

19332

TAŞIYICI SİSTEMİ BETONARMEDEN ÇELİĞE DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ BİR
YÜKSEK YAPININ BAZI KABULLER ALTINDA YAKLAŞIK HESABI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnş. Müh. Uygur KARAMUZ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 10 Haziran 1991

Tezin Savunulduğu Tarih : 2 Temmuz 1991

Tez Danışmanı : Prof. Dr. T. Seno ARDA

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Erkan ÖZER

Prof. Dr. Yalman ODABAŞI

TEMMUZ 1991

ÖNSÖZ

Çalışmalarım esnasında istifade ettiğim önemli yardım ve katkılarından dolayı değerli Hocam Sn. Prof.Dr.Tevfik Seno ARDA ile gerekli bilgisayar programlarını temin etmem ve kullanmam konusunda gösterdiği kolaylıklardan dolayı İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi'nde görevli İnş.Müh. Nebi GÜZE'ye teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	IV
SUMMARY	V
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Kriterler	1
1.2. Yatay Yükler	1
1.3. Taşıyıcı Sistemler	1
BÖLÜM 2. SİSTEMİN İRDELENMESİ	4
BÖLÜM 3. DÜZENLİ, DÖŞEMELERİ DİYAFRAM ÇALIŞMASI GÖSTEREN YAPILARDA, YATAY YÜKLERİN ATALET ELEMANLARINA DAĞITIM BAĞINTILARI ..	17
3.1. Dönme Merkezinin Belirlenmesi	17
3.2. Yatay Yüklerin Dağıtılması	21
BÖLÜM 4. SİSTEMİN DÜŞEY YÜKLER ETKİSİ ALTINDA ÇÖZÜMÜ	27
BÖLÜM 5. PERDE ELEMANLARI DIŞINDA KALAN KOLONLARIN VE KİRİŞLERİN DÜŞEY YÜKLER ETKİSİ ALTINDA BOYUTLANDIRILMASI	37
BÖLÜM 6. SİSTEMİN YATAY YÜKLER ETKİSİ ALTINDA ÇÖZÜMÜ	49
BÖLÜM 7. KAFES PERDE ELEMANLARINDA ÇUBUK BOYUTLAMASI	114
BÖLÜM 8. BAZI BİRLEŞİMLERİN ÇİZİM VE HESABI	150
SONUÇ	186
KAYNAKLAR	187
ÖZGEÇMİŞ	188

ÖZET

Yüksek Yapılar günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin büyükşehirlerinin metropol alanlarında yaygın biçimde inşa edilmektedir.

Belirli bir kattan sonra, yapının çelik olarak inşası betonarmeden daha ucuza gelmekte ise de, ülkemizde daha ziyade betonarmenin yaygın kullanılması nedeniyle son yıllarda inşa edilmiş ve edilmekte olan tüm yüksek yapıların taşıyıcı sistemleri betonarmedir.

Bu çalışmanın amacı, şu ana kadar ülkemizde denenmemiş olan Çelik Yüksek Yapı konusunda bir uygulama yaparak, yapının taşıyıcı sisteminin çelik elemanlarından teşkil edilemesi durumunda taşıyıcı sistemde ortaya çıkan kesitler ve kuvvetler hakkında yaklaşık bir fikir sahibi olmaktır.

Ayrıca yatay yüklerin, yapının döşemelerinin düzenli diyafram çalışması yaptığı kabulüne göre düşey elemanlara dağıtılarak sistemin çözülmüş olması da, taşıyıcı sistemin çözümü için değişik bir ele alış biçimi oluşturmuştur.

THE APPROXIMATE SOLUTION OF A HIGH RISE BUILDING WITH A CARRYING STRUCTURE CONVERTED FROM REINFORCED CONCRETE TO STRUCTURAL STEEL, UNDER SOME SUGGESTIONS

SUMMARY

Although it is cheaper to built the main structures by structural steel up from a certain height, all the carrying structural systems of the high rise buildings which have been - and are steel being - built by the last years are made of reinforced concrete because of the reason that the application and design methods of reinforced concrete are more widespread and better known in our country.

The target of this work is to make an application on the concept of high rise steel structures which haven't been tried in our country up to now and to get an approximate opinion about the profiles and inner forces on the structural system which emerge when the carrying system of the structure is designed by steel elements.

Moreover, solving the system according to the supposition that the floor plaques of the building show an orderly diaphragm behaviour under the influence of the lateral forces, presents a different kind of study for the calculation of the carrying system.

The buildings which can be defined as high rise structures - with a number of storeys more than 12-15 - possess additional problems by comparision with the traditional problems of the lower buildings. One of the most important problem is that the lateral forces like wind, earthquake etc. become as effective as the vertical forces - even more - with the increase of the number of storeys.

According to the generally accepted upper limits, the total lateral displacement of the building should be less than $1/500$ of the total height of the building and the lateral displacement of any storey occuring because of the deformation of that storey should be less than $1/500$ of the height of the storey.

In addition to these limitative upper criteria,

the lateral forces must be transmitted to the soil by a safety manner, the entire stability of the building should be maintained and the dynamic effects have to be taken into consideration.

Whatever the inner structure of the system - deigned to fulfill these conditions - is the general behavior of the building under the effects of the lateral loads is in the form of a vertical console beam rigidly connected to the ground by its base. The problem about the entire stability of building is to prevent the fall of this console system and primarily related with the soil and foundation. But the positive effects of the structural system which facilitates the transmitting of the loads to the ground in an agreeable way is also remarkable.

Dynamic effects can be transformed practically to a static calculation by using some statically characterized relative lateral forces which are relevant to the dominant period of the building, damping ratio and soil conditions. Except for some private conditions, this simple method of calculation delivers enough healthy results. According to the "Code Concerning Buildings in Disaster Areas" of the Ministry of Public Improvements this kind of calculation can only be applied to the buildings with structural regularity and with a height less than 75 meters. Else a dynamic analysis is needed on the basis of superposition of modes with actual or idealised spectrums, model experiments, or if necessary, rigorous dynamic analysis for earthquake ground accelerations.

High rise buildings - and others as well - should also be designed to resist torsional moments due to an eccentricity in each direction, calculated as the difference between the centres of mass and stiffness of any floor, plus 5% of the largest plan dimension of the building, perpendicular to the direction of the lateral loads. The new code instructs the eccentricity to be increase 50% in cases of important torsional moments.

According to the new earthquake resisting code lateral seismic forces will be considered acting separately in the main orthogonal axes X and Y of a building. It must be taken into account that wind and earthquake actions shall not be superposed and only the unfavourable one will be taken into consideration.

Also the concept of "structural regularity" is taken into account in the new code by the following way :

Structures are classified in two categories :

a) Buildings with structural regularity

b) Other buildings

A building can be classified as regular when the conditions expressed below are simultaneously satisfied :

- Structures consist of a number of vertical and continuous columns and shear-walls connected by horizontal diaphragms rigid in their plane.

- Buildings have approximately symmetrical plan configuration with respect to two main orthogonal directions. When re-entrant or recesses exist, their dimension does not exceed 25% of the building length. The stiffness or partition walls should be taken into account when the symmetry is considered.

- The difference between the areas of two following storeys must not exceed 25%.

- The eccentricity calculated as the difference between the centres of mass and stiffness of any floor is less than 5% of the building dimension perpendicular to the lateral forces direction.

- The stiffness and mass should change slowly along the building height, the difference between two consecutive floors being less than 50%.

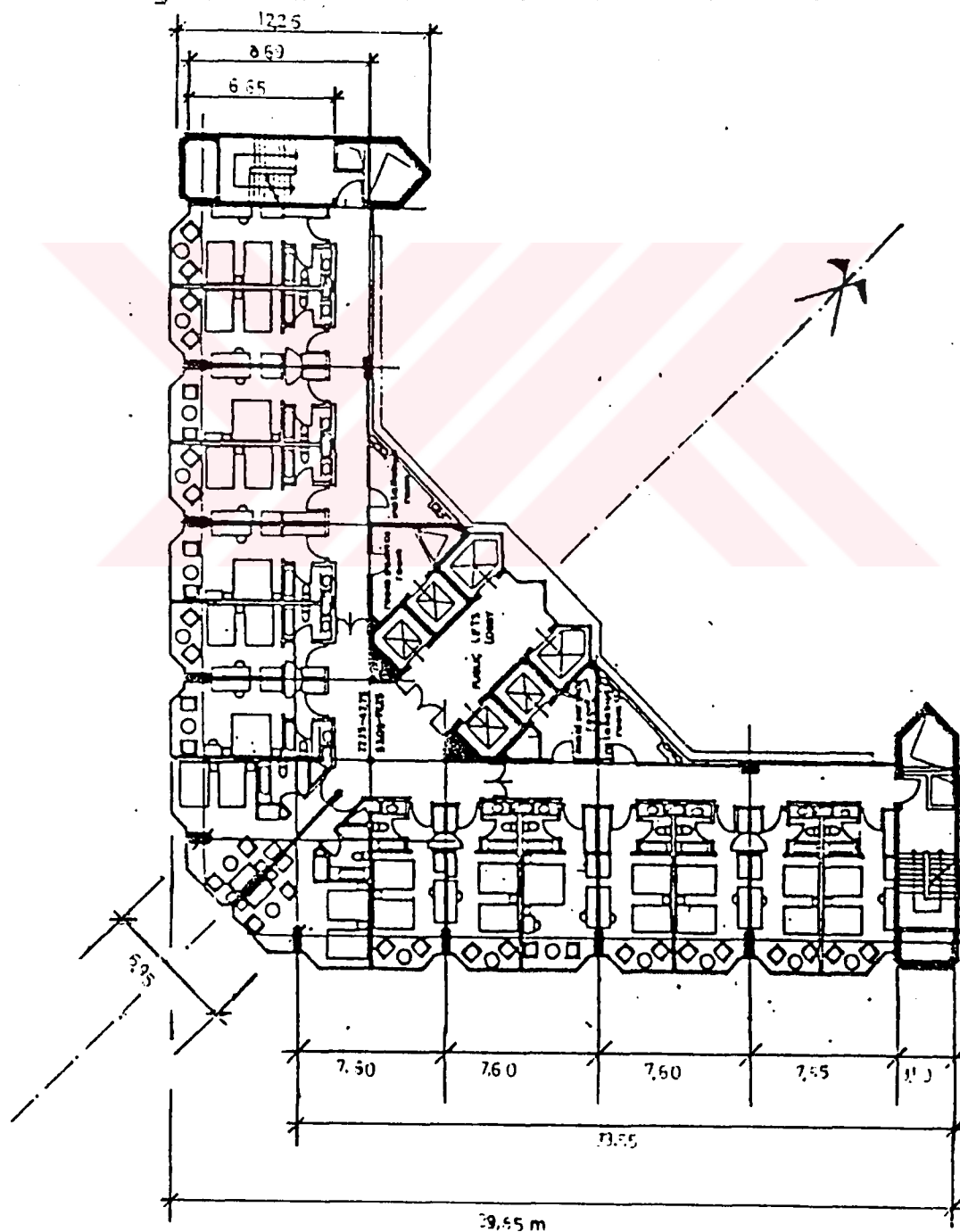
In a country where seismic activity is frequent, structural steel is expected to be used widely in many civil engineering constructions.

Unfortunately that is not the case in Turkey and except industrial structures and some large span roofs steel is likely not used. Beyond the main reasons of this situation which have been mentioned at the beginning of this summary, it is also important to make clear that the advantages steel can provide are not widely known in the mass of the population and also in some decision-maker engineers who are working in the construction industry.

In the conception of this work, a high rise structure, which has been actually built with reinforced concrete, is formed and examined with structural steel without disturbing its architectural design, under the following superpositions in order to get - not exact - but only approximate solutions about the inner forces of the system and concerning profiles.

By the execution of the statical solution, the supposition has been made that the "cast in-place" reinforced concrete floor plaques of the building form an ordely diaphragm and the lateral forces are transmitted to the bracings directly over these floor plaques. In this case the bracings systems become two dimensional and each one is under the effect of its related lateral loads. The stability of the whole system is accepted to be obtained by the rigid cast in-place reinforced concrete floor plaque and the column - beam - bracing connections are arranged as none moment transferring ones.

In the following drawing, the architectural plan of the building with the core and stiffness walls can be seen.



In high rise steel structures, the lateral forces are transmitted to the soil by means of vertical bracing systems which are rigidly connected to the ground, in order to limit the horizontal displacements and to avoid getting none economic cross section of steel profiles. Instead of the bracing systems, the so called stiffness walls can also be constructed by cast in-place reinforced concrete.

For the floor plaques concerning itself, a vertical stiffness wall - in case a mass of inertia - corresponds to a gliding hinge support - in reality an elastic support - concerning the motion in its floor plane.

It is also possible to design the stiffness walls around the stairs or lift spaces etc. if the height of the structure - and the number of storeys - increase. In such a case this kind of stiffness wall application resembles the formation of a core.

In appropriately projected carrying systems with core formation, the lateral forces are transmitted to the soil by means of the core and the columns are influenced only by the vertical loads.

By that kind of design it is fairly important to arrange the position(s) of the core(s) in such a way that the torsional motion of the building under the effects of the lateral loads could be prevented. Otherwise the columns would get too much shearing forces.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

1.1. Genel Kriterler

Özellikle yüksek yapı olarak tanımlanabilecek, kat sayıları 12-15 den daha fazla olan binaların, daha az katlı binaların geleneksel sorunlarına ek sorunları vardır. Bu sorunların en önemlilerinden biri de, bu nitelikteki yapılarda rüzgar, deprem vb yatay yük ve etkilerin en az düşey yük ve etkiler kadar, hatta kat sayısı çoğaldıkça onlardan daha çok zorlayıcı olmalarıdır.

Genellikle kabul edilen üst sınırlar, binanın toplam yatay yer değiştirmesinin bina toplam yüksekliğinin 500 de birinden,

$$\sum \delta_x \leq \frac{\sum h_i}{500} = \frac{h_r}{500}$$

ve herhangi katın şekil değiştirmesinden ileri gelen o kata ait yatay yer değiştirmenin de kat yüksekliğinin 500 de birinden küçük tutulmasıdır.

$$\delta_{ix} \leq \frac{h_i}{500}$$

Yatay yer ve şekil değiştirmelerin bu bağlayıcı üst sınırları yanında, yatay etkilerin güvenli bir şekilde taşınarak zemine iletilmesi, binanın tümsel stabilitesinin korunması ve dinamik etkilerin gözönüne alınması gereklidir.

alınması gereklidir.

Bu koşulları sağlamak üzere dñzenlenen taşıyıcı sistemin iç kuruluşu ne olursa olsun, binanın yatay etkiler altındaki genel davranışı, tabanında zemine ankastre bir dñřey konsol kiriş niteliğindedir. Yapının tñmsel stabilitesi sorunu, bu konsol sisteminin devrilmemesinin sağlanması olup, öncelikle zemin ve temelle ilgilidir. Ancak yñklerin temel dñzeyine uygun biçimde aktarılmasını sağlayan taşıyıcı sistemlerin olumlu etkileri de sñzkonusudur.

1.2. YATAY YñKLER

Dinamik etkiler ise pratikte, binanın hakim periyoduna, sñnñm oranına ve zemin durumuna bağlı statik nitelikteki sanal yatay kuvvetlerin kullanılmasıyla statik bir hesaba dñnñřtñrñlmektedir. Bu basit hesap yñntemi, özel bazı durumlar dışında yeterince sağlıklı sonuç vermektedir. İmar ve iskan bakanlığının "Afet Bñlgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yñnetmelięi" bu tñr bir statik ñzñme, rijitlik ve kñtle yayılışı bakımından sñreksizlikler yada dñzensiz yığılmalar gñstermeyen, taşıyıcı sistemi dñzenli yapılarda temel ùst kotundan ۆlñlen yñkseklik 75 m'yı aşmadıkça izin vermektedir. Aksi halde modların sñperpozisyonuna dayalı dinamik hesap yñntemi kullanılmalıdır.

1.3. TAşIYICI SİSTEMLER

Mevzubahis konu yñnñnden, dñřey yñkler yanında binaya etkiyen yatay yñkleri de zemine gñvenle iletme gñrevini yñklenen taşıyıcı sistemlerin irdelenmesi daha ilgi çekicidir.

Yñksek yapılarda kesitlerin bñyñmesini ۆnlemek ve

yatay yerdeğiştirmeleri sınırlamak amacıyla yatay yükler tabandan ankastre düşey perdeler aracılığıyla zemine iletilebilirler. Bunlar, dolu gövdeli yerinde dökülen betonarme perde veya çelik kafes sistem tümünder.

Bir düşey stabilite perdesi, kendisiyle ilişkili dosemler için, döşeme düzlemindeki hareketler bakımından bir kayıcı mafsallı mesnede - gerçekte elastik mesnede - esdeğerdır.

Düşey stabilite perdelerinin, merdivenler asansör boşlukları vb. çevresinde uygulanması ile ayrı düzlemlerdeki perdelerin birleşmesi, çekirdeği oluşturmaktadır.

İyi düzenlenmiş çekirdekli sistemlerde yapıya gelen yatay etkiler zemine çekirdekçe aktarılmakta, kolonlara ise yalnız düşey etkileri taşımak görevi kalmaktadır. Arda [1].

BÖLÜM 2. SİSTEMİN İRDELENMESİ

Normal kat planı sayfa (6) da görülen, teze örnek teşkil etmiş olan yapı, İstanbul Ataköy Turizm Merkezi kompleksi kapsamında inşa edilmiş olan "Holiday Inn" otelidir. Aslı yirmisekiz katlı ve betonarme olan bu yapı, İmar ve İskan Bakanlığının Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmeliğinin,yatay yükün statik nitelikteki sanal yatay kuvvetlerin kullanılarak yapıya etkitilmesine, yapı yüksekliği 75 m yi geçmediği takdirde izin vermesi sonucu yirmi katlı olarak düşünülmüştür. (Kat yüksekliği 3.20 m dir.)

Taşıyıcı Sistem ise tezin konusu gereği çeliğe dönüştürülmüş ve temel amaçlardan biri mimariyi bozmamak olduğu için çeliğe daha uygun olabilecek olası başka tiplerdeki taşıyıcı sistemleri seçme yoluna gidilmemiştir.

Yapının statik çözümü sırasında, perde ve giriş elemanlarının ortogonal olmaması sebebiyle yatay yüklerin dağıtımını uygun şekilde yapacak bilgisayar programı bulmanın güçlüğü gözönünde tutularak , yapının yerinde dökme betonarme plağının diyafram çalışması gösterdiği kabülü yapılmış ve sistem, yanal kuvvetlerin perde elemanlarına rijit döşeme plağı yoluyla doğrudan aktarılması esasına göre çözülmüştür. Burada artık perde elemanları birbirinden bağımsız düzlem çalışma yapmakta (iki boyutlu) ve sistemin stabilitesi rijit döşeme plağı tarafından sağlanmaktadır.Dolayısıyla kolon-kiriş-perde birleşimleri de moment aktarmayan türden olmaktadır. Bu durumda yatay yükün dağıtımı ile ilgili temel esaslar Bölüm (3), sayfa (17) de

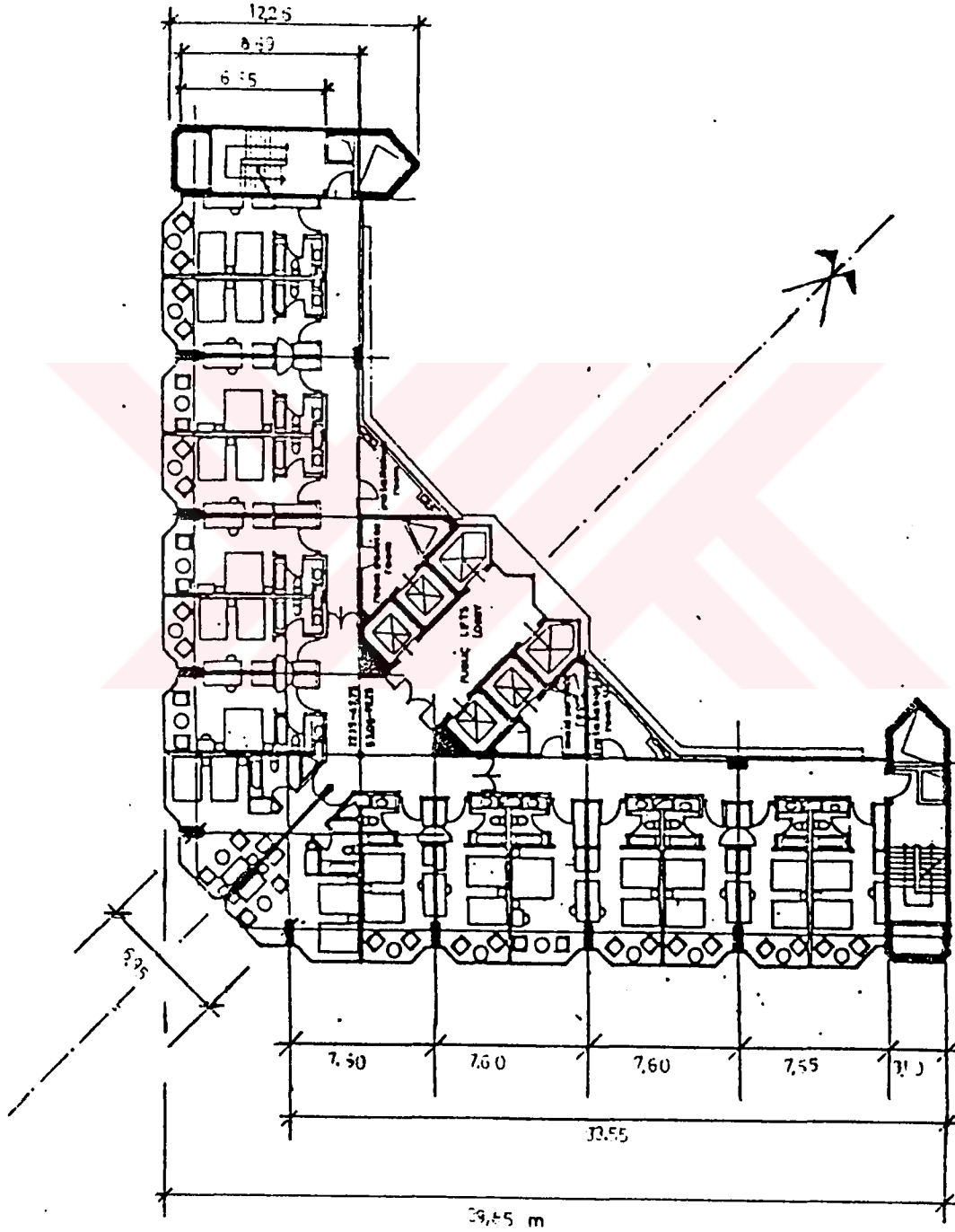
verilmiştir.

Sistemde tüm yatay yük perde elemanlarında toplanmakta, kolonlar ise sadece düşey yüklere maruz kalmaktadırlar. Yanal deplasman konusunda toplam kat deplasmanı için uygulanması gereken sayfa (1), Bölüm 1.1 deki $\sum \delta_x \leq \frac{\sum h_i}{500}$ kriteri her bir düzlem perde kesitinde uygulanmak suretiyle emniyetli tarafta kalınmıştır.

Yapının mimari planı bir sonraki sayfada (6), şekil (2.1) de verilmiştir.



Yapının Herhangi Bir Normal Katının Mimari Planı



Şekil 2.1.

Planda görüldüğü gibi yapı yaklaşık L şeklinde olup, çekirdekli bir taşıyıcı sisteme sahiptir. Bunun dışında yatay yükleme etkisiyle oluşan burulma momentlerinin karşılanabilmesi için, yapının kenarlarında perdeler oluşturulmuştur.

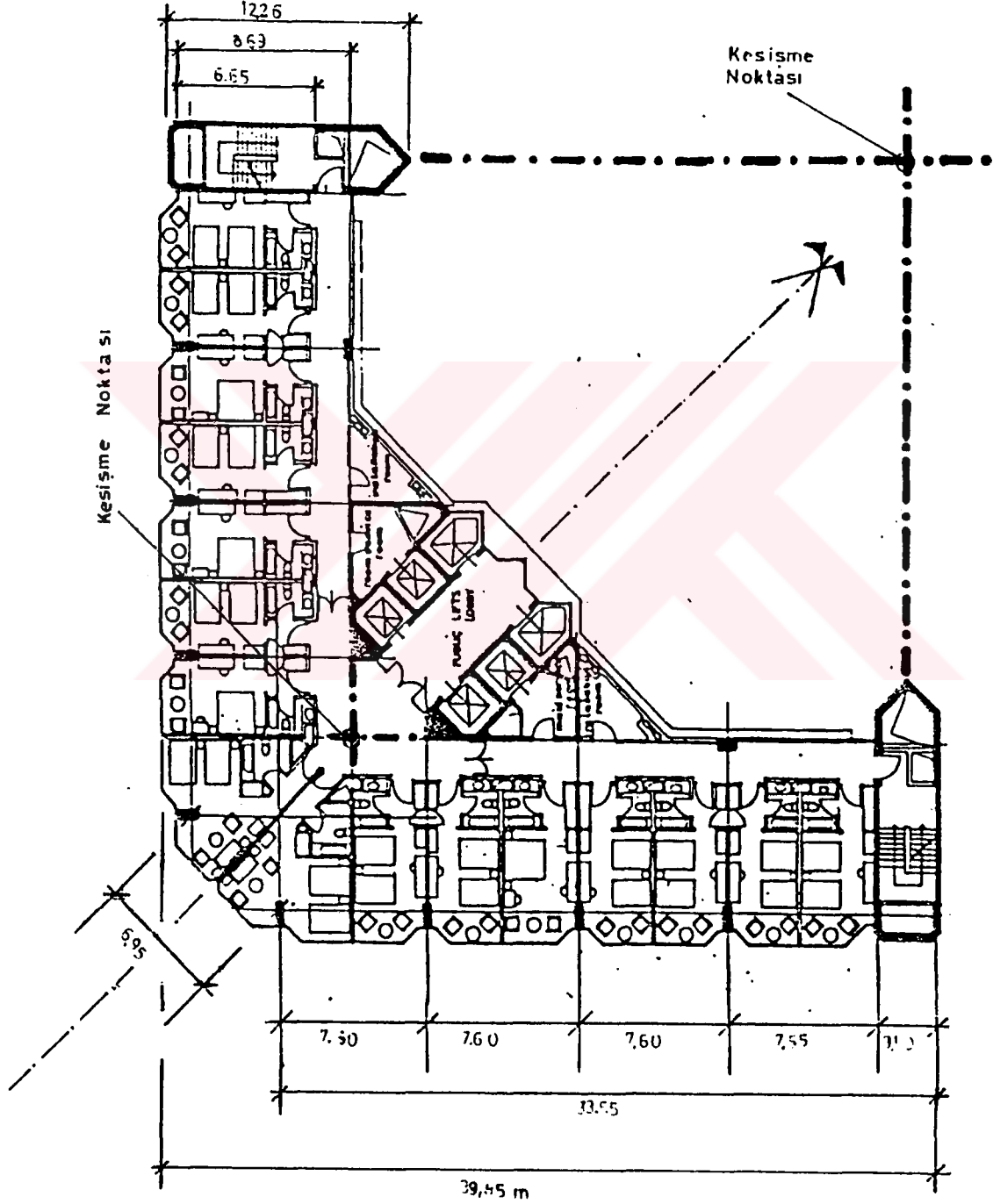
Rijit bir cisim olarak ele alınabilen bir kat döşemesinin kendi düzleminde üç hareket serbestisi olduğu, bu üç serbestinin uygun bir biçimde yerleştirilmiş üç kayıç mafsallı mesnet tarafından yok edilerek izostatik bağlı duruma geleceği elementler statikten bilinir. Burada dikkat edilmesi gereken koşul, bu mesnetlerin kayma doğrultularına çıkılacak diklerin aynı bir noktada kesişmemesi gereğidir. Arda [1].

Düşey stabilite perdeleri de kayıcı mafsallı bir mesnede eşdeğer çalıştıklarından, sözkonusu perdelerin bu yapıda stabilizeyi sağlama niteliği hakkında yaklaşık bir fikir sahibi olmak istersek kayma doğrultularına çıkılan diklerin kesişme durumunu kontrol ederiz. En fazla yüklenen birer çift perdenin kayma doğrultularına çıkılan diklerin aynı taraflarda kesişmeleri ve kesişme noktalarının planda mukayeseli olarak birbirlerine mesafeleri konumları gözönüne alınırsa, sistemin stabilitesinin oldukça iyi olduğu görülür (Bk. Şekil 2.2).

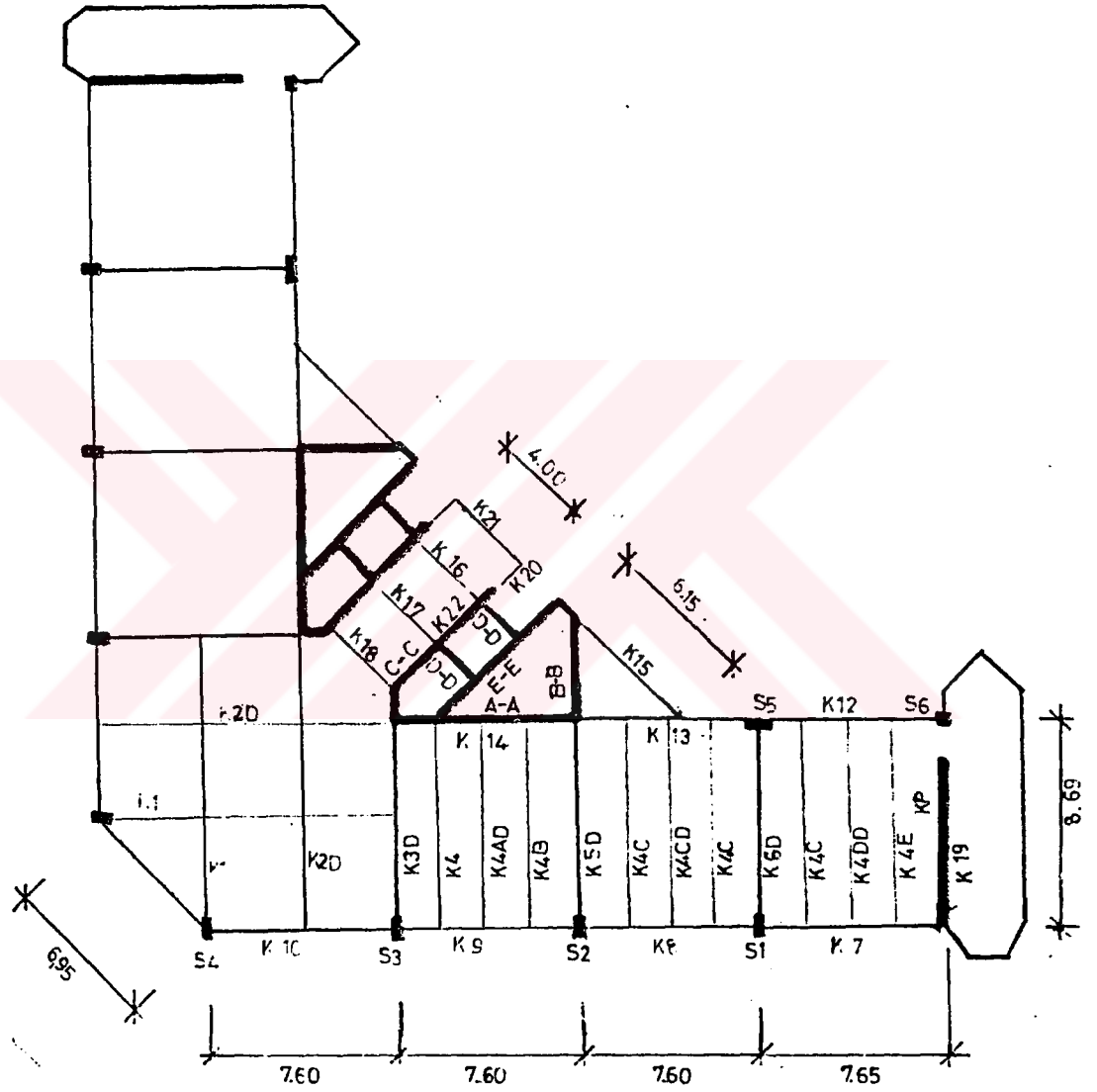
Taşıyıcı Sistem

Yapının taşıyıcı sistemi sayfa (9) da görüldüğü gibi seçilmiş ve sayfa (4), bölüm (2) de anlatıldığı gibi çözülmüştür. Burada rijit döşemelerin diyafram çalışması yaptığı kabul edilerek, yatay yük doğrudan döşeme yoluyla çekirdek ve kenar perdelerle aktarılmış, kolonlara ise yalnız düşey yükü taşımak kalmıştır. Rijit döşeme plağının stabilizeyi sağladığı kabul edilerek, kirişler, kolonlara ve perde moment aktarmayan bileşimle sağlanmıştır.

Ayrıca döşemenin kirişler üzerindeki kayma deplasmanlarını engelleyerek sistemin stabilitesini arttırmak için, kirişler üzerinde kayma lamaları veya benzeri teşhizatın-kompozit kirişlerde olduğu gibi bulunması gerekir.

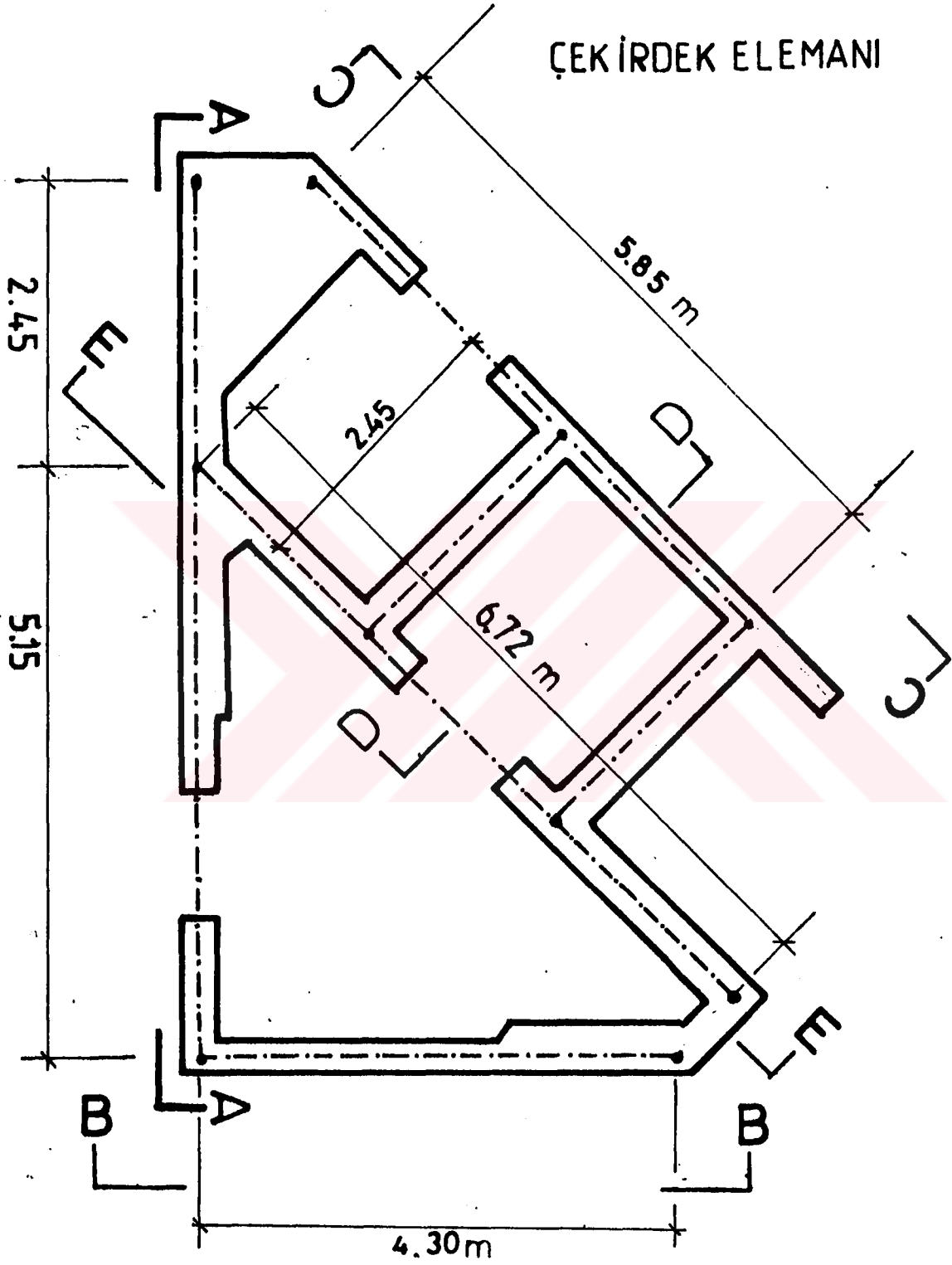


Şekil 2.2

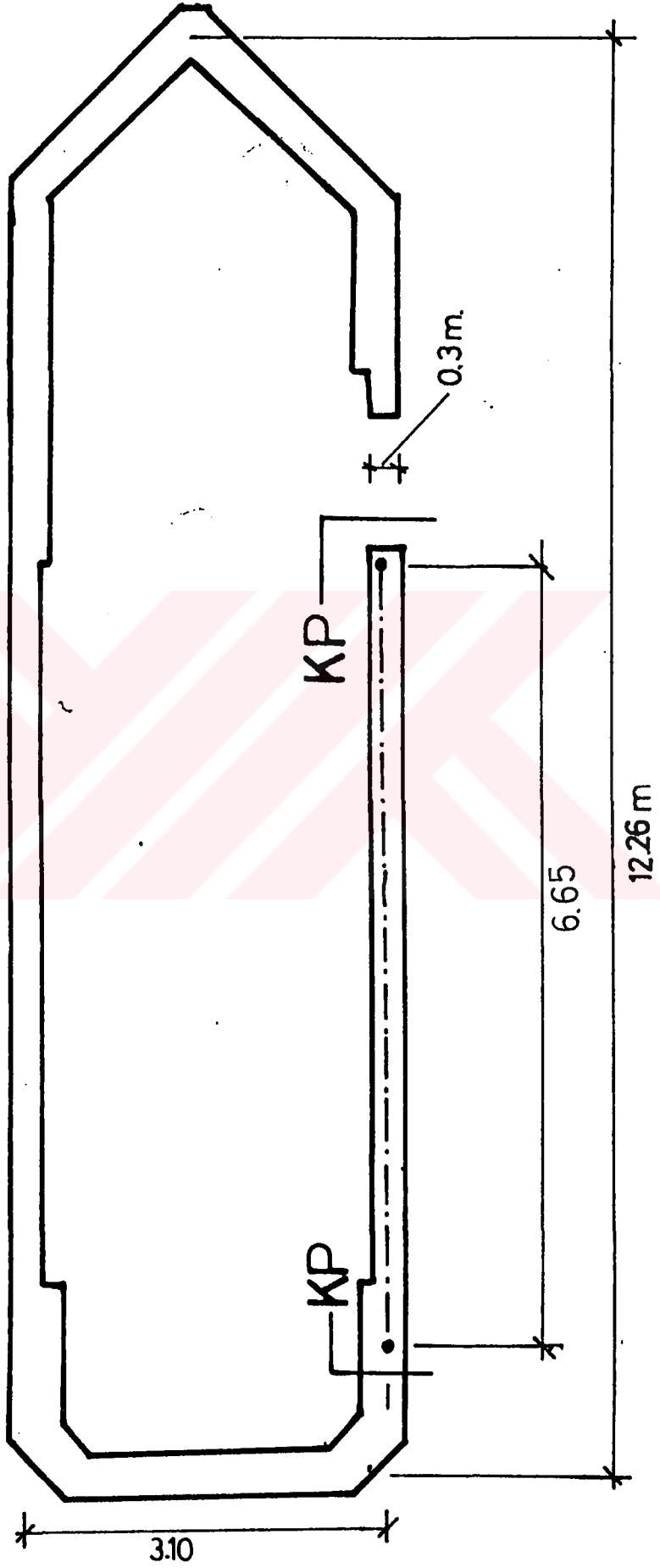


Şekil 2.3

Çekirdek ve kenar perde elemanları, betonarmeden çelik kafes formuna dönüştürülmüş olarak (2.4) ile (2.11) şekilleri arasında görüldüğü gibi seçilmişlerdir.

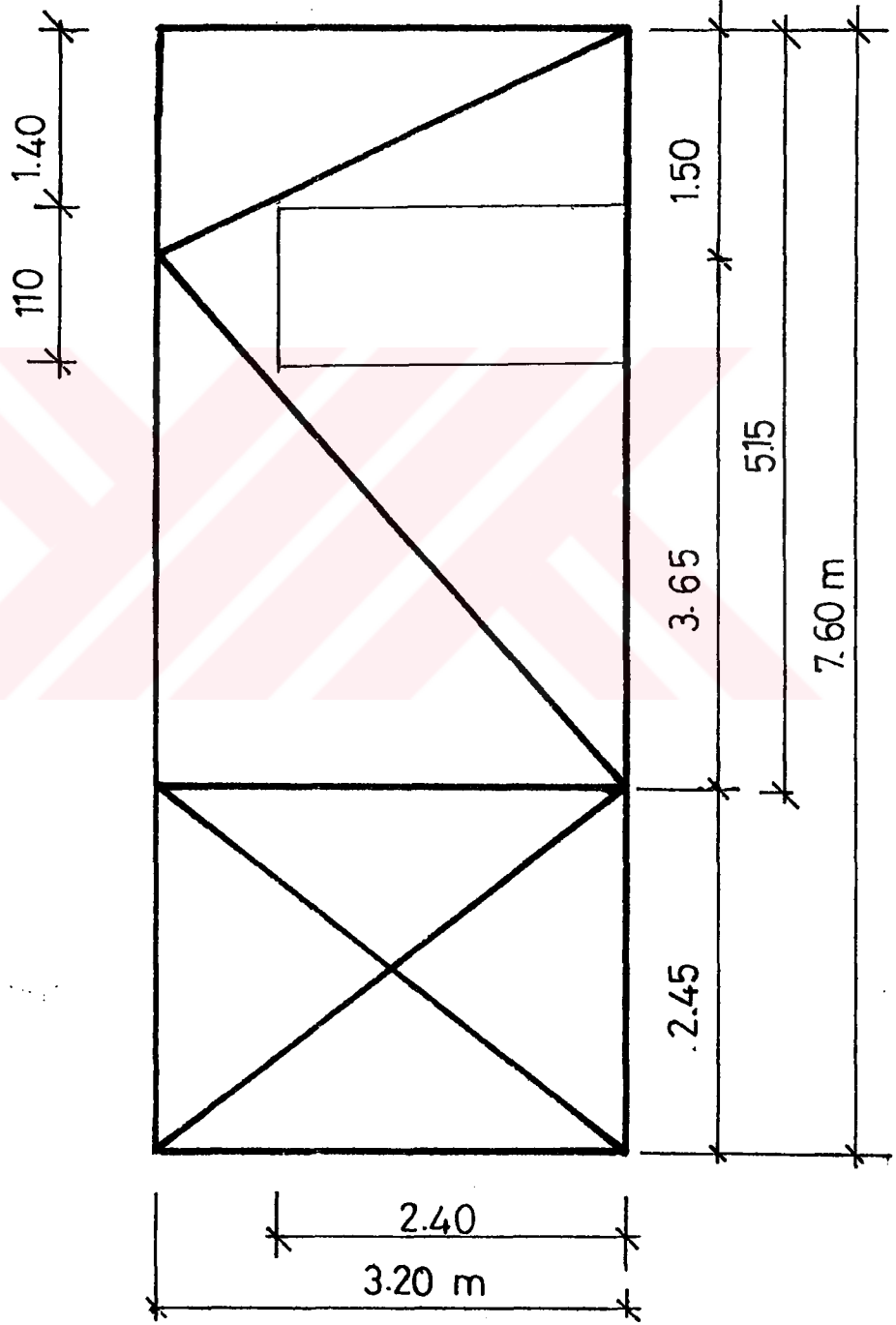


Şekil 2.4

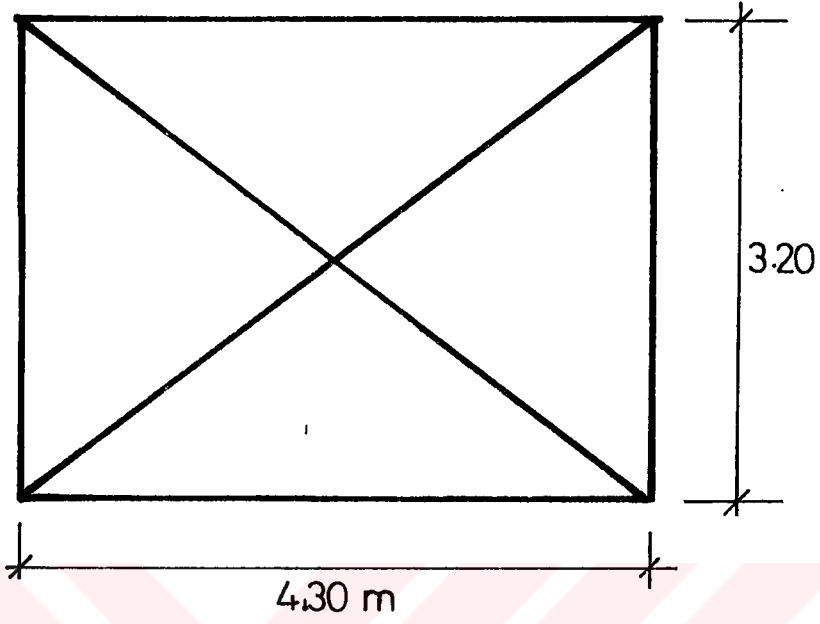


Şekil 2.5

A - A KAFESİ 1/50

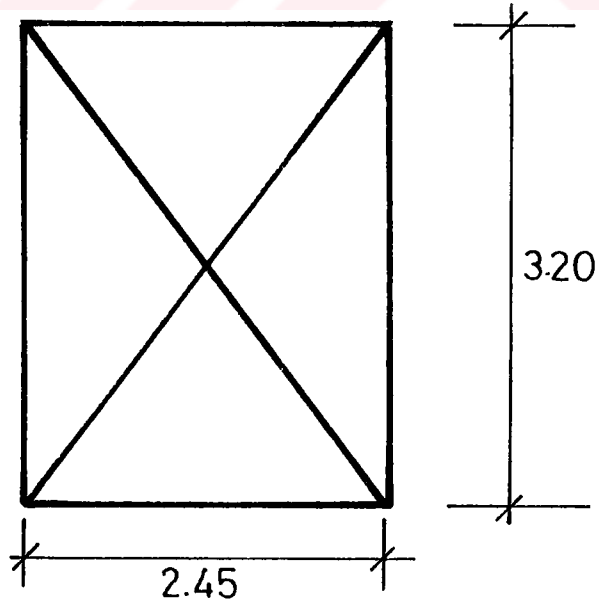


Şekil 2.6

B-B KAFESİ

Şekil 2.7

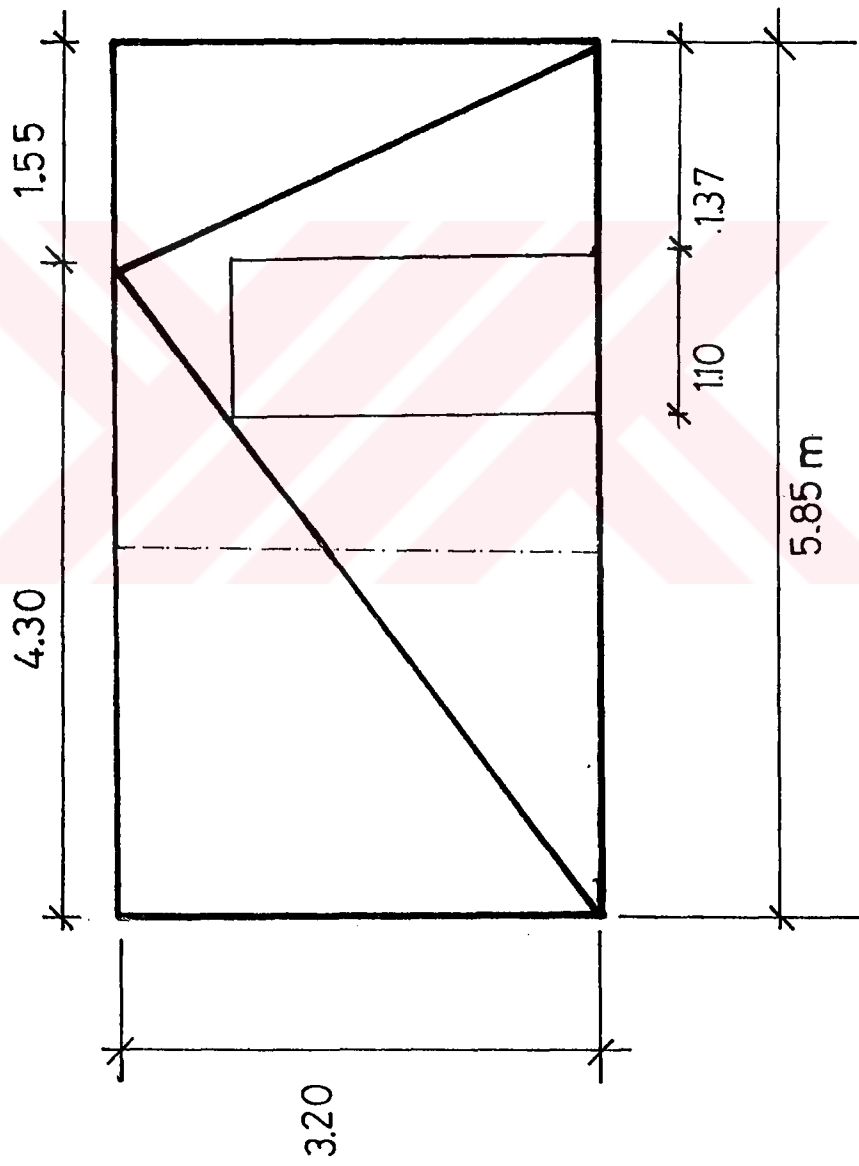
1/50

D-D KAFESİ

Şekil 2.8

C-C KAFESİ

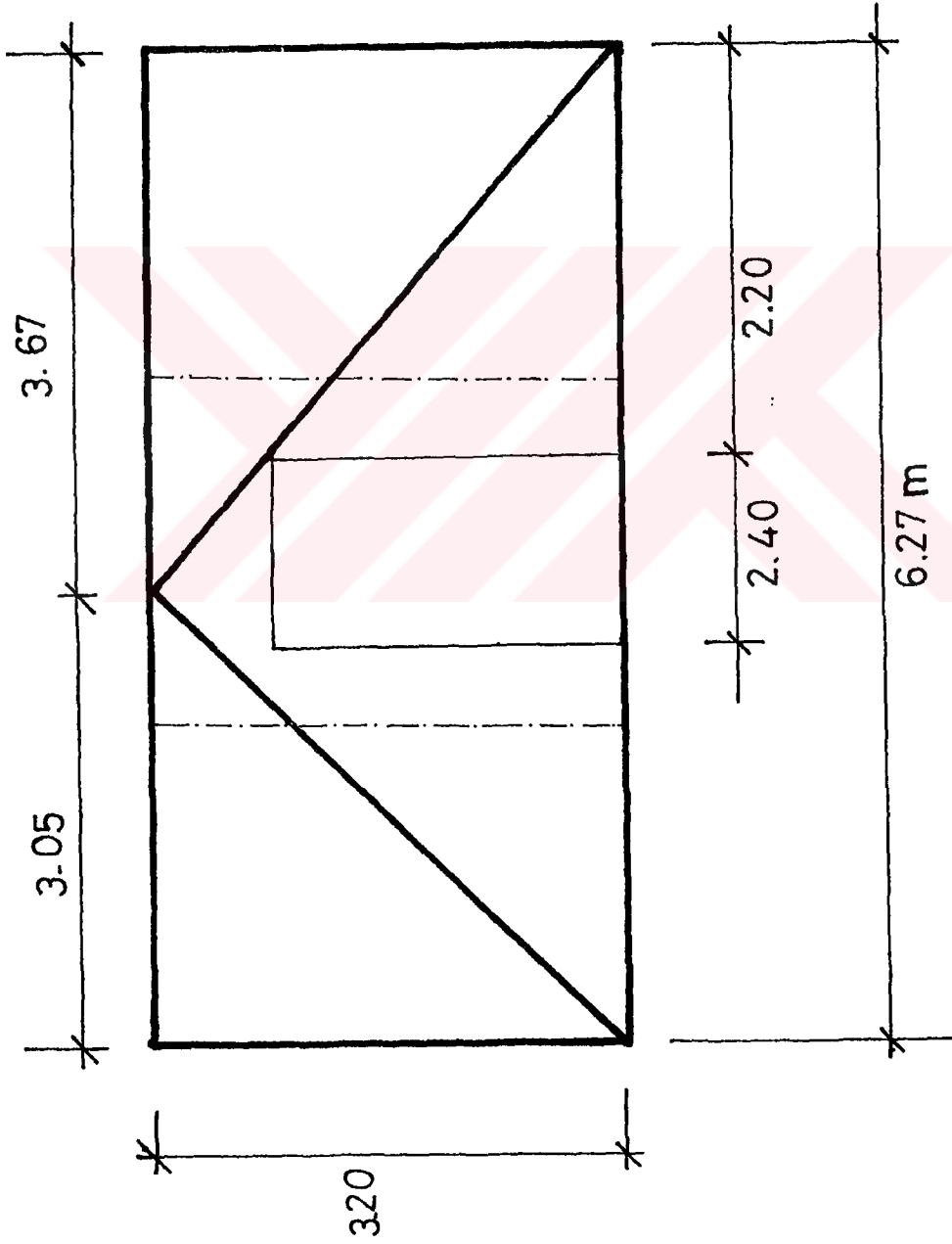
1/50



şekil 2.9

E - E KAFESİ

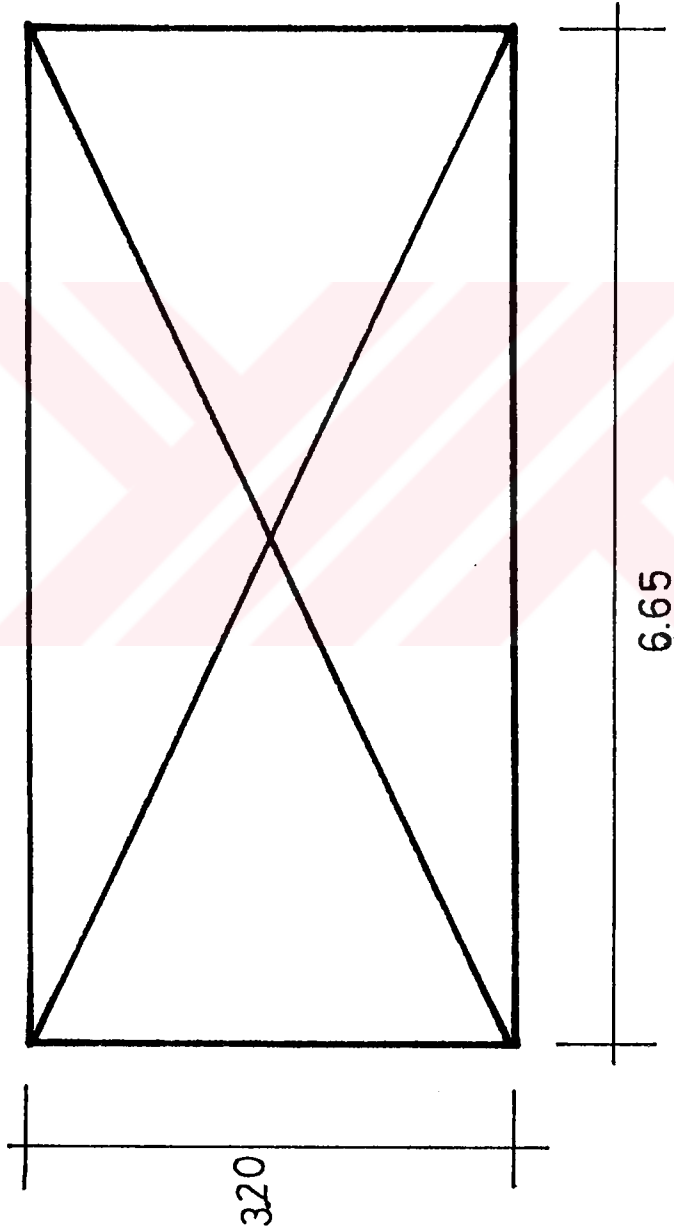
1/50



şekil 2.10

KP KAFESİ

1/50



Şekil 2.11

BÖLÜM 3. DÜZENLİ, DÖŞEMELERİ DİYAFRAM ÇALIŞMASI GÖSTEREN YAPILARDA, YATAY YÜKLERİN ELEMANLARA DAĞITIM BAĞINTILARI

Bağıntıları esas teşkil eden kabuller

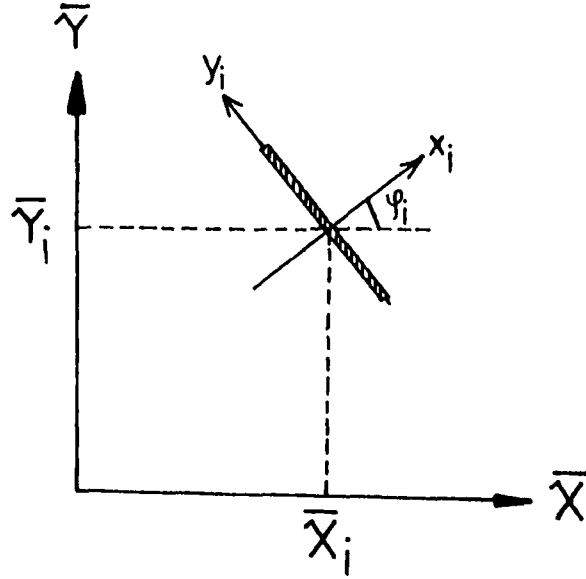
-Düşey elemanların I_{xy} çarpım eylemsizlik momentleri sıfırdır, diğer bir deyişle en az bir simetri eksenine sahiptirler.

-Bir çelik kafes perdenin , ya da bir çerçevenin itibari eylemsizliği olarak, aynı yükler altında aynı yatay yer değiştirmeyi yapacak dolu perdenin eylemsizliği alınabilir.

-İnce perdelerde I_{yi} zayıf eksen eylemsizlik momenti =0 kabul edilebilir. Ancak bağıntılar $I_{yi}=0$ durumuna göre çıkarılmıştır.

3.1. Dönme Merkezinin Belirlenmesi

(Xve Y kıyaslama eksenleri doğrultularının, düşey elemanların çoğunluğunun asal eksenlerine paralel seçilmesi kolaylık sağlar.



Şekil 3.1.1.

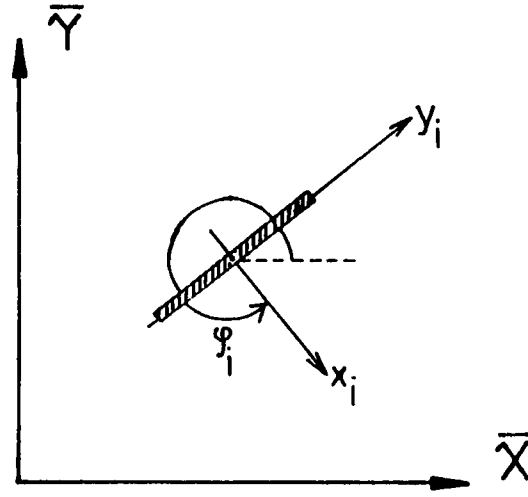
x_i, y_i : (1) numaralı düşey eleman için sırasıyla maximum ve minimum eylemsizlik momenti veren yerel asal eksenler. (Yerel asal eksenler $\bar{X}$ ve $\bar{Y}$ eksenlerine paralel ise, bu koşul aranmaksızın adlandırılabilir.

$$I_{x_i} \geq I_{y_i}$$

x_i ve y_i yerel asal eksenlerin yönleri, izdüşümde $\bar{X}$ ve $\bar{Y}$ tümsel kıyaslama eksenlerine uygun olarak seçilecektir.

ρ_i : (1) numaralı düşey elemanın x_i ve y_i yerel asal eksenlerinin $\bar{X}$ ve $\bar{Y}$ tümsel kıyaslama eksenlerine dönme miktarı (matematik pozitif dönme yönünde ölçülecektir)

X_i, Y_i : (1) numaralı düşey elemanın ağırlık merkezinin tümsel kıyaslama eksen takımına göre koordinatları.

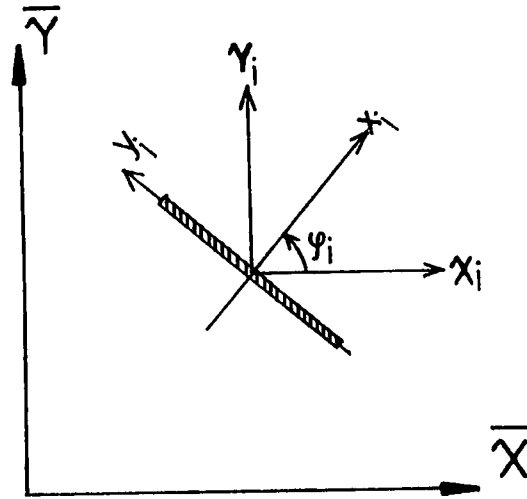


Şekil 3.1.2.

$$I_{x_i} = I_{x_i} \cos^2 \varphi_i + I_{y_i} \sin^2 \varphi_i$$

$$I_{y_i} = I_{x_i} \sin^2 \varphi_i + I_{y_i} \cos^2 \varphi_i$$

Formülleri uygulanarak yerel eksenlerden tümsel kıyaslama eksenlerine geçiliyor. (Şekil 3.1.3.)



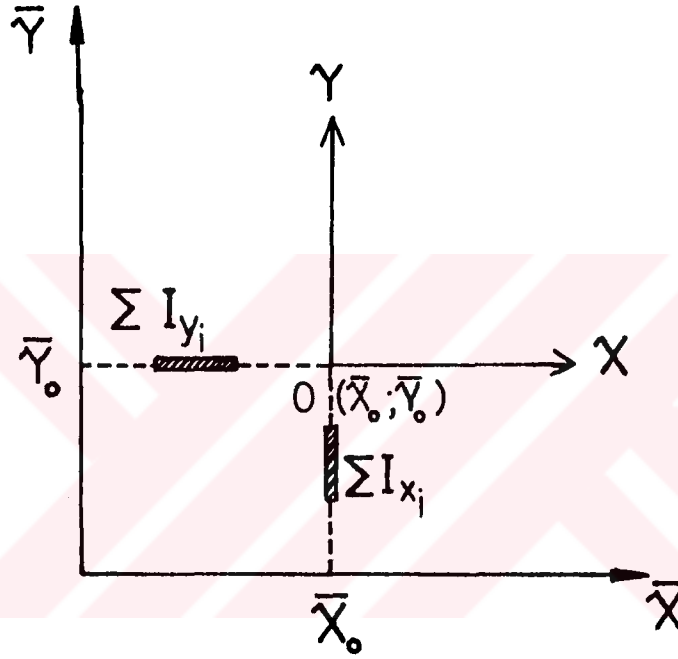
Şekil 3.1.3.

Bu şekilde, O dönme merkezinin kıyaslama eksenlerine göre koordinatları da:

$$\bar{X}_o = \frac{\sum I_{x_i} \bar{X}_i}{\sum I_{x_i}} \quad \text{ve}$$

$$\bar{Y}_o = \frac{\sum I_{y_i} \bar{Y}_i}{\sum I_{y_i}}$$

şeklinde bulunmuş olur (şekil 3.1.4)



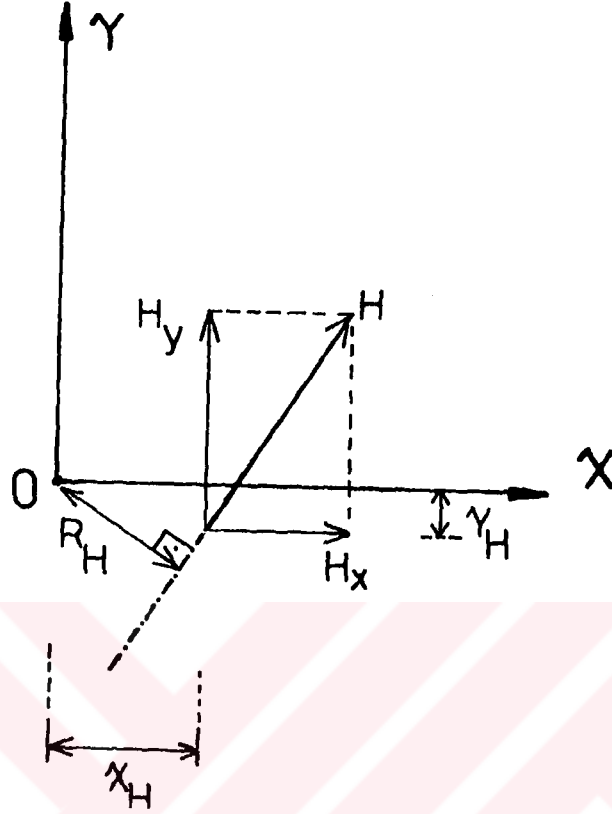
Şekil 3.1.4.

X, Y : O dönme merkezinden geçen, $\bar{X}$ ve $\bar{Y}$ eksen takımının paralel, tümsel koordinat eksen

$$x_i = \bar{X}_i - \bar{X}_o$$

$$y_i = \bar{Y}_i - \bar{Y}_o$$

3.2. Yatay Yükün Dağıtılması



Şekil 3.2.1.

- H : Genel doğrultu ve yönlü yatay kuvvet
 H_x, H_y : Yatay kuvvetin x ve y doğrultularındaki bileşenleri
 R_H : O dönme merkezinin H kuvvetine uzaklıkları
 x_H, y_H : O dönme merkezinin H_y ve H_x bileşenlerine uzaklıkları
 M_z : H 'dan ileri gelen burulma momenti
 [matematik (+) dönme yönünde]

$$M_z = H R_H = H_y x_H + H_x y_H$$

Birinci adımda burulma momenti dışlanarak:

$$H_{yi1} = \frac{I_{xi}}{\sum I_{xi}} H_y$$

$$H_{xi1} = \frac{I_{yi}}{\sum I_{yi}} H_x$$

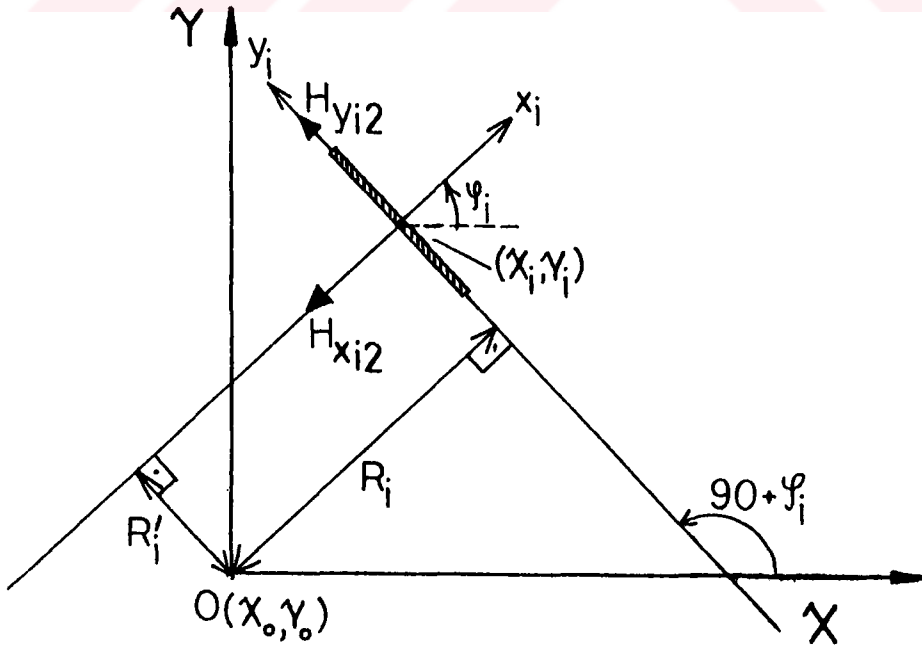
ve eleman yerel eksenlerine göre kuvvetlerin

$$H_{yi}(1) = H_{yi1} \cos \varphi_i + H_{xi1} \sin \varphi_i$$

$$H_{xi}(1) = -H_{yi1} \sin \varphi_i + H_{xi1} \cos \varphi_i$$

geri dönüştürmesi yapılır.

İkinci adımda burulma momentinden gelen kuvvetler de dikkate alınır. (Şekil 3.2.2.)



Şekil 3.2.2.

H_{y12} ve H_{x12} pozitif dönme oluşturacak yönde seçilmişlerdir.

$$m_{xi} = \tan \varphi_i \quad (x_i \text{ yerel eksen eğimi})$$

$$m_{yi} = -\frac{1}{m_{xi}} = \tan \left(\frac{\pi}{2} - \varphi_i \right) \quad (y_i \text{ yerel eksen eğimi})$$

$$Y - Y_i = m_{yi} (X - X_i)$$

$$Y = m_{yi} X + (Y_i - m_{yi} X_i)$$

$$R_i = \frac{Y_o - m_{yi} X_o - (Y_i - m_{yi} X_i)}{\sqrt{m_{yi}^2 + 1}}$$

$$R_i = \frac{m_{yi} X_i - Y_i}{\sqrt{m_{yi}^2 + 1}}$$

ve benzer şekilde

$$R'_i = \frac{m_{xi} X_i - Y_i}{\sqrt{m_{xi}^2 + 1}}$$

$$M_z = \sum H_{y12} R_i + \sum H_{x12} R'_i$$

(j), (i) lerden ele alınan ise:

$$\frac{H_{y12}}{I_{xj} R_j} = \frac{H_{y12}}{I_{xi} R_i} = \frac{H_{x12}}{I_{yi} R'_i} = \frac{H_{x12}}{I_{yj} R'_j}$$

$$H_{y12} = \left(\frac{H_{y12}}{I_{xj} R_j} \right) I_{xi} R_i = \left(\frac{H_{x12}}{I_{yj} R'_j} \right) I_{xi} R_i$$

$$H_{xiz} = \left[\frac{H_{y j z}}{I_{x j} R_j} \right] I_{y i} R_i' = \left[\frac{H_{x j z}}{I_{y j} R_j'} \right] I_{y i} R_i'$$

$$M_z = \frac{H_{y i z}}{I_{x j} R_j} \sum I_{x i} R_i^2 + \frac{H_{y j z}}{I_{x j} R_j} \sum I_{y i} R_i'^2$$

$$H_{y i z} = \frac{I_{x j} R_j}{\sum I_{x i} R_i^2 + \sum I_{y i} R_i'^2} M_z$$

(j), (i) lerden ele alınan olduğundan

$$H_{y i z} = \frac{I_{x j} R_j}{\sum I_{x i} R_i^2 + \sum I_{y i} R_i'^2} M_z$$

ve benzer işlemlerle;

$$H_{x i z} = \frac{I_{y j} R_i'}{\sum I_{x i} R_i^2 + \sum I_{y i} R_i'^2} M_z$$

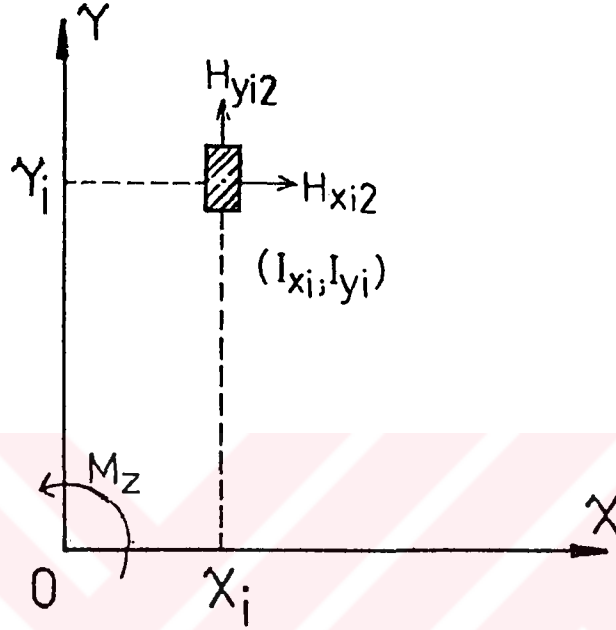
Toplam etkiler

$$H_{y i} = H_{y i(1)} + H_{y i(2)}$$

$$H_{i x} = H_{x i(1)} + H_{x i(2)}$$

(Toplamada yönlerle dikkat edilecek).

Durumu, burulma momentinin tümsel koordinatlara göre ele alınışına göre incelemek de mümkündür.



Şekil 3.2.3.

$$M_z = \sum H_{yiz} X_i + \sum H_{xiz} Y_i$$

(j), (i) lerden ele alınan ise :

$$\frac{H_{yiz}}{I_{xj} X_j} = \frac{H_{yiz}}{I_{xi} X_i} = \frac{H_{xiz}}{I_{yi} Y_i} = \frac{H_{xiz}}{I_{yj} Y_j}$$

$$H_{yiz} = \left(\frac{H_{yjz}}{I_{xj} X_j} \right) I_{xi} X_i = \left(\frac{H_{xjz}}{I_{yj} Y_j} \right) I_{xi} X_i$$

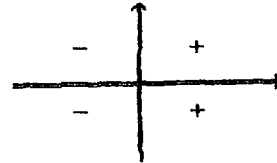
$$H_{xiz} = \left(\frac{H_{yjz}}{I_{xj} X_j} \right) I_{yi} Y_i = \left(\frac{H_{xjz}}{I_{yj} Y_j} \right) I_{yi} Y_i$$

$$M_z = \frac{H_{y12}}{I_{xj} X_j} \sum I_{xi} X_i^2 + \frac{H_{x12}}{I_{yj} Y_j} \sum I_{yi} Y_i^2$$

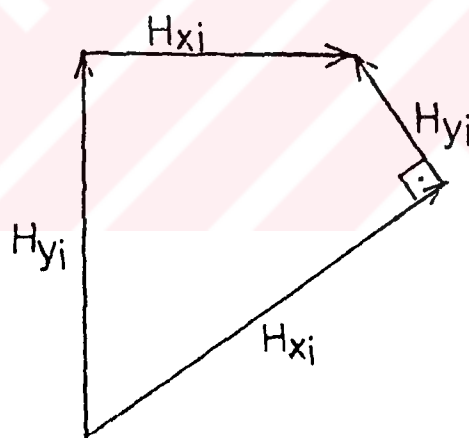
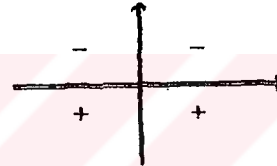
$$M_z = \frac{H_{y12}^2}{I_{xj} X_j} \sum I_{xi} X_i^2 + \frac{H_{x12}^2}{I_{yj} Y_j} \sum I_{yi} Y_i^2$$

(j), (i) lerden ele alınan olduğundan;

$$H_{y12} = \frac{I_{xi} X_i}{\sum I_{xi} X_i^2 + \sum I_{yi} Y_i^2} M_z$$



$$H_{x12} = \frac{I_{yi} Y_i}{\sum I_{xi} X_i^2 + \sum I_{yi} Y_i^2} M_z$$



Şekil 3.2.4.

BÖLÜM 4. SİSTEMİN DÜŞEY YÜKLER ETKİSİ ALTINDA ÇÖZÜMÜ

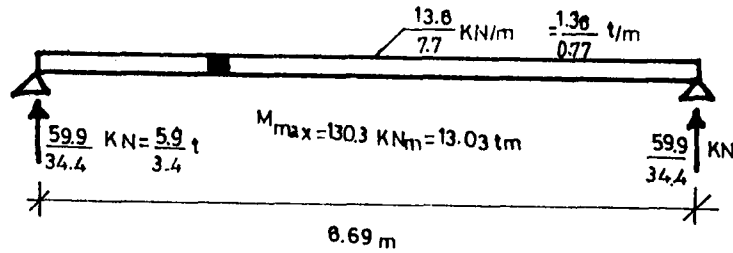
Kesit Zorlarının Bulunması

Tüm katlar sayfa (6) şekil (2.1) deki mimari ve sayfa (9), şekil (2.3) deki statik sisteme göre çözülmüştür. Yerinde dökme betonarme plağın diyafram çalışması yaparak yeterince rijit olduğu ve sistemin stabilitesini sağladığı daha önceden kabul edilmiş olduğundan kolon-kiriş-perde birleşimleri "moment aktarmayan türden" yapılmıştır.

Döşeme Analizi :

$$\begin{aligned} \text{Zati} &: p.10 [m] 24 [kN/m^2] = 2.4 \text{ kN/m}^2 = (0.240 \text{ t/m}^2) \\ \text{Tavan sıvası + kaplama} &= 1.4 \text{ kN/m}^2 = (0.140 \text{ t/m}^2) \\ \text{Sabit yük} &g = 3.8 \text{ kN/m}^2 = (0.380 \text{ t/m}^2) \\ \text{Hareketli yük} &p = 3.5 \text{ kN/m}^2 = (0.350 \text{ t/m}^2) \\ \text{Toplam yük} &q = 7.3 \text{ kN/m}^2 = (0.730 \text{ t/m}^2) \end{aligned}$$

K4E Kirişi :



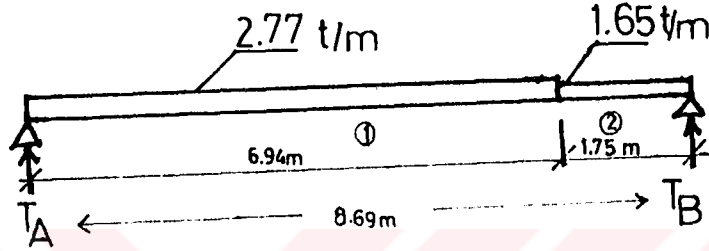
Şekil 4.1

Döşemeden : $0.730 \text{ [t/m}^2\text{]} (0.380 \text{ [t/m}^2\text{)]) } 1.75 \text{ [m]} =$
 $-1.28 (0.67) \text{ [t/m}^2\text{]}$

Kiriş zati ağırlığı ön boyutlandırmada yaklaşık olarak
 $100 \text{ kg/m} = 0.1 \text{ t/m}$ olarak alınıyor.

$$1.28 (0.67) + 0.1 = 1.38 (0.77) \text{ t/m} = 13.8 (7.7) \text{ kN/m}$$

K4DD Kirişi :



Şekil 4.2.

Duvar : $2 \times 10 \text{ cm 'lık} : 2 \times 0.200 \text{ [t/m}^2\text{]} 2.80 \text{ [m]} = 1.12 \text{ [t/m]}$

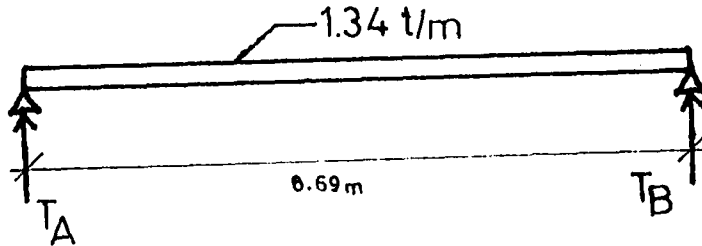
Döşeme : $0.730 (0.380) 2.125 = 1.55 (0.80) \text{ [t/m]}$

1) $1.55 (0.80) + 1.12 + 0.1 = 2.77 (2.02) \text{ [t/m]}$

2) $1.55 (0.80) + 0.1 = 1.65 (0.90) \text{ [t/m]}$

$T_A = 11.84 \text{ t}$, $T_B = 10.27 \text{ t}$, $M_{\max} = 25.3 \text{ tm}$

K4C Kirişi



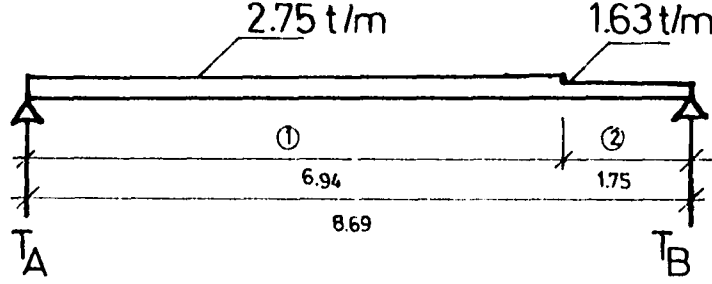
Şekil 4.3.

$$\text{Döşeme} : 0.730 (0.380) 1.7 = 1.24 (0.65) \text{ t/m}$$

$$1.24 (0.65) + 0.1 = 1.34 (0.75) \text{ t/m}$$

$$T_A = T_B = 5.822 (3.25) \text{ t} ; M_{\max} = 12.65 (7.08) \text{ tm}$$

K6D Kirişi



Şekil 4.4.

$$\text{Duvar} : 1.12 \text{ t/m}$$

$$\text{Döşeme} : 0.730 (0.380) 2.1 = 1.53 (0.8) \text{ t/m}$$

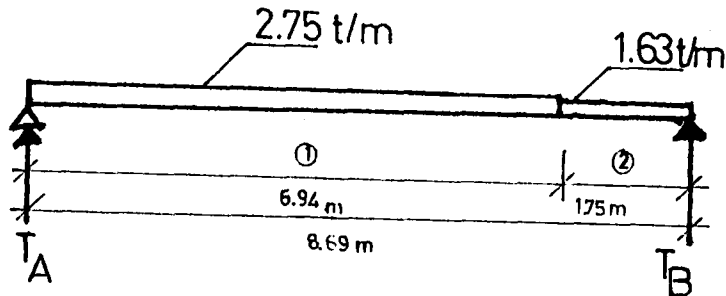
$$1) 1.53 (0.80) + 1.12 + 0.1 = 2.75 (2.02) \text{ t/m}$$

$$2) 1.53 (0.80) + 0.1 = 1.63 (0.9) \text{ t/m}$$

$$T_A = 11.90 (8.60) \text{ t}, T_B = 10.30 (7.0) \text{ t}$$

$$M_{\max} = 24.7 \text{ tm}$$

K4CD Kirişi



Şekil 4.5.

Duvar : 1.12 t/m

Döşeme : 0.730 (0.380) 2.1 = 1.53 (0.8)

1) 1.53 (0.80) + 1.12+0.1 = 2.75 (2.02) t/m

2) 1.53 (0.80) + 0.1 = 1.63 (0.9) t/m

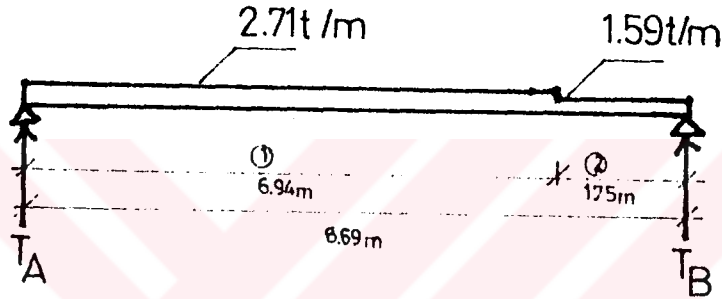
$T_A = 11.9$ (8.60) t, $T_B = 10.3$ (7.0) t

$M_{max} = 24.7$ 3 tm

K5D kirişi, K6D kirişinin benzeridir.

K4B kirişi, K4C kirişinin benzeridir.

K4AD Kirişi



Şekil 4.6.

Duvar : 1.12 t/m

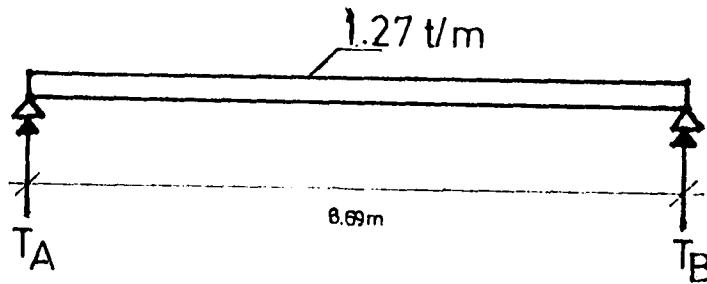
Döşeme : 0.730 (0.380) 2.05 = 1.49 (0.8) t/m

1) 1.49 (0.80) + 1.12+0.1 = 2.71 (2.02) t/m

2) 1.59 (0.80) + 0.1 = 1.59 (0.9) t/m

$T_A = 11.6$ (8.5) t, $T_B = 10.3$ (7.01) t, $M_{max} = 24.7$ tm

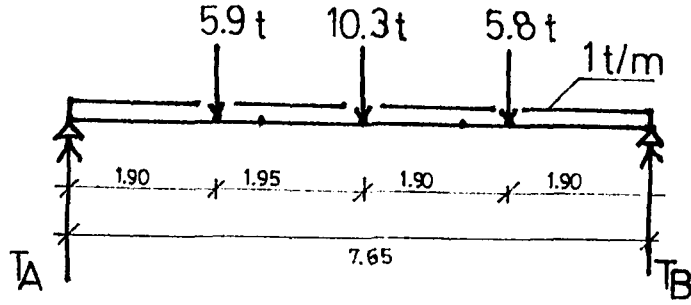
K4 Kirişi



Şekil 4.7.

$$\begin{aligned} \text{Döşeme} &: 0.730 (0.380) 1.6 = 1.17 (0.61) \\ 1.17 (0.61) + 0.1 &= 1.27 (0.71) \text{ t/m} \\ M_{\max} &= 12 (6.7) \text{ tm} \end{aligned}$$

K12 Kirişı



Şekil 4.8.

Düzgün yayıllı yük

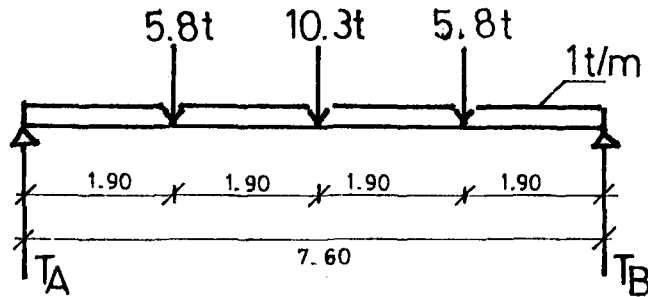
$$20' \text{lik duvar} : 0.320 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

$$h_d = 2.80 \text{ m}$$

$$0.320 \cdot 2.80 = 0.9 \text{ t/m} ; 0.9 + 0.1 = 1 \text{ t/m}$$

$$T_A = T_B = 14.9 \text{ t}, \quad M_{\max} = 38.1 \text{ tm}$$

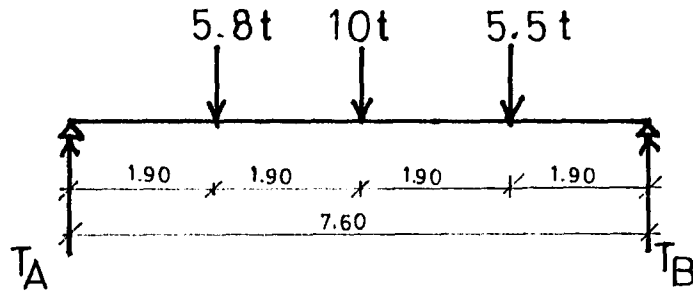
K13 Kirişı



Şekil 4.9.

$$T_A = T_B = 14.7 \text{ t}, \quad M_{\max} = 37.9 \text{ tm}$$

K14 Kirişı



Şekil 4.10.

$$T_A = T_B = 14.4 \text{ t} , \quad M_{\max} = 37.01 \text{ tm}$$

Dış cepheye bakan konsol :

$$d = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$\gamma = 2.4 \text{ t/m}^3$$

$$\text{Konsolun mx uzunluğu} : 62+12+22+30 = 126 \text{ cm} = 1.26 \text{ m}$$

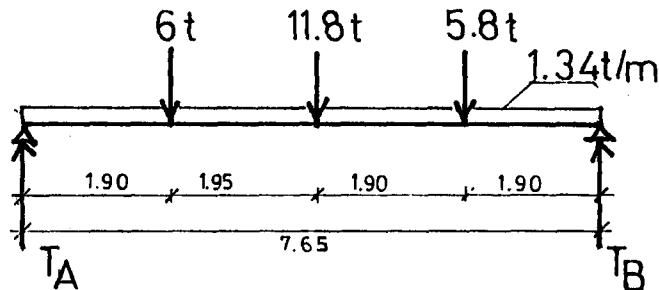
$$0.730 (0.380) 1.26 = 0.92 (0.48) \text{ t/m}$$

$$20' \text{lik duvar} : 0.320 \text{ t/m}^2 , \quad h_d = 1.00 \text{ m}$$

$$0.320 1.00 = 0.32 \text{ t/m}$$

$$0.92 (0.48) + 0.1 + 0.32 = 1.34 (0.9) \text{ t/m}$$

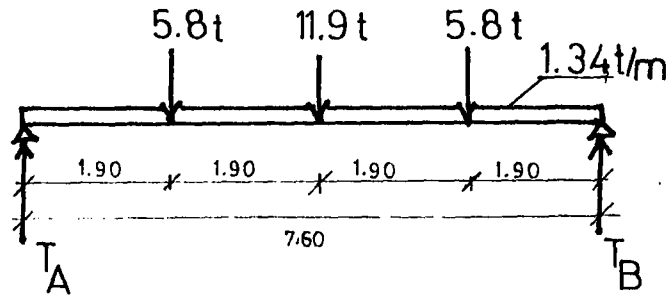
K7 Kirişı



Şekil 4.11.

$$T_A = T_B = 16.95 \text{ t}, \quad M_{\max} = 43.52 \text{ tm}$$

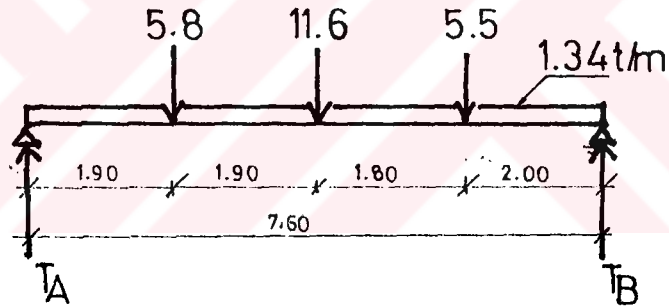
K 8 Kirişı



Şekil 4.12.

$$T_A = T_B = 16.86 \text{ t}, \quad M_{\max} = 43.35 \text{ tm}$$

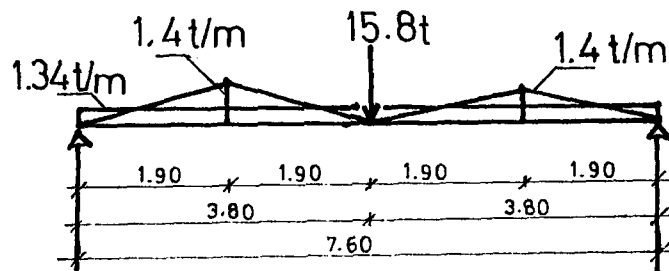
K 9 Kirişı



Şekil 4.13.

$$T_A = 16.7 \text{ t}, \quad T_B = 16.4 \text{ t}, \quad M_{\max} = 42.7 \text{ tm.}$$

K 10 Kirişı

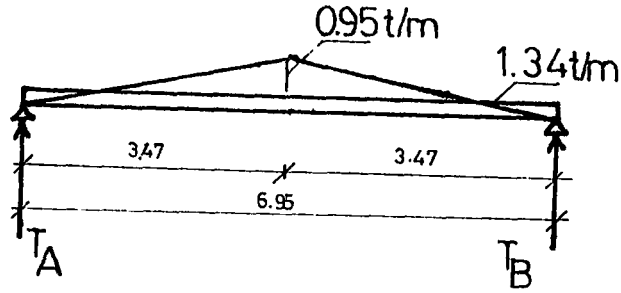


Şekil 4.14.

Döşeme : $0.730(0.380)1.90=1.4 (0.72) \text{ t/m}$ (üçgen yayılı yük)

$T_A = 15.8 \text{ t}$, $T_B = 15.5 \text{ t}$, $M_{\max}=44.12 \text{ tm}$

K 11 Kirişi

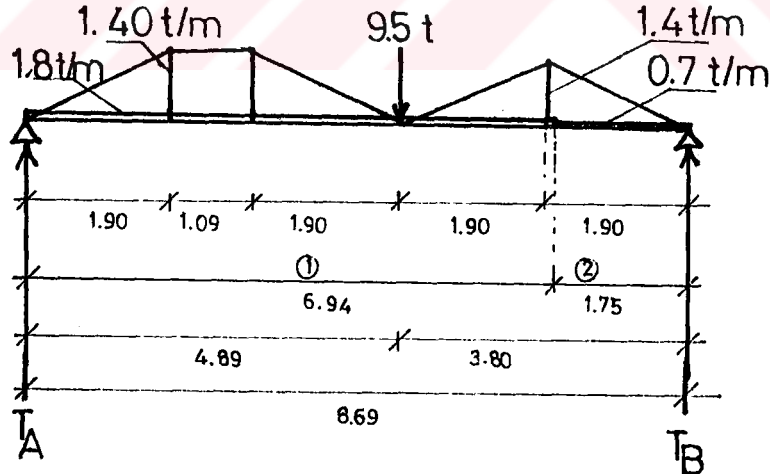


Şekil 4.15.

Döşeme : $0.730 (3.80) 1.3 = 0.95 (0.5)$

$T_A = T_B = 6.31 \text{ t}$, $M_{\max} = 11.9 \text{ tm}$

K 3D Kirişi



Şekil 4.16.

Duvar : 1.12 t/m

$0.730 (0.380) 0.8 = 0.6 (0.3) \text{ t/m}$

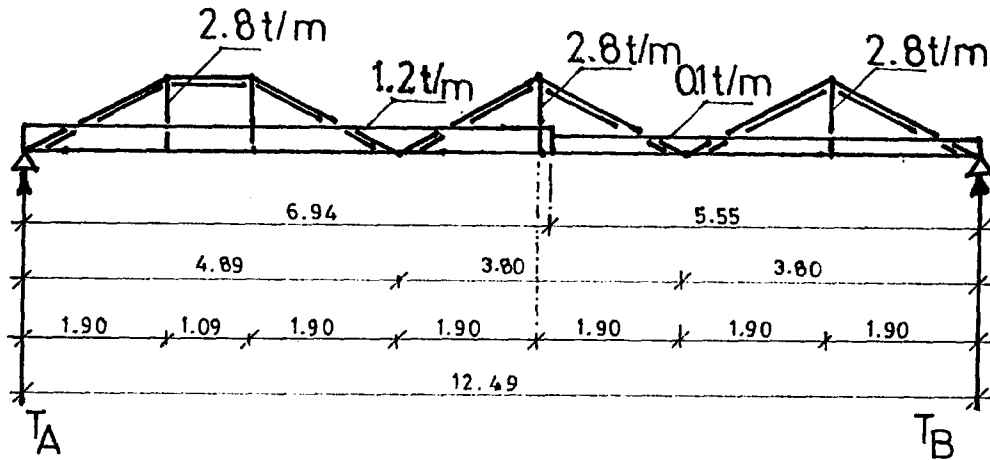
1) $0.6 (0.3) + 0.1 + 1.12 = 1.82 (1.52) \text{ t/m}$

2) $0.6 (0.3) + 0.1 = 0.7 (0.4) \text{ t/m}$

$0.730 (0.380) 1.9 = 1.4 (0.72) \text{ t/m}$

$$T_A = 15.42 \text{ t}, \quad T_B = 14.8 \text{ t}, \quad M_{\max} = 43.6 \text{ tm}$$

K 2D Kırışık



Şekil 4.17.

Duvar : 1.12 t/m , Duvar+kiriş zati=1.12+0.1=1.22 t/m
0.730 (0.380) 1.90 = 1.40 (0.72) t/m

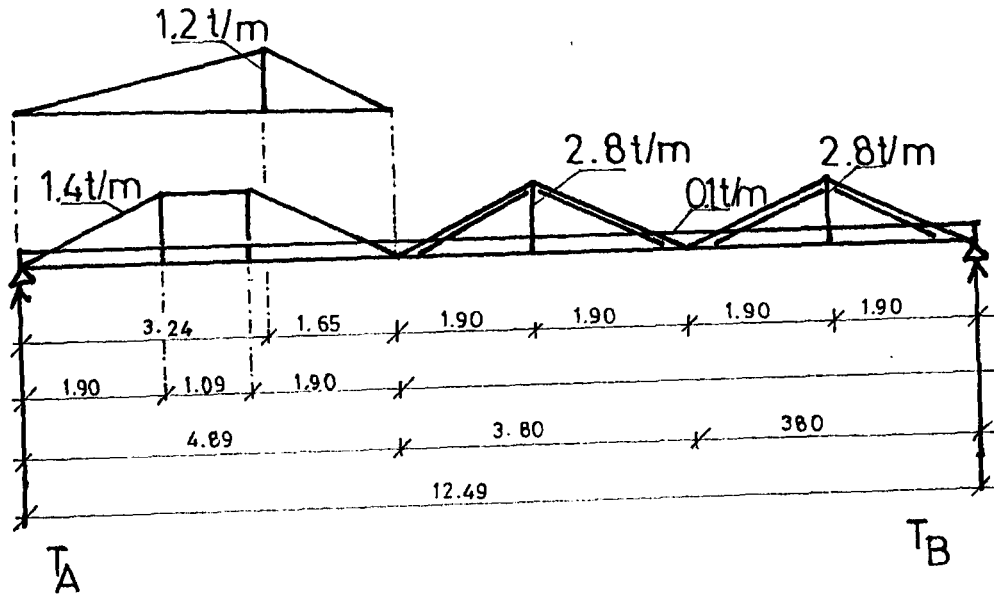
Yük, iki döşemeden birden aktarıldığından

$$1.40 \times 2 = 2.80 \text{ t/m}$$

$$T_A = 16.2 \text{ t}, \quad T_B = 11.8 \text{ t}, \quad M_{\max} = 45.2 \text{ t m}$$

K 1 Kirişi

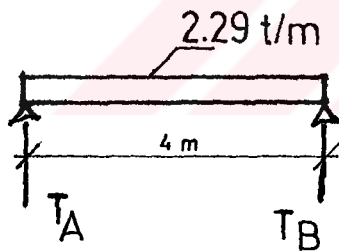
(Izgara sisteminde K1 ve K2D girişleri arasındaki etki-
leşim terkedilmiştir.)



Şekil 4.18.

$$T_A = 9.55 \text{ t}, \quad T_B = 9.30 \text{ t}, \quad M_{\max} = 30.75 \text{ tm}$$

K 18 Kirişi (K16, K17, K18 ve K21 içinde 1n elverişsiz konumda olanı)

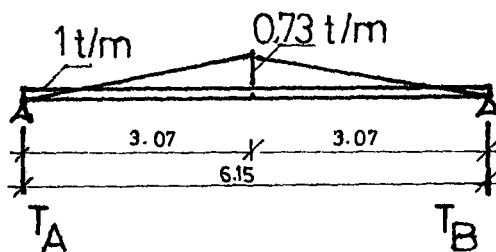


Şekil 4.19.

$$T_A = 4.6 = T_B$$

$$M_{\max} = 4.58 \text{ tm}$$

K 15 Kirişi



Şekil 4.20

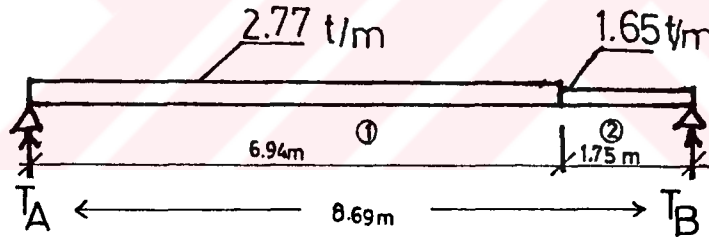
$$T_A = T_B = 4.2 \text{ t}$$

$$M_{\max} = 7.03 \text{ tm}$$

BÖLÜM 5. PERDE ELEMANLARI DIŞINDA KALAN KOLONLARIN VE
KİRİŞLERİN DÜŞEY YÜKLER ETKİSİ ALTINDA
BOYUTLANDIRILMASI
(YD 1 = H)

S3 Kolonu ve A-A perdesini bağlayan K3D kirişi; S2 kolonu ve A-A perdesini bağlayan K5D kirişi, S1 kolonu ve S5 kolonunu bağlayan K6D kirişi dolu gövdeli; bu kirişlere paralel ara kirişler ise petek kiriş olarak seçileceklerdir.

K4DD Kirişi :



Şekil 5.1.

$$M_{\max} = 25.29 \text{ tm} ; \quad \sigma = \frac{M}{W} ; \quad W = \frac{M}{\sigma} = \frac{25.29}{1.4} = 1807 \text{ cm}^3$$

$$YD 1 (H) ; \quad \sigma = 1400 \text{ kg/cm}^2 , \quad \tau = 900 \text{ kg/cm}^2$$

I 380 Petek Kiriş :

$$W_x = 1898 \text{ cm}^3$$

τ tahkiki : $Q = 11.9 \text{ t}$

$$\alpha = 13.7 \text{ mm} = 1.37 \text{ cm}$$

$$h = 540 \text{ mm} = 54.0 \text{ cm}$$

(Mesnet üzerindeki ilk göz kesme kuvvetine karşı kapatılmıştır.)

$$dxh = 1.37 \times 54 \cong 74 \text{ cm}^2$$

$$\tau = \frac{11900}{74} = 160.8 \leq 900 \text{ kg/cm}^2$$

Sehim Tahkiki :

$$f = \frac{5}{384} \frac{ql^4}{EI_x} \leq \frac{1}{300} \text{ olmalı}$$

$$q = 2.77 \text{ t/m} = 2770 \text{ kg/m}$$

$$l^4 = (8.69)^4 = 5702.7 \text{ m}^4$$

$$E = 2100000 \text{ kg/cm}^2 = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 = 2.1 \frac{10^6}{10^{-4}} \text{ kg/m}^2 = 2.1 \times 10^{10} \text{ kg/m}^2$$

$$I_x = 51236 \text{ cm}^4 = 5.1236 \times 10^4 \text{ cm}^4 \\ = 5.1236 \times 10^4 \times 10^8 \text{ m}^4 = 0.00051236 \text{ m}^4 = 5.1236 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

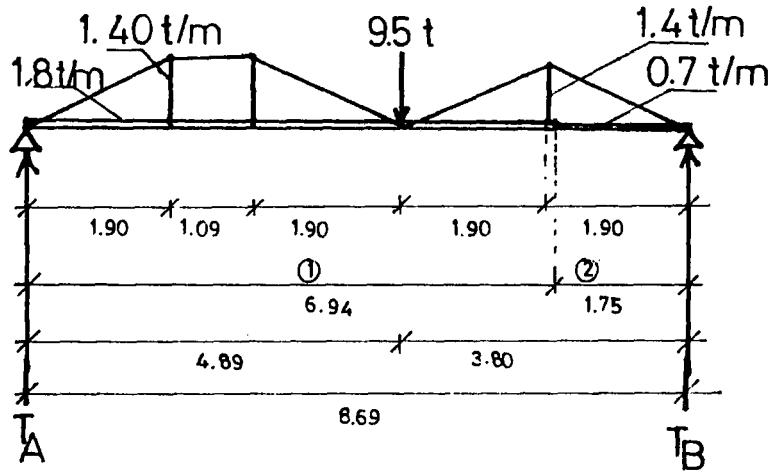
$$f = \frac{5}{384} \frac{2770 \times 5702.7}{2.1 \times 10^{10} \times 5.1236 \times 10^{-4}} = 0.019 \text{ m} < \frac{1}{300} \text{ olmalı}$$

$$\frac{1}{300} = 0.029$$

K4DD, K4CD, K4AD, K4E, K4C, K4B ve K4 Kirişleri için I 380 Petek kirişi seçilmiştir. Mesnet üzerindeki ilk göz kuvvetinden doğan kayma gerilmelerini karşılamak için kapatılacaktır.

K3D, K5D ve K6D Kirişleri içinde en elverişsiz olan K3D kirişidir.

K3D Kirişli :



Şekil 5.2.

$$M_{\max} = 41.9 \text{ tm} , \quad W = \frac{4190}{1.4} = 2992 \text{ cm}^2$$

$$\text{I550} : W_x = 3610 \text{ cm}^3$$

$$T_A = 15.42 \text{ t} , \quad T_B = 14.80 \text{ t}$$

$$\tau : d = 1.9 \text{ cm}$$

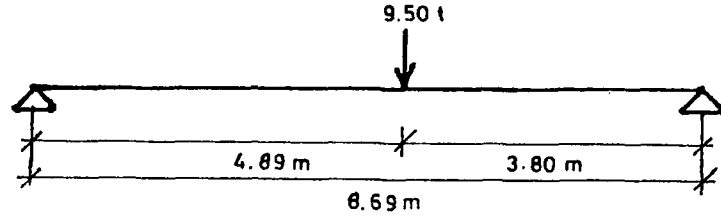
$$h = 55 \text{ cm}$$

$$d \times h = 104.5 \text{ cm}^2 , \quad \tau = 1542/104.5 = 14.8 \text{ kg/cm}^2$$

Sehim Tahkiki :

Max. Çökmenin, K1 kirşinin K3D kirişine oturduğu noktada oluştuğu kabul edilip, sehim tahkiki bu noktada yapılıyor.

1- Tekil Yükten :



Şekil 5.3.

$$f(x) = \frac{Pl^2b}{6EI} \xi (1 - \beta^2 - \xi^2)$$

$$p = 9.50 \text{ t} = 9500 \text{ kg}, \quad l^2 = 75.51 \text{ m}^2, \quad b = 3.80 \text{ m}$$

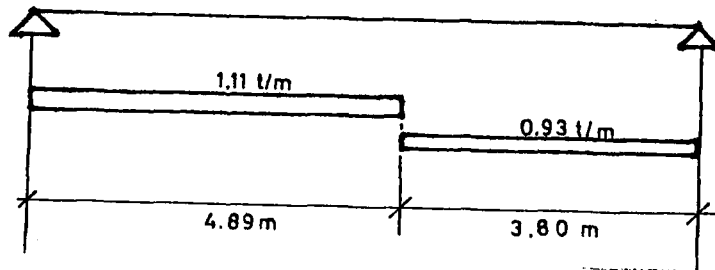
$$E = 2.1 \times 10^{10} \text{ kg/m}^2, \quad I_x = 9.918 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$\xi = \frac{x}{l} = 0.56, \quad \beta = \frac{b}{l} = 0.44$$

$$f(x) = \frac{9500 \times 75.51 \times 3.80}{6 \times 2 \times 10^{10} \times 9.918 \times 10^{-4}} \times 0.56 (1 - 0.44^2 - 0.56^2) = 0.006 \text{ m}$$

2- Yayılı Yüklere;

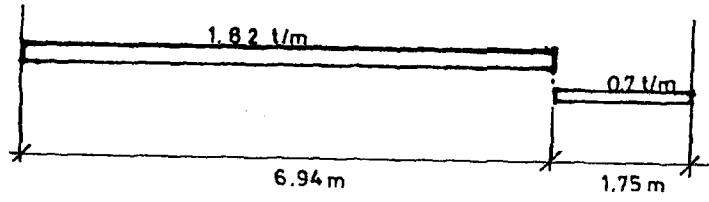
Trapez ve üçgen yayılı yükler düzgün yayılı yüke çevrilirse:



Şekil 5.4.

$$4.89 \times 1.11 + 0.93 \times 3.80 = 8.96 \text{ ton}$$

$$8.96 / 8.69 = 1.03 \text{ t/m}$$

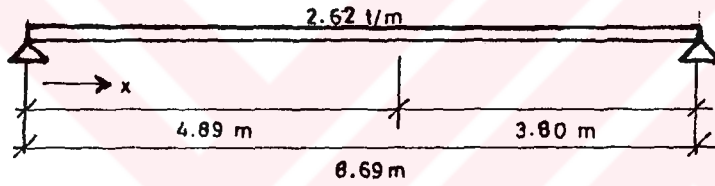


Şekil 5.5.

$$1.82 \times 6.94 + 0.7 \times 1.75 = 13.85 \text{ t.}$$

$$13.85 / 8.69 = 1.59 \text{ t/m}$$

$$1.59 + 1.03 = 2.62 \text{ t/m}$$



Şekil 5.6.

$$\omega(x) = \omega(4.89) = \frac{ql^4}{2EI} (\xi - 2\xi^3 + \xi^4), \quad \xi = 0.56$$

$$= \frac{26.20 \times 5702.7}{24 \times 2.1 \times 10^{10} \times 9.918 \times 10^4} (0.56 - 2 \times 0.18 + 0.1) = 0.009$$

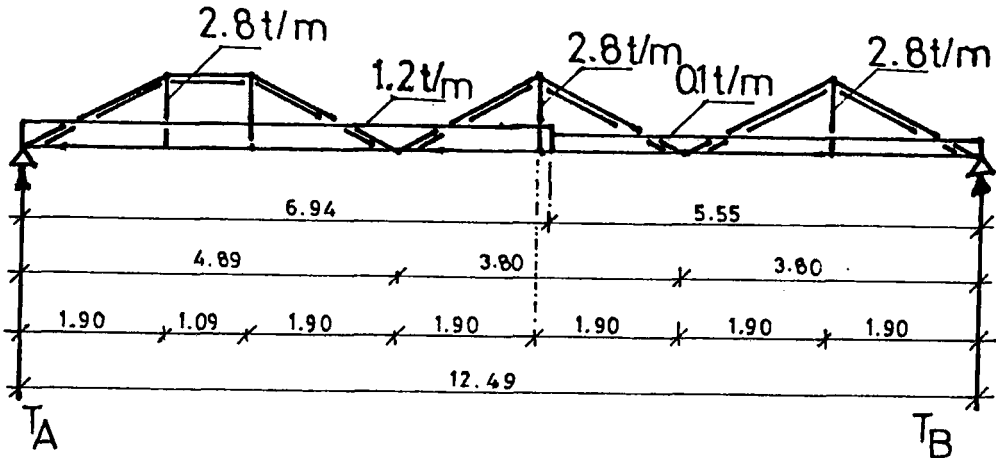
$$0.009 + 0.006 = 0.014 < 0.029$$

K3D için İB50 uygundur.

K3D, K5D ve K6D için İB50 seçiliyor.

K2D ve K1 kirişlerinden en elverişsiz durumda olanı K2D dir.

K2D Kirişli :



Şekil 5.7.

$$M_{\max} = 42.9.52 \text{ tm} = 4295.2 \text{ tcm.} \quad (\text{Bkz. S/35})$$

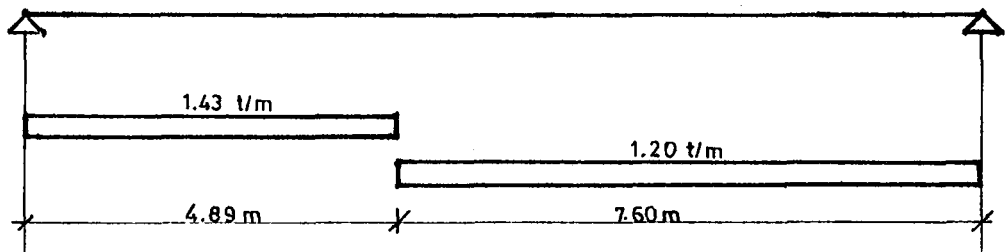
$$W_x = \frac{4295.2}{1.4} = 3086 \text{ cm}^3$$

$$\text{I 550 : } W_x = 3610 \text{ cm}^3$$

Sehim tahkiki için yükler yaklaşık olarak düzgün yayılı yük durumuna indirgeniyor.

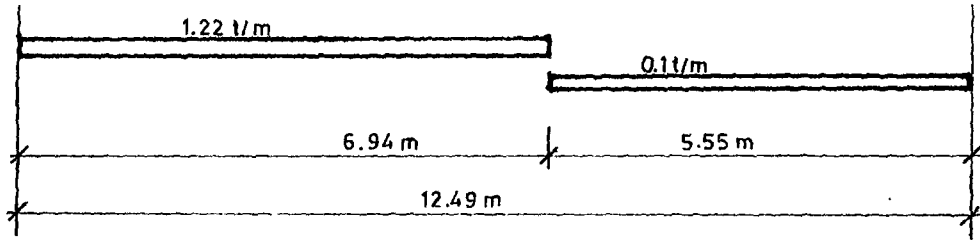
$$\frac{1}{2} q l_x = 2.80 \rightarrow q l_x = 3.60, \quad \frac{1}{3} q l_x = 1.2 \text{ t/m}$$

$$q = q \frac{l_x}{3} \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2 \epsilon^2} \right) = 1.2 \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2(1.28)^2} \right) = 1.43 \text{ t/m}$$



Şekil 5.8.

$$\frac{1.43 \times 4.89 + 1.20 \times 7.6}{12.49} = 1.30 \text{ t/m.}$$

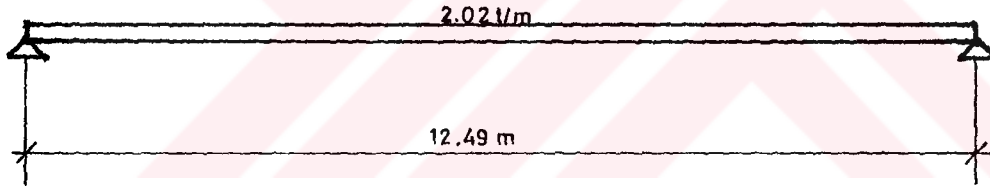


Şekil 5.9.

$$1.22 \times 6.94 + 0.1 \times 5.55 = 9.02$$

$$\frac{9.02}{12.49} = 0.72 \text{ t/m}$$

$$0.72 + 1.30 = 2.02 \text{ t/m}$$



Şekil 5.10.

Max. çökmenin kirişin ortasında olduğu kabul edilmiştir.

$$f = \frac{5}{384} \frac{ql^4}{EI_x} = \frac{5}{384} \frac{2020 \times 24336}{2.1 \times 10^{10} \times 9.918 \times 10^{-4}} = 0.034 \text{ m.}$$

$$\frac{1}{300} = \frac{12.49}{300} = 0.04 \text{ m.}$$

K2D ve K1 kirişleri için İBB0 uygundur.

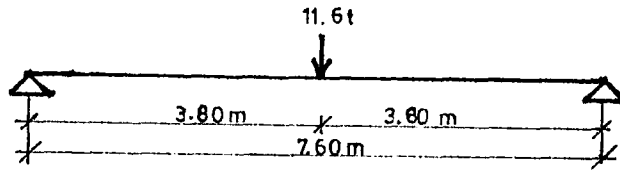
K7, K8, K9, K10, K11, K12 ve K13 kirişleri içinde en elverişsiz durumdaki eleman K9 kirişidir.

$$M_{\max} = 52.44 \text{ tm}, \quad W_x = \frac{52.44}{1.4} = 3745.7 \text{ cm}^3$$

$$I_{600} : W_x = 4630 \text{ cm}^3, \quad I_x = 139000 \text{ cm}^4$$

$$\text{Sehim Taktiki} \quad \frac{1}{300} = \frac{7.60}{300} = 0.025 \text{ m}$$

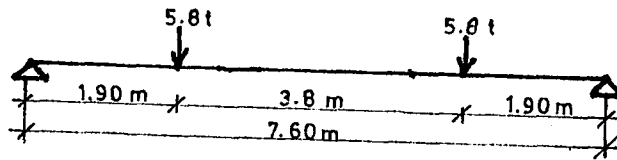
1)



Şekil 5.11.

$$f = \frac{pl^3}{48EI_x} = \frac{11600 \times 439}{48 \times 2.1 \times 10^{10} \times 13.9 \times 10^{-4}} = 0.0036$$

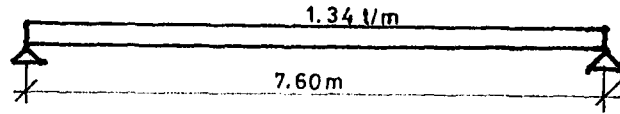
2)



Şekil 5.12.

$$f = \frac{p l^2 a}{24EI_x} (3 - 4\alpha^2), \quad \alpha = \frac{a}{l} = 0.25, \quad a = 1.90 \text{ m}$$

$$\frac{5800 \times 57.8 \times 1.90}{24 \times 2.1 \times 10^{10} \times 13.9 \times 10^{-4}} (3 - 4 \times 0.0625) = 0.0025 \text{ m}$$



Şekil 5.13.

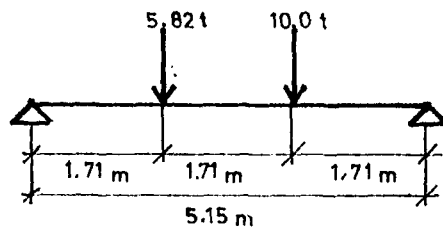
$$\frac{5}{384} \frac{1340 \times 3336.2}{2.1 \times 13.9 \times 10^6} = 0.002$$

$$0.0036 + 0.0021 + 0.002 = 0.0081 < 0.025$$

K7, K8, K9, K10, K11, K12 ve K13 için I600 uygundur.

K14 kirişinde minimum kesit için tahkik :

(K14 kirişi aynı zamanda A-A kesitinin bir elemanı olup eğilmeli burkulma etkisine maruz bulunmaktadır. Burada sadece eğilmeye göre boyutlama yapılarak gerekli min. alan bulunacak ve A-A kesiti çözülürken kesin çözüm yapılacaktır).



Şekil 5.14.

(Emniyetli tarafta kalacak şekilde her iki yük de 10.012 ton olarak alınıyor.)

$$\text{Max } M = \frac{10 \times 15.15}{1.4} = 17.60 \text{ tm.}, \text{ H yüklemesi, } \sigma = 1400 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = \frac{1760}{1.4} = 1257 \text{ cm}^2; \quad I_{380}, W_x = 1260 \text{ cm}^3,$$

$$I_x = 24010 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{23}{648} \frac{pl^3}{EI} = \frac{23}{648} \frac{10.012 \times 136.6}{2.1 \times 10^{10} \times 2.401 \times 10^{-4}} = 0.000009 \text{ m.}$$

I380 min. kesit olarak seçilebilir.

K16, K17, K18 ve K21 kirişleri içinde en elverişsiz eleman K18 kirişidir. (YD 1)

$$M_{\text{max}} = 4.60 \text{ tm.}; \quad W = \frac{460}{1.4} = 328.6 \text{ cm}^3$$

$$I_{24} : W = 354 \text{ cm}^3; \quad I_x = 4250 \text{ cm}^4$$

K15 kirişi:

$$M_{\text{max}} = 7.03 \text{ tm.}, \quad W = \frac{703}{1.4} = 502.1 \text{ cm}^3$$

$$I_{28} : W = 542 \text{ cm}^3, \quad I_x = 7590 \text{ cm}^4$$

K20 kirişi :

$$M_{\text{max}} = 3.03 \text{ tm.}, \quad W = \frac{303}{1.4} = 216.4 \text{ cm}^3, \quad Q=2.025 \text{ t.}$$

$$I_{220}, \quad W = 278 \text{ cm}^3, \quad I_x = 30.60 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{pl^3}{3EI_x} = \frac{2025 \times (1.5)^3}{3 \times 2.1 \times 10^{10} \times 3.06 \times 10^{-4}} = 0.00035 < 0.005$$

Kolonların Boyutlandırılması

Buradaki kolonlar kirişlere ve moment aktarmayan bağlantılarla bağlı olduklarından, sadece normal kuvvette çalışmaktadırlar.

Kolonlara sadece bir kattan gelen yük :

$$S_1 : 43.93 \text{ t}$$

$$S_2 : 48.80 \text{ t}$$

$$S_3 : 52.72 \text{ t}$$

$$S_4 : 31.36 \text{ t}$$

$$S_5 : 37.94 \text{ t}$$

$$S_6 : 14.9 \text{ t}$$

S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 kolonu için
aynı kesit seçilecektir.

1. 2. ve 3. Katlar için :

$$S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 : 52.72 \times 20 = 1054.4 \text{ t}$$

$$S_6 : 14.9 \times 20 = 298 \text{ t}$$

Kat 1:

Kolon No : S_1, S_2, S_3, S_4, S_5

$$N = 1054.4 \text{ t (-)}$$

$$W = 360 \times 410 \times 677 \text{ (ARBED)}, F = 863 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 11.1 \text{ cm}, s = 3.20 \text{ m}, \lambda = 320/11.1 = 28.82$$

$$\omega = 1.08, \sigma = 1.08 \times 1054.4 / 863 = 1.319 < 1.4 \text{ t/cm}^2$$

Kolon No : S_6

$$N = 298 \text{ t (-)}$$

$$W 310 \times 310 \times 202 \text{ (ARBED)}, F = 257 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 8.01 \text{ cm}, s = 3.20 \text{ m}, \lambda = 320/8.01 = 39.95$$

$$\omega = 1.14, \sigma = 1.14 \times 298 / 257 = 1.32$$

Kat 9

Kolon No : S_1, S_2, S_3, S_4, S_5

$$N = 738.1 \text{ t (-)}$$

$$W 360 \times 410 \times 463 \text{ (ARBED)}, F = 590 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 10.7 \text{ cm}, s = 3.20 \text{ m}, \lambda = 320/10.7 = 29.9$$

$$\omega = 1.08, \sigma = 1.08 \times 738 / 590 = 1.35 \text{ t/cm}^2$$

Kolon No : S6

$N = 208.1 \text{ t } (-)$

W 310×310×143 (ARBED), $F = 182 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 7.86 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/7.86 = 40.7$

$\omega = 1.14$, $\sigma = 1.14 \times 208.6/182 = 1.306 \text{ t/cm}^2$

Kat 9

Kolon No : S_1, S_2, S_3, S_4, S_5

$N = 527.2 \text{ t } (-)$

W 360×410×347 (ARBED), $F = 442 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 10.4 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/10.4 = 30.7$

$\omega = 1.08$, $\sigma = 1.08 \times 527.2/442 = 1.3 \text{ t/cm}^2$

Kolon No : S6

$N = 149 \text{ t } (-)$

W 310×310×97 (ARBED), $F = 123 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 7.69 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/7.69 = 41.6$

$\omega = 1.14$, $\sigma = 1.14 \times 149/123 = 1.38 \text{ t/cm}^2$

Kat 19

Kolon No : S_1, S_2, S_3, S_4, S_5

$N = 105.44 \text{ t } (-)$

W 360×250×91 (ARBED), $F = 116 \text{ cm}^2$

$i_y = 6.23 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/6.23 = 51.4$

$\omega = 1.22$, $\sigma = 1.22 \times 105.4/116 = 1.1 \text{ t/cm}^2$

Kolon No : S_6

$N = 29.80 \text{ t } (-)$

W 310×165×38.7 (ARBED), $F = 49.4 \text{ cm}^2$

$i_y = 3.84 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/3.84 = 83.3$

$\omega = 1.59$, $\sigma = 1.59 \times 29.80/49.4 \cong 1 \text{ t/m}^2$

BÖLÜM 6. SİSTEMİN YATAY YÜKLER ETKİSİ ALTINDA ÇÖZÜMÜ

Yatay yüklere boyutlandırılan elemanlar, sistemin çekirdek ve kenar perde kafesleri olup, yatay yükün atalet elemanlarına dağıtımı, sayfa (17-26), bölüm (3) de anlatılan oranlara göre yapılmıştır.

Deprem yüklerinin hesaplanmasında statik sanal yatay yükleme yapılmış ve bunun gerekçesi de bölüm (1.2) de açıklanmıştır.

Statik eşdeğer Yatay Yükler toplamı :

$$F = C \times W ; C = C_o \times K \times S \times I$$

C : Deprem Katsayısı

W : Yapı Ağırlığı

C_o : Deprem Bölge Katsayısı (2.D.B.; C_o=0.08)

K : Yapı Tipi Katsayısı (1b; K=0.8)

S : Yapı Dinamik Katsayısı (Spektrum Katsayısı; S=0.78)

I : Yapı Önem Katsayısı (I=1)

$$S = \frac{1}{10.80 + I - I_o} ; S > 1 \text{ alınacaktır.}$$

Doğal periyot : T = (0.07~0.10) N

N = Bina temel yüzey üstündeki kat sayısı;

$$N = 20$$

T_o = Zemin hakim periyodu (Zemin türüne bağlı)

T₁ iki yerden hesaplanacak, ve küçük olan değer kullanılacaktır.

$$1) T = 0.09 \times 20 = 1.8 \text{ sn}$$

$$2) T = \frac{0.09 H}{\sqrt{D}} = \frac{0.09 \times 64}{\sqrt{39.85}} = 0.9$$

$T = 0.9$ olarak alınıyor.

$T_o = 0.42$ (Zemin türü 2)

$H =$ Çerçevenin temel üst katından yüksekliği : $3.20 \times 20 = 64m$

$D =$ Deprem kuvvetini hesapladığımız etken doğrultusundaki bina genişliği = 39.85 m.

Düşey Yüklerin Etkisi

Normal Kat Kirişlerinden Gelenler : (t)

$$11.43 \times 2 = 22.86 \text{ t} : (\text{K7-perde})$$

$$16.96 \times 2 = 33.92 \text{ t} : (\text{K12-perde})$$

$$(21.65 + 11.88 + 17.70) \times 2 = 102.46 \text{ t} (\text{S1})$$

$$(10.20 + 14.75 + 11.85) \times 2 = 73.60 \text{ t} (\text{S5})$$

$$(16.88 + 11.77 + 16.96) \times 2 = 91.22 \text{ t} (\text{S2})$$

$$(10.31 + 11.39) \times 2 = 43.40 \text{ t} (\text{K5D-Çekirdek})$$

$$10.01 \times 2 = 20.02 \text{ t} (\text{K4AD-Çekirdek})$$

$$(16.86 + 16.72 + 15.83) \times 2 = 98.82 \text{ t} (\text{S3})$$

$$(15.41 + 9.58) \times 2 = 49.98 (\text{K3D-Çekirdek-K2D})$$

$$(15.66 + 9.55) \times 2 = 50.42 \text{ t} (\text{S4})$$

- Çekirdek dahilindeki üçgen plak (yaklaşık):

$$d = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}, \quad \gamma_b = 2.4 \text{ t/cm}^3$$

$$\text{Alan} \cong (3.5 \times 7) / 2 = 12.25 \text{ m}^2$$

$$\text{Hacim} \cong 12.25 \times 0.1 = 1.225 \text{ m}^3$$

$$(2.4 \times 1.225) \times 2 \cong 6 \text{ t}$$

- Perde içindeki merdiven (yaklaşık):

$$d = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}; \text{Hacim} \cong 3 \times 5.73 \times 0.1 \times 2 = 3.43 \text{ m}^3$$

$$3.43 \times 2.4 = 8.23 \text{ t}$$

Düşey Elemanlardan Gelen Yükler

(Kolonlar + Çekirdek + perdeler öz ağırlıkları)

$$\text{Kolonlar} : 463 \times 5 \times 3.2 = 14816 \text{ kg} = 14 \text{ t}$$

Çekirdek ve Perdeler : Yapılan Yaklaşım Sonucu

Çekiredek+perde konstriksiyonunun toplam 25 ton olarak öngörülme, emniyet tarafında kalan bir yaklaşım olacaktır.

Buna göre her katta $W = 648 \text{ t}$ olmaktadır.

(İlk yaklaşımda kat ağırlığı $W = 650 \text{ ton}$ olarak alınacaktır).

Yönetmeliğe göre $W_i = G+0.3 P$ olmalıdır. Burada ise (650 t), $G+P$ değerine eşittir, bu nedenle $(G+P)$ 'den $0.7 P$ 'nin çıkarılması gerekmektedir.

$$P = 350 \text{ t/m}^2 ; \text{ Toplam kat alanı } \cong 700 \text{ m}^2$$

$$700 \text{ m}^2 \times 0.350 \text{ t/m}^2 = 245 \text{ t}$$

$$245 \times 0.7 = 171.5 ; 650 - 171.5 = 478.5 \pm 480 \text{ t}$$

$$C = C_o \times K \times S \times I ; C_o = 0.08, K = 0.8, I = 1$$

$$S = \frac{1}{|0.80 + IT_o|} = \frac{1}{|0.80 + 0.90 - 0.42|} = 0.78$$

$$C = 0.08 \times 0.8 \times 0.78 \times 1 = 0.049 \cong 0.05$$

$$\frac{C_o}{2} = 0.04$$

$$C > \frac{C_o}{2}$$

$$F = C \times \Sigma W = 0.05 \times 9600 = 480 \text{ t}$$

$$F_i = \frac{W_i h_i}{\Sigma W_i h_i} (F - F_t) = \frac{W_i h_i}{322560} \times 480$$

$$H = 64 \text{ m}$$

$$D = 39.85$$

$$\frac{H}{D} = 1.6 < 3 \rightarrow F_i = 0$$

W_i (t)	h_i (m)	$W_i h_i$ (tm)	F_i (t)
<u>480</u>	<u>64.0</u>	<u>30720</u>	<u>45.71</u>
"	60.8	29184	43.43
"	57.6	27648	41.14
"	54.4	26612	38.85
"	51.2	24576	36.57
"	48.0	23040	34.23
"	44.8	21504	32.00
"	41.6	19968	29.71
"	38.4	18432	27.43
"	35.2	16896	25.14
"	32.0	15360	22.86
"	28.8	13824	20.57
"	25.6	12288	18.29
"	22.4	10752	16.00
"	19.2	9216	13.71
"	16.0	7680	11.49
"	12.8	6144	9.14
"	9.6	4608	6.86
"	6.4	3072	4.57
"	3.2	1536	2.29

Yatay yükün çekirdek ve kenar perde elemanlarına dağıtılması s(17), bölüm (3) de anlatıldığı esaslar dahilinde yapılmıştır.

Burada, perde elemanlar kafes giriş şeklinde düzenlenmiş olup, herbiri kendi düzleminde (13-16) nolu sayfalarda gösterildiği şekilde seçilmiştir.

Hesaplarda kullanılan yatay yükün dağıtımında ise, herbir perdenin diğerlerinden bağımsız olarak düzlem çalışma yaptığı kabulü esas alınmış olup, dağılım oranlarını hesaplamak açısından basit bir yaklaşım şekli olarak sözkonusu yöntemin esas olarak bir oranlama hesabına dayandığı gözönünde tutularak-çekirdek (ve kenar perde) elemanlarının betonarme teşkil edilmiş olması halindeki atalet momentleri

$$(I = \frac{bh^3}{12} \text{ ve } I = \frac{hb^3}{12})$$

kullanılmıştır.

Kesitlere etkiyen yatay kuvvetler bulunduğundan sonra ise her perde kafesi düzleminde çözülmüş ve sınır şartı olarak her katta ve toplam yükseklik boyunca 1/500 yanıl deplasman şartı -Bk. Bölüm (1), sayfa (1)- aranmıştır.

Öncelikle yapının statik merkezinin ve atalet merkezinin yerleri tespit edilecektir.

Statik merkezin yerini tespit için S (55) de verilmiş olan yapının belli bir ölçekteki planı üzerinde seçilmiş olan x ve y eksenlerine bağlı olarak, ağırlık merkezi hesabı yapılmıştır.

A_T : Toplam alan

A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 : Üzerinde ağırlık bulunmayan alanlar.

Buna göre :

$$\bar{X} = \frac{\kappa_T A_T - \kappa_1 A_1 - \kappa_2 A_2 - \kappa_3 A_3 - \kappa_4 A_4 - \kappa_5 A_5}{A_T - A_1 - A_2 - A_3 - A_4 - A_5}$$

$$X_T = 9.45 \text{ cm}$$

$$\kappa_1 = 0.8 \text{ cm}$$

$$A_T = 18.9 \times 18.9 = 357.21, \quad A_1 = \frac{2.4 \times 2.4}{2} = 2.88 \text{ cm}^2$$

$$\kappa_2 = 9.5 \text{ cm},$$

$$\kappa_3 = 8.3 \text{ cm}$$

$$A_2 = \frac{7.2 \times 7.2}{2} = 25.92 \text{ cm}^2, \quad A_3 = 7.8 \times 6.9 = 53.82 \text{ cm}^2$$

$$\kappa_4 = 15.55 \text{ cm}$$

$$\kappa_5 = 15.5 \text{ cm}$$

$$A_4 = 6.9 \times 6.9 = 47.61 \text{ cm}^2, \quad A_5 = 7.8 \times 6.9 = 53.82 \text{ cm}^2$$

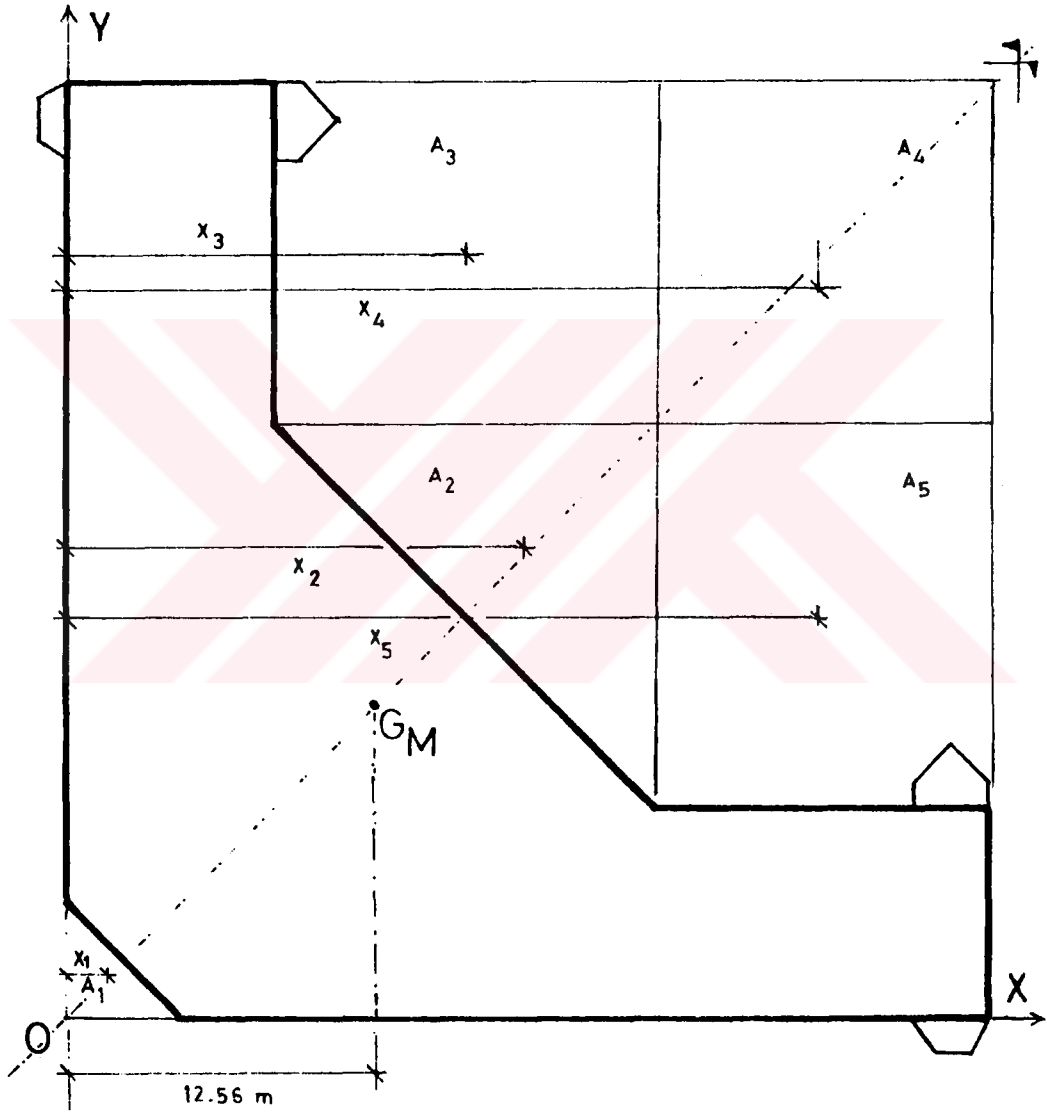
$$\bar{X} = \frac{9.45 \times 357.2 - 0.8 \times 2.9 - 9.5 \times 26 - 8.3 \times 54 - 15.6 \times 47.6 - 15.5 \times 53.8}{357.2 - 2.9 - 26 - 54 - 47.6 - 53.8}$$

$$= 6.28$$

$$\bar{Y} = 6.28$$

Hesaba esas alınan ölçek 1/200 olduğundan; $6.28 \times 200 = 12.56 \text{ m}$ olup, statik merkez, bir noktadan sözkonusu eksene çıkılacak dik ile simetri ekseninin çakıştığı yerdedir. Bk: Şekil (6.1) sayfa (55).

STATİK MERKEZ (G_M)



Şekil 6.1.

Atalet Merkezinin Yerinin Belirlenmesi :

Ön yaklaşımda yatay yükü toplayan atalet elemanlarının ölçüleri s(52) de anlatıldığı gibi alınacaktır. Buna göre sadece kendi düzleminde çalışan herbir perde için, elemanlar betonarmedeki boyutlarına göre hesaplanırsa:

Eleman	$I_x (m^4)$
A - A	13.86
B - B	1.87
C - C	7.44
D - D	0.25
E - E	8.33
KP	7.35

Yukarıda sonuçları görülen bu hesabın yapılış şekline bir örnek göstermek amacı ile KP elemanını alalım: Sayfa (11), Şekil (2.9).

$$b = 0.3 \text{ m} , \quad h = 6.65 \text{ m}.$$

$$I_x = \frac{(6.65)^3 \times 0.3}{12} = 7.35 \text{ m}^4 \text{ olur. Diğerleri de benzeri şekilde bulunmuşlardır.}$$

Bu elemanların I_y atalet momentleri ise sıfır kabul edilmektedir.

Atalet merkezinin yerini bulmak için seçilen bir eksene göre atalet momentlerinin statik denge konumu hesaplanır. Burada seçilen eksen takımına uygun olması için bazı elemanların izdüşüm atalet momentlerinin alınmaları gereklidir. Tüm elemanlar seçilen eksen takımına göre 0° , 45° ve 90° lik açılar yapmaktadırlar.

Dönüşüm Formülleri aşağıda verilmiştir.

$$I_{xi} = I_{xi} \cos^2 \varphi_i + I_{yi} \sin^2 \varphi_i$$

$$I_{yi} = I_{xi} \sin^2 \varphi_i + I_{yi} \cos^2 \varphi_i$$

Sayfa (9), şekil (2.3) de verilmiş olan planda da görüldüğü gibi, atalet elemanlarının konumu simetrik olduğundan, atalet merkezi de sistemin simetri ekseninde bulunacaktır. Yüne simetriden dolayı koordinatları tek bir eksene göre hesaplamak yeterli olmaktadır.

$$\phi = 45^{\circ} \text{ olursa, } \cos^2 45 = 0.5 \text{ olur.}$$

Buna göre seçilen eksen takımına 45° açı yapan elemanların dönüştürülmüş atalet momentleri aşağıdaki gibidir.

Eleman	Dönüştürülmüş I_x (m^4)
C - C	3.72
D - D	0.13
E - E	4.17

Atalet merkezinin yerini belirlemek için ise sayfa (58), şekil (6.2) deki plan ve eksen sistemi kullanılmıştır. Buna göre atalet momentleri ve seçilen eksenlere göre mesafeler şöyledir.

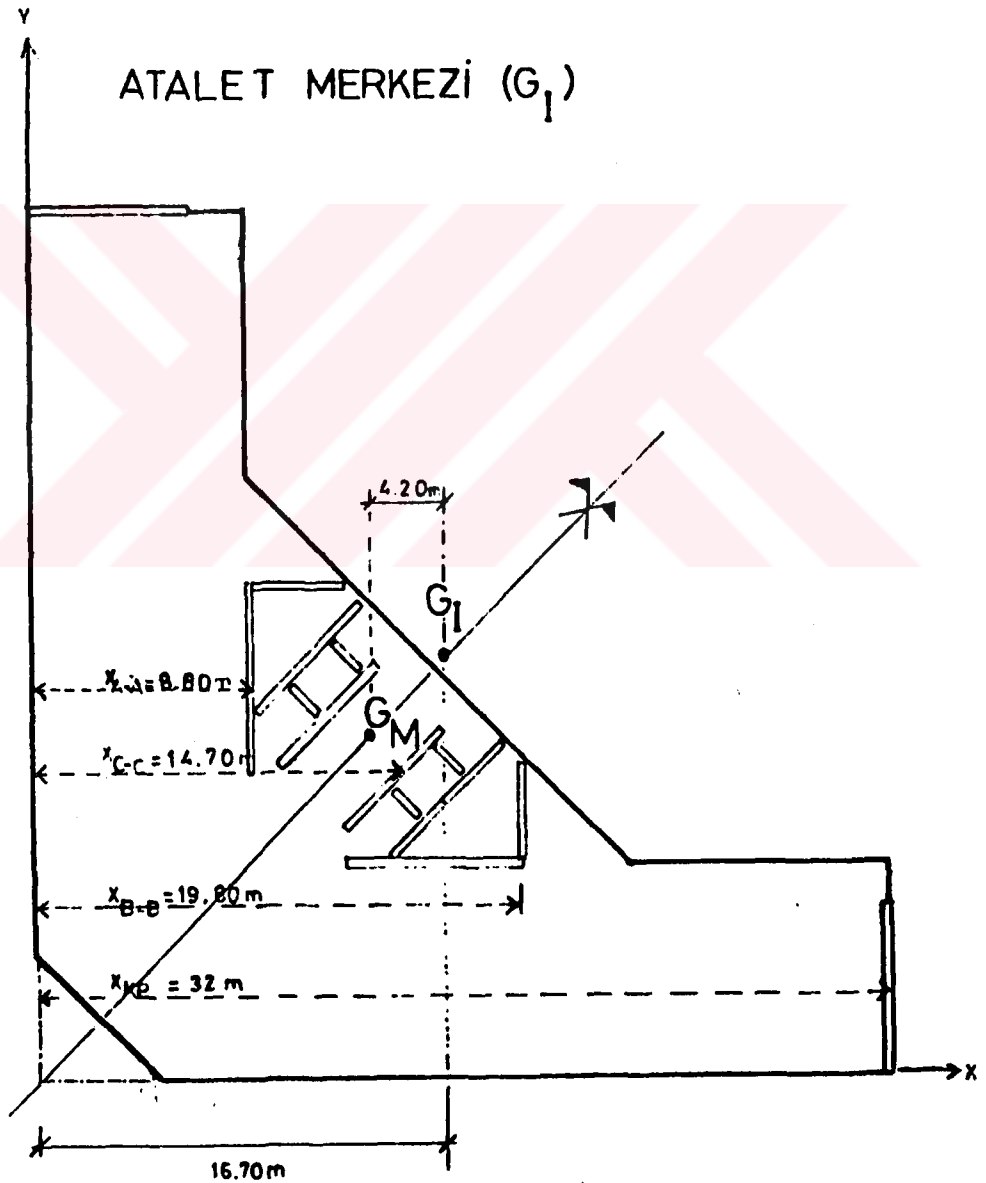
Eleman	Atalet Momenti (m^4)	Eksene Uzaklığı (m)
A - A	13.86	8.80
B - B	1.87	19.80
C - C	3.72	14.70
C - C	3.72	12.20
D - D	0.13	11.20
D - D	0.13	12.80
D - D	0.13	14.40
D - D	0.13	17.10
E - E	4.17	17.00
E - E	4.17	11.10
KP	7.35	32.00

Buna göre Atalet merkezinin koordinatları hesaplanırsa:

$$\bar{x} = \bar{y} = \frac{234+122+37+70+45+55+45+1.4+14.5+2.1+1.6}{13.86+1.87+(3.72 \times 2)+(0.13 \times 4)+7.35+(4.165 \times 2)} = 16.76 \text{ m}$$

Bu duruma göre, x ve y eksenleri üzerinde ölçüldüğü takdirde statik merkez (G_M) ve atalet merkezi (G_I) arasında 4.20 m mesafe olduğu görülür.

(17.76-12.56 = 4.20 m).



Atalet merkezi hesabında kullanılan koordinatların sembolik gösterimi

Şekil 6.2

Birim Kuvvetin Atalet Elemanlarına Dağıtılması:

Burada izlenen yöntem Bölüm (3)'ün ilgili sayfalarında geniş olarak açıklanmış ve formülleri çıkartılmış olup, söz konusu hesap yolu aşağıda aynen uygulanmıştır.

A - A perde kafesine gelen yükün hesaplanması:

1- Burulma etkisi yokken:

$$H_{yi1} = \frac{I_{xi}}{\sum I_{xi}} H_y, \quad H_y = 1t \text{ alınıyor (Birim kuvvet)}$$

$$\sum I_{xi} = 13.86 + 7.35 + 1.87 + 4.165 + 4.165 + 3.72 + 3.72 + 0.125 \times 4 = 39.35$$

$$I_{x(a-a)} = 13.86 \text{ m}^4$$

$$H_{y1(a-a)} = \frac{13.86}{39.35} \times 1 = 0.35$$

$$H_{x1(a-a)} = \frac{I_{y1}}{\sum I_{y1}} H_x = 0 \quad (I_{y1} = 0 \text{ ve } H_x = 0 \text{ dir})$$

($\sum I_{xi}$ nin hesabında, söz konusu atalet momentlerinde gerektiğinde seçilmiş olan eksen takımına göre dönüştürme yapılmıştır).

$$\text{Geri dönüşüm yapılırsa: } H_{y(4)} = 0.35 \cos 0 + 0 \sin 90 = 0.35$$

2- Burulma etkisi dikkate alınırsa :

$$H_{yiz} = \frac{I_{xi} X_i}{\sum I_{xi} X_i^2 + \sum I_{yi} Y_i^2} M_z$$

$$M_z = H R_H = H_y X_H + H_x Y_H$$

Buradaki durumda - sayfa (21) e göre - $H_y = 1 \text{ t}$, $X_H = 4.20 \text{ m}$.

$$H_x = 0 \text{ olup; } M_z = 1 \times 4.20 = 4.20 \text{ tm. dir.}$$

$$\begin{aligned}\sum_{xi} X_i^2 &= 7.35(18)^2 + 1.87(2.9)^2 + 4.165(5.8)^2 + 0.125(1.7)^2 + \\ &+ 0.125(5.8)^2 + 0.125(4.20)^2 + 13.86(8.20)^2 + 3.72(4.8)^2 + \\ &+ 3.72(2.20)^2 \cong 3580\end{aligned}$$

Sistem simetrisinden dolayı : $\sum_{yi} Y_i^2 = \sum_{xi} X_i^2$ dir.

Y_i ve X_i ler sözkonusu atalet elemanlarının dönme merkezine mesafeleridir. Kuvvet doğrultusuna dik mesafeler alınır, atalet momentleri kendi asal eksenlerine göre hesaplanabilir; seçilen eksen takımına paralel mesafeler alınır, sözkonusu açıya göre indirgenmiş atalet momenti değerleri kullanılır (eksen döndürme işlemi yapılır). Yukarıda ikinci yol izlenmiştir.

Buna göre A - A elemanı için :

$$H_{y^2_{(a-a)}} = \frac{13.86 \times 8.40}{3580 + 3580} \times 4.20 = 0.07$$

$$H_{y_{(a-a)}} = H_{y^1_{(a-a)}} + H_{y^2_{(a-a)}} = 0.35 + 0.07 \text{ t.}$$

Birim yük, diğer elemanlara da benzer şekilde dağıtılırsa aşağıdaki sonuçlar elde edilir :

$$H_{y_{(b-b)}} = \frac{1.87}{39.35} \times 1 + \frac{1.87 \times 2.9}{7160} \times 4.20 = 0.0480$$

$$H_{y_{(c-c)}} = \frac{3.72}{39.35} \times 0.7 + \frac{7.44 \times 2.2}{7160} \times 4.20 = 0.080$$

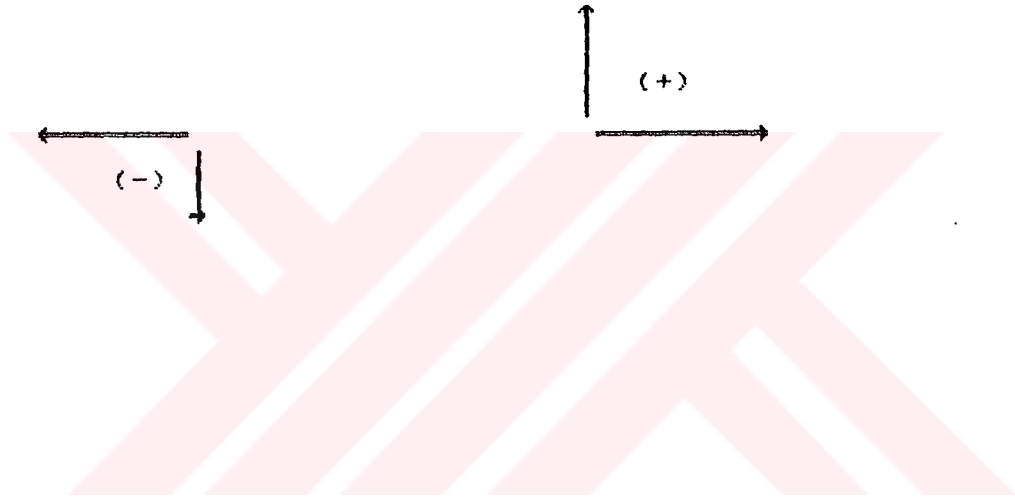
$$H_{y_{(d-d)}} = \frac{0.125}{39.35} \times 0.7 + \frac{0.25 \times 5.8}{7160} \times 4.20 = 0.003$$

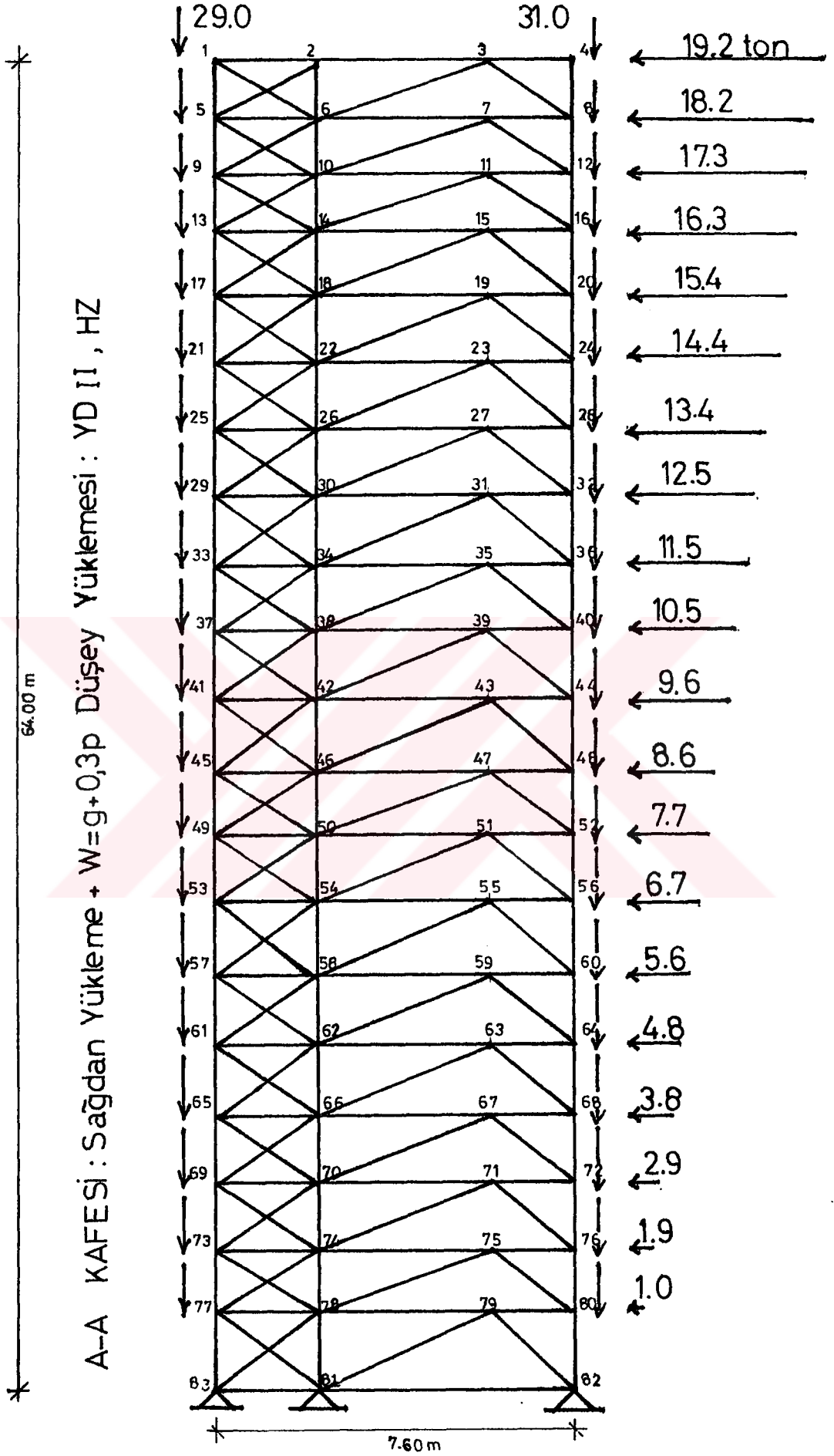
$$H_{y_{(e-e)}} = \frac{4.165}{39.35} \times 0.7 + \frac{8.33 \times 5.8}{7160} \times 4.20 = 0.100$$

$$H_{y_{(kp)}} = \frac{16.65}{39.35} \times 1 - \frac{18 \times 16.56}{7160} \times 4.20 = 0.25$$

Birim yükün bu şekilde dağıtılması sonucu sayfa (51) de çıkarılmış bulunan sözkonusu katlara gelen yükler ilgili oranlarla çarpılarak her bir perde düzleminde o perdeye etkiyen yükler bulunur ve perdeler düzlem olarak çözülür. Burada perdelerin birbirinden bağımsız çalışma yaptıkları kabulüne göre çözüm yapılmıştır. Uygulamada perde kesitlerinin kesiştiği noktalar birleştirilerek de emniyet tarafında kalınabilir.

Kafes perdelerin kendi düzlemlerinde çözümünde kullanılan programda kabul edilmiş olan kuvvet yönleri aşağıdaki gibidir.





Şekil 6.3

A-A KAFESI (SAGDAN YUKLENE)

CERCEVE BILGILERI

DUGUN SAYISI	CUBUK SAYISI	YUKLEME SAYISI	SUPERPOZISYON SAYISI	ELASTISITE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADEDI
83	182	2	1	21000000.	.30	0

CUBUK UC KUVVETLERI

1. SUPERPOZISYON

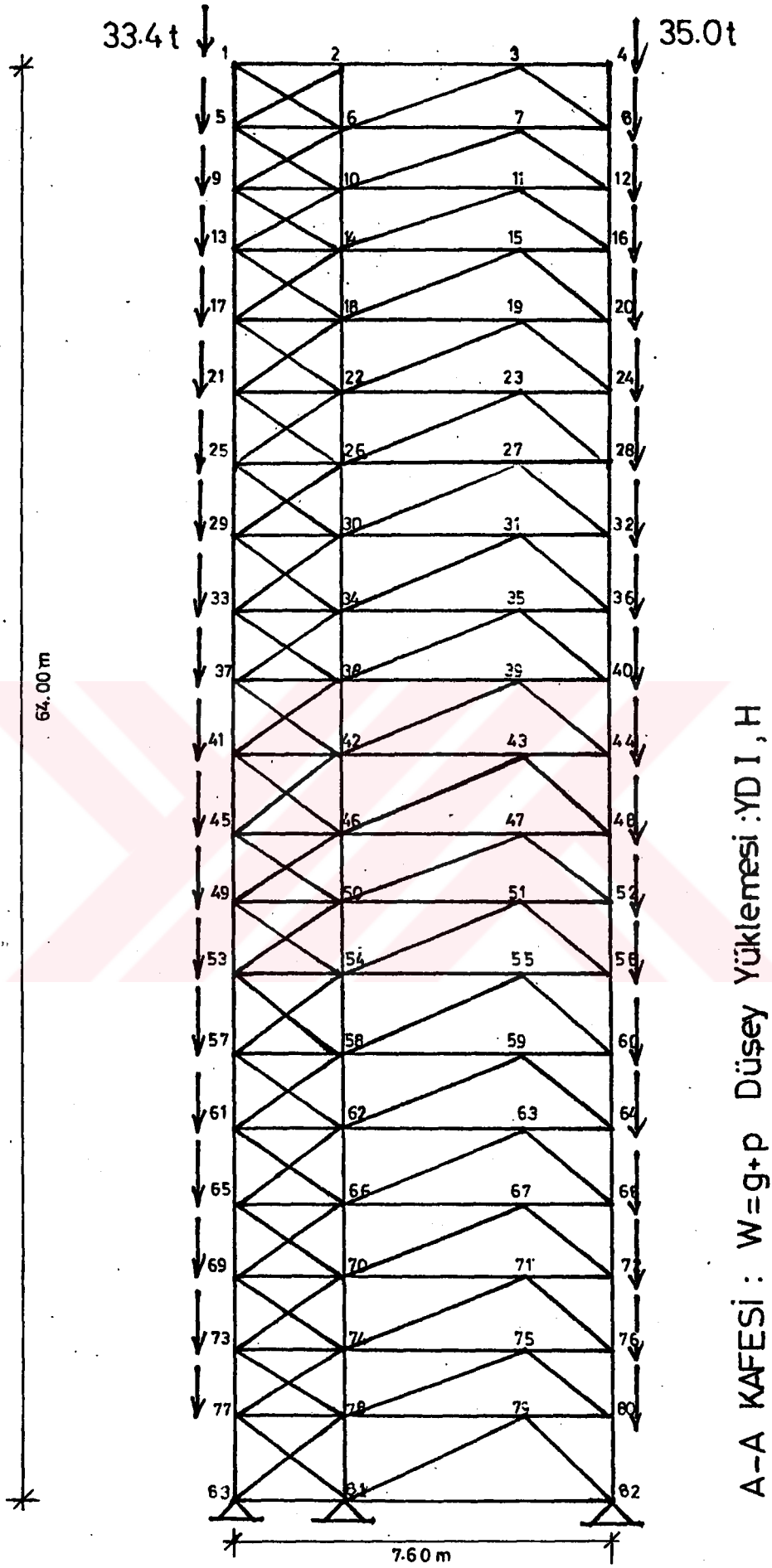
CUBUK	SOL DUGUN	SAG DUGUN	NORMAL KUVVET		KESME KUVVETI		MOMENT	
			SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	83	77	1743.184	-1743.184	-.015	.015	-.031	-.016
2	77	73	1543.705	-1543.705	-.026	.026	-.044	-.038
3	73	69	1429.465	-1429.465	-.019	.019	-.030	-.029
4	69	65	1328.026	-1328.026	-.020	.020	-.034	-.030
5	65	61	1227.657	-1227.657	-.021	.021	-.035	-.031
6	61	57	1125.878	-1125.878	-.020	.020	-.034	-.030
7	57	53	1024.347	-1024.347	-.021	.021	-.034	-.031
8	53	49	925.992	-925.992	-.020	.020	-.033	-.031
9	49	45	826.892	-826.892	-.019	.019	-.032	-.029
10	45	41	731.825	-731.825	-.020	.020	-.034	-.031
11	41	37	643.815	-643.815	-.018	.018	-.031	-.028
12	37	33	557.967	-557.967	-.019	.019	-.033	-.030
13	33	29	474.715	-474.715	-.020	.020	-.031	-.032
14	29	25	397.010	-397.010	-.009	.009	-.014	-.015
15	25	21	321.603	-321.603	-.018	.018	-.031	-.027
16	21	17	253.108	-253.108	-.014	.014	-.023	-.023
17	17	13	190.682	-190.682	-.014	.014	-.023	-.022
18	13	9	132.782	-132.782	-.013	.013	-.020	-.021
19	9	5	81.051	-81.051	-.010	.010	-.014	-.017
20	5	1	36.633	-36.633	-.003	.003	-.003	-.006
21	82	80	-490.199	490.199	-.011	.011	-.019	-.017
22	80	76	-438.477	438.477	-.009	.009	-.017	-.013
23	76	72	-382.443	382.443	-.013	.013	-.025	-.017
24	72	68	-325.906	325.906	-.011	.011	-.019	-.015
25	68	64	-272.406	272.406	-.010	.010	-.018	-.015
26	64	60	-221.769	221.769	-.011	.011	-.019	-.016
27	60	56	-173.106	173.106	-.011	.011	-.019	-.016
28	56	52	-128.954	128.954	-.011	.011	-.020	-.017
29	52	48	-87.666	87.666	-.011	.011	-.019	-.017
30	48	44	-48.371	48.371	-.012	.012	-.020	-.018
31	44	40	-14.007	14.007	-.012	.012	-.021	-.018
32	40	36	15.072	-15.072	-.012	.012	-.019	-.018
33	36	32	39.637	-39.637	-.013	.013	-.020	-.022
34	32	28	57.547	-57.547	-.005	.005	-.010	-.007
35	28	24	70.388	-70.388	-.012	.012	-.020	-.019
36	24	20	77.185	-77.185	-.011	.011	-.017	-.017
37	20	16	76.566	-76.566	-.011	.011	-.018	-.018
38	16	12	68.761	-68.761	-.010	.010	-.015	-.016
39	12	8	53.686	-53.686	-.011	.011	-.015	-.019
40	8	4	30.991	-30.991	-.004	.004	-.004	-.008
41	81	82	000	000	011	-.011	.026	.032

42	83	81	.000	.000	.027	-.027	.031	.036
43	81	77	-214.646	214.646	-.004	.004	-.011	-.003
44	81	78	117.414	-117.414	-.028	.028	-.049	-.040
45	81	79	65.768	-65.768	-.001	.001	-.002	-.004
46	79	82	-47.854	47.854	-.011	.011	-.026	-.013
47	77	78	130.477	-130.477	.050	-.050	.063	.060
48	78	79	-29.109	29.109	.012	-.012	.027	.015
49	79	80	40.666	-40.666	.042	-.042	.015	.048
50	78	73	-107.287	107.287	-.001	.001	-.008	-.001
51	78	74	119.905	-119.905	-.025	.025	-.042	-.039
52	78	75	125.498	-125.498	.000	.000	.003	-.003
53	75	80	-91.317	91.317	-.011	.011	-.025	-.014
54	73	74	65.230	-65.230	.055	-.055	.070	.065
55	74	75	-89.444	89.444	.005	-.005	.014	.003
56	75	76	43.691	-43.691	.058	-.058	.026	.061
57	74	69	-91.168	91.168	-.002	.002	-.007	-.003
58	74	70	105.325	-105.325	-.023	.023	-.039	-.036
59	74	71	131.996	-131.996	.001	-.001	.005	.001
60	71	76	-96.065	96.065	-.015	.015	-.031	-.023
61	69	70	55.423	-55.423	.052	-.052	.066	.063
62	70	65	-89.819	89.819	-.002	.002	-.007	-.002
63	70	66	89.159	-89.159	-.024	.024	-.040	-.036
64	70	67	132.770	-132.770	.001	-.001	.003	.000
65	67	72	-96.631	96.631	-.013	.013	-.028	-.018
66	65	66	54.603	-54.603	.053	-.053	.067	.064
67	66	61	-91.594	91.594	-.002	.002	-.006	-.001
68	66	62	77.434	-77.434	-.024	.024	-.040	-.036
69	66	63	128.173	-128.173	.000	.000	.001	-.001
70	63	68	-93.280	93.280	-.012	.012	-.027	-.016
71	61	62	55.683	-55.683	.053	-.053	.066	.064
72	62	57	-91.282	91.282	-.001	.001	-.005	-.001
73	62	58	68.327	-68.327	-.023	.023	-.039	-.035
74	62	59	123.828	-123.828	.000	.000	.001	-.001
75	59	64	-90.114	90.114	-.013	.013	-.027	-.017
76	57	58	55.493	-55.493	.052	-.052	.065	.063
77	58	53	-87.282	87.282	-.002	.002	-.005	-.001
78	58	54	58.013	-58.013	-.023	.023	-.038	-.035
79	58	55	120.841	-120.841	.000	.000	.000	-.002
80	55	60	-87.935	87.935	-.012	.012	-.027	-.017
81	70	71	-99.016	99.016	.008	-.008	.017	.010
82	71	72	41.023	-41.023	.048	-.048	.019	.054
83	66	67	-97.458	97.458	.008	-.008	.017	.011
84	67	68	43.401	-43.401	.045	-.045	.017	.050
85	62	63	-92.920	92.920	.007	-.007	.015	.009
86	63	64	43.060	-43.060	.047	-.047	.019	.051
87	58	59	-88.433	88.433	.006	-.006	.015	.008
88	59	60	42.934	-42.934	.048	-.048	.011	.052
89	53	54	53.062	-53.062	.053	-.053	.066	.064
90	54	49	-88.222	88.222	-.001	.001	-.004	-.001
91	54	50	52.963	-52.963	-.023	.023	-.038	-.035
92	54	55	-86.285	86.285	.005	-.005	.013	.006
93	54	51	113.990	-113.990	-.001	.001	.000	-.003
94	55	56	41.914	-41.914	.051	-.051	.023	.053
95	51	56	-82.947	82.947	-.013	.013	-.027	-.018
96	49	50	53.633	-53.633	.051	-.051	.063	.062
97	50	45	-83.140	83.140	-.001	.001	-.003	.001
98	50	46	46.738	-46.738	-.022	.022	-.037	-.034
99	50	47	109.650	-109.650	-.001	.001	-.001	-.004
100	50	51	-79.360	79.360	.005	-.005	.013	.007
101	51	52	41.571	-41.571	.051	-.051	.024	.053
102	47	52	-79.786	79.786	-.012	.012	-.027	-.017
103	45	46	50.541	-50.541	.051	-.051	.063	.061
104	46	41	-74.257	74.257	-.001	.001	-.004	-.001
105	46	42	35.448	-35.448	-.022	.022	-.036	-.033
106	46	47	-74.781	74.781	.005	-.005	.013	.007
107	47	48	41.542	-41.542	.052	-.052	.025	.053

108	46	43	136.633	-106.633	-.001	.001	-.001	-.004
109	43	48	-77.583	77.583	-.013	.013	-.037	-.017
110	41	42	45.145	-45.145	.051	-.051	.063	.062
111	42	37	-71.535	71.535	.000	-.000	-.002	.001
112	42	38	26.936	-26.936	-.022	.022	-.037	-.035
113	42	43	-72.892	72.892	.004	-.004	.010	.003
114	42	39	99.144	-99.144	-.001	.001	-.001	-.004
115	39	44	-72.133	72.133	-.013	.013	-.027	-.018
116	43	44	40.228	-40.228	.057	-.057	.029	.056
117	37	38	43.486	-43.486	.048	-.048	.060	.058
118	38	33	-58.266	68.266	.000	.000	-.001	.002
119	38	34	21.116	-21.116	-.020	.020	-.034	-.031
120	38	39	-56.529	66.529	.004	-.004	.011	.004
121	38	35	91.120	-91.120	-.001	.001	.000	-.004
122	35	40	-66.296	66.296	-.012	.012	-.026	-.016
123	39	40	38.647	-38.647	.054	-.054	.017	.054
124	33	34	41.500	-41.500	.047	-.047	.059	.057
125	34	29	-61.296	61.296	-.002	.002	-.004	-.003
126	34	30	14.271	-14.271	-.024	.024	-.037	-.039
127	34	31	84.272	-84.272	.000	.000	.003	-.001
128	34	35	-59.133	59.133	.005	-.005	.013	.026
129	31	36	-61.317	61.317	-.010	.010	-.023	-.013
130	35	36	37.534	-37.534	.051	-.051	.025	.051
131	29	30	37.274	-37.274	.039	-.039	.049	.046
132	30	25	-58.400	58.400	.002	-.002	.003	.004
133	30	26	11.773	-11.773	-.011	.011	-.018	-.016
134	30	31	-53.995	53.995	.002	-.002	.006	.001
135	30	27	74.184	-74.184	.000	.000	.003	.000
136	31	32	35.409	-35.409	.042	-.042	.022	.041
137	27	32	-53.974	53.974	-.008	.008	-.018	-.010
138	25	26	35.491	-35.491	.035	-.035	.043	.044
139	26	21	-49.692	49.692	.000	.000	-.001	.001
140	26	22	7.410	-7.410	-.017	.017	-.029	-.027
141	26	27	-44.746	44.746	.002	-.002	.006	.000
142	26	23	66.521	-66.521	-.002	.002	-.003	-.006
143	23	28	-48.380	48.380	-.011	.011	-.024	-.016
144	27	28	33.953	-33.953	.040	-.040	.018	.042
145	21	22	30.212	-30.212	.039	-.039	.049	.047
146	22	17	-42.056	42.056	.000	.000	.000	.001
147	22	18	3.049	-3.049	-.017	.017	-.027	-.026
148	22	23	-38.461	38.461	.002	-.002	.007	.001
149	22	19	57.326	-57.326	-.001	.001	-.001	-.005
150	19	24	-41.689	41.689	-.010	.010	-.022	-.014
151	23	24	32.103	-32.103	.053	-.053	.029	.050
152	17	18	25.566	-25.566	.036	-.036	.045	.044
153	18	13	-36.357	36.357	.001	-.001	.001	.002
154	18	14	1.578	-1.578	-.016	.016	-.025	-.025
155	18	19	-31.179	31.179	.002	-.002	.007	.001
156	19	20	29.630	-29.630	.049	-.049	.026	.047
157	18	15	46.075	-46.075	-.001	.001	-.001	-.005
158	15	20	-33.504	33.504	-.010	.010	-.021	-.013
159	13	14	22.105	-22.105	.032	-.032	.040	.039
160	14	9	-28.592	28.592	.001	-.001	.001	.001
161	14	10	1.123	-1.123	-.013	.013	-.021	-.022
162	14	11	35.174	-35.174	-.001	.001	-.001	-.005
163	14	15	-21.721	21.721	.003	-.003	.008	.003
164	11	16	-25.571	25.571	-.008	.008	-.017	-.009
165	15	16	27.159	-27.159	.043	-.043	.023	.042
166	9	10	17.384	-17.384	.027	-.027	.034	.032
167	10	5	-19.401	19.401	.000	.000	.001	.000
168	10	6	.643	-.643	-.011	.011	-.017	-.020
169	10	7	24.135	-24.135	-.001	.001	-.001	-.004
170	10	11	-12.557	12.557	.002	-.002	.006	.002
171	7	12	-17.548	17.548	-.005	.005	-.012	-.005
172	11	12	24.754	-24.754	.038	-.038	.020	.037
173	5	6	11.800	-11.800	.015	-.015	.019	.017

174	6	1	-9.607	9.607	.001	-.001	.003	.002
175	6	7	-3.487	3.487	.000	.000	.001	.000
176	6	2	-.006	.006	-.001	.001	-.001	-.003
177	6	3	12.580	-12.580	-.001	.001	-.001	-.003
178	3	8	-9.146	9.146	.001	-.001	-.001	.003
179	7	8	22.112	-22.112	.024	-.024	.015	.021
180	1	2	5.842	-5.842	.004	-.004	.005	.005
181	2	3	5.844	-5.844	-.002	.002	-.003	-.003
182	3	4	19.186	-19.186	.009	-.009	.006	.008





Şekil 6.4

A-A KAFESI (DUSEY YUKLENE)

CERCEVE BILGILERI

DUGUN SAYISI	CUBUK SAYISI	YUKLENE SAYISI	SUPERPOZISYON SAYISI	ELASTISITE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADEDI
83	202	1	1	21000000.	.30	0

CUBUK UC KUVVETLERI

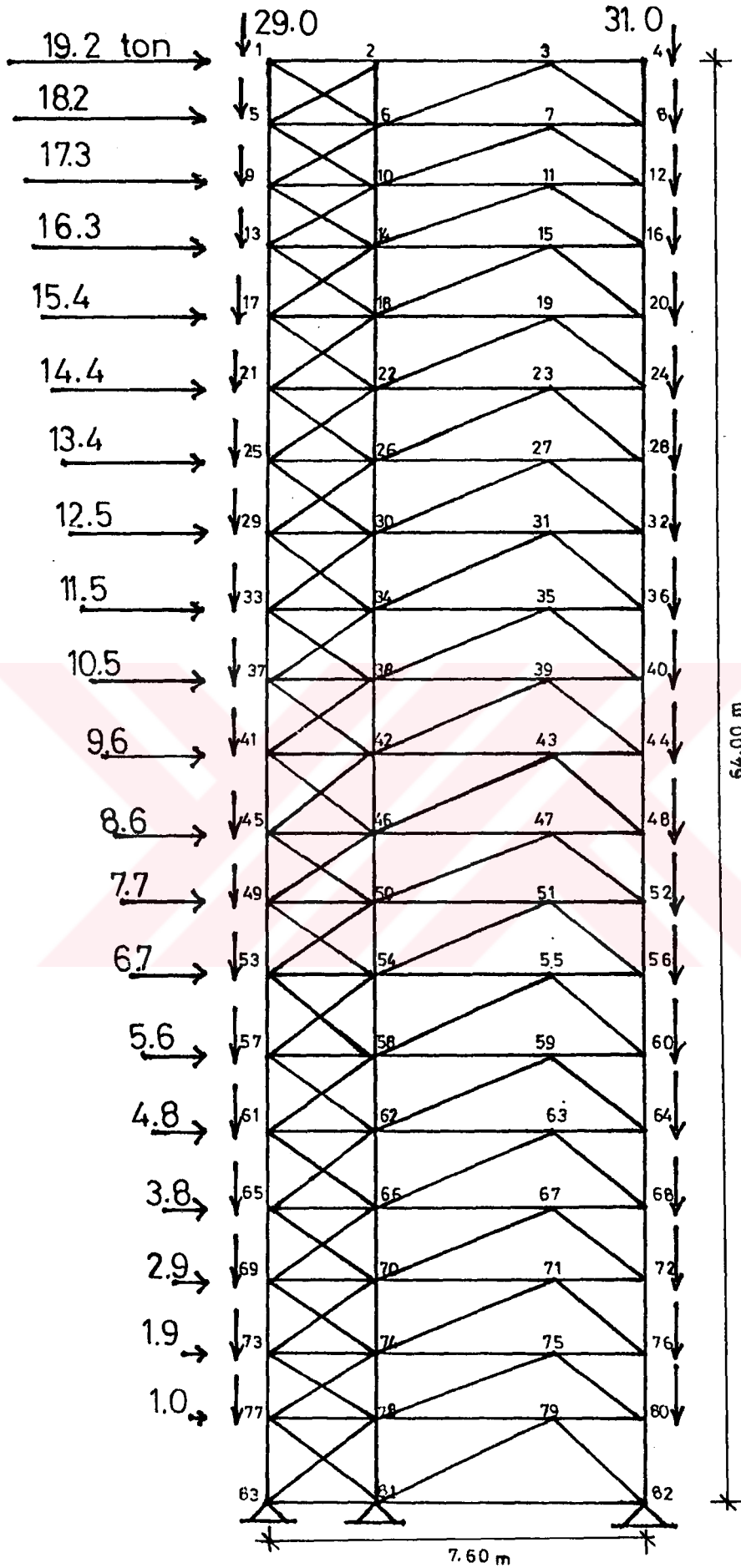
1. SUPERPOZISYON

CUBUK	NORMAL KUVVET		KESME KUVVETI		MOMENT	
	SOL DUGUN	SAG DUGUN	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	83	77	552.225	-552.225	-.003	.003
2	77	73	558.486	-558.486	.001	-.001
3	73	69	534.625	-534.625	.000	.000
4	69	65	508.412	-508.412	.000	.000
5	65	61	480.171	-480.171	.000	.000
6	61	57	451.714	-451.714	.000	.000
7	57	53	420.656	-420.656	.000	.000
8	53	49	392.652	-392.652	.000	.000
9	49	45	364.222	-364.222	.000	.000
10	45	41	332.736	-332.736	.000	.000
11	41	37	305.486	-305.486	.000	.000
12	37	33	277.436	-277.436	.000	.000
13	33	29	245.767	-245.767	.000	.000
14	29	25	214.590	-214.590	.000	.000
15	25	21	188.243	-188.243	.000	.000
16	21	17	155.852	-155.852	.000	.000
17	17	13	126.955	-126.955	.000	.000
18	13	9	95.726	-95.726	.000	.000
19	9	5	63.899	-63.899	.000	.000
20	5	1	32.274	-32.274	.000	.000
21	82	80	669.726	-669.726	-.002	.002
22	80	76	639.010	-639.010	-.007	.007
23	76	72	605.742	-605.742	-.007	.007
24	72	68	573.763	-573.763	-.006	.006
25	68	64	540.577	-540.577	-.006	.006
26	64	60	507.355	-507.355	-.006	.006
27	60	56	474.075	-474.075	-.005	.005
28	56	52	440.618	-440.618	-.006	.006
29	52	48	407.335	-407.335	-.005	.005
30	48	44	374.389	-374.389	-.005	.005
31	44	40	341.062	-341.062	-.005	.005
32	40	36	307.840	-307.840	-.004	.004
33	36	32	274.061	-274.061	-.004	.004
34	32	28	240.449	-240.449	-.004	.004
35	28	24	206.892	-206.892	-.004	.004
36	24	20	172.907	-172.907	-.003	.003
37	20	16	138.571	-138.571	-.003	.003

38	16	52	104.022	-104.022	-.002	.002	-.004	-.003
39	12	8	69.392	-69.392	-.032	.002	-.003	-.003
40	8	4	34.997	-34.997	-.001	.001	-.002	-.002
41	81	82	.000	.000	.001	-.001	.002	.002
42	83	81	.000	.000	.001	-.001	.001	.001
43	83	78	67.336	-67.336	.003	-.003	.005	.007
44	81	78	40.346	-40.346	.004	-.004	.005	.006
45	81	79	-.898	.898	-.002	.002	-.002	-.006
46	79	82	.701	-.701	-.002	.002	-.007	-.001
47	77	78	-49.556	49.556	.000	.000	-.001	.000
48	78	79	2.972	-2.972	-.006	.006	-.007	-.013
49	79	80	2.003	-2.003	.037	-.037	.027	.028
50	77	74	15.792	-15.792	.005	-.005	.009	.009
51	78	74	67.954	-67.954	.001	-.001	.002	.001
52	78	75	6.524	-6.524	-.001	.001	-.001	-.005
53	75	80	-4.694	4.694	-.006	.006	-.012	-.011
54	73	74	-25.708	25.708	.000	.000	-.001	.001
55	74	75	-5.637	5.637	-.007	.007	-.010	-.016
56	75	76	1.267	-1.267	.045	-.045	.033	.035
57	73	70	15.142	-15.142	.004	-.004	.007	.008
58	74	70	60.014	-60.014	.002	-.002	.003	.003
59	74	71	4.145	-4.145	-.001	.001	.000	-.004
60	71	76	-2.970	2.970	-.007	.007	-.012	-.012
61	69	70	-21.680	21.680	.000	.000	-.001	.001
62	69	66	13.309	-13.309	.003	-.003	.007	.007
63	70	66	55.210	-55.210	.002	-.002	.003	.003
64	70	67	3.071	-3.071	-.001	.001	-.001	-.004
65	67	72	-2.191	2.191	-.006	.006	-.010	-.009
66	65	66	-18.724	18.724	.000	.000	.000	.001
67	65	62	12.155	-12.155	.003	-.003	.006	.007
68	66	62	50.505	-50.505	.002	-.002	.003	.002
69	66	63	2.758	-2.758	-.001	.001	-.001	-.004
70	63	68	-1.965	1.965	-.005	.005	-.010	-.009
71	61	62	-16.824	16.824	.000	.000	.000	.001
72	61	58	10.727	-10.727	.003	-.003	.006	.006
73	62	58	46.132	-46.132	.002	-.002	.003	.003
74	62	59	2.702	-2.702	-.001	.001	-.001	-.004
75	59	64	-1.927	1.927	-.005	.005	-.009	-.009
76	57	58	-16.961	16.961	.000	.000	-.001	.000
77	57	54	12.479	-12.479	.003	-.003	.006	.007
78	58	54	39.397	-39.397	.002	-.002	.003	.003
79	58	55	2.622	-2.622	-.001	.001	.000	-.004
80	55	60	-1.867	1.867	-.005	.005	-.009	-.008
81	70	71	-3.451	3.451	-.006	.006	-.009	-.013
82	71	72	.933	-.933	.040	-.040	.029	.031
83	66	67	-2.406	2.406	-.006	.006	-.008	-.013
84	67	68	.839	-.839	.037	-.037	.027	.029
85	62	63	-2.092	2.092	-.005	.005	-.008	-.012
86	63	64	.822	-.822	.035	-.035	.025	.027
87	58	59	-2.058	2.058	-.005	.005	-.007	-.011
88	59	60	.797	-.797	.033	-.033	.024	.025
89	53	54	-16.580	16.580	.000	.000	.000	.001
90	53	50	10.242	-10.242	.003	-.003	.005	.006
91	54	50	36.397	-36.397	.001	-.001	.002	.002
92	54	55	-2.057	2.057	-.006	.006	-.008	-.012
93	54	51	2.344	-2.344	-.001	.001	-.001	-.003
94	55	56	.712	-.712	.034	-.034	.025	.026
95	51	56	-1.668	1.668	-.005	.005	-.009	-.009
96	49	50	-13.601	13.601	.000	.000	.000	.001
97	49	46	8.058	-8.058	.003	-.003	.005	.005
98	50	46	32.813	-32.813	.002	-.002	.003	.003
99	50	47	2.608	-2.608	-.001	.001	.000	-.003
100	50	51	-1.681	1.681	-.005	.005	-.007	-.011
101	51	52	.794	-.794	.032	-.032	.023	.024
102	47	52	-1.863	1.863	-.005	.005	-.008	-.008
103	45	46	-13.848	13.848	-.001	.001	-.001	.000

104	43	42	10.188	-10.188	.003	-.003	.008	-.008
105	46	41	24.741	-24.741	.002	-.002	.003	.003
106	46	47	-1.802	1.802	-.004	.004	-.006	-.010
107	47	48	.954	-.954	.029	-.029	.021	.023
108	46	43	3.129	-3.129	-.001	.001	.000	-.003
109	43	48	-2.240	2.240	-.004	.004	-.008	-.007
110	41	42	-14.294	14.294	.000	.000	-.001	.000
111	41	38	7.887	-7.887	.003	-.003	.006	.006
112	42	38	21.381	-21.381	.001	-.001	.002	.002
113	42	43	-2.532	2.532	-.005	.005	-.007	-.011
114	42	39	2.544	-2.544	-.001	.001	.000	-.003
115	39	44	-1.818	1.818	-.004	.004	-.008	-.008
116	43	44	.776	-.776	.031	-.031	.023	.024
117	37	38	-10.872	10.872	.000	.000	-.001	.000
118	37	34	5.576	-5.576	.003	-.003	.005	.005
119	38	34	17.707	-17.707	.001	-.001	.002	.002
120	38	39	-1.864	1.864	-.004	.004	-.006	-.010
121	38	35	2.701	-2.701	-.001	.001	.000	-.003
122	35	40	-1.936	1.936	-.004	.004	-.007	-.007
123	39	40	.825	-.825	.028	-.028	.021	.022
124	33	34	-11.169	11.169	-.001	.001	-.001	-.001
125	33	30	8.100	-8.100	.003	-.003	.006	.006
126	34	30	11.911	-11.911	.002	-.002	.003	.002
127	34	31	1.861	-1.861	.000	.000	.000	-.002
128	34	35	-2.292	2.292	-.004	.004	-.005	-.008
129	31	36	-1.323	1.323	-.004	.004	-.007	-.006
130	35	36	.564	-.564	.025	-.025	.018	.020
131	29	30	-12.074	12.074	.001	-.001	.001	.001
132	29	26	8.533	-8.533	.002	-.002	.005	.005
133	30	26	7.272	-7.272	.001	-.001	.001	.001
134	30	31	-1.322	1.322	-.005	.005	-.007	-.010
135	30	27	2.107	-2.107	-.001	.001	-.001	-.002
136	31	32	.643	-.643	.026	-.026	.019	.020
137	27	32	-1.507	1.507	-.004	.004	-.007	-.007
138	25	26	-9.432	9.432	.000	.000	-.001	.000
139	25	22	3.319	-3.319	.002	-.002	.004	.004
140	26	22	6.940	-6.940	.001	-.001	.001	.001
141	26	27	-1.558	1.558	-.003	.003	-.005	-.007
142	26	23	2.192	-2.192	.000	.000	.000	-.002
143	23	28	-1.572	1.572	-.003	.003	-.006	-.005
144	27	28	.669	-.669	.023	-.023	.016	.018
145	21	22	-7.135	7.135	-.001	.001	-.001	-.001
146	21	18	4.605	-4.605	.002	-.002	.004	.004
147	22	18	2.772	-2.772	.001	-.001	.002	.002
148	22	23	-1.849	1.849	-.003	.003	-.004	-.006
149	22	19	1.544	-1.544	.000	.000	.000	-.002
150	19	24	-1.100	1.100	-.003	.003	-.005	-.005
151	23	24	.469	-.469	.020	-.020	.014	.016
152	17	18	-6.178	6.178	.000	.000	.000	.000
153	17	14	2.878	-2.878	.002	-.002	.003	.004
154	18	14	2.097	-2.097	.001	-.001	.001	.001
155	18	19	-1.326	1.326	-.003	.003	-.005	-.007
156	19	20	.305	-.305	.019	-.019	.014	.015
157	18	15	1.005	-1.005	.000	.000	.000	-.001
158	15	20	-.713	.713	-.003	.003	-.005	-.005
159	13	14	-3.961	3.961	.000	.000	.000	.000
160	13	10	1.893	-1.893	.001	-.001	.002	.003
161	14	10	1.492	-1.492	.000	.000	.001	.001
162	14	11	.681	-.681	.000	.000	.000	-.001
163	14	15	-.855	.855	-.002	.002	-.004	-.005
164	11	16	-.482	.482	-.002	.002	-.003	-.004
165	15	16	.206	-.206	.016	-.016	.011	.012
166	9	10	-2.536	2.536	.000	.000	.000	.000
167	9	6	1.096	-1.096	.001	-.001	.001	.002
168	10	6	-.987	.987	.000	.000	.001	.000
169	10	7	.559	-.559	.000	.000	.000	-.001

170	10	11	-3.350	.550	-.002	.002	-.003	-.004
171	7	12	-.397	.397	-.001	.001	-.003	-.003
172	11	12	.169	-.169	.012	-.012	.008	.009
173	5	6	-1.154	1.154	.000	.000	.000	.000
174	5	2	-.169	.169	.000	.000	.000	.000
175	6	7	-.310	.310	-.001	.001	-.002	-.003
176	6	2	.134	-.134	.000	.000	.000	.000
177	6	3	.908	-.908	.000	.000	.000	.000
178	3	8	-.658	.658	-.001	.001	-.001	-.002
179	7	8	.280	-.280	.008	-.008	.006	.006
180	1	2	-.862	.862	.000	.000	.000	-.001
181	2	3	-.964	.964	.000	.000	.000	.000
182	3	4	-.001	.001	.003	-.003	.002	.002
183	81	77	65.745	-65.745	-.003	.003	-.006	-.006
184	78	73	27.156	-27.156	-.004	.004	-.007	-.008
185	74	69	22.362	-22.362	-.003	.003	-.005	-.006
186	70	65	18.653	-18.653	-.003	.003	-.005	-.006
187	66	61	16.954	-16.954	-.002	.002	-.004	-.005
188	62	57	15.429	-15.429	-.002	.002	-.004	-.005
189	58	53	17.039	-17.039	-.002	.002	-.004	-.005
190	54	49	14.319	-14.319	-.002	.002	-.004	-.004
191	50	45	12.598	-12.598	-.002	.002	-.004	-.004
192	46	41	15.633	-15.633	-.002	.002	-.005	-.005
193	42	37	12.314	-12.314	-.002	.002	-.004	-.005
194	38	33	10.279	-10.279	-.002	.002	-.004	-.004
195	34	29	11.335	-11.335	-.002	.002	-.004	-.005
196	30	25	12.202	-12.202	-.002	.002	-.004	-.004
197	26	21	7.136	-7.136	-.002	.002	-.003	-.003
198	22	17	7.290	-7.290	-.002	.002	-.003	-.004
199	18	13	4.626	-4.626	-.001	.001	-.002	-.003
200	14	9	3.077	-3.077	-.001	.001	-.002	-.002
201	10	5	2.068	-2.068	-.001	.001	-.001	-.001
202	6	1	1.417	-1.417	.000	.000	-.001	.000



Şekil 6.5

A-A KAFESİ : Soldan Yükleme + $W = g + 0,3p$ Düşey Yüklemesi : YD II, HZ

A-A KAFESI (SOLDAN YÜKLEME)

ÇERÇEVE BİLGİLERİ

DÜĞÜM SAYISI	CÜBÜK SAYISI	YÜKLEME SAYISI	SUPERPOZİSYON SAYISI	ELASTİSİTE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADETİ
83	182	2	1	21000000.	.30	0

CÜBÜK ÜC KUVVETLERİ

1. SUPERPOZİSYON

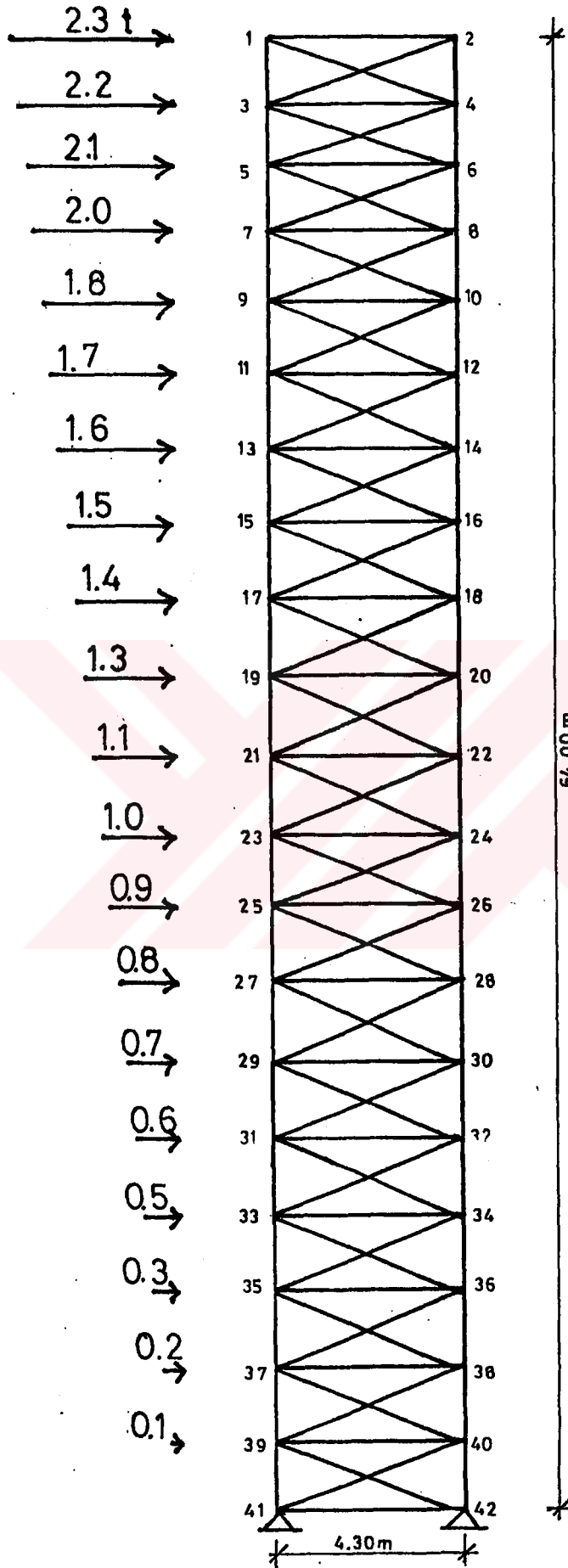
CÜBÜK	NORMAL KUVVET		KEÇME KUVVETİ		MOMENT	
	SOL DÜĞÜM	SAG DÜĞÜM	SOL ÜC	SAG ÜC	SOL ÜC	SAG ÜC
1	83	77	-427.664	437.664	.011	.011
2	77	73	-373.363	373.363	.011	.011
3	73	69	-326.744	326.744	.011	.011
4	69	65	-281.995	281.996	.013	.013
5	65	61	-235.950	235.950	.015	.015
6	61	57	-189.266	189.266	.015	.015
7	57	53	-144.268	144.268	.015	.016
8	53	49	-100.989	100.989	.016	.016
9	49	45	-60.177	60.177	.017	.017
10	45	41	-24.775	24.775	.016	.016
11	41	37	7.612	-7.612	.019	.019
12	37	33	33.773	-33.773	.015	.015
13	33	29	57.804	-57.804	.021	.021
14	29	25	74.965	-74.965	.007	.007
15	25	21	83.970	-83.970	.015	.015
16	21	17	98.282	-98.282	.015	.015
17	17	13	94.582	-94.580	.013	.013
18	13	9	74.035	-74.035	.011	.011
19	9	5	56.969	-56.969	.013	.010
20	5	1	28.997	-28.997	.003	.003
21	83	80	1721.264	-1721.264	.002	.002
22	80	76	1610.213	-1610.213	-.007	.007
23	76	72	1491.891	-1491.891	.003	.003
24	72	68	1374.495	-1374.495	-.001	.001
25	68	64	1260.065	-1260.065	.000	.000
26	64	60	1148.928	-1148.928	.001	.001
27	60	56	1040.466	-1040.466	.001	.001
28	56	52	935.351	-935.351	.001	.001
29	52	48	833.847	-833.847	.002	.002
30	48	44	735.110	-735.110	.002	.002
31	44	40	640.908	-640.908	.002	.002
32	40	36	550.266	-550.266	.003	.003
33	36	32	465.749	-465.749	.004	.004
34	32	28	385.728	-385.728	-.003	.003
35	28	24	310.188	-310.188	.005	.005
36	24	20	241.334	-241.334	.004	.004

37	20	16	178.243	-178.243	.004	-.004	.006	.007
38	16	12	122.018	-122.018	.004	-.004	.006	.007
39	12	8	73.435	-73.435	.006	-.006	.007	.011
40	8	4	30.991	-30.991	-.001	.001	-.004	-.001
41	81	82	.000	.000	-.005	.005	-.011	-.016
42	83	81	.000	.000	-.022	.022	-.032	-.023
43	83	78	-253.720	253.720	.003	-.003	.008	.005
44	81	78	117.763	-117.763	.018	-.018	.034	.024
45	81	79	-44.270	44.270	-.001	.001	.000	-.005
46	79	82	32.324	-32.324	.003	-.003	.005	.006
47	77	78	72.379	-72.379	-.018	.018	-.028	-.016
48	78	79	9.474	-9.474	-.029	.029	-.054	-.053
49	79	80	-37.536	37.536	.052	-.052	.053	.026
50	77	74	-117.483	117.483	-.001	.001	-.003	.000
51	78	74	-3.607	3.607	.026	-.026	.044	.038
52	78	75	-121.460	121.460	-.001	.001	-.003	-.001
53	75	80	88.465	-88.465	-.003	.003	.002	-.011
54	73	74	59.777	-59.777	-.024	.024	-.033	-.026
55	74	75	87.919	-87.919	-.017	.017	-.036	-.028
56	75	76	-40.956	40.956	.014	-.014	.027	-.006
57	73	70	-95.207	95.207	-.001	.001	-.003	-.001
58	74	70	-9.601	9.601	.022	-.022	.036	.034
59	74	71	-132.414	132.414	-.005	.005	-.012	-.012
60	71	76	96.459	-96.459	.007	-.007	.015	.009
61	69	70	59.344	-59.344	-.027	.027	-.037	-.029
62	69	66	-92.847	92.847	-.001	.001	-.003	-.001
63	70	66	1.182	-1.182	.024	-.024	.040	.036
64	70	67	-131.036	131.036	-.003	.003	-.007	-.009
65	67	72	95.453	-95.453	.003	-.003	.011	.001
66	65	66	61.232	-61.232	-.032	.032	-.043	-.035
67	65	62	-94.474	94.474	-.001	.001	-.003	-.001
68	66	62	10.858	-10.858	.025	-.025	.041	.037
69	66	63	-126.523	126.523	-.002	.002	-.005	-.007
70	63	68	92.159	-92.159	.003	-.003	.011	.001
71	61	62	62.718	-62.718	-.035	.035	-.046	-.040
72	61	58	-95.275	95.275	-.001	.001	-.002	-.001
73	62	58	15.953	-15.953	.024	-.024	.041	.037
74	62	59	-121.541	121.541	-.002	.002	-.004	-.006
75	59	64	88.526	-88.526	.004	-.004	.012	.002
76	57	58	62.226	-62.226	-.037	.037	-.048	-.042
77	57	54	-93.150	93.150	-.001	.001	-.002	-.001
78	58	54	17.730	-17.730	.024	-.024	.041	.037
79	58	55	-117.477	117.477	-.002	.002	-.004	-.005
80	55	60	85.568	-85.568	.004	-.004	.012	.003
81	70	71	99.997	-99.997	-.020	.020	-.038	-.036
82	71	72	-40.513	40.513	.021	-.021	.033	-.001
83	66	67	99.926	-99.926	-.019	.019	-.036	-.035
84	67	68	-39.119	39.119	.023	-.023	.033	.001
85	62	63	96.677	-96.677	-.018	.018	-.033	-.032
86	63	64	-37.578	37.578	.017	-.017	.028	-.002
87	58	59	92.644	-92.644	-.017	.017	-.031	-.030
88	59	60	-36.322	36.322	.013	-.013	.024	-.005
89	53	54	62.009	-62.009	-.037	.037	-.048	-.043
90	53	50	-90.983	90.983	-.001	.001	-.002	-.001
91	54	50	17.851	-17.851	.024	-.024	.040	.037
92	54	53	89.904	-89.904	-.017	.017	-.031	-.031
93	54	51	-112.407	112.407	-.002	.002	-.003	-.004
94	55	56	-34.754	34.754	.013	-.013	.024	-.005
95	51	56	81.869	-81.869	.004	-.004	.013	.003
96	49	50	61.120	-61.120	-.038	.038	-.049	-.044
97	49	46	-87.875	87.875	-.001	.001	-.003	-.001
98	50	46	16.081	-16.081	.024	-.024	.039	.037
99	50	47	-106.932	106.932	-.001	.001	-.003	-.004
100	50	51	86.215	-86.215	-.016	.016	-.029	-.028
101	51	52	-33.058	33.058	.008	-.008	.020	-.008
102	47	52	77.877	-77.877	.005	-.005	.014	.004

103	45	46	57.875	-57.875	-.039	.039	-.051	-.046
104	45	42	-81.059	81.059	-.001	.001	-.002	-.001
105	46	42	14.006	-14.006	.024	-.024	.040	.037
106	46	47	81.703	-81.703	-.015	.015	-.027	-.026
107	47	48	-31.759	31.759	.004	-.004	.017	-.011
108	46	43	-102.729	102.729	-.001	.001	-.002	-.003
109	43	48	74.816	-74.816	.005	-.005	.014	.005
110	41	42	56.571	-56.571	-.040	.040	-.052	-.046
111	41	38	-77.262	77.262	-.001	.001	-.003	-.002
112	42	38	12.809	-12.809	.024	-.024	.040	.038
113	42	43	79.372	-79.372	-.015	.015	-.027	-.027
114	42	39	-95.853	95.853	-.001	.001	-.002	-.002
115	39	44	69.905	-69.905	.005	-.005	.014	.004
116	43	44	-29.632	29.632	.003	-.003	.015	-.011
117	37	38	52.697	-52.697	-.039	.039	-.051	-.046
118	37	34	-69.421	69.421	-.002	.002	-.004	-.002
119	38	34	11.066	-11.066	.024	-.024	.039	.038
120	38	39	73.744	-73.744	-.014	.014	-.026	-.025
121	38	35	-30.453	30.453	-.001	.001	-.003	-.003
122	35	40	65.870	-65.870	.006	-.006	.015	.005
123	39	40	-27.962	27.962	.000	.000	.013	-.014
124	33	34	52.078	-52.078	-.041	.041	-.054	-.048
125	33	30	-66.737	66.737	.001	-.001	-.001	.003
126	34	39	9.405	-9.405	.027	-.027	.043	.043
127	34	31	-81.135	81.135	-.002	.002	-.005	-.005
128	34	35	70.885	-70.885	-.013	.013	-.025	-.023
129	31	36	59.102	-59.102	.005	-.005	.013	.004
130	35	36	-25.088	25.088	-.003	.003	.011	-.015
131	29	30	47.799	-47.799	-.030	.030	-.038	-.035
132	29	26	-58.097	58.097	-.003	.003	-.008	-.006
133	30	26	5.413	-5.413	.014	-.014	.022	.022
134	30	31	63.117	-63.117	-.014	.014	-.025	-.025
135	30	27	-74.348	74.348	-.003	.003	-.008	-.007
136	31	32	-22.978	22.978	.010	-.010	.018	-.002
137	27	32	54.151	-54.151	.002	-.002	.009	-.001
138	25	26	42.482	-42.482	-.028	.028	-.036	-.032
139	25	22	-47.830	47.830	-.001	.001	-.001	-.001
140	26	22	3.816	-3.816	.021	-.021	.035	.032
141	26	27	57.990	-57.990	-.010	.010	-.019	-.019
142	26	23	-67.579	67.579	.000	.000	.000	.000
143	23	28	49.200	-49.200	.007	-.007	.017	.007
144	27	28	-20.900	20.900	.006	-.006	.017	-.009
145	21	22	39.878	-39.878	-.036	.036	-.046	-.043
146	21	18	-41.907	41.907	.000	.000	-.001	.001
147	22	18	3.650	-3.650	.020	-.020	.033	.032
148	22	23	53.957	-53.957	-.010	.010	-.019	-.017
149	22	19	-57.396	57.396	.000	.000	-.002	-.001
150	19	24	41.795	-41.795	.007	-.007	.016	.007
151	23	24	-17.745	17.745	-.014	.014	.000	-.022
152	17	18	34.741	-34.741	-.032	.032	-.042	-.037
153	17	14	-31.820	31.820	-.001	.001	-.003	-.001
154	18	14	2.439	-2.439	.019	-.019	.031	.031
155	18	19	45.857	-45.857	-.012	.012	-.023	-.021
156	19	20	-15.045	15.045	-.009	.009	.005	-.018
157	18	15	-48.669	48.669	-.001	.001	-.003	-.001
158	15	20	35.437	-35.437	.007	-.007	.017	.007
159	13	14	30.405	-30.405	-.028	.028	-.037	-.033
160	13	10	-23.207	23.207	-.001	.001	-.002	.000
161	14	10	2.369	-2.369	.018	-.018	.029	.029
162	14	11	-38.244	38.244	-.001	.001	-.004	-.001
163	14	15	39.819	-39.819	-.011	.011	-.022	-.019
164	11	16	27.847	-27.847	.007	-.007	.017	.007
165	13	16	-11.824	11.824	-.012	.012	.002	-.020
166	9	10	26.416	-26.416	-.023	.023	-.030	-.026
167	9	6	-15.001	15.001	-.001	.001	-.003	.001
168	10	6	1.495	-1.495	.015	-.015	.023	.025

169	10	7	-26.643	-26.643	-.002	.002	-.008	-.004
170	10	11	32.339	-32.339	-.010	.010	-.020	-.017
171	7	12	19.411	-19.411	.006	-.006	.014	.005
172	11	12	-8.246	8.246	-.012	.012	.001	-.020
173	5	6	19.008	-19.008	-.012	.012	-.016	-.013
174	5	2	-1.279	1.279	-.002	.002	-.005	-.001
175	6	7	22.916	-22.916	-.009	.009	-.016	-.016
176	6	2	1.013	-1.013	.007	-.007	.011	.013
177	6	3	-17.339	17.339	-.003	.003	-.007	-.006
178	3	8	12.642	-12.642	.001	-.001	.006	.000
179	7	8	-5.360	5.360	-.002	.002	.003	-.007
180	1	2	19.188	-19.188	-.003	.003	-.003	-.002
181	2	3	18.406	-18.406	-.006	.006	-.010	-.011
182	3	4	-.001	.001	.008	-.008	.011	.001





B-B KAFESİ : Soldan Yükleme : YD II, HZ

Şekil 6.6

B-B KAFESI

CERCEVE BILGILERI

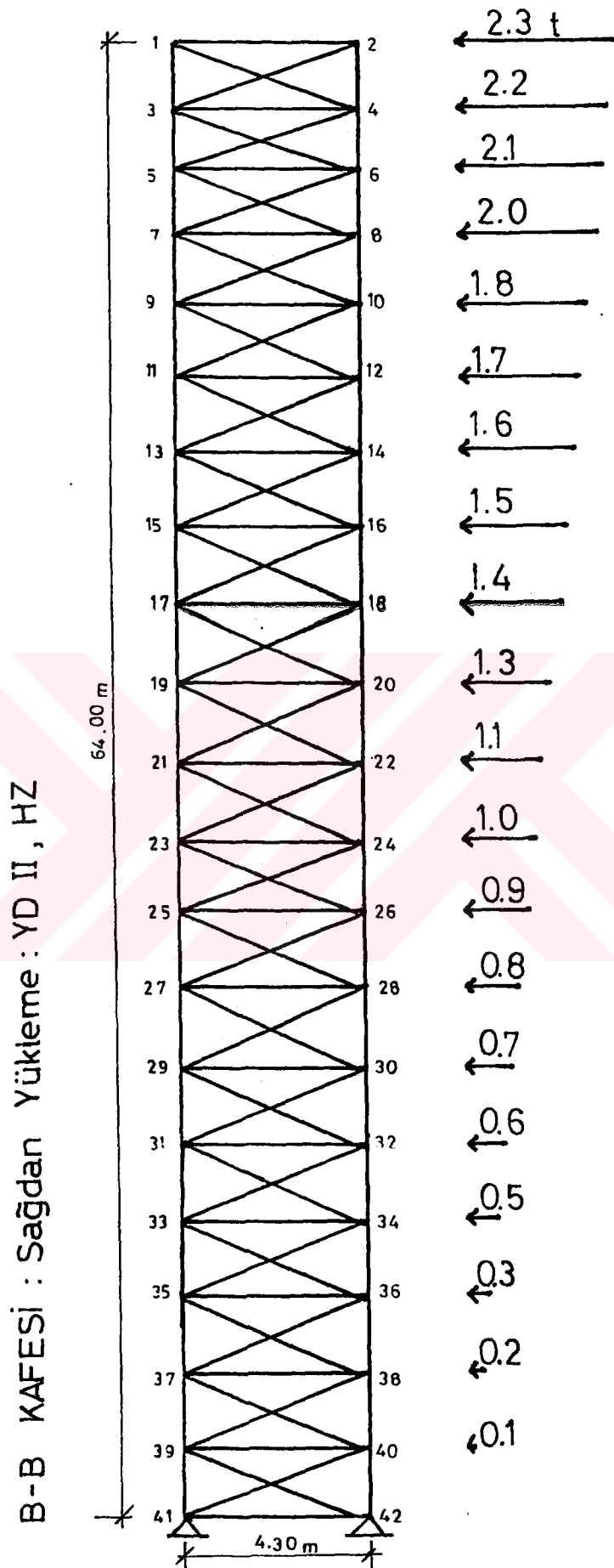
DUGUN SAYISI	CUBUK SAYISI	YUKLENE SAYISI	SUPERPOZISYON SAYISI	ELASTISITE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADEDI
42	81	1	1	21000000.	.30	0

CUBUK UC KUVVETLERI

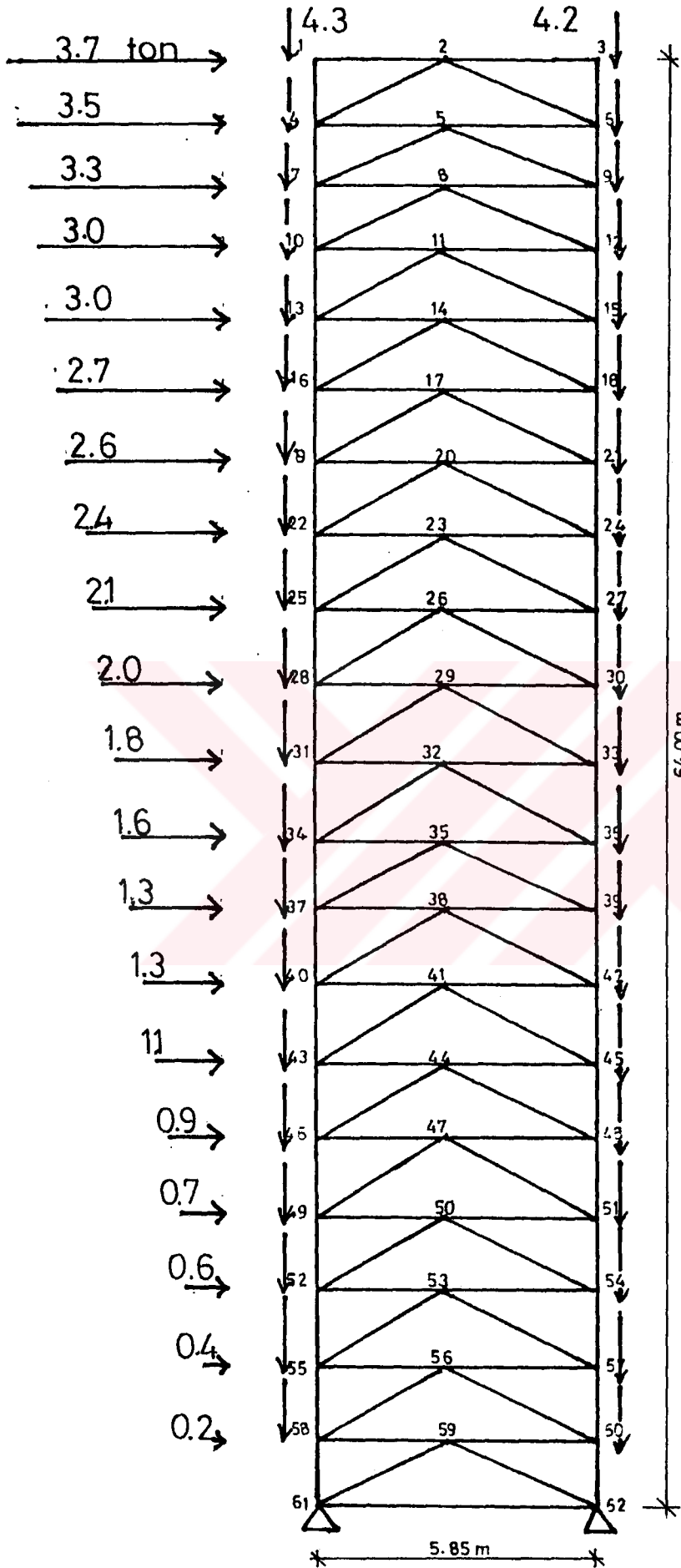
1. SUPERPOZISYON

CUBUK	NORMAL KUVVET		KESME KUVVETI		MOMENT	
	SOL DUGUN	SAG DUGUN	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	41	42	-.006	.006	-.008	.008
2	41	40	-30.371	30.371	-.004	.004
3	42	40	255.725	-255.725	.006	-.006
4	41	39	-237.036	237.036	.015	-.015
5	39	40	23.929	-23.929	-.013	.013
6	38	40	237.023	-237.023	.016	-.016
7	39	38	-30.224	30.224	-.006	.006
8	39	37	-218.422	218.422	.013	-.013
9	37	38	23.825	-23.825	-.014	.014
10	37	36	-29.934	29.934	-.006	.006
11	38	36	218.409	-218.409	.014	-.014
12	37	35	-199.986	199.986	.013	-.013
13	35	36	23.594	-23.594	-.014	.014
14	35	34	-29.554	29.554	-.006	.006
15	36	34	199.973	-199.973	.014	-.014
16	35	33	-191.785	191.785	.013	-.013
17	33	34	23.294	-23.294	-.013	.013
18	33	32	-28.984	28.984	-.006	.006
19	34	32	181.771	-181.771	.013	-.013
20	33	31	-163.934	163.934	.013	-.013
21	31	32	22.845	-22.845	-.013	.013
22	31	30	-28.223	28.223	-.006	.006
23	32	30	163.921	-163.921	.013	-.013
24	31	29	-146.551	146.551	.013	-.013
25	29	30	22.246	-22.246	-.013	.013
26	30	28	146.539	-146.539	.013	-.013
27	29	28	-27.336	27.336	-.005	.005
28	29	27	-129.716	129.716	.012	-.012
29	27	28	21.546	-21.546	-.012	.012
30	27	26	-26.322	26.322	-.005	.005
31	28	26	129.704	-129.704	.012	-.012
32	27	25	-113.504	113.504	.012	-.012
33	25	26	20.747	-20.747	-.012	.012
34	26	24	113.493	-113.493	.012	-.012
35	25	24	-25.182	25.182	-.005	.005
36	25	23	-97.995	97.995	.011	-.011
37	23	24	19.848	-19.848	-.011	.011
38	23	22	-23.876	23.876	-.005	.005
39	23	21	-83.290	83.290	.011	-.011

40	24	22	97.984	-97.984	.011	-.011	.019	.017
41	21	22	18.819	-18.819	-.011	.011	-.022	-.022
42	21	20	-22.431	22.431	-.004	.004	-.011	-.012
43	22	20	83.280	-83.280	.011	-.011	.017	.017
44	21	19	-69.474	69.474	.010	-.010	.017	.016
45	19	20	17.580	-17.580	-.010	.010	-.020	-.021
46	19	18	-20.821	20.821	-.004	.004	-.011	-.011
47	20	18	69.455	-69.455	.010	-.010	.016	.015
48	19	17	-56.651	56.651	.010	-.010	.015	.015
49	17	19	15.411	-15.411	-.009	.009	-.019	-.019
50	17	16	-19.086	19.086	-.004	.004	-.009	-.010
51	18	16	56.642	-56.642	.009	-.009	.015	.015
52	17	15	-44.896	44.896	.007	-.007	.013	.010
53	15	16	15.045	-15.045	-.009	.009	-.020	-.018
54	16	14	44.887	-44.887	.007	-.007	.013	.011
55	15	14	-17.204	17.204	-.005	.005	-.012	-.012
56	13	15	-34.297	34.297	.013	-.013	.020	.022
57	13	14	13.554	-13.554	-.010	.010	-.022	-.021
58	13	12	-15.171	15.171	-.005	.005	-.014	-.014
59	14	12	34.288	-34.288	.013	-.013	.022	.020
60	13	11	-24.349	24.349	.011	-.011	.016	.018
61	11	12	11.960	-11.960	-.010	.010	-.019	-.021
62	12	10	24.339	-24.339	.009	-.009	.014	.014
63	11	10	-13.009	13.009	-.005	.005	-.012	-.013
64	11	9	-16.931	16.931	.008	-.008	.014	.013
65	9	10	10.249	-10.249	-.010	.010	-.020	-.020
66	9	8	-10.693	10.693	-.004	.004	-.010	-.011
67	10	8	16.922	-16.922	.012	-.012	.019	.019
68	9	7	-10.339	10.339	.011	-.011	.017	.017
69	7	8	8.430	-8.430	-.009	.009	-.019	-.020
70	7	6	-8.240	8.240	-.004	.004	-.010	-.009
71	8	6	10.330	-10.330	.008	-.008	.012	.014
72	7	5	-5.257	5.257	.007	-.007	.011	.013
73	5	6	6.495	-6.495	-.007	.007	-.014	-.014
74	5	4	-5.632	5.632	-.003	.003	-.007	-.006
75	6	4	5.250	-5.250	.006	-.006	.009	.011
76	5	3	-1.783	1.783	.005	-.005	.008	.010
77	3	4	4.440	-4.440	-.004	.004	-.009	-.010
78	3	2	-2.885	2.885	-.001	.001	-.004	-.003
79	4	2	1.779	-1.779	.004	-.004	.005	.008
80	3	1	-.002	.002	.002	-.002	.003	.004
81	1	2	2.278	-2.278	-.002	.002	-.004	-.005



Şekil 6.7



C-C KAFESİ : Soldan Yükleme + $W = g + 0,3p$ Düşey Yüklemesi: YDII, HZ

Şekil 6.8

C-C KESİTİ VERİLERİ (SOLDAN YÜKLEME)

CERÇEVE BİLGİLERİ

DÜĞÜM SAYISI	CUBUK SAYISI	YÜKLEME SAYISI	SUPERPOZİSYON SAYISI	ELASTİSİTE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADETİ
62	121	2	1	21000000.	.30	0

CUBUK UC KUVVETLERİ

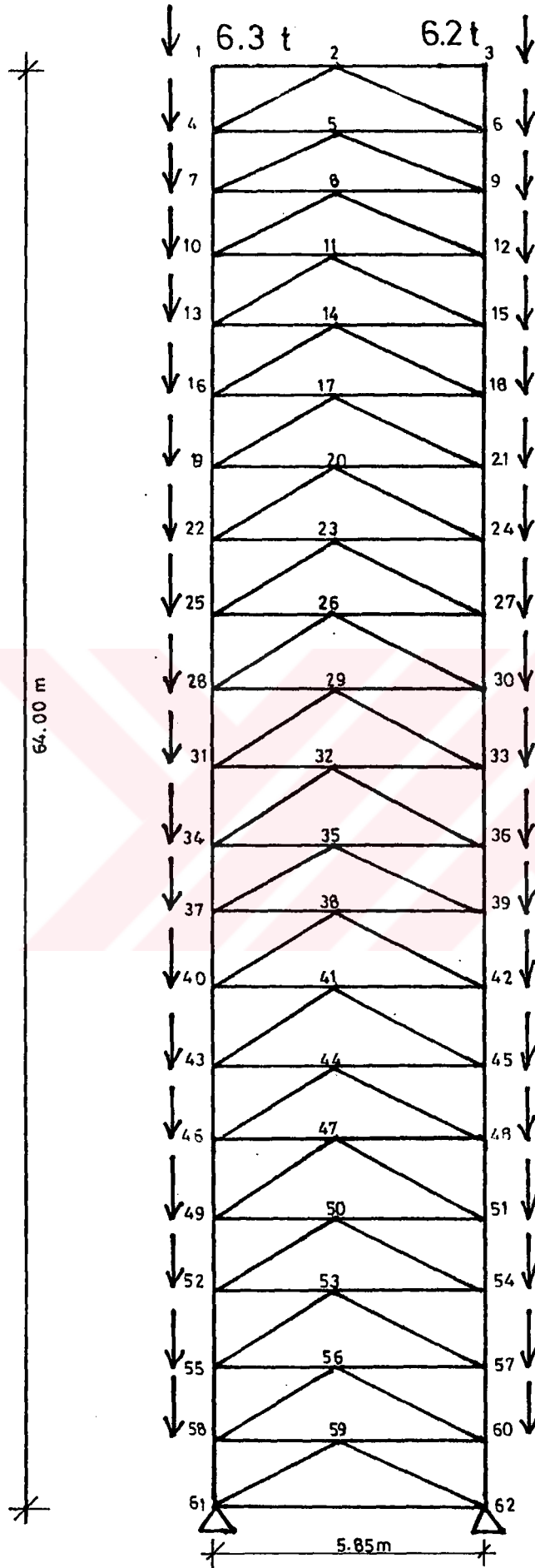
1. SUPERPOZİSYON

CUBUK	SOL DÜĞÜM	SAĞ DÜĞÜM	NORMAL KUVVET		KESME KUVVETİ		MOMENT	
			SOL UC	SAĞ UC	SOL UC	SAĞ UC	SOL UC	SAĞ UC
1	61	62	-7.307	7.307	-.001	.001	-.002	-.002
2	62	60	348.214	-348.214	.000	.000	.001	.000
3	59	62	22.116	-22.116	.001	-.001	.002	.001
4	61	59	-37.259	37.259	.000	.000	-.001	.000
5	61	58	-179.010	179.010	.002	-.002	.004	.003
6	59	60	-7.276	7.276	-.005	.005	.000	-.005
7	58	59	30.891	-30.891	-.001	.001	-.003	-.002
8	56	60	22.016	-22.016	.002	-.002	.003	.003
9	59	56	-37.080	37.080	-.001	.001	-.003	-.002
10	60	57	323.270	-323.270	.001	-.001	.002	.001
11	58	55	-162.530	162.530	.002	-.002	.002	.003
12	55	56	30.784	-30.784	-.002	.002	-.004	-.003
13	56	57	-7.203	7.203	.000	.000	.002	-.002
14	53	57	21.803	-21.803	.001	-.001	.002	.001
15	55	53	-36.720	36.720	-.001	.001	-.002	-.002
16	57	54	296.531	-296.531	.000	.000	.000	.000
17	55	52	-146.252	146.252	.002	-.002	.003	.003
18	52	53	30.519	-30.519	-.001	.001	-.004	-.003
19	53	54	-7.098	7.098	.001	-.001	.003	-.002
20	50	54	21.484	-21.484	.001	-.001	.003	.001
21	52	50	-36.183	36.183	-.001	.001	-.002	-.002
22	54	51	274.094	-274.094	.000	.000	.000	.000
23	52	49	-130.275	130.275	.002	-.002	.003	.003
24	49	50	30.109	-30.109	-.001	.001	-.004	-.003
25	50	51	-6.959	6.959	.000	.000	.002	-.002
26	47	51	21.061	-21.061	.001	-.001	.003	.001
27	51	48	250.056	-250.056	.000	.000	.000	.000
28	49	47	-35.471	35.471	-.001	.001	-.002	-.002
29	49	46	-114.697	114.697	.002	-.002	.003	.003
30	46	47	29.553	-29.553	-.001	.001	-.004	-.003
31	47	48	-6.784	6.784	.000	.000	.002	-.002
32	44	48	20.533	-20.533	.001	-.001	.003	.001
33	46	44	-34.582	34.582	-.001	.001	-.002	-.002
34	48	45	226.516	-226.516	.000	.000	.001	.000
35	46	43	-99.617	99.617	.002	-.002	.003	.003
36	43	44	28.854	-28.854	-.001	.001	-.003	-.003
37	44	45	-6.574	6.574	.000	.000	.002	-.002
38	41	46	10.000	-10.000	.001	-.001	.002	.001

39	43	41	-33.509	33.509	.001	.001	.000	.001
40	45	42	203.578	-203.578	.000	.000	.001	.000
41	43	40	-35.132	35.132	.002	-.002	.003	.003
42	40	41	27.999	-27.999	-.001	.001	-.003	-.003
43	41	42	-6.328	6.328	.000	.000	.002	-.002
44	38	42	19.153	-19.153	.001	-.001	.003	.001
45	42	39	181.341	-181.341	.000	.000	.000	.000
46	40	38	-32.260	32.260	-.001	.001	-.002	-.001
47	40	37	-71.360	71.360	.001	-.001	.002	.002
48	37	38	26.967	-26.967	-.001	.001	-.004	-.003
49	38	39	-6.080	6.080	-.002	.002	.002	-.003
50	35	39	18.397	-18.397	.002	-.002	.004	.002
51	39	36	159.816	-159.816	.001	-.001	.001	.001
52	37	35	-30.989	30.989	-.001	.001	-.002	-.001
53	37	34	-58.294	58.294	.002	-.002	.003	.003
54	35	36	-5.764	5.764	-.003	.003	.001	-.004
55	34	35	25.981	-25.981	-.001	.001	-.004	-.003
56	32	36	17.447	-17.447	.002	-.002	.003	.002
57	34	32	-29.389	29.389	-.001	.001	-.002	-.001
58	36	33	139.186	-139.186	.001	-.001	.001	.001
59	34	31	-46.124	46.124	.002	-.002	.003	.003
60	31	32	24.694	-24.694	-.001	.001	-.004	-.003
61	32	33	-5.413	5.413	-.003	.003	.001	-.004
62	29	33	16.381	-16.381	.001	-.001	.003	.002
63	31	29	-27.593	27.593	-.001	.001	-.002	-.001
64	33	30	119.563	-119.563	.001	-.001	.001	.001
65	31	28	-34.960	34.960	.002	-.002	.003	.003
66	29	29	23.236	-23.236	-.001	.001	-.003	-.003
67	29	30	-5.029	5.029	-.003	.003	.001	-.004
68	26	30	15.222	-15.222	.001	-.001	.003	.002
69	29	26	-25.640	25.640	-.001	.001	-.002	-.001
70	30	27	101.033	-101.033	.001	-.001	.001	.001
71	28	25	-24.891	24.891	.001	-.001	.002	.002
72	25	26	21.639	-21.639	-.001	.001	-.004	-.003
73	26	27	-4.627	4.627	-.002	.002	.001	-.003
74	23	27	14.004	-14.004	.001	-.001	.003	.002
75	25	23	-23.590	23.590	-.001	.001	-.002	-.001
76	27	24	83.653	-83.653	.000	.000	.001	.000
77	25	22	-15.971	15.971	.002	-.002	.004	.004
78	22	23	19.996	-19.996	-.001	.001	-.004	-.003
79	23	24	-4.169	4.169	-.003	.003	.001	-.004
80	20	24	12.615	-12.615	.002	-.002	.003	.002
81	22	20	-21.246	21.246	-.001	.001	-.003	-.002
82	24	21	67.583	-67.583	.001	-.001	.002	.001
83	22	19	-8.364	8.364	.002	-.002	.003	.003
84	19	20	18.096	-18.096	-.001	.001	-.004	-.003
85	20	21	3.670	-3.670	.003	-.003	.002	-.002
86	17	21	11.108	-11.108	.001	-.001	.003	.001
87	21	19	52.939	-52.939	.000	.000	.000	.000
88	19	17	-18.719	18.719	-.001	.001	-.002	-.002
89	19	16	-2.178	2.178	.001	-.001	.002	.002
90	16	17	16.016	-16.016	-.001	.001	-.004	-.003
91	17	18	-3.151	3.151	-.002	.002	.002	-.004
92	14	18	9.528	-9.528	.002	-.002	.004	.003
93	18	15	39.784	-39.784	.001	-.001	.002	.002
94	16	14	-16.052	16.052	-.001	.001	-.002	-.001
95	16	13	2.519	-2.519	.002	-.002	.004	.004
96	13	14	13.870	-13.870	-.001	.001	-.004	-.003
97	14	15	-2.575	2.575	-.004	.004	.000	-.005
98	11	15	7.792	-7.792	.001	-.001	.003	.002
99	15	12	28.266	-28.266	.001	-.001	.001	.001
100	13	11	-13.125	13.125	-.001	.001	-.002	-.001
101	13	10	5.576	-5.576	.002	-.002	.002	.003
102	10	11	11.446	-11.446	-.001	.001	-.003	-.003
103	11	12	-2.001	2.001	-.003	.003	.001	-.003
104	9	12	6.054	-6.054	.001	-.001	.002	.001

105	10	8	-10.198	10.198	.000	.000	-.002	-.001
106	12	9	19.389	-19.389	.001	-.001	.001	.001
107	10	7	6.992	-6.992	.001	-.001	.002	.002
108	7	8	9.972	-9.972	-.001	.001	-.002	-.002
109	8	9	-1.369	1.369	-.002	.002	.001	-.002
110	5	9	4.143	-4.143	.001	-.001	.002	.001
111	7	5	-6.977	6.977	.000	.000	-.001	-.001
112	9	6	10.317	-10.317	.000	.000	.003	.001
113	7	4	6.603	-6.603	.001	-.001	.001	.002
114	4	5	6.449	-6.449	-.001	.001	-.002	-.001
115	5	6	-1.699	1.699	.000	.000	.001	-.001
116	2	6	2.116	-2.116	.000	.000	.001	.000
117	6	3	4.160	-4.160	.000	.000	.000	.000
118	4	2	-3.562	3.562	.000	.000	-.001	-.001
119	4	1	4.300	-4.300	.000	.000	.001	.001
120	1	2	3.550	-3.550	.000	.000	-.001	-.001
121	2	3	.000	.000	.000	.000	.001	.000





C - C KAFESİ: $W = g + p$ Düşey Yükleme: YD I, H

Şekil 6.9

C-C KESİTİ VERİLERİ (DÜŞEY YÜKLEME)

CERÇEVE BİLGİLERİ

DÜĞÜM SAYISI	CUBUK SAYISI	YÜKLEME SAYISI	SUPERPOZİSYON SAYISI	ELASTİSİTE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADEDİ
62	121	1	1	21000000.	.30	0

CUBUK UC KUVVETLERİ

1. SUPERPOZİSYON

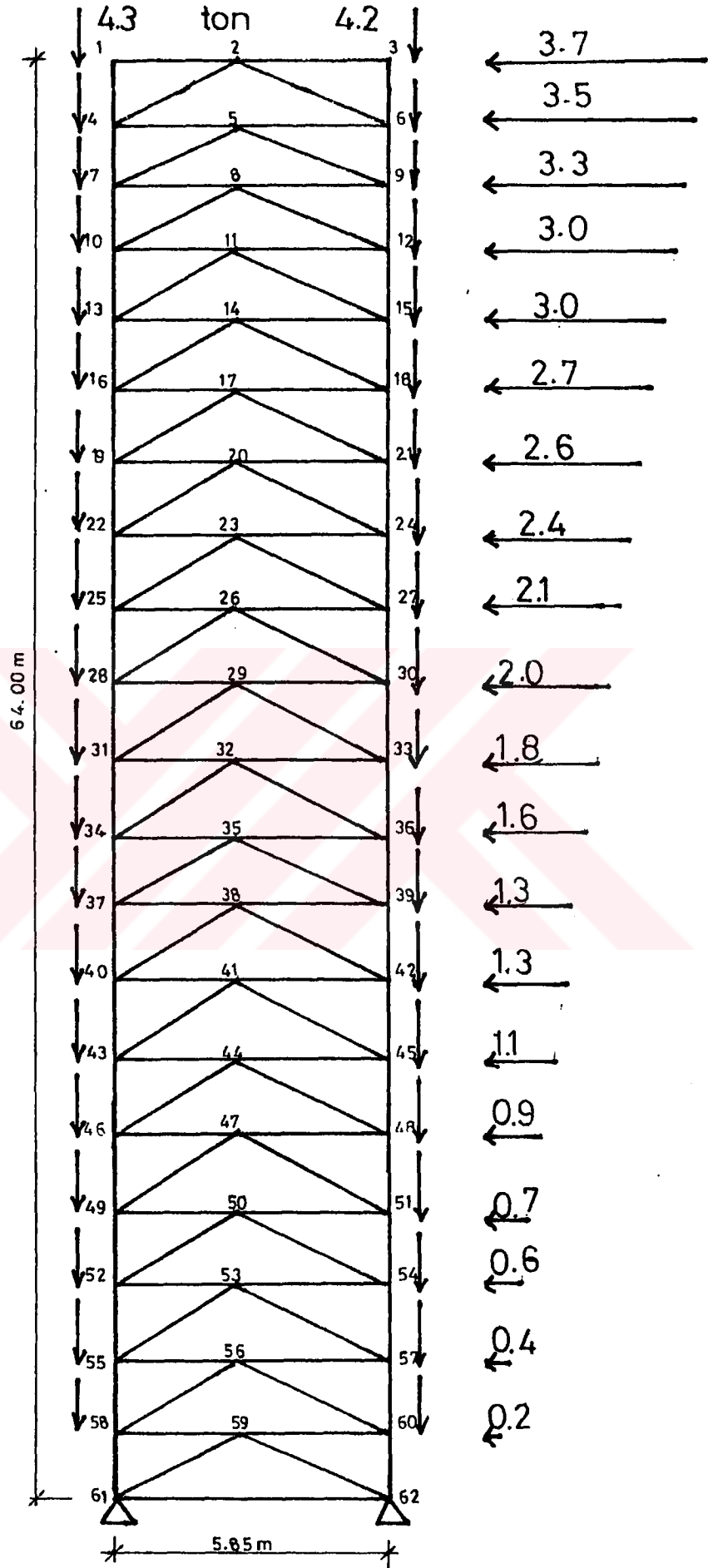
CUBUK	NORMAL KUVVET		KESME KUVVETİ		MOMENT	
	SOL DÜĞÜM	SAG DÜĞÜM	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	61	62	.000	.000	.000	.000
2	62	60	123.199	-123.199	.000	.000
3	59	62	.002	-.002	.000	.000
4	61	59	.001	-.001	.000	.000
5	61	58	126.001	-126.001	.000	.000
6	59	60	.000	.000	.002	-.002
7	58	59	.000	.000	.000	.000
8	56	60	.002	-.002	.000	.000
9	58	56	.000	.000	.000	.000
10	60	57	117.039	-117.039	.000	.000
11	58	55	119.701	-119.701	.000	.000
12	55	56	.000	.000	.000	.000
13	56	57	.000	.000	.002	-.002
14	53	57	.002	-.002	.000	.000
15	55	53	.000	.000	.000	.000
16	57	54	110.879	-110.879	.000	.000
17	55	52	113.401	-113.401	.000	.000
18	52	53	.000	.000	.000	.000
19	53	54	.000	.000	.002	-.002
20	50	54	.002	-.002	.000	.000
21	52	50	.000	.000	.000	.000
22	54	51	104.719	-104.719	.000	.000
23	52	49	107.101	-107.101	.000	.000
24	49	50	.000	.000	.000	.000
25	50	51	.000	.000	.002	-.002
26	47	51	.002	-.002	.000	.000
27	51	49	98.559	-98.559	.000	.000
28	49	47	.000	.000	.000	.000
29	49	46	100.801	-100.801	.000	.000
30	46	47	.000	.000	.000	.000
31	47	48	.000	.000	.002	-.002
32	44	48	.002	-.002	.000	.000
33	46	44	.000	.000	.000	.000
34	48	45	92.399	-92.399	.000	.000
35	46	43	94.501	-94.501	.000	.000
36	43	44	.000	.000	.000	.000
37	44	45	.000	.000	.002	-.002
38	41	45	.000	.000	.000	.000

39	43	41	.000	.000	.000	.000	.000	.000
40	45	42	86.239	-86.239	.000	.000	.000	.000
41	43	40	88.201	-88.201	.000	.000	.000	.000
42	40	41	.000	.000	.000	.000	.000	.000
43	41	42	.000	.000	.002	-.002	.001	.001
44	38	42	.002	-.002	.000	.000	.000	.000
45	42	39	80.079	-80.079	.000	.000	.000	.000
46	40	38	.000	.000	.000	.000	.000	.000
47	40	37	81.901	-81.901	.000	.000	.000	.000
48	37	38	.000	.000	.000	.000	.000	.000
49	38	39	.000	.000	.002	-.002	.001	.001
50	35	39	.002	-.002	.000	.000	.000	.000
51	39	36	73.920	-73.920	.000	.000	.000	.000
52	37	35	.000	.000	.000	.000	.000	.000
53	37	34	75.601	-75.601	.000	.000	.000	.000
54	35	36	.000	.000	.002	-.002	.001	.001
55	34	35	.000	.000	.000	.000	.000	.000
56	32	36	.001	-.001	.000	.000	.000	.000
57	34	32	.000	.000	.000	.000	.000	.000
58	36	33	67.760	-67.760	.000	.000	.000	.000
59	34	31	69.301	-69.301	.000	.000	.000	.000
60	31	32	.000	.000	.000	.000	.000	.000
61	32	33	.000	.000	.001	-.001	.001	.001
62	29	33	.001	-.001	.000	.000	.000	.000
63	31	29	.000	.000	.000	.000	.000	.000
64	33	30	61.600	-61.600	.000	.000	.000	.000
65	31	28	63.001	-63.001	.000	.000	.000	.000
66	28	29	.000	.000	.000	.000	.000	.000
67	29	30	.000	.000	.001	-.001	.001	.001
68	26	30	.001	-.001	.000	.000	.000	.000
69	28	26	.000	.000	.000	.000	.000	.000
70	30	27	55.440	-55.440	.000	.000	.000	.000
71	28	25	56.701	-56.701	.000	.000	.000	.000
72	25	26	.000	.000	.000	.000	.000	.000
73	26	27	.000	.000	.001	-.001	.001	.001
74	23	27	.001	-.001	.000	.000	.000	.000
75	25	23	.000	.000	.000	.000	.000	.000
76	27	24	49.279	-49.279	.000	.000	.000	.000
77	25	22	50.401	-50.401	.000	.000	.000	.000
78	22	23	.000	.000	.000	.000	.000	.000
79	23	24	.000	.000	.001	-.001	.001	.001
80	20	24	.001	-.001	.000	.000	.000	.000
81	22	20	.000	.000	.000	.000	.000	.000
82	24	21	43.120	-43.120	.000	.000	.000	.000
83	22	19	44.100	-44.100	.000	.000	.000	.000
84	19	20	.000	.000	.000	.000	.000	.000
85	20	21	.000	.000	.001	-.001	.001	.001
86	17	21	.001	-.001	.000	.000	.000	.000
87	21	18	36.960	-36.960	.000	.000	.000	.000
88	19	17	.000	.000	.000	.000	.000	.000
89	19	16	37.800	-37.800	.000	.000	.000	.000
90	16	17	.000	.000	.000	.000	.000	.000
91	17	18	.000	.000	.001	-.001	.000	.001
92	14	18	.001	-.001	.000	.000	.000	.000
93	18	15	30.800	-30.800	.000	.000	.000	.000
94	16	14	.000	.000	.000	.000	.000	.000
95	16	13	31.500	-31.500	.000	.000	.000	.000
96	13	14	.000	.000	.000	.000	.000	.000
97	14	15	.000	.000	.001	-.001	.000	.000
98	11	15	.001	-.001	.000	.000	.000	.000
99	15	12	24.640	-24.640	.000	.000	.000	.000
100	13	11	.000	.000	.000	.000	.000	.000
101	13	10	25.200	-25.200	.000	.000	.000	.000
102	10	11	.000	.000	.000	.000	.000	.000
103	11	12	.000	.000	.001	-.001	.000	.000
104	11	12	.000	.000	.000	.000	.000	.000

105	10	8	.000	.000	.000	.000	.000	.000
106	12	9	18.480	-18.480	.000	.000	.000	.000
107	10	7	18.900	-18.900	.000	.000	.000	.000
108	7	8	.000	.000	.000	.000	.000	.000
109	8	9	.000	.000	.000	.000	.000	.000
110	5	9	.000	.000	.000	.000	.000	.000
111	7	5	.000	.000	.000	.000	.000	.000
112	9	6	12.320	-12.320	.000	.000	.000	.000
113	7	4	12.500	-12.500	.000	.000	.000	.000
114	4	5	.000	.000	.000	.000	.000	.000
115	5	6	.000	.000	.000	.000	.000	.000
116	2	6	.000	.000	.000	.000	.000	.000
117	6	3	5.160	-5.160	.000	.000	.000	.000
118	4	2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
119	4	1	5.300	-5.300	.000	.000	.000	.000
120	1	2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
121	2	3	.000	.000	.000	.000	.000	.000



C-C KAFESİ : Sağdan Yükleme + ($W = g + 0,3p$) Düşey Yükleme: YD II, HZ



Şekil 6.10

C-C KESİTİ VERİLERİ (SAGDAN YUKLENE)

CERCEVE BİLGİLERİ

DUGUN SAYISI	CUBUK SAYISI	YUKLENE SAYISI	SUPERPOZİSYON SAYISI	ELASTİSİTE MODULU	POISSON ORANI	YAY AĞEDİ
62	121	2	1	21000000.	.30	0

CUBUK UC KUVVETLERİ

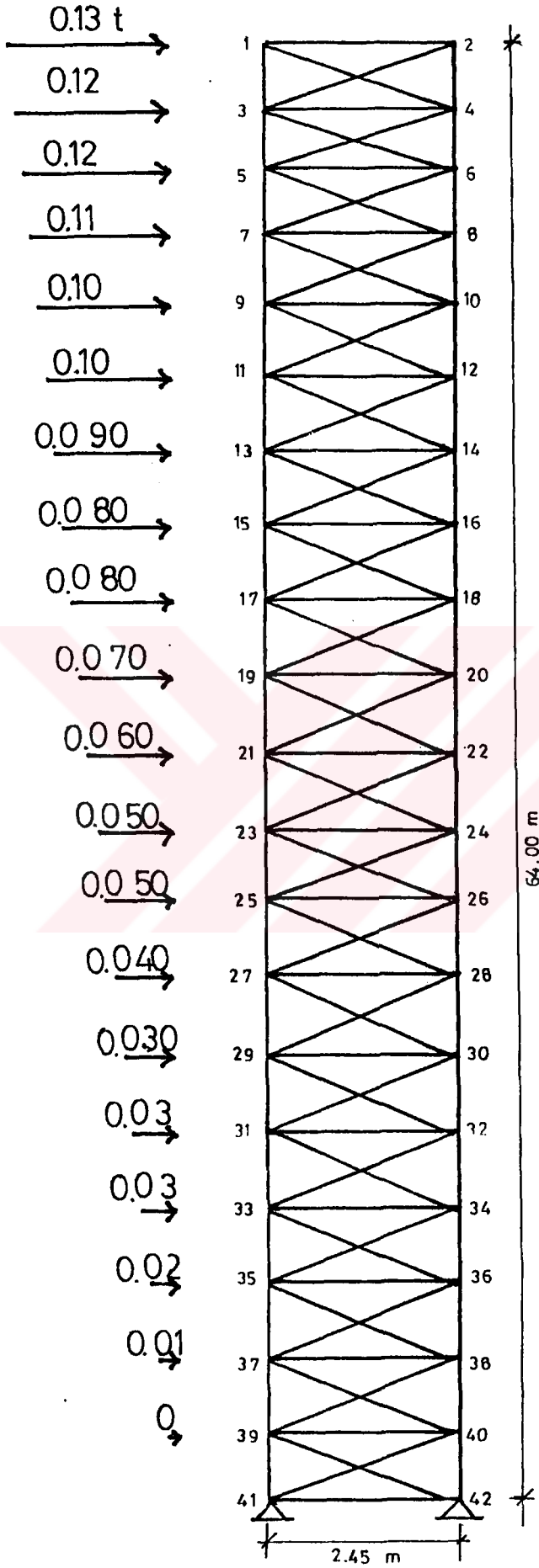
1. SUPERPOZİSYON

CUBUK	NORMAL KUVVET		KESME KUVVETİ		MOMENT	
	SOL DUGUN	SAG DUGUN	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	61	62	7.307	-7.307	.001	-.001
2	62	60	-181.816	181.816	.000	.000
3	59	62	-22.114	22.114	-.001	.001
4	61	59	37.260	-37.260	.000	.000
5	61	58	351.011	-351.011	-.002	.002
6	59	60	7.456	-7.456	.007	-.007
7	58	59	-30.712	30.712	.001	-.001
8	56	60	-22.014	22.014	-.002	.002
9	58	56	37.081	-37.081	.001	-.001
10	60	57	-165.192	165.192	-.001	.001
11	58	55	325.931	-325.931	-.001	.001
12	55	56	-30.414	30.414	.001	-.001
13	56	57	7.572	-7.572	.003	-.003
14	53	57	-21.800	21.800	-.001	.001
15	55	53	36.721	-36.721	.001	-.001
16	57	54	-148.773	148.773	.000	.000
17	55	52	301.053	-301.053	-.002	.002
18	52	53	-29.969	29.969	.001	-.001
19	53	54	7.648	-7.648	.002	-.002
20	50	54	-21.481	21.481	-.001	.001
21	52	50	36.184	-36.184	.001	-.001
22	54	51	-132.655	132.655	-.001	.001
23	52	49	276.476	-276.476	-.002	.002
24	49	50	-29.379	29.379	.001	-.001
25	50	51	7.688	-7.688	.002	-.002
26	47	51	-21.058	21.058	-.001	.001
27	51	48	-116.938	116.938	-.001	.001
28	49	47	35.471	-35.471	.001	-.001
29	49	46	252.298	-252.298	-.002	.002
30	46	47	-28.643	28.643	.001	-.001
31	47	48	7.694	-7.694	.002	-.002
32	44	48	-20.531	20.531	-.001	.001
33	46	44	34.583	-34.583	.001	-.001
34	48	45	-101.718	101.718	-.001	.001
35	46	43	228.618	-228.618	-.002	.002
36	43	44	-27.754	27.754	.001	-.001

37	44	45	7.673	-7.673	.002	-.002	-.001	.004
38	41	45	-19.894	19.894	-.001	.001	-.003	-.002
39	43	41	33.509	-33.509	.001	-.001	.002	.001
40	45	42	-87.099	87.099	-.001	.001	-.001	-.001
41	43	40	205.539	-205.539	-.002	.002	-.003	-.002
42	40	41	-26.719	26.719	.001	-.001	.003	.002
43	41	42	7.608	-7.608	.002	-.002	-.001	.003
44	38	42	-19.150	19.150	-.001	.001	-.003	-.002
45	42	39	-73.182	73.182	.000	.000	-.001	.000
46	40	38	32.260	-32.260	.001	-.001	.002	.001
47	40	37	183.161	-183.161	-.001	.001	-.002	-.002
48	37	38	-25.668	25.668	.001	-.001	.003	.002
49	38	39	7.379	-7.379	.004	-.004	.000	.005
50	35	39	-18.395	18.395	-.002	.002	-.004	-.003
51	39	36	-59.977	59.977	-.001	.001	-.002	-.002
52	37	35	30.989	-30.989	.001	-.001	.002	.001
53	37	34	161.495	-161.495	-.002	.002	-.003	-.003
54	35	36	7.404	-7.404	.005	-.005	.000	.005
55	34	35	-24.341	24.341	.001	-.001	.004	.003
56	32	36	-17.445	17.445	-.002	.002	-.004	-.002
57	34	32	29.389	-29.389	.001	-.001	.002	.001
58	36	33	-47.667	47.667	-.001	.001	-.001	-.002
59	34	31	140.725	-140.725	-.002	.002	-.003	-.003
60	31	32	-22.854	22.854	.001	-.001	.003	.002
61	32	33	7.252	-7.252	.005	-.005	.000	.005
62	29	33	-16.379	16.379	-.002	.002	-.004	-.002
63	31	29	27.593	-27.593	.000	.000	.002	.001
64	33	30	-36.363	36.363	-.001	.001	-.001	-.002
65	31	28	120.961	-120.961	-.002	.002	-.002	-.003
66	28	29	-21.237	21.237	.001	-.001	.003	.002
67	29	30	7.029	-7.029	.005	-.005	.000	.005
68	26	30	-15.220	15.220	-.002	.002	-.003	-.002
69	28	26	25.641	-25.641	.000	.000	.002	.001
70	30	27	-26.154	26.154	-.001	.001	-.001	-.001
71	28	25	102.292	-102.292	-.001	.001	-.002	-.002
72	25	26	-19.540	19.540	.001	-.001	.003	.002
73	26	27	6.727	-6.727	.004	-.004	.000	.005
74	23	27	-14.002	14.002	-.002	.002	-.003	-.002
75	25	23	23.591	-23.591	.000	.000	.002	.001
76	27	24	-17.094	17.094	-.001	.001	-.001	-.001
77	25	22	84.771	-84.771	-.002	.002	-.003	-.003
78	22	23	-17.597	17.597	.001	-.001	.003	.002
79	23	24	6.569	-6.569	.005	-.005	.000	.005
80	20	24	-12.613	12.613	-.002	.002	-.004	-.002
81	22	20	21.246	-21.246	.001	-.001	.002	.002
82	24	21	-9.345	9.345	-.001	.001	-.002	-.002
83	22	19	68.564	-68.564	-.002	.002	-.002	-.003
84	19	20	-15.496	15.496	.001	-.001	.003	.003
85	20	21	6.269	-6.269	.002	-.002	-.001	.003
86	17	21	-11.106	11.106	-.001	.001	-.003	-.001
87	21	18	-3.021	3.021	.000	.000	.000	.000
88	19	17	18.711	-18.711	.000	.000	.002	.001
89	19	16	53.778	-53.778	-.001	.001	-.002	-.002
90	16	17	-13.297	13.297	.001	-.001	.003	.002
91	17	18	5.870	-5.870	.004	-.004	.000	.005
92	14	18	-9.527	9.527	-.002	.002	-.004	-.003
93	18	15	1.815	-1.815	-.001	.001	-.002	-.002
94	16	14	16.053	-16.053	.000	.000	.002	.001
95	16	13	40.481	-40.481	-.002	.002	-.003	-.003
96	13	14	-10.871	10.871	.001	-.001	.003	.003
97	14	15	5.574	-5.574	.006	-.006	.001	.006
98	11	15	-7.790	7.790	-.002	.002	-.003	-.002
99	15	12	5.013	-5.013	-.001	.001	-.001	-.002
100	13	11	13.126	-13.126	.000	.000	.002	.001
101	13	10	29.824	-29.824	-.001	.001	-.002	-.002
102	10	11	-8.447	8.447	.001	-.001	.003	.002

103	11	12	5.000	-5.000	.004	5.004	.000	.004
104	8	12	-6.053	6.053	-.001	.001	-.003	-.001
105	10	8	10.198	-10.198	.000	.000	.001	.001
106	12	9	6.570	-6.570	-.001	.001	-.001	-.002
107	10	7	18.808	-18.808	-.001	.001	-.002	-.002
108	7	8	-5.779	5.779	.001	-.001	.002	.001
109	8	9	4.669	-4.669	.003	-.003	.000	.003
110	5	9	-4.142	4.142	-.001	.001	-.002	-.001
111	7	5	6.978	-6.978	.000	.000	.001	.001
112	9	6	6.322	-6.322	-.001	.001	-.001	-.001
113	7	4	10.597	-10.597	-.001	.001	-.001	-.001
114	4	5	-2.950	2.950	.000	.000	.001	.001
115	5	6	4.198	-4.198	.002	-.002	.000	.002
116	2	6	-2.115	2.115	.000	.000	-.001	.000
117	6	3	4.159	-4.159	.000	.000	.000	-.001
118	4	2	3.563	-3.563	.000	.000	.000	.000
119	4	1	4.300	-4.300	.000	.000	.000	.000
120	1	2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
121	2	3	3.650	-3.650	.001	-.001	.000	.001





D-D KAFESİ : Soldan Yükleme: YD II , HZ

Şekil 6.11

D-D KAFESI

CERCEVE BILGILERI

DUGUN SAYISI	CUBUK SAYISI	YUKLEME SAYISI	SUPERPOZISYON SAYISI	ELASTISITE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADEDI
42	81	1	1	21000000.	.30	0

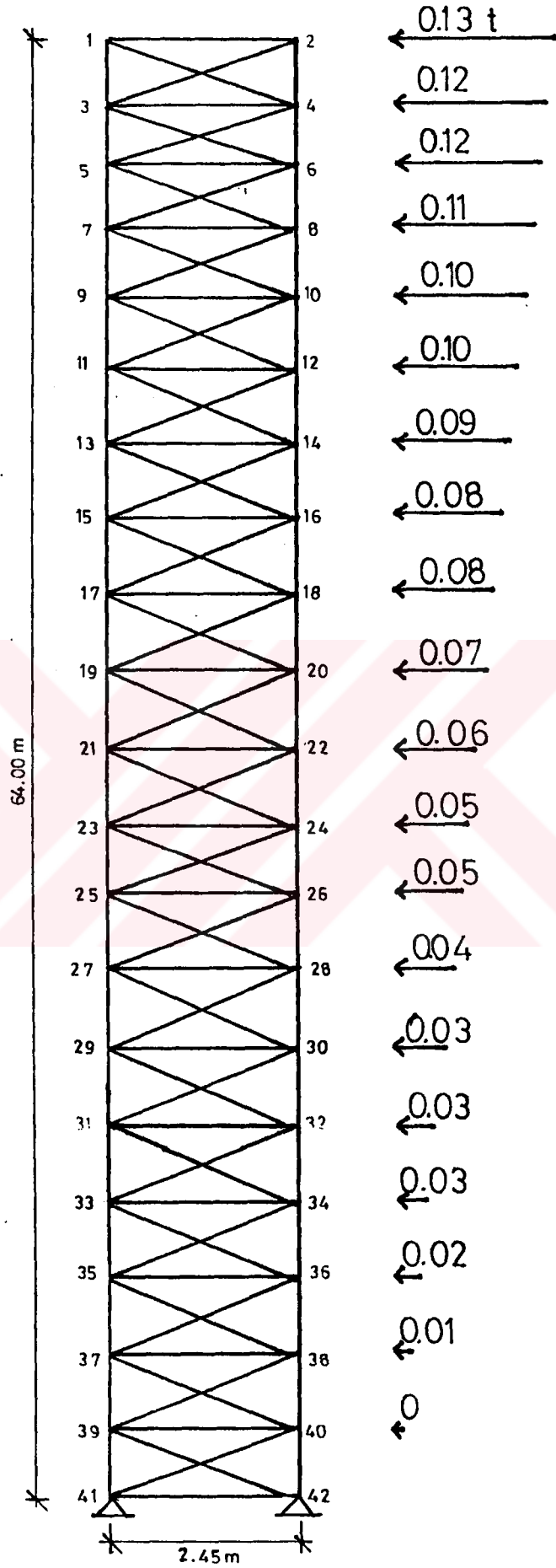
CUBUK UC KUVVETLERI

1. SUPERPOZISYON

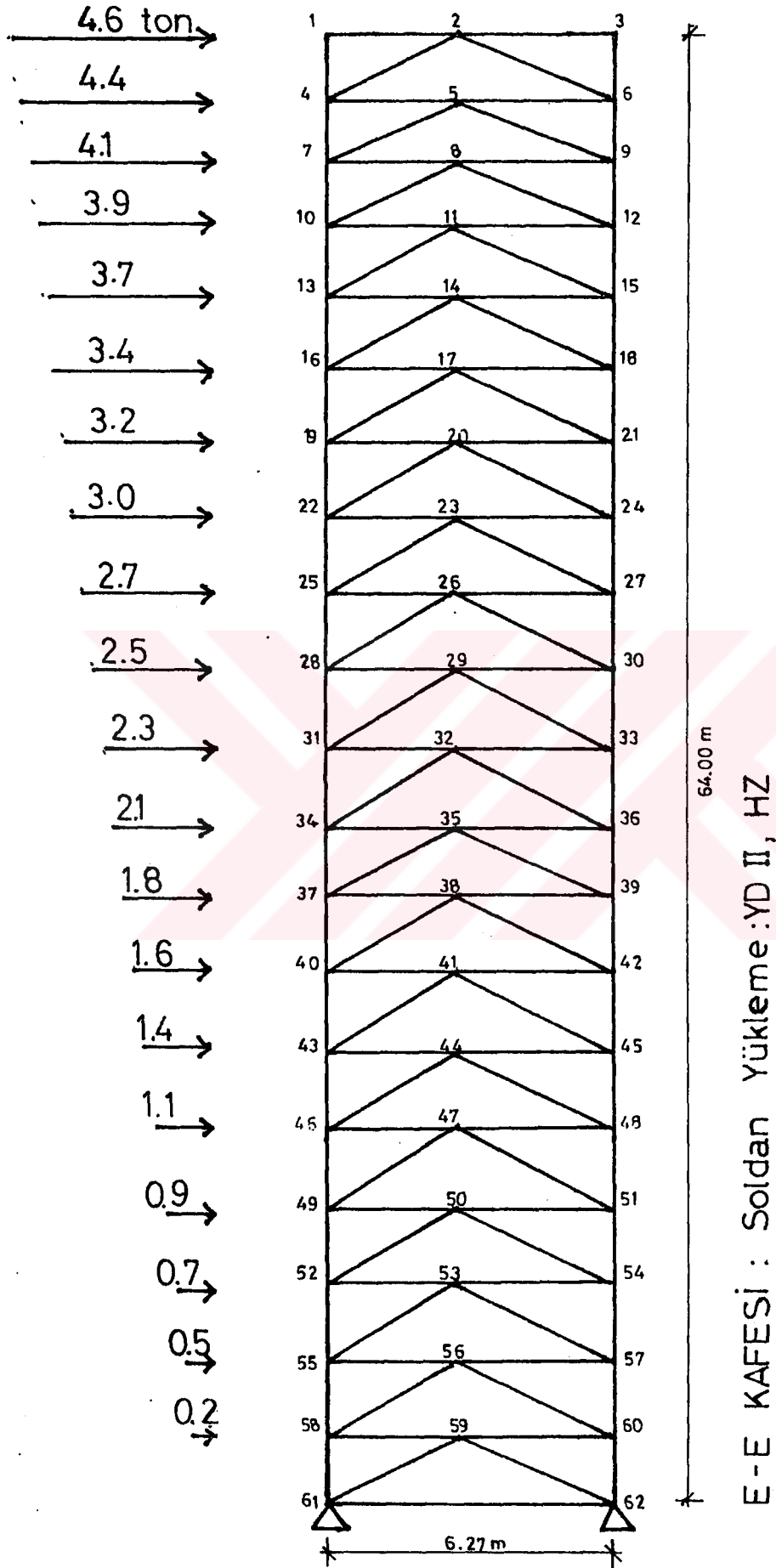
CUBUK	NORML KUVVET		KESME KUVVETI		MOMENT	
	SOL DUGUN	SAG DUGUN	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	41	42	-.003	.003	-.006	.006
2	41	40	-2.163	2.163	.000	.000
3	42	40	23.897	-23.897	.003	-.003
4	41	39	-22.179	22.179	.002	-.002
5	39	40	1.314	-1.314	-.006	.006
6	38	40	22.173	-22.173	.003	-.003
7	39	38	-2.162	2.162	.000	.000
8	39	37	-20.456	20.456	.002	-.002
9	37	38	1.315	-1.315	-.007	.007
10	37	36	-2.146	2.146	.000	.000
11	38	36	20.449	-20.449	.003	-.003
12	37	35	-18.745	18.745	.002	-.002
13	35	36	1.305	-1.305	-.006	.006
14	35	34	-2.113	2.113	.000	.000
15	36	34	18.738	-18.738	.003	-.003
16	35	33	-17.060	17.060	.002	-.002
17	33	34	1.285	-1.285	-.006	.006
18	33	32	-2.064	2.064	.000	.000
19	34	32	17.054	-17.054	.003	-.003
20	33	31	-15.415	15.415	.002	-.002
21	31	32	1.255	-1.255	-.006	.006
22	31	30	-2.015	2.015	.000	.000
23	32	30	15.408	-15.408	.003	-.003
24	31	29	-13.808	13.808	.002	-.002
25	29	30	1.225	-1.225	-.006	.006
26	30	28	13.802	-13.802	.003	-.003
27	29	28	-1.966	1.966	.000	.000
28	29	27	-12.241	12.241	.002	-.002
29	27	28	1.195	-1.195	-.006	.006
30	27	26	-1.900	1.900	.000	.000
31	28	26	12.235	-12.235	.003	-.003
32	27	25	-10.726	10.726	.002	-.002
33	25	26	1.155	-1.155	-.006	.006
34	26	24	10.720	-10.720	.002	-.002
35	25	24	-1.819	1.819	.000	.000
36	25	23	-9.276	9.276	.002	-.002
37	24	24	1.105	-1.105	-.006	.006

38	23	22	-1.737	1.737	.000	.000	.000	-.001
39	23	21	-7.892	7.892	.002	-.002	.004	.002
40	24	22	9.271	-9.271	.002	-.002	.005	.003
41	21	22	1.056	-1.056	-.005	.005	-.006	-.006
42	21	20	-1.638	1.638	.000	.000	.000	-.001
43	22	20	7.887	-7.887	.002	-.002	.005	.003
44	21	19	-5.586	6.586	.002	-.002	.004	.002
45	19	20	.996	-.996	-.005	.005	-.006	-.006
46	19	18	-1.524	1.524	.000	.000	.000	-.001
47	20	18	6.581	-6.581	.002	-.002	.004	.003
48	19	17	-5.371	5.371	.002	-.002	.004	.002
49	17	18	.926	-.926	-.005	.005	-.006	-.006
50	17	16	-1.393	1.393	.000	.000	.000	-.001
51	18	16	5.366	-5.366	.002	-.002	.004	.002
52	17	15	-4.260	4.260	.002	-.002	.003	.002
53	15	16	.847	-.847	-.004	.004	-.005	-.005
54	16	14	4.256	-4.256	.002	-.002	.003	.002
55	15	14	-1.262	1.262	.000	.000	.000	-.001
56	13	15	-3.255	3.255	.002	-.002	.002	.003
57	13	14	.767	-.767	-.004	.004	-.005	-.004
58	13	12	-1.114	1.114	.000	.000	.000	-.001
59	14	12	3.251	-3.251	.002	-.002	.003	.002
60	13	11	-2.366	2.366	.001	-.001	.003	.002
61	11	12	.677	-.677	-.003	.003	-.004	-.004
62	12	10	2.363	-2.363	.001	-.001	.002	.002
63	11	10	-.950	.950	.000	.000	.000	.000
64	11	9	-1.608	1.608	.001	-.001	.002	.002
65	9	10	.578	-.578	-.003	.003	-.003	-.003
66	9	8	-.786	.786	.000	.000	.000	.000
67	10	8	1.606	-1.606	.001	-.001	.002	.002
68	9	7	-.981	.981	.001	-.001	.002	.001
69	7	8	.478	-.478	-.002	.002	-.003	-.003
70	7	6	-.606	.606	.000	.000	.000	.000
71	8	6	.979	-.979	.001	-.001	.001	.001
72	7	5	-.497	.497	.001	-.001	.001	.001
73	5	6	.369	-.369	-.002	.002	-.002	-.002
74	5	4	-.410	.410	.000	.000	.000	.000
75	6	4	.496	-.496	.001	-.001	.001	.001
76	5	3	-.170	.170	.001	-.001	.001	.001
77	3	4	.249	-.249	-.001	.001	-.001	-.001
78	3	2	-.213	.213	.000	.000	.000	.000
79	4	2	.169	-.169	.000	.000	.000	.001
80	3	1	.000	.000	.000	.000	.000	.001
81	1	2	.130	-.130	.000	.000	-.001	-.001

D-D KAFESİ : Sağdan Yükleme : YD II , HZ



Şekil 6.12



Şekil 6.13

E-E KESİTİ VERİLERİ (SOLDAN YÜKLEME)

CERCEVE BİLGİLERİ

DUGUN SAYISI	CUBUK SAYISI	YÜKLEME SAYISI	SUPERPOZİSYON SAYISI	ELASTİSİTE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADEDİ
62	121	1	1	21000000.	.30	0

CUBUK UC KUVVETLERİ

1. SUPERPOZİSYON

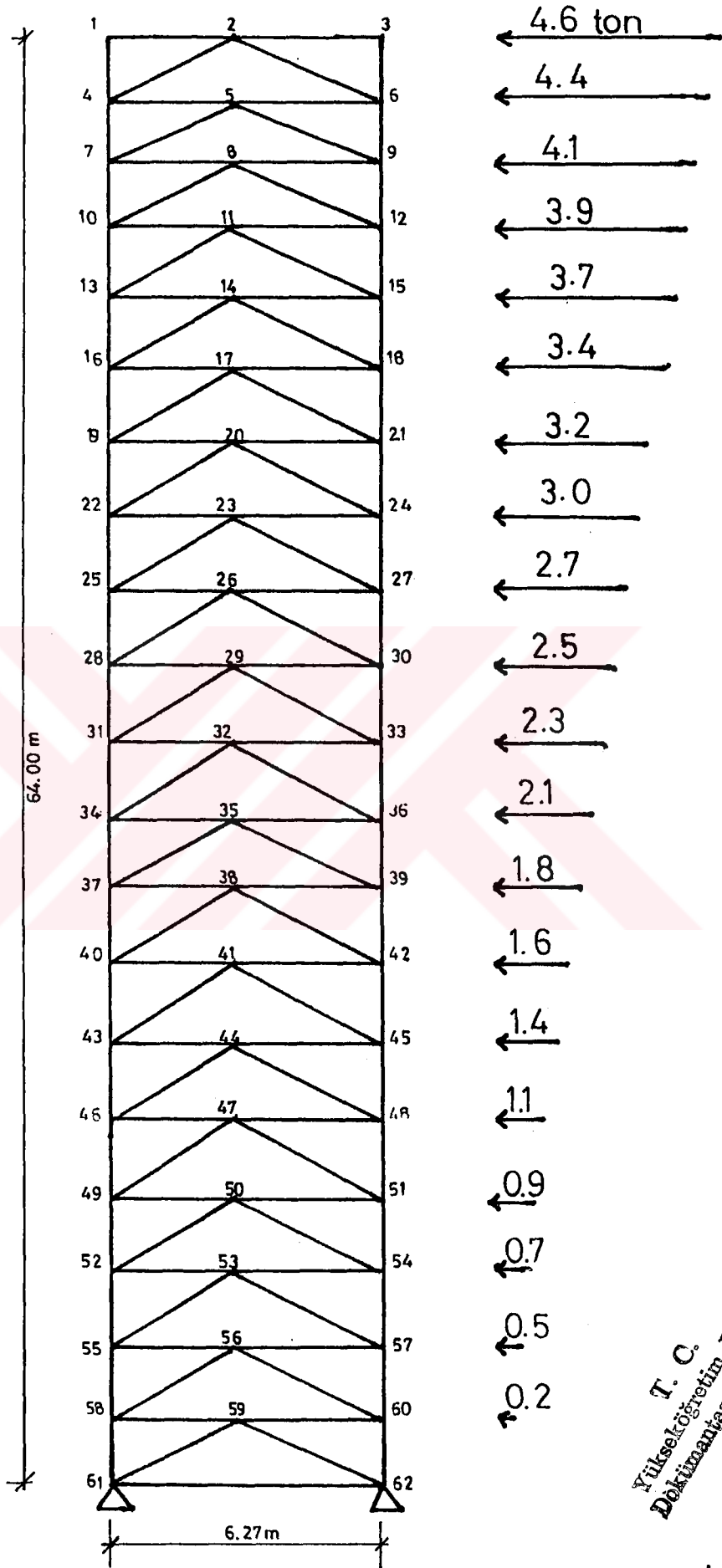
CUBUK	NORMAL KUVVET		KESME KUVVETİ		MOMENT	
	SOL DUGUN	SAG DUGUN	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	61	62	-26.218	26.218	-.001	.001
2	62	60	289.704	-289.704	.001	-.001
3	59	62	34.784	-34.784	.000	.000
4	61	59	-31.583	31.583	.001	-.001
5	61	58	-289.705	289.705	.001	-.001
6	59	60	-26.093	26.093	-.002	.002
7	58	59	21.915	-21.915	.000	.000
8	56	60	34.619	-34.619	.000	.000
9	58	56	-31.431	31.431	.000	.000
10	50	57	266.951	-266.951	.001	-.001
11	58	55	-266.953	266.953	.000	.000
12	55	56	21.937	-21.937	-.001	.001
13	56	57	-25.841	25.841	-.001	.001
14	53	57	34.286	-34.286	.000	.000
15	55	53	-31.128	31.128	.000	.000
16	57	54	244.417	-244.417	.001	-.001
17	55	52	-244.420	244.420	.001	-.001
18	52	53	21.859	-21.859	-.001	.001
19	53	54	-25.460	25.460	-.001	.001
20	50	54	33.779	-33.779	.000	.000
21	52	50	-30.668	30.668	.000	.000
22	54	51	222.217	-222.217	.001	-.001
23	52	49	-222.219	222.219	.001	-.001
24	49	50	21.651	-21.651	-.001	.001
25	50	51	-24.968	24.968	-.001	.001
26	47	51	33.127	-33.127	.000	.000
27	51	48	200.445	-200.445	.001	-.001
28	49	47	-30.076	30.076	.000	.000
29	49	45	-200.448	200.448	.001	-.001
30	45	47	21.373	-21.373	-.001	.001
31	47	48	-24.346	24.346	-.001	.001
32	44	48	32.301	-32.301	.000	.000
33	46	44	-29.326	29.326	.000	.000

34	48	45	179.217	-179.217	.001	-.001	.002	.002
35	46	43	-179.219	179.219	.001	-.001	.001	.001
36	43	44	20.982	-20.982	-.001	.001	-.002	.000
37	44	45	-23.597	23.597	-.001	.001	-.001	-.003
38	41	45	31.308	-31.308	.000	.000	.000	-.001
39	43	41	-28.425	28.425	.000	.000	.000	.001
40	45	42	158.640	-158.640	.001	-.001	.002	.002
41	43	40	-158.642	158.642	.001	-.001	.001	.001
42	40	41	20.485	-20.485	-.001	.001	-.002	.000
43	41	42	-22.724	22.724	-.001	.001	-.001	-.002
44	38	42	33.149	-33.149	.000	.000	.000	-.001
45	42	39	138.826	-138.826	.001	-.001	.001	.001
46	40	38	-27.373	27.373	.000	.000	.000	.001
47	40	37	-138.828	138.828	.001	-.001	.001	.001
48	37	38	19.880	-19.880	-.001	.001	-.002	.000
49	38	39	-21.730	21.730	-.001	.001	-.001	-.003
50	35	39	28.829	-28.829	.000	.000	.000	-.001
51	39	36	119.878	-119.878	.001	-.001	.002	.002
52	37	35	-26.175	26.175	.000	.000	.000	.001
53	37	34	-119.880	119.880	.001	-.001	.002	.002
54	35	36	-20.604	20.604	-.001	.001	-.001	-.003
55	34	35	19.184	-19.184	-.001	.001	-.003	-.001
56	32	36	27.337	-27.337	.000	.000	.000	-.001
57	34	32	-24.820	24.820	.000	.000	.000	.001
58	36	33	101.911	-101.911	.001	-.001	.002	.002
59	34	31	-101.913	101.913	.001	-.001	.001	.001
60	31	32	18.369	-18.369	-.001	.001	-.003	.000
61	32	33	-19.360	19.360	-.001	.001	-.001	-.003
62	29	33	25.695	-25.695	.000	.000	.000	-.001
63	31	29	-23.320	23.320	.000	.000	.000	.001
64	33	30	85.029	-85.029	.001	-.001	.002	.002
65	31	28	-85.032	85.032	.001	-.001	.001	.001
66	28	29	17.460	-17.460	-.001	.001	-.002	.000
67	29	30	-17.989	17.989	-.001	.001	-.001	-.003
68	26	30	23.867	-23.867	.000	.000	.000	-.001
69	28	26	-21.669	21.669	.000	.000	.000	.001
70	30	27	69.343	-69.343	.001	-.001	.001	.001
71	28	25	-69.345	69.345	.001	-.001	.001	.001
72	25	26	16.447	-16.447	-.001	.001	-.003	.000
73	26	27	-16.493	16.493	-.001	.001	-.001	-.003
74	23	27	21.881	-21.881	.000	.000	.000	-.001
75	25	23	-19.866	19.866	.000	.000	.000	.001
76	27	24	54.962	-54.962	.001	-.001	.002	.002
77	25	22	-54.964	54.964	.001	-.001	.002	.002
78	22	23	15.329	-15.329	-.001	.001	-.003	.000
79	23	24	-14.870	14.870	-.001	.001	-.001	-.003
80	20	24	19.730	-19.730	.000	.000	.000	-.001
81	22	20	-17.913	17.913	.000	.000	-.001	.001
82	24	21	41.995	-41.995	.001	-.001	.002	.002
83	22	19	-41.997	41.997	.001	-.001	.001	.002
84	19	20	14.106	-14.106	-.001	.001	-.002	.000
85	20	21	-13.123	13.123	-.001	.001	-.001	-.002
86	17	21	17.411	-17.411	.000	.000	.000	-.001
87	21	18	30.551	-30.551	.001	-.001	.001	.001
88	19	17	-15.808	15.808	.000	.000	.000	.001
89	19	16	-30.553	30.553	.000	.000	.001	.001
90	16	17	12.775	-12.775	-.001	.001	-.003	.000
91	17	18	-11.255	11.255	-.001	.001	-.001	-.003
92	14	18	14.932	-14.932	.000	.000	.001	-.001
93	18	15	20.738	-20.738	.001	-.001	.002	.002
94	16	14	-13.556	13.556	.000	.000	.000	.001
95	16	13	-20.739	20.739	.001	-.001	.002	.002
96	13	14	11.347	-11.347	-.001	.001	-.003	-.001
97	14	15	-9.261	9.261	-.001	.001	-.001	-.003
98	11	15	12.288	-12.288	.000	.000	.000	-.001
99	15	12	12.662	-12.662	.001	-.001	.001	.002

100	13	11	-11.139	11.136	.000	.000	-.001	.001
101	13	10	-12.662	12.662	.001	-.001	.001	.002
102	10	11	9.816	-9.816	-.001	.001	-.002	-.001
103	11	12	-7.143	7.143	-.001	.001	-.001	-.002
104	8	12	9.477	-9.477	.000	.000	.000	-.001
105	10	8	-8.604	8.604	.000	.000	-.001	.001
106	12	9	6.433	-6.433	.001	-.001	.001	.001
107	10	7	-6.434	6.434	.001	-.001	.001	.001
108	7	8	8.197	-8.197	-.001	.001	-.002	.000
109	8	9	-4.882	4.882	-.001	.001	-.001	-.002
110	5	9	6.477	-6.477	.000	.000	.000	.000
111	7	5	-5.880	5.880	.000	.000	-.001	.000
112	9	6	2.176	-2.176	.000	.000	.001	.001
113	7	4	-2.177	2.177	.001	-.001	.001	.001
114	4	5	6.444	-6.444	.000	.000	-.001	.000
115	5	6	-2.495	2.495	.000	.000	.000	-.001
116	2	6	3.311	-3.311	.000	.000	.000	.000
117	6	3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
118	4	2	-3.006	3.006	.000	.000	.000	.000
119	4	1	.000	.000	.000	.000	.000	.001
120	1	2	4.570	-4.570	.000	.000	-.001	.000
121	2	3	.000	.000	.000	.000	.000	.000



E-E KAFESİ : Sağdan Yükleme : YD II, HZ



Şekil 6.14

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

E-E KESİTİ VERİLERİ (SAGDAN YUKLEME)

CERCEVE BİLGİLERİ

DUGUM SAYISI	CUBUK SAYISI	YUKLENE SAYISI	SUPERPOZİSYON SAYISI	ELASTİSİTE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADEDİ
62	121	1	1	21000000.	.30	0

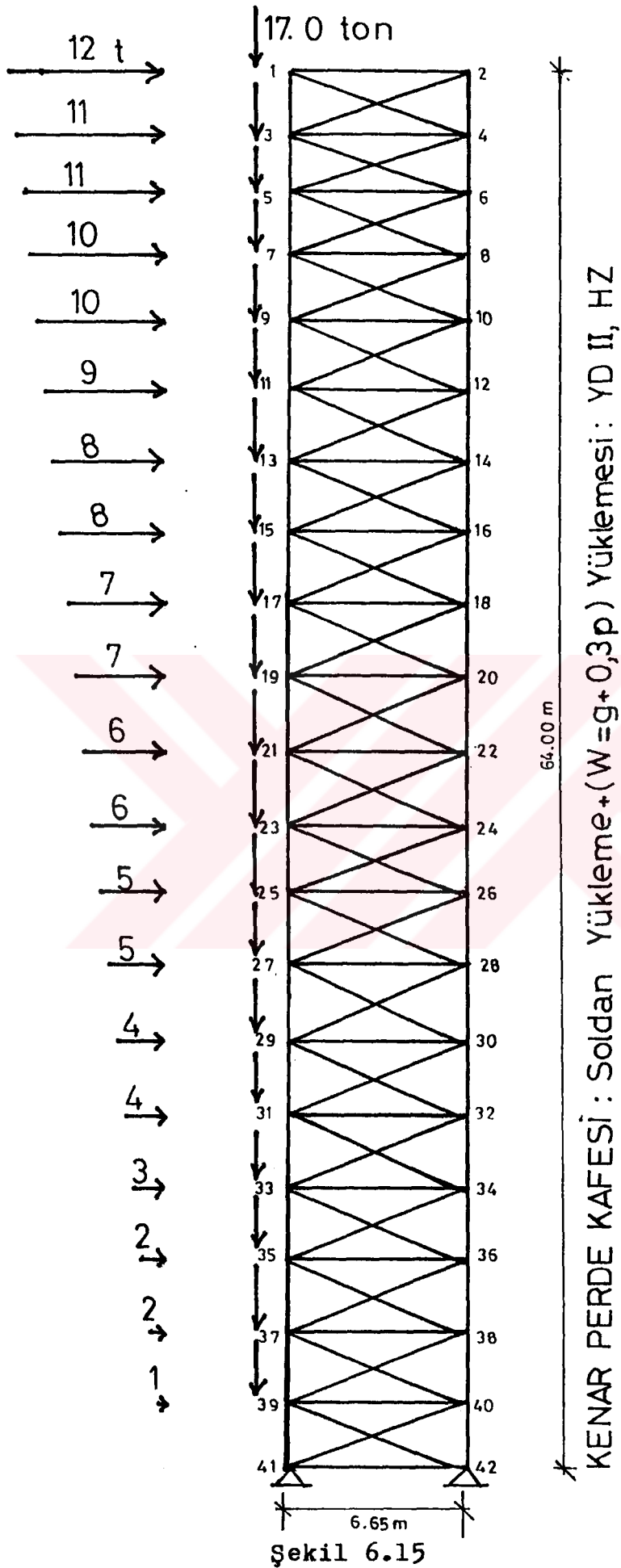
CUBUK UC KUVVETLERİ

1. SUPERPOZİSYON

CUBUK	NORMAL KUVVET		KESME KUVVETİ		MOMENT	
	SOL DUGUM	SAG DUGUM	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	61	62	26.218	-26.218	.001	-.001
2	62	60	-239.704	289.704	-.001	.001
3	59	62	-34.784	34.784	.000	.000
4	61	59	31.583	-31.583	-.001	.001
5	61	58	289.705	-289.705	-.001	.001
6	59	60	26.323	-26.323	.002	-.002
7	58	59	-21.685	21.685	.000	.000
8	56	60	-34.619	34.619	.000	.000
9	58	56	31.431	-31.431	.000	.000
10	60	57	-266.951	266.951	-.001	.001
11	58	55	266.953	-266.953	.000	.000
12	55	56	-21.477	21.477	.001	-.001
13	56	57	26.301	-26.301	.001	-.001
14	53	57	-34.286	34.286	.000	.000
15	55	53	31.129	-31.129	.000	.000
16	57	54	-244.417	244.417	-.001	.001
17	55	52	244.420	-244.420	-.001	.001
18	52	53	-21.159	21.159	.001	-.001
19	53	54	26.159	-26.159	.001	-.001
20	50	54	-33.779	33.779	.000	.000
21	52	50	30.668	-30.668	.000	.000
22	54	51	-222.217	222.217	-.001	.001
23	52	49	222.219	-222.219	-.001	.001
24	49	50	-20.751	20.751	.001	-.001
25	50	51	25.868	-25.868	.001	-.001
26	47	51	-33.126	33.126	.000	.000
27	51	48	-200.446	200.446	-.001	.001
28	49	47	30.076	-30.076	.000	.000
29	49	46	200.448	-200.448	-.001	.001
30	46	47	-20.233	20.233	.001	-.001
31	47	48	25.486	-25.486	.001	-.001
32	44	48	-32.301	32.301	.000	.000
33	46	44	29.326	-29.326	.000	.000
34	48	45	-179.217	179.217	-.001	.001
35	46	43	179.219	-179.219	-.001	.001
36	43	44	-19.612	19.612	.001	-.001
37	44	45	24.967	-24.967	.001	-.001
38	41	45	-31.308	31.308	.000	.000
39	43	41	28.425	-28.425	.000	.000

40	43	44	158.642	158.642	-.001	-.001	-.001	-.001
41	43	40	158.642	-158.642	-.001	.001	-.001	-.001
42	40	41	-18.885	18.885	.001	-.001	.002	.000
43	41	42	24.324	-24.324	.001	-.001	.001	.002
44	38	42	-30.149	30.149	.000	.000	.000	.001
45	42	39	-138.826	138.826	-.001	.001	-.002	-.001
46	40	38	27.373	-27.373	.000	.000	.000	-.001
47	40	37	138.827	-138.827	.000	.000	-.001	-.001
48	37	38	-18.060	18.060	.001	-.001	.002	.000
49	38	39	23.550	-23.550	.001	-.001	.001	.003
50	35	39	-28.829	28.829	.000	.000	.000	.001
51	39	36	-119.878	119.878	-.001	.001	-.002	-.002
52	37	35	26.175	-26.175	.000	.000	.000	-.001
53	37	34	119.880	-119.880	-.001	.001	-.002	-.002
54	35	36	22.664	-22.664	.001	-.001	.001	.003
55	34	35	-17.124	17.124	.001	-.001	.003	.000
56	32	36	-27.337	27.337	.000	.000	.000	.001
57	34	31	24.820	-24.820	.000	.000	.000	-.001
58	36	33	-101.911	101.911	-.001	.001	-.002	-.002
59	34	31	101.913	-101.913	-.001	.001	-.001	-.001
60	31	32	-16.089	16.089	.001	-.001	.002	.000
61	32	33	21.639	-21.639	.001	-.001	.001	.003
62	29	33	-25.685	25.685	.000	.000	.000	.001
63	31	29	23.320	-23.320	.000	.000	.000	-.001
64	33	30	-85.029	85.029	-.001	.001	-.002	-.002
65	31	28	85.032	-85.032	-.001	.001	-.001	-.001
66	28	29	-14.950	14.950	.001	-.001	.002	.000
67	29	30	20.499	-20.499	.001	-.001	.001	.003
68	26	30	-23.867	23.867	.000	.000	.000	.001
69	28	26	21.669	-21.669	.000	.000	.000	-.001
70	30	27	-69.343	69.343	-.001	.001	-.002	-.001
71	28	25	69.345	-69.345	-.001	.001	-.001	-.001
72	25	26	-13.707	13.707	.001	-.001	.002	.000
73	26	27	19.233	-19.233	.001	-.001	.001	.003
74	23	27	-21.881	21.881	.000	.000	.000	.001
75	25	23	19.866	-19.866	.000	.000	.000	-.001
76	27	24	-54.962	54.962	-.002	.002	-.003	-.003
77	25	22	54.964	-54.964	-.001	.001	-.002	-.001
78	22	23	-12.359	12.359	.001	-.001	.002	.000
79	23	24	17.840	-17.840	.001	-.001	.001	.003
80	20	24	-19.729	19.729	.000	.000	.000	.001
81	22	20	17.913	-17.913	.000	.000	.000	-.001
82	24	21	-41.995	41.995	-.001	.001	-.002	-.002
83	22	19	41.996	-41.996	-.001	.001	-.001	-.001
84	19	20	-10.906	10.906	.001	-.001	.002	.000
85	20	21	16.322	-16.322	.001	-.001	.001	.003
86	17	21	-17.411	17.411	.000	.000	.000	.001
87	21	18	-30.552	30.552	-.001	.001	-.002	-.001
88	19	17	15.808	-15.808	.000	.000	.000	-.001
89	19	16	30.553	-30.553	.000	.000	-.001	.000
90	16	17	-9.355	9.355	.001	-.001	.002	.000
91	17	18	14.675	-14.675	.001	-.001	.001	.003
92	14	18	-14.931	14.931	.000	.000	.000	.001
93	18	15	-20.738	20.738	-.002	.002	-.003	-.003
94	16	14	13.557	-13.557	.000	.000	.000	-.002
95	16	13	20.739	-20.739	-.001	.001	-.002	-.002
96	13	14	-7.697	7.697	.001	-.001	.003	.000
97	14	15	12.910	-12.910	.001	-.001	.002	.003
98	11	15	-12.287	12.287	.000	.000	.000	.001
99	15	12	-12.662	12.662	-.001	.001	-.002	-.002
100	13	11	11.157	-11.157	.000	.000	.000	-.001
101	13	10	12.662	-12.662	-.001	.001	-.001	-.001
102	10	11	-5.936	5.936	.001	-.001	.002	.000
103	11	12	11.022	-11.022	.001	-.001	.001	.003
104	8	12	-9.476	9.476	.000	.000	.000	.001
105	10	8	8.604	-8.604	.000	.000	.000	-.001

100	10	7	6.434	-6.434	.001	.001	-.001	-.001
107	10	7	6.434	-6.434	-.001	.001	-.001	-.001
108	7	8	-4.058	4.058	.000	.000	.001	.000
109	8	9	9.021	-9.021	.001	-.001	.001	.002
110	5	9	-6.476	6.476	.000	.000	.000	.001
111	7	5	5.881	-5.881	.000	.000	.000	-.001
112	9	6	-2.176	2.176	-.001	.001	-.001	-.001
113	7	4	2.176	-2.176	.000	.000	.000	-.001
114	4	5	-2.074	2.074	.000	.000	.001	.000
115	5	6	6.865	-6.865	.001	-.001	.001	.001
116	2	6	-3.311	3.311	.000	.000	.000	.001
117	6	3	.000	.000	.000	.000	-.001	-.001
118	4	2	3.007	-3.007	.000	.000	.000	.000
119	4	1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
120	1	2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
121	2	3	4.570	-4.570	.000	.000	.001	.001



Şekil 6.15

KENAR PERDE KAFESI (SOLDAN YUKLENE - DUSEY YUK VAR)

CERCEVE BILGILERI

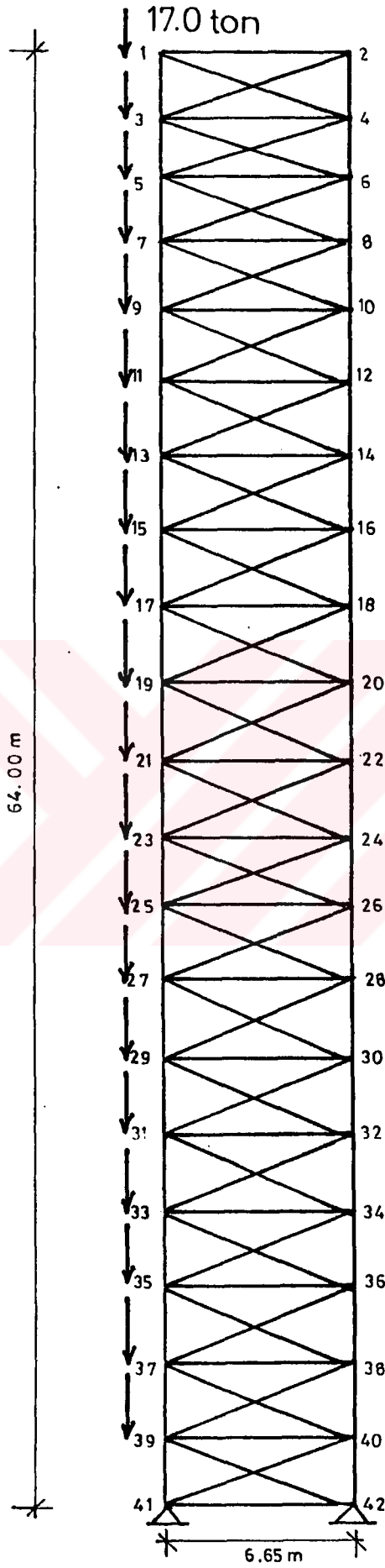
DUGUN SAYISI	CUBUK SAYISI	YUKLENE SAYISI	SUPERPOZISYON SAYISI	ELASTISITE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADEDI
42	81	1	1	21000000.	.30	0

CUBUK UC KUVVETLERI

1. SUPERPOZISYON

CUBUK	SOL DUGUN	SAG DUGUN	NORMAL KUVVET		KESME KUVVETI		MOMENT	
			SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	41	42	-.011	.011	-.007	.007	-.027	-.023
2	41	40	-145.335	145.335	-.006	.006	-.022	-.023
3	42	40	839.684	-839.684	.011	-.011	.023	.012
4	41	39	-436.660	436.660	.028	-.028	.049	.039
5	39	40	130.943	-130.943	-.011	.011	-.040	-.036
6	38	40	776.648	-776.648	.027	-.027	.040	.047
7	39	38	-144.216	144.216	-.009	.009	-.033	-.033
8	39	37	-391.107	391.107	.021	-.021	.033	.035
9	37	38	129.955	-129.955	-.012	.012	-.041	-.041
10	37	36	-142.001	142.001	-.008	.008	-.030	-.030
11	38	36	714.094	-714.094	.021	-.021	.034	.035
12	37	35	-346.513	346.513	.012	-.012	.036	.035
13	35	36	127.953	-127.953	-.012	.012	-.040	-.040
14	35	34	-139.782	139.782	-.038	.008	-.030	-.030
15	36	34	652.501	-652.501	.022	-.022	.035	.035
16	35	33	-302.883	302.883	.022	-.022	.035	.035
17	33	34	125.954	-125.954	-.012	.012	-.039	-.039
18	33	32	-136.454	136.454	-.008	.008	-.029	-.029
19	34	32	591.871	-591.871	.021	-.021	.034	.034
20	33	31	-260.696	260.696	.021	-.021	.034	.034
21	31	32	122.956	-122.956	-.011	.011	-.038	-.038
22	31	30	-132.016	132.016	-.008	.008	-.028	-.028
23	32	30	532.685	-532.685	.021	-.021	.033	.033
24	31	29	-220.434	220.434	.020	-.020	.032	.033
25	29	30	118.957	-118.957	-.011	.011	-.037	-.037
26	30	28	475.424	-475.424	.020	-.020	.032	.032
27	29	28	-127.579	127.579	-.007	.007	-.028	-.027
28	29	27	-182.096	182.096	.020	-.020	.031	.032
29	27	28	114.959	-114.959	-.011	.011	-.035	-.036
30	27	26	-122.033	122.033	-.007	.007	-.026	-.026
31	28	26	420.086	-420.086	.019	-.019	.031	.031
32	27	25	-146.164	146.164	.019	-.019	.030	.031
33	25	26	109.961	-109.961	-.010	.010	-.034	-.034
34	26	24	367.154	-367.154	.018	-.018	.029	.030
35	25	24	-116.485	116.485	-.007	.007	-.025	-.025
36	25	23	-112.639	112.639	.018	-.018	.029	.029

38	23	22	-109.830	109.830	-.006	.006	-.024	-.024
39	23	21	-81.999	81.999	.017	-.017	.027	.028
40	24	22	316.628	-316.628	.018	-.018	.028	.029
41	21	22	98.967	-98.967	-.009	.009	-.030	-.031
42	21	20	-103.174	103.174	-.006	.006	-.023	-.023
43	22	20	268.990	-268.990	.016	-.016	.026	.026
44	21	19	-54.247	54.247	.016	-.016	.025	.027
45	19	20	92.967	-92.967	-.009	.009	-.028	-.029
46	19	18	-95.411	95.411	-.005	.005	-.020	-.019
47	20	18	224.237	-224.237	.017	-.017	.025	.028
48	19	17	-29.863	29.863	.012	-.012	.021	.019
49	17	18	85.980	-85.980	-.008	.008	-.028	-.026
50	17	16	-67.646	67.646	-.007	.007	-.025	-.027
51	18	16	182.854	-182.854	.008	-.008	.017	.009
52	17	15	-8.844	8.844	.019	-.019	.034	.026
53	15	16	78.951	-78.951	-.012	.012	-.039	-.038
54	16	14	144.832	-144.832	.032	-.032	.055	.048
55	15	14	-78.732	78.732	-.009	.009	-.032	-.034
56	13	15	8.315	-8.315	.028	-.028	.044	.045
57	13	14	70.952	-70.952	-.013	.013	-.044	-.045
58	13	12	-69.872	69.872	-.008	.008	-.032	-.030
59	14	12	110.671	-110.671	.021	-.021	.031	.037
60	13	11	21.633	-21.633	.021	-.021	.032	.036
61	11	12	62.959	-62.959	-.011	.011	-.037	-.038
62	12	10	80.355	-80.355	.020	-.020	.031	.034
63	11	10	-59.887	59.887	-.007	.007	-.027	-.026
64	11	9	30.619	-30.619	.019	-.019	.028	.033
65	9	10	53.964	-53.964	-.010	.010	-.031	-.032
66	9	8	-48.798	48.798	-.006	.006	-.022	-.021
67	10	8	54.372	-54.372	.017	-.017	.025	.030
68	9	7	34.793	-34.793	.013	-.013	.021	.022
69	7	8	43.975	-43.975	-.008	.008	-.027	-.027
70	7	6	-37.702	37.702	-.006	.006	-.021	-.020
71	8	6	33.199	-33.199	.011	-.011	.017	.018
72	7	5	34.154	-34.154	.017	-.017	.026	.029
73	5	6	33.967	-33.967	-.007	.007	-.024	-.025
74	5	4	-25.500	25.500	-.006	.006	-.021	-.024
75	6	4	16.838	-16.838	.015	-.015	.027	.022
76	5	3	28.224	-28.224	.009	-.009	.016	.011
77	3	4	22.967	-22.967	-.010	.010	-.032	-.032
78	3	2	-13.267	13.267	-.005	.005	-.019	-.016
79	4	2	5.766	-5.766	.024	-.024	.034	.043
80	3	1	16.991	-16.991	.023	-.023	.040	.033
81	1	2	11.977	-11.977	-.009	.009	-.033	-.027



KENAR PERDE KAFESİ : (W=g+p) Düsey Yükleme : YD I , H

Şekil 6.16

KENAR PERDE KAFESI (DUSEY YUKLEME)

CERCEVE BILGILERI

DUGUN SAYISI	CUBUK SAYISI	YUKLEME SAYISI	SUPERPOZISYON SAYISI	ELASTISITE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADEDI
42	101	1	1	21000000.	.30	0

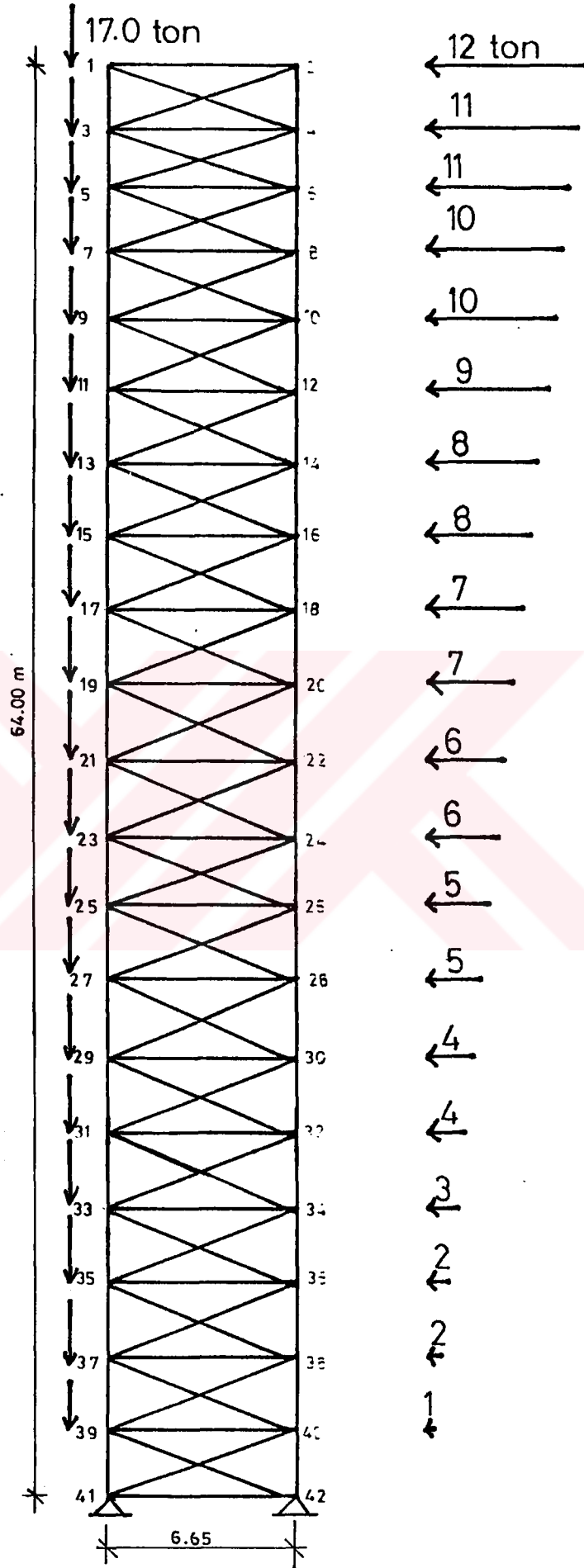
CUBUK UC KUVVETLERI

1. SUPERPOZISYON

CUBUK			NORMAL KUVVET		KESME KUVVETI		MOMENT	
	SOL DUGUN	SAG DUGUN	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	41	42	-.107	.107	.000	.000	.000	.000
2	41	40	.119	-.119	.000	.000	.000	.000
3	42	40	-.051	.051	.000	.000	.000	.000
4	41	39	339.948	-339.948	.000	.000	.000	.000
5	39	40	-.387	.387	.000	.000	.000	.000
6	38	40	-.135	.135	.000	.000	.000	.000
7	39	38	.311	-.311	.000	.000	.000	.000
8	39	37	322.865	-322.865	.000	.000	.000	.000
9	37	38	-.507	.507	.000	.000	.000	.000
10	37	36	.251	-.251	.000	.000	.000	.000
11	38	36	-.109	.109	.000	.000	.000	.000
12	37	35	305.891	-305.891	.000	.000	.000	.000
13	35	36	-.449	.449	.000	.000	.000	.000
14	33	34	.247	-.247	.000	.000	.000	.000
15	36	34	-.107	.107	.000	.000	.000	.000
16	35	33	288.893	-288.893	.000	.000	.000	.000
17	33	34	-.430	.430	.000	.000	.000	.000
18	33	32	.230	-.230	.000	.000	.000	.000
19	34	32	-.100	.100	.000	.000	.000	.000
20	33	31	271.900	-271.900	.000	.000	.000	.000
21	31	32	-.402	.402	.000	.000	.000	.000
22	31	30	.216	-.216	.000	.000	.000	.000
23	32	30	-.094	.094	.000	.000	.000	.000
24	31	29	254.906	-254.906	.000	.000	.000	.000
25	29	30	-.376	.376	.000	.000	.000	.000
26	30	28	-.087	.087	.000	.000	.000	.000
27	29	28	.201	-.201	.000	.000	.000	.000
28	29	27	237.913	-237.913	.000	.000	.000	.000
29	27	28	-.354	.354	.000	.000	.000	.000
30	27	26	.192	-.192	.000	.000	.000	.000
31	28	26	-.084	.084	.000	.000	.000	.000
32	27	25	220.916	-220.916	.000	.000	.000	.000
33	25	26	-.308	.308	.000	.000	.000	.000
34	26	24	-.065	.065	.000	.000	.000	.000
35	25	24	.150	-.150	.000	.000	.000	.000
36	25	23	203.935	-203.935	.000	.000	.000	.000
37	23	24	-.371	.371	.000	.000	.000	.000

38	23	22	.262	-.262	.000	.000	.000	.000
39	23	21	186.886	-186.886	.000	.000	.000	.000
40	24	22	-.114	.114	.000	.000	.000	.000
41	21	22	-.425	.425	.000	.000	.000	.000
42	21	20	.209	-.209	.000	.000	.000	.000
43	22	20	-.091	.091	.000	.000	.000	.000
44	21	19	169.909	-169.909	.000	.000	.000	.000
45	19	20	-.371	.371	.000	.000	.000	.000
46	19	18	.202	-.202	.000	.000	.000	.000
47	20	18	-.088	.088	.000	.000	.000	.000
48	19	17	152.912	-152.912	.000	.000	.000	.000
49	17	18	-.311	.311	.000	.000	.000	.000
50	17	16	.143	-.143	.000	.000	.000	.000
51	18	16	-.062	.062	.000	.000	.000	.000
52	17	15	135.938	-135.938	.000	.000	.000	.000
53	15	16	-.194	.194	.000	.000	.000	.000
54	16	14	-.032	.032	.000	.000	.000	.000
55	15	14	.072	-.072	.000	.000	.000	.000
56	13	15	118.968	-118.968	.000	.000	.000	.000
57	13	14	-.087	.087	.000	.000	.000	.000
58	13	12	.024	-.024	.000	.000	.000	.000
59	14	12	-.011	.011	.000	.000	.000	.000
60	13	11	101.989	-101.989	.000	.000	.000	.000
61	11	12	-.247	.247	.000	.000	.000	.000
62	12	10	-.108	.108	.000	.000	.000	.000
63	11	10	.250	-.250	.000	.000	.000	.000
64	11	9	84.891	-84.891	.000	.000	.000	.000
65	9	10	-.365	.365	.000	.000	.000	.000
66	9	8	.155	-.155	.000	.000	.000	.000
67	10	8	-.067	.067	.000	.000	.000	.000
68	9	7	67.933	-67.933	.000	.000	.000	.000
69	7	8	-.236	.236	.000	.000	.000	.000
70	7	6	.108	-.108	.000	.000	.000	.000
71	8	6	-.047	.047	.000	.000	.000	.000
72	7	5	50.953	-50.953	.000	.000	.000	.000
73	5	6	-.141	.141	.000	.000	.000	.000
74	5	4	.049	-.049	.000	.000	.000	.000
75	6	4	-.021	.021	.000	.000	.000	.000
76	5	3	33.978	-33.978	.000	.000	.000	.000
77	3	4	-.056	.056	.000	.000	.000	.000
78	3	2	.013	-.013	.000	.000	.000	.000
79	4	2	-.006	.006	.000	.000	.000	.000
80	3	1	16.994	-16.994	.000	.000	.000	.000
81	1	2	-.012	.012	.000	.000	.000	.000
82	39	42	.119	-.119	.000	.000	.000	.000
83	37	40	.311	-.311	.000	.000	.000	.000
84	35	38	.251	-.251	.000	.000	.000	.000
85	33	36	.247	-.247	.000	.000	.000	.000
86	31	34	.230	-.230	.000	.000	.000	.000
87	29	32	.216	-.216	.000	.000	.000	.000
88	27	30	.201	-.201	.000	.000	.000	.000
89	25	28	.192	-.192	.000	.000	.000	.000
90	23	26	.150	-.150	.000	.000	.000	.000
91	21	24	.262	-.262	.000	.000	.000	.000
92	19	22	.209	-.209	.000	.000	.000	.000
93	17	20	.202	-.202	.000	.000	.000	.000
94	15	18	.142	-.142	.000	.000	.000	.000
95	13	16	.072	-.072	.000	.000	.000	.000
96	11	14	.024	-.024	.000	.000	.000	.000
97	9	12	.250	-.250	.000	.000	.000	.000
98	7	10	.155	-.155	.000	.000	.000	.000
99	5	8	.107	-.107	.000	.000	.000	.000
100	3	6	.049	-.049	.000	.000	.000	.000
101	1	4	.013	-.013	.000	.000	.000	.000

KENAR PERDE KAFESİ : Sağdan Yükleme + (W=g+0,3p) Yüklemesi : YD II , HZ



Şekil 6.17

KENAR PERDE KAFESI (SAGDAN YUKLEME - DUSEY YUK VAR)

CERCEVE BILGILERI

DUGUM SAYISI	CUBUK SAYISI	YUKLEME SAYISI	SUPERPOZISYON SAYISI	ELASTISITE MODULU	POISSON ORANI	YAY ADEDI
42	81	1	1	21000000.	.30	0

CUBUK UC KUVVETLERI

1. SUPERPOZISYON

CUBUK	SOL DUGUM	SAG DUGUM	NORMAL KUVVET		KESME KUVVETI		MOMENT	
			SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC	SOL UC	SAG UC
1	41	42	128.879	-128.879	.035	-.035	.156	.074
2	39	42	-142.973	142.973	.013	-.013	.067	.027
3	42	40	-768.050	768.050	-.052	.052	-.101	-.065
4	41	39	1170.056	-1170.056	-.122	.122	-.156	-.234
5	39	40	128.972	-128.972	.025	-.025	.097	.070
6	38	40	-706.421	706.421	-.020	.020	-.032	-.032
7	37	40	-142.057	142.057	.007	-.007	.022	.027
8	39	37	1091.025	-1091.025	.023	-.023	.070	.002
9	37	38	127.952	-127.952	.010	-.010	.030	.035
10	35	38	-139.779	139.779	.009	-.009	.032	.031
11	38	36	-645.794	645.794	-.021	.021	-.034	-.034
12	37	35	1012.412	-1012.412	-.030	.030	-.054	-.041
13	35	36	125.961	-125.961	.012	-.012	.041	.040
14	33	36	-137.570	137.570	.008	-.008	.029	.029
15	36	34	-586.123	586.123	-.021	.021	-.035	-.034
16	35	33	934.782	-934.782	-.020	.020	-.031	-.033
17	33	34	123.960	-123.960	.012	-.012	.038	.039
18	31	34	-135.349	135.349	.008	-.008	.029	.029
19	34	32	-527.415	527.415	-.021	.021	-.034	-.034
20	33	31	858.111	-858.111	-.021	.021	-.035	-.034
21	31	32	121.961	-121.961	.011	-.011	.038	.038
22	29	32	-130.913	130.913	.007	-.007	.028	.028
23	32	30	-470.632	470.632	-.020	.020	-.032	-.032
24	31	29	782.405	-782.405	-.021	.021	-.033	-.033
25	29	30	117.962	-117.962	.011	-.011	.037	.036
26	30	28	-415.773	415.773	-.020	.020	-.031	-.032
27	27	30	-126.474	126.474	.007	-.007	.027	.027
28	29	27	708.621	-708.621	-.020	.020	-.032	-.032
29	27	28	113.964	-113.964	.011	-.011	.035	.035
30	25	28	-120.928	120.928	.007	-.007	.026	.026
31	28	26	-363.320	363.320	-.019	.019	-.030	-.030
32	27	25	636.764	-636.764	-.019	.019	-.030	-.031
33	25	26	108.965	-108.965	.010	-.010	.034	.034
34	26	24	-313.274	313.274	-.018	.018	-.028	-.029
35	23	26	-115.380	115.380	.007	-.007	.025	.025
36	25	23	567.313	-567.313	-.018	.018	-.029	-.029
37	23	24	103.967	-103.967	.010	-.010	.032	.032
38	21	24	-100.728	100.728	.006	-.006	.022	.022

39	23	21	500.257	-500.267	-.017	.017	-.028	-.028
40	24	22	-265.114	265.114	-.017	.017	-.027	-.027
41	21	22	97.970	-97.970	.009	-.009	.030	.030
42	19	22	-102.069	102.069	.006	-.006	.022	.022
43	22	20	-221.842	221.842	-.016	.016	-.025	-.027
44	21	19	436.108	-436.108	-.016	.016	-.026	-.026
45	19	20	91.970	-91.970	.008	-.008	.038	.038
46	17	20	-94.304	94.304	.005	-.005	.019	.020
47	20	18	-180.938	180.938	-.012	.012	-.021	-.019
48	19	17	374.837	-374.837	-.016	.016	-.025	-.028
49	17	18	84.982	-84.982	.008	-.008	.026	.028
50	15	18	-86.536	86.536	.007	-.007	.027	.025
51	18	16	-143.401	143.401	-.019	.019	-.034	-.026
52	17	15	316.933	-316.933	-.008	.008	-.017	-.009
53	15	16	77.952	-77.952	.011	-.011	.037	.039
54	16	14	-109.724	109.724	-.027	.027	-.044	-.043
55	13	16	-77.624	77.624	.009	-.009	.034	.032
56	13	15	262.391	-262.391	-.032	.032	-.047	-.055
57	13	14	69.953	-69.953	.013	-.013	.045	.043
58	11	14	-68.763	68.763	.008	-.008	.030	.031
59	14	12	-79.887	79.887	-.021	.021	-.031	-.035
60	13	11	211.710	-211.710	-.021	.021	-.031	-.036
61	11	12	61.960	-61.960	.011	-.011	.037	.037
62	12	10	-54.382	54.382	-.019	.019	-.028	-.031
63	9	12	-59.779	59.779	.007	-.007	.026	.027
64	11	9	164.875	-164.875	-.020	.020	-.031	-.033
65	9	10	52.955	-52.955	.009	-.009	.032	.031
66	7	10	-48.798	48.798	.006	-.006	.021	.022
67	10	8	-33.208	33.208	-.014	.014	-.021	-.022
68	9	7	122.372	-122.372	-.017	.017	-.025	-.030
69	7	8	43.976	-43.976	.008	-.008	.027	.027
70	5	8	-37.703	37.703	.006	-.006	.020	.021
71	8	6	-16.846	16.846	-.017	.017	-.026	-.028
72	7	5	84.200	-84.200	-.011	.011	-.018	-.018
73	5	6	33.968	-33.968	.007	-.007	.025	.024
74	3	6	-25.501	25.501	.006	-.006	.024	.021
75	6	4	-5.776	5.776	-.009	.009	-.017	-.011
76	5	3	50.838	-50.838	-.015	.015	-.027	-.022
77	3	4	22.968	-22.968	.010	-.010	.032	.032
78	1	4	-13.267	13.267	.005	-.005	.016	.019
79	4	2	-.009	.009	-.023	.023	-.040	-.033
80	3	1	22.766	-22.766	-.024	.024	-.034	-.043
81	1	2	11.977	-11.977	.009	-.009	.027	.033

BÖLÜM 7. KAFES PERDE ELEMANLARINDA ÇUBUK BOYUTLAMASI

A-A Kesiti

Kat 1

Çubuk No : 1,2

$$N = 1743 \text{ t}(-) \quad F_{\min} = 1090 \text{ cm}^2$$

W 360x410x990 (ARBED)

$$i_{\min} = 11.7 \text{ cm} , \quad s = 320 \text{ cm} , \quad r = 320/11.7 = 27.4$$

$$w = 1.07 , \quad b = 1.07 \times 1743 / 1262 = 1.477 \text{ t/cm}^2$$

Çubuk No : 21,22

w 360x410x990 (ARBED)

Çubuk No : 43, 50, 183, 184

$$N = 254 \text{ t}(+) , \quad F = 158.8 \text{ cm}^2$$

$$2U ; \quad F = 159/2 = 80 \text{ cm}^2$$

UPN 380 , (ARBED) 2 şer adet

Çubuk No : 45, 46, 52, 53

$$N = 126.4 \text{ t} (-)$$

$$IP 26 , \quad F = 121 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 6.61 \text{ cm} , \quad s = 4.85 \text{ m} , \quad r = 485/6.61 = 73.4$$

$$w = 1.45 , \quad b = 1.45 \times 126.4 / 121 = 1.51 < 1.6 \text{ t/cm}^2$$

Çubuk No : 47

$$N = 40 \text{ t} (-)$$

$$I 22 , \quad F = 39.6 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 2.02 \text{ cm} , \quad s = 1.5 \text{ m} , \quad r = 150/2.02 = 74.3$$

$$w = 1.46 , \quad b = 1.46 \times 40 / 39.6 = 1.47 \text{ t/cm}^2$$

Çubuk No : 48

Kiriş çözümünde min. I 380 bulunmuştur.

Çubuk No : 48 ve 49 için I 380 seçiliyor.

Çubuk No : 44 ve 51 için IP 380 seçiliyor.

Kat 9

Çubuk No : 104, 192, 97, 191

N = 88 t (+), F = 57.5 cm²

L 160.160.19 (Köşebent), $F_{\min} = 88/1.6 = 55 \text{ cm}^2$

Çubuk No : 99, 102

N = 109 t (-)

IP 24

$i_{\min} = 6.11 \text{ cm}$, s = 4.85 m, $\tau = 485/6.11 = 79.4$

w = 1.53, b = 1.53x109/111 = 1.5 t/cm²

Çubuk No : 103

N = 58 t (-)

IP 18, F = 65.8 cm²

$i_{\min} = 4.55 \text{ cm}$, s = 2.45 m, $\tau = 245/455 = 53.8$

w = 1.24, b = 1.24x58/65.8 = 1.1 t/cm²

Çubuk No : 106, 107

N = 82 t (-)

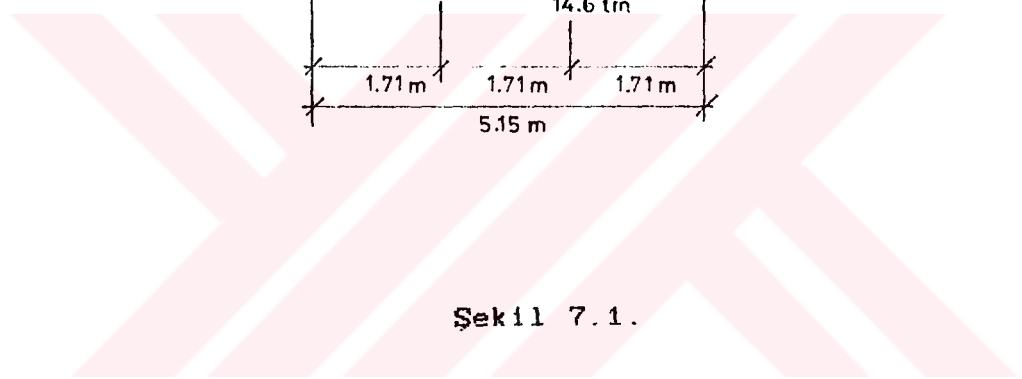
IP 30, F = 154 cm², $W_x = 1720 \text{ cm}^3$

$i_{\min} = 7.65 \text{ cm}$, s = 5.15 m, $\tau = 765/6.11 = 67.3$

w = 1.38

$$\sigma = \frac{w_x N}{F} + 0.9 \frac{M_x}{W_x} \text{ olduğundan, eğilmeli burkulma}$$

tahkiki gereklidir.



Sek 11 7.1.

$$M_x = 1460 \text{ tcm}, \quad w_x = 1720 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{1.38 \times 82}{154} + 0.9 \frac{1460}{1720} = 1.499$$

Çubuk No : 9, 29

N = 1148 t (-)

W 360x410x744 (ARBED)

$$l_{\min} = 1.12 \text{ cm}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \tau = 320/11.2 = 28.6$$

$$w = 1.075, \quad b = 1.08 \times 1148 / 948 = 1.307$$

Çubuk No : 10,30

N = 736 t (-)

W 360x410x463

$$i_{\min} = 10.7 \text{ cm}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \tau = 320/10.7 = 30$$

$$w = 1.08, \quad b = 1.08 \times 736/590 = 1.34$$

Çubuk No : 98

IP 380 seçiliyor.

Çubuk No : 105

IP 380 seçiliyor.

Kat 19

Çubuk No : 201, 167

$$N = 20 \text{ t (+)}$$

$$L 80.80.14, \quad F = 20.6 \text{ cm}^2$$

$$F = 20/1.6 = 12.50 \text{ cm}^2, \quad F_{\min} = 18.13 \text{ cm}^2 \text{ olması gerekir.}$$

Çubuk No : 174, 202

$$N = 9.6 \text{ t (+)}$$

$$L 65.65.11, \quad F = 13.2 \text{ cm}^2$$

$$F = 9.6/1.6 = 6 \text{ cm}^2, \quad F_{\min} = 12 \text{ cm}^2 \text{ olması gerekir.}$$

Çubuk No : 169, 171, 177, 178, 173

$$N = 24 \text{ t (-)}$$

$$IP 18, \quad F = 65.8 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 4.55 \text{ cm}, \quad s = 4.85 \text{ m}, \quad \tau = 485/4.55 = 106.6$$

$$w = 2.03, \quad b = 2.03 \times 24/65.8 = 0.7 \text{ t/cm}^2$$

Çubuk No : 175, 179

$$N = 23 \text{ t (-)}$$

$$IP 26, \quad F = 121 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 6.61 \text{ cm}, \quad s = 5.15 \text{ m}, \quad \tau = 515/6.61 = 77.9$$

$$w = 1.52, \quad M_x = 1460 \text{ tcm}, \quad W_x = 1160 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{1.52 \times 23}{121} + 0.9 \frac{1460}{1160} = 1.42$$

Çubuk No : 19, 20, 39, 40

$N = 82.08 \text{ t } (-)$, $F = 95.4 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 4.04 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\tau = 320/4.04 = 79.2$

$w = 1.53$, $b = 1.53 \times 82.08 / 95.4 = 1.316 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 168, 176

IP 380 seçiliyor.

B - B Kesiti :

Kat 1

Çubuk No : 3, 4, 6, 8

$N = 255 \text{ t } (-)$

IP 36, $F = 192 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 7.51 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\tau = 320/7.51 = 42.6$

$w = 1.15$, $b = 1.15 \times 225 / 192 = 1.348$

Çubuk No : 2, 7, 82, 83

$N = 30.4 \text{ t } (+)$

L 80.80.4, $F = 20.6 \text{ cm}^2$

$F_{\min} = 30.4 / 1.6 = 19 \text{ cm}^2$ olmalı

Çubuk No : 5

$N = 24 \text{ t } (-)$

IP 18, $F = 65.8 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 4.55 \text{ cm}$, $s = 4.1 \text{ m}$, $\tau = 410/4.55 = 90.1$

$w = 1.71$, $b = 1.71 \times 24 / 65.8 = 0.6 \text{ t/cm}^2$

Kat 9

Çubuk No : 37

IP 28, $F = 61.1 \text{ cm}^2$

$i_y = 2.45 \text{ cm}$, $s = 4.1 \text{ m}$, $\tau = 410/2.45 = 167.3$

$w = 4.73$, $\sigma = 4.73 \times 20 / 61.1 = 1.548 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 90, 35, 91, 38

$$N = 25.2 \text{ t (+)}$$

$$L 75.75.12, \quad F = 16.7 \text{ cm}^2$$

$$F_{\min} = 16.5 \text{ cm}^2 \text{ olmalı}$$

Çubuk No : 36, 34

$$N = 130 \text{ t (-)}$$

$$IP 24, \quad F = 111 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 6.11 \text{ cm}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \tau = 320/6.11 = 52.4$$

$$w = 1.23, \quad \sigma = 1.23 \times 130 / 102.4 = 1.562 \text{ t/cm}^2$$

Çubuk No : 39, 40

$$N = 98 \text{ t (-)}$$

$$IP 20, \quad F = 82.7 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 5.08 \text{ cm}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \tau = 320/5.08 = 63$$

$$w = 1.33, \quad \sigma = 1.33 \times 98 / 82.7 = 1.576 \text{ t/cm}^2$$

Kat 19

Çubuk No : 75, 76, 79, 80

$$N = 5.2 \text{ t (-)}$$

$$I 18, \quad F = 27.9 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 1.71 \text{ cm}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \tau = 3290/1.71 = 187.1$$

$$w = 5.91, \quad \sigma = 5.91 \times 5.2 / 27.9 = 1.10$$

Çubuk No : 74, 100

$$M = 5.6 \text{ t (+)}$$

$$F_{\min} = 5.1 \text{ cm}^2 \text{ olmalı}$$

$$L 50.50.6, \quad F = 5.69 \text{ cm}^2$$

Çubuk No : 78, 101

$$N = 2.9 \text{ t (+)}$$

$$F_{\min} = 3.2 \text{ cm}^2 \text{ olmalı}$$

$$L 35.35.6, \quad F = 3.8 \text{ cm}^2$$

Çubuk No : 77

$$N = 4.4 \text{ t (-)}$$

$$I 18, \quad F = 27.9 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 1.71 \text{ cm}, \quad s = 4.10 \text{ m}, \quad \tau = 410/1.71 = 239.8$$

$$w = 9.65, \quad \sigma = 9.65 \times 4.4 / 27.9 = 1.5 \text{ t/cm}^2$$

C - C Kesiti

Kat 1

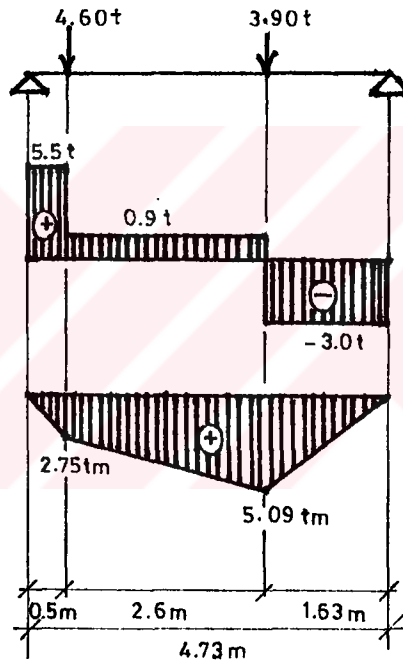
Çubuk No : 6, 7

$N = 31 \text{ t } (-)$, $M_{\max} = 5.09 \text{ tm}$

Eğilmeli burkulma çubuğu

IP 20, $F = 82.7 \text{ cm}^2$, $w_x = 595 \text{ cm}^3$

$i_y = 5.08 \text{ cm}$, $s = 4.73 \text{ m}$, $\lambda = 473/5.08 = 93.1$
 $\omega = 1.76$



Şekil 7.2.

$$\sigma = (1.76 \times 31 / 82.7) + (0.9 \times 509 / 595) = 1.429 \text{ t/cm}^2$$

Çubuk No : 3, 8

$N = 22 \text{ t } (-)$

$$IP\ 18, \quad F = 65.8 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 4.55 \text{ cm}, \quad s = 3.39 \text{ m}, \quad \lambda = 339/4.55 = 74.5$$

$$w = 1.48, \quad \sigma = 1.48 \times 22/65.8 = 0.5 \text{ t/cm}^2$$

Çubuk No : 9, 4

$$N = 37.1 \text{ t } (-)$$

$$IP\ 18, \quad F = 65.8 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 4.55, \quad s = 5.70 \text{ m}, \quad \lambda = 570/4.55 = 125.3$$

$$w = 2.65, \quad \sigma = 2.65 \times 37.1/65.9 = 1.49 \text{ t/cm}^2$$

Çubuk No : 5, 11, 2, 10

$$N = 350 \text{ t } (-)$$

$$IP\ 55, \quad F = 263 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 7.17 \text{ cm}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \lambda = 320/7.17$$

$$w = 1.16, \quad \sigma = 1.16 \times 350/263 = 1.543 \text{ t/cm}^2$$

Kat 9

Çubuk No : 55, 54

$$N = 26 \text{ t } (-)$$

$$Ip\ 20, \quad F = 82.7 \text{ cm}^2, \quad W_x = 595 \text{ cm}^3$$

$$i_{\min} = 5.08 \text{ cm}, \quad s = 4.73 \text{ m}, \quad \lambda = 473/5.08 = 93.1$$

$$w = 1.76, \quad M_x = 5.09 \text{ tm}$$

$$\sigma = (1.76 \times 26/82.7) + (0.9 \times 509/595) = 1.32 \text{ t/cm}^2$$

Çubuk No : 50, 56

$$N = 18.5 \text{ t } (-)$$

IP 18

Çubuk No : 52, 57

$$N = 31 \text{ t } (-)$$

$$IP\ 18, \quad F = 65.8 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 4.55 \text{ cm}, \quad s = 5.70 \text{ m}, \quad \lambda = 570/4.55 = 125.2$$

$$w = 2.68, \quad \sigma = 2.68 \times 31/65.8 = 1.263$$

Çubuk No : 53, 51

$$N = 205 \text{ t } (-)$$

IP 18, $F = 65.8 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 4.55 \text{ cm}$, $s = 3.39 \text{ m}$, $\lambda = 339/4.55 = 74.5$

$w = 1.48$, $\sigma = 1.48 \times 22/65.8 = 0.5 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 9, 4

$N = 37.1 \text{ t (-)}$

IP 18, $F = 65.8 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 4.55$, $s = 5.70 \text{ m}$, $\lambda = 570/4.55 = 125.3$

$w = 2.65$, $\sigma = 2.65 \times 37.1/65.9 = 1.49 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 5, 11, 2, 10

$N = 350 \text{ t (-)}$

IP 55, $F = 263 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 7.17 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/7.17$

$w = 1.16$, $\sigma = 1.16 \times 350/263 = 1.543 \text{ t/cm}^2$

Kat 9

Çubuk No : 55, 54

$N = 26 \text{ t (-)}$

Ip 20, $F = 82.7 \text{ cm}^2$, $W_x = 595 \text{ cm}^3$

$i_{\min} = 5.08 \text{ cm}$, $s = 4.73 \text{ m}$, $\lambda = 473/5.08 = 93.1$

$w = 1.76$, $M_x = 5.09 \text{ tm}$

$\sigma = (1.76 \times 26/82.7) + (0.9 \times 509/595) = 1.32 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 50, 56

$N = 18.5 \text{ t (-)}$

IP 18

Çubuk No : 52, 57

$N = 31 \text{ t (-)}$

IP 18, $F = 65.8 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 4.55 \text{ cm}$, $s = 5.70 \text{ m}$, $\lambda = 570/4.55 = 125.2$

$w = 2.68$, $\sigma = 2.68 \times 31/65.8 = 1.263$

Çubuk No : 53, 51

$N = 205 \text{ t (-)}$

IP 30 , $F = 154 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 7.65 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/7.65 = 41.8$

$w = 1.15$, $\sigma = 1.15 \times 205/154 = 1.53 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 58, 59

$N = 141 \text{ t (-)}$

IP 24, $F = 111 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 6.11 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/6.11 = 52.4$

$w = 1.23$, $\sigma = 1.23 \times 141/111 = 1.562 \text{ t/cm}^2$

Kat 19

Çubuk No : 114, 115

$N = 6.4 \text{ t (-)}$, $M_x = 5.09 \text{ tm}$

IP 18 , $F = 65.8 \text{ cm}^2$, $W_x = 426 \text{ cm}^3$

$i_{\min} = 4.55 \text{ cm}$, $s = 4.73 \text{ m}$, $\lambda = 473/4.55 = 103.9$

$w = 1.98$, $\sigma = (1.98 \times 6.4/65.8) + (0.9 \times 509/426) = 1.23 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 111, 110, 118, 116

$N = 7 \text{ t (-)}$

I 26, $F = 53.4 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 2.32 \text{ cm}$, $s = 5.71 \text{ m}$, $\lambda = 571/2.32 = 246$

$w = 10.22$, $\sigma = 10.22 \times 7/53.4 = 1.34 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 113, 112, 119, 117

$N = 12.6 \text{ t (-)}$

IP 18

D-D Kesiti

Kat 1

Çubuk No : 4, 3, 6, 8

 $N = 24 \text{ t } (-)$ $I_{26}; F = 53.4 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 2.32 \text{ cm}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \lambda = 320/2.32 = 138$ $w = 3.22, \quad \sigma = 3.22 \times 24 / 53.4 = 1.447 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 2, 82, 7, 89

 $N = 2 \text{ t } (+)$ $L 20.20.4, \quad F = 1.45 \text{ cm}^2$

Çubuk No : 5

 $N = 1.44 \text{ t } (-)$ $I_{10}, \quad F = 10.6 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 1.07, \quad s = 2.45, \quad \lambda = 2.45/1.07 = 2.29$ $w = 8.86, \quad \sigma = 8.86 \times 1.44 / 10.6 = 1.204 \text{ t/cm}^2$

Kat 9

Çubuk No : 38, 91, 35, 90

 $N = 1.8 \text{ t } (-), \quad F_{\min} = 1.2 \text{ cm}^2$ $L 20.20.4, \quad F = 1.45 \text{ cm}^2$

Çubuk No : 36, 34

 $N = 13.8 \text{ t } (-)$ $I_{24}; \quad F = 46.1 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 2.20 \text{ m}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \lambda = 320/2.20 = 145.5$ $w = 3.10, \quad \sigma = 3.1 \times 13.8 / 46.1 = 0.92$

Çubuk No : 39, 40

 $N = 9.3 \text{ t } (-)$ $I_{22}, \quad F = 39.6 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 2.02 \text{ cm}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \lambda = 320/2.02 = 158.4$ $w = 4.24, \quad \sigma = 4.24 \times 9.3 / 39.6 = 1 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 37

$N = 1 \text{ t } (-), F_{\min} = 0.75 \text{ cm}^2$

I 10, $F = 10.6 \text{ cm}^2$

$i_y = 1.07 \text{ cm}, s = 2.45 \text{ m}, \lambda = 245/1.07 = 229$

$w = 8.86, \sigma = 8.86 \times 1/10.6 = 0.9 \text{ t/cm}^2$

Kat 19

Çubuk No : 75, 76, 79, 80

$N = 0.2 \text{ t } (-), F_{\min} = 0.63 \text{ cm}^2$

I 10, $F = 10.6 \text{ cm}^2$

Çubuk No : 74, 100, 78, 101

$N = 0.5 \text{ t } (+), F_{\min} = 0.25 \text{ cm}^2$

L 20.20.3, $F = 1.12 \text{ cm}^2$

Çubuk No : 77

$N = 0.3 \text{ t } (-), F_{\min} = 0.25 \text{ cm}^2$

I 8

E-E Kesiti

Kat 1

Çubuk No : 6, 7

 $N = 26.2 \text{ t } (-)$ IP 18, $F = 65.8 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 4.55 \text{ cm}, \quad s = 3.67, \quad \lambda = 367/455 = 80.7$ $w = 1.55, \quad \sigma = 1.55 \times 26.2 / 65.8 = 0.62 \text{ t/m}^2$

Çubuk No : 5, 11, 2, 10

 $N = 290 \text{ t } (-)$ IP 40, $F = 209 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 7.49 \text{ cm}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \lambda = 320/7.49 = 42.7$ $w = 1.15, \quad \sigma = 1.15 \times 290 / 209 = 1.596 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 3, 8, 4, 9

 $N = 35 \text{ t } (-)$ IP 18, $F = 65.8 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 4.55 \text{ cm}, \quad s = 4.87 \text{ m}, \quad \lambda = 487/4.55 = 107$ $w = 2.05, \quad \sigma = 2.05 \times 35 / 65.8 = 1.1 \text{ t/cm}^2$

Kat 9

Çubuk No : 55, 54

 $N = 23 \text{ t } (-)$ IP 18, $F = 65.8 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 4.55 \text{ cm}, \quad s = 3.67 \text{ m}, \quad \lambda = 367/4.55 = 80.6$ $w = 1.55, \quad \sigma = 1.55 \times 23 / 65.8 = 0.54 \text{ t/m}^2$

Çubuk No : 52, 50, 57, 56

 $N = 28.8 \text{ t}$ IP 18, $F = 65.8 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 5.59 \text{ cm}, \quad s = 3.20 \text{ m}, \quad \lambda = 320/5.59 = 57.2$ $w = 1.28, \quad \sigma = 1.28 \times 102 / 91.1 = 1.433 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 53, 51

 $N = 159 \text{ t } (-)$

IP 26, $F = 121 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 6.61 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/6.61 = 48.4$

$w = 1.19$, $\sigma = 1.19 \times 159/121 = 1.564 \text{ t/cm}^2$

Kat 19

Çubuk No : 118, 116, 111, 110

$N = 6.4 \text{ t (-)}$

I 22, $F = 39.6 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 2.02 \text{ cm}$, $s = 4.87 \text{ m}$, $\lambda = 487/2.02 = 241$

$w = 9.81$, $\sigma = 9.81 \times 6.4/39.6 = 1.585 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 114, 115

$N = 7 \text{ t (-)}$

I 20, $F = 33.5 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 1.87 \text{ cm}$, $s = 3.67 \text{ m}$, $\lambda = 367/1.87 = 196$

$w = 6.5$, $\sigma = 6.5 \times 7/33.5 = 1.36 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 113, 119, 112, 117

$N = 2.3 \text{ t (-)}$

I 16, $F = 22.8 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 1.55 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/1.55 = 206.5$

$w = 7.17$, $\sigma = 7.17 \times 2.3/22.8 = 0.72 \text{ t/cm}^2$

KP

Kat 1

Çubuk No : 2, 82, 7, 83

 $N = 145 \text{ t (+)}$ $145/1.6 \cong 91 \text{ cm}^2$ UPN 400 (ARBED), $F = 91.5 \text{ cm}^2$

Çubuk No : 5

 $N = 131 \text{ t (-)}$ IP 30, $F = 154 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 7.65 \text{ cm}, s = 6.65 \text{ m}, \lambda = 665/7.65 = 87$ $w = 1.66, \sigma = 1.66 \times 131/154 = 1.4 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 4, 8

 $N = 1170 \text{ t (-)}$ HD 400x400x634 (ARBED), $F = 808 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 11 \text{ cm}, s = 3.20 \text{ m}, \lambda = 320/11 = 29$ $w = 1.08, \sigma = 1.08 \times 1170/808 = 1.564 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 3, 6

 $N = 7608 \text{ t (-)}$ HD 400x400x422 (ARBED); $F = 537 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 10.6 \text{ cm}, s = 3.20 \text{ m}, \lambda = 320/10.6 = 30.2$ $w = 1.08, \sigma = 1.08 \times 7608/537 = 1.545 \text{ t/cm}^2$

Kat 9

Çubuk No: 35, 38, 91, 90

 $N = 116 \text{ t (+)}, F_{\min} = 76.3 \text{ cm}^2 \text{ olmalı}$ UPN 350 (ARBED), $F = 77.3 \text{ cm}^2$

Çubuk No : 37

 $N = 105 \text{ t (-)}$ IP 28, $F = 144 \text{ cm}^2$ $i_{\min} = 7.14 \text{ cm}, s = 6.65 \text{ m}, \lambda = 665/7.14 = 93.1$ $w = 1.76, \sigma = 1.76 \times 105/144 = 1.29 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 36

$N = 708.6 \text{ t } (-)$

HD 400x400x422 (ARBED) , $F = 537 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 10.6 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/10.6 = 30.2$

$w = 1.08$, $\sigma = 1.08 \times 708.6 / 537 = 1.425 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 34

$N = 476 \text{ t } (-)$

HD 400x400x262 (ARBED) , $F = 334 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 10.2 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/10.2 = 31.4$

$w = 1.09$, $\sigma = 1.09 \times 476 / 334 = 1.553 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 39

$N = 500 \text{ t } (-)$

H 400x400x288 (ARBED) , $F = 367 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 10.3 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/10.3 = 31.4$

$w = 1.09$, $\sigma = 1.09 \times 500 / 367 = 1.485 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 40

$N = 316 \text{ t } (-)$

H 400x400x187 (ARBED) , $F = 238 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 10 \text{ cm}$, $s = 3.20 \text{ m}$, $\lambda = 320/10 = 32$

$w = 1.09$, $\sigma = 1.09 \times 316 / 238 = 1.447 \text{ t/cm}^2$

Kat 19

Çubuk No : 78, 101

$N = 14 \text{ t } (-)$, $F_{\min} = 16 \text{ cm}^2$

UPN 120 (ARBED) , $F = 17 \text{ cm}^2$

Çubuk No : 74, 100

$N = 25.5 \text{ t } (+)$, $F_{\min} = 23.5 \text{ cm}^2$

UPN 160 (ARBED) , $F = 24 \text{ cm}^2$

Çubuk No : 77

$N = 23 \text{ t } (-)$

IP 18, $F = 65.8 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 4.55$, $s = 6.65 \text{ m}$, $\lambda = 665/4.55 = 146.2$

$w = 3.60$, $\sigma = 3.60 \times 23 / 65.8 = 1.283 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 75, 79

$N = 17 \text{ t (-)}$

$I_{24}, F = 46.1 \text{ cm}^2$

$i_{\min} = 2.20, s = 3.20 \text{ m}, \lambda = 320/2.20 = 145.5$

$w = 3.55, \sigma = 3.55 \times 17 / 46.1 = 1.309 \text{ t/cm}^2$

Çubuk No : 76, 80

$N = 51 \text{ t (-)}$

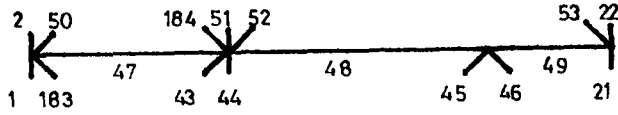
IP 18



Perde Elemanlarında Boyutlamaya Esas olan Çubuk kuvvetleri ve seçilen profiller ve konumlarının derlenmesi;

A-A Kesiti

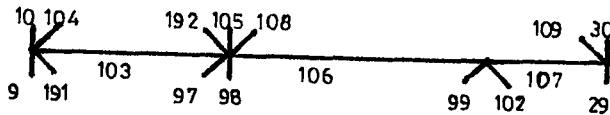
1. Kat (HZ durumu)



Şekil 7.3.

Çubuk No	Çubuk Kuvveti (+)	Gerekli Kesit Alanı (cm ²)	Seçilen Profil
1	1743 t (-)	1090 cm ²	W 360x410x990
2	1544 t (-)	---	---
21	1721 t (-)	1076 cm ²	---
22	1611 t (-)	---	---
45	126 t (-)	58 cm ²	IP 26
53	---	---	---
43	254 t (-)	159 cm ²	---
50	118 t (-)	---	2xUPN 380
183	84 t (+)	135 cm ²	---
184	43 t (+)	"	---
44	118 t (-)	75 cm ²	IP 380
51	120 t (-)	"	IP 380
47	131 t (-)	82 cm ²	IP 24
48	30 t (+)	26 cm ²	I 38
49	41 t (-)	26 cm ²	I 38

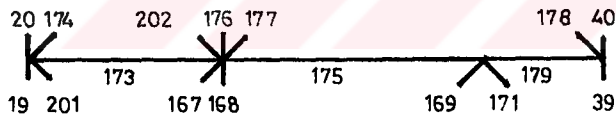
9 Kat (HZ durumu)



Şekil 7.4.

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
9	724 t (-)	704 cm ²	W 360x410x744
10	732 t (-)	515 cm ²	W 360x410x463
30	736 t (-)	521 cm ²	---
29	835 t (-)	718 cm ²	W 360x410x744
103	58 t (-)	39 cm ²	IP 18
106	82 t (-)	55 cm ²	IP 30
107	42 t (-)	27 cm ²	---
108	107 t (-)	69 cm ²	IP 24
109	78 t (+)	50 cm ²	---
98	48 t (-)	44 cm ²	IP 380
105	36 t (-)	27 cm ²	IP 380
104	82 t (+)	50 cm ²	L 160x160x19
105	75 t (+)	52 cm ²	---
97	88 t (+)	57 cm ²	---
191	48 t (+)	55 cm ²	---
99	109 t (-)	72 cm ²	IP 24
102	78 t (-)	52 cm ²	---

19. Kat



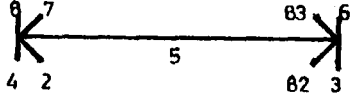
Şekil 7.5.

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
19	83 t (-)	84 cm ²	W 410x180x75
20	34 t (-)	---	---
39	70 t (-)	80 cm ²	---
40	35 t (-)	---	---
168	2 t (-)	2 cm ²	IP 380
176	---	---	IP 380
201	20 t (+)	19 cm ²	L 80x80x4

Çubuk		Gerekli	
<u>No</u>	<u>Çubuk Kuvveti(+)</u>	<u>Kesit Alanı(cm²)</u>	<u>Seçilen Profil</u>
167	16 t (+)	15 cm ²	—"
169	27 t (+)	25 cm ²	IP 18
171	19.4 t (-)	18 cm ²	—"
174	1.3 t (-)	10 cm ²	L 65x65x11
202	10 t (+)	12 cm ²	—"
177	12.3 t (-)	16 cm ²	IP 18
178	12.7 t (+)	12 cm ²	—"
173	20 t (-)	16 cm ²	—"
175	23 t (-)	20 cm ²	IP 26
179	22 t (-)	15 cm ²	—"

B-B Kesiti

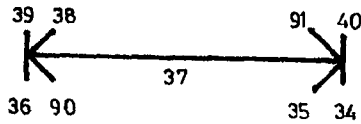
1. Kat (YD=Hz)



Şekil 7.6.

Çubuk No	Çubuk Kuvveti(+)	Gerekli Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
3	255 t (-)	159 cm ²	IP 34
4	---	---	---
6	237 t (-)	---	---
8	---	---	---
2	30.4 t (+)	19 cm ²	L . 80/80/14
82	---	---	---
7	30 t (+)	---	---
89	---	---	---
5	24 t (-)	15 cm ²	IP 18

9. Kat (YD HZ)

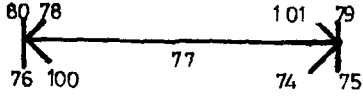


Şekil 7.7.

Çubuk No	Çubuk Kuvveti(+)	Gerekli Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
36	130 t (-)	102.4 cm ²	IP 24
34	---	---	---
39	98 t (-)	61.3 cm ²	IP 20
40	---	---	---
37	20 t (-)	13 cm ²	I 28

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
90	25.2 t (+)	16.5 cm ²	L 75x75x12
35	—	—	—
91	24 t (+)	16 cm ²	—
38	—	—	—

19. Kat (YD HZ)

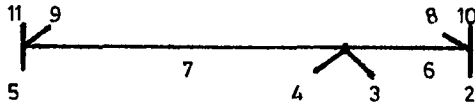


Şekil 7.8.

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
75	5.2 t (-)	6.5 cm ²	I 18
76	—	—	—
74	5.6 t (-)	5.1 cm ²	L 70x70x7
100	—	—	—
78	2.9 t (-)	3.2 cm ²	—
101	—	—	—
77	4.4 t (-)	4 cm ²	I 18

C - C Kesiti

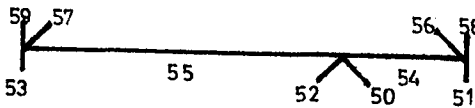
1. Kat (YD : HZ)



Şekil 7.9.

Çubuk No	Çubuk Kuvveti(+)	Gerekli Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
5	350 t (-)	220 cm ²	IP 55
11	326 t (-)	---	---
2	349 t (-)	218 cm ²	---
10	323 t (-)	---	---
7	31 t (-)	20 cm ²	IP 20
6	7.5 t (+)	5 cm ²	---
3	22.1 t (-)	14 cm ²	IP 18
8	---	24 cm ²	---
4	---	---	---

9. Kat (YD : HZ)

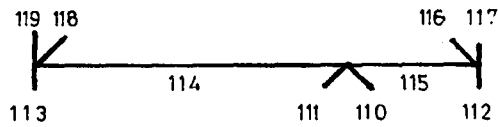


Şekil 7.10.

Çubuk No	Çubuk Kuvveti(+)	Gerekli Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
53	206 t (-)	143 cm ²	IP 30
51	205 t (-)	142 cm ²	---
59	141 t (-)	101 cm ²	IP 24
58	140 t (-)	100 cm ²	---
57	30 t (-)	20 cm ²	I 18
56	18 t (-)	12 cm ²	---

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
55	26 t (-)	17 cm ²	—"
54	—"	—"	—"
50	18.5 t (-)	12 cm ²	—"
52	31 t (-)	20 cm ²	—"

19. Kat (YD : H yazılı olanlar dışındakiler HZ dir.)

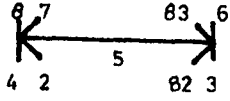


Şekil 7.11.

<u>Çubuk</u>	<u>Gerekli</u>	
<u>No</u>	<u>Çubuk Kuvveti(+)</u>	<u>Kesit Alanı(cm²)</u>
113	12.5 t (-);H	14 cm ²
112	12.3 t (-);H	---
119	6.3 t (-);H	---
117	6.2 t (-);H	---
111	7 t (-)	6.3 cm ²
110	4.2 t (-)	4 cm ²
114	6.4 t (-)	5.3 cm ²
115	4 t (-)	3 cm ²
118	3.6 t (-)	4.1 cm ²
116	2.1 t (-)	2.4 cm ²

D - D Kesiti

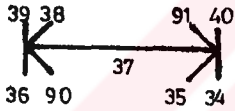
1. Kat (YD:HZ)



Şekil 7.12.

Çubuk No	Çubuk Kuvveti(+)	Gerekli Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
3	24 t (-)	15 cm ²	I 26
4	23 t (-)	---	---
2	2.2 t (+)	1.4 cm ²	L 50x50x5
7	---	---	---
5	1.5 t (-)	1 cm ²	I 10

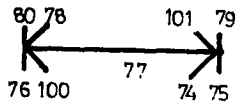
9. Kat (YD:HZ)



Şekil 7.13.

Çubuk No	Çubuk Kuvveti(+)	Gerekli Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
36	14 t (-)	8.7 cm ²	I 24
34	---	---	---
37	1.1 t (-)	1 cm ²	I 10
39	9.3 t (-)	7 cm ²	I 22
40	---	---	---
38	1.7 t (+)	1.2 cm ²	L 50x50x5
91	---	---	---
35	---	---	---
90	---	---	---

19. Kat (YD: Hz)

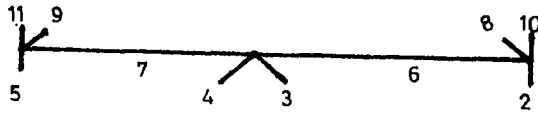


Şekil 7.13.

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti (+)	Kesit Alanı (cm ²)	Seçilen Profil
75	0.2 t (-)	0.63 cm ²	I 10
76	""	""	""
77	0.3 t (-)	0.25 cm ²	I 8
80	0.2 t (-)	0.5 cm ²	I 10
79	""	""	""
74	0.5 t (+)	0.6 cm ²	L 20x20x3
100	""	""	""
78	0.2 t (+)	0.3 cm ²	""
101	""	""	""

E - E Kesiti

1. Kat (YD:HZ)



Şekil 7.14.

Çubuk No	Çubuk Kuvveti (+)	Gerekli Kesit Alanı (cm ²)	Seçilen Profil
5	290 t (-)	181 cm ²	IP 40
11	234 t (-)	---	---
2	290 t (-)	---	---
10	234 t (-)	---	---
3	35 t (-)	21.8 cm ²	IP 18
8	---	---	---
4	32 t (-)	19.8 cm ²	---
9	---	---	---
6	26.2 t (-)	16.4 cm ²	---
7	21.9 t (-)	13.7 cm ²	---

9. Kat (YD:HZ)



Şekil 7.15.

Çubuk No	Çubuk Kuvveti (+)	Gerekli Kesit Alanı (cm ²)	Seçilen Profil
53	159 t (-)	112 cm ²	IP 26
51	---	---	---
59	102 t (-)	75 cm ²	IP 22
58	---	---	---
57	20 t (-)	13 cm ²	I 28
56	27 t (-)	18 cm ²	---

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
55	19.2 t (-)	12.5 cm ²	—"
54	23 t (-)	14.8 cm ²	—"
52	26.2 t (-)	17.2 cm ²	—"
50	28.8 t (-)	18.8 cm ²	—"

19. Kat (YD:HZ)



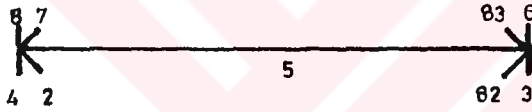
Şekil 7.16.

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
113	2.3 t (-)	4 cm ²	I 16
119	0 t	—"	—"
112	2.3 t (-)	—"	—"
117	0 t	—"	—"
111	5.9 t (-)	5.4 cm ²	I 22
110	6.4 t (-)	5.9 cm ²	—"
114	6 t (-)	4.7 cm ²	—"
115	7 t (-)	5.2 cm ²	—"
118	3 t (-)	3.4 cm ²	—"
116	3.3 t (-)	3.7 cm ²	—"

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
113	2.3 t (-)	4 cm ²	I 16
119	0	---	---
112	2.3 t (-)	---	---
117	0	---	---
111	5.9 t (-)	5.4 cm ²	I 22
110	6.4 t (-)	5.9 cm ²	---
114	6 t (-)	4.7 cm ²	I 20
115	7 t (-)	5.2 cm ²	---
118	3 t (-)	3.4 cm ²	I 22
116	3.3 t (-)	3.7 cm ²	---

KP Kesiti

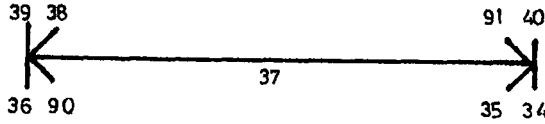
1. Kat (YD:HZ)



Şekil 7.18.

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı(cm ²)	Seçilen Profil
4	1170 t (-)	731 cm ²	HD 400x400x634
8	1091 t (-)	---	---
3	768 t (-)	480 cm ²	HD 400x400x422
6	706 t (-)	---	---
2	145.3 t (+)	91 cm ²	UPN 400
82	142 t (+)	---	---
7	145 t (+)	---	---
83	142 t (+)	---	---
5	131 t (-)	82 cm ²	IP 30

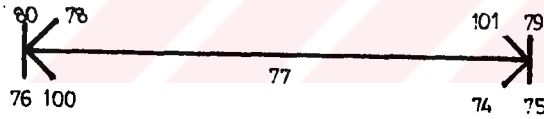
9. Kat (YD:HZ)



Şekil 7.19.

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı (cm ²)	Seçilen Profil
36	708.6 t (-)	489 cm ²	HD 400x400x422
37	105 t (-)	69 cm ²	IP 28
34	476 t (-)	333 cm ²	HD 400x400x262
39	500 t (-)	354 cm ²	HD 400x400x288
40	316 t (-)	230 cm ²	HD 400x400x187
35	117 t (-)	76.3 cm ²	UPN 350
38	110 t (+)	73 cm ²	---
90	116 t (+)	75.6 cm ²	---
91	109 t (+)	72.5 cm ²	---

19. Kat (YD:H yazılı olanlar dışındakiler HZ dir.)



Şekil 7.20.

Çubuk		Gerekli	
No	Çubuk Kuvveti(+)	Kesit Alanı (cm ²)	Seçilen Profil
80	23 t (-)	52.5 cm ²	IP 18
76	51 t (-)	---	---
75	17 t (-)	21 cm ²	I 24
79	6 t (-)	---	---
77	23 t (-)	21.3 cm ²	IP 18
74	25.5 t (+);H	23.5 cm ²	UPN 160
100	---	---	---
78	78 t (+);H	16 cm ²	UPN 120
101	---	---	---

Tüm yükleme durumları altında kafes sistemler çözüldükten sonra en elverişsiz durumdaki kesit zorunun bulunması amacı ile kısa bir program yazılmıştır. Bu programın işlevi, tüm çubuklar ile ilgili çubuk kuvvetlerini kafes sistemlerin çözümlerine göre oluşturulmuş bir data dosyasını okuduktan sonra, çubuk kuvvetlerinin sözkonusu yükleme durumlarına -"H" veya "HZ"- tekabül eden emniyet gerilmesine bölerek ("H" durumunda $\sigma = 1400 \text{ kg/cm}^2$, "HZ" durumunda $\sigma = 1600 \text{ kg/cm}^2$) en elverişsiz duruma tekabül eden yüklemeye ait kesit alanını bulmaktır. FORTRAN dilinde yazılmış olan programın listesi sayfa (145) yer almaktadır.

Her bir kesite ait giriş dataları ise şu sırada okutulmaktadır :

- 1- Soldan yükleme
- 2- Düşey yükleme
- 3- Sağdan yükleme

Çıkış olarak ise, her bir yükleme durumuna karşı gelen kesit alanları ve de bunların içinde en büyük olanı elde edilmektedir. (Elde edilen alanın basınç veya çekme durumlarından hangisine karşı geldiyse boyutlama ve detay çözümü yapılan 1., 9. ve 19. katlarda ayrıca kontrol edilmiştir.

```

PARAMETER (MX=121)
IMPLICIT REAL*4(A-H,O-Z)
REAL*4 NL
REAL*4 NV
REAL*4 NR
DIMENSION NL(MX),NV(MX),NR(MX),FNL(MX),FNV(MX),FNR(MX)
+,FMAX(MX),FM1(MX)
DO 1 I=1,MX
  READ(5,2) NL(I),NV(I),NR(I)
2 FORMAT(3F10.0)
1 CONTINUE
  WRITE(6,*) 'E-E KESITIMDE L,V,R NUKATESFELI MAX. CUBUK ALANLARI'
  DO 3 I=1,MX
    FNL(I)=(NL(I)/1.6)
    FNV(I)=(NV(I)/1.4)
    FNR(I)=(NR(I)/1.6)
    UK1=FNL(I)-FNV(I)
    IF(UK1) 4,4,5
4 UK2=FNV(I)-FNR(I)
  IF(UK2) 6,7,7
5 UK3=FNL(I)-FNR(I)
  IF(UK3) 6,6,8
6 FMAX(I)=FNR(I)
  GO TO 10
7 FMAX(I)=FNV(I)
  GO TO 10
8 FMAX(I)=FNL(I)
9 FM1(I)=FMAX(I)*0.0001
  WRITE(6,12) I,FNL(I),I,FNV(I),I,FNR(I)
12 FORMAT('FNL(',I3,')=',F10.4,2X,'FNV(',I3,')=',F10.4,2X,
+, 'FNR(',I3,')=',F10.4)
  WRITE(6,22) I,FMAX(I),I,FM1(I)
22 FORMAT('FMAX(',I3,')=',F10.4,2X,'FM1(',I3,')=',F10.8)
3 CONTINUE
  STOP
  END

```

Kafes elemanlarında boyutlandırmanın yapılmasında ise şöyle bir yol izlenmiştir :

Daha önce ayrıntılı olarak değinildiği üzere atalet elemanlarına kuvvet dağıtımı, rijit betonarme döşeme yoluyla doğrudan yapılmakta idi. Bu dağılım esnasında atalet elemanları arasında oranın kattan kata mümkün olduğu kadar süreksizlik göstermeyecek şekilde ve oran itibarı ile de aynı miktarda değişmesinin uygun olacağı ön görülmüştür.

Bu uygunluğu sağlamak için de ayrı bir program yazılmıştır. Tam listesi sayfa (148-149) de görülen programın işlevi ve yapısı şöyledir :

Her bir perde elemanının yeri geometrik olarak tanımlanmış ve tüm maksimum kesit alanları - ki bunlar sayfa (145) de listesi verilen programın çıktılarıdır - bu geometrik yer kavramı esasına göre programa okutulmuştur. (Geometrik yer kavramı ile ilgili olarak şu yaklaşım benimsenmiştir. : Aynı kafes sistem içinde, bütün katlardaki koordinatları sadece düşey ekseninde değişen çubukların tümü aynı geometrik yere sahiptir.) Tüm katlarda bulunan çubuk kesit alanları, kendileri ile aynı geometrik yere sahip bir alttaki çubuk kesit alanlarına - sırası ile aşağıdan yukarıya doğru gidilerek - bölünmüştür.

Böylece tüm bir katta bulunan bölüm sonuçları elde edilmiş - ki bunlar herbir kat için 37 tanedir - ve içlerinden en büyük oran seçilerek, bir üst katın çubuk kesitlerinin belirlenmesinde kullanılmak üzere sözkonusu katın tüm ilk kesit alanları ile çarpılmıştır. Böylece katlarda aşağıdan yukarıya doğru aynı oranda kesit alanı azalması sağlanmak istenmiştir.

$$\text{Oran} = \frac{F(I+1, J)}{F(I, J)} \quad \text{ise,}$$

I = Kat no'su (aşağıdan yukarıya doğru)

J = Çubuğun perde-kafes sistemdeki geometrik yeri

F = Kesit alanı

şeklinde tanımlanmışlardır.

Burada iki durumla karşılaşılmaktadır :

- a- Maksimum oran > 1 ise, bu durumda bulunan çubuk alanları alt kattaki aynı geometrik yere de uygulanmışlardır. (çok seyrek karşılaşılmıştır)
- b- Maksimum oran ≤ 1 ise, bir üst katın tüm çubuk alanları bu oran ile çarpılarak enkesit alanları belirlenmiştir.

```

      IMPLICIT REAL*4(A-H,O-Z)
      DIMENSION FA(30,20),FB(30,15),FD(30,25),FE(30,26),FKP(20,
+RA(30,20),RE(30,26),RB(30,25),RD(30,25),YR(37),RKP(30,25)
+FA2(30,20),FB2(30,25),FD2(30,25),FE2(30,26),FKF2(30,25),
+FC(30,20),RC(30,20),FC2(30,25)
      DO 1 I=1,20
      DO 2 J=1,10
      READ(5,3) FA(I,J)
3 FORMAT(F10.0)
      WRITE(6,1001) I,J,FA(I,J)
1001 FORMAT('FA(',I3,',',I3,',')=',F10.4)
      2 CONTINUE
      1 CONTINUE
      DO 4 I=1,20
      DO 5 J=1,5
      READ(5,6) FB(I,J)
      6 FORMAT(F10.0)
      WRITE(6,1002) I,J,FB(I,J)
1002 FORMAT('FB(',I3,',',I3,',')=',F10.4)
      5 CONTINUE
      4 CONTINUE
      DO 7 I=1,20
      DO 8 J=1,6
      READ(5,9) FC(I,J)
      9 FORMAT(F10.0)
      WRITE(6,1003) I,J,FC(I,J)
1003 FORMAT('FC(',I3,',',I3,',')=',F10.4)
      8 CONTINUE
      7 CONTINUE
      DO 10 I=1,20
      DO 11 J=1,5
      READ(5,12) FD(I,J)
      12 FORMAT(F10.0)
      WRITE(6,1004) I,J,FD(I,J)
1004 FORMAT('FD(',I3,',',I3,',')=',F10.4)
      11 CONTINUE
      10 CONTINUE
      DO 13 I=1,20
      DO 14 J=1,6
      READ(5,15) FE(I,J)
      15 FORMAT(F10.0)
      WRITE(6,1005) I,J,FE(I,J)
1005 FORMAT('FE(',I3,',',I3,',')=',F10.4)
      14 CONTINUE
      13 CONTINUE
      DO 16 I=1,20
      DO 17 J=1,5
      READ(5,18) FKP(I,J)
      18 FORMAT(F10.0)
      WRITE(6,1006) I,J,FKP(I,J)
1006 FORMAT('FKP(',I3,',',I3,',')=',F10.4)
      17 CONTINUE
      16 CONTINUE
      DO 19 I=1,19
      K=0.
      DO 20 J=1,10
      RA(I,J)=FA(I+1,J)/FA(I,J)
      K=K+1
      YR(K)=RA(I,J)
      20 CONTINUE

```

```

      RC(I,J)=FC(I+1,J)/FC(I,J)
      K=K+1
      YR(K)=RC(I,J)
21  CONTINUE
      DO 22 J=1,6
      K=K+1
      RE(I,J)=FE(I+1,J)/FE(I,J)
      YR(K)=RE(I,J)
22  CONTINUE
      DO 23 J=1,5
      K=K+1
      RB(I,J)=FB(I+1,J)/FB(I,J)
      YR(K)=RB(I,J)
23  CONTINUE
      DO 24 J=1,5
      K=K+1
      RD(I,J)=FD(I+1,J)/FD(I,J)
      YR(K)=RD(I,J)
24  CONTINUE
      DO 25 J=1,5
      K=K+1
      RKP(I,J)=FKP(I+1,J)/FKP(I,J)
      YR(K)=RKP(I,J)
25  CONTINUE
      WRITE(6,*) K
      DO 456 LL=1,37
      WRITE(6,457) LL,YR(LL)
457  FORMAT('YR(',I3,')=',F10.5)
456  CONTINUE
      DO 26 L=1,37
      RM=YR(L)
      DO 260 KL=1,37
      S2=YR(KL)
      F=RM-S2
      IF(F) 301,401,401
301  GO TO 26
401  IF(KL-37) 501,601,601
501  GO TO 260
601  GO TO 800
260  CONTINUE
26  CONTINUE
800  WRITE(6,*) RM
      DO 27 J=1,10
      FA2(I+1,J)=RM*FA(I,J)
27  CONTINUE
      DO 28 J=1,6
      FC2(I+1,J)=RM*FC(I,J)
      FE2(I+1,J)=RM*FE(I,J)
28  CONTINUE
      DO 29 J=1,5
      FB2(I+1,J)=RM*FB(I,J)
      FD2(I+1,J)=RM*FD(I,J)
      FKP2(I+1,J)=RM*FKP(I,J)
29  CONTINUE
19  CONTINUE
      DO 1055 I=2,20
      DO 100 J=1,10
      WRITE(6,200) I,J,FA2(I,J),I,J,FB2(I,J),I,J,FC2(I,J)
      WRITE(6,201) I,J,FD2(I,J),I,J,FE2(I,J),I,J,FKP2(I,J)
200  FORMAT('FA2(',I2,',',I2,')=',F11.6,1X,'FB2(',I2,',',I2,')',
      +F11.6,1X,'FC2(',I2,',',I2,')=',F11.6)
201  FORMAT('FD2(',I2,',',I2,')=',F11.6,1X,'FE2(',I2,',',I2,')',
      +F11.6,1X,'FKP2(',I2,',',I2,')=',F11.6)
100  CONTINUE
1055 CONTINUE
      ----

```

BÖLÜM 8. BAZI BİRLEŞİMLERİN ÇİZİM VE HESABI

Daha önce kesit zorları bulunmuş olan bazı birleşimlerin hesabı ve çizimleri bu bölümde verilmiştir.

Birleşim detaylarında K 10.9 Yüksek Mukavemetli Bulon kullanılmıştır.

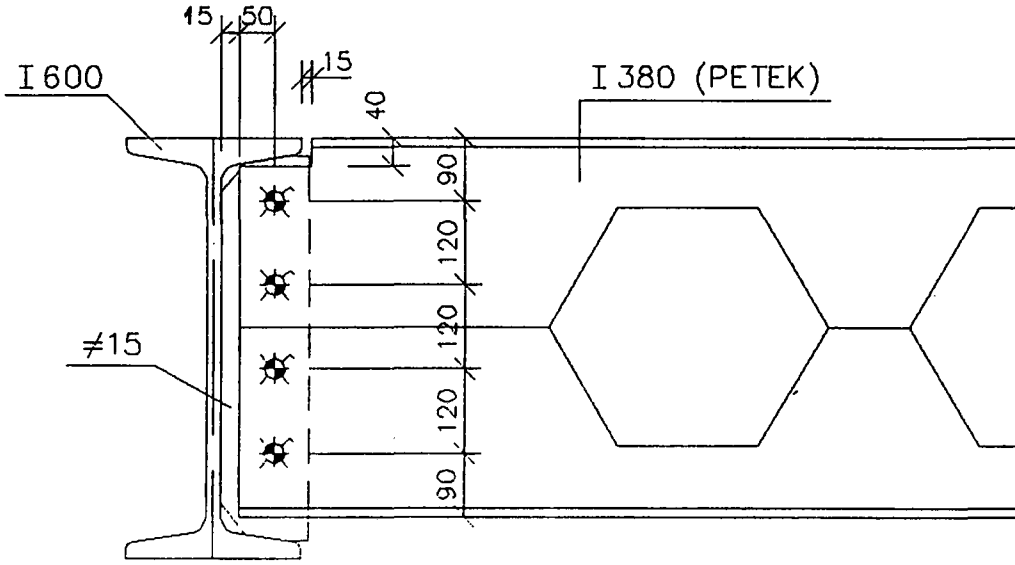


DETAY : 1

4 ADET M24x75 CIVATA DIN.6914-10.9

4 ADET M24 SOMUN DIN.6915

8 ADET 25 RONDELA DIN.6916

**HESAP :**

$$Q_{max} = 11.9 \text{ t. (H)}$$

$$V = 11.9/4 = 2.98 \text{ t.}$$

$$H = 11.9 \times \frac{65}{360} \times 0.9 = 1.93 \text{ t.}$$

$$R = \sqrt{V^2 + H^2} = 3.55 \text{ t.}$$

$$\text{M24 civatanin kapasitesi : } (\tau = 2.4 \text{ t/cm}^2; H)$$

$$2.4 \times \pi \times 2.4^2 / 4 = 10.86 \text{ t.}$$

Ezilme tahkiki :

$$\sqrt{I} = 3.55 / (2.4 \times 1.37) = 1.07 \text{ t/cm}^2 < 2.8 \text{ t/cm}^2$$

Profilde kesme kontrolü :

$$\tau = 11.9 / (1.34 \times 41) = 0.211 \text{ t/cm}^2 < 0.831 \text{ t/cm}^2 \quad (1.440 / \sqrt{3})$$

Gövde kaynağı ; a=7mm l≅40cm.

$$\tau = 11900 / 1.0 \times 2 \times 0.7 \times 40 = 212.5 < 900 \text{ kg/cm}^2$$

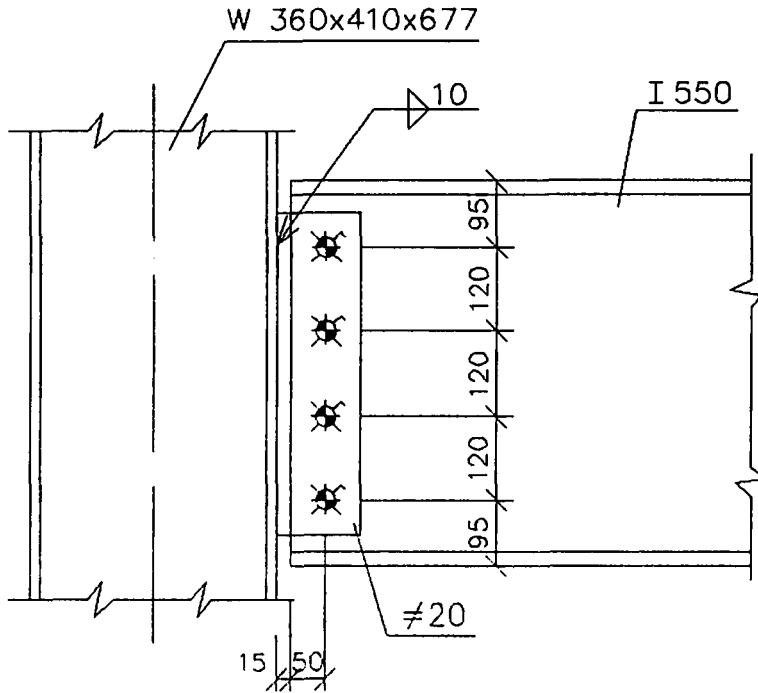
DETAY : 2-3

1,2

4 ADET M24x75 CIVATA DIN.6914-10.9

4 ADET M24 SOMUN DIN.6915

8 ADET 25 RONDELA DIN.6916



HESAP :

$$Q_{max} = 15.40 \text{ t. (H)}$$

$$V = 15.40 / 4 = 3.85 \text{ t.}$$

$$H = 21.8 \times \frac{65}{360} \times 0.9 = 3.34 \text{ t.}$$

$$R = 6.39 \text{ t.} < 10.86 \text{ t. (Bkz. Det:1)}$$

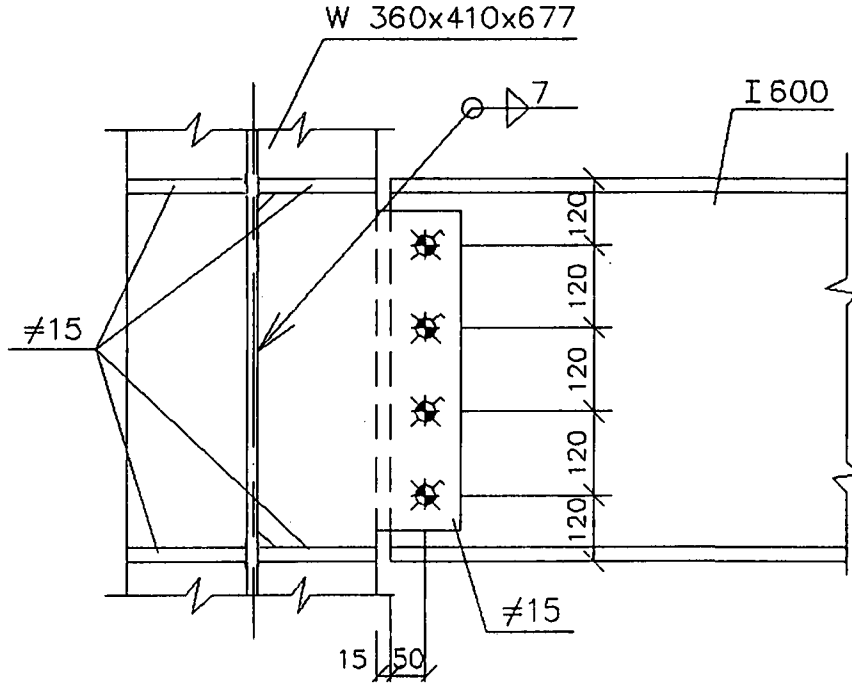
$$\sqrt{I} = 4.59 / (2.4 \times 1.9) = 1.76 \text{ t/cm}^2 < 2.8 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : 4

4 ADET M24x75 CIVATA DIN.6914-10.9

4 ADET M24 SOMUN DIN.6915

8 ADET 25 RONDELA DIN.6916

**HESAP :**

$$Q_{max} = 21.8 \text{ t. (H)}$$

$$V = 21.8 / 4 = 5.45 \text{ t.}$$

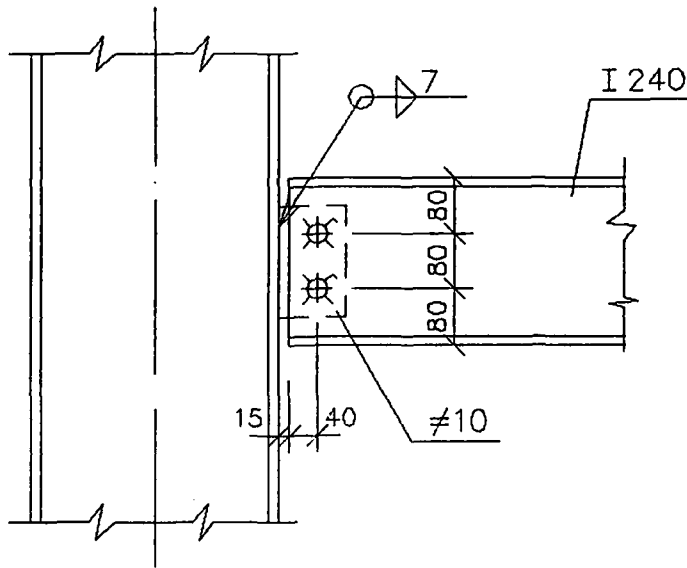
$$H = 5.45 \times \frac{65}{360} \times 0.9 = 0.89 \text{ t.}$$

$$R = 5.52 \text{ t.} < 10.86 \text{ t. (Bkz. Det:1)}$$

$$\sqrt{l} = 5.52 / (2.4 \times 1.5) = 1.53 \text{ t/cm}^2 < 2.8 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : 5

- 2 ADET M20x50 CIVATA DIN.6914-10.9
 2 ADET M20 SOMUN DIN.6915
 4 ADET 21 RONDELA DIN.6916

**HESAP :**

$$Q_{\max} = 4.6 \text{ t. (H)}$$

$$V = 4.6/2 = 2.3 \text{ t.}$$

$$H = 4.6 \times 55/80 = 3.16 \text{ t.}$$

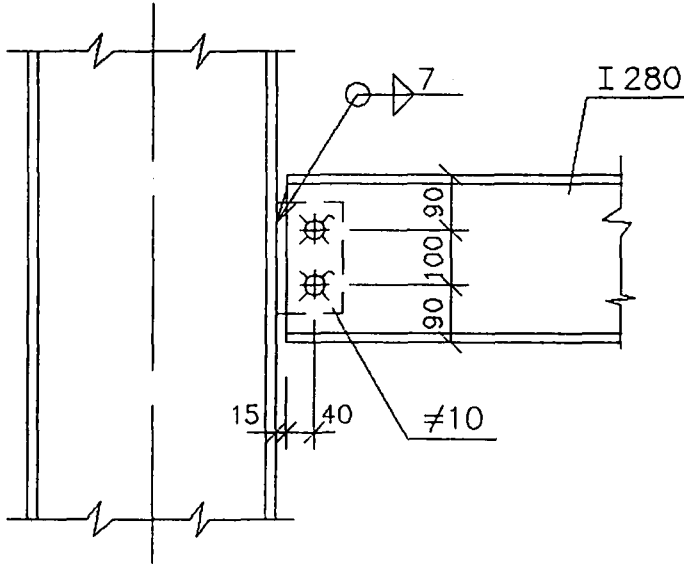
$$R = 3.91 \text{ t.}$$

M20 'nin kapasitesi :

$$2.4 \times \pi \frac{2.0^2}{4} = 7.54 \text{ t. (H)}$$

$$\sqrt{l} = 3.91/(1.31 \times 2.0) = 1.49 \text{ t/cm}^2 < 2.8 \text{ t/cm}^2$$

- 2 ADET M20x50 CIVATA DIN.6914-10.9
2 ADET M20 SOMUN DIN.6915
4 ADET 21 RONDELA DIN.6916



$$Q_{\max} = 4.2 \text{ t.}$$

$$V = 4.2/2 = 2.1 \text{ t.}$$

$$H = 2.1 \times 55/100 = 1.16 \text{ t.}$$

$$R = 2.40 \text{ t.} < 7.54 \text{ t. (Bkz. Det:5)}$$

$$\overline{\sigma}_L = 2.40 / (1.01 \times 2.0) = 3.98 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

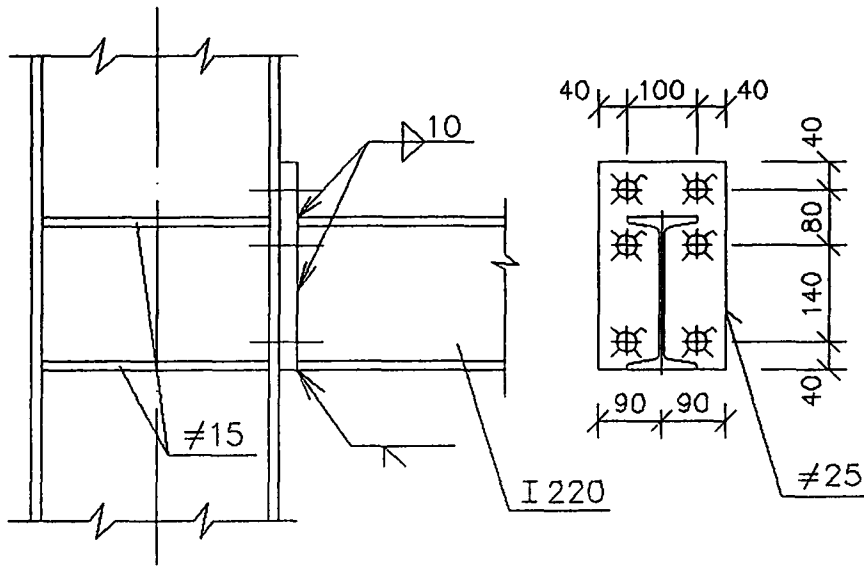
DETAY : 7

156

6 ADET M20x80 CIVATA DIN.6914-10.9

6 ADET M20 SOMUN DIN.6915

12 ADET 21 RONDELA DIN.6916



HESAP :

$$W_x = 278 \text{ cm}^3 \quad M_1 = W \times \sqrt{\sigma_{em}} \quad M = 303 \text{ t} \times \text{cm} \quad Q = 2.03 \text{ t.}$$

$$t_b = 12.2 \text{ mm.} \quad = 278 \times 1.4 = 389.2 \text{ t/cm} > 303 \text{ t} \times \text{cm}$$

$$Q_1 = \alpha \times 0.7 \quad t_b = 40 - 0.7 \times 12.2 = 31.5 \text{ mm}$$

$$h = 220 - 12.2 = 207.8 \text{ mm} = 20.8 \text{ cm.}$$

$$Z = \frac{M_1}{h} = \frac{389.2}{20.8} = 18.71 \text{ t}$$

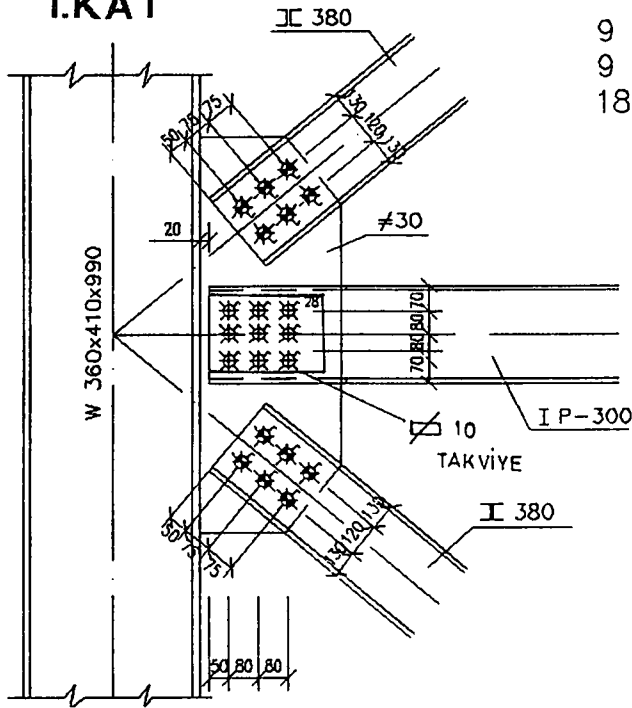
$$t_o = \sqrt{\frac{Z \times \alpha_1}{b_1 \times \sqrt{\sigma_v}}} = \sqrt{\frac{18.71 \times 3.15}{18 \times 0.75 \times 2.4}} = 1.35 \text{ cm}$$

$$k = \frac{3}{8} \left(\frac{t}{\alpha_1} \right)^2 = \frac{3}{8} \times \left(\frac{1.35}{3.15} \right)^2 = 0.069$$

$$t = t_o \sqrt{k + \sqrt{k^2 + 9}} = 1.35 \times \sqrt{0.069 + \sqrt{0.069^2 + 9}} = 2.37 \text{ mm}$$

Secilen $t = 25 \text{ mm}$

$$A_s = \frac{Z}{n \times \sqrt{\sigma_{zem}}} = \frac{2.03}{4 \times 3.6} = 0.14 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{Secilen : M20}$$

DETAY : A-A KESİTİ**1.KAT**

- 12 ADET M24x65 CIVATA DIN.6914-10.9
 12 ADET M24 SOMUN DIN.6915
 24 ADET 25 RONDELA DIN.6916
 9 ADET M27x70 CIVATA DIN.6914-10.9
 9 ADET M27 SOMUN DIN.6915
 18 ADET 28 RONDELA DIN.6916

HESAP :

I 380

$$\tau = \frac{118/6}{2 \times \pi \times \frac{2.4^2}{4}} = 2.17 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{118/6}{2 \times 1.35 \times 2.4} = 3.0 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

I P-300

$$\tau = \frac{131/9}{\pi \times \frac{2.7^2}{4}} = 2.54 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{131/9}{2.7 \times (1.2 + 1.0)} = 2.45 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : A-A KESITI**1.KAT**

4 ADET M24x65 CIVATA DIN.6914-10.9

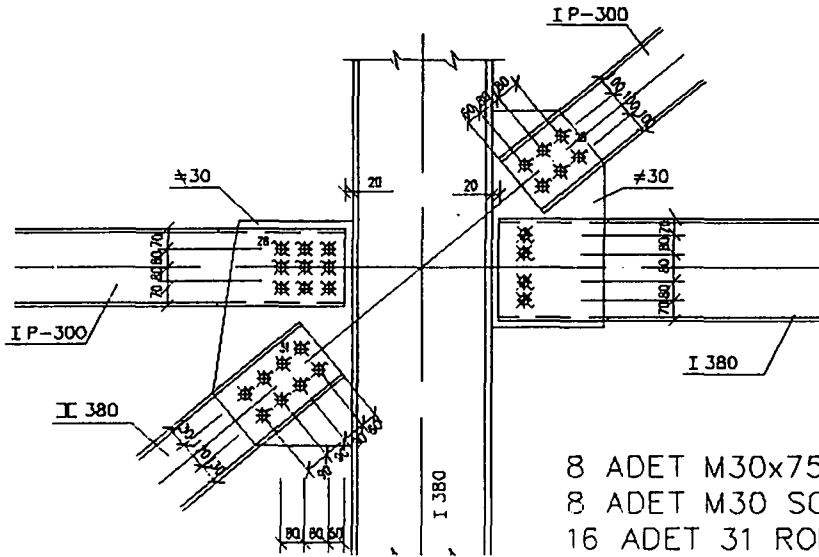
4 ADET M24 SOMUN DIN.6915

8 ADET 25 RONDELA DIN.6916

15 ADET M27x70 CIVATA DIN.6914-10.9

15 ADET M27 SOMUN DIN.6915

30 ADET 28 RONDELA DIN.6916



8 ADET M30x75 CIVATA DIN.6914-10.9

8 ADET M30 SOMUN DIN.6915

16 ADET 31 RONDELA DIN.6916

HESAP :

$$N_{max}=254 \text{ t.}$$

I 380

$$\tau = \frac{254/8}{2 \times \pi \times \frac{3.0^2}{4}} = 2.25 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sqrt{l} = \frac{254/8}{2 \times 1.35 \times 3.0} = 3.92 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

$$< 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERILME UYGULANACAKTIR.

$$N_{max}=30 \text{ t.}$$

I 380

$$\tau = \frac{30/4}{\pi \times \frac{2.4^2}{4}} = 1.66 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

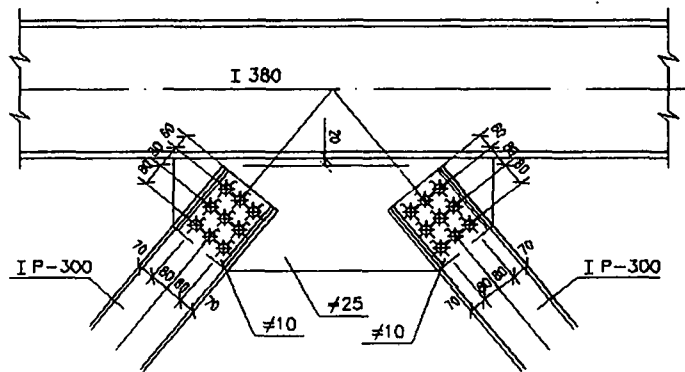
$$\sqrt{l} = \frac{30/4}{\pi \times 1.35 \times 2.4} = 2.28 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : A-A KESITI

18 ADET M27x70 CIVATA DIN.6914-10.9

18 ADET M22 SOMUN DIN.6915

36 ADET 28 RONDELA DIN.6916

1.KAT**HESAP :**

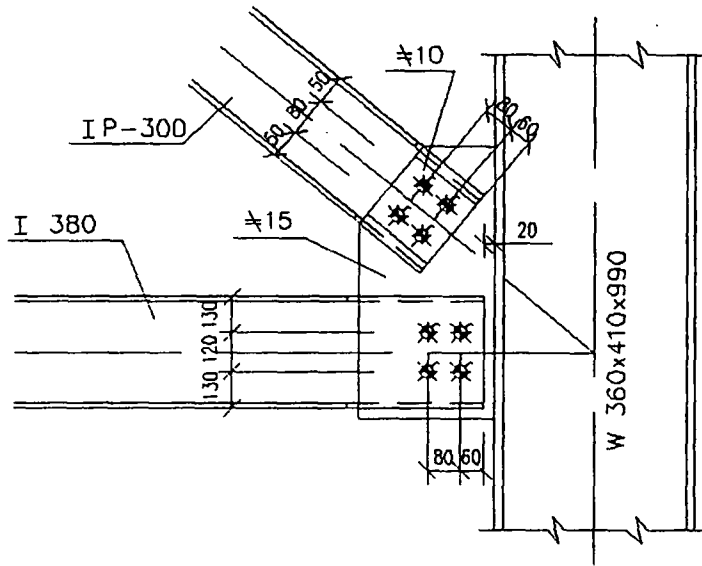
$$N_{max} = 126.4 \text{ t.}$$

$$\tau = \frac{126.4/9}{\pi \times \frac{2.7^2}{4}} = 2.46 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{126.4/9}{2.7 \times (1.2 + 1.0)} = 2.36 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : A-A KESITI**1.KAT**

8 ADET M24x60 CIVATA DIN.6914-10.9
 8 ADET M24 SOMUN DIN.6915
 16 ADET 25 RONDELA DIN.6916

**HESAP :**

$$N_{max} = 91.3 \text{ t.}$$

I P-300

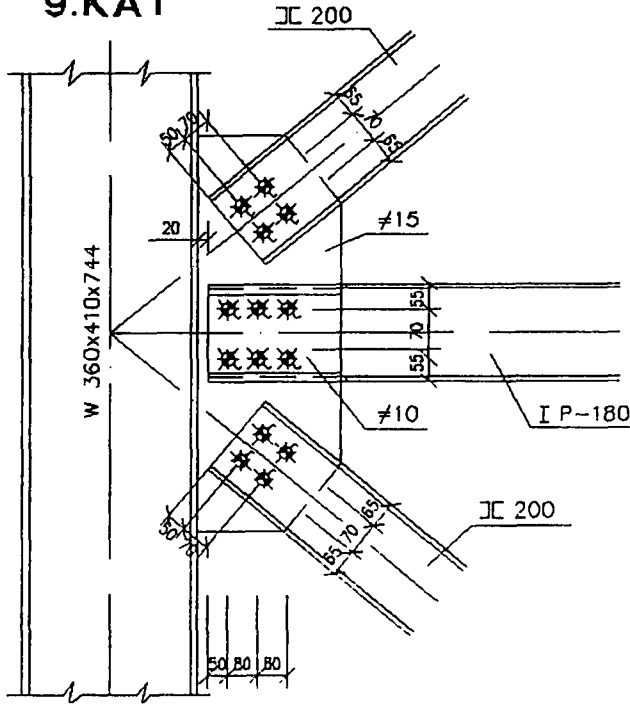
$$\tau = \frac{91.3/9}{\pi \times \frac{2.7^2}{4}} = 1.77 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{91.3/9}{2.7 \times (1.2 + 1.0)} = 1.71 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : A-A KESİTİ

14 ADET M24x65 CIVATA DIN.6914-10.9
14 ADET M24 SOMUN DIN.6915
28 ADET RONDELA DIN.6916

9.KAT



HESAP :

$$N_{max}=82 \text{ t.}$$

I C 200

$$\tau = \frac{82/6}{2 \times \pi \times \frac{2.4^2}{4}} = 1.51 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sqrt{l} = \frac{82/6}{2 \times 0.85 \times 2.4} = 3.35 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2 < 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERİLME UYGULANACAKTIR.

$$N_{max}=58 \text{ t.}$$

I P.180

$$\tau = \frac{58/6}{\pi \times \frac{2.4^2}{4}} = 2.14 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sqrt{l} = \frac{58/6}{(1+0.9) \times 2.4} = 2.12 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : A-A KESİTİ**9.KAT**

18 ADET M24x65 CIVATA DIN.6914-10.9

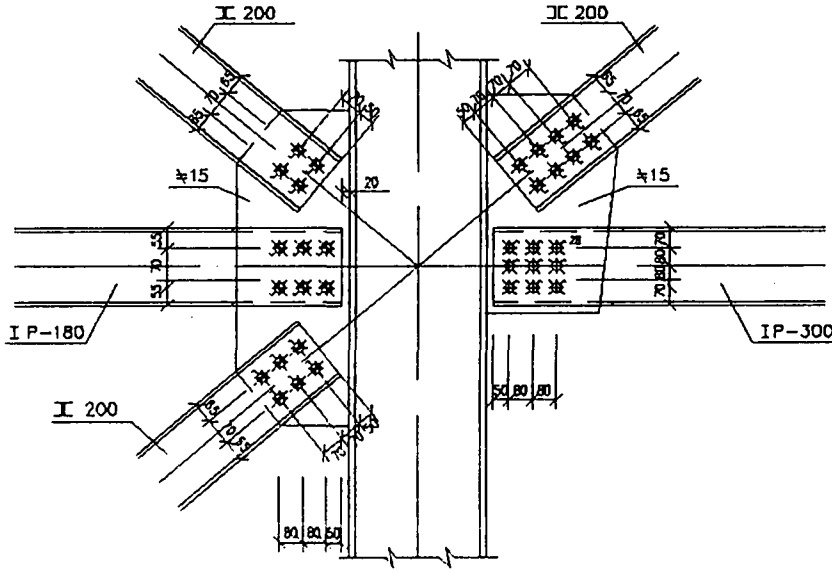
18 ADET M24 SOMUN DIN.6915

36 ADET 25 RONDELA DIN.6916

9 ADET M27x70 CIVATA DIN.6914-10.9

9 ADET M27 SOMUN DIN.6915

18 ADET 28 RONDELA DIN.6916

**HESAP :**

Nmax=107 t.

I 200

$$\tau = \frac{107/8}{2 \times \pi \times \frac{2.4^2}{4}} = 1.48 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\bar{\sigma}_t = \frac{107/8}{2 \times 0.85 \times 2.4} = 3.28 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2 < 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERILME UYGULANACAKTIR.

Nmax=88 t. (Alttaki I 200'de)

$$\tau = \frac{88/6}{2 \times \pi \times \frac{2.4^2}{4}} = 1.62 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\bar{\sigma}_t = \frac{88/6}{2 \times 0.85 \times 2.4} = 3.6 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2 < 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERILME UYGULANACAKTIR.

Nmax=82 t.

I P.300

$$\tau = \frac{82/9}{\pi \times \frac{2.7^2}{4}} = 1.59 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\bar{\sigma}_t = \frac{82/9}{0.9 \times 2.7} = 3.75 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2 < 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERILME UYGULANACAKTIR.

DETAY : A-A KESİTİ

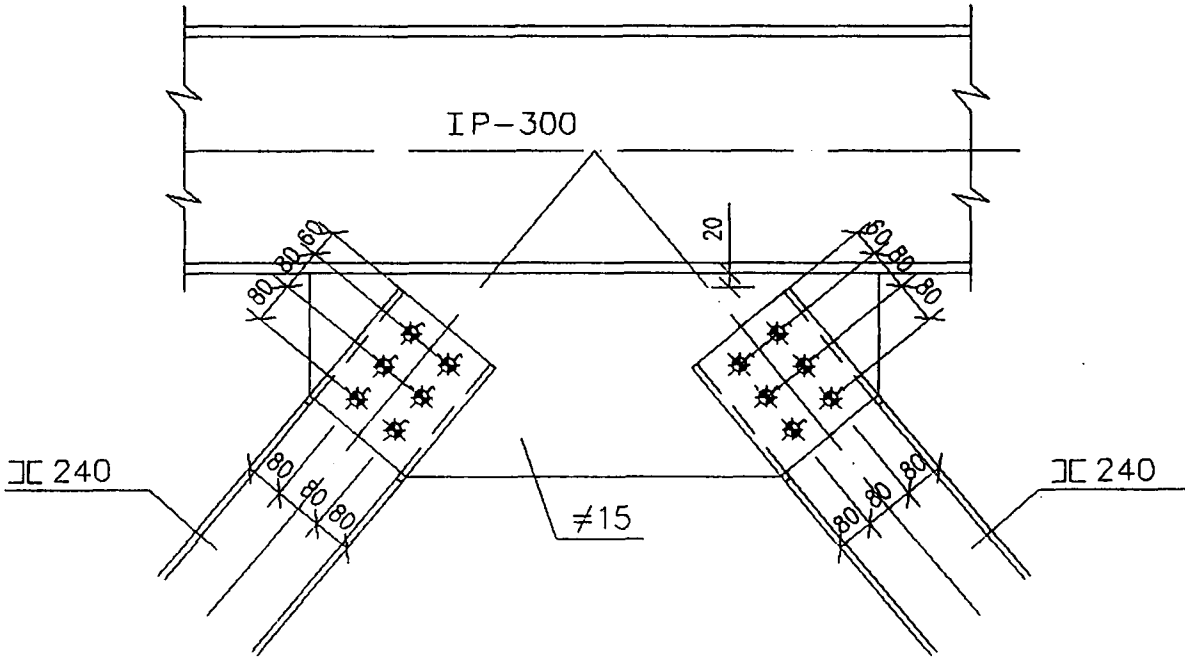
9.KAT

163

12 ADET M24x65 CIVATA DIN.6914-10.9

12 ADET M24 SOMUN DIN.6915

24 ADET 25 RONDELA DIN.6916



HESAP :

$$N_{max}=109 \text{ t.}$$

∟ 240

$$\tau = \frac{109/6}{2 \times \pi \times \frac{2.4^2}{4}} = 2.01 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{109/6}{2 \times 0.95 \times 2.4} = 3.98 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2 < 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERİLME UYGULANACAKTIR.

DETAY : A-A KESİTİ

9.KAT

164

6 ADET M24x65 CIVATA DIN.6914-10.9

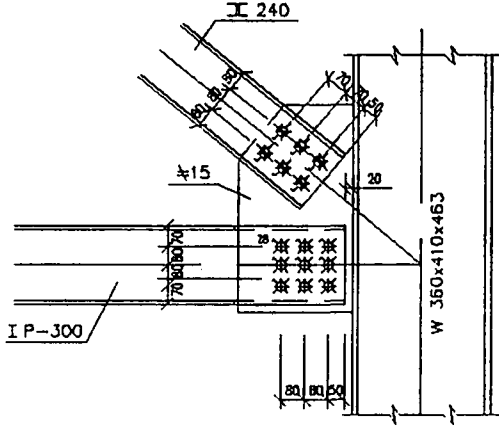
6 ADET M24 SOMUN DIN.6915

12 ADET 25 RONDELA DIN.6916

9 ADET M27x70 CIVATA DIN.6914-10.9

9 ADET M27 SOMUN DIN.6915

18 ADET 28 RONDELA DIN.6916



HESAP :

$$N_{max}=78 \text{ t.} < 109 \text{ t.}$$

$$I 240$$

$$\tau = \frac{109/6}{2 \times \pi \times \frac{2.4^2}{4}} = 2.01 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_L = \frac{109/6}{2 \times 0.95 \times 2.4} = 3.98 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$
$$< 4.3 \text{ t/cm}^2$$

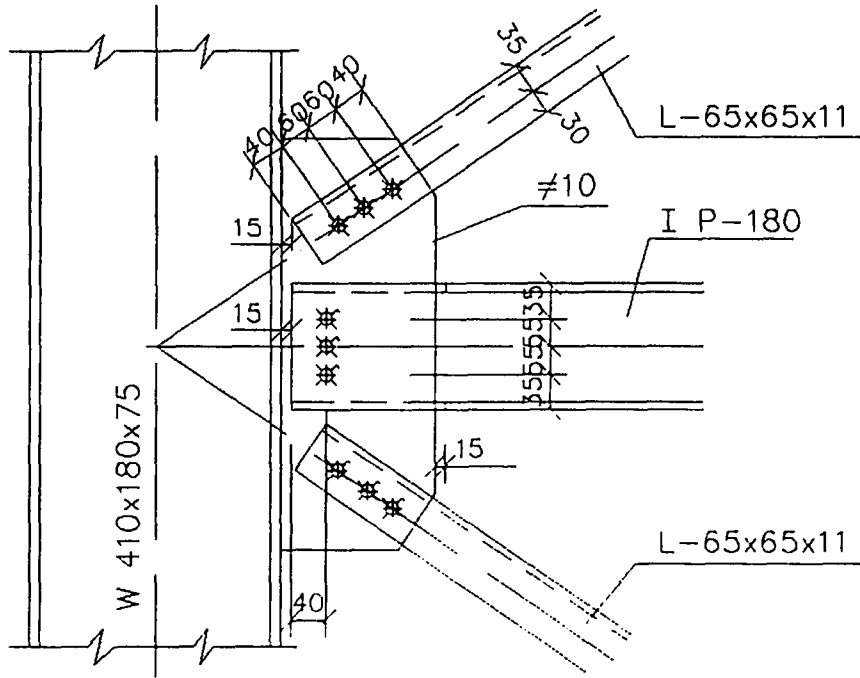
ONGERİLME UYGULANACAKTIR.

DETAY : A-A KESİTİ

9 ADET M20x55 CIVATA DIN.6914-10.9

9 ADET M20 SOMUN DIN.6915

18 ADET 21 RONDELA DIN.6916

19.KAT**HESAP :**

$$N_{max} = 20 \text{ t. (Hz)}$$

M20 civatonin kesme kapasitesi (Tek tesirli)

$$Q = 2.7 \times \pi \times \frac{d^2}{4} = 8.48 \text{ t.}$$

$$Q_1 = 20/3 = 6.67 < 8.48 \text{ t.}$$

Ezilmede ;

$$\sqrt{t} = 6.67/2 \times 1.1 = 3.03 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

19.KAT



$$\tau = \frac{22.9/3}{\pi \times \frac{2.0^2}{4}} = 2.43 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sqrt{I} = \frac{22.9/3}{1.1 \times 2.0} = 3.46 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

$$< 4.3 \text{ t/cm}^2$$

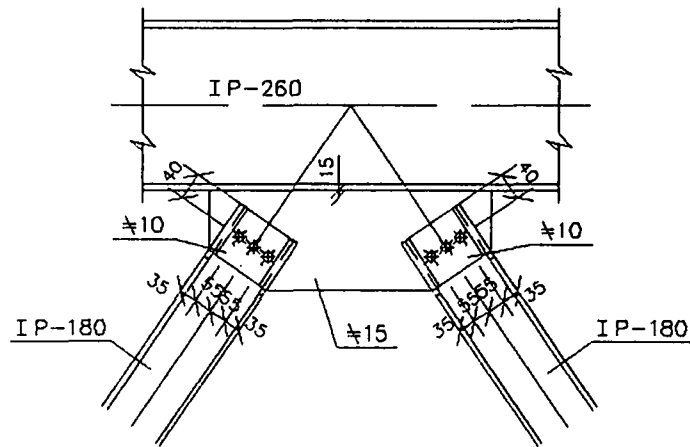
ONGERILME VERILECEKTIR.

DETAY : A-A KESITI**19.KAT**

6 ADET M20x55 CIVATA DIN.6914-10.9

6 ADET M20 SOMUN DIN.6915

12 ADET 21 RONDELA DIN.6916

**HESAP :**

$$N_{max} = 27 \text{ t.}$$

IP.180

$$\tau = \frac{27/3}{\pi \times \frac{2.2^2}{4}} = 2.37 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

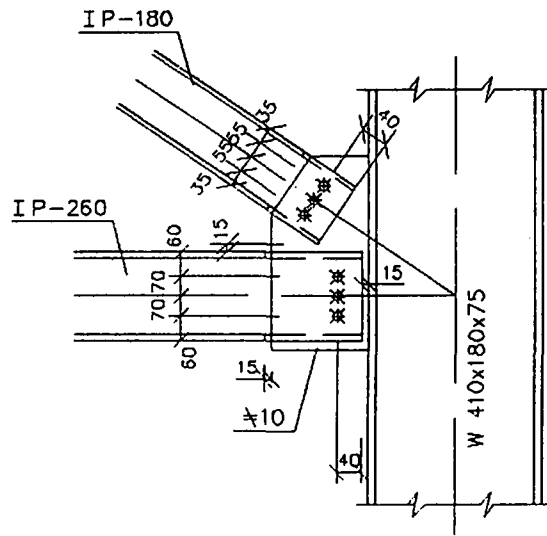
$$\sigma_l = \frac{27/3}{2.2 \times (0.9 + 1)} = 2.15 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : A-A KESITI**19.KAT**

6 ADET M20x55 CIVATA DIN.6914-10.9

6 ADET M20 SOMUN DIN.6915

12 ADET 21 RONDELA DIN.6916

**HESAP :**

$$N_{max} = 22.1 \text{ t} < 22.9 \text{ t}$$

L-70x70x7 de

$$\tau = \frac{5.6/2}{\pi \times \frac{1.6^2}{4}} = 1.39 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

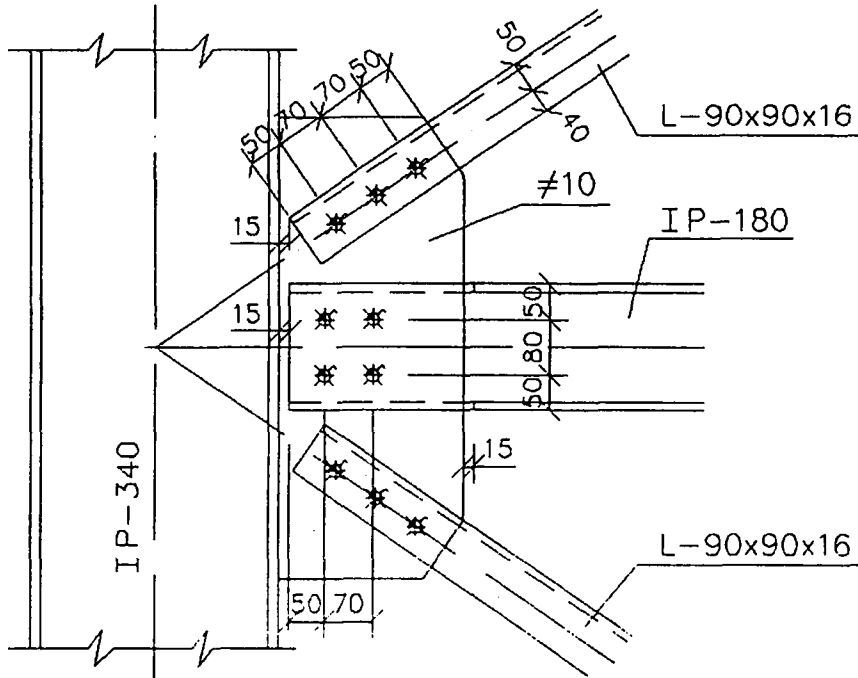
$$\sigma_l = \frac{5.6/2}{1.6 \times 0.7} = 2.50 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : B-B KESITI

10 ADET M22x60 CIVATA DIN.6914-10.9

10 ADET M22 SOMUN DIN.6915

20 ADET 23 RONDELA DIN.6916

1.KAT**HESAP :**

L-90x90x9 da

$$\tau = \frac{30.4/3}{\pi \times \frac{2.2^2}{4}} = 2.67 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sqrt{\sigma} = \frac{30.4/3}{1.6 \times 2.2} = 2.88 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

IP-180

$$\tau = \frac{23.9/4}{\pi \times \frac{2.2^2}{4}} = 1.57 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

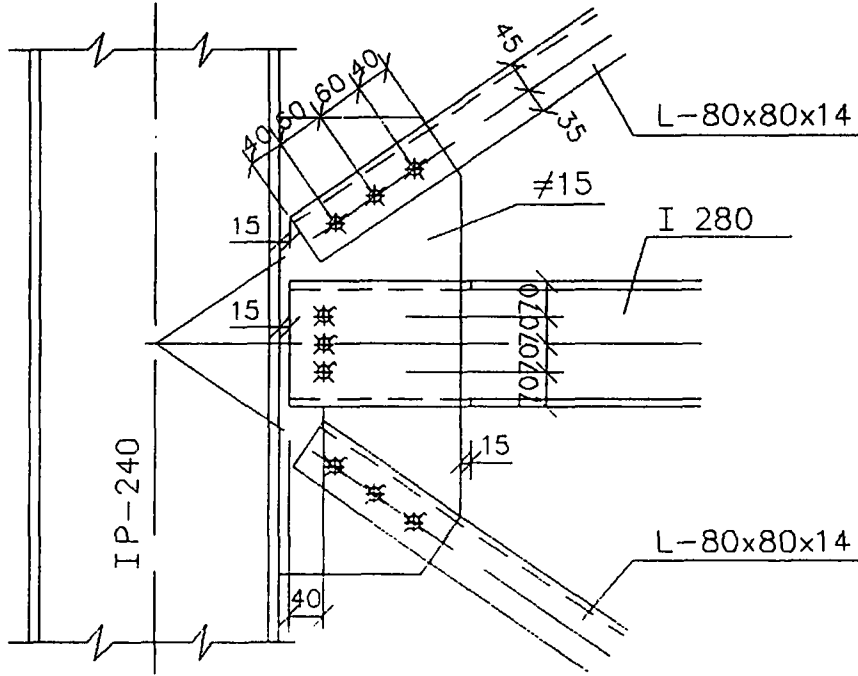
$$\sqrt{\sigma} = \frac{23.9/4}{0.9 \times 2.2} = 3.02 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : B-B KESİTİ

9 ADET M20x55 CIVATA DIN.6914-10.9

9 ADET M20 SOMUN DIN.6915

18 ADET 21 RONDELA DIN.6916

9.KAT**HESAP :**

$$N_{max} = 25.2 \text{ t.}$$

$$L-80 \times 80 \times 14$$

$$\tau = \frac{25.2/3}{\pi \times \frac{2^2}{4}} = 2.67 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sqrt{t} = \frac{25.2/3}{1.4 \times 2.0} = 3.00 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

$$N_{max} = 19.9 \text{ t.}$$

$$I 280$$

$$\sqrt{t} = \frac{19.9/3}{1.01 \times 2.0} = 3.28 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

$$< 4.3 \text{ t/cm}^2$$

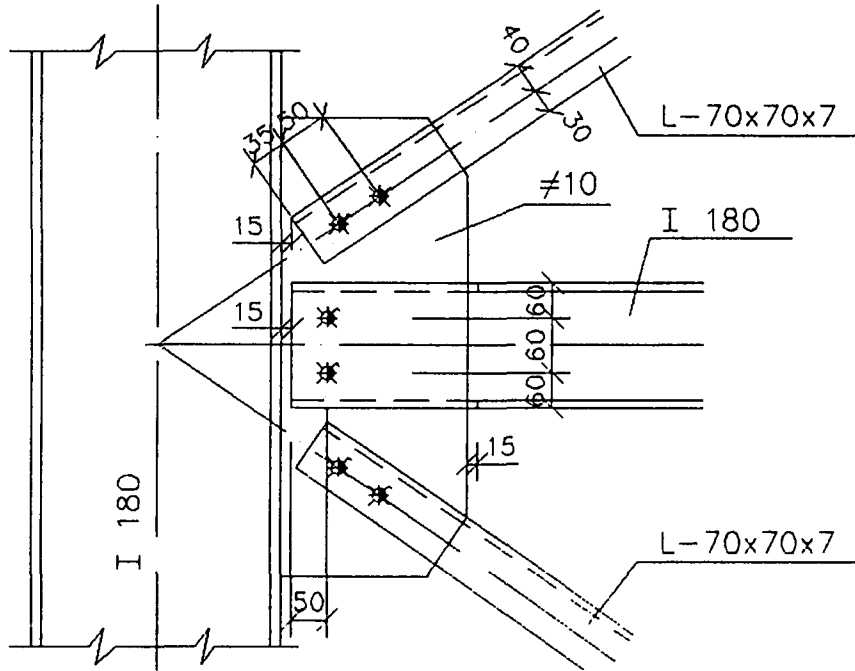
ONGERİLME UYGULANACAKTIR.

DETAY : B-B KESITI

3 ADET M16x45 CIVATA DIN.6914-10.9

8 ADET M16 SOMUN DIN.6915

16 ADET 17 RONDELA DIN.6916

19.KAT**HESAP :**

$$N_{max} = 5.6 \text{ ton}$$

L-70x70x7 de

$$\tau = \frac{5.6/2}{\pi \times \frac{1.6^2}{4}} = 1.39 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

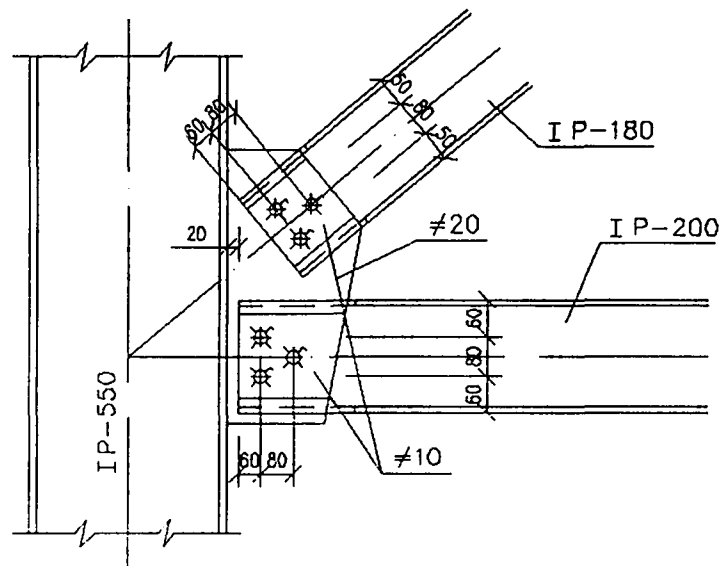
$$\sigma_l = \frac{5.6/2}{1.6 \times 0.7} = 2.50 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : C-C KESITI

6 ADET M27x70 CIVATA DIN.6914-10.9

6 ADET M27 SOMUN DIN.6915

12 ADET 28 RONDELA DIN.6916

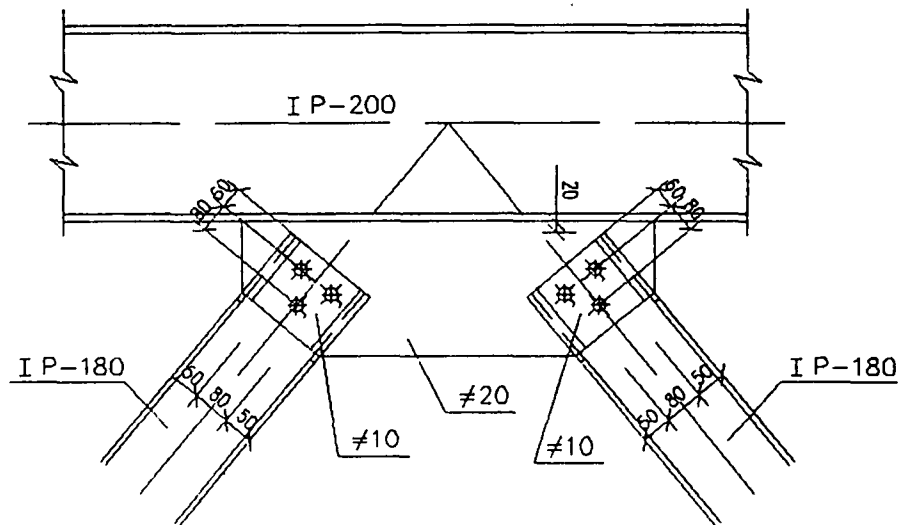
1.KAT**HESAP :**

$$N_{max} = 37.1 \text{ t.}$$

$$\tau = \frac{37.1/3}{\pi \times \frac{2.7}{4}} = 2.16 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{37.1/3}{2.7 \times (1+0.9)} = 2.41 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

1.KAT


$$N_{\max} = 37.1 \text{ t}$$

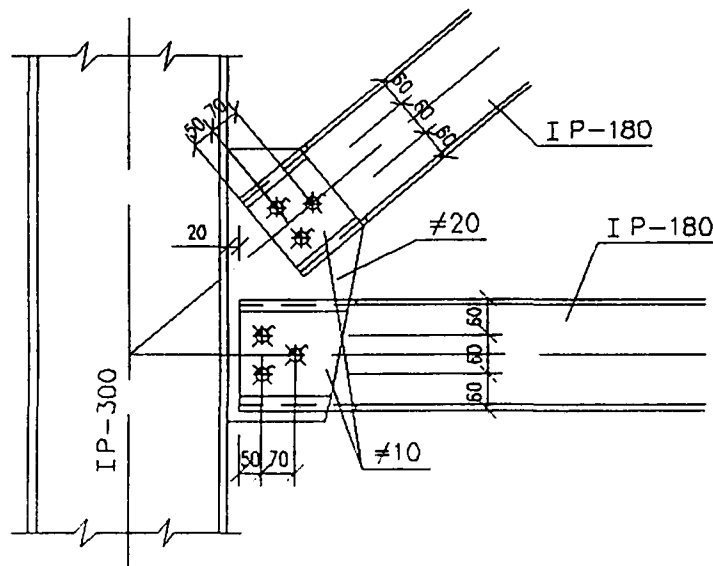
$$\tau = \frac{37.1/3}{\pi \times \frac{2.7}{4}} = 2.16 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{37.1/3}{2.7 \times (1+0.9)} = 2.41 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : C-C KESITI

9.KAT

6 ADET M22x55 CIVATA DIN.6914-10.9
6 ADET M22 SOMUN DIN.6915
12 ADET 23 RONDELA DIN.6916



HESAP :

$$N_{max} = 30 \text{ t.}$$

$$\tau = \frac{30/3}{\pi \times \frac{2.2^2}{4}} = 2.63 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{30/6}{2.2 \times (1+0.9)} = 2.39 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

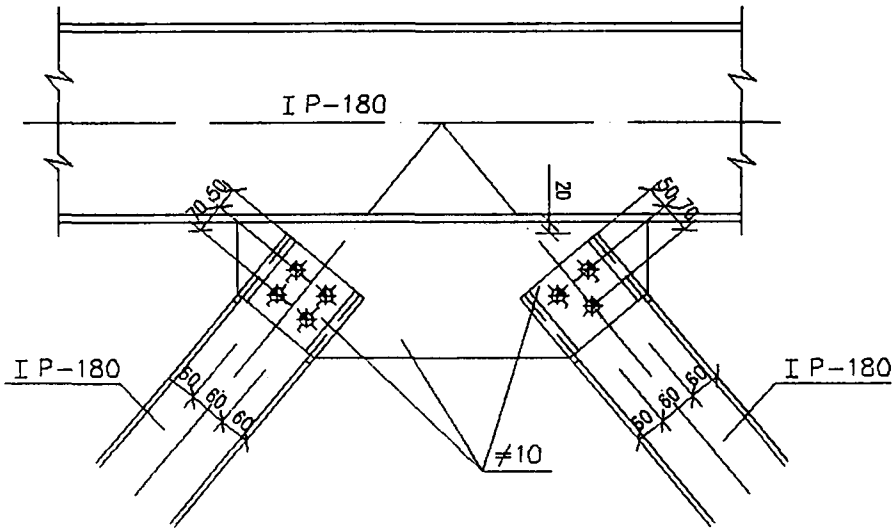
DETAY : C-C KESITI

9.KAT

7 ADET M22x55 CIVATA DIN.6914-10.9

7 ADET M22 SOMUN DIN.6915

14 ADET 23 RONDELA DIN.6916



HESAP :

$$N_{\max} = 31 \text{ t.}$$

$$\tau = \frac{31/4}{\pi \times \frac{2.2^2}{4}} = 2.04 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_t = \frac{31/4}{2.2 \times (1+0.9)} = 1.85 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : C-C KESITI**19.KAT**

2 ADET M16x45 CIVATA DIN.6914-10.9

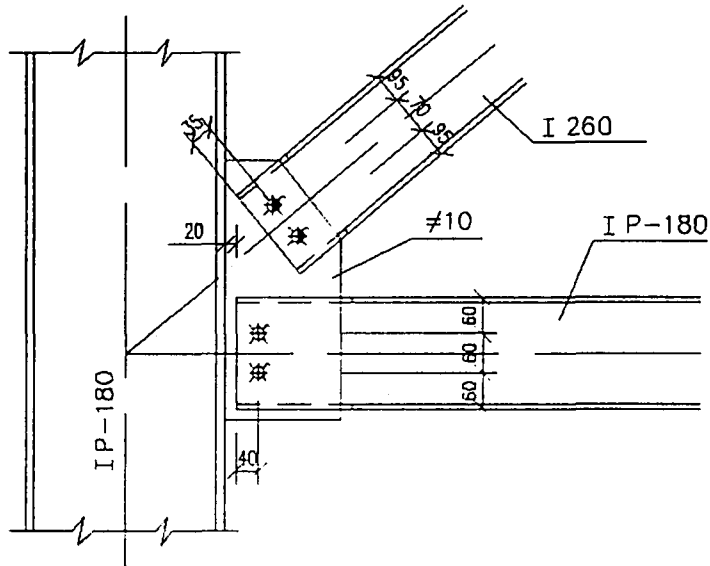
2 ADET M16 SOMUN DIN.6915

4 ADET 17 RONDELA DIN.6916

2 ADET M20x50 CIVATA DIN.6914-10.9

2 ADET M20 SOMUN DIN.6915

4 ADET 21 RONDELA DIN.6916

**HESAP :**

$$N_{max} = 3.60 \text{ t.}$$

I 260

$$\tau = \frac{3.6/2}{\pi \times \frac{1.6^2}{4}} = 0.90 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{3.6/2}{0.94 \times 1.6} = 1.20 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

$$N_{max} = 6.4 \text{ t.}$$

IP-180

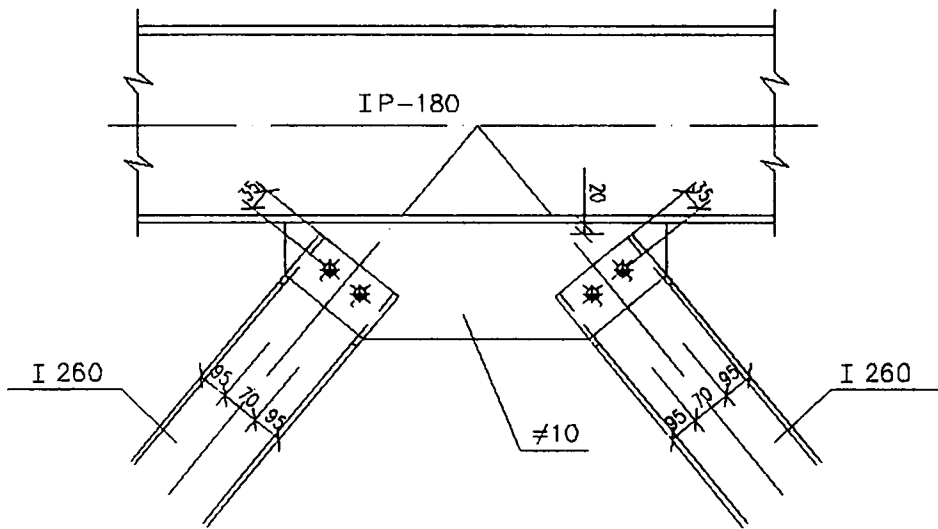
$$\tau = \frac{6.4/2}{\pi \times \frac{2^2}{4}} = 1.02 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{6.4/2}{0.9 \times 2} = 1.78 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : C-C KESITI

19.KAT

- 4 ADET M16x45 CIVATA DIN.6914-10.9
- 4 ADET M16 SOMUN DIN.6915
- 4 ADET 17 RONDELA DIN.6916



HESAP :

$$N_{max} = 7 \text{ t.}$$

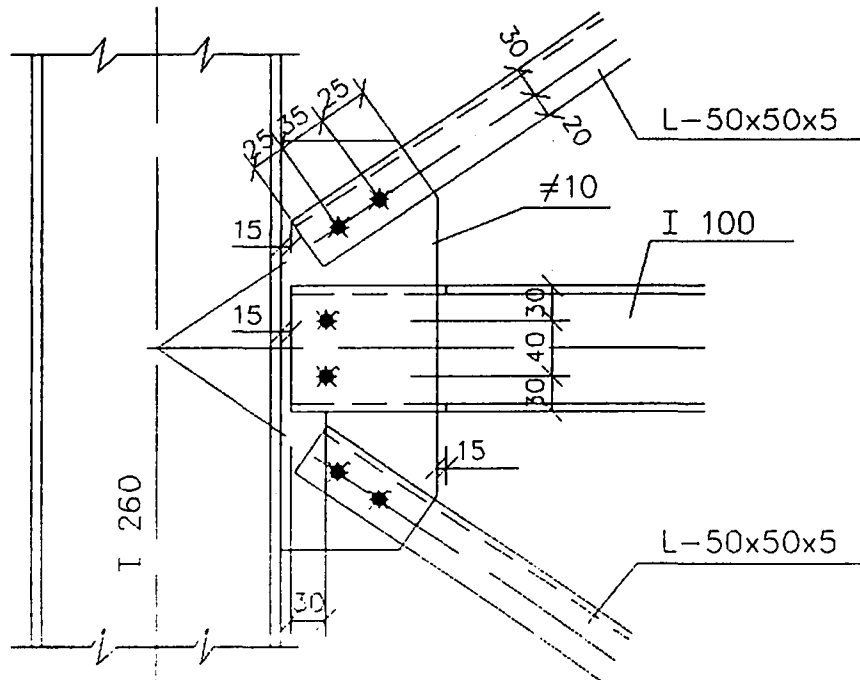
I 260

$$\tau = \frac{7/2}{\pi \times \frac{1.6^2}{4}} = 1.74 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{7/2}{0.94 \times 1.6} = 2.33 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : D-D KESITI

1,9,19.KAT ICIN TIPIK



1/8

6 ADET M12x40 CIVATA DIN.6914-10.9

6 ADET M12 SOMUN DIN.6915

12 ADET 13 RONDELA DIN.6916

HESAP :

$$N_{max} = 2.2 \text{ t.}$$

$$\tau = \frac{2.2/2}{\pi \times \frac{1.2^2}{4}} = 0.97 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

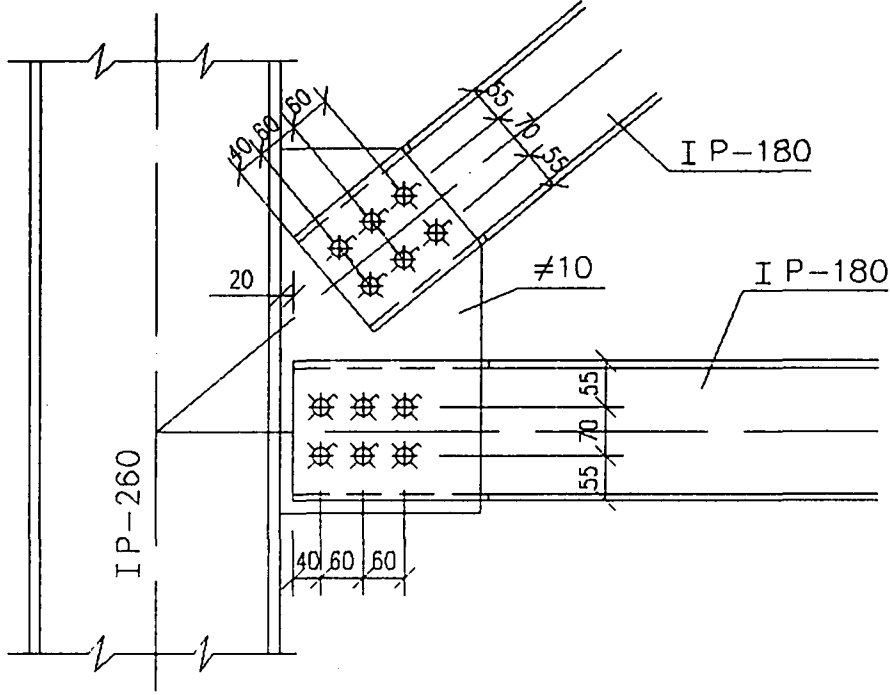
$$\sigma = \frac{2.2/2}{1.2 \times 0.5} = 1.83 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : E-E KESİTİ

12 ADET M20x50 CIVATA DIN.6914-10.9

12 ADET M20 SOMUN DIN.6915

24 ADET 21 RONDELA DIN.6916

1 ve 9.KAT**HESAP :**

$$N_{max} = 35 \text{ t.}$$

$$\tau = \frac{35/6}{\pi \times \frac{2.0^2}{4}} = 1.86 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{35/6}{0.9 \times 2.0} = 3.24 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

$$< 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERİLME UYGULANACAKTIR.

DETAY : E-E KESİTİ

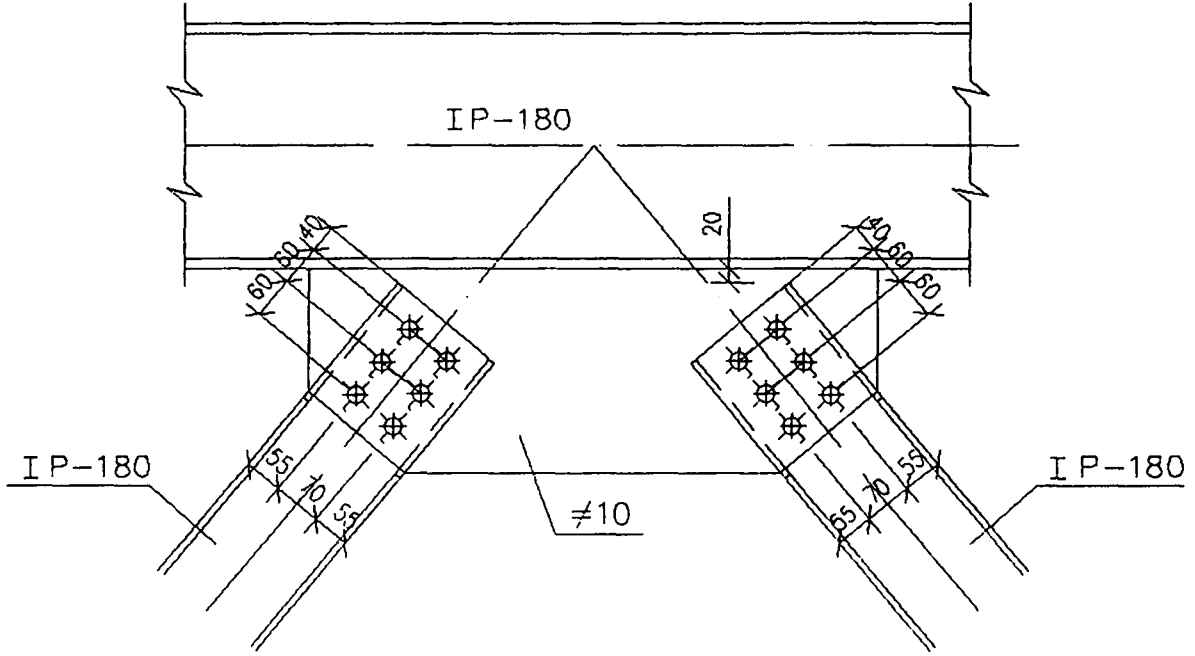
1 ve 9.KAT

180

12 ADET M20x50 CIVATA DIN.6914-10.9

12 ADET M20 SOMUN DIN.6915

24 ADET 21 RONDELA DIN.6916



HESAP :

$$N_{max} = 35.0 \text{ t}$$

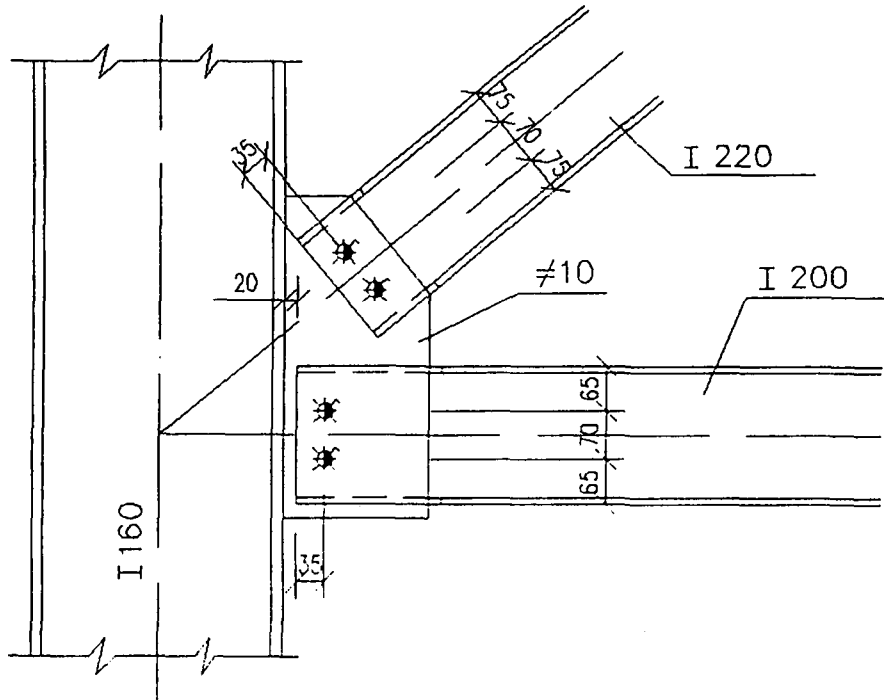
$$\tau = \frac{35/6}{\pi \times \frac{2.0^2}{4}} = 1.86 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_t = \frac{35/6}{0.9 \times 2.0} = 3.24 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$
$$< 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERİLME UYGULANACAKTIR.

DETAY : E-E KESITI

19.KAT



181

- 4 ADET M16x45 CIVAIA DIN.6914-10.9
- 4 ADET M16 SOMUN DIN.6915
- 4 ADET 17 RONDELA DIN.6916

HESAP :

$$N_{max} = 7.0 \text{ t.}$$

$$\tau = \frac{7.0/2}{\pi \times \frac{1.6^2}{4}} = 1.74 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

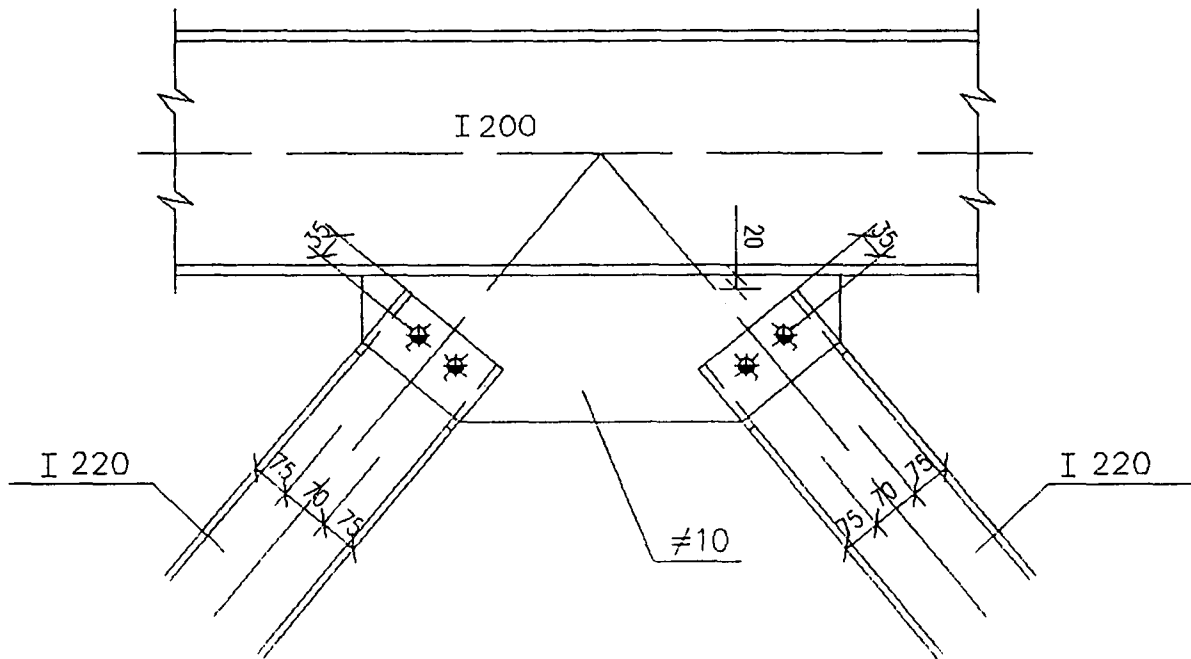
$$\sigma_l = \frac{7.0/2}{0.75 \times 1.6} = 2.92 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

DETAY : E-E KESITI

4 ADET M16x45 CIVATA DIN.6914-10.9

4 ADET M16 SOMUN DIN.6915

4 ADET 17 RONDELA DIN.6916

19.KAT**HESAP :**

$$N_{\max} = 6.4 \text{ t.}$$

$$\tau = \frac{6.4/2}{\pi \times \frac{1.6^2}{4}} = 1.59 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

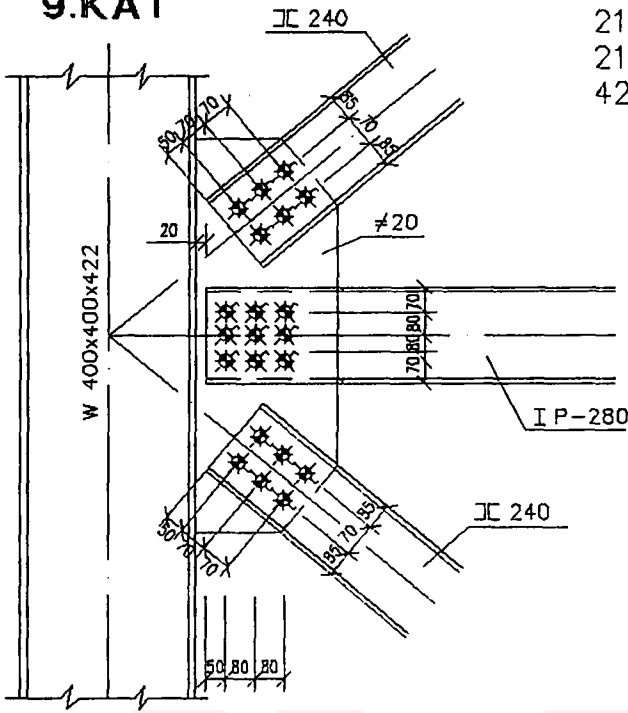
$$\sigma_l = \frac{6.4/2}{0.81 \times 1.6} = 2.47 \text{ t/cm}^2 < 3.2 \text{ t/cm}^2$$

18 ADET 28 RONDELA DIN.6916

ONGERİLME UYGULANACAKTIR.

DETAY : KENAR PERDE

9.KAT



21 ADET M24x60 CIVATA DIN.6914-10.9

21 ADET M24 SOMUN DIN.6915

42 ADET 25 RONDELA DIN.6916

HESAP :

$N_{max}=116 \text{ t.}$

J C 240

$$\tau = \frac{116/6}{2 \times \pi \times \frac{2.4^2}{4}} = 2.14 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sqrt{\sigma} = \frac{116/6}{2 \times 0.95 \times 2.4} = 4.24 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2 < 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERILME UYGULANACAKTIR.

$N_{max}=105 \text{ t.}$

I P-280

$$\tau = \frac{105/9}{\pi \times \frac{2.4^2}{4}} = 2.58 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sqrt{\sigma} = \frac{109/6}{1.2 \times 2.4} = 4.05 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2 < 4.3 \text{ t/cm}^2$$

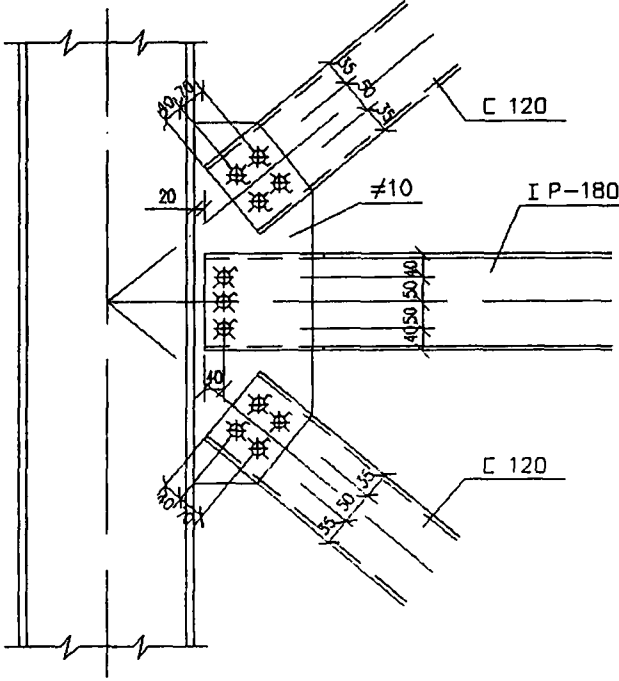
ONGERILME UYGULANACAKTIR.

DETAY :KENAR PERDE

11 ADET M20x50 CIVATA DIN.6914-10.9

11 ADET M20 SOMUN DIN.6915

22 ADET 21 RONDELA DIN.6916

19.KAT**HESAP :**

$$N_{max} = 23 \text{ t.}$$

I P-180

$$\tau = \frac{23/3}{\pi \times \frac{2.0^2}{4}} = 2.44 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{23/3}{0.9 \times 2.0} = 4.26 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

$$< 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERILME UYGULANACAKTIR.

$$N_{max} = 25.5 \text{ t.}$$

C 200

$$\tau = \frac{25.5/4}{\pi \times \frac{2.2^2}{4}} = 1.68 \text{ t/cm}^2 < 2.7 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{25.5/4}{0.7 \times 2.2} = 4.13 \text{ t/cm}^2 > 3.2 \text{ t/cm}^2$$

$$< 4.3 \text{ t/cm}^2$$

ONGERILME UYGULANACAKTIR.

SONUÇ

Bu çalışmada, taşıyıcı sistemi betonarmeden çeliğe çevrilmiş bulunan yapının mimarisi betonarmeye uygun olarak tasarlanmıştır. Çalışmanın akışı sırasında ortaya çıkan en önemli husus betonarmeye göre tasarlanmış bir mimarinin çelik konstrüksiyon için çoğu zaman uygun olmayacağını görülmüştür. Yapı eğer çelik olarak inşa edilmek isteniyorsa, mimarinin de çeliğe uygun bir şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu tasarımın yapılmasında proje mühendisi (statikçi) ve mimarın birlikte çalışarak optimum çözümü üretmeleri gerekmektedir.

Betonarme projelendirilmede, nasıl çekirdek, perde v.b. atalet elemanları binanın plana göre iç merkez kısımlarında yer almaktaysa, çelik konstrüksiyonda, yapının enine ve boyuna doğrultusundaki stabilitesini sağlamak için dış yüze konan kafes kirişler - veya dış kolonlarla cephe kuşaklarının oluşturduğu çerçeveler - kullanılması daha uygun bir çözüm oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] Arda, T.S., Çelik Çatı ve Binalarda Rüzgar Karşıt-Düzenleri ve Stabilitite Bağları (1978).

ÖZGEÇMİŞ

Uygar KARAMUZ, 29.9.1962'de İstanbul'da doğmuş, ortaokul ve liseyi Özel Sankt Georg Avusturya Erkek Lisesi'nde (İstanbul) okumuş (1973-1981), 1987 yılında İ.T.Ü. İnşaat Fakültesini bitirmiş, aynı yılda İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Anabilim Dalı Yapı Programında Yüksek Lisans öğrenimine başlamıştır.

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi