1,0256	2,6923	2,9219	1,0853
4	1,0177	2,6844	2,8952	1,0785	1,0212	2,6879	2,8972	1,0779	1,0237	2,6904	2,9062	1,0802
7	1,0016	2,6693	2,8785	1,0788	1,0121	2,6788	2,8809	1,0754	1,0196	2,6863	2,8903	1,0759
10	0,9775	2,6412	2,8616	1,0822	0,9981	2,6648	2,8645	1,0749	1,0133	2,6800	2,8742	1,0775

L = 40 m  
2 DAP10

LEM = 2 m      2 b<sub>ef</sub> = 3 m      λ = 1,5 m      2 b<sub>ef</sub> = 3 m      LEM = 2 m      F<sub>eks</sub> = 1,6667 kN      BA = 1,2 m      x = L/4

t	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	1,0036	2,6703	2,9119	1,0905	1,0038	2,6705	2,9135	1,0910	1,0040	2,6707	2,9220	1,0941
4	0,9967	2,6634	2,8955	1,0871	0,9999	2,6666	2,8976	1,0866	1,0023	2,6690	2,9065	1,0890
7	0,9816	2,6483	2,8791	1,0872	0,9914	2,6581	2,8815	1,0840	0,9984	2,6651	2,8908	1,0847
10	0,9592	2,6259	2,8625	1,0901	0,9784	2,6451	2,8654	1,0833	0,9926	2,6593	2,8751	1,0811

L = 40 m  
2 DAP18

LEM = 2 m      2 b<sub>ef</sub> = 3 m      λ = 1,5 m      2 b<sub>ef</sub> = 3 m      LEM = 2 m      F<sub>eks</sub> = 1,6667 kN      BA = 1,5 m      x = L/4

t	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	0,9602	2,6269	2,9119	1,1085	0,9604	2,6271	2,9135	1,1090	0,9606	2,6273	2,9221	1,1122
4	0,9540	2,6207	2,8959	1,1050	0,9569	2,6236	2,8979	1,1046	0,9590	2,6257	2,9068	1,1071
7	0,9406	2,6073	2,8797	1,1045	0,9493	2,6160	2,8821	1,1017	0,9556	2,6223	2,8914	1,1026
10	0,9205	2,5872	2,8634	1,1068	0,9377	2,6044	2,8652	1,1005	0,9503	2,6170	2,8759	1,0989

L = 40 m  
2 DAP17

$n = 4$      $\lambda = 1,5 \text{ m}$      $2 b_{\text{ef}} = 0 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{\text{Eks}} = 2,5 \text{ kN}$      $BA = 1 \text{ m}$      $X = L/4$

t	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	0,6794	3,1794	2,9676	0,9334	0,6797	3,1797	2,9694	0,9339	0,6799	3,1799	2,9787	0,9367
4	0,6585	3,1685	2,9612	0,9346	0,6736	3,1736	2,9632	0,9337	0,6747	3,1747	2,9726	0,9356
7	0,6456	3,1456	2,9548	0,9393	0,6604	3,1604	2,9569	0,9356	0,6717	3,1717	2,9665	0,9355
10	0,6429	3,1429	2,9484	0,9472	0,6408	3,1408	2,9505	0,9394	0,6622	3,1622	2,9603	0,9362

$L = 40 \text{ m}$   
2DAP8

$n = 4$      $\lambda = 1,5 \text{ m}$      $2 b_{\text{ef}} = 6 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{\text{Eks}} = 2,5 \text{ kN}$      $BA = 1,2 \text{ m}$      $X = L/4$

t	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	0,6491	3,1491	2,9676	0,9424	0,6493	3,1493	2,9695	0,9429	0,6495	3,1495	2,9787	0,9458
4	0,6304	3,1394	2,9616	0,9433	0,6439	3,1439	2,9633	0,9426	0,6471	3,1471	2,9728	0,9446
7	0,6190	3,1190	2,9551	0,9475	0,6322	3,1322	2,9574	0,9441	0,6418	3,1418	2,9667	0,9443
10	0,5898	3,0898	2,9487	0,9543	0,6147	3,1147	2,9509	0,9474	0,6338	3,1338	2,9606	0,9447

$L = 40 \text{ m}$   
2DAP20

$n = 4$      $\lambda = 1,5 \text{ m}$      $2 b_{\text{ef}} = 6 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{\text{Eks}} = 2,5 \text{ kN}$      $BA = 1,5 \text{ m}$      $X = L/4$

t	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	0,5927	3,0927	2,9676	0,9595	0,5929	3,0929	2,9695	0,9601	0,5931	3,0931	2,9788	0,9630
4	0,5848	3,0848	2,9615	0,9600	0,5885	3,0885	2,9635	0,9595	0,5911	3,0911	2,9729	0,9618
7	0,5682	3,0682	2,9553	0,9632	0,5789	3,0789	2,9576	0,9605	0,5868	3,0868	2,9669	0,9612
10	0,5462	3,0462	2,9494	0,9668	0,5647	3,0647	2,9512	0,9630	0,5802	3,0802	2,9610	0,9613

$L = 40 \text{ m}$   
2DAP19

$n = 4$      $\lambda = 1,5 \text{ m}$      $2 b_{\text{ef}} = 6 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{\text{Eks}} = 2,5 \text{ kN}$      $BA = 0,8 \text{ m}$      $X = L/4$

t	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$	$F_{\text{Eks}}$	$F_{\text{bur}}$	$F_{\text{guy}}$	$F_{\text{guy}} / F_{\text{bur}}$
1	0,7027	3,2027	2,9645	0,9266	0,7030	3,2030	2,9694	0,9271	0,7033	3,2033	2,9787	0,9299
4	0,6906	3,1906	2,9611	0,9281	0,6962	3,1962	2,9630	0,9270	0,7003	3,2003	2,9725	0,9288
7	0,6652	3,1652	2,9545	0,9334	0,6815	3,1815	2,9566	0,9293	0,6936	3,1936	2,9662	0,9288
10	0,6291	3,1291	2,9479	0,9421	0,6599	3,1599	2,9500	0,9336	0,6836	3,1836	2,9599	0,9297

$L = 40 \text{ m}$   
2DAP26

$n = 6$      $\lambda = 1,5 \text{ m}$      $2b_{ef} = 9 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{eks} = 1,666 \text{ kN}$      $BA = 0,8 \text{ m}$      $x = L/4$

t	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur} / F_{guy}$	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	1,7351	3,4018	5,1268	1,5071	1,7355	3,4022	1,5093	1,7358	3,4025	5,1813	1,5228
4	1,7214	3,3884	5,0797	1,4991	1,7280	3,3947	1,4991	1,7324	3,3991	5,1381	1,5116
7	1,6929	3,3596	5,0321	1,4978	1,7115	3,3782	1,4927	1,7251	3,3918	5,0945	1,5020
10	1,6499	3,3166	4,9841	1,5028	1,6867	3,3534	1,4898	1,7138	3,3805	5,0505	1,4940

$L = 40 \text{ m}$   
DAP28

$L = 20 \text{ m}$

$n = 4$      $\lambda = 2 \text{ m}$      $2b_{ef} = 8 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{eks} = 2,5 \text{ kN}$      $BA = 1 \text{ m}$      $x = L/4$

t	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur} / F_{guy}$	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	0,7065	3,2065	2,9690	0,9259	0,7066	3,2066	0,9270	0,7068	3,2068	2,9951	0,9340
4	0,6998	3,1998	2,9629	0,9260	0,7019	3,2029	0,9262	0,7051	3,2051	2,9893	0,9327
7	0,6856	3,1856	2,9567	0,9281	0,6948	3,1948	0,9267	0,7015	3,2015	2,9835	0,9319
10	0,6647	3,1647	2,9505	0,9323	0,6826	3,1826	0,9283	0,6960	3,1960	2,9777	0,9317

$L = 40 \text{ m}$   
2DAP7

$L = 20 \text{ m}$

$n = 4$      $\lambda = 2 \text{ m}$      $2b_{ef} = 8 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{eks} = 2,5 \text{ kN}$      $BA = 1,5 \text{ m}$      $x = L/4$

t	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur} / F_{guy}$	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	0,6582	3,1582	2,9690	0,9401	0,6584	3,1584	0,9412	0,6585	3,1585	2,9952	0,9483
4	0,6529	3,1529	2,9632	0,9398	0,6554	3,1554	0,9403	0,6572	3,1572	2,9896	0,9469
7	0,6415	3,1415	2,9573	0,9414	0,6489	3,1489	0,9404	0,6543	3,1543	2,9841	0,9460
10	0,6244	3,1244	2,9513	0,9466	0,6390	3,1390	0,9415	0,6498	3,1498	2,9784	0,9456

$L = 40 \text{ m}$   
2DAP14

$L = 20 \text{ m}$

$n = 4$      $\lambda = 2 \text{ m}$      $2b_{ef} = 8 \text{ m}$      $LEM = 2 \text{ m}$      $F_{eks} = 2,5 \text{ kN}$      $BA = 2 \text{ m}$      $x = L/4$

t	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{bur} / F_{guy}$	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy} / F_{bur}$	$F_{eks}$	$F_{bur}$	$F_{guy}$	$F_{guy} / F_{bur}$
1	0,5875	3,0875	2,9691	0,9617	0,5876	3,0876	0,9628	0,5877	3,0877	2,9952	0,9700
4	0,5834	3,0834	2,9633	0,9610	0,5853	3,0853	0,9617	0,5867	3,0867	2,9898	0,9686
7	0,5745	3,0745	2,9575	0,9619	0,5803	3,0803	0,9614	0,5844	3,0844	2,9843	0,9675
10	0,5613	3,0613	2,9517	0,9642	0,5726	3,0726	0,9620	0,5810	3,0810	2,9788	0,9668

$L = 40 \text{ m}$   
2DAP13

$L = 20 \text{ m}$

DA = 0,5 m

LEK = 10,5 m

X = L/4

t	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	1,7294	3,3961	5,1131	1,5056	1,7307	3,3974	5,1117	1,5075	1,7317	3,3984	5,1688	1,5210
4	1,6832	3,3499	5,0246	1,4999	1,7045	3,3712	5,0353	1,4936	1,7200	3,3867	5,0879	1,5023
7	1,5890	3,2557	4,9352	1,5159	1,6491	3,3158	4,9481	1,4923	1,6946	3,3613	5,0057	1,4892
10	1,4605	3,1272	4,8450	1,5493	1,5696	3,2363	4,8601	1,5017	1,6566	3,3233	4,9231	1,4814

L = 40 m

DAP29

L = 20 m

L = 30 m

n = 4

$\lambda = 2 \text{ m}$

$2 b_{\text{ef}} = 8 \text{ m}$

LEM = 2 m

F<sub>eks</sub> = 2,5 kN

BA = 1 m

X = L/2

t	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	1,4131	3,9131	2,9690	0,7587	1,4134	3,9134	2,9726	0,7596	1,4136	3,9136	2,9951	0,7653
4	1,4035	3,9035	2,9629	0,7590	1,4080	3,9080	2,9666	0,7591	1,4113	3,9113	2,9893	0,7643
7	1,3829	3,8829	2,9567	0,7615	1,3963	3,8963	2,9606	0,7598	1,4060	3,9060	2,9835	0,7638
10	1,3523	3,8523	2,9505	0,7659	1,3785	3,8785	2,9545	0,7618	1,3980	3,8980	2,9777	0,7639

L = 40 m

ZCAP17

L = 20 m

L = 30 m

n = 4

$\lambda = 2 \text{ m}$

$2 b_{\text{ef}} = 8 \text{ m}$

LEM = 2 m

F<sub>eks</sub> = 2,5 kN

BA = 1,5 m

X = L/2

t	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	1,3167	3,8167	2,9690	0,7779	1,3169	3,8169	2,9727	0,7788	1,3171	3,8171	2,9952	0,7817
4	1,3090	3,8090	2,9632	0,7779	1,3126	3,8126	2,9669	0,7782	1,3152	3,8152	2,9896	0,7836
7	1,2923	3,7923	2,9573	0,7798	1,3031	3,8031	2,9611	0,7786	1,3109	3,8109	2,9841	0,7830
10	1,2674	3,7674	2,9513	0,7834	1,2887	3,7887	2,9553	0,7800	1,3044	3,8044	2,9784	0,7829

L = 40 m

ZCAP14

L = 20 m

L = 30 m

n = 4

$\lambda = 2 \text{ m}$

$2 b_{\text{ef}} = 8 \text{ m}$

LEM = 2 m

F<sub>eks</sub> = 2,5 kN

BA = 2 m

X = L/2

t	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>	F <sub>eks</sub>	F <sub>bur</sub>	F <sub>guy</sub>	F <sub>guy</sub> / F <sub>bur</sub>
1	1,1752	3,6752	2,9691	0,8079	1,1753	3,6753	2,9727	0,8088	1,1755	3,6755	2,9952	0,8149
4	1,1692	3,6692	2,9633	0,8076	1,1720	3,6720	2,9671	0,8080	1,1740	3,6740	2,9898	0,8138
7	1,1563	3,6563	2,9575	0,8089	1,1646	3,6646	2,9614	0,8081	1,1707	3,6707	2,9843	0,8130
10	1,1370	3,6370	2,9517	0,8116	1,1535	3,6535	2,9557	0,8090	1,1656	3,6656	2,9788	0,8126

L = 40 m

ZCAP13

L = 20 m

L = 30 m

## 6. SONUÇ

Yapılan sayısal uygulamalar göstermiştir ki açıklık ortası için (özellikle kenar anakiriş için) Guyon-Massonnet yöntemi genellikle burulma teorisine yakın sonuçlar vermektedir

(  $F_{guy} / F_{bur} = 0.98 \sim 1.02$  ) . Bunu etkileyen parametrelerin ise ; köprü açıklığı  $L$  , anakiriş sayısı  $n$  , anakiriş eksenel mesafesi  $\lambda$  , anakiriş eksenel yüksekliği  $LEM$  , cidar kalınlığı  $t$  , enkesit genişliği  $2b_{ef}$  olduğu görülmüştür . Mesnetlere yaklaştıkça sapmaların olduğu görülmüştür . Sonuçların tablolar halinde gösterildiği sayısal örneklerden elde edilen neticelere bakarak aşağıdaki sonuçlara varılmıştır .

- 1 ) “t” cidar kalınlığı arttıkça kenar ( 1 numaralı ) anakirişe gelen yük her iki yöntemde göre de azalmaktadır .
- 2 ) “BA” anakiriş taban genişliği arttıkça 1 ve 2 numaralı anakirişe gelen yük burulma teorisine göre ihmal edilemeyecek boyutta azalmakta , Guyon-Massonnet metoduna göre ise çok küçük oranda ( ihmal edilebilecek düzeyde ) artmaktadır . Bu tespit hem  $L / 2$  ( açıklık ortası ) hem de  $L / 4$  için geçerlidir .
- 3 ) “LEM” anakiriş eksenel yüksekliği arttıkça kenar anakirişe gelen yük her iki yöntemde göre de artmaktadır .

Sonuç olarak her iki yöntemin karşılaştırılmasından görülmektedir ki

- 1 ) Açıklık ortasındaki yüklerin dağılımı için her iki yöntem de hemen hemen aynı sonuçları vermektedir . Bu itibarla Guyon-Massonnet abakları el altında olduğu sürece bunlardan yararlanmak daha pratik olmaktadır .
- 2 ) Yüktün açıklık ortasından farklı pozisyonları için ( örneğin  $L / 4$  için ) Guyon-Massonnet yöntemi açıklık ortasına nazaran farklı bir sonuç vermeyeceğinden yük dağılımının burulma yöntemiyle elde edilmesi tavsiye edilir .

**KAYNAKLAR**

Celasun, H., (1974), Betonarme Köprüler ve Hesap Metotları, aęlayan Kitabevi, İstanbul

Yücefer, N., (1988), "Kirişli Köprülerde Yük Dağıtımı İçin Pratik Bir Yöntem", İstanbul

Yücefer, N., (1977), "İnce Cidarlı Açık Kesitlerin Burulması", İDMMA Dergisi , İstanbul



**ÖZGEÇMİŞ**

Doğum tarihi	21.09.1972	
Doğum yeri	İstanbul	
Lise	1983-1990	Kadıköy Anadolu Lisesi
Lisans	1990-1995	Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fak. İnşaat Müh.
Yüksek Lisans	1995-1998	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Müh. Anabilim Dalı , Yapı Programı
Çalıştığı kurum(lar)	1996-Devam ediyor	Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Müh. , Araştırma Görevlisi