

46452

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇOK KATLI BETONARME BİR BİNANIN PROJELENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnş. Müh. Hıdır Turan

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 16 Ocak 1995

Tezin Savunulduğu Tarih : 7 Şubat 1995

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Metin AYDOĞAN

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Zekai CELEP

Doç. Dr. Melike ALTAN

ŞUBAT 1995

**F.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans tezi olarak 16 katlı bir yapının statik-betonarme hesapları çizimleri ile birlikte verilmiştir.

Şehirlerdeki hızlı nüfus artışı sonucu artan sosyal ihtiyaçlar ,arsa fiyatlarının astronomik rakamlara ulaşması ve teknolojideki gelişmeden dolayı kolay ve çabuk yapılabilirmeleri gibi nedenlerle betonarme yüksek binalar günümüzde önem kazanmıştır.

Ülkemiz en aktif deprem kuşaklarından biri üzerinde olduğundan, betonarme yüksek binaların ekonomik olarak depreme dayanıklılığını sağlamak için emniyetli bir şekilde projelendirilmesi oldukça önemlidir.

Tez çalışmamda bana yol gösteren, yardımını esirgemeyen değerli hocam sayın Doç.Dr. Metin AYDOĞAN 'a ve hayata hazırlanmamda emeği geçen tüm hocalarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

OCAK 1995

HIDIR TURAN

İÇİNDEKİLER

NOTASYON LİSTESİ.....	V
TABLO LİSTESİ:.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ.....	X
ÖZET.....	XII
SUMMARY.....	XIII
BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 YÜK ANALİZİ VE DÖŞEME HESAPLARI.....	4
2.1 Yük Analizi.....	4
2.2 Döşeme Statik ve Betonarme Hesapları.....	6
BÖLÜM 3 KİRİŞ YÜKLERİN HESABI.....	19
BÖLÜM 4 KOLON VE PERDE YÜKLERİNİN HESABI VE ÖN BOYUTLANDIRMA.....	26
BÖLÜM 5 YATAY YÜKLERE GÖRE HESAP.....	34
5.1 Deprem Yüklerinin Hesabı.....	34
5.2 Kiriş ve Kolon Atalet Momentlerinin Hesabı.....	39
5.3 "X" Doğrultusunda Özel Peryot ve Deprem Hesabı...	41
5.4 "Y" Doğrultusunda Özel Peryot ve Deprem Hesabı...	82
BÖLÜM 6 KİRİŞ HESAPLARI.....	128
6.1 Kirişlerin Düşey Yükler Altında Kesit Tesirlerinin Hesabı.....	128
6.2 Düşey ve Yatay Yüklerin Süperpozisyonu.....	132
6.3 Kirişlerin Betonarme Hesabı.....	140
BÖLÜM 7 KOLON VE PERDE HESAPLARI	149
7.1 Kolonlarda Kesit Tesirlerinin Süperpozisyonu....	149
7.2 Kolonlarda ve Perdelerde Betonarme hesap.....	155
BÖLÜM 8 TEMEL HESABI.....	163
8.1 Zemin Gerilmesi Kontrolü.....	163
8.2 Radyenin Statik Ve Betonarme hesabı.....	166
8.3 Temel Kirişlerin Statik Ve Betonarme Hesabı.....	171

BÖLÜM 9	MERDİVEN HESABI.....	175
LEJAND.....		176
KAYNAKLAR.....		177
ÖZGEÇMİŞ.....		178



Notasyon Listesi

A_c	:Beton Alanı
A_s	:Donatı alanı
A_{sw}	:Kesitte etriye kolu kesit alanlarının toplamı
b	:Tabla genişliği, Kolon enkesit küçük boyu
b_w	:Kiriş gövde genişliği
d	:Yararlı yükseklik
d'	:Pas payı
C	:Deprem kat sayısı
C_0	:Deprem bölge katsayısı
D	:Yapının genişliği
BK	:Bağ kirişi
F	:Yapıya etkiyen yatay yük
E	:Elastisite modülü
Φ, f_1	:Süreklilik denklemleri katsayılarının bulunmasına ait parametreler
f_{cd}	:Silindirik beton basınç hesap dayanımı
f_{ctd}	:Çelik hesap çekme dayanımı
k_s, K_d^2	:Donatı hesabında kullanılan katsayılar
L	:Açıklık
k	: I/L
l_n	:Uzun kenar doğrultusunda serbest açıklık
l_a, l_k	:Döşemenin uzun, kısa kenar açıklığı

l_x, l_y	:X, Y yönündeki açıklık
M_0	:Konsol giriş momenti
$M_a, M_{\bar{a}}$	:Kat kolonunun alt, üst ucundaki moment
M_x, M_y	:Döşemenin x, y yönündeki açıklık momenti
M_h	:Hesapta alınan en elverişsiz moment
$M_{i,0}, M_{i,a}$	:Bağlantı kirişin perde üst, altına uyguladığı moment
m	:Döşemelerde uzun kenarın kısa kenara oranı, boyutsuz moment, kütle
N	:Eksenel normal kuvvet
s	:Etriye aralığı
T	:Kesme kuvveti, Yapı özel periyodu
t	:Kalınlık, donatı aralığı
T_h	:Hesapta alınan en elverişsiz kesme kuvveti
$\Sigma I'$	:Kat kesme kuvveti
V_0	:Betonun taşıdığı kesme kuvveti
V_{cr}	:Kesitin eğik çekme dayanımı
V_d	:Mesnet kenarından d uzaklıktaki kesme kuvveti
W	:Toplam yapı ağırlığı, Mukavemet momenti
w_1, T_1	:1.özel moda ait açısal frekans, periyod
X_i	:Hiperstatik bilinmeyen
α_i	:Reynolds katsayısı
X, X'	:X yönünde döşeme mesnet momenti, düzeltilmiş moment
Y, Y'	:Y yönünde döşeme mesnet momenti, düzeltilmiş moment
V_v	:Etriyelerin aldığı kesme kuvveti
V_r	:Kesitin asal basınç limit kuvveti

Tablo Listesi

Tablo 2.1	Çatı katı döşeme statik hesabı.....	6
Tablo 2.2	Normal kat döşeme statik hesabı.....	7
Tablo 2.3	Bodrum kat döşeme statik hesabı.....	8
Tablo 2.4	Çatı katı döşemesinin açıklık donatısı.....	13
Tablo 2.5	Çatı katı döşemesinin mesnet donatısı.....	14
Tablo 2.6	Normal kat döşemesinin açıklık donatısı.....	15
Tablo 2.7	Normal kat döşemesinin mesnet donatısı.....	16
Tablo 2.8	Bodrum kat döşemesinin açıklık donatısı.....	17
Tablo 2.8	Ek Bodrum kat döşemesinin açıklık donatısı...	18
Tablo 2.9	Normal kat döşemelerinden farklı olan bodrum kat döşemelerinin donatısı.....	18
Tablo 3.1	Çatı katı kirişlerine aktarılan yükler.....	21
Tablo 3.1	Ek Çatı katı kirişlerine aktarılan yükler....	22
Tablo 3.2	Normal kat kirişlerine aktarılan yükler.....	23
Tablo 3.2	Ek Normal kat kirişlerine aktarılan yükler...	24
Tablo 3.3	Bodrum kat kirişlerine aktarılan yükler.....	25
Tablo 4.1	Kolon Yükleri.....	28
Tablo 4.2	Kolonların Yaklaşık Boyutlandırılması.....	29
Tablo 4.3	Kolonların Yaklaşık Boyutlandırılması.....	30
Tablo 4.4	Perde Yükleri.....	32
Tablo 4.5	Perde Yükleri	33
Tablo 5.1	Deprem Yükleri.....	37
Tablo 5.2	Kiriş Atalet Momentleri.....	39
Tablo 5.3	Kolon Atalet Momentleri	40
Tablo 5.4	Perde Atalet Momentlerinin Bulunması.....	40
Tablo 5.5	Katlar boyunca kesidi değişmeyen kolonların D_1 değerleri.....	52
Tablo 5.6	Kolon D_1 Değerleri.....	53
Tablo 5.7	Fiktif Çerçeve Rijitliklerinin Hesabı.....	55
Tablo 5.8	$\sum D_i$ Değerleri	56

Tablo 5.9 $F_1, f-F_1$ Değerleri.....	57
Tablo 5.10 Süreklilik denklemi Katsayıları.....	58
Tablo 5.11 Matris denklem sistemi.....	59
Tablo 5.12 Perde momentleri ve kat kesme kuvvetleri..	60
Tablo 5.13 Deplasman Hesabı.....	61
Tablo 5.14 Perde Momentleri.....	63
Tablo 5.15 Bağ kirişi momentleri(Düzeltilmemiş).....	65
Tablo 5.15 Ek Bağ kirişi momentleri(Düzeltilmemiş)...	66
Tablo 5.16 Kolon kesme kuvvetleri.....	67
Tablo 5.17 kolon uç momentleri.....	68
Tablo 5.18 kolon uç momentleri.....	69
Tablo 5.19 Bağ kirişleri redörlerinin tayini.....	91
Tablo 5.19 Ek Bağ kirişleri redörlerinin tayini.....	92
Tablo 5.19 Ek Bağ kirişleri redörlerinin tayini.....	93
Tablo 5.20 Fiktif Çerçeve Rijitliklerinin Hesabı.....	94
Tablo 5.21 Kolon D Değerleri.....	95
Tablo 5.22 Diğer Kolonların D Değerleri.....	95
Tablo 5.23 $\sum D_i$ Değerleri.....	96
Tablo 5.24 $F_1, f-F_1$ Değerleri.....	97
Tablo 5.25 Süreklilik Denklemi Katsayıları.....	98
Tablo 5.26 Perde momentleri ve kat kesme kuvvetleri..	99
Tablo 5.27 Deplasman hesabı.....	100
Tablo 5.28 Perde momentleri.....	102
Tablo 5.29 Bağ kirişi kesme kuvvetleri.....	104
Tablo 5.30 Bağ kirişi momentleri.....	105
Tablo 5.31 Bağ kirişi momentleri.....	106
Tablo 5.30 Ek Bağ kirişi momentleri.....	107
Tablo 5.31 Ek Bağ kirişi momentleri.....	107
Tablo 5.32 Kolon kesme kuvvetleri.....	108
Tablo 5.32 Ek Kolon kesme kuvvetleri.....	109
Tablo 5.33 Kolon uç momentleri.....	110
Tablo 5.34 Kolon uç momentleri.....	111
Tablo 6.1 14. katta giriş moment süperpozisyonu..	132
Tablo 6.1 Ek 14. katta giriş moment süperpozisyonu..	133
Tablo 6.2 1. Kat giriş moment süperpozisyonu...	134
Tablo 6.2 Ek 1. Kat giriş moment süperpozisyonu...	135

Tablo 6.3	14. kat kiriş kesme kuvvet süperpozisyonu...	136
Tablo 6.3 Ek	14. kat kiriş kesme kuvvet süper.....	137
Tablo 6.4	1. Kat kiriş kesme kuvvet süperpozisyonu....	138
Tablo 6.4 Ek	1. Kat kiriş kesme kuvvet süper.....	139
Tablo 6.5	14. kat kirişlerin donatı alanları.....	142
Tablo 6.6	14. kat kirişlerin donatı alanları.....	143
Tablo 6.7	14. kat kirişlerin donatı alanları.....	144
Tablo 6.8	1. kat kirişlerin donatı alanları.....	145
Tablo 6.9	1. kat kirişlerin donatı alanları.....	146
Tablo 6.10	1. kat kirişlerin donatı alanları.....	147
Tablo 7.1	Kolon ve perdelerde normal kuvvet sup.....	149
Tablo 7.2	Kolon ve perdelerde normal kuvvet sup.....	150
Tablo 7.3	Kolon ve perdelerde normal kuvvet sup.....	151
Tablo 7.4	Kolon ve perdelerde normal kuvvet sup.....	152
Tablo 7.5	Kolonlarda moment superpozisyonu.....	153
Tablo 7.6	Kolonlarda moment superpozisyonu.....	154
Tablo 7.7	kolon donatısı.....	156
Tablo 7.8	kolon donatısı.....	157
Tablo 7.9	Perde donatısı.....	160
Tablo 7.10	Perde donatısı.....	161
Tablo 7.11	Perde donatısı.....	162
Tablo 8.1	Radye döşeme statik hesabı.....	167
Tablo 8.2	Açıklık moment ve donatıları	168
Tablo 8.3	Mesnet donatısı.....	169
Tablo 8.4	Mesnet donatısı.....	170
Tablo 8.5	Ek gövde donatısı bölgeleri.....	174

Şekil Listesi

Şekil 1.1	Mimari Plan	2
Şekil 1.2	Normal kat planı	3
Şekil 3.1	Döşemelerden kirişlere gelen yükler.....	20
Şekil 5.1	Yapıya etkiyen yatay yükler.....	38
Şekil 5.2	1-1 Aksı kolon kiriş K değerleri.....	42
Şekil 5.3	2-2 Aksı kolon kiriş K değerleri.....	43
Şekil 5.4	2-2 Aksı kolon kiriş K değerleri.....	44
Şekil 5.5	3-3 Aksı perde atalet momentleri.....	45
Şekil 5.6	P7 perdesi.....	46
Şekil 5.7	4-4 Aksı kolon kiriş K değerleri.....	47
Şekil 5.8	4-4 Aksı kolon kiriş I değerleri.....	48
Şekil 5.9	P9 perdesi atalet momentleri.....	49
Şekil 5.10	P1 perdesi atalet momentleri.....	50
Şekil 5.11	6-6 Aksı kolon kiriş K değerleri.....	51
Şekil 5.12	1-1 Aksı Kiriş Moment ve Kesme kuvvetleri..	70
Şekil 5.13	2-2 Aksı Bağ Kirişi Moment ve Kesme kuv..	71
Şekil 5.14	2-2 Aksı Kiriş Moment ve Kesme kuvvetleri.	72
Şekil 5.15	4-4 Aksı Kiriş Moment ve Kesme kuvvetleri.	73
Şekil 5.16	4-4 Aksı Bağ Kirişi Moment ve Kesme kuv...	74
Şekil 5.17	6-6 Aksı Kiriş Moment ve Kesme kuvvetleri.	75
Şekil 5.18	1-1 Aksı Kolon Normal Kuvvetleri.....	76
Şekil 5.19	2-2 Aksı Kolon Perde Normal Kuvvetleri....	77
Şekil 5.20	2-2 Aksı Kolon Normal Kuvvetleri.....	78
Şekil 5.21	4-4 Aksı Kolon Normal Kuvvetleri.....	79
Şekil 5.22	4-4 Aksı Kolon Perde Normal Kuvvetleri....	80
Şekil 5.23	6-6 Aksı Kolon Normal Kuvvetleri.....	81
Şekil 5.24	A-A Aksı Kolon Kiriş K Değerleri.....	82
Şekil 5.25	B-B Aksı P2 Perdesi Atalet Momenti	83
Şekil 5.26	C-C Aksı Kolon Kiriş K Değerleri.....	84
Şekil 5.27	D-D Aksı Kolon Kiriş K Değerleri.....	85
Şekil 5.28	D-D Aksı Kolon Kiriş K Değerleri.....	86
Şekil 5.29	E-E Aksı Kolon Kiriş K Değerleri.....	87
Şekil 5.30	E'-E' Aksı Kolon Kiriş K Değerleri.....	88
Şekil 5.31	F-F Aksı Perde Kiriş I"Değerleri.....	89

Şekil 5.32	F-F Aksı Kolon Kiriş K Değerleri.....	90
Şekil 5.33	A-A Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuv.....	112
Şekil 5.34	C-C Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri..	113
Şekil 5.35	D-D Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri..	114
Şekil 5.36	D-D Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri..	115
Şekil 5.37	E-E Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri..	116
Şekil 5.38	E'-E' Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuv.....	117
Şekil 5.39	F-F Aksı Bağ Kiriş Moment ve Kesme Kuv.....	118
Şekil 5.40	F-F Aksı Bağ Kiriş Moment ve Kesme Kuv.....	119
Şekil 5.41	A-A Aksı Kolon Normal Kuvvetleri.....	120
Şekil 5.42	C-C Aksı Kolon Normal Kuvvetleri.....	121
Şekil 5.43	D-D Aksı Kolon Normal Kuvvetleri.....	122
Şekil 5.44	D-D Aksı Kolon Normal Kuvvetleri.....	123
Şekil 5.45	E'-E' Aksı Kolon Normal Kuvvetleri.....	124
Şekil 5.46	E-E Aksı Kolon Perde Normal Kuvvetleri....	125
Şekil 5.47	F-F Aksı Perde Normal Kuvvetleri.....	126
Şekil 5.48	F-F Aksı Kolon Perde Normal Kuvvetleri....	127
Şekil 8.1	Temele Etkiyen Kesit Tesirleri.....	164
Şekil 8.2	X Doğrultusunda Oluşan Zemin Gerilmesi....	164
Şekil 8.3	Y Doğrultusunda Oluşan Zemin Gerilmesi....	164
Şekil 8.4	Temel Tabanında Oluşan Zemin Gerilmesi....	165
Şekil 8.5	E-E Aksı M,T Diyagramı.....	172

ÖZET

Çerçeve ve boşluklu perdelerden oluşmuş çok katlı betonarme yüksek yapı projelendirilmiştir.

Binanın yapıldığı yer 1. derece deprem bölgesi olduğundan hesaplar, kaynak [1] 'e göre yapılmıştır. Mimarisini hazır verilen bina 16 katlı olup, taşıyıcı sistemi betonarmedir.

Kesit hesapları TS500 'e uygun olarak taşıma gücüne göre yapılmıştır.

Birinci bölümde verilen yükler TS498 'den alınmıştır. Döşeme sistemi olarak kirişli plak seçilmiştir. Döşeme hesapları TS500 'de verilen yaklaşık yöntem ile yapılmıştır. İkinci bölümde kirişlere aktarılan yükler TS500 'e uygun olarak hesaplanmıştır. Üçüncü bölümde perde ve kolonlar yaklaşık olarak boyutlandırılmıştır. Depremden meydana gelen maksimum tesirleri veren fiktif statik kuvvetler bulunarak, yapının yatay yüklere göre hesabı kaynak [2] 'e göre yapılarak bölüm 4 'te verilmiştir. Bu hesaplarda depremden doğan yer , şekil değiştirmeler ve iç kuvvetler yarı dinamik yöntemle göre hesaplanmıştır. Çerçevelerin düşey yüklere göre hesabı cross yöntemiyle farklı yükleme durumları için yapılmış ve en elverişsiz kesit tesirleri bulunup, yatay yükler altında yapılan hesaplar sonucu bulunan kesit tesirleriyle süperpoze edilerek kiriş betonarme hesapları bölüm 5 de verilmiştir. Kolon ve perdelerde aynı şekilde yatay ve düşey yüklerin etkileri süperpoze edilerek yapılan betonarme hesaplar bölüm 6 'da gösterilmiştir. Temel sistemi kirişli radye olarak seçilmiş, statik ve betonarme hesapları bölüm 7 'de verilmiştir. Merdiven sistemi konsol çalışan plak olup, statik ve betonarme hesapları bölüm 8 ' de verilmiştir.

THE DESIGN OF A MULTI-STOREY REINFORCED CONCRETE BUILDING

SUMMARY

In this study as a master thesis a Reinforced concrete shear wall-frame system construction was designed. The construction is located in the first degree Earthquake area, so the carrier system was chosen considering the effect of lateral loads.

The construction was imagined to be located in the first degree earthquake.

All the conditions in Reference [1] were considered in all steps of the calculations.

All reinforced concrete calculations are according to code of TS 500 based on ultimate load design, the static calculations of the construction was made by accepting the material as a linear elastic material. In other words, the static calculations of the construction was made by accepting the stresses do not exceed the linear limit of the material under service loads and during the medium size earthquakes.

At the first chapter the floor system as a slab with beams on the edges was designed. At the first step load analysis was made respect to Reference [3].

The loads effected on floors were calculated taking into account the weight of floors (dead loads) and (live loads). This loads were transformed into band loads of two directions.

The static calculations of the floors was made respect to approximate method specifying in reference [4].

In this method moments of rectangular plates (supported at four edges with beams) is determined by the help of alpha coefficients given in the table depend on the condition of the edges.

In chapter four the critic cross section effects due to lateral earthquake forces were calculated using half dynamic method. By means of this method the special period of the building was calculated.

This methods is an approximate methods for analysis of structurrs composed of walls with oppenings and frames. In this method the portions beetween the oppenings are replaced by fictions frames so the structure is converted into a system composed of frames and rigid walls which can be analied by the force method.

In this force method are obtained through the solution of a tri-diagonal system of simultaneous equations.

The number of unknowns are equal to the number of storeys. In this method unknowns are 16.

The deformations, displacements and internal forces under effect of lateral loads, were obtained by half-dynamic method specified in Reference [5].

In this method it was accepted that the system is made of linear elastic material and the masses were concentrated at certain points called nodes at the middle of every storey.

At first step the lateral loads effecting on each storey at the level of the floors were determined by accepting the $C = 1$, then the fluxural rigidities of columns and beams were calculated and given in tables. After determination of fluxural rigidities the carrier system were seperated into axes at X and Y directions.

The columns's rigidities were determined by MUTO method, by formulae (depending on the position of the frames) for intermediate and first stories. The columns's rigidities in every storey were given in the tables as $\sum D_i$ values.

The continuity equations coefficients were obtained by F_i and f_i , where F_i is equal to the divide of one by the sum of columns and fictive frames's rigidities at "i"th storey. After writing the continuity equations in every storey the X_i unknowns were found out by solving the tri-diagonal system of simultaneous equations.

By help of X_i values total shear forces effect on every storey were determined, shown in the tables as $\sum V$ values.

The relative and total displacements of every storey were obtained by dividing total shear forces by total rigidities of every storey.

The special angular frequency of the building for the first ordinary mode was found by

$$w_1^2 = \sum q_i d_i / \sum m_i d_i^2 \quad \text{formulae}$$

The special cycle for the first ordinary mode was found by

$$T = 2\pi / w$$

$S = 1/[0.8+T-T_0]$, then the earthquake coefficient c was calculate as;

$$C = C_0 * K * S * I$$

T_0 is the ground period; C_0 is the earthquake area coefficient; K is the structure type coefficient and I is the structure importance coefficient.

The real lateral forces acting on the building were calculating by the formula:

$$F_i = C \cdot W \cdot (W_i \cdot h_i) / (\sum W_i \cdot h_i)$$

W is the total weight of the building , W_i is the weight of the i. storey

Afterwards the same calculations was repeated and the real moment and shear force diagrammes were obtained for fictitious system.

The columns's down, up end moments were found by MUTO method's formulaes depend on y_i values. In the column-beam connections these moments were distributed respect to beams's rigidities.

At the fifth chapter the beams were designed. At the first step the static calculations of the beams under vertical loads were made by cross method for various inconvenient loading positions and the most inconvenient effects were found; at the second step the vertical effects were superimposed with lateral ones.

At the third step the reinforced concrete calculations were made by help of [6] and [7].

For some of tie beams the redistribution of the beams were made according to Reference [4]

At the sixth chapter the columns and shear walls were designed. At the first step the lateral and vertical effects were superimposed, then reinforced concrete calculations of columns and shear walls were done according to reference [6].

At the seventh step the foundation were designed. The system of foundation was chosen as general mat footing with beams. Then the ground tension was controlled not to exceed the limit stress of the ground under vertical normal forces.

The static calculations of the foundations plates was performed by considering them as floor plates. The beams of the general mat were statically calculated by considering them as floor beams. In this calculation the general mat foundations was considered rigid.

At the eighth chapter the ladder were designed as a plate system ladder.

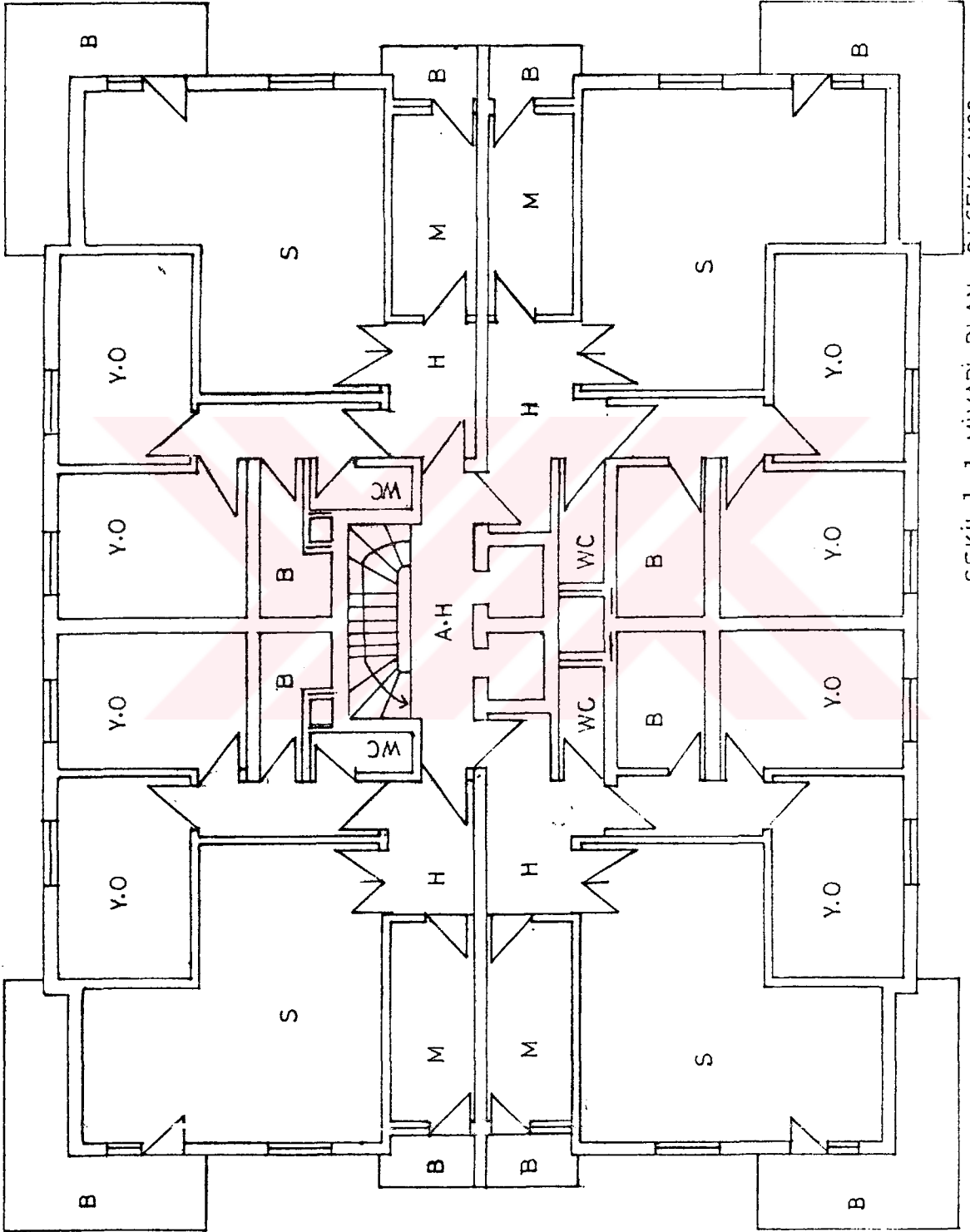
The static and reinforced concrete calculations of these parts were given.



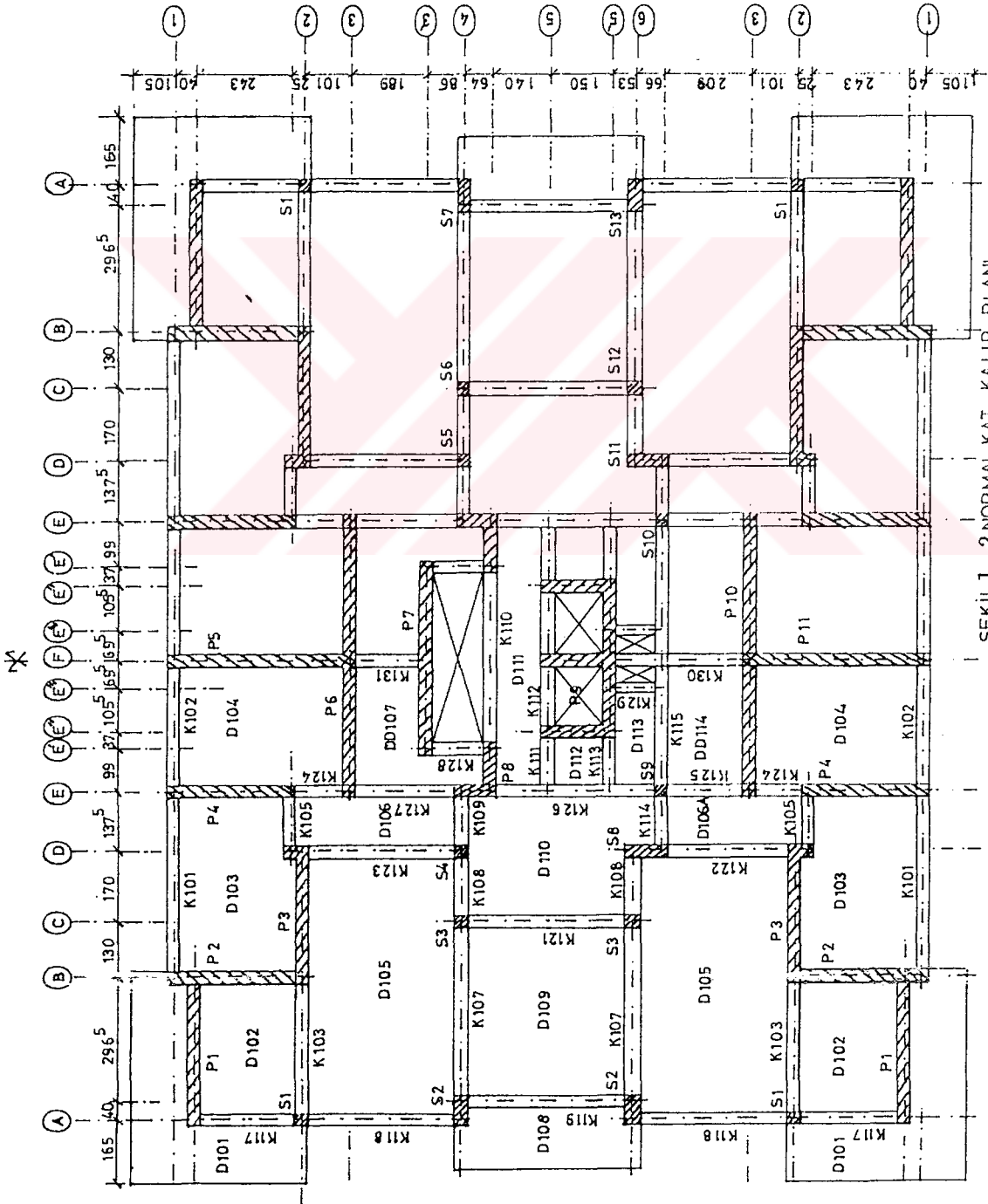
BÖLÜM 1 GİRİŞ

Mimari planı şekil 1-1 ve taşıyıcı sistemi şekil 1-2 de verilen bina , her katında konut amaçlı dört daire bulunan 16 katlı bir binadır. Kat yüksekliği her katta 2.8 m , eni 18 m boyu 22 m olup yaklaşık 400 m² sahiptir. Döşeme sistemi kirişli döşemedir. Taşıyıcı sistem olarak çerçeve - perde sistemi seçilmiş ve sistem her iki eksene göre simetriktir. Kolon boyutları her üç katta bir değişmektedir. Kiriş boyutları 20/60 cm seçilmiştir. Zemin cinsi olarak çakıllı-kum seçilmiştir. Zemin hakim periyodu 0.45 sn ve emniyet gerilmesi 28 t/m² olarak alındı. Bina birinci derece deprem bölgesinde inşa edileceği farzedilerek projelendirilmesi istenmiştir. Çatı tipi olarak %33 meyilli üzeri kiremit kaplamalı ahşap oturtma çatıdır. Duvarlarda delikli tuğla kullanıldı. Döşeme kaplaması olarak oda ve salonlarda ahşap parke, ıslak hacim, koridorlar, balkon ve merdivenler mermer olarak seçilmiştir. Betonarmede malzeme olarak BS20 -BÇIIIIa , döşemelerde BÇI seçilmiş.

Bina 1. derece deprem bölgesi olduğundan hesaplar kaynak [1]'e göre yapılmıştır. Binanın yatay yüklere göre hesabı kaynak [2]'ye göre yapılarak bölüm 4 te verilmiştir. Birinci bölümde verilen yükler kaynak [3]'ten alınmıştır. Döşeme hesapları kaynak [4]'te verilen yaklaşık yöntemle göre yapılmıştır. Yapının periyodu kaynak [5]'e göre yapılmıştır. Bölüm 6 da kolon ve perde betonarme hesapları kaynak [6] ve [7]'ye göre yapıldı. Kirişlerin düşey yükler altındaki hesabında kaynak [8]'den faydalanıldı.



ŞEKİL 1.1 MİMARİ PLAN ÖLÇEK: 1/130



ŞEKİL 1.2 NORMAL KAT KALIP PLANI

ÖLÇEK : 1/130

BÖLÜM 2 YÜK ANALİZİ VE DÖŞEME HESABI

2.1 Yük analizi

Yük analizi için önce sehim kontrolü yapılarak döşeme kalınlığı seçilmiştir.

En elverişsiz döşemede sehim kontrolü:

$$m = l_y/l_k = 6.365/3.76 = 1.69$$

$$\alpha_p = 0.81 f_{yd} = 1910 \text{ kg / cm}^2$$

$$\beta = 0.07 l_{yn} = 616.5$$

$$h_f = \frac{l_{yn} (800 + \beta * l_{yd})}{36000 + 5000 * m * (1 + \alpha_p)} = 12$$

Tek doğrultuda çalışan döşemelerde $h_f \geq l_n/35 = 140/35 = 4 \text{ cm.}$

Döşeme kalınlığı $h_f = 12 \text{ cm}$

Çatı Katı Döşemeleri:

Plastik astarlı muşamba	0.2*0.015 = 0.0030 t/m2
Isı yalıtımı	5 *0.0015 = 0.0075 t/m2
Şap + tesviye betonu	5 *0.022 = 0.110 t/m2
B.A döşeme	12 *0.025 = 0.300 t/m2
Sıva	2 *0.02 = 0.04 t/m2
Çatı özağırlığı	= 0.120 t/m2
	+ —————
	g = 0.581 t/m2
	kar yükü = 0.075 t/m2
	+ —————
	$q = 1.4*0.581 + 1.6*0.075 = 0.933 \text{ t/m2}$

Normal, zemin ve bodrum katı döşemeleri

Oda ve salonlar:

Ahşap parke	$2*0.008 = 0.016 \text{ t/m}^2$
Şap+tesviye betonu	$5*0.022 = 0.110 \text{ t/m}^2$
B.A döşeme	$12*0.025 = 0.3 \text{ t/m}^2$
Sıva	$2*0.02 = 0.04 \text{ t/m}^2$

+ _____

$$g = 0.466 \text{ t/m}^2$$

$$P_d = 1.4*0.466 + 1.6*0.2 = 0.972 \text{ t/m}^2$$

Yarım tuğla duvar taşıyan(bodrum katta) döşemede; $q=0.2+0.15 = 0.35 \text{ t/m}^2$, $P_d = 1.4*0.466 + 1.6*0.35 = 1.21 \text{ t/m}^2$

Düşük döşeme

Mermer	$3*0.028 = 0.084 \text{ t/m}^2$
Şap + tesviye betonu	$5*0.022 = 0.11 \text{ t/m}^2$
Curuf	$48*0.01 = 0.48 \text{ t/m}^2$
B.A döşeme	$12*0.025 = 0.30 \text{ t/m}^2$
Sıva	$2*0.02 = 0.04 \text{ t/m}^2$

+ _____

$$g = 1.014 \text{ t/m}^2$$

$$P_d = 1.4*1.014 + 1.6*0.2 = 1.74 \text{ t/m}^2$$

Yarım tuğla duvar taşıyan döşemede; $q=0.2+0.15= 0.35 \text{ t/m}^2$

$$P_d = 1.4*1.014 + 1.6*0.35 = 1.980 \text{ t/m}^2$$

Koridor , mutfak ve giriş holü

mermer	$3*0.028 = 0.084 \text{ t/m}^2$
Şap+tesviye betonu	$5*0.022 = 0.110 \text{ t/m}^2$
B.A döşeme	$12*0.025 = 0.30 \text{ t/m}^2$
Sıva	$2*0.02 = 0.04 \text{ t/m}^2$

+ _____

$$g = 0.534 \text{ t/m}^2$$

$$P_d = 1.4*0.534 + 1.6*0.2 = 1.068 \text{ t/m}^2$$

Tablo 2.1 Çatı Katı Döşeme Statik Hesabı

Döşeme No	Pd t/m ²	Lx cm	Ly cm	n	x doğ.				y doğ.			
					Q	Q	Q	M1 t/m	Q	Q	M1 t/m	M3 t/m
202	0.933	336.5	268	1.26	0.033	0.025	--	0.221	0.048	0.036	0.322	--
203	"	437.5	308	1.420	0.033	0.025	--	0.292	0.055	0.042	0.487	--
204	"	311	409	1.32	0.051	0.039	--	0.460	0.033	0.025	0.298	--
205	"	636.5	376	1.69	0.033	0.025	--	0.435	0.068	0.051	0.897	--
207	"	311	189	1.65	0.041	0.031	--	0.137	0.071	0.053	0.237	0.117
209	"	426.5	407	1.05	0.033	0.025	--	0.510	0.037	0.028	0.572	--
210	"	307.5	472	1.53	0.060	0.046	--	0.529	0.033	0.025	0.291	--
212	"	136	150	1.10	0.047	0.035	0.023	0.081	0.041	0.031	0.071	--
213	"	241.5	119	2.00	0.049	0.037	0.025	0.065	0.090	0.068	0.119	0.059
214	"	311	204	1.52	0.033	0.025	--	0.128	0.066	0.050	0.256	--

2.2 Döşeme Statik ve Betonarme Hesapları

$$M = Q \cdot P_d \cdot L_k^2$$

M₁ = Sürekli kenarda negatif moment

M₂ = Açıklık ortasında pozitif moment

M₃ = Süreksiz kenarda negatif moment

$$m = L_{max} / L_{min}$$

Normal Kat Döşemeleri

Tablo 2.2 Normal Kat Döşeme Statik Hesabı

Döşeme No	Pd t/m ²	Lx cm	Ly cm	M	x				doğ.				y				doğ.		
					α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	H1 t/m/m	H2 t/m/m	H3 t/m/m
102	0.972	336.5	268	1.26	0.033	0.025	--	0.230	0.174	--	0.048	0.036	--	0.355	0.251	--			
103	"	437.5	308	1.420	0.041	0.031	--	0.378	0.286	--	0.062	0.047	0.031	0.572	0.433	0.286			
104	"	311	409	1.32	0.069	0.051	--	0.649	0.479	--	--	0.044	0.029	--	0.414	0.273			
105	"	636.5	376	1.69	0.041	0.031	0.021	0.563	0.426	0.289	0.073	0.054	--	1.003	0.742	--			
107	1.980	311	189	1.65	0.058	0.044	0.029	0.410	0.311	0.205	--	0.067	0.045	--	0.474	0.318			
109	1.068	426.5	407	1.05	0.033	0.025	--	0.584	0.442	--	0.037	0.028	--	0.655	0.495	--			
110	"	307.5	472	1.53	0.060	0.046	--	0.606	0.465	--	0.033	0.025	--	0.333	0.252	--			
112	"	136	150	1.10	0.056	0.042	0.028	0.111	0.083	0.055	0.049	0.037	0.025	0.097	0.073	0.049			
113	1.740	241.5	119	2.00	--	0.044	0.029	--	0.108	0.071	0.098	0.074	0.049	0.241	0.182	0.121			
114	"	311	204	1.52	0.049	0.037	0.025	0.355	0.268	0.181	0.073	0.055	0.037	0.529	0.398	0.268			

Bodrum Kat Döşemeleri

Tablo 2.3 Bodrum Kat Döşeme Statik Hesabı

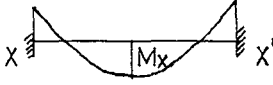
Döşeme No	Pd t/#2	Lx cm	Ly cm	n	x doğ.				y doğ.			
					α	α	α	t_m/m	α	α	t_m/m	t_m/m
002	0.972	336.5	268	1.26	0.033	0.025	--	0.230	0.036	--	0.355	0.251
003	"	437.5	308	1.420	0.041	0.031	--	0.378	0.062	0.031	0.572	0.433
004	"	311	409	1.32	0.069	0.051	--	0.649	--	0.044	0.029	0.414
005	"	636.5	376	1.69	0.041	0.031	0.021	0.563	0.073	0.054	--	0.742
007	1.980	311	189	1.65	0.058	0.044	0.029	0.410	--	0.067	0.045	0.474
009	1.068	426.5	407	1.05	0.033	0.025	--	0.584	0.037	0.028	--	0.495
010	"	307.5	472	1.53	0.060	0.046	--	0.606	0.033	0.025	--	0.252
005A	1.31	636.5	376	1.69	0.041	0.031	0.021	0.701	0.073	0.054	--	0.924
013	1.068	307.5	263	1.17	0.033	0.025	--	0.244	0.044	0.033	--	0.244
014	"	426.5	263	1.62	0.041	0.031	0.021	0.303	0.070	0.052	--	0.384
016	1.740	241.5	119	2.00	--	0.044	0.029	--	0.098	0.074	0.049	0.182
019	1.740	311	204	1.52	0.049	0.037	0.025	0.355	0.073	0.055	0.529	0.398
015	1.068	136	150	1.10	0.056	0.042	0.028	0.111	0.049	0.037	0.097	0.073
												0.049

Tek doğrultuda çalışan döşemelerin hesabı

D206 döşemesinin hesabı

$$m=401/137.5=2.91 > 2$$

1. Durum



2. Durum



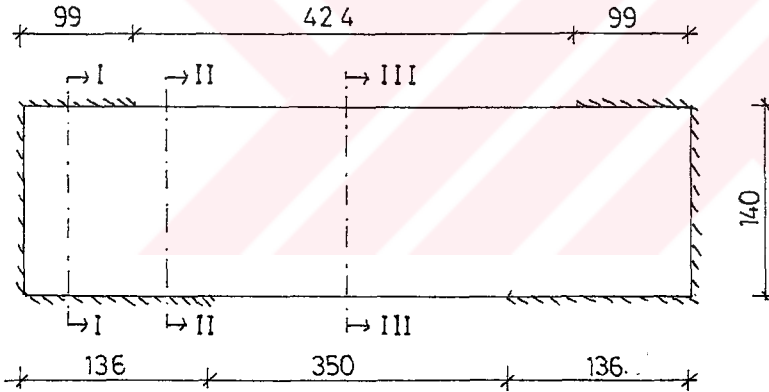
$$p=0.933 \text{ t/m}^2$$

$$1. \text{ Durum: } x=x'=-ql^2/12=-0.147 \text{ tm} \quad M_x=ql^2/24=0.073 \text{ tm}$$

$$2. \text{ durum: } x=ql^2/8=-0.22 \text{ tm} \quad M_x=9ql^2/128=0.124 \text{ tm}$$

$$\text{En elverissiz durum: } x=-0.22 \text{ tm, } M_x=0.124 \text{ tm, } x'=-0.147 \text{ tm}$$

D211 döşemesinin hesabı:

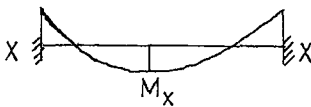


$$p=0.933 \text{ t/m}^2$$

$$1-1 \text{ kesitinde } x=-ql^2/12=-0.152 \text{ tm} \quad M_x=ql^2/24=0.076 \text{ tm}$$

$$2-2 \text{ kesitinde } x=-ql^2/8=-0.229 \text{ tm} \quad M_x=9ql^2/128=0.129 \text{ tm}$$

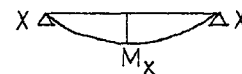
$$3-3 \text{ kesitinde } x=0 \quad M_x=ql^2/8=0.229 \text{ tm}$$



1-1 kesiti

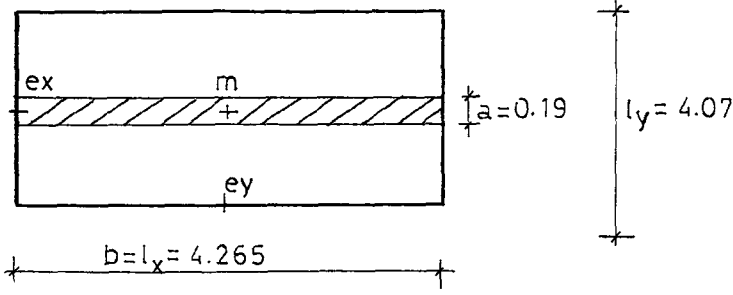


2-2 kesiti



3-3 kesiti

$$\text{En elverissiz durum: } x=-0.229 \text{ tm} \quad M=0.229 \text{ tm}$$

D109 ve D009 Döşemesinin Hesabı

$$\varepsilon = \frac{I_x}{I_y} = \frac{4.265}{4.07} = 1.04 \approx 1, \quad \alpha = \frac{a}{I_x} = \frac{0.19}{4.265} \approx 0,$$

$$\beta = \frac{b}{I_x} = \frac{4.265}{4.265} = 1, \quad m_{xm} = 21.3 \quad m_{ym} = 11.8$$

$$-m_{ex} = 11.36, \quad -m_{ey} = 19.61$$

$$h = 2.8 - 0.12 = 2.68, \quad p = 0.3 \cdot 2.68 = 0.804 \text{ t/m}$$

$$K = p \cdot a \cdot b = 0.804 \cdot 0.19 \cdot 4.265 = 0.652$$

$$M = K/m_i, \quad M_x = 0.652/21.3 = 0.031, \quad M_y = 0.652/11.8 = 0.055 \text{ tm}$$

$$M_{ix} = -0.652/11.36 = -0.057, \quad M_{iy} = -0.652/19.61 = -0.033 \text{ tm}$$

Süperpozisyon:**x doğrultusunda:**

$$\text{Yayıllı yükten oluşan } M_1 = 0.584 \quad M_2 = 0.442 \text{ (tablo 2)}$$

$$\text{Duvardan oluşan } M_x = 0.031 \quad M_{ex} = 0.057$$

$$M_1 = 0.442 + 0.031 = 0.473 \text{ tm (açıklık momenti)}$$

$$M_1 = -0.584 - 0.057 = -0.641 \text{ tm (mesnet momenti)}$$

Y doğrultusunda:

$$\text{Yayıllı yükten oluşan } M_1 = 0.655 \quad M_2 = 0.495 \text{ (tablo 2)}$$

$$\text{Duvardan oluşan } M_y = 0.055 \quad M_{ey} = 0.033$$

$$M_1 = 0.495 + 0.055 = 0.55 \text{ tm} \quad M_1 = -0.655 - 0.033 = -0.688 \text{ tm}$$

D106 ve D006 döşemesinin hesabı

$$P_d = 1.068 \text{ t/m}^2 \quad m = 401/137.5 = 2.91 > 2$$

Elverissiz değerler: $x = -0.252 \text{ tm}$ $M_p = 0.142 \text{ tm}$ $x' = -0.168 \text{ tm}$

D111 ve D011 döşemesinin hesabı

D211 ile aynı, sadece yük değişiyor. $P_d = 1.068 \text{ t/m}^2$

Elverissiz değerler: $x = -0.262 \text{ tm}$, $M_x = 0.262 \text{ tm}$

D015 döşemesinin hesabı

$$m = 311/119 = 2.61 > 2 \quad P_d = 1.308 \text{ t/m}^2$$

$$x = -q l^2 / 8 = -0.232 \text{ tm} \quad M_x = 9 q l^2 / 128 = 0.130 \text{ tm}$$

D017 döşemesinin hesabı

$$m = 307.5/144 = 2.13 > 2 \quad P_d = 1.068 \text{ t/m}^2$$

$$x = -q l^2 / 12 = -0.185 \text{ tm}$$

$$M_x = q l^2 / 24 = 0.092 \text{ tm}$$

D018 döşemesinin hesabı

$$m = 426.5/144 = 2.96 > 2 \quad P_d = 1.068 \text{ t/m}^2$$

$$x = -q l^2 / 12 = -0.185 \text{ tm}$$

$$M_x = q l^2 / 24 = 0.092 \text{ tm}$$

Moment Dengelemeleri:

$M_2 \geq 0.8 M_1$ ise M_1 'e göre mesnette hesap yapılır.

$M_1 < 0.8$ ise $\Delta_1 = 2/3 * (M_1 - M_2)$ momenti döşeme

rijitlikleri oranında dağıtılır. Sonuçta büyük momente göre hesap yapılır.

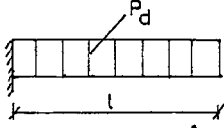
x doğrultusunda D202-D203 de dengeleme:

$$M_{211} / M_{212} = 0.221 / 0.292 = 0.76 < 0.8 , \eta = 0.45 , r_1 = 0.55$$

$$M_p = 0.221 + 2/3 * (0.292 - 0.221) * 0.45 = 0.242 \text{ tm}$$

$$M_1 = 0.292 - 2/3 * (0.292 - 0.221) * 0.55 = 0.266 \text{ tm} \text{ ise } M_1 = 0.266 \text{ tm}$$

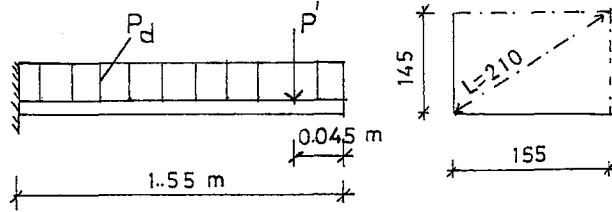
Bütün döşemelerde moment dengelemesi benzer şekilde yapılmıştır.

KONSOLLAR:**a-) Sacaklar**

$$p = 0.933 \text{ t/m}^2 \text{ (çatı döşemesinden)}$$

$$l = 0.60 \text{ m için } M = 0.933 * (0.60)^2 / 2 = 0.168 \text{ tm}$$

$$l = 1.00 \text{ m için } M = 0.933 * 1^2 / 2 = 0.467 \text{ tm}$$

b-) Balkonlar**D101:****Yük Analizi:**

$$\text{Mermer} \quad 3 * 0.028 = 0.084 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Şap+tesviye bet.} \quad 5 * 0.022 = 0.11 \text{ t/m}^2$$

$$\text{B.A döşeme} \quad 12 * 0.025 = 0.3 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Sıva} \quad 2 * 0.02 = 0.04 \text{ t/m}^2$$

+-----

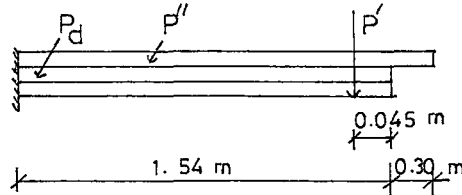
$$g = 0.534 \text{ t/m}^2$$

$$p = 1.4 * 0.534 + 1.6 * 0.500 = 1.548 \text{ t/m}^2$$

$$p' = 1 * 0.2 = 0.2 \text{ t (1 m yükseklikteki yarım tuğla duvar)}$$

$$l = 1.55 \text{ m için:}$$

$$M = 1.548 * (1.55)^2 / 2 + 0.2 * (1.55 - 0.045) = 2.161 \text{ tm}$$

D108(Tuğla duvar taşıyan)

$$R_d = 1.548 \text{ t/m}^2$$

$$P' = 0.8 * 1 * 0.2 = 0.16 \text{ t}$$

$$P'' = 1 * 2.68 * 0.2 = 0.536 \text{ t/m}$$

$$M = 1.548 * (1.54)^2 / 2 + 0.16 * (1.54 - 0.045) + 0.536 * (1.84)^2 / 2 = 2.98 \text{ t/m}$$

$$l = 2.10 \text{ için } M = 3.82 \text{ tm} \quad A_s = 1.96 \text{ cm}^2$$

$$A_{min} = 2.79 \text{ cm}^2 \quad (\phi 8/18), \text{ Seçilen } 4 \phi 10 \quad (3.14 \text{ cm}^2)$$

Tablo 2.4 Çatı katı döşemesinin açıklık donatı hesabı

Döşeme	HX(tm)	dx(cm)	As(Gerekli)	As(seçilen)	
N0	Hy(tm)	dy(cm)	cm ² /m	Φ (mm)/t(cm)	cm ² /m
D202	0.168	9.5	0.944	8/18	2.79
	0.242	10.5	1.233	8/16	3.14
D203	0.221	9.5	1.247	8/18	2.79
	0.371	10.5	1.88	8/16	3.14
D204	0.348	10.5	1.77	8/16	3.14
	0.226	9.5	1.28	8/18	2.79
D205	0.329	9.5	1.86	8/18	2.79
	0.673	10.5	3.49	8/14	3.59
D206	0.124	10.5	0.627	8/13.5	3.72
	---	---	Dağıtma	6/25	1.13
D207	0.103	9.5	0.58	8/18	2.79
	0.177	10.5	0.898	8/16	3.14
D209	0.386	9.5	2.2	8/18	2.79
	0.433	10.5	2.22	8/16	3.14
D210	0.406	10.5	2.07	8/16	3.14
	0.220	9.5	1.24	8/18	2.79
D211	---	---	Dağıtma	6/25	1.13
	0.229	10.5	1.16	8/13.5	3.72
D212	0.060	10.5	0.30	8/16	3.14
	0.053	9.5	0.295	8/18	2.79
D213	0.049	9.5	0.273	8/18	2.79
	0.090	10.5	0.46	8/16	3.14
D214	0.097	9.5	0.54	8/18	2.79
	0.194	10.5	0.98	8/16	3.14

Çift doğrultuda çalışan döşeme: Kısa yönde $\rho_{min}=0.0025$,

uzun yönde $\rho_{min}=0.0015$. Momenti büyük olan yöndeki donatı alta yerleştirilir. $d=h-1.5=12-1.5=10.5$ cm
 $M_y > M_x$ ise $d_y=10.5$, $d_x=d_y-1.0=9.5$

$t \leq 1.5h=18$ cm ve 20 cm şartları sağlanmıştır.

Tek doğrultuda çalışan döşemede ; $\rho_{min}=0.0030$

Tablo 2.5 Çatı katı döşemesinin mesnet donatı hesabı

Mesnet No	Yön	h m	d cm	As cm ²	As(mevcut) cm ²	As(BK) (cm ²) Gerekli	Seçilen Φ (mm)/t(cm)
201-202	x	0.22	10.5	1.13	$2.79/2=1.40$	---	
202-203	x	0.26	10.5	1.36	$2.79*2/2=2.79$	---	
208-202	y	0.46	10.5	2.41	$3.14/2=1.57$	0.84	8/33(1.52)
203-204	x	0.39	10.5	2.01	$(2.79+3.14)/2=2.96$	---	---
201-203	y	0.48	10.5	2.51	$3.14/2=1.57$	0.94	8/33(1.52)
203-205	y	0.76	10.5	3.99	$(3.14+3.59)/2=3.36$	0.63	8/33(1.52)
204-204	x	0.46	10.5	2.37	$3.14*2/2=3.14$	---	---
201-204	y	0.30	10.5	1.52	$3.14/2=1.57$	---	---
201-205	x	0.43	10.5	2.23	$2.79/2=1.40$	0.83	8/33(1.52)
205-206	x	0.41	10.5	2.09	$(2.79+3.72)/2=3.26$	---	---
205-209	y	0.78	10.5	4.11	$(3.59+3.14)/2=3.37$	0.74	8/33(1.52)
206-207	x	0.39	10.5	2.01	$(3.72+2.79)/2=3.26$	---	---
207-207	x	0.14	10.5	0.69	$2.79*2/2=1.40$	---	---
208-209	x	0.51	10.5	2.63	$2.79/2=1.40$	1.23	8/33(1.52)
209-210	x	0.53	10.5	2.73	$(2.79+3.14)/2=2.96$	---	---
210-212	x	0.42	10.5	2.14	$3.14*2/2=3.14$	---	---
211-212	y	0.17	10.5	0.88	$(3.72+1.86)/2=2.79$	---	---
212-213	y	0.10	10.5	0.51	$(2.79+3.14)/2=2.96$	---	---
213-214	y	0.22	10.5	1.13	$3.14*2/2=3.14$	---	---
206A -214	x	0.15	10.5	0.75	$(3.72+2.79)/2=3.26$	---	---
214-214	x	0.13	10.5	0.65	$2.79*2/2=2.79$	---	---
214-214	y	0.30	10.5	1.52	$(3.14+2.79)/2=2.96$	---	---

Tablo 2.6 Normal kat döşemesinin açıklık donatısı

Döşeme No	M _x (tm)	d _x (cm)	A _s cm ² /m	A _s (seçilen)	
	M _y (tm)	d _y (cm)		Φ (mm)/t(cm)	cm ² /m
102	0.174	9.5	0.98	8/18	2.79
	0.251	10.5	1.28	8/16	3.14
103	0.286	9.5	1.62	8/18	2.79
	0.433	10.5	2.23	8/16	3.14
104	0.479	10.5	2.47	8/16	3.14
	0.414	9.5	2.36	8/18	2.79
105	0.426	9.5	2.43	8/18	2.79
	0.742	10.5	3.87	8/13	3.87
106	0.142	10.5	0.72	8/13.5	3.72
	---	---	Dağ.	6/25	1.13
107	0.311	9.5	1.76	8/18	2.79
	0.474	10.5	2.44	8/16	3.14
109	0.473	9.5	2.70	8/18	2.79
	0.55	10.5	2.83	8/16	3.14
110	0.517	10.5	2.67	8/16	3.14
	0.271	9.5	1.53	8/18	2.79
111	---	---	Dağ.	6/25	1.13
	0.262	10.5	1.34	8/13.5	3.72
112	0.083	10.5	0.42	8/16	3.14
	0.073	9.5	0.41	8/18	2.79
113	0.108	9.5	0.60	8/18	2.79
	0.182	10.5	0.92	8/16	3.14
114	0.268	9.5	1.51	8/18	2.79
	0.398	10.5	2.04	8/16	3.14

Tablo 2.7 Normal kat döşemesinin mesnet donatısı

Mesnet No	Yön	M (tm)	d (cm)	As (Gerekli) (cm ²)	As (mevcut) cm ²	As(EK) (cm ²)	
						Gerekli	Seçilen Φ (mm)/t(cm)
101-102	x	2.161	10.5	11.98	$2.79/2=1.40$	11.58	10/7(11.22)
102-103	x	0.328	10.5	1.68	$2.79/2(2.79)$	---	---
101-102	y	2.161	10.5	11.98	$3.14/2=1.57$	10.41	10/7.5(10.47)
102-105	y	0.874	10.5	4.58	$(3.14+3.87)/2=3.5$	1.08	8/33(1.52)
103-104	x	0.544	10.5	2.81	$(2.79+3.14)=2.97$	---	---
103	y	0.286	10.5	1.46	$3.14/2=1.57$	---	---
103-106	y	0.572	10.5	2.96	$3.14/2=1.57$	1.39	8/15(3.35)
104-104	x	0.649	10.5	3.37	$3.14*2/2=3.14$	0.23	8/33(1.52)
104	y	0.273	10.5	1.39	$2.79/2=1.40$	---	---
106-104	y	0.55	10.5	2.84	$(3.72+3.14)/2=3.43$	---	---
106-110	y	0.333	10.5	1.70	$2.79/2=1.40$	0.30	8/15(3.35)
107	x	0.205	10.5	1.04	$2.79/2=1.40$	---	---
107-107	x	0.410	10.5	2.10	$2.79*2/2=2.79$	---	---
107	y	0.318	10.5	1.63	$3.14/2=1.57$	---	---
108-109	x	2.98	10.5	17.48	$2.79/2=1.40$	16.08	12/7(16.16)
109-110	x	0.650	10.5	3.37	$(2.79+3.14)/2=2.96$	0.41	8/33(1.52)
105	x	0.289	10.5	1.48	$2.79/2=1.40$	0.08	8/33(1.52)
105-106	x	0.526	10.5	2.72	$(2.51+3.72)/2=3.12$	---	---
105-109	y	0.894	10.5	4.68	$(3.87+3.14)/2=3.50$	1.18	8/33(1.52)
110-111	x	0.606	10.5	3.14	$3.14/2=1.57$	1.57	8/15(3.35)
111	y	0.174	10.5	0.88	$3.72/2=1.86$	---	---
111-112	y	0.239	10.5	1.22	$(3.72+2.79)/2=3.26$	---	---
113-114	y	0.458	10.5	2.36	$3.14*2/2=3.14$	---	---
114-114	x	0.355	10.5	1.82	$2.79*2/2=2.79$	---	---
114	y	0.268	10.5	1.37	$3.14/2=1.57$	---	---

Tablo 2.8 Bodrum kat döşemesinin açıklık donatısı

Döşeme No	$M_x(\text{tm})$	$d_x(\text{cm})$	$A_s(\text{cm}^2/\text{m})$	As(seçilen)	
	$M_y(\text{tm})$	$d_y(\text{cm})$		Φ (mm)/t(cm)	cm^2/m
002	0.174	9.5	0.98	8/18	2.79
	0.251	10.5	1.28	8/16	3.14
003	0.286	9.5	1.62	8/18	2.79
	0.433	10.5	2.23	8/16	3.14
004	0.479	10.5	2.47	8/16	3.14
	0.414	9.5	2.36	8/18	2.79
005	0.426	9.5	2.43	8/18	2.79
	0.742	10.5	3.87	8/13	3.87
006	0.142	10.5	0.72	8/13.5	3.72
	---	---	Dağ.	6/25	1.13
007	0.311	9.5	1.76	8/18	2.79
	0.474	10.5	2.44	8/16	3.14
009	0.473	9.5	2.70	8/18	2.79
	0.55	10.5	2.83	8/16	3.14
010	0.517	10.5	2.67	8/16	3.14
	0.271	9.5	1.53	8/18	2.79
011	---	---	Dağ.	6/25	1.13
	0.262	10.5	1.34	8/13.5	3.72
005A	0.530	9.5	3.04	8/16.5	3.05
	0.924	10.5	4.84	8/10	5.03
013	0.209	9.5	1.18	8/18	2.79
	0.295	10.5	1.51	8/16	3.14
014	0.255	9.5	1.44	8/18	2.79
	0.456	10.5	2.35	8/16	3.14
015	0.083	10.5	0.42	8/16	3.14
	0.073	9.5	0.41	8/18	2.79
016	0.108	9.5	0.60	8/18	2.79
	0.182	10.5	0.92	8/16	3.14

Tablo 2.8 Ek Bodrum kat döşemesinin açıklık donatısı

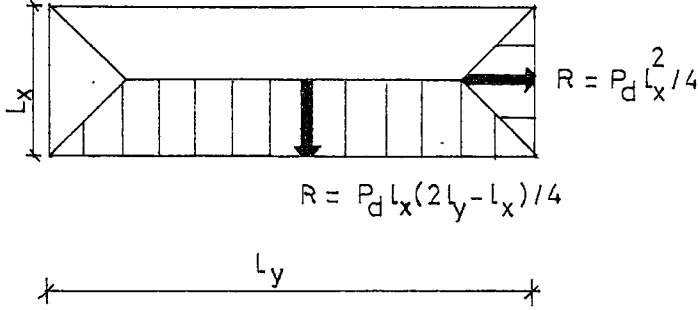
Döşeme No	$M_x(\text{tm})$	$d_x(\text{cm})$	$A_s(\text{cm}^2/\text{m})$	$A_s(\text{seçilen})$	
	$M_y(\text{tm})$	$d_y(\text{cm})$		Φ (mm)/t(cm)	cm^2/m
017	---	---	Bağıtma	6/25	1.13
	0.092	10.5	0.47	8/13.5	3.72
018	---	---	Bağıtma	6/25	1.13
	0.092	10.5	0.47	8/13.5	3.72
019	0.268	9.5	1.51	8/18	2.79
	0.398	10.5	2.04	8/16	3.14

Tablo 2.9 Normal kat döşemelerinden farklı olan bodrum kat döşemelerinin donatı hesabı

Hesnet No	yön	H (tm)	d (cm)	A_s (cm ²)	$A_s(\text{mevcut})$	$A_s(\text{EK})$	
						Gerekli	Seçilen Φ (mm)/t(cm)
003-005A	y	1.046	10.5	5.51	$(3.14+5.03)/2=4.08$	1.43	8/33(1.52)
005A-014	y	1.049	10.5	5.51	$(5.03+3.14)/2=4.08$	1.43	8/33(1.52)
006-005A	x	0.409	10.5	2.10	$(3.72+3.05)/2=3.38$	---	---
013-017	y	0.292	10.5	1.49	$(3.14+3.72)/2=3.43$	---	---
013-014	x	0.341	10.5	1.74	$2.79*2/2=2.79$	---	---
014	x	0.155	10.5	0.79	$2.79/2=1.40$	---	---
014-018	y	0.440	10.5	2.26	$(3.14+3.72)/2=3.43$	---	---
018-005A	y	1.05	10.5	0.53	$(3.72+5.03)/2=4.37$	---	---

BÖLÜM 3 Kiriş YÜKLERİNİN HESABI

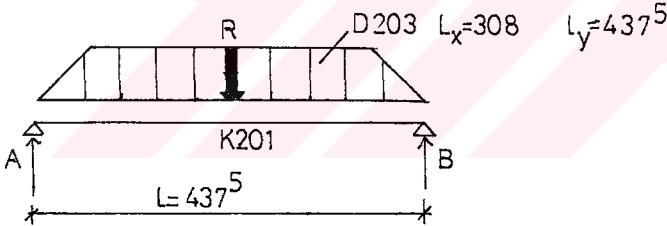
Çatı katı kirişleri



K201'e aktarılan yükler

Kirişler (20cm*60cm)

İç duvarlar: 9'luk duvar 200 kg/cm², 19'luk duvar 300 kg/cm². Dış duvarlar: 29'luk duvar 450 kg/cm²



Sabit yükten:

Kiriş öz ağırlığı	$(0.48 * 0.20 * 2.5 * 4.375)$	= 1.05 ton
D203 döşemesi	$0.581 * 3.08 * (2 * 4.375 - 3.08) / 4$	= 2.537 ton
Saçaktan gelen (D201)	$4.375 * 0.70 * 0.581$	= 1.779 ton
		+-----
		5.366 ton

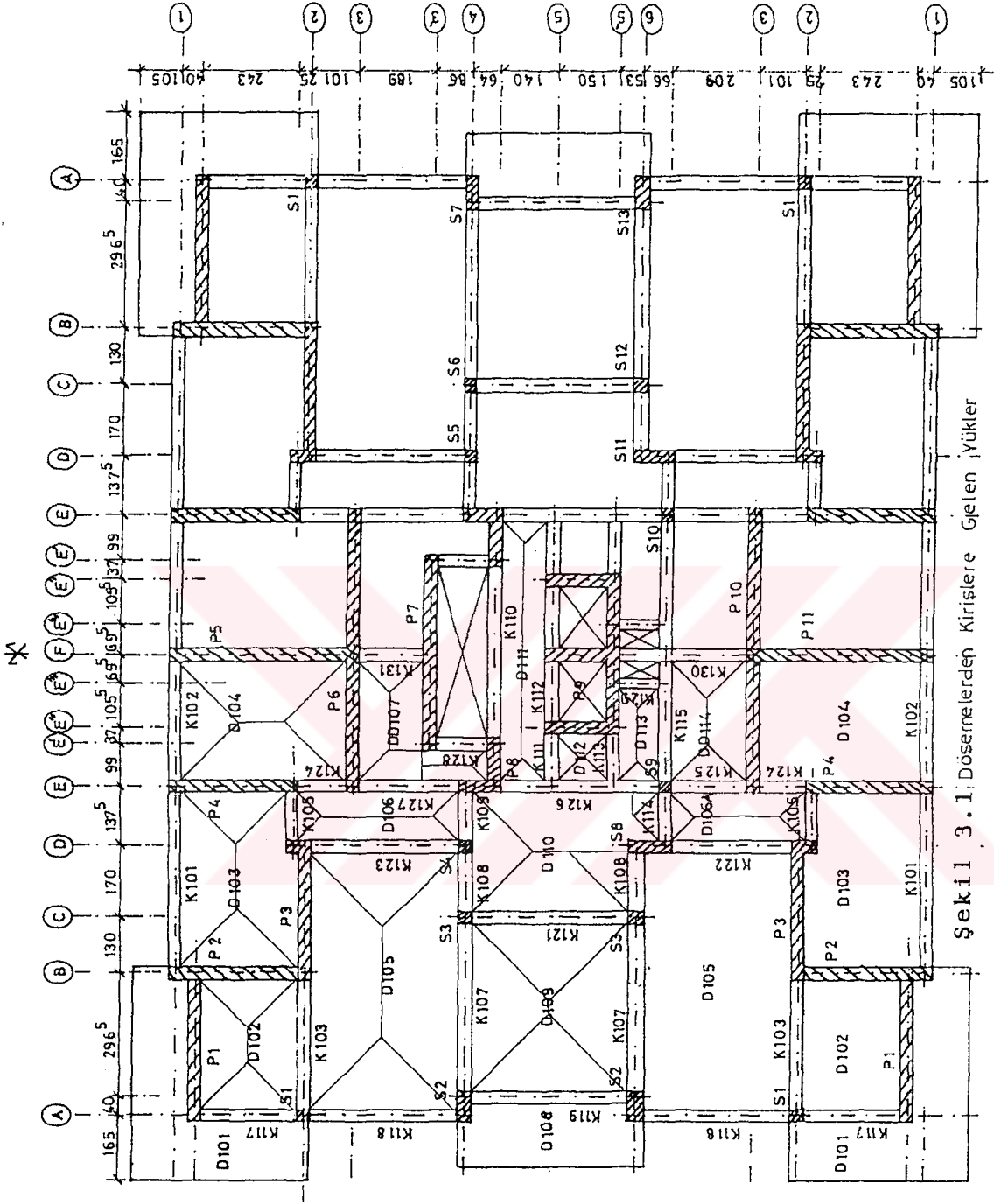
$A = B = 5.366 / 2 = 2.683$ ton

Hareketli yükten:

D203 döşemesi	$0.075 * 3.08 * (2 * 4.375 - 3.08) / 4$	= 0.327 ton
Saçaktan (D201)	$4.375 * 0.70 * 0.075$	= 0.230 ton
		+-----
		0.557 ton

$A = B = 0.557 / 2 = 0.279$ ton $g = (A_1 + B_1) / l = 5.366 / 4.375 = 1.227$ t/m

$q = (A_1 + B_1) / l = 0.557 / 4.375 = 0.127$ t/m. Diğer kirişlerin hesabı benzer şekilde yapılarak tabloda gösterilmiştir.



Tablo 3.1 Çatı katı kirişlerine aktarılan yükler

ki riş No	l m	R kiriş 0.24*1 ton	Döşe meden Gelen (R) t	Ag t	Bg t	R Döşeme Hareket li yük t	Aq t	Bq t	g t/m	q t/m	
201	4.37	1.05	D203 D201	2.53 1.78	2.68	2.68	0.32 0.23	0.27	0.27	1.22	0.12
202	3.11	0.74	D204 D201	1.40 1.26	1.71	1.71	0.18 0.16	0.17	0.17	1.1	0.11
203	3.36	0.81	D202 D205	1.57 2.65	2.19	2.84	0.20 0.34	0.23	0.31	1.49	0.16
205	1.37	0.33	D203 D206	0.55 0.69	0.77	0.58	0.07 0.09	0.08	0.05	0.98	0.09
207	4.26	1.02	D205 D209	4.01 2.63	3.59	4.08	0.52 0.34	0.40	0.46	1.80	0.20
208	1.70	0.41	D205 D210	0.84 0.84	1.04	1.04	0.11 0.11	0.11	0.11	1.23	0.13
209	1.37	0.33	D206 D210	0.27 0.55	0.70	0.45	0.03 0.07	0.07	0.04	0.84	0.08
210	4.24	1.02	D211	1.72	1.37	1.37	0.22	0.11	0.11	0.65	0.05
211	1.36	0.32	D211 D212	0.41 0.27	4.55	0.55	0.05 0.03	0.04	0.05	0.74	0.06
212	1.75	0.42	D211	0.71	0.56	0.56	0.09	0.04	0.04	0.65	0.05
213	1.36	0.33	D212 D213	0.27 0.36	0.49	0.56	0.03 0.04	0.03	0.04	0.60	0.05
214	1.37	0.33	D210 D206	0.27 0.27	0.44	0.44	0.03 0.03	0.03	0.03	0.64	0.05
229	1.19	0.28	D213	0.21	0.24	0.24	0.03	0.01	0.01	0.41	0.02
215	3.11	0.74	D213 D214 K229	0.63 1.24 0.24	1.43	1.43	0.08 0.16 0.01	0.13	0.12	0.84	0.08
217	2.68	0.64	D202 D201	1.04 1.09	1.39	1.39	0.13 0.14	0.14	0.14	1.03	0.10
218	3.76	0.90	D205 D201	2.05 1.53	2.24	2.24	0.95 0.20	0.23	0.23	1.19	0.12
219	4.07	0.98	D209 D208	2.40 2.60	2.99	2.99	0.31 0.33	0.32	0.32	1.47	0.16
221	4.07	0.98	D209 D210	2.40 2.26	2.82	2.82	0.31 0.29	0.30	0.30	1.38	0.15

Tablo 3.1 EK Çatı katı kirişlerine aktarılan yükler

ki riş No	l m	R kiriş 0.24*1 t	Döşe meden Gelen R t		Ag t	Bg t	R Döşeme Hareket li yük t	Aq t	Bq t	g t/m	q t/m
222	3.10	0.74	D205 D206A	2.05 1.06	1.93	1.93	0.26 0.14	0.20	0.20	1.24	0.13
223	3.76	0.90	D205 D206	2.05 1.33	2.14	2.14	0.26 0.17	0.22	0.22	1.14	0.12
224	1.26	0.30	D206 D204	0.36 0.46	0.57	0.56	0.05 0.06	0.05	0.05	0.89	0.08
225	2.09	0.50	D206 D214	0.68 0.60	0.94	0.83	0.09 0.08	0.09	0.08	0.87	0.08
226	4.09	0.98	D210 D211 D212 D213 K211 K213	2.86 0.28 0.32 0.20 0.45 0.49	2.99	2.61	0.37 0.04 0.04 0.03 0.04 0.04	0.30	0.25	1.14	0.12
227	2.75	0.66	D206 D207	0.96 1.01	1.26	1.36	0.12 0.13	0.12	0.13	0.96	0.09
228	1.5	0.36	D207	0.34	0.35	0.35	0.04	0.02	0.02	0.47	0.03
230	3.23	0.77	D214 K215	1.21 2.85	2.26	2.57	0.15 0.24	0.19	0.20	0.61	0.05
231	1.89	0.45	D207	1.04	0.74	0.74	0.13	0.06	0.06	0.79	0.07

Tablo 3.2 Normal kat kirişlerine aktarılan yükler

ki riş No	l m	R ki riş 0.24 *1 t	R Duvar 0.44*1 0.66*1 0.99*1 t	Döge meden Gelen R t		Ag t	Bg t	R Dö şeme Hare ket li yük t	Aq t	Bq t	g t/m	q t/m
101	4.37	1.05	4.33	D103	2.16	3.77	3.77	0.87	0.44	0.44	1.72	0.20
102	3.11	0.75	3.08	D204	1.13	2.47	2.47	0.48	0.24	0.24	1.59	0.15
103	3.36	0.81	---	D102 D105	1.26 2.12	1.84	2.36	1.27 2.13	0.62	0.84	1.25	0.43
105	1.38	0.33	0.27	D103 D106	0.44 0.25	0.55	0.41	0.19 0.09	0.17	0.11	0.69	0.21
107	4.27	1.02	1.88 0.06	D105 D109	3.23 2.43	4.11	4.50	1.39 0.91	1.06	1.23	2.02	0.54
108	1.70	0.41 kapı	--- 0.11	D105 D110	0.67 0.76	0.85	1.10	0.29 0.28	0.24	0.33	1.15	0.34
109	1.38	0.33	---	D106 D110	0.25 0.51	0.63	0.46	0.09 0.19	0.17	0.11	0.79	0.21
110	4.24	1.02	---	D111 Merd.	0.91 1.40	1.66	1.66	0.34 0.92	0.63	0.63	0.78	0.29
111	1.36	0.33	0.37	D111 D112	0.38 0.25	0.62	0.71	0.14 0.09	0.10	0.13	0.97	0.17
112	1.75	0.42	0.63	D111	0.66	0.85	0.85	0.25	0.12	0.12	0.97	0.14
113	1.36	0.33	0.60	D112 D113	0.25	0.84	0.97	0.09 0.13	0.09	0.12	1.33	0.16
114	1.37	0.33	0.27	D110 D106	0.25 0.25	0.55	0.55	0.09 0.09	0.09	0.09	0.80	0.14
129	1.19	0.29	0.79	D113	0.36	0.72	0.72	0.07	0.04	0.04	1.20	0.06
115	3.11	0.75	2.05	D113 D114 K129	1.1 2.19 0.72	3.32	3.48	0.22 0.43 0.04	0.35	0.33	1.96	0.21
117	2.68	0.64	2.36	D101 D102	2.45 0.84	3.15	3.15	2.29 0.36	1.33	1.33	2.35	0.99
118	3.76	0.90	3.52	D105	1.82	3.12	3.12	0.72	0.36	0.36	1.66	0.19
119	4.07	0.98	4.91	D108 D109 Duvar	3.56 2.21 2.43	7.05	7.05	3.34 0.83	2.08	2.08	2.87	1.02

Tablo 3.2 EK Normal kat kirişlerine aktarılan yükler

Ki riş No	l m	R ki riş 0.24 *1 t	R Duvar 0.44*1 0.66*1 0.99*1 t	Döşe meden Gelen R t		Ag t	Bg t	R Dö şeme Hare ket li yük t	Aq t	Bq t	g t/m	q t/m
121	4.07	0.98	0.95	D109 D110 Duvar	2.21 2.08 2.36	4.29	4.29	0.83 0.78	0.80	0.80	1.53	0.40
122	3.10	0.74	1.28	D105 D106A	1.70 0.98	2.16	2.54	0.73 0.37	0.47	0.63	1.52	0.35
123	3.76	0.90	1.57	D105 D106	1.65 1.22	2.67	2.67	0.71 0.46	0.58	0.58	1.42	0.31
124	1.26	0.30	0.13	D106A D104	0.34 0.37	0.55	0.59	0.13 0.16	0.13	0.16	0.90	0.23
125	2.09	0.50	0.53	D106A D114	0.64 1.11	1.43	1.35	0.24 0.22	0.25	0.21	1.33	0.22
126	4.09	0.98	0.35	D110 D113 D112 D111 K111 K113 Duvar	2.71 0.36 0.30 0.26 0.62 0.84 1.02	3.57	3.86	1.01 0.07 0.11 0.10 0.10 0.10	0.70	0.79	1.21	0.37
127	2.75	0.66	0.56	D106 D107	0.89 1.79	1.94	1.96	0.33 0.62	0.47	0.48	1.42	0.35
128	1.50	0.36	0.86	D107 DM	1.13 0.30	1.03	1.13	0.22 0.20	0.19	0.23	1.44	0.28
130	3.28	0.79	2.00	D114 K115	2.22 6.96	5.34	6.61	0.44 0.65	0.52	0.56	1.55	0.34
131	1.89	0.45	1.12	D107	1.81	1.69	1.69	0.63	0.31	0.31	1.79	0.33

Tablo 3.3 Bodrum kat kirişlerine aktarılan yükler

ki riş No	l m	R ki riş 0.24 *1 t	R Duvar 0.44*1 0.66*1 0.99*1 t	Döşe meden Gelen R t		Ag t	Bg t	R Dö şeme Hare ket li yük t	Aq t	Bq t	g t/m	q t/m
011	1.37	0.33	0.91	D006 D013	0.25 0.94	1.06	1.38	0.10 0.35	0.16	0.28	1.77	0.33
012	1.70	0.41	0.53	D005A D013	0.94 0.73	1.26	1.35	0.35 0.28	0.30	0.33	1.54	0.46
013	4.26	1.02	4.69	D005A D014	3.46 2.08	5.93	5.33	1.30 0.78	1.15	0.92	2.64	0.49
016	1.36	0.33	0.90	D011 D012	0.25 0.22	0.85	0.85	0.09 0.08	0.09	0.09	1.25	0.13
017	3.07	0.62	1.44	D013 D017	1.24 0.90	2.10	2.10	0.46 0.34	0.40	0.40	1.36	0.26
018	4.26	1.02	2.82	D014 D018	2.08 1.36	3.64	3.64	0.78 0.51	0.43	0.64	1.71	0.30
020	1.36	0.33	0.60	D012 D016	0.22 0.65	0.96	0.83	0.08 0.13	0.12	0.09	1.32	0.15
023	1.70	0.41	0.11	D017 D005A	0.52 0.67	0.79	0.92	0.20 0.29	0.21	0.27	1.01	0.29
024	4.26	1.02	1.88	D018 D005A	1.36 3.02	3.89	3.38	0.51 1.30	1.01	0.79	1.71	0.42
038	4.09	0.98	0.09	D011 D012 D016 D013 D017 K016 K020 K017	0.48 0.11 0.35 0.82 0.52 0.85 0.83 2.10	3.58	3.55	0.18 0.04 0.07 0.31 0.19 0.09 0.09 0.40	0.64	0.74	0.82	0.19
039	4.07	0.98	0.21	D013 D017 D014 D018 K017 K018	0.93 0.27 0.93 0.27 2.01 3.64	5.36	3.96	0.35 0.10 0.35 0.10 0.40 0.43	0.93	0.80	0.88	0.43
040	4.07	0.98	2.33	D014 D018 K018	0.93 0.27 3.64	4.50	3.64	0.35 0.10 0.64	0.60	0.49	1.11	0.11

BÖLÜM 4 KOLON ve PERDE YÜKLERİNİN HESABI ve ÖN BOYUTLANDIRILMASI

4.1 Kolon ön boyutlandırılması

Malzeme BS20/BÇIIIIa, $f_{cd}=130 \text{ kg/cm}^2$, $f_{yd}=3650 \text{ kg/cm}^2$

$$\rho_t = 0.01$$

$$A_c = \alpha_i \cdot N_o / f_i \quad f_i = 0.85 f_{cd} + \rho_t \cdot f_{yd}$$

$$f_i = 0.85 \cdot 0.13 + 0.01 \cdot 3.65 = 0.147 \text{ t/cm}^2$$

$$\alpha_i = 1 \text{ (16 , 15 ve 14 . katlarda)}$$

$$\alpha_i = 1.1 \text{ (13 , 12 ve 11 . katlarda)}$$

$$\alpha_i = 1.2 \text{ (10 , 9 ve 8 . katlarda)}$$

$$\alpha_i = 1.25 \text{ (7 , 6 ve 5 . katlarda)}$$

$$\alpha_i = 1.3 \text{ (4 , 3 , 2 ve 1 . katlarda)}$$

S1 Kolonuna Gelen Yükler

Çatı Kattan Gelen:	Sabit Yükler(t)	Hareketli Yükler(t)
K203'ün mesnet tep.	2.192	0.231
K217'ün " "	1.388	0.138
K218'ün " "	2.242	0.231
Kolon kendi ağırlığı	1.000	---
(Bütün kolonlarda 1 ton alınmıştır)	g=6.821 ton	q=0.600 ton
	$R_k = 1.4 \cdot 6.821 + 1.6 \cdot 0.6 = 10.509 \text{ ton}$	

Normal Kattan:	Sabit Yükler(t)	Hareketli Yükler(t)
K103	1.838	0.615
K117	3.147	1.327
K118	3.124	0.358
Kolon kendi ağırlığı	1.000	----
	+-----	+-----
	g=9.109 ton	q=2.300 ton
	$P_k=1.4*9.109+1.6*2.300=16.433$ ton	

Bodrum Kattan:	Sabit Yükler(t)	Hareketli Yükler(t)
K003	1.838	0.615
K026	3.147	1.327
K027	3.124	0.358
Kolon kendi ağırlığı	1.000	----
	+-----	+-----
	g=9.109 ton	q=2.300 ton
	$P_f=1.4*9.109+1.6*2.3=16.433$ ton	

Tablo 4.1 Kolon Yükleri

Kolon No	Kolon Kendi ağır. (t)	x-x ve y-y yönünden gelen kirişlerin mesnet tep. top.(t) g/q			Toplam Kolon Yükleri (t) G/Q		
		Çatı Katı	Normal Kat	Bodrum Katı	Çatı Katı	Normal Katı	Bodrum Katı
S1	1	5.821	8.109	8.109	6.821	9.109	9.109
		0.6	2.300	2.300	0.600	2.300	2.300
S2	1	8.830	14.283	14.283	9.830	15.283	15.283
		0.952	3.504	3.504	0.952	3.504	3.504
S3	1	7.946	9.642	9.642	8.946	10.642	10.642
		0.869	2.274	2.274	0.869	2.274	2.274
S4	1	3.883	4.401	4.401	4.883	5.401	5.401
		0.395	1.09	1.09	0.395	1.09	1.09
S5	1	3.883	4.401	5.308	4.883	5.401	6.308
		0.395	1.09	1.164	0.395	1.09	1.164
S6	1	7.946	9.642	11.234	8.946	10.642	12.234
		0.869	2.274	2.274	0.869	2.274	2.274
S7	1	8.830	14.283	12.088	9.830	15.283	13.088
		0.952	3.504	1.774	0.952	3.504	1.774
S8	1	3.416	4.193	4.193	4.416	5.193	5.193
		0.344	1.056	1.056	0.344	1.056	1.056
S9	1	5.695	8.796	8.796	6.695	9.796	9.796
		0.541	1.366	1.366	0.541	1.366	1.366
S10	1	5.695	8.796	8.796	6.695	9.796	9.796
		0.541	1.366	1.366	0.541	1.366	1.366
S11	1	3.416	4.193	4.435	4.416	5.193	5.435
		0.344	1.056	1.174	0.344	1.056	1.174
S12	1	7.946	9.642	10.172	8.946	10.642	11.172
		0.869	2.274	2.215	0.869	2.274	2.215
S13	1	8.830	14.283	10.127	9.830	15.283	11.127
		0.952	3.504	1.624	0.952	3.504	1.624

Tablo 4.2 Kolonların Yaklaşık Boyutlandırılması

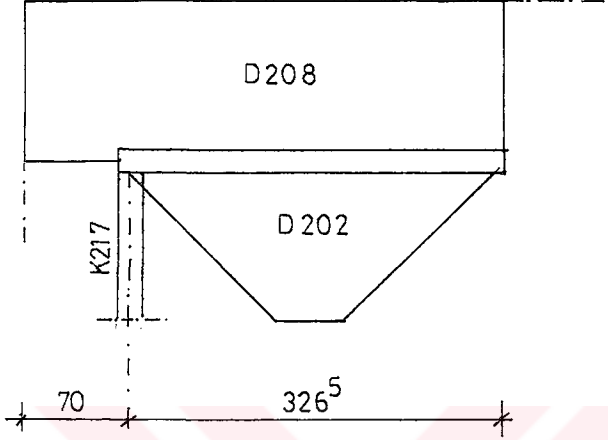
Kat	S1			S2=S7=S13			S3=S6=S12		
No	Nd t	Ac cm ²	Kesit cm ² b/h	Nd t	Ac cm ²	Kesit cm ² b/h	Nd t	Ac cm ²	Kesit cm ² b/h
16	10.51	71.49	625 25/25	15.29	103.98	1500 25/60	13.92	94.66	625 25/25
15	26.94	183.28	625 25/25	42.29	287.68	1500 25/60	32.45	220.76	625 25/25
14	43.36	295.07	625 25/25	69.29	471.37	1500 25/60	50.99	346.86	625 25/25
13	59.81	447.54	750 25/30	96.29	720.56	1500 25/60	69.53	520.26	875 25/35
12	76.24	570.52	750 25/30	123.30	922.63	1500 25/60	88.06	658.98	875 25/35
11	92.67	693.48	750 25/30	150.30	1124.70	1500 25/60	106.60	797.69	875 25/35
10	109.11	890.67	1250 25/50	177.30	1447.37	2400 40/60	125.14	1021.52	1400 40/35
9	125.54	1024.82	1250 25/50	204.31	1667.80	2400 40/60	143.67	1172.84	1400 40/35
8	141.97	1158.96	1250 25/50	231.31	1888.24	2400 40/60	162.21	1324.18	1400 40/35
7	158.41	1347	1750 35/50	258.31	2196.53	2800 40/70	180.75	1536.98	1925 55/35
6	174.84	1486.73	1750 35/50	285.32	2426.15	2800 40/70	199.29	1694.60	1925 55/35
5	191.27	1626.46	1750 35/50	312.32	2655.76	2800 40/70	217.82	1852.23	1925 55/35
4	207.71	1836.86	2275 35/65	339.32	3000.80	3850 55/70	236.36	2090.24	2750 55/50
3	224.14	1982.18	2275 35/65	366.32	3239.6	3850 55/70	254.90	2254.19	2750 55/50
2	240.57	2127.50	2275 35/65	393.33	3478.40	3850 55/70	273.43	2418.12	2750 55/50
1	257.00	2272.82	2275 35/65	420.33	3717.20	3850 55/70	291.97	2582.05	2750 55/50

Tablo 4.3 Kolonların Yaklaşık Boyutlandırılması

Kat No	S4=S5			S8=S11			S9=S10		
	Nd t	Ac cm2	Kesit cm2 b/h	Nd t	Ac cm2	Kesit cm2 b/h	Nd t	Ac cm2	Kesit cm2 b/h
16	7.468	50.80	625 25/25	6.733	45.80	2250 25/90	10.239	69.65	625 25/25
15	16.773	114.10	"	15.693	106.76	"	26.139	177.82	"
14	26.078	177.40	"	24.653	167.71	"	42.039	285.98	"
13	35.383	264.77	"	33.613	251.53	"	57.939	433.56	750 25/30
12	44.688	334.40	"	42.573	318.57	"	73.839	552.54	"
11	53.993	404.03	"	51.533	385.62	"	89.739	671.52	"
10	63.298	516.72	750 25/30	60.493	493.82	"	105.639	862.36	1125 25/45
9	72.603	592.68	"	69.453	566.96	"	121.539	992.16	"
8	81.908	668.64	"	78.413	640.11	"	137.439	1121.95	"
7	91.213	775.63	1000 25/40	87.373	742.97	"	153.339	1303.90	1575 35/45
6	100.518	854.74	"	96.333	819.16	"	169.239	1439.11	"
5	109.823	933.88	"	105.293	895.35	"	185.139	1574.31	"
4	119.128	1053.51	1400 35/40	114.253	1010.40	"	201.039	1777.90	2250 50/45
3	128.433	1135.80	"	123.213	1089.64	"	216.939	1918.51	"
2	137.738	1218.09	"	132.173	1168.88	"	232.839	2059.12	"
1	147.043	1300.38	"	141.133	1248.11	"	248.739	2199.73	"

4.2 Perdelere Gelen Yükler

P201 Perdesi(0.2*3.365)



Sabit Yükten

D202 den	$0.581 \cdot 2.68 \cdot (2 \cdot 3.365 - 2.68) / 4$	=1.577 t
D208 den	$3.965 \cdot 1.10 \cdot 0.581$	=2.534 t
Perde kendi ağırlığı	$0.2 \cdot 3.365 \cdot 2.68 \cdot 2.5$	=4.509 t
K217(y-y yönünde)		=1.388 t
		+-----
		G=10.008 t

Hareketli Yükten

D202	=0.204
D208	=0.327
K217(y-y yönünde)	=0.138
	+-----
	Q=0.669

Diğer perdelere gelen yükler aynı şekilde hesaplanarak Tablo da gösterilmiştir.

Tablo 4.4 Perde Yükları

Perde No	b/d cm	Perde öz ağırlığı t	üst kattan gelen t	x-x ve y-y doğ.dan gelen kirişlerin mesnet tepkileri toplamı t	Döğeme yükleri g/q t	Toplam perde yükü G/Q t
				g		
				q		
P201	20/336.5	4.509	---	1.388	4.111	10.008
				0.138	0.531	0.669
P204	20/303	4.060	---	5.532	3.004	12.536
				0.557	0.388	0.945
P205	20/429	5.749	---	4.162	4.581	14.492
				0.411	0.591	1.002
P208= P208A	20/183	2.452	---	6.062	0.595	9.154
				0.545	0.083	0.628
P207	20/444	5.950	---	1.450	1.929	9.329
				0.111	0.249	0.360
P209	20/820	11.48	8.44	7.558	1.037	28.515
				0.605	0.134	0.739
P211	20/429	5.749	---	5.683	4.581	16.013
				0.540	0.591	1.131
P101= P001	20/336.5	4.509	---	3.147	8.496	16.152
				1.327	4.251	5.578
P104= P004	20/303	4.060	---	7.244	2.41	13.714
				0.945	1.035	1.980
P105= P005	20/429	5.749	---	6.642	3.674	16.065
				0.797	1.576	2.373
P108= P108A= P008	20/183	2.452	---	8.943	0.795	12.190
				2.185	0.286	2.471
P107= P007	20/444	5.950	---	2.815	4.765	13.53
				0.538	2.078	2.616

Tablo 4.5 Perde Yükleri

Perde No	b/d cm	Perde öz ağırlığı t	Üst kattan gelen t	x-x ve y-y doğ.dan gelen kirişlerin mesnet tepkileri toplamı t	Döşeme yükleri g/q t	Toplam perde yükü G/Q t
				g		
				q		
P109	20/820	11.48	---	14.807	1.275	27.562
				1.635	0.358	1.993
P111= P011	20/429	5.749	---	10.292	3.674	19.715
				1.008	1.576	2.584
P008A	20/183	2.452	---	8.635	0.795	11.882
				2.135	0.286	2.421
P009	20/820	11.48	---	14.936	1.477	27.893
				1.585	0.434	2.019
P202	20/308	4.127	---	2.683	2.421	9.231
				0.279	0.313	0.592
P203	20/345	4.623	---	5.751	4.238	14.612
				0.611	0.547	1.158
P206	20/642	8.60	---	3.87	5.188	17.658
				0.374	0.668	1.042
P210	20/642	8.60	---	2.99	5.288	16.878
				0.282	0.682	0.964
P102= P002	20/308	4.127	---	3.771	1.942	9.84
				0.437	0.833	1.27
P103= P003	20/345	4.623	---	5.577	3.402	13.602
				3.679	1.459	3.052
P106= P006	20/642	8.60	---	5.018	6.404	20.02
				1.224	2.40	3.624
P110= P010	20/642	8.60	---	4.048	6.578	19.23
				0.80	1.82	2.62

BÖLÜM 5 YATAY YÜKLERE GÖRE HESAP

5.1 DEPREM YÜKLERİNİN HESABI

Çatı Katı Ağırlığı

Kiriş ve Döşemeden:

$$G = 4*S1+2*S2+2*S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9+S10+S11+S12+S13$$

$$G_1 = 4*5.821+2*8.830+2*7.946+3.883+3.883+7.946+8.830+3.416+5.695+5.695+3.416+7.946+8.830=116.376 \text{ ton}$$

$$Q_1 = 4*0.6+2*0.952+2*0.869+0.395+0.395+0.869+0.952+0.344+0.541+0.541+0.344+0.869+0.952=12.244 \text{ ton}$$

Perdelerden:

$$G_2 = 4*P201+4*P204+P205+P208+P208A+P207+P209+P211+4*(P202+P203)+2*(P206+P210)$$

$$G_2 = 4*(4.509/2+1.388+4.111)+4*(4.060/2+5.532+3.004)+(5.749/2+4.162+4.581)+(2.452/2+6.062+0.595)*2+(5.950/2+1.45+1.929)+(11.48/2+8.44+7.558+1.037)+(5.749/2+5.683+4.581)+4*(4.127/2+2.683+2.421+4.623/2+5.751+4.238)+2*(4.167/2+1.935+2.594+4.167/2+1.495+2.644)$$

$$G_2 = 246.471 \text{ ton}$$

$$Q_2 = 4*0.669+4*0.945+1.002+2*0.628+0.360+0.739+1.131+4*(0.592+1.158)+2*(0.521+0.482)$$

$$Q_2 = 19.95 \text{ ton}$$

Duvardan:

$$G_3 = (4.331/2*4+3.11/2*4+0.268/2*4+1.941/2*4+0.112/2*4+0.37/2*2+0.627/2*2+0.598/2*2+0.268/2*2+0.785/2*2+2.053/2*2+2.364/2*4+3.524/2*4+7.337/2*2+3.304/2*2+1.276/2*2+1.566/2*2+0.13/2*4+0.532/2*2+1.364/2*2+0.561/2*2+0.858/2*2+2.00/2+1.115/2)$$

$$G_3 = 54.617 \text{ ton}$$

Kolonlar:G₄

$$G_{16} = G_{15} = G_{14} = 4 * 0.419 + 2 * 1.005 + 2 * 0.419 + 0.419 + 0.419 + 0.419 + 1.005 + 1.508 + 0.419 + 0.419 + 1.508 + 0.419 + 1.005 = 12.064 \text{ ton}$$

$$G_{13} = G_{12} = G_{11} = 4 * 0.503 + 2 * 1.005 + 2 * 0.586 + 2 * 0.419 + 0.586 + 1.005 + 1.508 + 0.503 + 0.503 + 1.508 + 0.586 + 1.005 = 13.236 \text{ ton}$$

$$G_{10} = G_9 = G_8 = 4 * 0.838 + 4 * 1.608 + 4 * 0.938 + 2 * 0.503 + 2 * 1.508 + 2 * 0.754 = 19.066 \text{ ton}$$

$$G_7 = G_6 = G_5 = 4 * 1.173 + 4 * 1.876 + 4 * 1.290 + 2 * 0.67 + 2 * 1.508 + 2 * 1.055 = 23.822 \text{ ton}$$

$$G_4 = G_3 = G_2 = G_1 = 4 * 1.524 + 4 * 2.580 + 4 * 1.843 + 2 * 0.938 + 2 * 1.508 + 2 * 1.508 = 31.696 \text{ ton}$$

Minhalar:(Ön boyutlandırmada kirişlerin açıklığı akstan aksa alındığından kolon ile kirişin keşiştiği kısım çıkarılacaktır.)

16,15,14.katlardaki kolon ve perdelerde:

$$4 * 0.09 + 4 * 0.084 + 4 * 0.09 + 2 * 0.096 + 2 * 0.084 + 2 * 0.12 + 4 * 0.024 + 4 * 0.024 + 0.072 + 2 * 0.12 + 0.048 + 0.336 + 0.072 + 4 * (0.024 + 0.072) + 2 * (0.048 + 0.048) = 3.192 \text{ ton}$$

13,12,11. katlardaki kolon ve perdelerde:

$$4 * 0.102 + 4 * 0.084 + 4 * 0.114 + 2 * 0.096 + 2 * 0.084 + 2 * 0.108 + 1.536 = 3.312 \text{ ton}$$

10,9,8. katlardaki kolon ve perdelerde:

$$4 * 0.15 + 4 * 0.144 + 4 * 0.132 + 2 * 0.108 + 2 * 0.084 + 2 * 0.144 + 1.536 = 3.912 \text{ ton}$$

7,6,5. katlardaki kolon ve perdelerde:

$$0.24 * (4 * 0.75 + 4 * 0.60 + 4 * 0.80 + 2 * 0.55 + 2 * 0.35 + 2 * 0.80) + 1.536 = 4.416 \text{ ton}$$

4,3,2,1. katlardaki kolon ve perdelerde:

$$0.24 * (4 * 0.90 + 4 * 0.75 + 4 * 0.78 + 0.65 * 2 + 2 * 0.35 + 2 * 0.85) + 1.536 = 4.757 \text{ ton}$$

$$G_{16} = G_1 - 3.192 + G_2 + G_3 + G_4 / 2 = 116.376 - 3.192 + 246.471 + 54.617 + 12.064 / 2 = 420.30 \text{ ton}$$

$$Q_{16} = Q_1 + Q_2 = 12.244 + 19.95 = 32.19 \text{ ton}$$

$$W_1 = G_1 + n * Q_1 = 420.30 + 0.30 * 32.19 = 429.96 \text{ ton}$$

Normal kat ağırlığı**Kiriş ve döşemeden:**

$$G_1 = 4 \cdot 8.109 + 2 \cdot 14.283 + 2 \cdot 9.642 + 4 \cdot 4.401 + 4 \cdot 4.401 + 9.642 + 14.283 + 4.193 + 8.796 + 8.796 + 4.193 + 9.642 + 14.283 = 162.916 \text{ ton}$$

$$Q_1 = 4 \cdot 2.3 + 2 \cdot 3.504 + 2 \cdot 2.274 + 2 \cdot 1.09 + 2 \cdot 2.274 + 3.504 + 1.056 + 1.366 \cdot 2 + 1.056 + 2.274 + 3.504 = 39.336 \text{ ton}$$

Perdelerden:

$$G_2 = 4 \cdot 16.152 + 4 \cdot 13.714 + 16.065 + 12.190 \cdot 2 + 13.53 + 27.562 + 19.715 + 4 \cdot (9.84 + 13.602) + 2 \cdot (9.878 + 9.48) = 353.2 \text{ ton}$$

$$Q_2 = 4 \cdot 5.578 + 4 \cdot 1.98 + 2.373 + 2.471 \cdot 2 + 2.616 + 1.993 + 2.584 + 4 \cdot (1.27 + 3.052) + 2 \cdot (1.812 + 1.31) = 68.272 \text{ ton}$$

Duvardan:

$$G_3 = 54.617 \cdot 2 = 109.234 \text{ ton}$$

$$G_{15} = G_1 - 3.192 + G_2 + G_3 + G_4$$

$$G_{15} = 162.916 - 3.192 + 353.2 + 109.234 + 12.064 = 634.22 \text{ ton}$$

$$Q_{15} = Q_1 + Q_2 = 39.336 + 68.272 = 107.61 \text{ ton}$$

$$W_{15} = 634.22 + 0.30 \cdot 107.610 = 666.50 \text{ ton}$$

Bodrum Kat Ağırlığı**Kiriş ve döşemeden:**

$$G_1 = 4 \cdot 8.109 + 2 \cdot 14.283 + 2 \cdot 9.642 + 4 \cdot 4.401 + 5.308 + 11.234 + 12.088 + 4.193 + 8.796 \cdot 2 + 4.435 + 10.172 + 10.127 = 159.836 \text{ ton}$$

$$Q_1 = 4 \cdot 2.3 + 2 \cdot 3.504 + 2 \cdot 2.274 + 1.09 + 1.164 + 2.277 + 1.774 + 1.056 + 2 \cdot 1.366 + 1.174 + 2.215 + 1.624 = 35.862 \text{ ton}$$

Perdelerden:

$$G_2 = 4 \cdot 16.152 + 4 \cdot 13.714 + 16.065 + 12.190 + 11.882 + 13.53 + 27.893 + 19.715 + 4 \cdot (9.84 + 13.602) + 2 \cdot (9.878 + 9.48) = 353.223 \text{ ton}$$

$$Q_2 = 4 \cdot 5.578 + 4 \cdot 1.98 + 2.373 + 2.471 + 2.421 + 2.616 + 2.019 + 2.584 + 4 \cdot (1.27 + 3.052) + 2 \cdot (1.812 + 1.31) = 68.248 \text{ ton}$$

Duvardan: (Toprak perdeleri ve kapıcı dairesinden)

Binanın dışındaki toplam toprak perdesi boyu: L

$$L = (2 \cdot 4.175 + 2.91 \cdot 2) \cdot 2 + 14.35 \cdot 2 = 57.04 \text{ m}$$

$$G = 57.04 \cdot 2.68 \cdot 0.2 \cdot 2.5 = 76.434 \text{ ton}$$

$$\text{Kapı ve pencereler minha} = 15.19 \cdot 0.2 \cdot 2.5 = 7.595 \text{ ton}$$

$$G_{\text{net}} = 68.839 \text{ ton,}$$

$$\text{Kapıcı dairesi duvarlarından: } 25.35 \cdot 0.66 + 4 \cdot 0.44 = 18.491 \text{ t}$$

$$G_{\text{toplam}} = 68.839 + 18.491 = 87.33 \text{ ton}$$

$$Q_{\text{deprem}} = G + G_1 + G_2 + G_3 = 159.8364.757 + 353.223 + (109.234 + 87.33) / 2 + 31.696 = 638.28 \text{ t}$$

$$Q_{\text{deprem}} = Q_1 + Q_2 = 35.862 + 68.248 = 104.11 \text{ ton}$$

$$W_1 = 638.28 + 0.3 * 104.11 = 669.51 \text{ ton}$$

Tablo 5.1 Deprem Yükları

Kat No	G _i t	Q _i t	W _i =G _i +0.3*Q _i t	W _i /g =w _i	h _i m	W _i *h _i tm	P _i t	Konsol Mom. M _{oi} (tm)
16	420.30	32.19	429.96	43.83	44.8	19262.21	829.16	0
15	634.22	107.61	666.50	67.94	42.0	27993.00	1204.98	2321.65
14	"	"	"	"	39.2	26126.80	1124.65	8017.24
13	634.69	"	666.97	67.99	36.4	24277.71	1045.05	16861.85
12	635.27	"	667.55	68.05	33.6	22429.68	965.50	28632.60
11	"	"	"	"	30.8	20560.54	885.04	43106.76
10	637.59	"	669.87	68.28	28	18756.36	807.38	60059.02
9	640.50	"	672.78	68.58	25.2	16954.06	729.80	79271.95
8	"	"	"	"	22.4	15070.27	648.71	100528.32
7	642.38	"	674.66	68.77	19.6	13223.34	569.21	123601.07
6	644.76	"	677.04	69.02	16.8	11374.27	489.61	148267.62
5	"	"	"	"	14.0	9478.56	408.01	174305.07
4	648.35	"	680.63	69.38	11.2	7623.06	328.14	201484.95
3	652.29	"	684.57	69.78	8.40	5750.39	247.53	229583.62
2	"	"	"	"	5.60	3833.59	165.02	258375.38
1	638.28	104.11	669.51	68.25	2.80	1874.63	80.69	287629.19

$$\sum W_i = 10528.48, \quad \sum W_i * h_i = 244588.46 \text{ tm}, \quad M_0 = 317108.93 \text{ tm}$$

Başlangıçta c=1 alınmıştır.Yapıya etkiyen toplam yatay

yük: $F = c * \sum W = 10528.48 \text{ t}$. Yapıya kat hizalarında etkiyen

$$\text{yatay deprem kuvvetleri: } F_i = (F - F_t) * \frac{W_i * h_i}{\sum (W_i * h_i)}$$

$$H/D = 16 * 2.8 / 25.00 (x) = 1.79 < 3 \text{ ve}$$

$$H/D = 16 * 2.8 / 19.85 (y) = 2.26 < 3 \text{ olduğundan } F_t = 0 \text{ alınır.}$$

$F_{16}=829.16$	t	$m_{16}=43.83$	tsn^2/m	
$F_{15}=1204.98$	t	$m_{15}=67.94$	tsn^2/m	
$F_{14}=1124.65$	t	$m_{14}=67.94$	"	
$F_{13}=1045.05$	t	$m_{13}=67.99$	"	
$F_{12}=965.50$	t	$m_{12}=68.05$	"	
$F_{11}=885.04$	t	$m_{11}=68.05$	"	
$F_{10}=807.38$	t	$m_{10}=68.28$	"	
$F_9=729.80$	t	$m_9=68.58$	"	
$F_8=648.71$	t	$m_8=68.58$	"	
$F_7=569.21$	t	$m_7=68.77$	"	
$F_6=489.61$	t	$m_6=69.02$	"	
$F_5=408.01$	t	$m_5=69.02$	"	
$F_4=328.14$	t	$m_4=69.38$	"	
$F_3=247.53$	t	$m_3=69.78$	"	
$F_2=165.02$	t	$m_2=69.78$	"	
$F_1=80.69$	t	$m_1=68.25$	"	

$16 \times 2.8 = 44.8$ m

Şekil 5.1 Yapıya etkiyen yatay yükler.

5.2 Kiriş ve Kolon Atalet Momentlerinin Hesabı

T

$$b_f = 20 \text{ cm} , \quad l_p = \alpha * l$$

$$b = b_f + l_p / 5 , \quad \alpha : \text{Orta açıklıkta } 0.6$$

$$\text{Kenara açıklıkta } 0.8$$

$$b = b_f + l_p / 10$$

L

K101 Kirişi: L

$$l = 4.375 , \quad l_p = 0.6 * 437.5 = 262.5 \text{ cm} , \quad b = 20 + 262.5 / 10 = 46.25 \text{ cm}$$

$$I = \frac{b_f * h^3}{12} * [1 + (A-1)B^3] + \frac{3 * (1-B)^2 * B * (A-1)}{1 + B(A-1)}$$

$$A = b / b_f = 46.25 / 20 = 2.312 , \quad B = h_f / h = 12 / 60 = 0.2 , \quad I = 50.745 \text{ dm}^4$$

Tablo 5.2 Kiriş Atalet Momentleri

Kiriş No	I dm4	Kiriş No	I dm4	Kiriş No	I dm4	Kiriş No	I dm4
101	50.745	111	48.665	121	59.384	129	42.145
102	47.138	112	48.298	122	55.276	130	55.184
103	56.022	113	50.224	123	58.140	131	48.531
105	46.027	114	46.027	124	44.646	201	60.551
107	60.136	115	55.322	125	53.696	202	55.322
108	48.005	117	53.282	126	59.068	218	58.140
109	46.027	118	49.047	127	58.438	040	49.917
110	29.316	119	59.384	128	41.836		

Tablo 5.3 Kolon Atalet Momentleri

Kolon No	16,15 ve 14. katta	13,12, ve 11. katta	10,9, ve 8. katta	7,6, ve 5. katta	4,3,2 ve 1. katta
	$I_x (dm)^4$	$I_x (dm)^4$	$I_x (dm)^4$	$I_x (dm)^4$	$I_x (dm)^4$
	$I_y (dm)^4$	$I_y (dm)^4$	$I_y (dm)^4$	$I_y (dm)^4$	$I_y (dm)^4$
S1	3.25	3.90	6.51	17.86	23.22
	3.25	5.62	26.04	36.45	80.09
S2=S7	45.00	45.00	72.00	114.33	157.20
	7.81	7.81	32.00	37.33	97.05
S3=S6	3.25	8.93	14.29	19.65	57.29
	3.25	4.55	18.66	48.52	69.32
S4=S5	3.25	3.25	3.90	5.20	14.29
	3.25	3.25	5.62	13.33	18.66
S8	11.71	11.71	11.71	11.71	11.71
	151.87	151.87	151.87	151.87	151.87
S9	3.25	5.62	18.98	26.57	37.96
	3.25	3.90	5.85	16.07	46.87

Tablo 5.4 Perde Atalet Momentlerinin Bulunması

Perde No	Atalet Momentleri	Perde No	Atalet Momentleri
	$I_x (m)^4$		$I_x (m)^4$
	$I_y (m)^4$		$I_y (m)^4$
P101	0.635044	P106 ve P110	4.410155
	---		---
P102	---	P107	1.458806
	0.486969		---
P103	0.45	P108 ve P108A	0.028086
	---		0.009878
P104	---	P109	2.684716
	0.463635		0.464622
P105 ve P111	---		
	1.315893		

5.3 X Doğrultusunda Özel Peryot ve Deprem Hesabı

Kabuller:

* Çerçeve D değerleri muto yöntemi ile bulunmuştur.
I/l değerleri $(dm)^4/dm$ olarak hesaplanarak m^4/m ' ye çevrilip 12 ile çarpılmıştır.

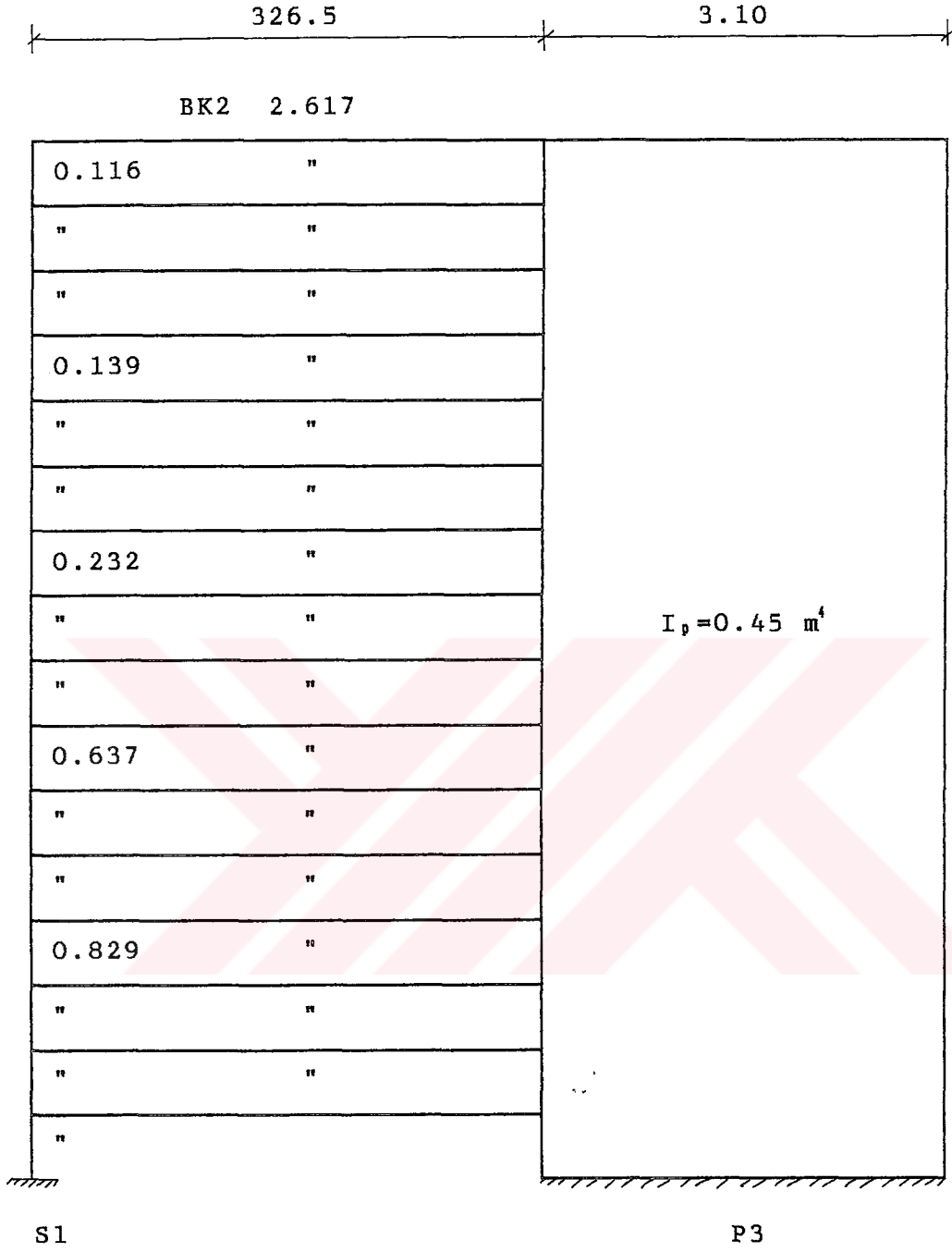
* Perdeleri kendi düzlemine dik yönde ele alırken ,
perdeler $t/3t$ boyutlu bir kolon gibi düşünülmüştür.
 $t/3t$ bütün perdelerde 20/60 dır.

$$I=6*2^3/12=4 \text{ dm}^4, \quad k=I/h=4/28=0.143 \text{ dm}^3$$

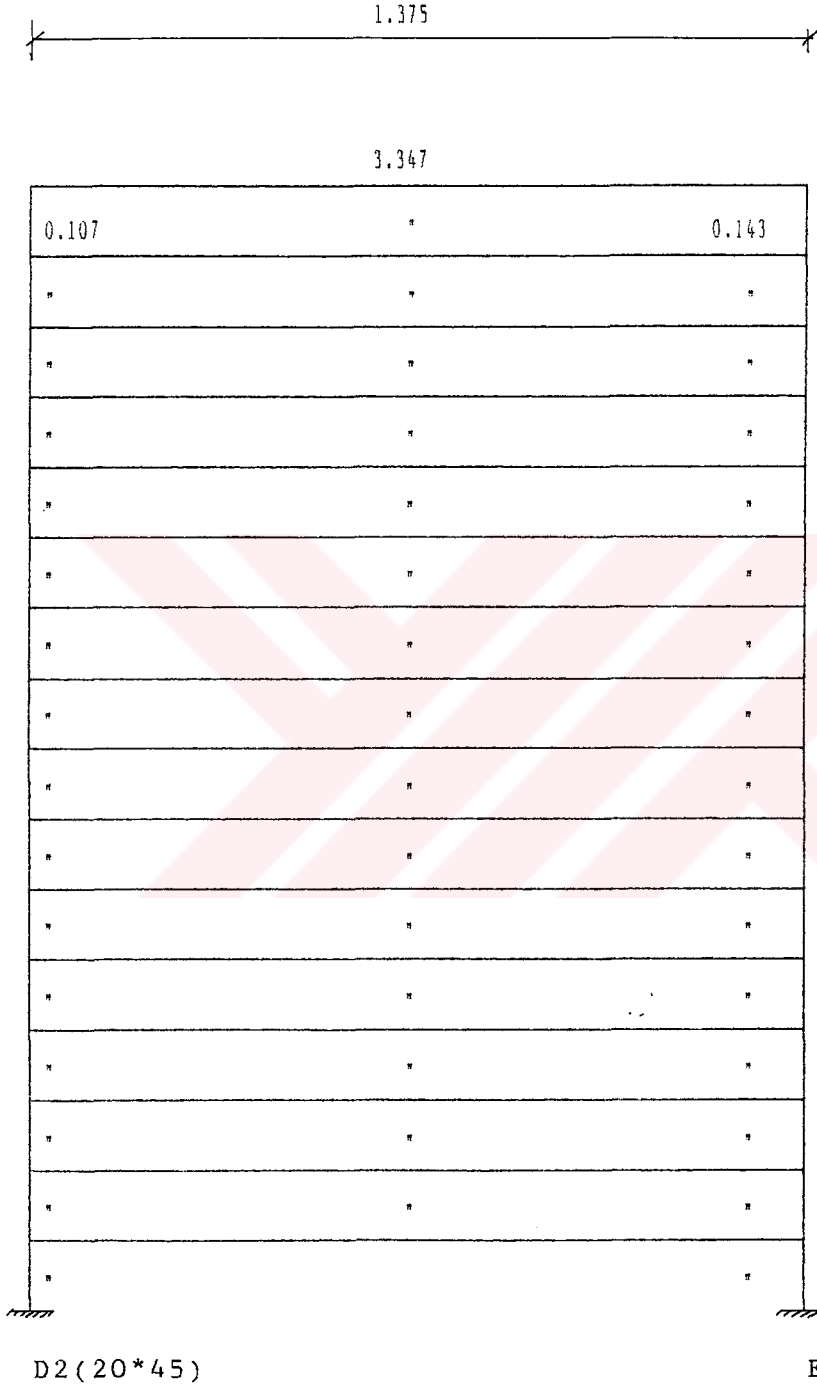
* $E=1$ olarak alınmıştır.

* Kiriş ve kolon k değerleri I/l olarak hesaplanmıştır.
Birimi dm^4/dm olarak alınmış.Perde atalet momentleri olan
 I_p değerleri m^4 olarak verilmiştir.

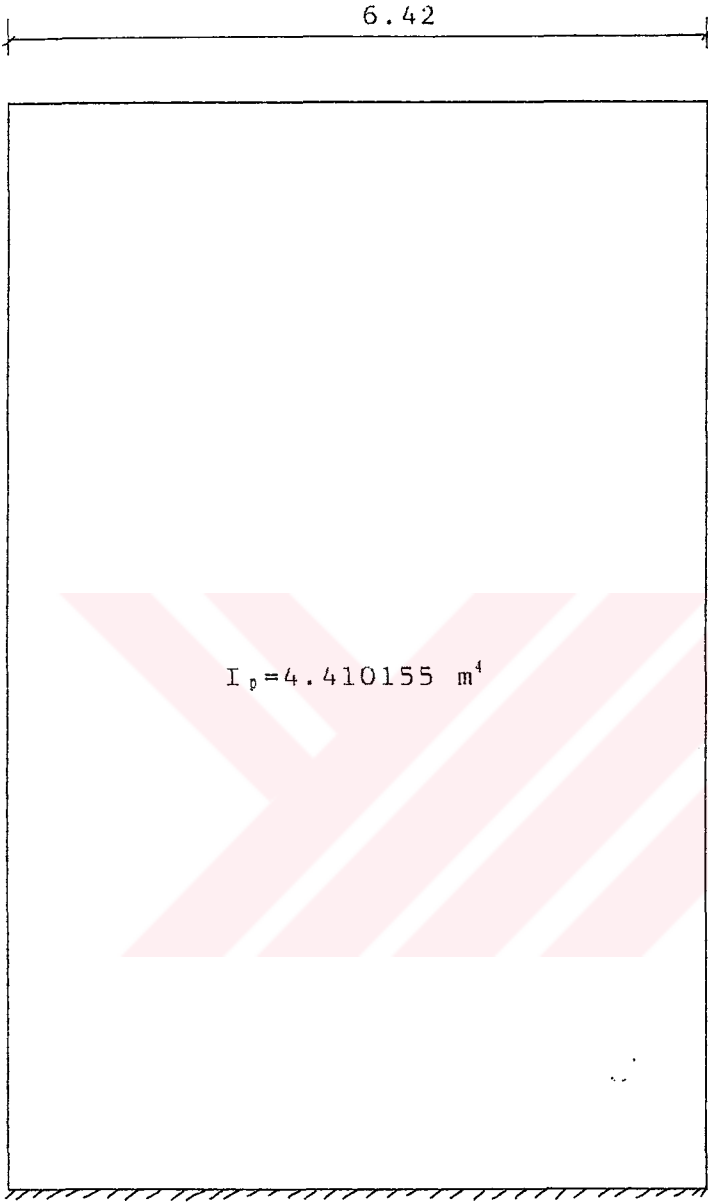
* Perdeler dik yöndeki kirişlerin etkisi ihmal edilmiştir.



Şekil 5.3 . 2-2 Aksı Kolon-Kiriş K Değerleri (Benzer 4)

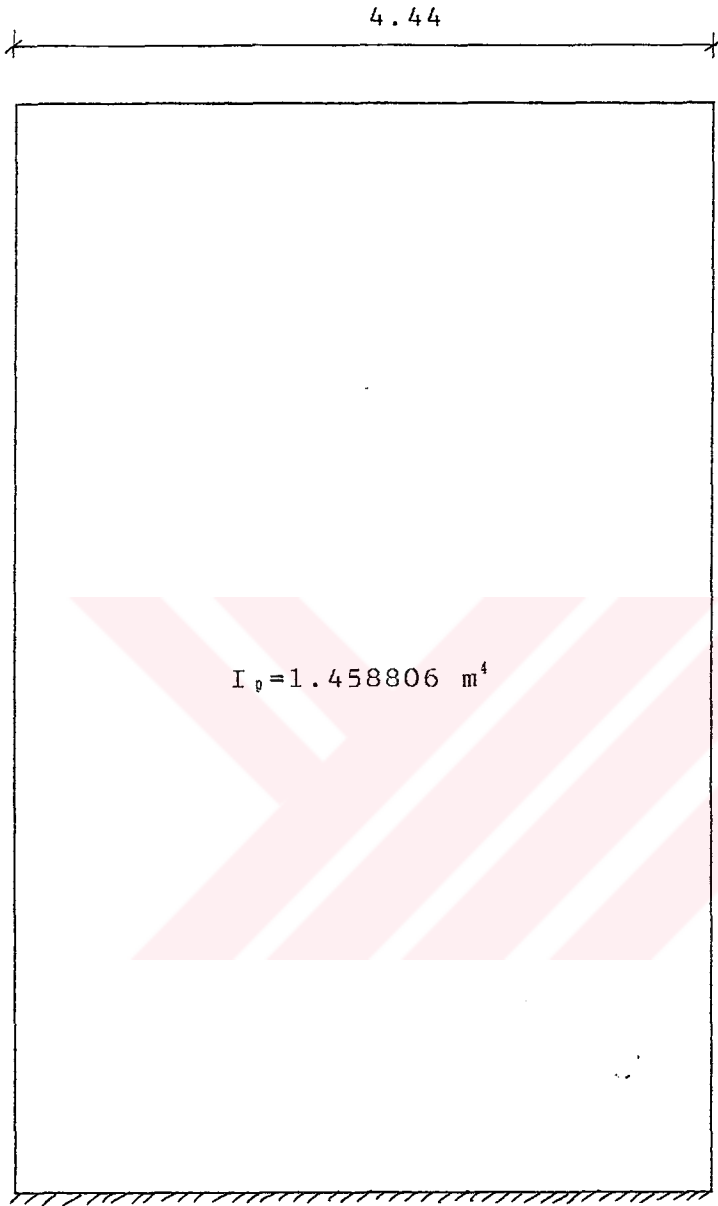


Şekil 5.4 2-2 Aksı Kolon-Kiriş K Değerleri (Benzet 4)



P6 ve P10 Perdesi

Şekil 5.5 3-3 Aksı

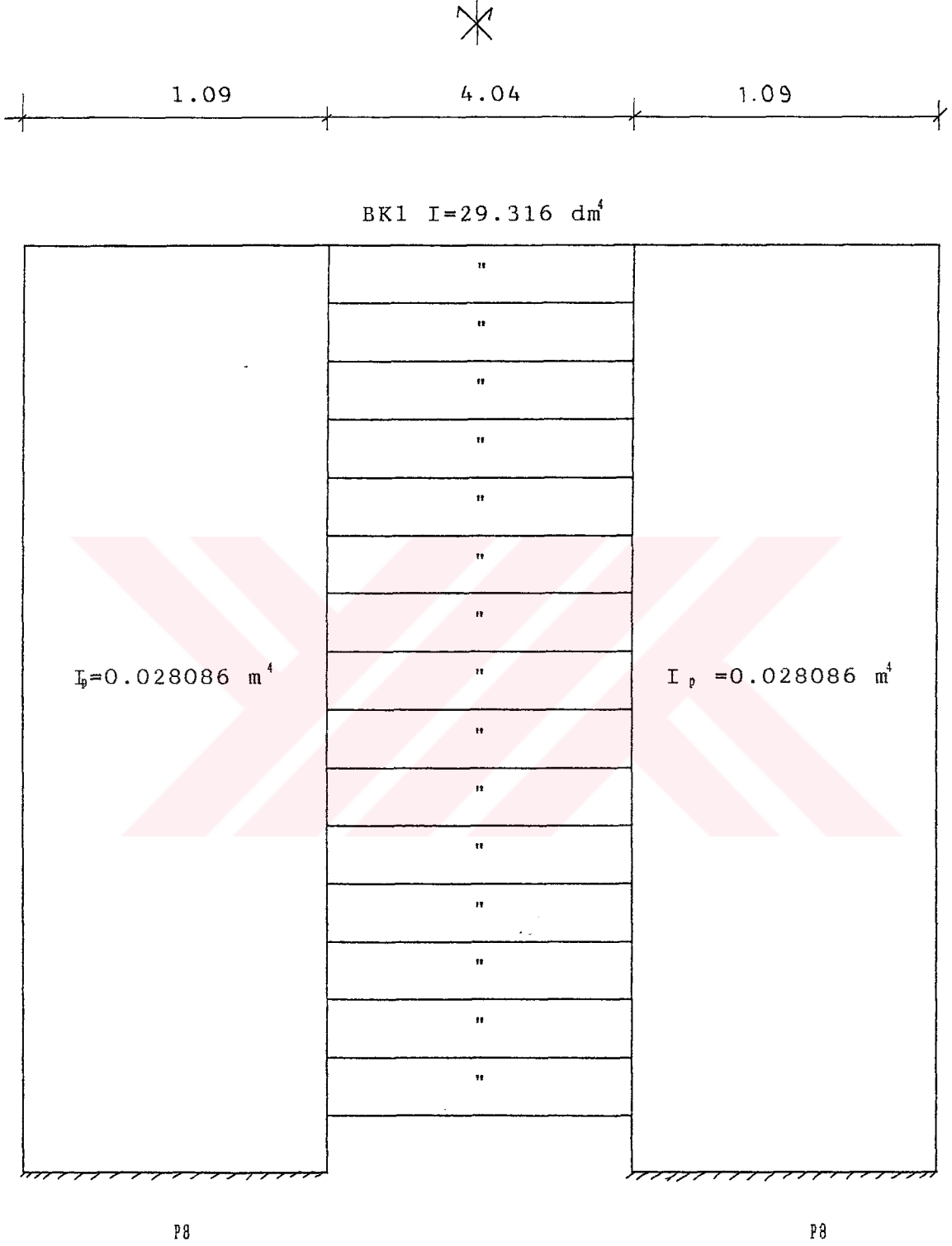


P7

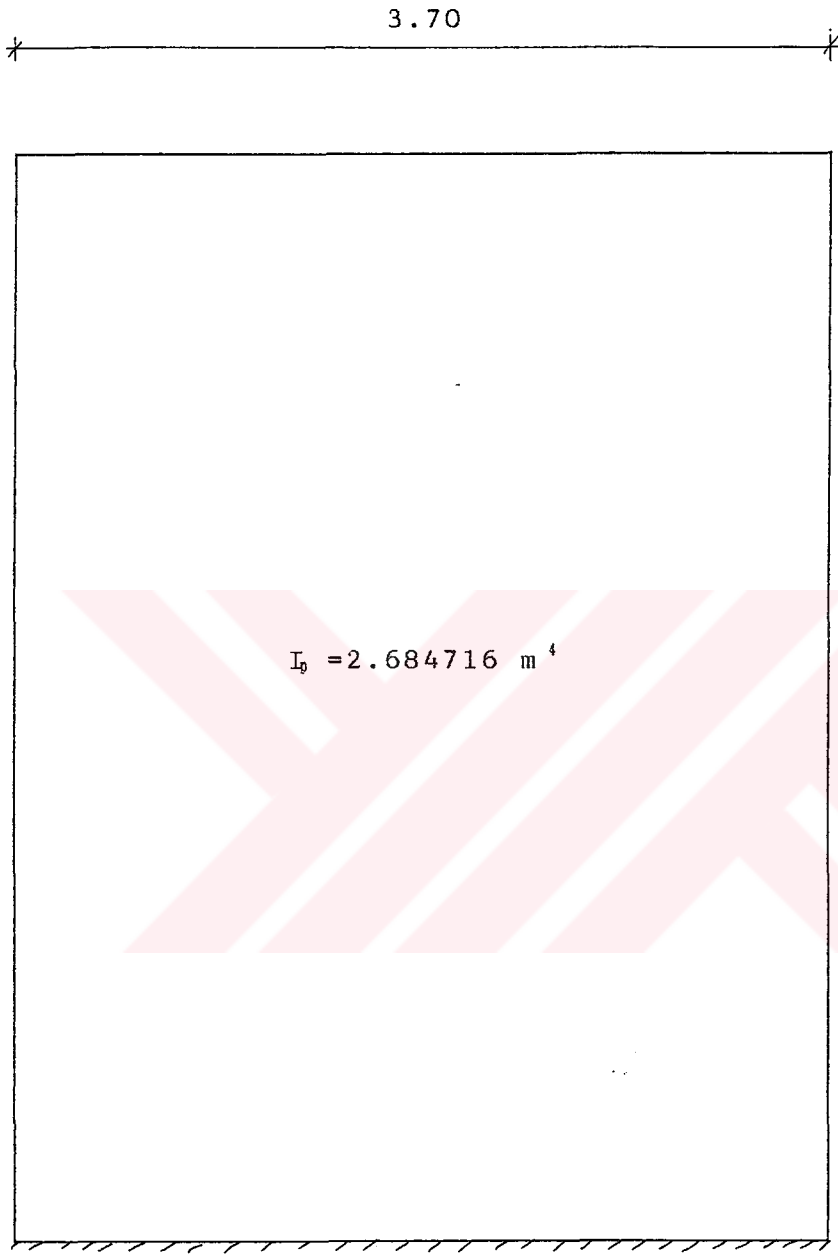
Şekil 5.6 P7 Perdesi

4.265			1.70			1.375		
1.409			2.823			3.347		
1.60	"	0.116	"	0.116	"	0.143	"	
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	0.318	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
2.571	"	0.510	"	0.139	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
4.083	"	0.701	"	0.185	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
5.614	"	2.046	"	0.510	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
S2			S3		S4		B4	

Şekil 5.7 4-4 Aksı Kolon-Kiriş K Değerleri(Benzeri 2)

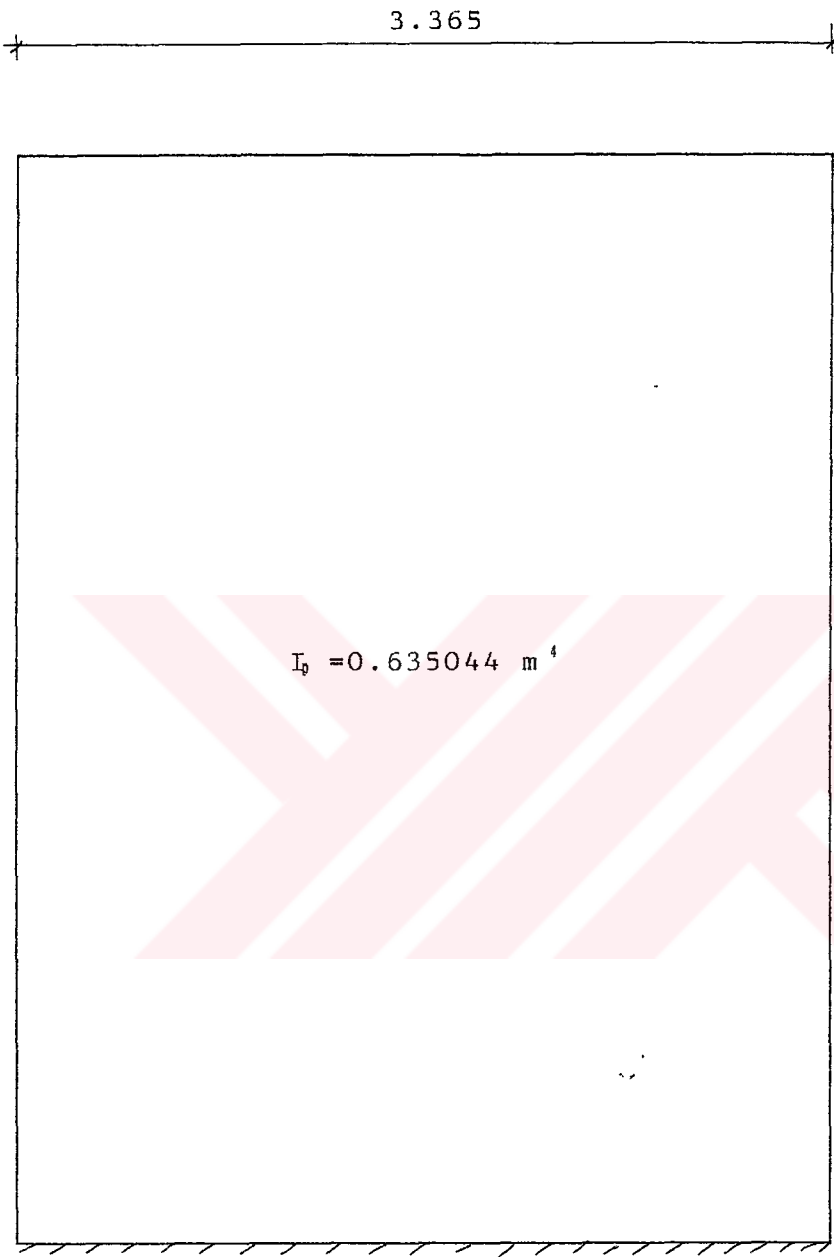


Şekil 5.8 4-4 Aksı Perde-Kiriş I Değerleri



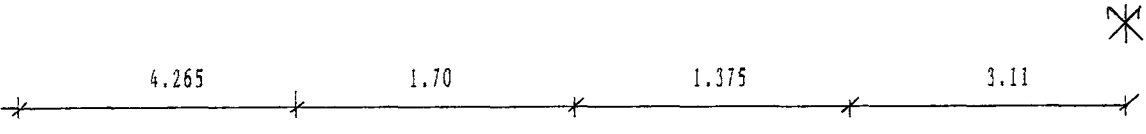
P9

Şekil 5.9 P9 Perdesi Atalet Momenti



P1

Şekil 5.10 P1 Perdesi Atalet Momenti



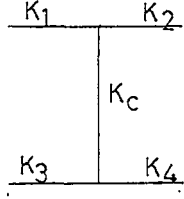
4.265		1.70		1.375		3.11	
1.409		2.823		3.347		1.778	
1.607	"	0.116	"	0.418	"	0.116	"
"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	0.318	"	"	"	0.200	"
"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"
2.571	"	0.510	"	"	"	0.677	"
"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"
4.083	"	0.701	"	"	"	0.948	"
"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"
5.614	"	2.046	"	"	"	1.355	"
"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"

S2 S3 S8 S9

Şekil 5.11 6-6 Aksı Kolon-Kiriş K Değerleri(Benzer 2)

Kolon D Değerlerinin Hesabı

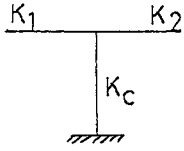
Kolon D değerleri muto yöntemine göre yapıldı.



$$\bar{k} = \frac{k_1 + k_2 + k_3 + k_4}{2k_c}$$

$$a = \frac{\bar{k}}{2 + \bar{k}}$$

$$\bar{D} = \frac{I}{h} * a$$



$$\bar{k} = \frac{k_1 + k_2}{k_c}$$

$$a = \frac{0.5 + \bar{k}}{2 + \bar{k}}$$

B1 Kolonu (Çatı Katta)

$$I/h = 0.143 \text{ dm}^4/\text{dm} \quad \bar{k} = \frac{1.384 + 1.159}{2 * 0.143} = 8.891$$

$$a = \frac{8.891}{2 + 8.891} = 0.816$$

$$\bar{D}_1 = k_c * a = 0.143 * 0.816 = 0.1166 \text{ dm}^3$$

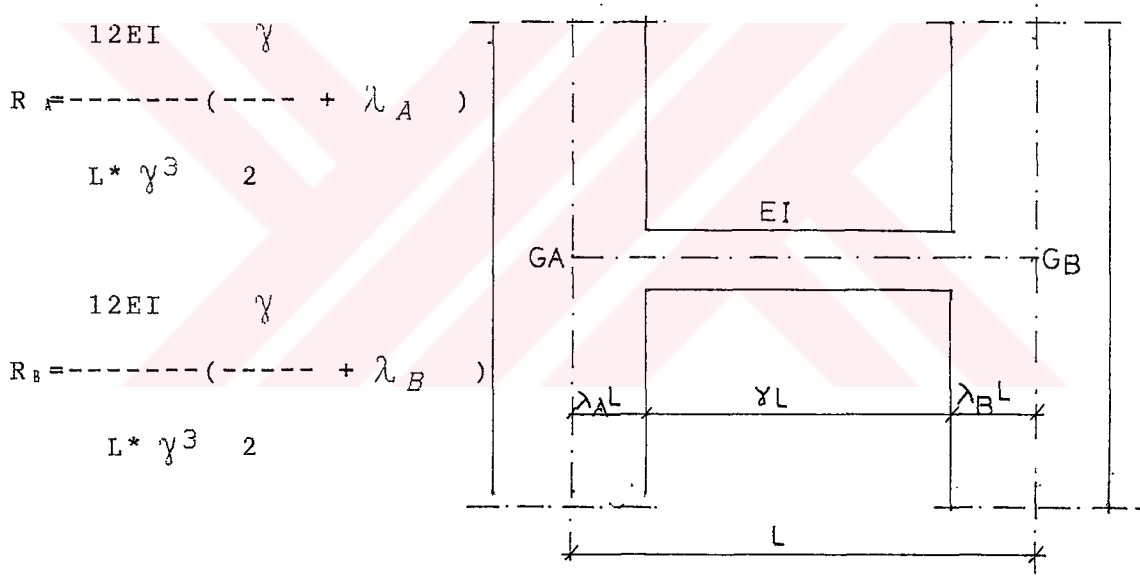
Diğer kolonların $\bar{D}_i$ 'leri hesaplanarak tabloda verilmiştir.

Tablo 5.5 Katlar boyunca kesidi değişmeyen kolonların $\bar{D}_i$ değerleri

Kolon adı	B1	E1	F1	E2	D2	E4
Çatı katı	0.1166	0.1302	0.1315	0.1317	0.1006	0.1317
Normal katta	0.1146	0.1291	0.1306	0.1317	0.1006	0.1317
Bodrum katta	0.1218	0.1326	0.1337	0.1345	0.1022	0.1345

Tablo 5.6 Kolon D_i Değerleri

Kolon adı	S1	S2=S7=S13	S3=S6=S12	S4=S5	S8=S11	S9=S10
16-14 kat	0.1019	0.4897	0.1099	0.1117	0.3681	0.1109
13-11 kat	0.1192	"	0.2764	"	"	0.1855
10-8 kat	0.1817	0.5529	0.4109	0.1330	"	0.5355
7-5 kat	0.3619	0.6008	0.5265	0.1745	"	0.6919
4-2 kat	0.4168	0.6259	1.0402	0.4376	"	0.8863
1. kat	0.5198	1.8729	1.2916	0.4557	0.3805	1.0034

Bağlantı Kirişlerin Redörlerin Tayini**İki Perdeyi Birleştiren Bağlantı Kirişi:**

4-4 Aksında P8 Perdelerini Bağlayan Kiriş:

$$\lambda_A * L = \lambda_B * L = 1.19 - 0.421 = 0.769 \quad L = 0.769 * 2 + 4.04 = 5.578 \text{ m}$$

$$\lambda_A = \lambda_B = 0.769 / 5.578 = 0.138, \quad \gamma * L = 4.04,$$

$$\gamma = 4.04 / 5.578 = 0.724, \quad E = 1, \quad I = 29.316 \text{ dm}^4$$

$$R_A = R_B = \frac{12 * 1 * 0.002931}{5.578 * (0.724)^3} \left(\frac{0.724}{2} + 0.138 \right), \quad R_A = R_B = 0.008307 \text{ m}^3$$

Perde ile Kolonu Birleştiren Bağlantı Kirişi

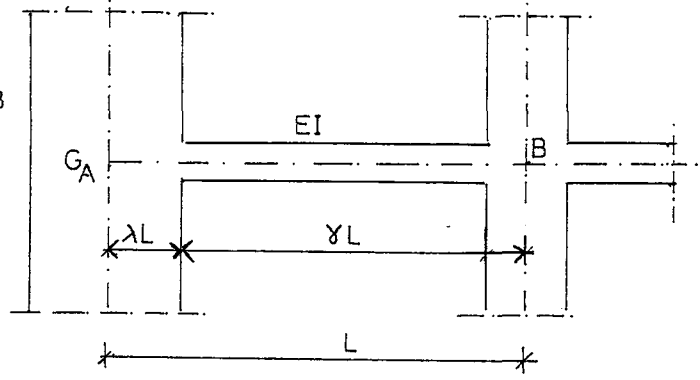
$$R_A = \frac{3EI}{\gamma^3 L^2} [\frac{3-2\gamma}{\gamma} r_n + 1] , \quad 0 < r_n \leq 2/3$$

$$\gamma^3 * L^2$$

$$r_n = 1/2 (r_o + r_u)$$

$$R_A = \frac{6EI}{\gamma^3 * L^2} , \quad r_n > 2/3$$

$$I_f = \frac{I}{\gamma^2} \text{ dir.}$$



$$K_b = I_f / L$$

2-2 Aksında S1-P3 Bağ Kirişi

$$L = 3.265 + 1.709 = 4.974 \text{ m}$$

$$\gamma L = 3.265, \quad \lambda L = 1.709, \quad I = 56.022 \text{ dm}^4, \quad \gamma = 0.656$$

$$I_f = I / \gamma^2 = 130.182 \text{ dm}^4$$

$$k_b = I_f / L = 2.617 \text{ dm}^4/\text{dm}$$

$$16. \text{ katta: } r_n = 1/2 * (0.0443 + 0.0424) = 0.043 < 2/3$$

$$R_A = \frac{3 * 1 * 0.0056022}{(0.656)^3 * 4.974} * [3/2 * (3 - 2 * 0.656) * 0.043 + 1]$$

$$R_A = 0.013272 \text{ m}^3$$

Diğer kirişlerin hesabı benzer şekilde yapılarak tabloda gösterilmiştir.

Tablo 5.7 Fiktif Çerçeve Rijitliklerinin Hesabı

Kat No	S1-P3(BK2)			P8-P8(BK1)	BK2	BK1	$\sum \bar{D}_{fi}$ (m3)
	ro	ru	RA	RA=RB	$\bar{D}_{fi}(m3)$	$D_{fi}(m3)$	
16	0.0443	0.0424	0.013272	0.008307	0.019899	0.012461	0.104518
15	0.0424	"	0.013254	"	0.013263	0.008307	0.069666
14	"	0.0421	0.013250	"	0.013252	"	0.069621
13	0.0509	0.0504	0.013504	"	0.013377	"	0.070121
12	0.0504	"	0.013497	"	0.013500	"	0.070615
11	"	0.0488	0.013472	"	0.013484	"	0.070552
10	0.0842	0.0814	0.014478	"	0.013975	"	0.072516
9	0.0814	"	0.014436	"	0.014457	"	0.074442
8	"	0.0713	0.014283	"	0.014360	"	0.074054
7	0.2236	0.1956	0.018321	"	0.016302	"	0.081822
6	0.1956	"	0.017897	"	0.018109	"	0.089050
5	"	0.1849	0.017735	"	0.017816	"	0.087878
4	0.2548	0.2406	0.019476	"	0.018606	"	0.091038
3	0.2406	"	0.019261	"	0.019369	"	0.094090
2	"	"	"	"	0.019261	"	0.093658
1	"	--	0.015615	"	0.038522	0.016614	0.187316

Üst kat: $\bar{D}_{fi} = R_{n+1} + 1/2 * R_n$

Alt kat: $\bar{D}_{fi} = 2R_2$

Ara katlarda: $\bar{D}_{fi} = (R_i + R_{i+1}) / 2$

Toplam D Kolon Rijitliklerinin Bulunması: (Sonuçlar $12 \cdot 10^{-3}$ ile çarpılacak)

$$\begin{aligned}\Sigma \bar{D}_{16} &= 4B1+4E1+2F1+4E2+4D2+2E4+4S1+4S2+4S3+2S4+2S8+2S9 \\ &= 4 \cdot 0.1166 + 4 \cdot 0.1302 + 2 \cdot 0.1315 + 4 \cdot 0.1317 + 4 \cdot 0.1006 + 2 \cdot 0.1317 + \\ &\quad 4 \cdot 0.1019 + 4 \cdot 0.4897 + 4 \cdot 0.1099 + 2 \cdot 0.1117 + 2 \cdot 0.3681 + 2 \cdot 0.1109 \\ &= 6.4302 \text{ dm}^3 = 6.4302 \cdot 12 \cdot 10^{-3} = 0.07716 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Perdelerin f_i Değerleri

$$\begin{aligned}(\Sigma \bar{I}_p)_i &= 4P1+4P3+P6+P7+2 \cdot P8+P9+P10 \\ &= 4 \cdot 0.635044 + 4 \cdot 0.45 + 4.410155 + 1.458806 + 2 \cdot 0.028086 + 2.684716 + \\ &\quad 4.410155 = 17.36018 \text{ m}^4,\end{aligned}$$

$$f_i = h_i / [6 \cdot (\Sigma \bar{I}_p)_i] = 2.8 / (6 \cdot 17.36018) = 0.026881 \text{ 1/m}^3$$

$$F_i = 1 / \Sigma D_i = 1 / (\Sigma \bar{D} + \Sigma \bar{D}_f)_i, f_i \text{ bütün katlarda aynıdır.}$$

Tablo 5.8 $\Sigma \bar{D}_i$ Değerleri

Kat No	$\Sigma \bar{D}_i$ (m ³)
16	0.077162
15	0.076700
14	"
13	0.087600
12	"
11	"
10	0.109010
9	"
8	"
7	0.130253
6	"
5	"
4	0.169730
3	"
2	"
1	0.251006

$\sum D$, F_i , $f-F_i$ değerleri hesaplanarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5.9 F_i , $f-F_i$ Değerleri

Kat	$\sum D$	F_i	$f-F_i$
N_0	m_3	$1/m_3$	$1/m_3$
16	0.18168	5.504183	---
15	0.146366	6.832188	-6.80531
14	0.146321	6.834289	-6.80741
13	0.157721	6.340310	-6.31343
12	0.158215	6.320513	-6.29363
11	0.158152	6.323031	-6.29615
10	0.181526	5.508853	-5.48197
9	0.183452	5.451017	-5.42414
8	0.183064	5.462570	-5.43569
7	0.212075	4.715313	-4.68843
6	0.219303	4.559901	-4.53302
5	0.218131	4.584401	-4.55752
4	0.260768	3.834826	-3.80795
3	0.26382	3.790463	-3.76358
2	0.263388	3.796680	-3.76980
1	0.438322	2.281428	-2.25455

Süreklilik denklemi katsayıları hesaplanarak aşağıdaki

tabloda verilmistir

Tablo 5.10 Süreklilik denklemi Katsayıları

Kat	M ₀	fM ₀	δ_{ii}	δ_{i0}
M ₀	t _m	t/m ²	1/m ³	t/m ²
16	2321.65	62.409299	12.44390	465.15217
15	8017.24	215.514970	13.77400	1377.74002
14	16861.85	453.270838	13.28213	2798.28389
13	28632.60	769.685568	12.76835	4690.78497
12	43106.76	1158.771856	12.75107	7019.24604
11	60059.02	1614.473045	11.93941	9747.60834
10	79271.95	2130.944303	11.06740	12840.59643
9	100528.32	2702.346174	11.02111	16262.90395
8	123601.07	3322.574958	10.28541	19978.29338
7	148267.62	3985.647384	9.38274	23950.73607
6	174305.07	4685.571578	9.25183	28144.13963
5	201484.95	5416.205938	8.52675	32521.93402
4	229583.62	6171.538697	7.73282	37047.86344
3	258375.38	6945.502715	7.694669	41685.43686
2	287629.19	7731.887304	6.185634	46397.39714
1	317108.93	8524.345216	2.33519	24780.57773

Süreklilik Denklemleri:

$$\delta_{i,i-1} X_{i-1} + \delta_{i,i} X_i + \delta_{i,i+1} X_{i+1} + \delta_{i,0} = 0$$

şeklinde bütün katlarda yazılır, kat sayılar

$$\delta_{i,i-1} = f_{i-1} - F_{i-1}; \quad \delta_{i,i+1} = f_i - F_i$$

$$\delta_{i,i} = 2 \cdot (f_i + f_{i-1}) + F_i + F_{i-1}$$

$$\delta_{i,0} = f_i M_{i+1,0} + 2(f_i + f_{i-1}) M_{i,0} + f_{i-1} M_{i-1,0}$$

olarak hesaplanır.

$$M_{\text{perde}} = M_0 + X$$

$$T_{i,p} = (M_{i+1,p} - M_{i,p}) / h_i, \quad \Sigma T_i = \frac{X_{i+1} - X_i}{h_i} = \frac{\Delta X_i}{h_i}$$

Tablo 5.12 Perde Momentleri ve Kat Kesme Kuvvetleri

Kat No	No	X_i	M_{perde}	ΣT_i	Döşeme No
	t_m	t_m	t_m	t	No
16	0	---	0	4189.41	17
	2321.65	-11730.36	-9408.71		16
15				3446.76	
	8017.65	-21381.29	-13363.64		15
14				3554.33	
	16861.85	-31333.42	-14471.57		14
13				3960.02	
	28632.60	-42421.48	-13788.88		13
12				4094.56	
	43106.76	-53886.26	-10779.5		12
11				4187.78	
	60059.02	-65612.03	-5553.01		11
10				4864.13	
	79271.95	-79231.60	40.35		10
9				4911.96	
	100528.32	-92985.09	7543.23		9
8				4818.33	
	123601.07	-106476.40	17124.67		8
7				5372.64	
	148267.62	-121519.80	26747.82		7
6				5214.04	
	174305.07	-136119.10	38185.97		6
5				4701	
	201484.95	-149281.90	52203.05		5
4				4834.21	
	229583.62	-162817.70	66765.92		4
3				3867.57	
	258375.38	-173646.90	84728.48		3
2				2565.39	
	287629.19	-180830	106799.19		2
1					
	317108.93	-185197.30	131911.63	1559.75	1

Deplesman Hesabı:Başlangıçta $E=1$ alınmıştır.Gerçekte $E=2.85 \cdot 10^6 \text{ t/m}^2$ dir.

$$\Sigma D = \frac{E}{h^2} * \Sigma D = \frac{2.85 \cdot 10^6}{h^2} * \Sigma D, \delta = \frac{\Sigma T}{\Sigma D}$$

Tablo 5.13 Deplasman Hesabı

Kat	ΣD	δ	d	Döşeme
No	t/m	m	m	No
16	66044.38775	0.063433	0.950193	17
15	53207.02806	0.064780	0.886760	16
14	53190.66964	0.066822	0.821980	15
13	57334.80229	0.069068	0.755158	14
12	57514.38137	0.071192	0.686090	13
11	57491.47959	0.072842	0.614898	12
10	65988.40561	0.073712	0.542056	11
9	66688.54591	0.073655	0.468344	10
8	66547.5	0.072404	0.394689	9
7	77093.59056	0.069690	0.322285	8
6	79721.11607	0.065403	0.252595	7
5	79295.07015	0.059285	0.187192	6
4	94794.48979	0.050997	0.127907	5
3	95903.95408	0.040328	0.076910	4
2	95746.91326	0.026793	0.036582	3
1	159338.9923	0.009789	0.009789	2
			0	1

Yapının Özel Peryodunun Hesabı

1.moda ait 1.özel açısai frekans:

$$W_1^2 = \frac{\sum q_i d_i^2}{\sum m_i d_i^2} \quad , q_i = F_i$$

$$\begin{aligned} \sum m_i d_i^2 &= 43.83 * (0.950193)^2 + \dots + 68.25 * (0.009789)^2 \\ &= 296.836601 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum q_i d_i &= 829.16 * (0.950193) + \dots + 80.69 * (0.009789) \\ &= 6263.453218 \end{aligned}$$

$$W_1 = 4.593547$$

$$1. \text{ özel peryot } T_1 = \frac{2\pi}{W_1} = 1.368$$

$$T_0 = 0.45 \text{ sn}$$

$$s = 1 / (0.8 + T - T_0) = 1 / (0.8 + 1.368 - 0.45) = 0.582 \leq 1$$

$$C = C_0 * K * S * I \quad , \quad C_0 = 0.10 \text{ (I. derece deprem bölgesi)}$$

$$C = 0.10 * 1.2 * 0.582 * 1.00 = 0.070 > C_d / 2 = 0.10 / 2 = 0.05$$

C=1 için hesaplanan tüm değerler 0.070 ile çarpılacaktır.

$$M_{pi} = (I_{pi} / \sum I_{pi}) * \sum M_{pi}$$

$$\sum I_{pi} = 17.36018 \text{ m}^4$$

Tablo 5.14 Perde Momentleri

Kat	$\sum M_F$	NP1	NP3	NP6=NP10	NP7	NP8	NP9
No	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm
16	-658.61	-24.09	-17.07	-167.31	-55.34	-1.07	-101.85
15	-935.45	-34.22	-24.25	-237.64	-78.61	-1.51	-144.67
14	-1013.01	-37.06	-26.26	-257.34	-85.12	-1.64	-156.66
13	-965.22	-35.31	-25.02	-245.20	-81.11	-1.56	-149.27
12	-754.57	-27.60	-19.56	-191.69	-63.41	-1.22	-116.69
11	-388.71	-14.22	-10.08	-98.75	-32.66	-0.63	-60.11
10	2.82	0.10	0.07	0.72	0.24	0.005	0.44
9	528.03	19.32	13.69	134.14	44.37	0.85	81.66
8	1198.73	43.85	31.07	304.52	100.73	1.94	185.38
7	1872.35	68.49	48.53	475.65	157.34	3.03	289.56
6	2673.02	97.78	69.29	679.05	224.62	4.32	413.38
5	3654.21	133.67	94.72	928.31	307.07	5.91	565.12
4	4673.61	170.96	121.15	1187.28	392.73	7.56	722.76
3	5930.99	216.96	153.74	1506.70	498.39	9.60	917.22
2	7475.94	273.47	193.79	1899.18	628.22	12.09	1156.14
1	9233.81	337.78	239.35	2345.74	775.93	14.94	1427.99

Tabandaki Konsol Momenti: $317108.93 * 0.07 = 22197.63 \text{ tm}$

Tabandaki Perde Momenti : $131911.63 * 0.07 = 9233.81 \text{ tm} (\%42)$

Bağlantı Kirişi Uç Momentlerinin Bulunması

$$\Sigma T_{fi} = \frac{\Sigma \bar{D}_{fi}}{\Sigma (\bar{D}_i + \bar{D}_{fi})} * \Sigma T_i, \quad T_{fi} = \frac{\bar{D}_{fi}}{\Sigma \bar{D}_{fi}} * \Sigma T_{fi}$$

$$0.104518$$

$$\Sigma T_{fi6} = \frac{0.104518}{0.18168} * 293.26 = 168.71 \text{ t}$$

$$0.18168$$

$$0.069666$$

$$\Sigma T_{fi5} = \frac{0.069666}{0.146366} * 241.27 = 114.84 \text{ t}$$

$$0.146366$$

BK1:

$$T_{i6} = (0.012461 / 0.104518) * 168.71 = 20.11$$

$$T_{i5} = (0.008307 / 0.069666) * 114.84 = 13.69$$

$$m_i = m_{i+1,u} + m_{i,s}$$

Üst Kat

$$m_{i6} = \frac{R_{i+1}}{(R_i/2) + R_{i+1}} * T_{fi} * h_i, \quad m_{i5} = \frac{R_i/2}{(R_i/2) + R_{i+1}} * T_{fi} * h_i$$

Ara Katlar:

$$m_{i6} = \frac{R_{i+1}}{R_i + R_{i+1}} * T_{fi} * h_i, \quad m_{i5} = \frac{R_i}{R_i + R_{i+1}} * T_{fi} * h_i$$

Alt Kat

$$m_{i6} = m_{i5} = \frac{1}{2} T_{fi} * h_i$$

$$16.katta: m_{i6} = \frac{0.008307}{(1/2) * 0.008307 + 0.008307} * 20.11 * 2.8 = 37.54 \text{ tm}$$

$$m_{i5} = \frac{(1/2) * 0.008307}{(1/2) * 0.008307 + 0.008307} * 20.11 * 2.8 = 18.77 \text{ tm}$$

$$m_{88} = 37.54 \text{ tm}$$

$$15.Katta: m_{i6} = 0.5 * 13.69 * 2.8 = 19.17 \text{ tm}$$

$$m_{i5} = 19.17 \text{ tm}$$

$$m_{88} = 18.77 + 19.17 = 37.94 \text{ tm}$$

Tablo 5.15 Bağ Kirişi Momentleri(Düzeltilmemiş)

Kat	$\Sigma I'_{fi}$	Tfi		BK1		BK2	
		BK1	BK2	min	Hi	min	Hi
No	t	t	t	min	tm	min	tm
16	168.71	20.11	32.12	37.54	37.54	59.98	59.98
				18.77		29.95	
15	114.84	13.69	21.86	19.17	37.94	30.62	60.57
				"		30.58	
14	118.38	14.12	22.53	19.77	38.94	31.55	62.13
				"		31.54	
13	123.24	14.60	23.51	20.44	40.21	32.60	64.14
				"		33.23	
12	127.92	15.05	24.46	21.07	41.51	34.25	67.48
				"		34.24	
11	130.77	15.40	24.99	21.56	42.63	35.02	69.26
				"		34.95	
10	136.02	15.58	26.21	21.81	43.37	35.37	70.32
				"		38.01	
9	139.52	15.57	27.10	21.80	43.61	38.00	76.01
				"		37.88	
8	136.44	15.31	26.46	21.43	43.23	37.24	75.12
				"		36.85	
7	145.10	14.73	28.91	20.62	42.05	35.46	72.31
				"		45.49	
6	148.20	13.82	30.14	19.35	39.97	42.69	88.18
				"		41.70	
5	132.57	12.53	26.88	17.54	36.89	37.80	79.50
				"		37.46	
4	118.14	10.78	24.15	15.09	32.63	32.23	69.69
				"		35.39	
3	96.55	8.52	19.88	11.93	27.02	27.99	63.38
				"		27.68	

Tablo 5.15 EK Bağ Kirişi Momentleri(Düzeltilmemiş)

Kat	$\Sigma I'_{fi}$	T_{fi}		BK1		BK2	
No	t	BK1	BK2	m_{10}	M_1	m_{10}	M_1
		t	t	m_{1a}	t_m	m_{1a}	t_m
2	63.86	5.66	13.13	7.92	19.85	18.38	46.06
				"		"	
1	46.66	4.14	9.60	5.80	13.72	14.85	33.23
				"		12.03	

$$M_{BK1}(\text{Sol uç}) = M_{BK1}(\text{Sağ uç})$$

Kolon Kesme Kuvvetleri

$$\Sigma T_{Kat, i} = \frac{\Sigma \bar{D}_i}{\Sigma (\bar{D}_i + D_{fi})} * \Sigma T_i, \quad T_i = \frac{\bar{D}_i}{\Sigma \bar{D}_i} * \Sigma T_{Kat, i}$$

Tablo 5.16 Kolon Kesme Kuvvetleri

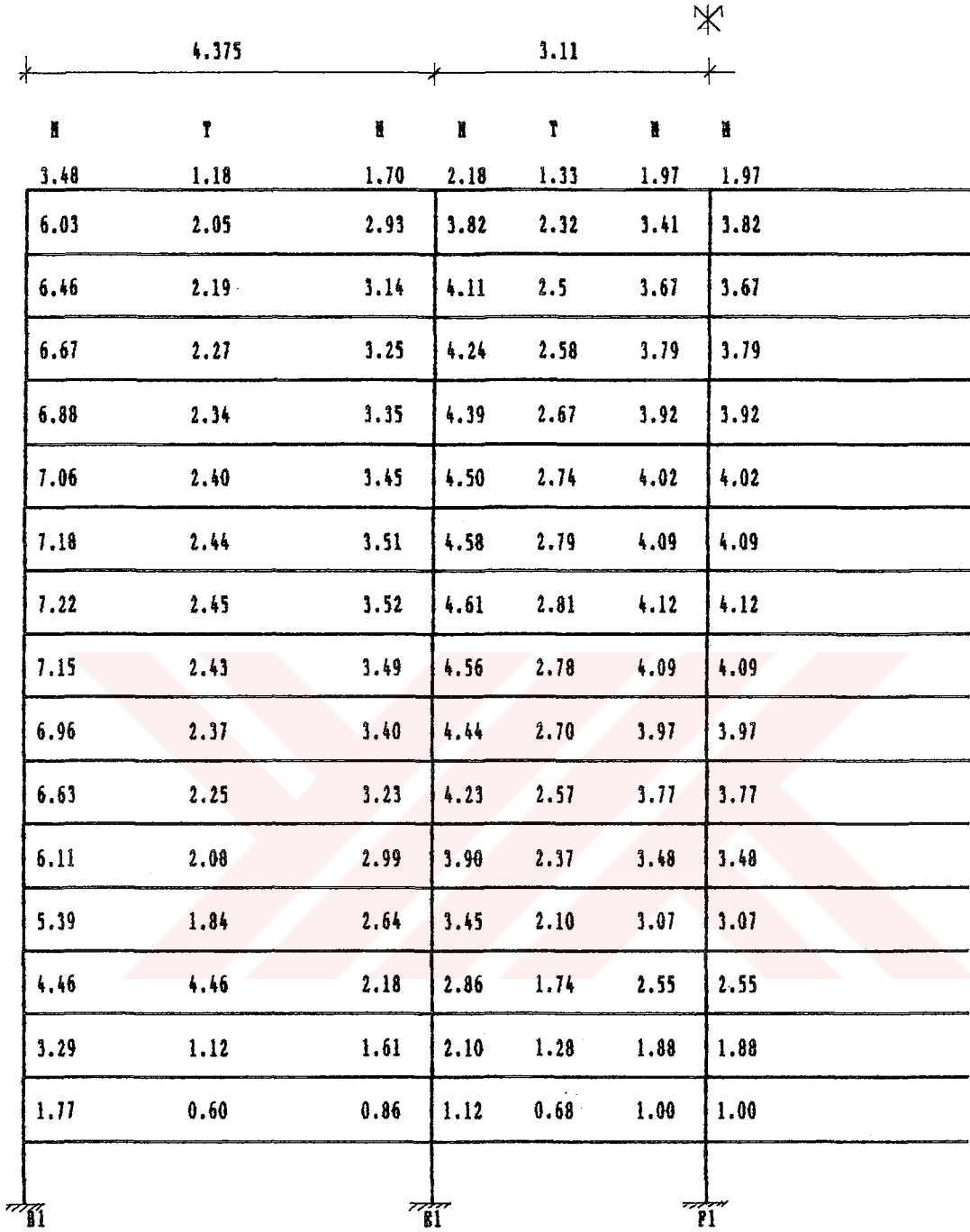
Ka No	ΣT	B1	B1	P1	B2 B4	D2	S1	S2 S7 S13	S3 S6 S12	S4 S5	S8 S11	S9 S10
16	124.55	2.26	2.52	2.55	2.55	1.95	1.97	9.49	2.13	2.16	7.13	2.15
15	126.43	2.27	2.55	2.58	2.61	1.99	2.02	9.69	2.17	2.21	7.28	2.19
14	130.42	2.34	2.63	2.66	2.69	2.05	2.08	9.99	2.24	2.28	7.51	2.26
13	153.96	2.42	2.72	2.75	2.78	2.12	2.51	10.3	5.83	2.36	7.76	3.91
12	158.69	2.49	2.81	2.84	2.86	2.19	2.59	10.7	6.01	2.43	8.00	4.03
11	162.37	2.55	2.87	2.90	2.93	2.24	2.65	10.9	6.15	2.48	8.19	4.13
10	204.47	2.58	2.91	2.94	2.96	2.26	4.09	12.4	9.25	2.99	8.29	12.1
9	204.31	2.58	2.90	2.94	2.96	2.26	4.09	12.4	9.24	2.99	8.28	12.0
8	200.84	2.53	2.85	2.89	2.91	2.22	4.02	12.2	9.08	2.94	8.14	11.8
7	230.99	2.44	2.75	2.78	2.80	2.14	7.70	12.8	11.2	3.71	7.83	14.7
6	216.78	2.29	2.58	2.61	2.63	2.00	7.23	12.0	10.5	3.49	7.35	13.8
5	196.50	2.07	2.34	2.36	2.38	1.82	6.55	10.9	9.53	3.16	6.66	12.5
4	220.26	1.78	2.01	2.03	2.05	1.57	6.49	9.75	16.2	6.81	5.73	13.8
3	174.18	1.41	1.59	1.61	1.62	1.24	5.13	7.71	12.8	5.39	4.53	10.9
2	115.72	0.94	1.06	1.07	1.08	0.82	3.41	5.12	8.51	3.58	3.01	7.25
1	62.52	0.36	0.40	0.40	0.40	0.31	1.55	5.60	3.86	1.36	1.14	3.00

Tablo 5.17 Kolon Uç Momentleri

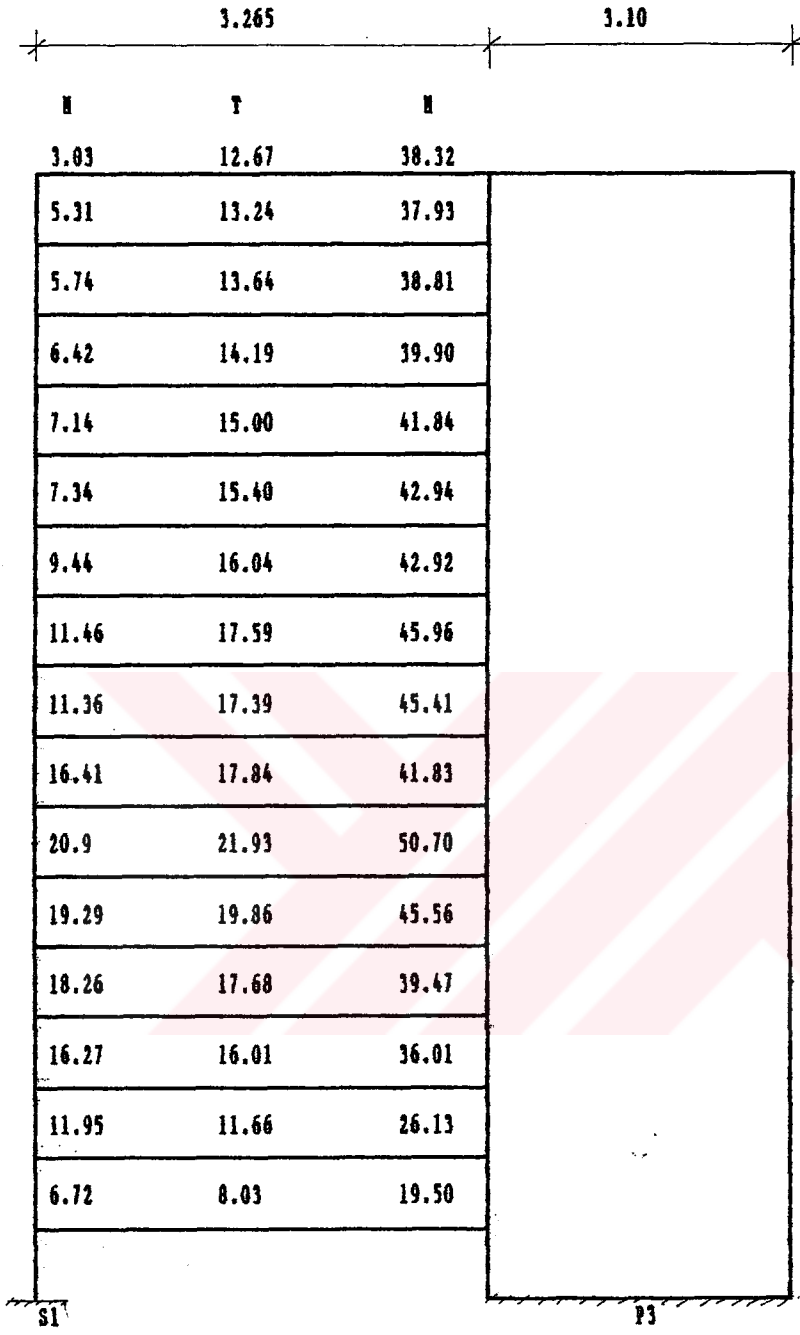
Ka No	B1		R1		P1		R2= R4		D2		S1	
	Ma tm	Mü tm	Ma tm	Mü tm	Ma tm	Mü tm	Ma tm	Mü tm	Ma tm	Mü tm	Ma tm	Mü tm
16	2.85	3.48	3.18	3.88	3.21	3.93	3.21	3.93	2.46	3.00	2.48	3.03
15	3.18	3.18	3.57	3.57	3.61	3.61	3.65	3.65	2.79	2.79	2.83	2.83
14	3.28	3.28	3.68	3.68	3.72	3.72	3.77	3.77	2.87	2.87	2.91	2.91
13	3.39	3.39	3.81	3.81	3.85	3.85	3.89	3.89	2.97	2.97	3.51	3.51
12	3.49	3.49	3.93	3.93	3.98	3.98	4.00	4.00	3.07	3.07	3.63	3.63
11	3.57	3.57	4.02	4.02	4.06	4.06	4.10	4.10	3.14	3.14	3.71	3.71
10	3.61	3.61	4.07	4.07	4.12	4.12	4.14	4.14	3.16	3.16	5.73	5.73
9	3.61	3.61	4.06	4.06	4.12	4.12	4.14	4.14	3.16	3.16	5.73	5.73
8	3.54	3.54	3.99	3.99	4.05	4.05	4.07	4.07	3.11	3.11	5.63	5.63
7	3.42	3.42	3.85	3.85	3.89	3.89	3.92	3.92	3.00	3.00	10.8	10.8
6	3.21	3.21	3.61	3.61	3.65	3.65	3.68	3.68	2.80	2.80	10.1	10.1
5	2.90	2.90	3.28	3.28	3.30	3.30	3.33	3.33	2.55	2.55	9.17	9.17
4	2.49	2.49	2.81	2.81	2.84	2.84	2.87	2.87	2.20	2.20	9.09	9.09
3	1.97	1.97	2.23	2.23	2.25	2.25	2.27	2.27	1.74	1.74	7.18	7.18
2	1.32	1.32	1.48	1.48	1.50	1.50	1.51	1.51	1.15	1.15	4.77	4.77
1	0.55	0.45	0.62	0.50	0.62	0.50	0.62	0.50	0.48	0.39	2.39	1.95

Tablo 5.18 Kolon Uç Momentleri

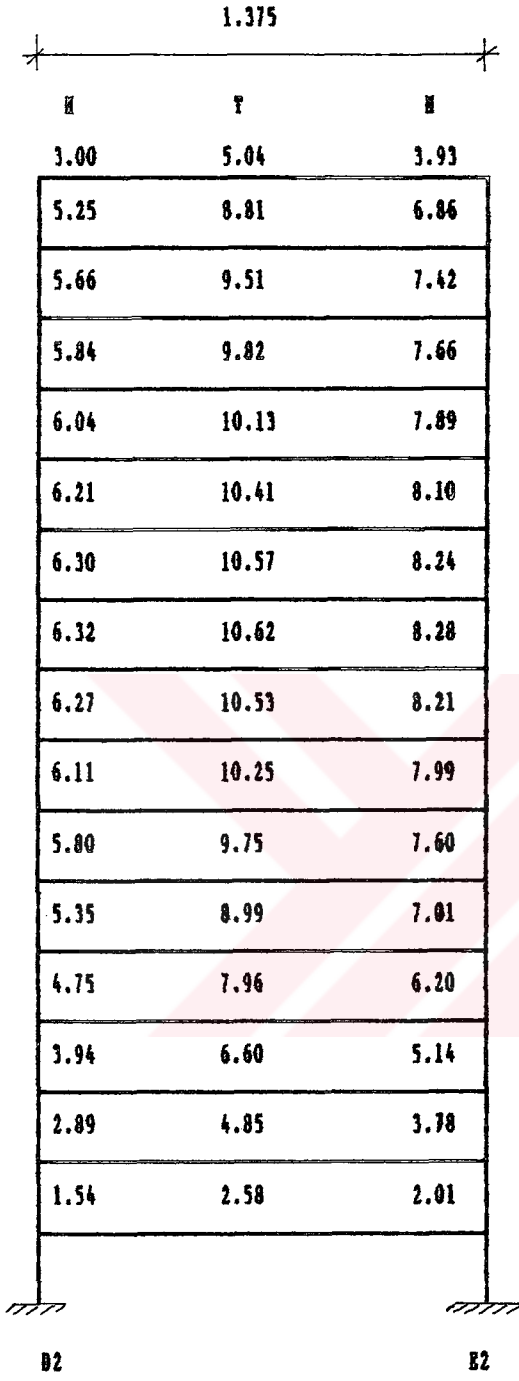
Kat	S1,S7 ,S13		S3,S6 ,S12		S4, S5		S8, S11		S9, S10	
	Ha	Hü	Ha	Hü	Ha	Hü	Ha	Hü	Ha	Hü
No	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm
16	9.30	17.27	2.68	3.28	2.72	3.33	8.98	10.98	2.71	3.31
15	10.85	16.28	3.04	3.04	3.09	3.09	10.19	10.19	3.07	3.07
14	12.59	15.38	3.14	3.14	3.19	3.19	10.51	10.51	3.16	3.16
13	13.02	15.91	8.16	8.16	3.30	3.30	10.86	10.86	5.47	5.47
12	13.42	16.40	8.41	8.41	3.40	3.40	11.2	11.2	5.64	5.64
11	15.25	15.25	8.61	8.61	3.47	3.47	11.47	11.47	5.78	5.78
10	15.67	19.16	12.95	12.95	4.19	4.19	11.61	11.61	16.87	16.87
9	17.42	17.42	12.94	12.94	4.19	4.19	11.59	11.59	16.86	16.86
8	17.11	17.11	12.71	12.71	4.12	4.12	11.40	11.40	16.58	16.58
7	17.91	17.91	15.68	15.68	5.19	5.19	10.96	10.96	20.61	20.61
6	16.8	16.8	14.73	14.73	4.89	4.89	10.29	10.29	19.35	19.35
5	15.23	15.23	13.34	13.34	4.42	4.42	9.32	9.32	17.54	17.54
4	13.65	13.65	22.68	22.68	9.53	9.53	8.02	8.02	19.32	19.32
3	11.33	10.25	17.93	17.93	7.55	7.55	6.34	6.34	15.27	15.27
2	9.32	5.02	11.91	11.91	5.01	5.01	4.21	4.21	10.15	10.15
1	15.29	0.39	6.48	4.32	2.09	1.71	1.76	1.44	4.62	3.78



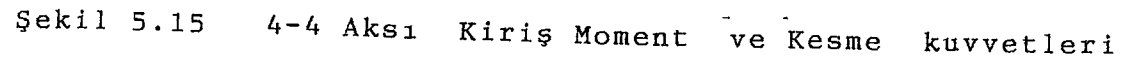
Şekil 5.12 1-1 Aksı Kiriş Moment ve Kesme kuvvetleri

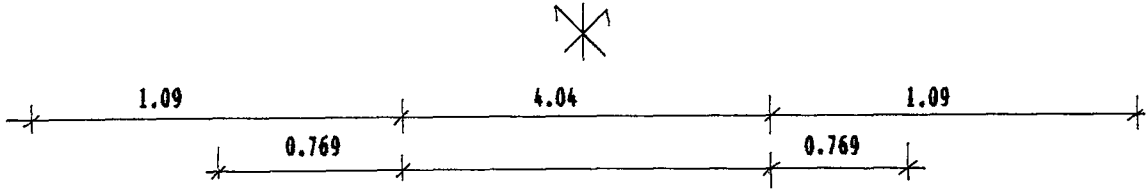


Şekil 5.13 2-2 Aksı Bağ Kirişi Moment ve Kesme kuv.



Şekil 5.14 2-2 Aksı Kiriş Moment ve Kesme kuvvetleri



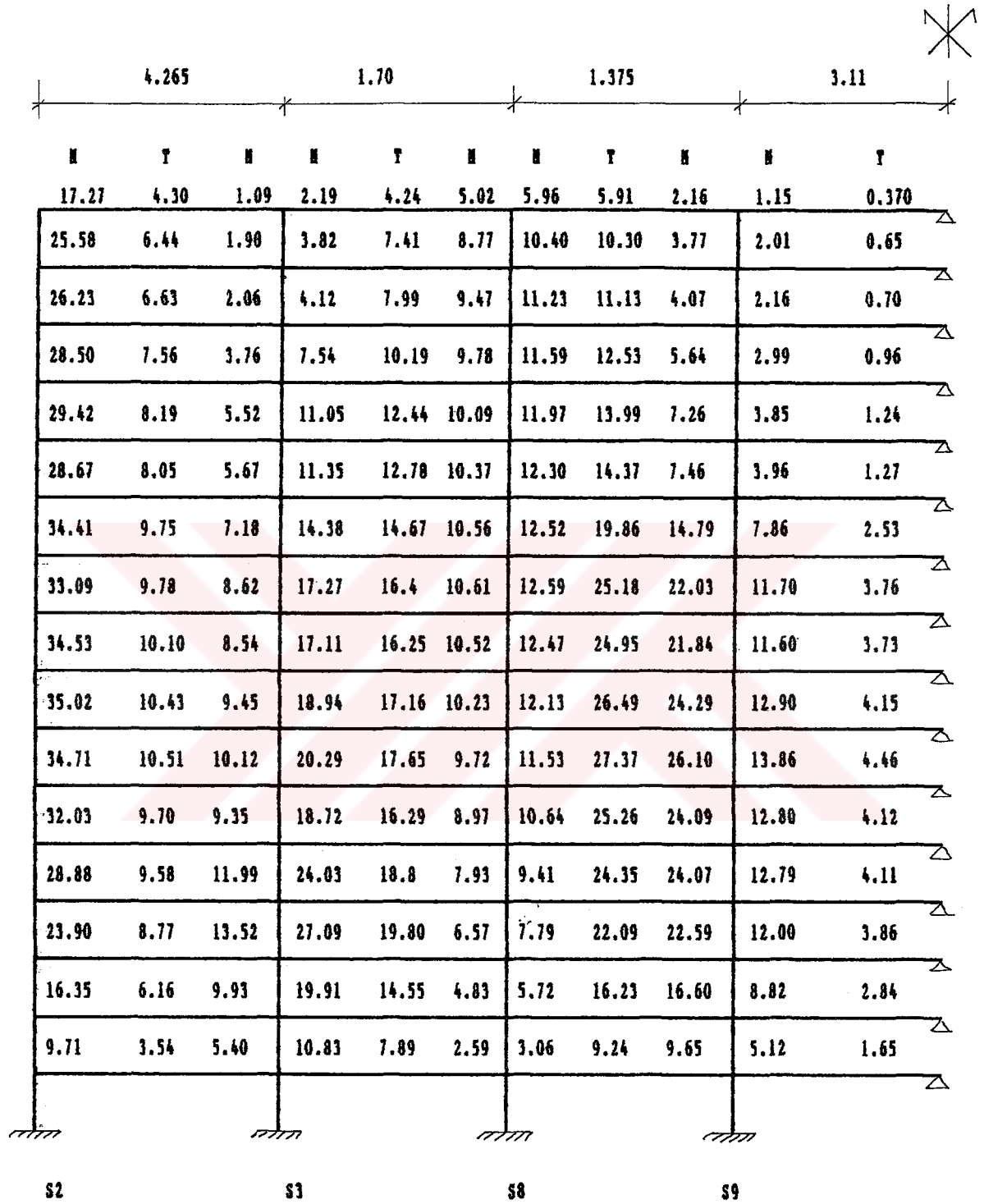


M	T
27.19	13.46
27.48	13.60
28.20	13.96
29.12	14.42
30.06	14.88
30.88	15.29
31.41	15.55
31.59	15.64
31.31	15.50
30.46	15.08
28.95	14.33
26.72	13.23
23.63	11.70
19.57	9.69
14.38	7.12
9.93	4.92

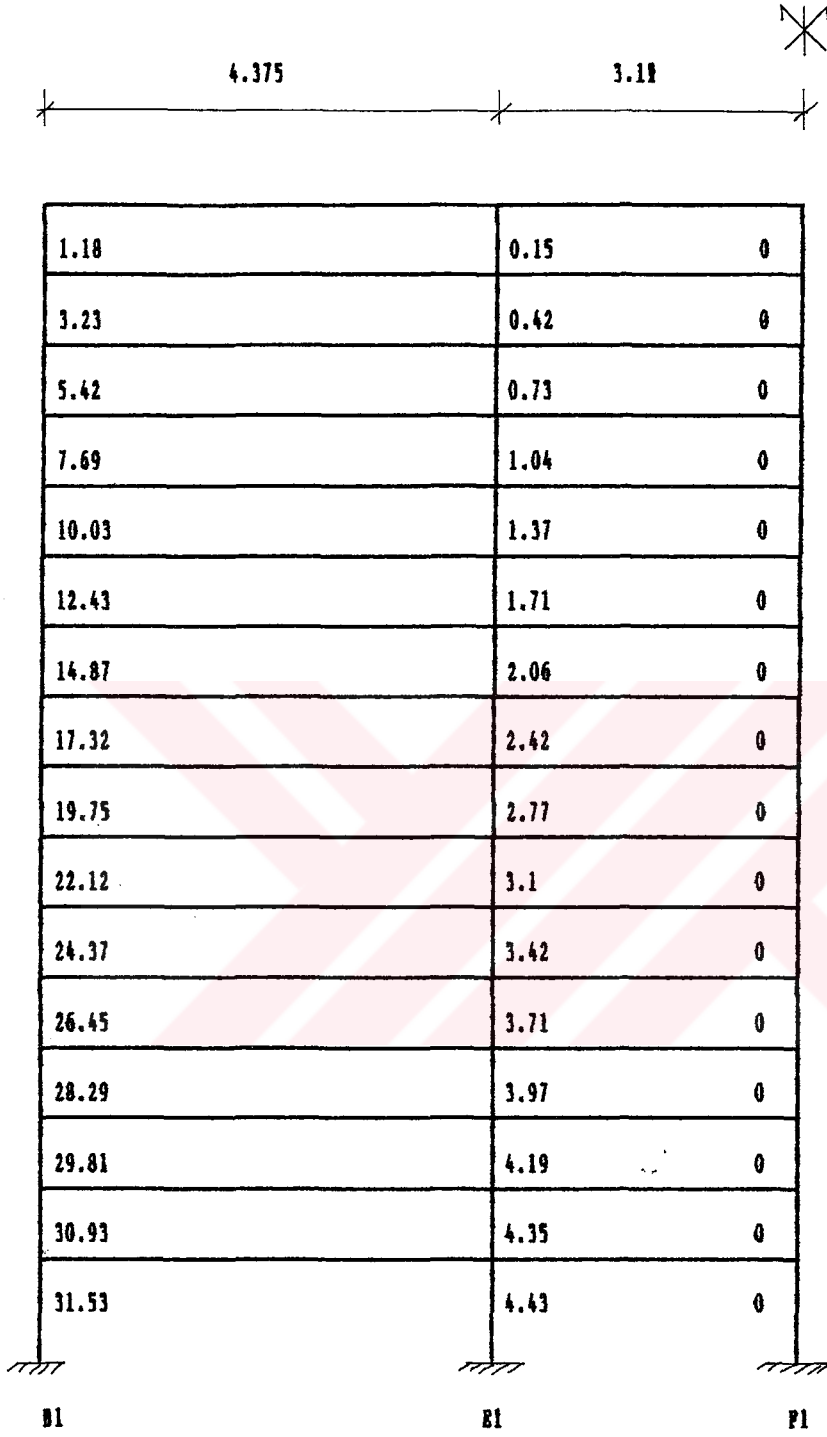
P8

P8

Şekil 5.16 4-4 Aksı Bağ Kirişi Moment ve Kesme kuv.



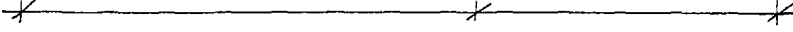
Şekil 5.17 6-6 Aksı Kiriş Moment ve Kesme kuvvetleri



Şekil 5.18 1-1 Aksı Kolon Normal Kuvvetleri

3.265

3.10

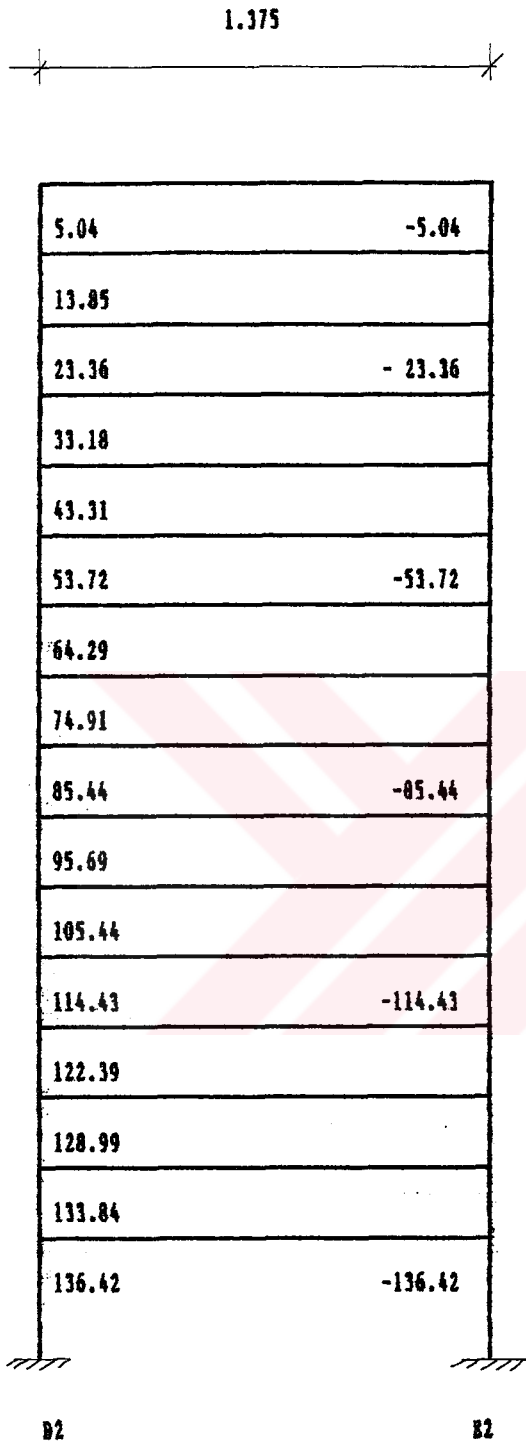


12.67	-12.67
25.91	
39.55	-39.55
53.74	
68.74	
84.14	-84.14
100.18	
117.77	
135.16	-135.16
153.00	
174.93	
194.79	-194.79
212.47	
228.48	
240.14	
248.17	

S1

P3

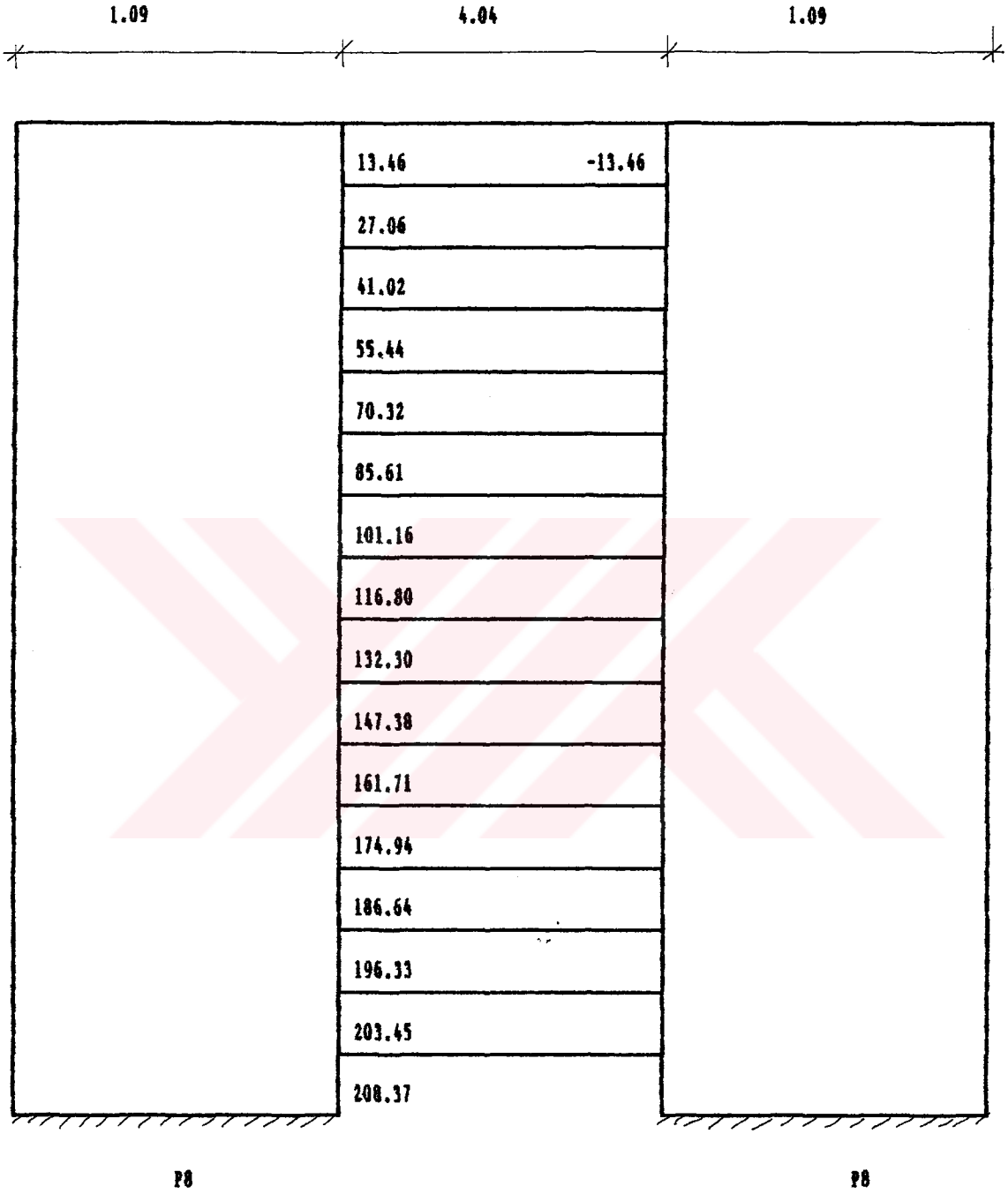
Şekil 5.19 2-2 Aksı Kolon Perde Normal Kuvvetleri



Şekil 5.20 2-2 Aksı Kolon Normal Kuvvetleri



Şekil 5.21 4-4 Aksı Kolon Normal Kuvvetleri

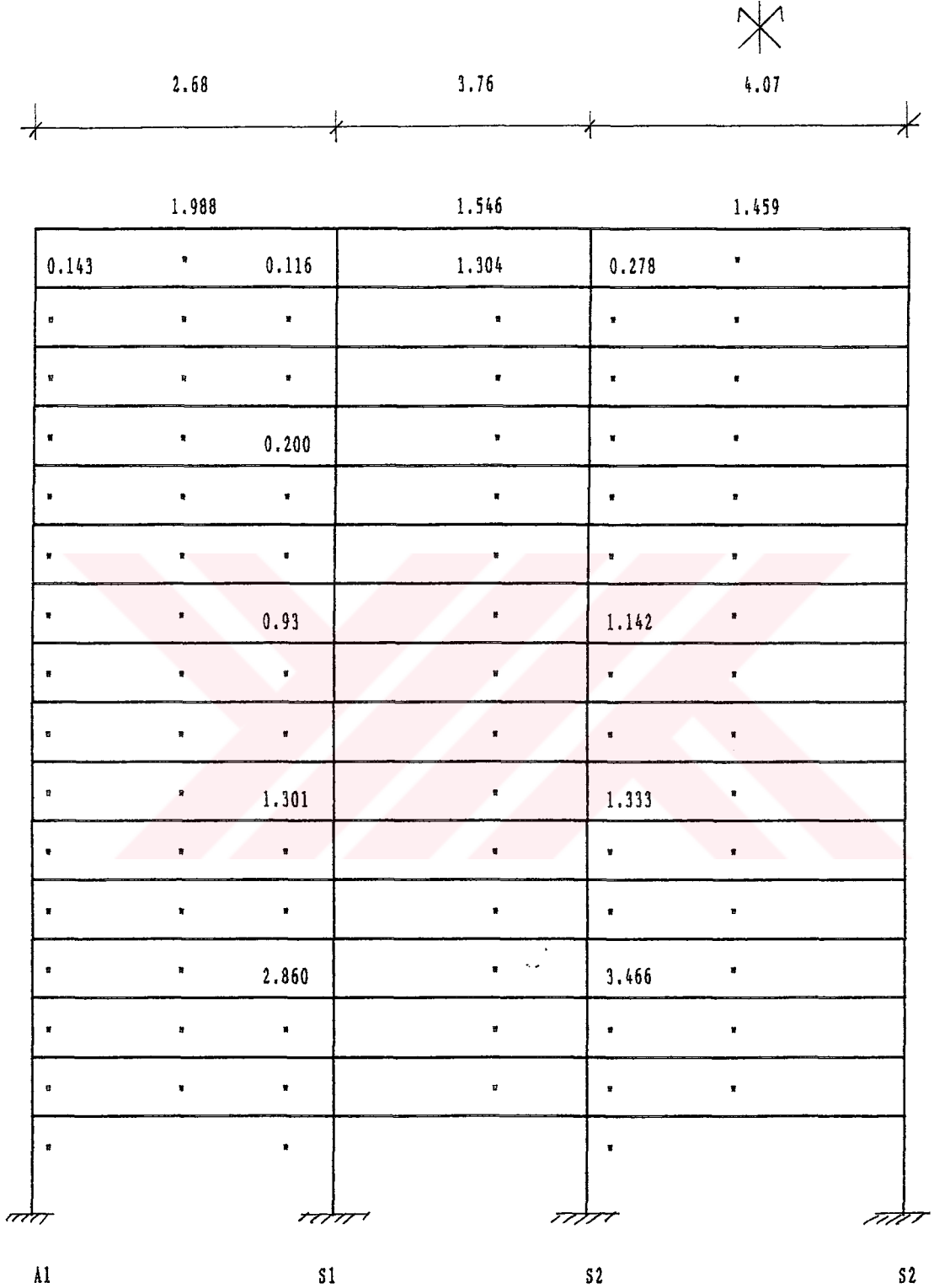


Şekil 5.22 4-4 Aksı Kolon Perde Normal Kuvvetleri

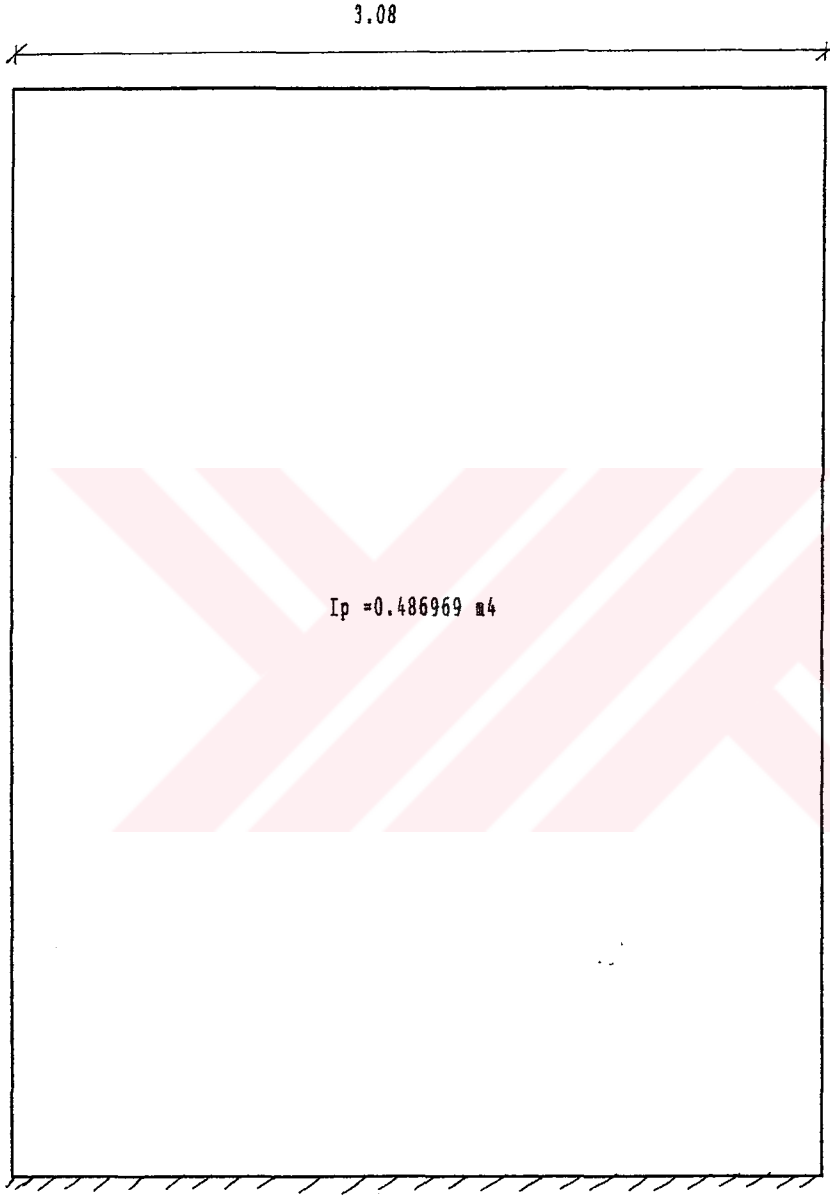
4.265 1.70 1.375 3.11			
4.3	-0.06	1.67	-5.54
10.74	0.91	4.56	-15.19
17.37	2.24	7.70	-25.62
24.93	4.9	10.04	-37.19
33.12	9.15	11.59	-49.94
41.17	13.88	13.18	-63.04
50.92	18.80	18.37	-80.37
60.7	25.42	27.15	-101.79
70.8	31.57	35.85	-123.01
81.23	38.30	45.18	-145.35
91.74	45.44	54.9	-168.26
101.44	52.03	63.87	-189.4
111.02	61.25	69.42	-209.64
119.79	72.28	71.71	-227.87
125.95	80.67	73.39	-241.26
129.49	85.02	74.74	-248.85
S2	S3	S8	S9

Şekil 5.23 6-6 Aksı Kolon Normal Kuvvetleri

5.4 Y DOĞRULTUSUNDA DEPREM HESABI

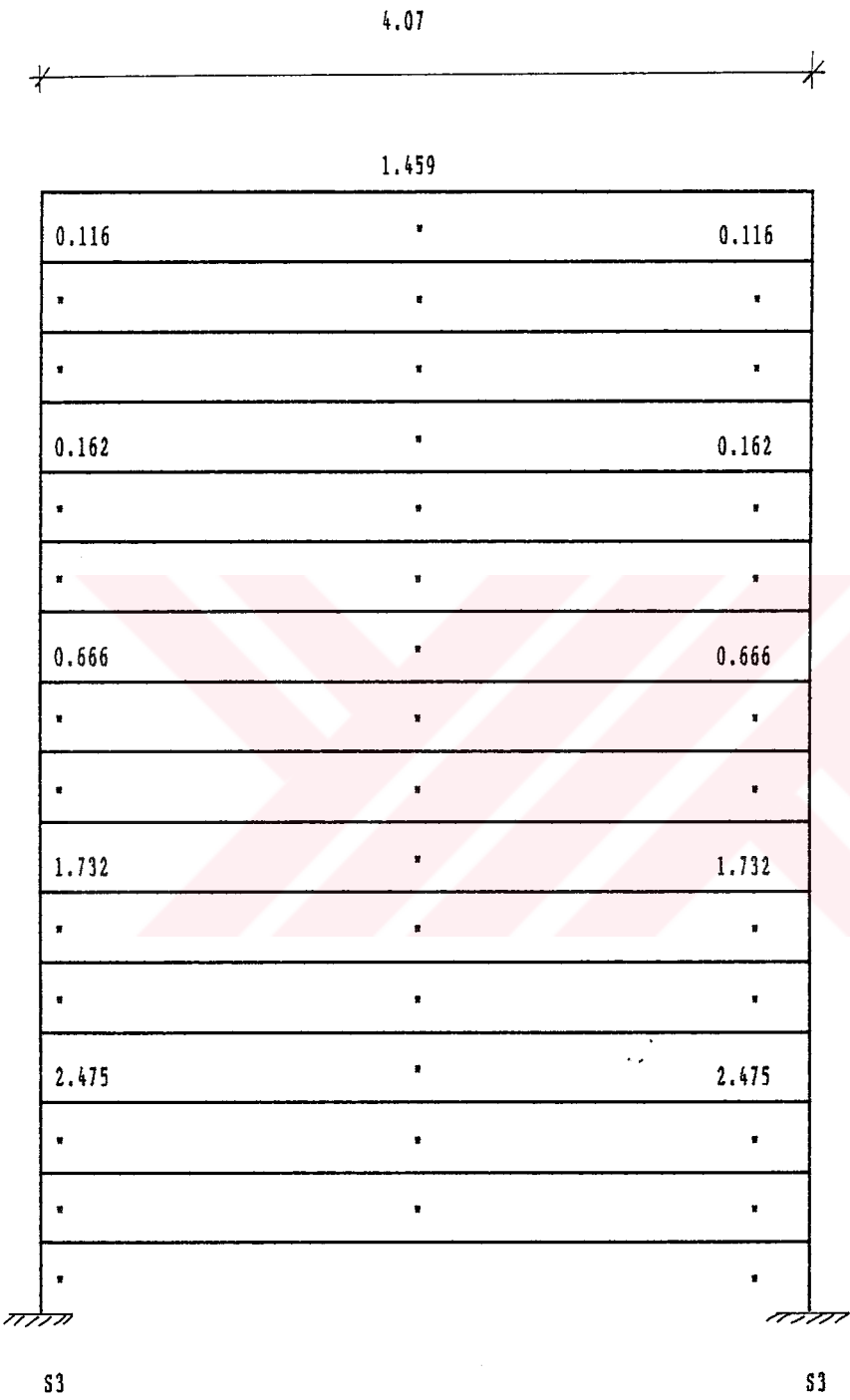


Şekil 5.24 A-A Aksı Kolon-Kiriş K Değerleri (Benzeri 2)



P2

Şekil 5.25 B-B Aksı P2 Perdesi Atalet Momenti (Benzer sayısı 4)



Şekil 5.26 C-C Aksı Kolon-Kiriş K Değerleri

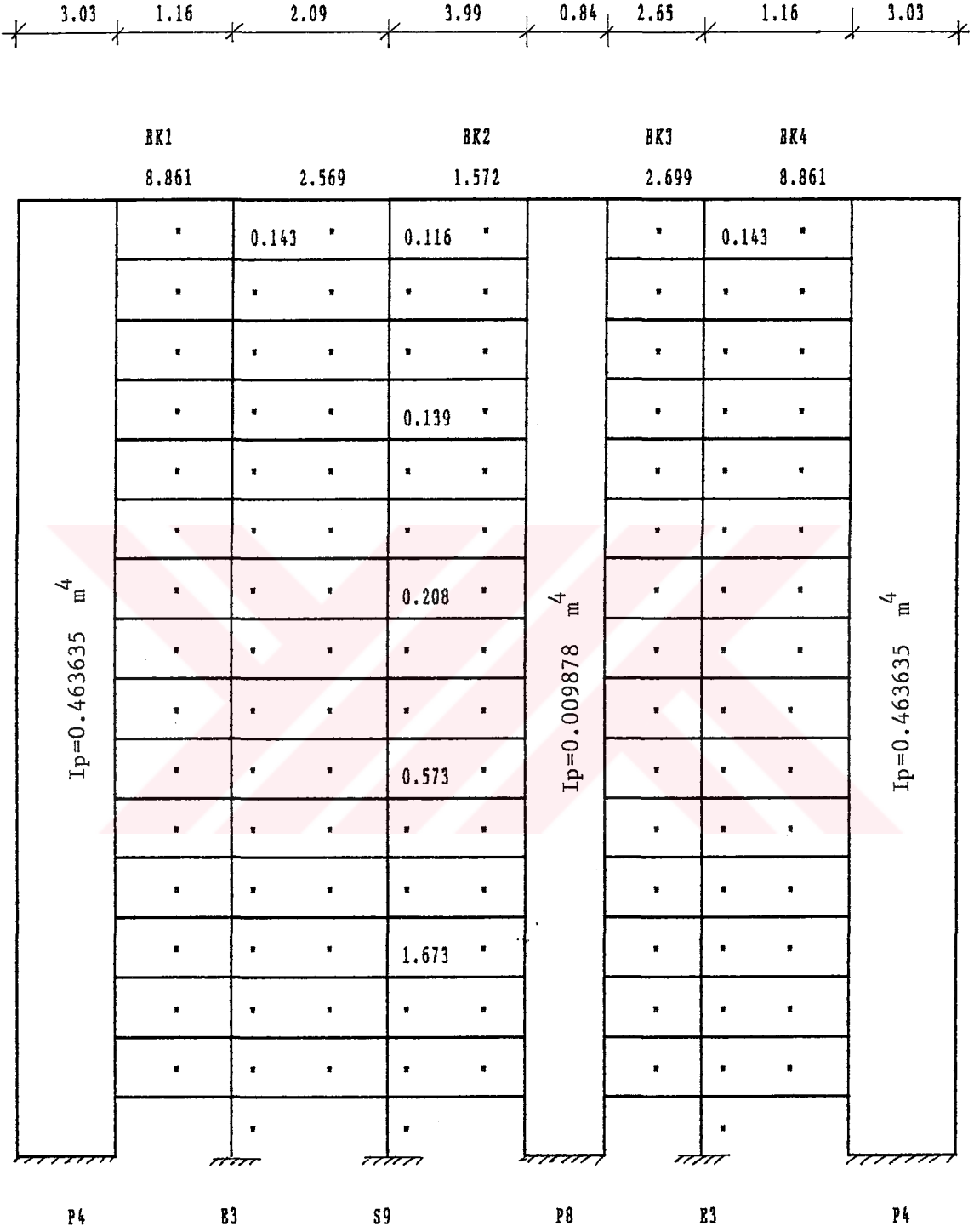
3.76

1.546

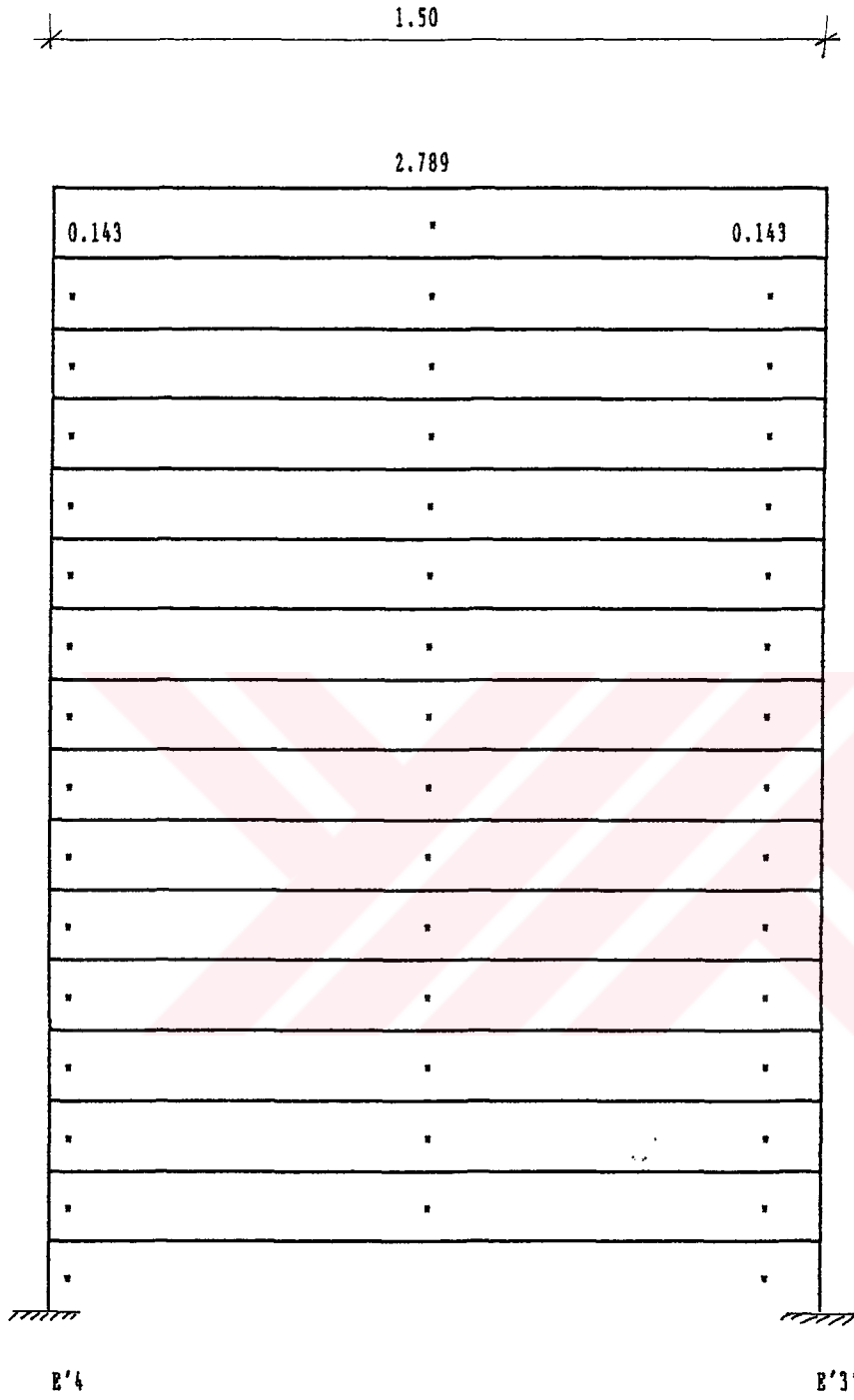
0.116	•	0.143
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
0.200	•	•
•	•	•
•	•	•
0.476	•	•
•	•	•
•	•	•
0.666	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•

S4 D2

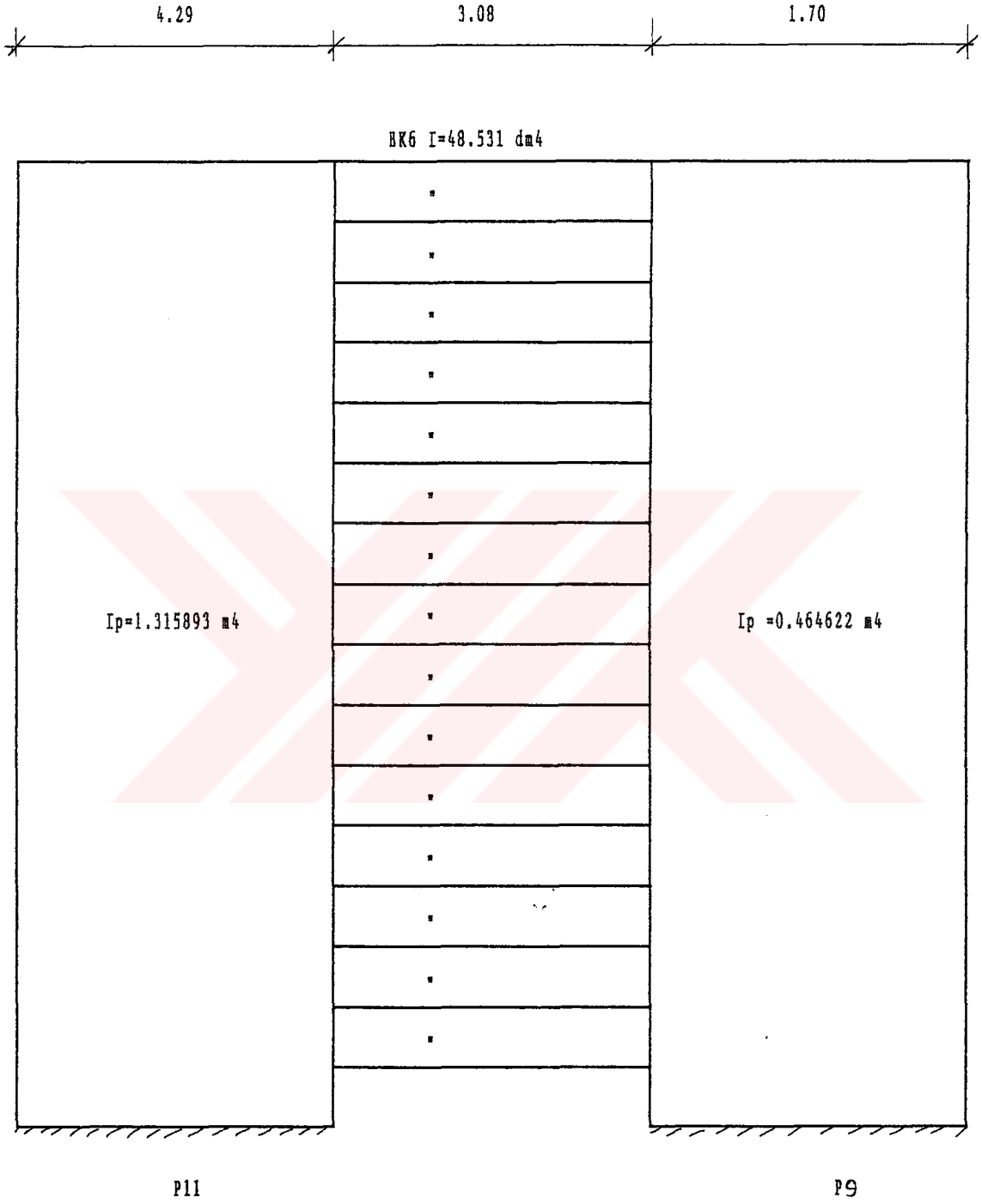
Şekil 5.28 D-D Aksı Kolon-Kiriş K Değerleri (Benzer sayısı 2)



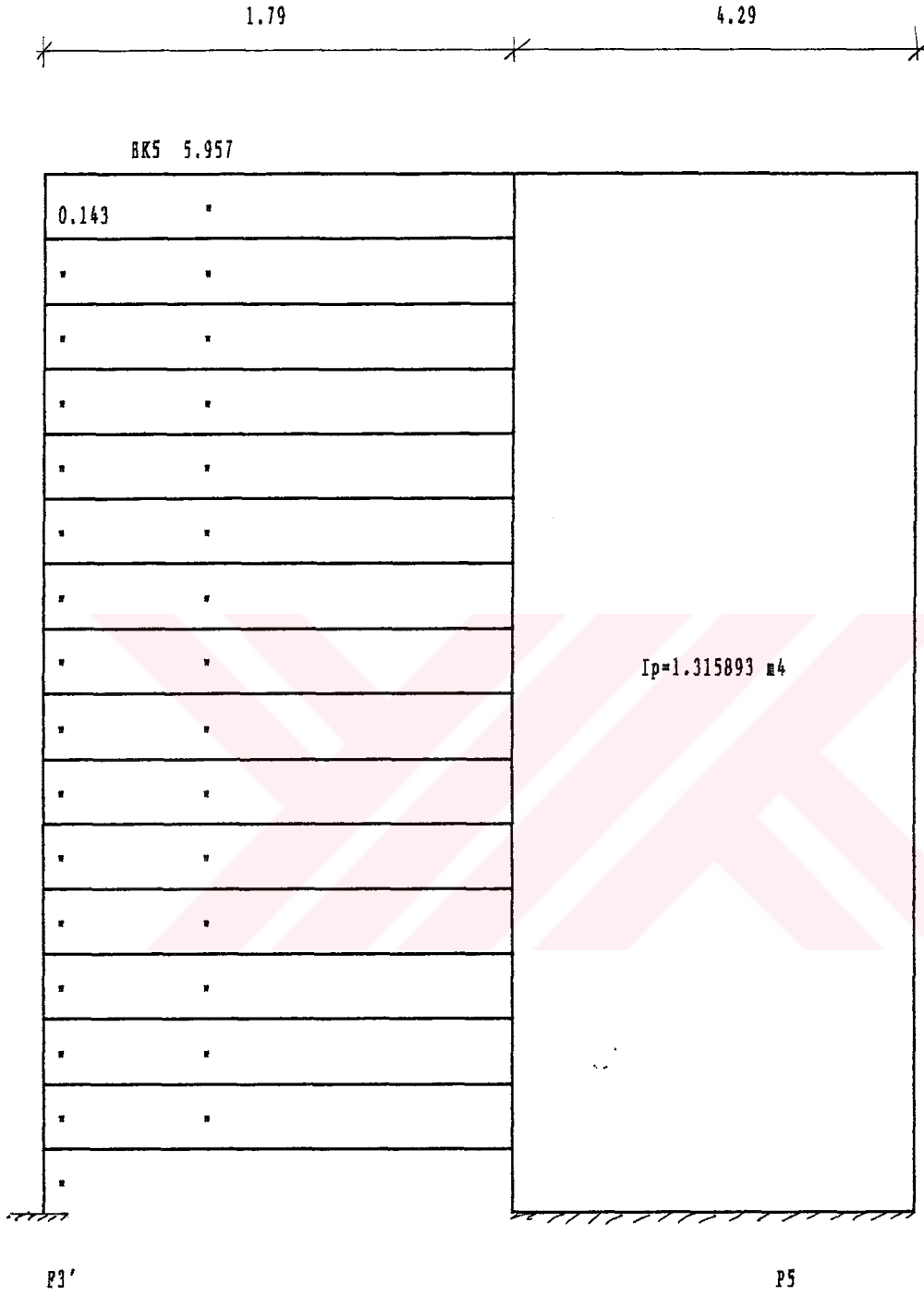
Şekil 5.29 E-E Aksı Kolon-Kiriş K Değerleri (Benzer sayısı 2)



Şekil 5.30 E'-E' Aksı Kolon-Kiriş K Değerleri (Benzer sayısı 2)



Şekil 5.31 F-F Aksı Perde-Kiriş I Değerleri



Şekil 5.32 F-F Aksı Kolon-Kiriş K Değerleri

Tablo 5.19 Bağlantı Kirişleri Redörlerinin Tayini

Kat No	BK1 P4-E3			BK2 S9-P8		
	ro	ru	RA	ro	ru	RA
16	0.0125	0.0124	0.063699	0.028	0.0272	0.005236
15	0.0124	"	0.063680	0.0272	"	0.005232
14	"	"	"	"	0.0271	"
13	"	"	"	0.0327	0.0325	0.005278
12	"	"	"	0.0325	"	0.005277
11	"	"	"	"	0.032	0.005275
10	"	"	"	0.0486	0.0478	0.005408
9	"	"	"	0.0478	"	0.005405
8	"	"	"	"	0.0441	0.005389
7	"	"	"	0.1318	0.1216	0.006066
6	"	"	"	0.1216	"	0.006023
5	"	"	"	"	0.0986	0.005927
4	"	"	"	0.3549	0.2878	0.007697
3	"	"	"	0.2878	"	0.007416
2	"	"	"	"	"	"
1	"	---	0.062465	"	---	0.006210

Tablo 5.19 EK Bağlantı Kirişleri Redörlerinin Tayini

Kat	BK3 P8-E3			BK4 E3-P4		
	ro	ru	RA	ro	ru	RA
16	0.0124	0.0122	0.0102	0.0124	0.0122	0.063660
15	0.0122	"	"	0.0122	"	0.063640
14	"	"	"	"	"	"
13	"	"	"	"	"	"
12	"	"	"	"	"	"
11	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"	"
9	"	"	"	"	"	"
8	"	"	"	"	"	"
7	"	"	"	"	"	"
6	"	"	"	"	"	"
5	"	"	"	"	"	"
4	"	"	"	"	"	"
3	"	"	"	"	"	"
2	"	"	"	"	"	"
1	"	---	0.010034	"	---	0.062445

Tablo 5.19 EK Bağlantı Kirişleri Redörlerinin Tayini

Kat	BK5 F3'-P5			BK6 P11-P9	
	ro	ru	RA	RA	RR
16	0.024	0.0234	0.042198	0.042478	0.024312
15	0.0234	"	0.042161	"	"
14	"	"	"	"	"
13	"	"	"	"	"
12	"	"	"	"	"
11	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"
9	"	"	"	"	"
8	"	"	"	"	"
7	"	"	"	"	"
6	"	"	"	"	"
5	"	"	"	"	"
4	"	"	"	"	"
3	"	"	"	"	"
2	"	"	"	"	"
1	"	---	0.040720	"	"

Tablo 5.20 Fiktif Çerçeve Rijitliklerinin Hesabı

Ka No	BK1 $\bar{Df}(m3)$	BK2 $\bar{Df}(m3)$	BK3 $\bar{Df}(m3)$	BK4 $\bar{Df}(m3)$	BK5 $\bar{Df}(m3)$	BK6 $\bar{DfA}(m3)$ $\bar{DfB}(m3)$	$\sum \bar{D}_{fi}$ (m3)
16	0.095539	0.007852	0.0153	0.09548	0.063279	0.063717 0.036468	0.591806
15	0.063690	0.005234	0.0102	0.06365	0.042180	0.042478 0.024312	0.394518
14	0.063680	0.005232	"	0.06364	0.042161	" "	0.394455
13	"	0.005255	"	"	"	" "	0.394501
12	"	0.005278	"	"	"	" "	0.394547
11	"	0.005276	"	"	"	" "	0.394543
10	"	0.005342	"	"	"	" "	0.394675
9	"	0.005407	"	"	"	" "	0.394805
8	"	0.005397	"	"	"	" "	0.394785
7	"	0.005728	"	"	"	" "	0.395447
6	"	0.006045	"	"	"	" "	0.396081
5	"	0.005975	"	"	"	" "	0.395941
4	"	0.006812	"	"	"	" "	0.397615
3	"	0.007557	"	"	"	" "	0.399105
2	"	0.007416	"	"	"	" "	0.398823
1	0.12736	0.014832	0.0204	0.12728	0.084322	0.084956 0.048624	0.797646

Kolon D Değerlerinin Hesabı

Katlar boyunca kesidi değişmeyen 20/60 lık kolonların $\bar{D}_i$ değerleri aşağıda Tablo 4.4.3 de gösterilmiştir.

Tablo 5.21 Kolon $\bar{D}_i$ Değerleri

Kolon adı	A1	D2	E'4	E'3'	D2'	F3'	E3
Çatı Katı	0.1250	0.1232	0.1296	0.1296	0.1207	0.1365	0.1395
Normal Kat	"	"	"	"	"	"	"
Bodrum Kat	0.1295	0.1282	0.1330	0.1330	0.1263	0.1381	0.1404

Tablo 5.22 Diğer Kolonların $\bar{D}_i$ Değerleri

Kolon adı	S1	S2=S7=S13	S3=S6=S12	S4=S5	S8=S11	S9=S10
16-14 kat	0.1086	0.2346	0.1001	0.1009	0.7656	0.1098
13-11 kat	0.1783	"	0.1326	"	"	0.1303
10-8 kat	0.5942	0.6488	0.3482	0.1589	"	0.1890
7-5 kat	0.7266	0.7063	0.5133	0.2946	"	0.4488
4-2 kat	1.0447	1.0481	0.5634	0.3578	"	0.9253
1. kat	1.4985	1.6526	0.4207	0.6529	1.9300	1.1122

Toplam D Kolon Rijitliklerinin Bulunması: (Sonuçlar $12 \cdot 10^3$ ile çarpılacak)

$$\Sigma \bar{D}_{16} = 4A1 + 2D2 + 2E'4 + 2E'3' + 2D2' + F3' + 2E3 + 2E3 + 4S1 + 4S2 + 4S3 +$$

$$2S4 + 2S8 + 2S9$$

$$= 5.9265 \text{ dm}^3 = 5.9265 \cdot 12 \cdot 10^{-3} = 0.071118 \text{ m}^3$$

Perdelerin f_i Değerleri

$$(\Sigma I_p)_i = 4P2 + 4P4 + P5 + P11 + 2 \cdot P8 + P9$$

$$= 4 \cdot 0.486969 + 4 \cdot 0.463635 + 2 \cdot 1.315893 + 2 \cdot 0.009878 + 0.464622$$

$$= 6.91858 \text{ m}^4,$$

$$f_i = h_i / [6 \cdot (\Sigma I_p)_i] = 2.8 / (6 \cdot 6.91858) = 0.067451 \text{ 1/m}^3$$

$$F_i = 1 / \Sigma D = 1 / (\Sigma \bar{D} + \Sigma \bar{D}_f)_i, f_i \text{ bütün katlarda aynıdır.}$$

Tablo 5.23 $\Sigma \bar{D}_i$ Değerleri

Kat No	$\Sigma \bar{D}_i$ (m ³)
16	0.071118
15	"
14	"
13	0.076516
12	"
11	"
10	0.12951
9	"
8	"
7	0.156042
6	"
5	"
4	0.203075
3	"
2	"
1	0.287233

$\sum D$, F_i , $f-F_i$ değerleri hesaplanarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5.24 $\sum D$, F_i , $f-F_i$ değerleri

Kat	$\sum D$	F_i	$f-F_i$
#0	$n/3$	$1/n/3$	$1/n/3$
16	0.662924	1.508469	---
15	0.465636	2.147600	-2.08015
14	0.465573	2.147891	-2.08044
13	0.471017	2.123066	-2.05562
12	0.471063	2.122858	-2.05541
11	0.471059	2.122876	-2.05543
10	0.524185	1.907723	-1.84027
9	0.524315	1.907250	-1.83980
8	0.524295	1.907323	-1.83987
7	0.551489	1.813273	-1.74582
6	0.552123	1.811191	-1.74374
5	0.551983	1.811650	-1.74420
4	0.600690	1.664752	-1.59730
3	0.602180	1.660633	-1.59318
2	0.601898	1.661411	-1.59396
1	1.084879	0.921762	-0.85431

Tablo 5.25 Süreklilik Denklemi Katsayıları

Kat	No	fNo	δ_{ii}	δ_{i0}
No	tm	t/m2	1/m3	t/m2
16	2321.65	156.60	3.92587	1167.16046
15	8017.24	540.77	4.56530	3457.03342
14	16861.85	1137.35	4.54076	7021.46458
13	28632.60	1931.30	4.51573	11770.13001
12	43106.76	2907.59	4.51554	17612.71627
11	60059.02	4051.04	4.30040	24458.72383
10	79271.95	5346.97	4.08478	32219.66919
9	100528.32	6780.74	4.08438	40806.93284
8	123601.07	8337.02	3.99040	50129.60309
7	148267.62	10000.80	3.89427	60097.26694
6	174305.07	11757.05	3.89265	70619.36510
5	201484.95	13590.36	3.74621	81604.13544
4	229583.62	15485.64	3.59519	92960.61901
3	258375.38	17427.68	3.59185	104597.2310
2	287629.19	19400.88	2.852984	116420.4959
1	317108.93	21389.31	1.05666	62179.50887

Süreklilik Denklemleri:

$$\delta_{i,i-1}X_{i-1} + \delta_{i,i}X_i + \delta_{i,i+1}X_{i+1} + \delta_{i,0} = 0$$

şeklinde bütün katlarda yazılır, kat sayılar

$$\delta_{i,i-1} = f_{i-1} - F_{i-1}; \quad \delta_{i,i+1} = f_i - F_i$$

$$\delta_{i,i} = 2 \cdot (f_i + f_{i-1}) + F_i + F_{i-1}$$

$$\delta_{i,0} = f_i M_{i+1,0} + 2(f_i + f_{i-1})M_{i,0} + f_{i-1} M_{i-1,0}$$

olarak hesaplanır.

$$M_{\text{perde}} = M_0 + X$$

$$T_{i,p} = (M_{i+1,p} - M_{i,p}) / h_i, \quad \Sigma T_i = \frac{X_{i+1} - X_i}{h_i} = \frac{\Delta X_i}{h_i}$$

Tablo 5.26 Perde Momentleri ve Kat Kesme Kuvvetleri

Kat No	M ₀ tm	X _i tm	M _{perde} tm	ΣT_i t	Döşeme No
16	0	---	0	3399.49	17
15	2321.65	-9518.566	-7196.916	2815.98	16
14	8017.65	-17403.31	-9385.66	3431.23	15
13	16861.85	-27010.76	-10148.91	4151.94	14
12	28632.60	-38636.28	-10003.6	4824.11	13
11	43106.76	-52143.71	-9036.95	5430.44	12
10	60059.02	-67348.95	-7289.93	6608.24	11
9	79271.95	-85852.03	-6580.08	7100.20	10
8	100528.32	-105732.6	-5204.28	7485.04	9
7	123601.07	-126690.70	-3089.63	8122.21	8
6	148267.62	-149432.9	-1165.28	8209.64	7
5	174305.07	-172419.9	1885.17	8035.64	6
4	201484.95	-194919.7	6565.25	8166.89	5
3	229583.62	-217787	11796.62	7107.54	4
2	258375.38	-237688.1	20687.28	5221.39	3
1	287629.19	-252308	35321.19	3760.14	2
	317108.93	-262836.4	54272.53		1

Deplesman Hesabı:

Başlangıçta $E=1$ alınmıştır.

Gerçekte $E=2.85 \cdot 10^6 \text{ t/m}^2$ dir.

$$\Sigma D = \frac{E}{h^2} * \Sigma D = \frac{2.85 \cdot 10^6}{h^2} * \Sigma D, \delta = \frac{\Sigma T}{\Sigma D}$$

Tablo 5.27 Deplasman Hesabı

Kat	ΣD	δ	d	Döşeme
No	t/m	m	m	No
16	240986.4031	0.014107	0.471086	16
15	169268.1888	0.016636	0.456979	15
14	169245.287	0.020274	0.440343	14
13	171224.2921	0.024249	0.420069	13
12	171241.014	0.028171	0.395821	12
11	171239.56	0.031713	0.367649	11
10	190551.9452	0.034679	0.335937	10
9	190599.2028	0.037252	0.301257	9
8	190591.9324	0.039273	0.264005	8
7	200477.5064	0.040514	0.224732	7
6	200707.9783	0.040903	0.184218	6
5	200657.0855	0.040047	0.143315	5
4	218363.074	0.037401	0.103268	4
3	218904.7194	0.032469	0.065867	3
2	218802.2066	0.023864	0.033398	2
1	394375.6569	0.009534	0.009534	1
			0	

Yapının Özel Peryodunun Hesabı

1.moda ait 1.özel açısal frekans:

$$W_1^2 = \frac{\sum q_i d_i}{\sum m_i d_i^2}, q_i = F_i$$

$$\sum m_i d_i^2 = 43.83 * (0.471086)^2 + \dots + 68.25 * (0.009534)^2$$

$$= 96.014971$$

$$\sum q_i d_i = 829.16 * 0.471086 + \dots + 80.69 * 0.009534$$

$$= 3578.440289$$

$$W_1 = 6.104884$$

$$1. \text{ özel periyot } T_1 = \frac{2\pi}{W_1} = 1.029$$

$$T_0 = 0.45 \text{ sn}$$

$$s = 1 / (0.8 + T - T_0) = 1 / (0.8 + 1.029 - 0.45) = 0.725 \leq 1$$

$$C = C_0 * K * S * I, C_0 = 0.10 (\text{I. derece deprem bölgesi})$$

$$C = 0.10 * 1.2 * 0.725 * 1.00 = 0.087 > C/2 = 0.10/2 = 0.05$$

C=1 için hesaplanan tüm değerler 0.087 ile çarpılacaktır.

$$M_{pi} = (I_{pi} / \sum I_{pi}) * \sum M_{pi}$$

$$\sum I_{pi} = 6.91858 \text{ m}^4$$

Tablo 5.28 Perde Momentleri

Kat No	$\sum M_P$ tm	NP2 tm	NP4 tm	NP5=NP11 tm	NP8=NP8A tm	NP9 tm
16	-626.13	-44.07	-41.96	-119.09	-0.89	-42.05
15	-816.55	-57.47	-54.72	-155.31	-1.17	-54.84
14	-882.96	-62.15	-59.17	-167.94	-1.26	-59.30
13	-870.31	-61.26	-58.32	-165.53	-1.24	-58.45
12	-786.21	-55.34	-52.69	-149.53	-1.12	-52.80
11	-634.22	-44.64	-42.50	-120.63	-0.91	-42.59
10	-572.47	-40.29	-38.36	-108.88	-0.82	-38.44
9	-452.77	-31.87	-30.34	-86.12	-0.65	-30.41
8	-268.80	-18.92	-18.01	-51.12	-0.38	-18.05
7	-101.38	-7.14	-6.79	-19.28	-0.14	-6.81
6	164.01	11.54	10.99	31.19	0.23	11.01
5	571.18	40.20	38.28	108.64	0.82	38.36
4	1026.31	72.24	68.78	195.20	1.47	68.92
3	1799.79	126.68	120.61	342.31	2.57	120.87
2	3072.94	216.29	205.93	584.46	4.39	206.37
1	4721.71	332.34	316.416	898.05	6.741	317.09

Tabandaki Konsol Momenti: $317108.93 * 0.087 = 27588.48 \text{ tm}$

Tabandaki Perde Momenti : $54272.53 * 0.087 = 4721.71 \text{ tm} (\%17)$

Bağlantı Kirişi Uç Momentlerinin Bulunması

$$\Sigma T_{fi} = \frac{\Sigma \bar{D}_{fi}}{\Sigma (\bar{D}_i + \bar{D}_{fi})} * \Sigma T_i, \quad T_{fi} = \frac{\bar{D}_{fi}}{\Sigma \bar{D}_{fi}} * \Sigma T_{fi}$$

$$0.591806$$

$$\Sigma T_{f16} = \frac{0.591806}{0.662924} * 295.76 = 264.03 \text{ t}$$

$$0.394518$$

$$\Sigma T_{f15} = \frac{0.394518}{0.465636} * 244.99 = 207.57 \text{ t}$$

BK1:

$$T_{16} = (0.095539 / 0.591806) * 264.03 = 42.62 \text{ t}$$

$$T_{15} = (0.063690 / 0.394518) * 207.57 = 33.51 \text{ t}$$

$$m_i = m_{i+1,u} + m_{i,d}$$

Üst Kat

$$m_{10} = \frac{R_{i+1}}{(R_i/2) + R_{i+1}} * T_{fi} * h_i, \quad m_{1u} = \frac{R_i/2}{(R_i/2) + R_{i+1}} * T_{fi} * h_i$$

Ara Katlar:

$$m_{10} = \frac{R_{i+1}}{R_i + R_{i+1}} * T_{fi} * h_i, \quad m_{1u} = \frac{R_i}{R_i + R_{i+1}} * T_{fi} * h_i$$

Alt Kat

$$m_{10} = m_{1u} = \frac{1}{2} T_{fi} * h_i$$

$$16.katta: m_{10} = \frac{0.063699}{(1/2) * 0.063680 + 0.063699} * 42.62 * 2.8 = 79.57 \text{ tm}$$

$$m_{1u} = \frac{(1/2) * 0.063680}{(1/2) * 0.063680 + 0.063699} * 42.62 * 2.8 = 39.77 \text{ tm}$$

$$m_{BK} = 79.57 \text{ tm}$$

$$15.Katta: m_{10} = 0.063699 / (0.063680 + 0.063699) * 33.51 * 2.8 = 46.92 \text{ tm}$$

$$m_{1u} = 0.063680 / (0.063680 + 0.063699) * 33.51 * 2.8 = 46.91 \text{ tm}$$

$$m_{BK} = 39.77 + 46.92 = 86.69 \text{ tm}$$

Tablo 5.29 Bağ Kirişi Kesme Kuvvetleri

Kat	ΣT_{fi}	Tfi(t)						
		BK1	BK2	BK3	BK4	BK5	BK6	
NO	t						Sol uç	Sağ uç
16	264.03	42.62	3.50	6.83	42.60	28.23	28.43	16.27
15	207.57	33.51	2.75	5.37	33.49	22.19	22.35	12.79
14	252.92	40.83	3.35	6.54	40.81	27.03	27.24	15.59
13	302.54	48.84	4.03	7.82	48.81	32.33	32.58	18.64
12	351.52	56.74	4.70	9.09	56.70	37.56	37.85	21.66
11	395.71	63.87	5.29	10.23	63.83	42.29	42.60	24.38
10	432.87	69.84	5.86	11.19	69.80	46.24	46.59	26.66
9	465.14	75.02	6.37	12.02	74.98	49.67	50.05	28.64
8	490.34	79.09	6.70	12.67	79.04	52.37	52.76	30.20
7	506.69	81.59	7.34	13.07	81.54	54.02	54.43	31.15
6	512.38	82.38	7.82	13.19	82.33	54.54	54.95	31.45
5	501.47	80.65	7.57	12.92	80.60	53.40	53.80	30.79
4	470.31	75.32	8.06	12.06	75.28	49.87	50.24	28.76
3	409.83	65.39	7.76	10.47	65.35	43.29	43.62	24.97
2	301.00	48.06	5.60	7.70	48.03	31.82	32.06	18.35
1	240.52	38.40	4.47	6.15	38.38	25.43	25.62	14.66

Tablo 5.30 Bağ Kirişi Momentleri(Düzeltilmemiş)

Kat	BK1		BK2		BK3		BK4	
	mio	Hi	mio	Hi	mio	Hi	mio	Hi
No	mio	tm	mio	tm	mio	tm	mio	tm
16	79.57	79.57	6.53	6.53	12.75	12.75	79.53	79.53
	39.77		3.27		6.37		39.75	
15	46.92	86.69	3.85	7.12	7.52	13.89	46.89	86.64
	46.91		"		"		46.88	
14	57.162	104.07	4.69	8.54	9.16	16.68	57.13	104.01
	"		"		"		"	
13	68.38	125.54	5.62	10.31	10.95	20.11	68.33	125.46
	"		5.67		"		"	
12	79.44	147.82	6.58	12.25	12.73	23.68	79.38	147.71
	"		"		"		"	
11	89.42	168.86	7.41	13.99	14.32	27.05	89.36	168.74
	"		7.40		"		"	
10	97.78	187.2	8.10	15.50	15.67	29.99	97.72	187.08
	"		8.31		"		"	
9	105.03	202.81	8.92	17.23	16.83	32.5	104.97	202.69
	"		"		"		"	
8	110.73	215.76	9.39	18.31	17.74	34.57	110.66	215.63
	"		9.37		"		"	
7	114.23	224.96	9.67	19.04	18.30	36.04	114.16	224.82
	"		10.88		"		"	
6	115.33	229.56	10.99	21.87	18.47	36.77	115.26	229.42
	"		10.91		"		"	
5	112.91	228.24	10.68	21.59	18.09	36.56	112.84	228.1
	"		10.51		"		"	
4	105.45	218.36	9.82	20.33	16.88	34.97	105.39	218.23
	"		12.75		"		"	

Tablo 5.31 Bağ Kirişi Momentleri(Düzeltilmemiş)

Kat	BK5		BK6 Sol		BK6 Sağ	
	mio	ni	mio	ni	mio	ni
No	min	cm	min	cm	min	cm
16	52.73	52.73	53.07	53.07	30.37	30.37
	26.34		26.53		15.19	
15	31.08	57.42	31.29	57.82	17.91	33.10
	31.05		"		"	
14	37.84	68.89	38.14	69.43	21.83	39.74
	"		"		"	
13	45.26	83.10	45.61	83.75	26.10	47.93
	"		"		"	
12	52.58	97.84	52.99	98.60	30.32	56.42
	"		"		"	
11	59.21	111.79	59.64	112.63	34.13	64.45
	"		"		"	
10	64.74	123.95	65.23	124.87	37.32	71.45
	"		"		"	
9	69.54	134.28	70.04	135.27	40.10	77.42
	"		"		"	
8	73.32	142.86	73.86	143.9	42.28	82.38
	"		"		"	
7	75.63	148.95	76.20	150.06	43.61	85.89
	"		"		"	
6	76.36	151.99	76.93	153.13	44.03	87.64
	"		"		"	
5	74.76	151.12	75.32	152.25	43.11	87.14
	"		"		"	
4	69.82	114.58	70.34	145.66	40.26	83.37
	"		"		"	

Tablo 5.30 EK Bağ Kirişi Momentleri(Düzeltilmemiş)

Kat	BK1		BK2		BK3		BK4	
	mio	Ni	mio	Ni	mio	Ni	mio	Ni
	min	cm	min	cm	min	cm	min	cm
3	91.55	197	11.07	23.82	14.66	31.54	91.49	196.88
	"		10.66		"		"	
2	67.28	158.83	7.84	18.50	10.78	25.44	67.24	158.73
	"		"		"		"	
1	53.76	121.04	6.26	14.10	8.61	19.39	53.73	120.97
	"		"		"		"	

Tablo 5.31 EK Bağ Kirişi Momentleri(Düzeltilmemiş)

Kat	BK5		BK6 Sol uç		BK6 Sağ uç	
	mio	Ni	mio	Ni	mio	Ni
	min	cm	min	cm	min	cm
3	60.61	130.43	61.07	131.41	34.96	75.22
	"		"		"	
2	44.55	105.16	44.88	105.95	25.69	60.65
	"		"		"	
1	35.60	80.15	35.87	80.75	20.52	46.21
	"		"		"	

Kolon Kesme Kuvvetleri

$$\Sigma T_{Kat, i} = \frac{\Sigma \bar{D}_i}{\Sigma (\bar{D}_i + \bar{D}_{fi})} * \Sigma T_i, T_i = \frac{\bar{D}_i}{\Sigma \bar{D}_i} * \Sigma T_{Kat, i}$$

Tablo 5.32 Kolon Kesme Kuvvetleri

Kat No	ΣT_{Ka}	B3	A1	D2	B'4 B'3'	D2'	P3'	S1	S2 S7 S13	S3 S6 S12	S4 S5
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
16	31.73	0.75	0.67	0.66	0.69	0.65	0.73	0.58	1.26	0.54	0.54
15	37.42	0.88	0.79	0.78	0.82	0.76	0.86	0.69	1.48	0.63	0.64
14	45.60	1.07	0.96	0.94	1.00	0.93	1.05	0.84	1.81	0.77	0.78
13	58.68	1.28	1.15	1.13	1.19	1.11	1.26	1.64	2.16	1.22	0.93
12	68.17	1.49	1.34	1.32	1.39	1.29	1.46	1.91	2.51	1.42	1.08
11	76.74	1.68	1.50	1.48	1.56	1.45	1.64	2.15	2.82	1.60	1.21
10	142.04	1.84	1.65	1.62	1.71	1.59	1.80	7.82	8.54	4.58	2.09
9	152.58	1.97	1.77	1.74	1.83	1.71	1.93	8.40	9.17	4.92	2.25
8	160.86	2.08	1.86	1.84	1.93	1.80	2.03	8.86	9.67	5.19	2.37
7	199.94	2.14	1.92	1.89	1.99	1.86	2.10	11.17	10.86	7.89	4.53
6	201.86	2.17	1.94	1.91	2.01	1.87	2.12	11.28	10.96	7.97	4.57
5	197.63	2.12	1.90	1.87	1.97	1.83	2.07	11.04	10.73	7.80	4.48
4	240.20	1.98	1.77	1.75	1.84	1.71	1.94	14.83	14.88	8.00	5.08
3	208.53	1.72	1.54	1.52	1.60	1.49	1.68	12.87	12.92	6.94	4.41
2	153.26	1.26	1.13	1.12	1.17	1.09	1.24	9.46	9.49	5.10	3.24
1	86.61	0.51	0.47	0.46	0.48	0.46	0.50	5.42	5.98	1.52	2.36

Tablo 5.32 EK Kolon Kesme Kuvvetleri

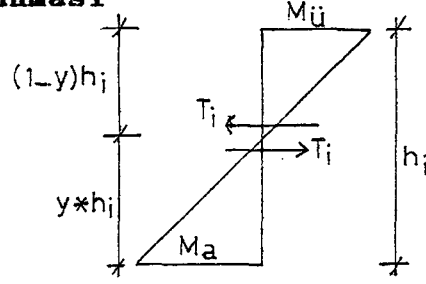
Kat No	S8 S11 t	S9 S10 t
16	4.10	0.59
15	4.83	0.69
14	5.89	0.84
13	7.05	1.20
12	8.19	1.39
11	9.21	1.57
10	10.08	2.49
9	10.82	2.67
8	11.41	2.82
7	11.77	6.90
6	11.88	6.97
5	11.64	6.82
4	10.87	13.13
3	9.43	11.40
2	6.93	8.38
1	6.98	4.02

Kolon Uç Momentlerinin Bulunması

$$y = y_0 + y_1 + y_2 + y_3$$

$$M_1 = T_1 \cdot (1 - y_1) \cdot h_i$$

$$M_2 = T_1 \cdot y_1 \cdot h_i$$



y katsayısı; $\alpha \geq 1$ ve genellikle $\bar{k} > 0.5$, y ve y_1

katsayısı ise $h_i = h$ sht olduğundan sıfırdır. $y = y_0$ dir.

A1 Kolonu: $\bar{k} = 13.90 > 5$ $\alpha = 1$, $y = y_0$,

$$M_a = 0.67 + 0.45 \cdot 2.8 = 0.84 \text{ tm}$$

$$M_u = 0.67 \cdot (1 - 0.45) \cdot 2.8 = 1.03 \text{ tm}$$

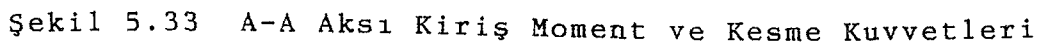
Diğer kolonların hesabı benzer şekilde yapılmıştır

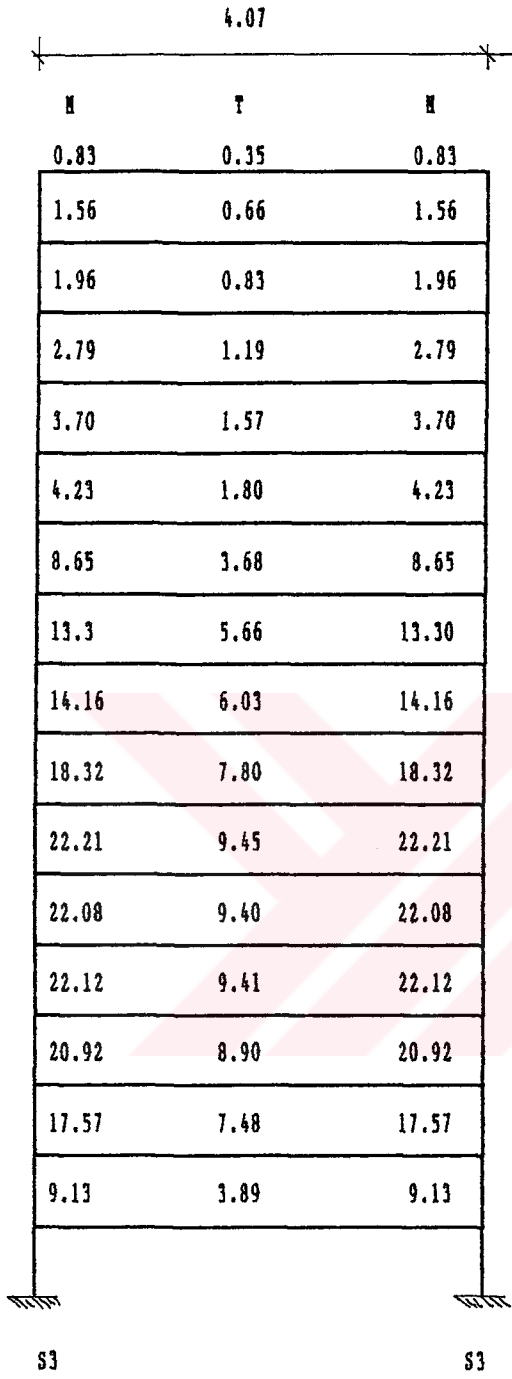
Tablo 5.33 Kolon Uç Momentleri

Kat No	E3= E3'		A1		D2		E'4= E'3'		D2'		F3'	
	M_a tm	M_u tm	M_a tm	M_u tm	M_a tm	M_u tm	M_a tm	M_u tm	M_a tm	M_u tm	M_a tm	M_u tm
16	0.95	1.16	0.84	1.03	0.83	1.02	0.87	1.06	0.82	1.00	0.92	1.12
15	1.23	1.23	1.11	1.11	1.09	1.09	1.15	1.15	1.06	1.06	1.20	1.20
14	1.50	1.50	1.34	1.34	1.32	1.32	1.4	1.4	1.30	1.30	1.47	1.47
13	1.79	1.79	1.61	1.61	1.58	1.58	1.67	1.67	1.55	1.55	1.76	1.76
12	2.09	2.09	1.88	1.88	1.85	1.85	1.95	1.95	1.81	1.81	2.04	2.04
11	2.35	2.35	2.1	2.1	2.07	2.07	2.18	2.18	2.03	2.03	2.30	2.30
10	2.58	2.58	2.31	2.31	2.27	2.27	2.39	2.39	2.23	2.23	2.52	2.52
9	2.76	2.76	2.48	2.48	2.44	2.44	2.56	2.56	2.39	2.39	2.70	2.70
8	2.91	2.91	2.60	2.60	2.58	2.58	2.70	2.70	2.52	2.52	2.84	2.84
7	3.00	3.00	2.69	2.69	2.65	2.65	2.79	2.79	2.60	2.60	2.94	2.94
6	3.04	3.04	2.72	2.72	2.67	2.67	2.81	2.81	2.62	2.62	2.97	2.97
5	2.97	2.97	2.66	2.66	2.62	2.62	2.76	2.76	2.56	2.56	2.90	2.90
4	2.77	2.77	2.48	2.48	2.45	2.45	2.58	2.58	2.39	2.39	2.72	2.72
3	2.41	2.41	2.16	2.16	2.13	2.13	2.24	2.24	2.09	2.09	2.35	2.35
2	1.76	1.76	1.58	1.58	1.57	1.57	1.64	1.64	1.53	1.53	1.74	1.74
1	0.79	0.64	0.72	0.59	0.71	0.58	0.74	0.60	0.71	0.58	0.77	0.63

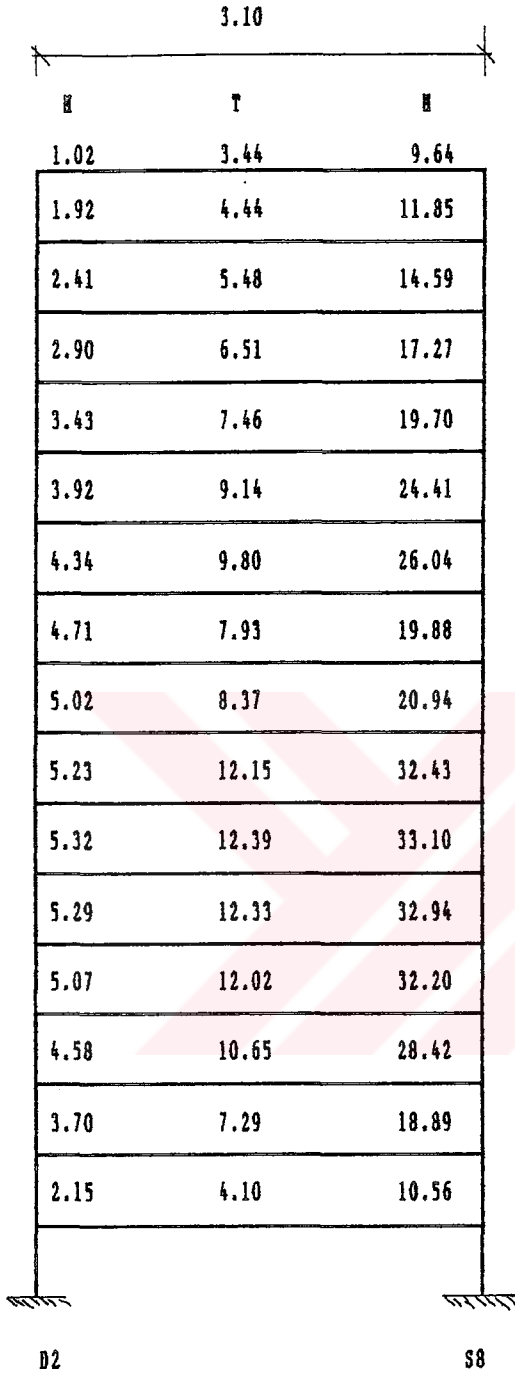
Tablo 5.34 Kolon Uç Momentleri

Ka No	S1		S2= S7= S13		S3= S6= S12		S4=	S5	S8=	S11	S9=	S10
	Ma t/m	Mü t/m	Ma t/m	Mü t/m	Ma t/m	Mü t/m	Ma t/m	Mü t/m	Ma t/m	Mü t/m	Ma t/m	Mü t/m
16	0.73	0.89	1.59	1.96	0.68	0.83	0.68	0.83	1.84	9.64	0.74	0.9
15	0.97	0.97	2.07	2.07	0.88	0.88	0.90	0.90	3.52	10.01	0.97	0.9
14	1.18	1.18	2.53	2.53	1.08	1.08	1.09	1.09	5.43	11.07	1.18	1.1
13	2.30	2.30	3.02	3.02	1.71	1.71	1.30	1.30	7.90	11.84	1.68	1.6
12	2.67	2.67	3.51	3.51	1.99	1.99	1.51	1.51	11.1	11.80	1.95	1.9
11	3.01	3.01	3.95	3.95	2.24	2.24	1.69	1.69	12.5	13.27	2.20	2.2
10	10.9	10.9	11.9	11.9	6.41	6.41	2.93	2.93	14.7	13.52	3.49	3.4
9	11.7	11.7	12.8	12.8	6.89	6.89	3.15	3.15	5.64	5.18	3.74	3.7
8	12.4	12.4	13.5	13.5	7.27	7.27	3.32	3.32	16.6	15.30	3.95	3.9
7	15.6	15.6	15.2	15.2	11.0	11.0	6.34	6.34	17.1	15.79	9.66	9.6
6	15.7	15.7	15.3	15.3	11.1	11.1	6.40	6.40	17.3	15.93	9.76	9.7
5	15.4	15.4	15.0	15.0	10.9	10.9	6.27	6.27	16.9	15.61	9.55	9.5
4	20.7	20.7	20.8	20.8	11.2	11.2	7.11	7.11	15.2	15.22	18.4	18
3	18.0	18.0	18.0	18.0	9.72	9.72	6.17	6.17	13.2	13.20	15.9	15
2	13.2	13.2	13.2	13.2	7.85	6.43	4.54	4.54	8.04	5.69	11.7	11
1	9.71	5.46	11.7	5.02	2.98	1.28	3.63	2.97	17.0	2.52	6.19	5.1

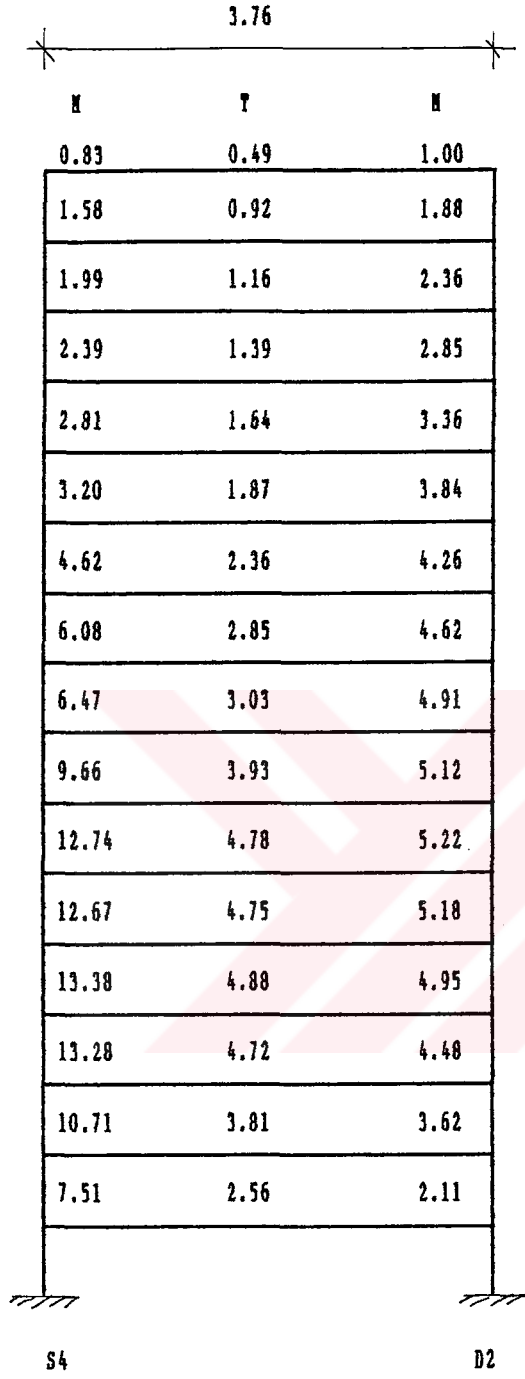




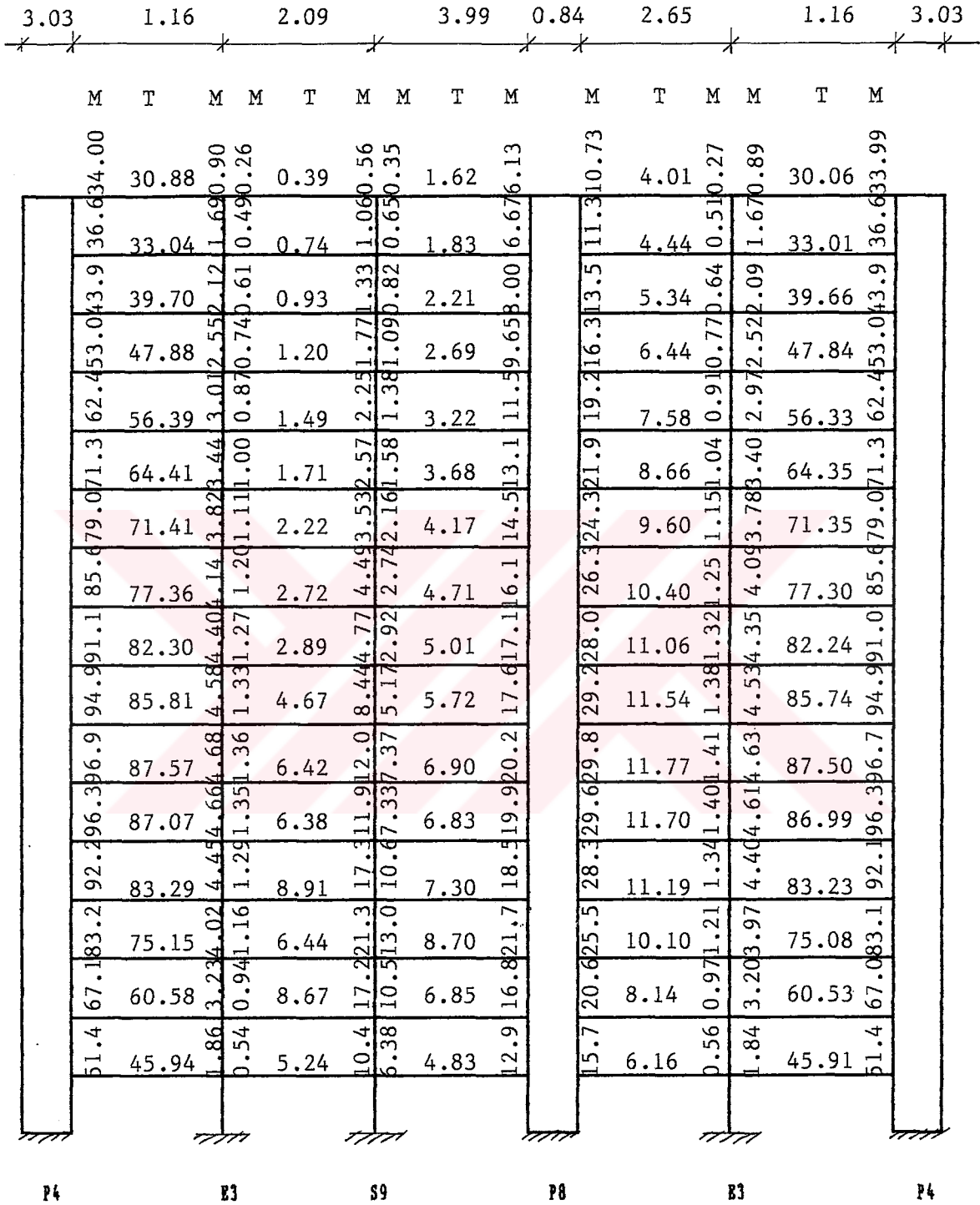
Şekil 5.34 C-C Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri



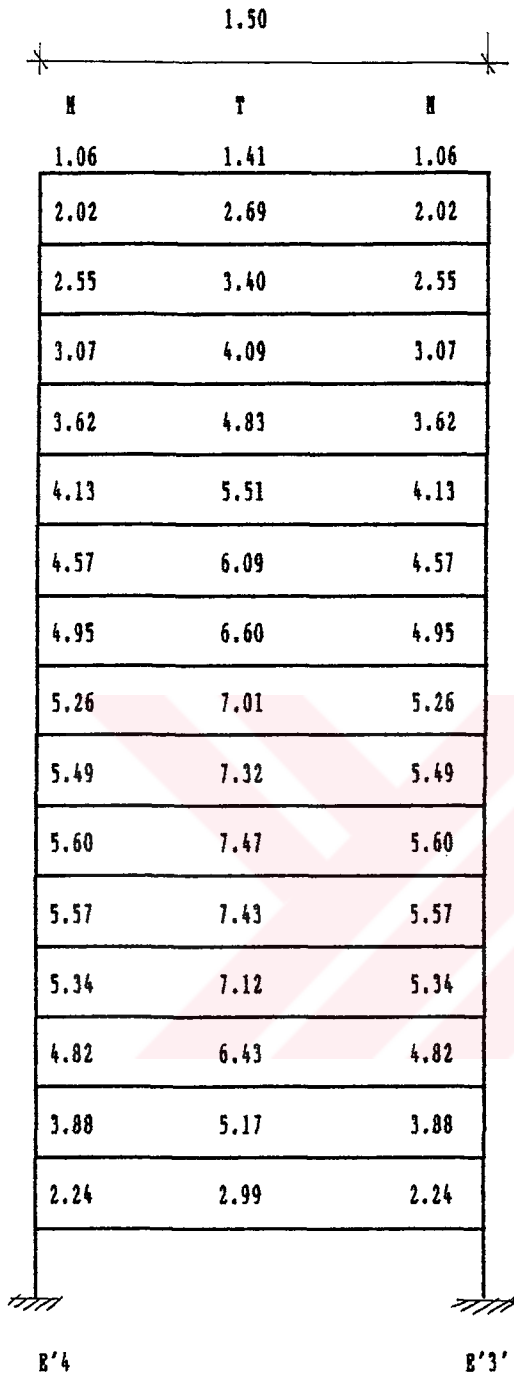
Şekil 5.35 D-D Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri



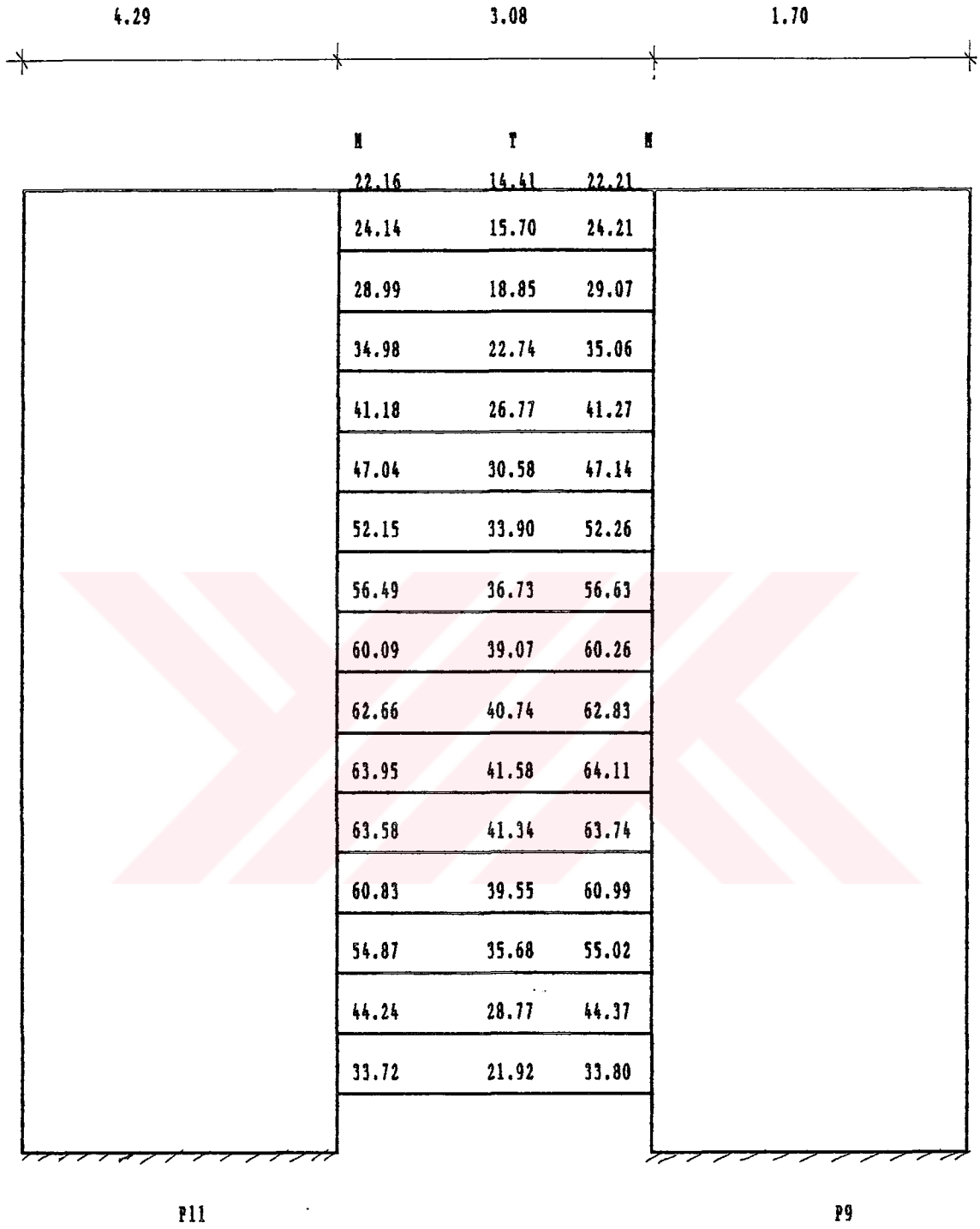
Şekil 5.36 D-D Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri



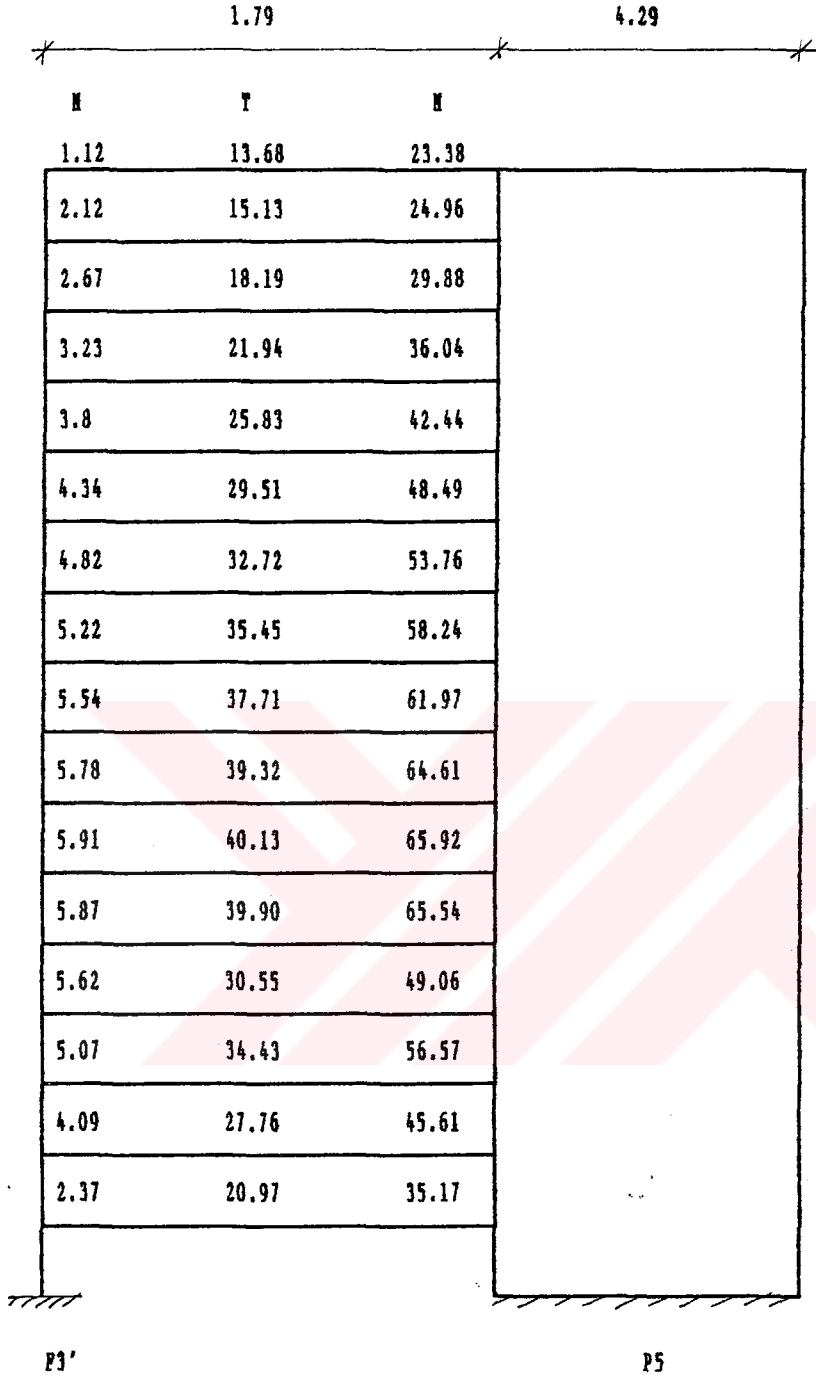
Şekil 5.37 E-E Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri



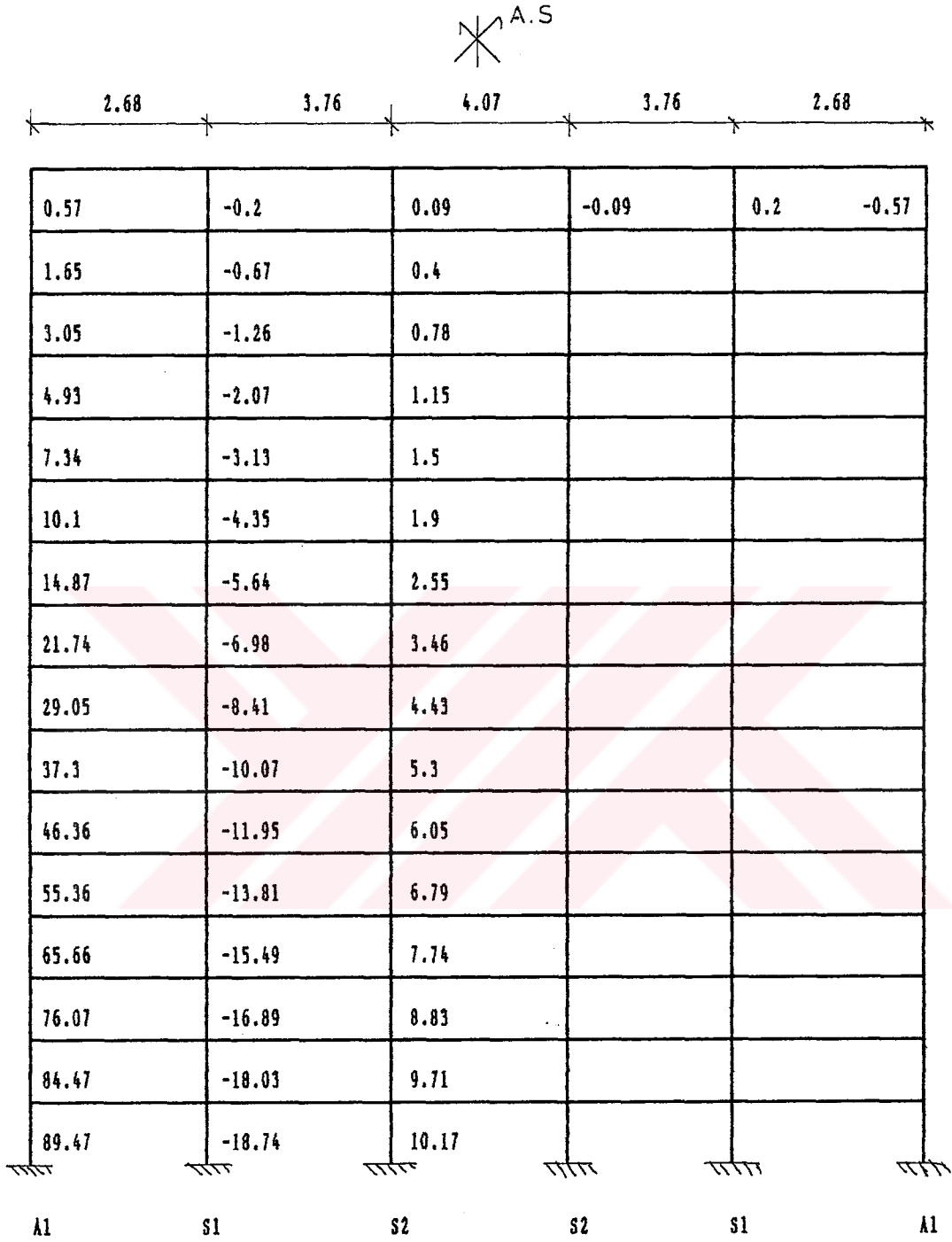
Şekil 5.38 E'-E' Aksı Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri



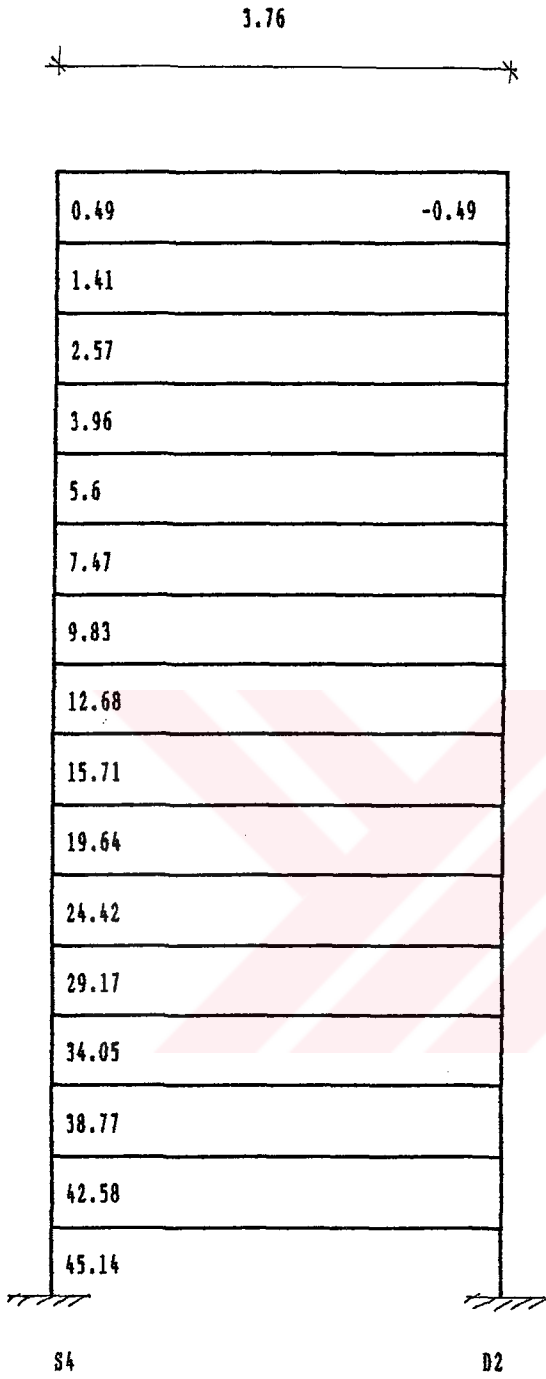
Şekil 5.39 F-F Aksı Bağ Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri



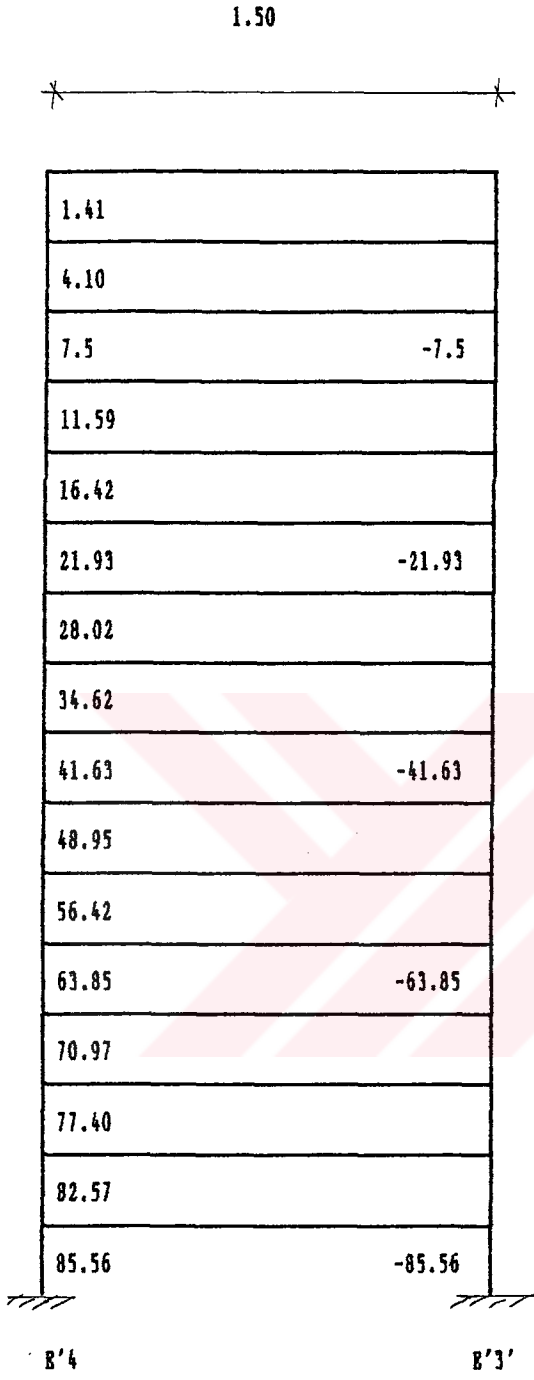
Şekil 5.40 F-F Aksı Bağ Kiriş Moment ve Kesme Kuvvetleri



Şekil 5.41 A-A Aksı Kolon Normal Kuvvetleri



Şekil 5.44 D-D Aksı Kolon Normal Kuvvetleri



Şekil 5.45 E'-E' Aksı Kolon Normal Kuvvetleri

3.03 1.16 2.09 3.99 0.84 2.65 1.16 3.03					
P4	B3	S9	P8	B3	P4
30.08	-29.69	1.23	2.39	26.05	-30.06
63.12	-61.99	2.32	5.00	54.62	-63.07
102.82	-100.76	3.60	8.13	88.94	-102.73
150.70	-147.44	5.09	11.88	130.34	-150.57
207.09	-202.34	6.82	16.24	179.09	-206.90
271.50	-265.04	8.79	21.22	234.78	-271.25
342.91	-334.23	10.74	26.65	296.53	-342.60
420.27	-408.87	12.73	32.34	363.43	-419.90
502.57	-488.28	14.85	38.39	434.61	-502.14
588.38	-569.42	15.9	44.21	508.81	-587.88
675.95	-650.57	16.38	49.08	584.54	-675.38
763.02	-731.26	16.83	53.95	659.83	-762.37
846.31	-805.64	15.22	57.84	731.87	-845.60
921.46	-874.35	17.48	59.24	796.85	-920.69
982.04	-926.26	15.66	60.53	849.24	-981.21
1027.98	-966.96	15.25	61.86	888.99	-1027.12

Şekil 5.46 E-E Aksı Kolon Perde Normal Kuvvetleri

4.29

3.08

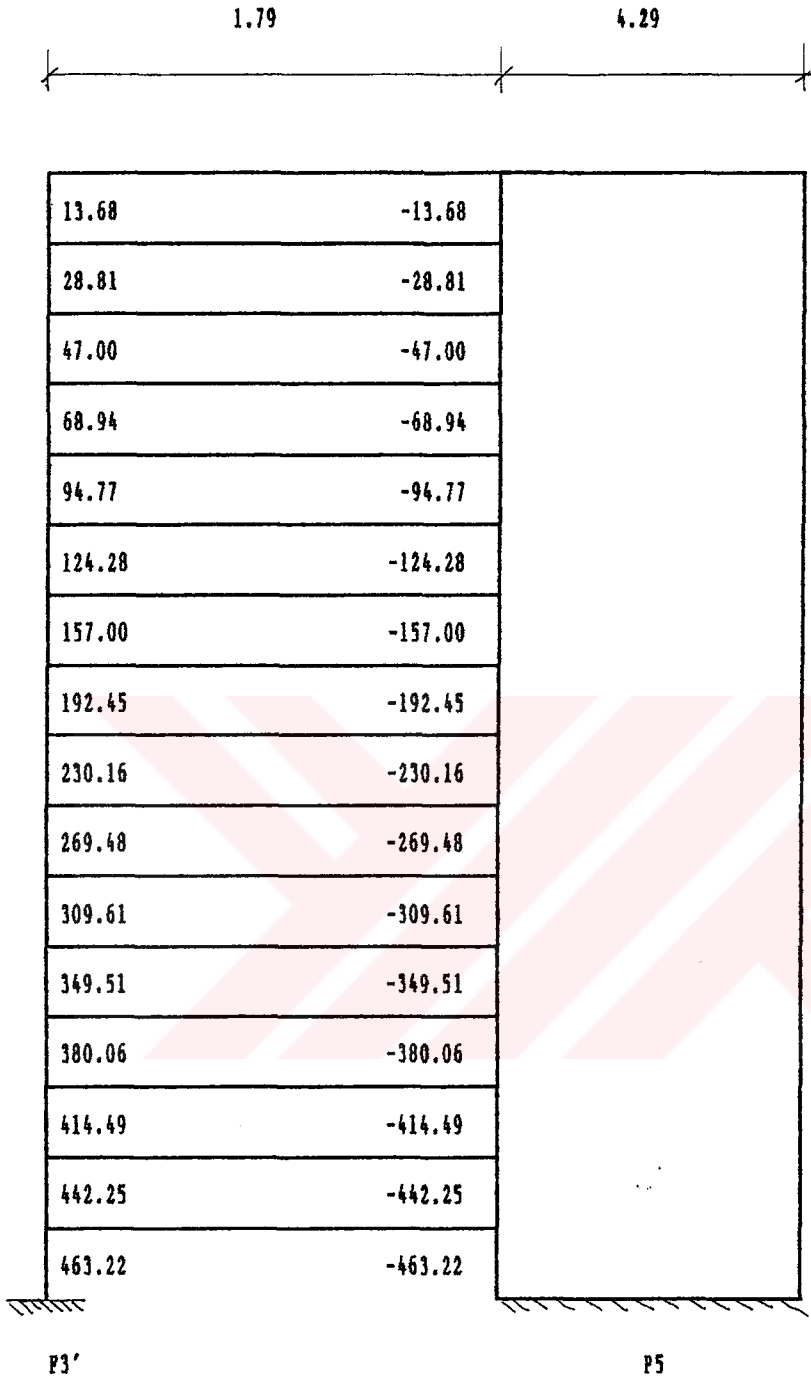
1.70

14.41	-14.41
30.11	-30.11
48.96	-48.96
71.70	-71.70
98.47	-98.47
129.05	-129.05
162.95	-162.95
199.68	-199.68
238.75	-238.75
279.49	-279.49
321.07	-321.07
362.41	-362.41
401.96	-401.96
437.64	-437.64
466.41	-466.41
488.33	-488.33

P11

P9

Şekil 5.47 F-F Aksı Perde Normal Kuvvetleri



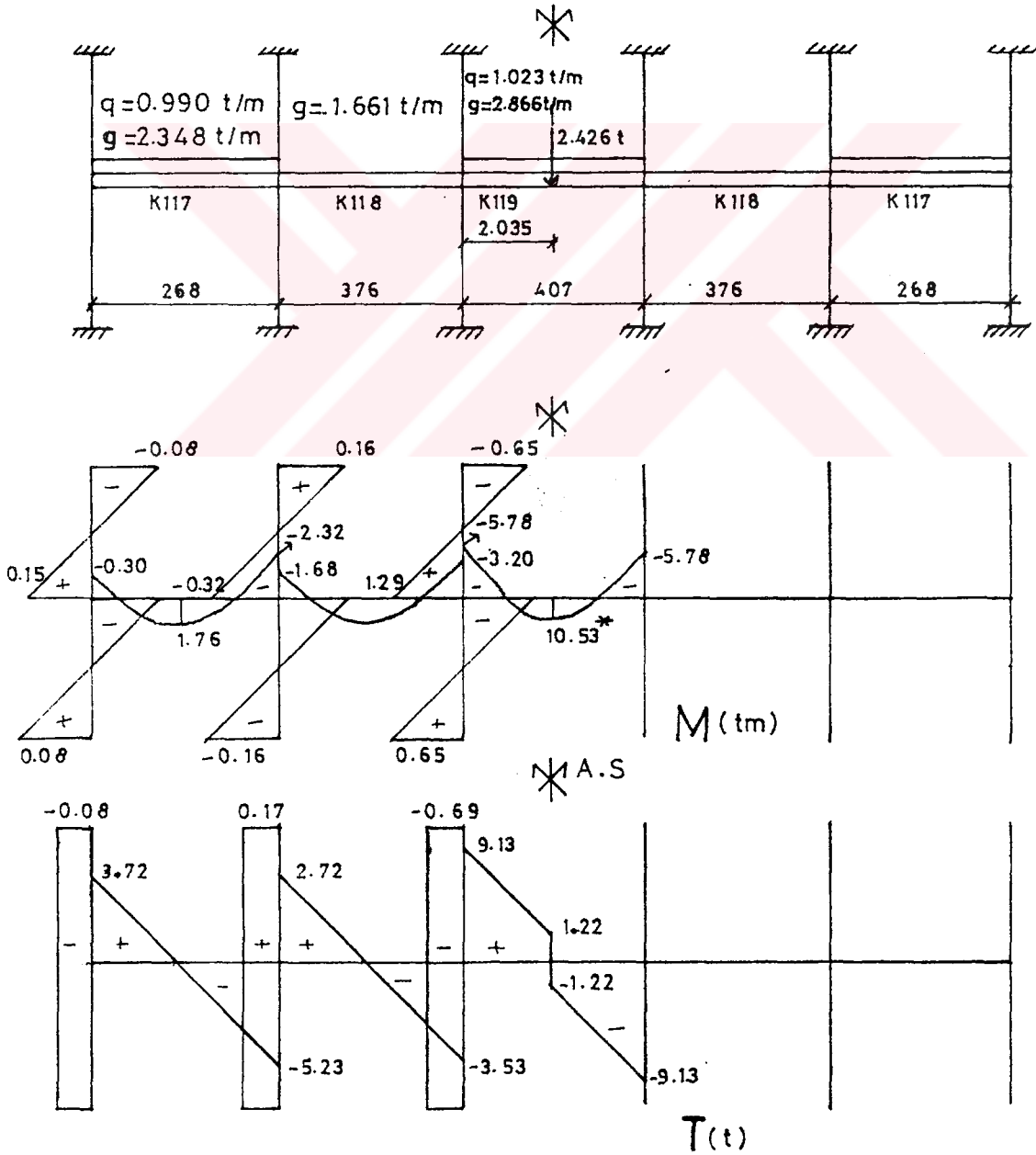
Şekil 5.48 F-F Aksı Kolon Perde Normal Kuvvetleri

BÖLÜM 6 KIRIŞ HESAPLARI

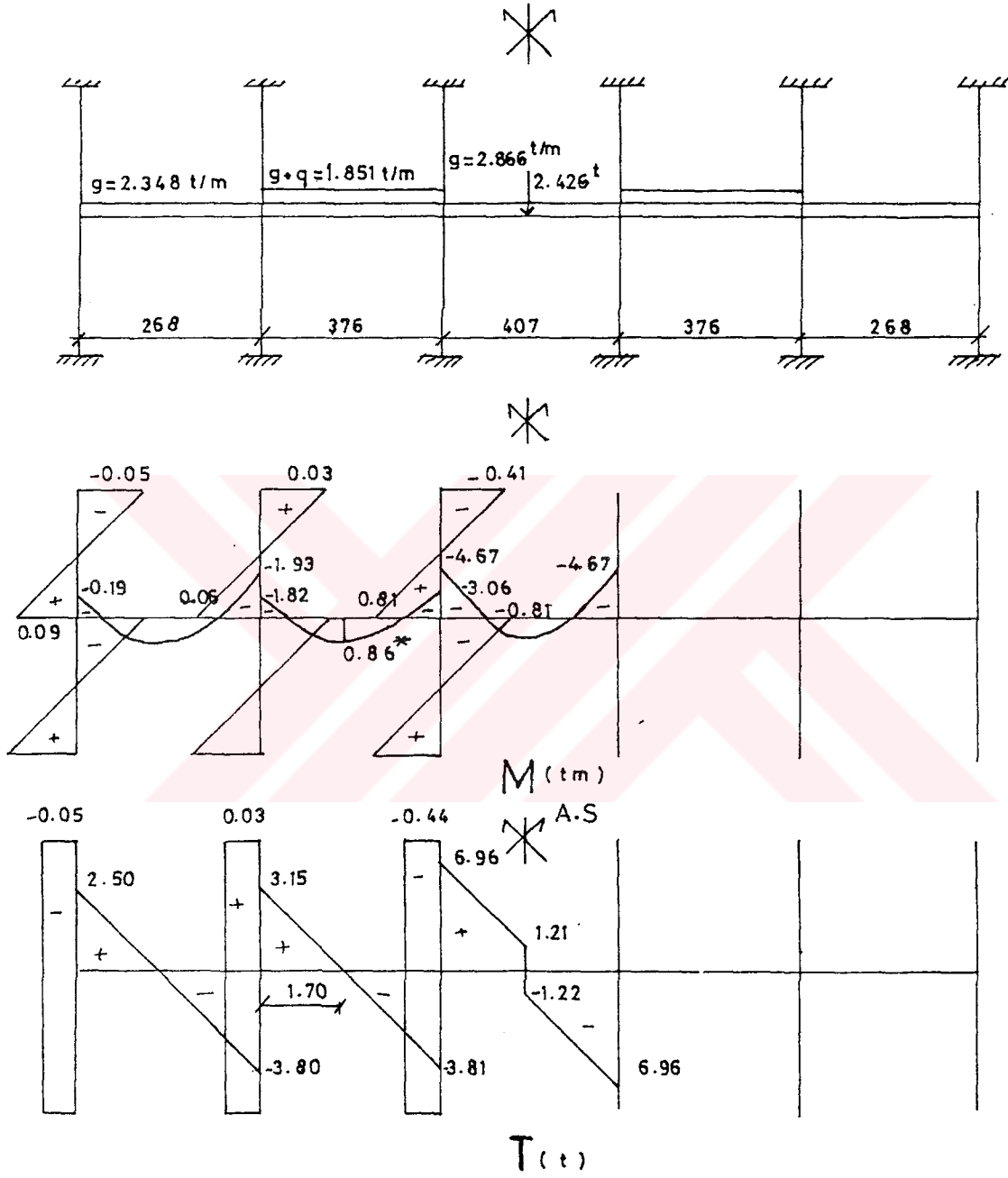
6.1 KIRIŞLERİN DÜŞEY YÜKLER ALTINDAKİ KESİT TESİRLERİ

A-A Aksında Elverişsiz Yükleme

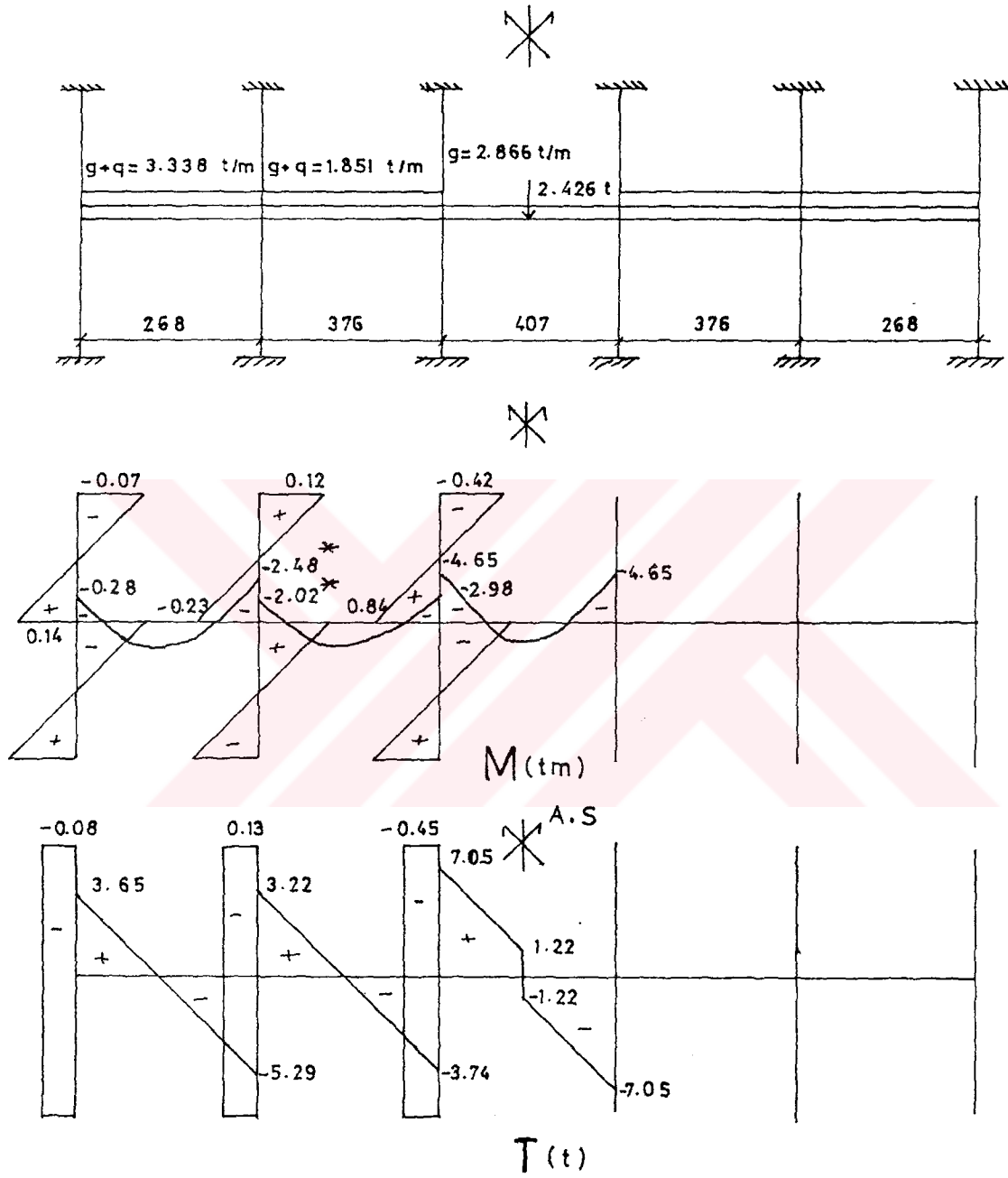
1. Yükleme



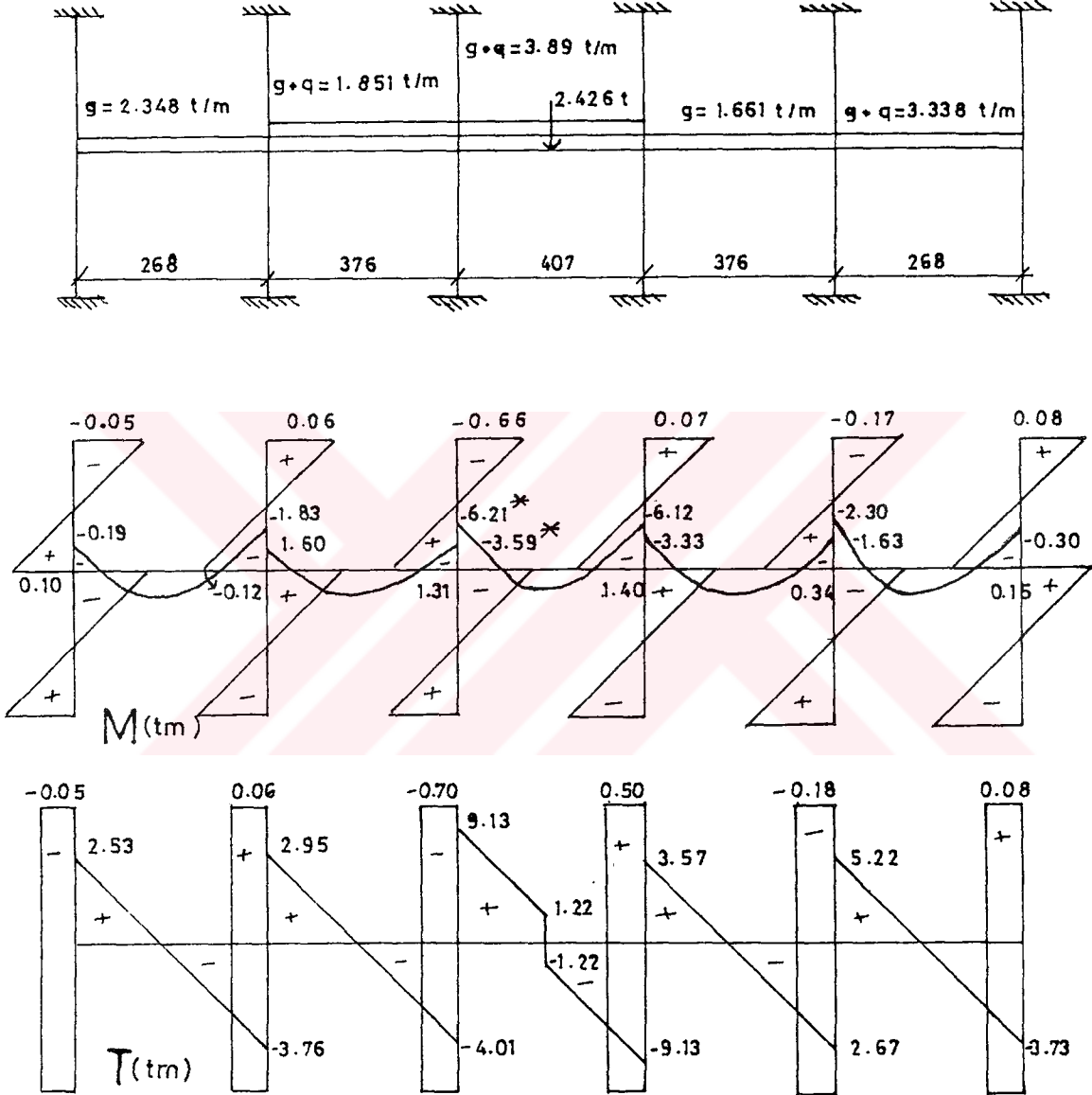
2. Yükleme:



3. Yükleme



4. Yükleme:



Yukarıda her yükleme durumunda aranan elverişsiz değerler diyagramda * işareti ile gösterilmiştir. Diğer akslardaki elverişsiz kesit değerler değerleri benzer şekilde hesaplanarak süperpozisyon tablolarında verilmiştir.

6.2 DÜŞEY VE YATAY YÜKLERİN SÜPERPOZİSYONU

M_{sol} = Depremin soldan etkimesi halindeki kesit tesiri

$M_{sağ}$ = Depremin sağdan etkimesi halindeki kesit tesiri

Tablo 6.1 14. Katta Kirişlerin Moment Süperpozisyonu

Kiriş No		G+Q+E			1.4G+1.6Q			Kiriş No		G+Q+E			1.4G+1.6Q		
		M_{sol}	$M_{sağ}$	M_p						M_{sol}	$M_{sağ}$	M_p			
		tm	tm	tm						tm	tm	tm			
K1401	Sol m.	5.81	-6.81	-0.73	K1412	Sol m.	---	---	-0.32	K1412	Sol m.	---	---	-0.32	K1412
	Açık.			3.92		Açık.			0.20		Açık.			0.20	
	Sağ m.	-0.02	-6.00	-4.36		Sağ m.	---	---	-0.32		Sağ m.	---	---	-0.32	
K1402	Sol m.	1.03	-6.85	-4.22	K1413	Sol m.	---	---	---	K1413	Sol m.	---	---	---	K1413
	Açık.			0.81		Açık.	---	---	0.28		Açık.	---	---	0.28	
	Sağ m.	2.90	-4.10	-0.87		Sağ m.	---	---	-0.38		Sağ m.	---	---	-0.38	
BK1403	Sol m.	4.45	-3.65	-0.22	K1414	Sol m.	10.91	-9.69	0.88	K1414	Sol m.	10.91	-9.69	0.88	K1414
	Açık.			1.64		Açık.			1.02		Açık.			1.02	
	Sağ m.	36.74	-40.88	-3.00		Sağ m.	4.62	-1.66	2.15		Sağ m.	4.62	-1.66	2.15	
K1405	Sol m.	5.05	-5.01	0.03	K1415	Sol m.	1.22	-4.02	-2.78	K1415	Sol m.	1.22	-4.02	-2.78	K1415
	Açık.			0.28		Açık.			2.83		Açık.			2.83	
	Sağ m.	6.81	-6.77	0.03		Sağ m.	---	---	---		Sağ m.	---	---	---	
K1407	Sol m.	22.53	-27.28	-3.45	K1417	Sol m.	2.31	-2.41	-0.08	K1417	Sol m.	2.31	-2.41	-0.08	K1417
	Açık.			3.60		Açık.			2.55		Açık.			2.55	
	Sağ m.	-1.27	-4.29	-4.03		Sağ m.	-0.87	-3.21	-2.96		Sağ m.	-0.87	-3.21	-2.96	
K1408	Sol m.	1.61	-5.95	-3.15	K1418	Sol m.	-0.96	-2.54	-2.54	K1418	Sol m.	-0.96	-2.54	-2.54	K1418
	Açık.			1.07		Açık.			1.25		Açık.			1.25	
	Sağ m.	9.47	-8.13	0.97		Sağ m.	-1.15	-5.36	-4.72		Sağ m.	-1.15	-5.36	-4.72	
K1409	Sol m.	3.07	-2.43	0.46	K1419	Sol m.	-3.12	-7.78	-7.90	K1419	Sol m.	-3.12	-7.78	-7.90	K1419
	Açık.			0.55		Açık.			15.27		Açık.			15.27	
	Sağ m.	6.85	-6.93	-0.06		Sağ m.	-3.12	-7.78	-7.90		Sağ m.	-3.12	-7.78	-7.90	
BK1410	Sol m.	26.73	-29.67	-2.13	K1421	Sol m.	-0.19	-3.97	-3.01	K1421	Sol m.	-0.19	-3.97	-3.01	K1421
	Açık.			1.06		Açık.			5.63		Açık.			5.63	
	Sağ m.	26.73	-29.67	-2.13		Sağ m.	-0.19	-3.97	-3.01		Sağ m.	-0.19	-3.97	-3.01	
K1411	Sol m.	---	---	---	K1422	Sol m.	1.97	-2.12	-0.11	K1422	Sol m.	1.97	-2.12	-0.11	K1422
	Açık.			0.22		Açık.			1.83		Açık.			1.83	
	Sağ m.	---	---	-0.29		Sağ m.	12.32	-14.89	-1.86		Sağ m.	12.32	-14.89	-1.86	

Tablo 6.1 EK 14. Katta Kirişlerin Moment Süperpozisyonu

Kiriş No		G+Q+E		1.4G+1.6Q
		Msol	Msağ	Mp
		tm	tm	tm
K1423	Sol m.	1.45	-2.34	-0.65
	Açık.			3.52
	Sağ m.	1.94	-2.58	-0.46
BK1424	Sol m.	43.67	-44.19	-0.38
	Açık.			0.25
	Sağ m.	0.67	-0.39	0.20
K1425	Sol m.	0.72	-0.38	0.25
	Açık.			0.32
	Sağ m.	-0.73	-3.23	-2.87
K1426	Sol m.	-1.51	--2.79	-3.12
	Açık.			2.90
	Sağ m.	5.58	--10.42	-3.51
BK1427	Sol m.	12.41	-14.61	-1.60
	Açık.			0.77
	Sağ m.	-0.17	-0.73	-0.65
K1428	Sol m.	2.36	-2.28	0.05
	Açık.			0.62
	Sağ m.	2.36	-2.28	0.05
BK1430	Sol m.	25.61	-32.37	-4.90
	Açık.			4.35
	Sağ m.	24.12	-34.02	-7.18
BK1431	Sol m.	1.50	-1.42	0.06
	Açık.			0.65
	Sağ m.	29.05	-30.71	-1.20
K1429	Sol m.	---	---	---
	Açık.			0.19
	Sağ m.	---	---	-0.32

Tablo 6.2 1. Katta Kirişlerin Moment Süperpozisyonu

Kiriş No		G+Q+E			1.4G+1.6Q		Kir. No		G+Q+E			1.4G+1.6Q	
		Hsol	Hsağ	Hp					Hsol	Hsağ	Hp		
		tm	tm	tm					tm	tm	tm		
K101	Sol m.	1.23	-2.23	-0.73	K115	Sol m.	3.23	-6.51	-2.38				
	Açık.			3.92		Açık.			2.83				
	Sağ m.	-2.19	-3.83	-4.36		Sağ m.	---	---	---				
K102	Sol m.	-1.84	-3.98	-4.22	K117	Sol m.	1.79	-1.89	-0.08				
	Açık.			0.81		Açık.	---	---	2.55				
	Sağ m.	0.35	-1.55	-0.87		Sağ m.	8.81	-11.47	-1.93				
BK103	Sol m.	5.71	-5.85	-0.10	K118	Sol m.	5.23	-7.87	-1.92				
	Açık.			1.64		Açık.			1.25				
	Sağ m.	17.43	-21.6	-3.00		Sağ m.	5.00	-10.70	-4.14				
K105	Sol m.	1.39	-1.35	0.03	K119	Sol m.	4.26	-13.34	-6.58				
	Açık.			0.28		Açık.			15.27				
	Sağ m.	1.86	-1.82	0.03		Sağ m.	4.26	-13.34	-6.58				
K107	Sol m.	6.69	-11.1	-3.18	K121	Sol m.	6.85	-9.99	-2.27				
	Açık.			3.60		Açık.			5.63				
	Sağ m.	2.46	-7.16	-3.41		Sağ m.	6.85	-9.99	-2.27				
K108	Sol m.	7.48	-11.5	-2.88	K122	Sol m.	-0.13	-1.95	-0.11				
	Açık.			1.07		Açık.			1.83				
	Sağ m.	2.76	-1.48	0.92		Sağ m.	8.54	-11.10	-1.86				
K109	Sol m.	3.40	-2.94	0.33	K123	Sol m.	6.89	-7.45	-0.41				
	Açık.			0.55		Açık.			3.52				
	Sağ m.	1.70	-1.78	-0.06		Sağ m.	1.62	-2.26	-0.46				
BK110	Sol m.	8.46	-11.4	-2.13	K124	Sol m.	51.17	-51.69	-0.38				
	Açık.			1.06		Açık.			0.25				
	Sağ m.	8.46	-11.4	-2.13		Sağ m.	-1.06	1.34	0.20				
K114	Sol m.	2.99	-1.59	1.02	K125	Sol m.	0.36	-0.02	0.25				
	Açık.			1.02		Açık.			0.32				
	Sağ m.	8.80	-7.72	0.78		Sağ m.	7.80	-11.30	-2.54				

Tablo 6.2 EK 1. Katta Kirişlerin Moment Süperpozisyonu

Kiriş No		G+Q+E		1.4G+1.6Q
		Msol	Msağ	Mp
		tm	tm	tm
K126	Sol m.	3.78	-7.38	-2.61
	Açık.			2.90
	Sağ m.	10.47	-15.31	-3.51
K127	Sol m.	14.16	-17.36	-1.60
	Açık.			0.77
	Sağ m.	-0.30	-0.60	-0.65
K128	Sol m.	2.08	-2.00	0.05
	Açık.			0.62
	Sağ m.	2.08	-2.00	0.05
BK130	Sol m.	30.34	-37.10	-4.90
	Açık.			4.35
	Sağ m.	28.85	-38.75	-7.18
BK131	Sol m.	1.01	-0.93	0.06
	Açık.			0.65
	Sağ m.	34.34	-36.00	-1.20

Tablo 6.3 14. Katta Kirişlerin Kesme Kuvvet
Süperpozisyonu

Kiriş No		G+Q+E		1.4G+1.6Q	Kiriş No		G+Q+E		1.4G+1.6Q
		Tsol	Tsağ	TP			Tsol	Tsağ	TP
		t	t	t			t	t	t
K1401	Sol m.	4.54	0.16	3.41	K1412	Sol m.	---	---	0.32
	Sağ m.	-1.30	-5.68	-5.06		Sağ m.	---	---	-0.32
K1402	Sol m.	4.86	-0.14	3.42	K1413	Sol m.	---	---	-0.35
	Sağ m.	1.61	-3.39	-1.29		Sağ m.	---	---	-0.38
K1403	Sol m.	14.69	-12.59	1.52	K1414	Sol m.	9.43	-12.83	-2.46
	Sağ m.	11.33	-15.95	3.35		Sağ m.	9.38	-12.88	-2.54
K1405	Sol m.	9.53	-9.49	0.03	K1415	Sol m.	3.41	2.01	3.93
	Sağ m.	9.49	-9.53	0.03		Sağ m.	---	---	-2.55
K1407	Sol m.	10.44	-2.82	5.53	K1417	Sol m.	3.53	0.07	2.13
	Sağ m.	3.01	-10.25	-5.25		Sağ m.	-1.49	-4.29	-4.19
K1408	Sol m.	9.82	-6.16	2.65	K1418	Sol m.	2.79	1.17	2.87
	Sağ m.	9.36	-6.62	1.98		Sağ m.	-3.54	-3.96	-2.73
K1409	Sol m.	7.63	-8.13	-0.37	K1419	Sol m.	7.62	5.24	9.32
	Sağ m.	7.62	-8.14	-0.38		Sağ m.	5.24	-7.62	9.32
BK1410	Sol m.	15.52	-12.40	2.27	K1421	Sol m.	4.59	2.93	5.45
	Sağ m.	12.40	-15.52	2.27		Sağ m.	-2.93	-4.59	5.45
K1411	Sol m.	---	---	-0.27	K1422	Sol m.	7.08	-3.88	1.60
	Sağ m.	---	---	-0.31		Sağ m.	3.30	-7.66	-3.16

Tablo 6.3 EK 14. Katta Kirişlerin Kesme Kuvvet Süperpozisyonu

Kiriş No		G+Q+E		1.4G+1.6Q
		Ysol	Ysağ	Yp
		t	t	t
K1423	Sol m.	1.26	0.94	1.05
	Sağ m.	-0.88	-3.20	-2.96
K1424	Sol m.	40.04	-39.36	0.49
	Sağ m.	40.13	-39.27	0.62
K1425	Sol m.	0.39	-1.47	-0.79
	Sağ m.	-0.78	-2.64	-2.48
K1426	Sol m.	5.36	0.94	4.57
	Sağ m.	-1.81	-6.23	-5.83
K1427	Sol m.	7.19	-3.49	2.68
	Sağ m.	4.54	-6.14	-1.16
K1428	Sol m.	3.54	-3.26	0.20
	Sağ m.	3.26	-3.54	0.20
BK1430	Sol m.	22.86	-14.84	5.81
	Sağ m.	11.59	-26.11	-10.52
BK1431	Sol m.	18.23	-18.15	0.06
	Sağ m.	17.07	-19.31	-1.63
K1429	Sol m.	---	---	0.41
	Sağ m.	---	---	0.13

Tablo 6.4 1. Katta Kirişlerin Kesme Kuvvet
Süperpozisyonu

Kiriş No		G+Q+E		1.4G+1.6Q	Kiriş No		G+Q+E		1.4G+1.6Q
		Tsol	Tsağ	Yp			Tsol	Tsağ	Yp
		t	t	t			t	t	t
K101	Sol m.	2.95	1.75	3.41	K115	Sol m.	3.92	0.62	3.29
	Sağ m.	-2.89	-4.09	-5.06		Sağ m.	---	---	-2.55
K102	Sol m.	3.04	1.68	3.42	K117	Sol m.	6.47	-3.53	2.13
	Sağ m.	0.21	-1.57	-1.29		Sağ m.	6.54	-3.46	2.23
K103	Sol m.	9.00	-7.06	1.40	K118	Sol m.	6.27	-2.31	2.87
	Sağ m.	5.72	-10.34	3.35		Sağ m.	1.84	-6.74	-3.56
K105	Sol m.	2.60	-2.56	0.03	K119	Sol m.	10.58	1.08	8.45
	Sağ m.	2.56	-2.60	0.03		Sağ m.	1.08	-10.58	8.45
K107	Sol m.	7.10	0.02	5.16	K121	Sol m.	7.37	-0.41	5.04
	Sağ m.	0.24	-6.84	-4.79		Sağ m.	0.41	-7.37	5.04
K108	Sol m.	9.53	-6.25	2.38	K122	Sol m.	5.70	-2.50	1.60
	Sağ m.	9.62	-6.74	2.09		Sağ m.	1.92	-6.28	-3.16
K109	Sol m.	3.82	-4.42	-0.44	K123	Sol m.	4.36	-0.76	2.61
	Sağ m.	3.86	-4.38	-0.38		Sağ m.	0.52	-4.60	-2.96
BK110	Sol m.	6.48	-3.36	2.27	K124	Sol m.	46.28	-45.60	0.49
	Sağ m.	3.36	-6.48	2.27		Sağ m.	46.37	-45.51	0.62
K114	Sol m.	7.54	-10.94	-2.46	K125	Sol m.	4.70	-5.78	-0.79
	Sağ m.	7.49	-10.99	2.54		Sağ m.	3.53	-6.95	-2.48

Tablo 6.4 EK 1. Katta Kirişlerin Kesme Kuvvet Süperpozisyonu

Kiriş No		G+Q+E		1.4G+1.6Q
		Ysol	Ysağ	Yp
		t	t	t
K126	Sol m.	7.98	-1.68	4.57
	Sağ m.	0.81	-8.85	-5.83
K127	Sol m.	8.01	-4.31	2.68
	Sağ m.	5.36	-6.96	-1.16
K128	Sol m.	3.13	-2.85	0.20
	Sağ m.	2.85	-3.13	0.20
BK130	Sol m.	25.93	-17.91	5.81
	Sağ m.	14.66	-29.18	-10.52
BK131	Sol m.	21.01	-20.93	0.06
	Sağ m.	19.85	-22.09	-1.63

6.3 KİRİSLERİN BETONARME HESABI

DONATI ALANLARININ BULUNMASI VE DONATI SEÇİMİ:

Malzeme BS20 , BÇ IIIa

$$f_{cd}=130 \text{ kgf/cm}^2 , f_{td}=3650 \text{ kgf/cm}^2$$

MİNİMUM DONATI:

$$\rho_{\min}=12 / 3650 =0.003288 , A_{s\min}=\rho_{\min} * b_w * d$$

$$A_{s\min}=3.75 \text{ cm}^2$$

Sağlanan donatının hesaplanan gerekli donatı alanından en az %30 fazla olması halinde $\rho_{\min}$ şartına

uyulmayabilir, ancak BÇIII için $\rho \geq 0.0015$ koşuluna

mutlaka uyulmalıdır. $d=57 \text{ cm}$, $d'=3 \text{ cm}$

$$\rho \geq 0.0015 \quad \text{için } A_s > 0.0015 * 20 * 57 = 1.71 \text{ cm}^2$$

14. Kat K1401 Kırısı

1) Açıklıkta: $M=3.92 \text{ tm}$, $h/d=12/57=0.21$,

$$b / b_w = 46.25 / 20 = 2.31$$

$$m = M / (b d^2 f_{cd}) = 3.92 / (0.4625 * 0.57^2 * 1300) = 3.92 / 195.346 = 0.02$$

$$1000 \omega = 21 , \omega = 0.021$$

$$A_s = \omega * \frac{b * d}{f_y d / f_{cd}} = 0.021 * \frac{46.25 * 57}{3650 / 130}$$

$$A_s = 1.97 \text{ cm}^2 < 3.75 \text{ cm}^2$$

$$A_{s'} = 1.30 * 1.97 = 2.56 > 1.71 \text{ cm}^2 \quad A_{s'} = 2.56 \text{ cm}^2$$

2) Sol Mesnette

$$a) M_t = 5.81 \text{ tm} \quad m = 0.03 , \quad 1000 \omega = 31 \quad A_s = 2.91 < 3.75 \text{ cm}^2$$

$$A_{s'} = 2.91 * 1.3 = 3.78 \text{ cm}^2 > 3.75 \quad A_{s'} = 3.75 \text{ cm}^2$$

$$b) M_t = -6.81 \text{ tm} , K = b * d^2 / M = 20 * 57^2 / 681 = 95.42 , K_{s'} = 0.306$$

$$A_{s'} = 0.306 * 681 / 57 = 3.66 < 3.75 \text{ cm}^2$$

$$A_{s'} = 3.66 * 1.30 = 4.76 > 3.75 , A_{s'} = 3.75 \text{ cm}^2$$

3)Sağ Mesnette

$M = -6.00 \text{ tm}$, $K = 20 \cdot 57^2 / 600 = 108.3$, $K_1 = 0.304$, $A_1 = 3.2 < 3.75 \text{ cm}^2$

$A_1 = 1.30 \cdot 3.2 = 4.16 > 3.75 \text{ cm}^2$, $A_1 = 3.75 \text{ cm}^2$

Diğer kirişlerin hesabı benzer şekilde yapılarak tabloda gösterilmiştir.

Bağlantı Kirişi Betonarme Hesabı

Bağlantı kirişlerin mesnette çekme ve basınç donatısı birbirine eşit alınarak, taşıyabileceği max moment bulunmuş ve geriye kalan moment perdeye aktarılmıştır.

BÇIIIa için limit $K_1 = 0.354$ $K = 31$, $K = bd^2 / M = 31$ ise

$20 \cdot 57^2 / M = 31$, $M = 2096 \text{ tcm}$

$A_{s1} = K_1 \cdot M / d = 0.354 \cdot 2096 / 57 = 13.02 \text{ cm}^2$ $A_{s1} = A_{s2}$

20/60 lık bir kirişin taşıyabileceği max plastik moment 20.96 tm dir.

Aynı şekilde hesap yapılarak 20/50 lık bir kirişin taşıyabileceği max plastik moment $M_p = 14.25 \text{ tm}$,

$A_{s1} = A_{s2} = 10.73 \text{ cm}^2$ olarak bulunmuştur.

Kiris Donatı Alanları ve Donatı Secimi

Montaj donatı: 2̸12

Tablo 6.5 14. katta kirişlerin donatı alanları

Kiriş		Md	b	As	Seçilen donatı		Vd	etr.
No		tm	cm	cm2	Mevcut	Bk(cm2)	t	mm/cm
K1401	Sol m.	5.81	46.25	3.75	2̸12	1̸14(1.54)	5.68	̸8/20
	Sol m.	-6.81	20	3.75	3̸12	1̸12		
	Açıklık	3.92	46.25	2.56	3̸12(1p+2d)			
	Sağ m.	-6.00	20	3.75	3̸12	1̸12		
K1402	Sol m.	1.03	38.66	1.71	2̸12	1̸12	4.86	̸8/20
	Sol m.	-6.85	20	3.75	3̸12			
	Açıklık	0.81	38.66	1.71	2̸12			
	Sağ m.	2.90	38.66	1.90	2̸12	1̸12		
	Sağ m.	-4.10	20	2.81	2̸12			
K1403	Sol m.	4.45	59.18	2.90	2̸12	1̸12	15.95	̸10/20
	Sol m.	-3.65	20	2.50	3̸12			
	Açıklık	1.64	59.18	1.71	3̸12(1p+2d)			
	Sağ m.	36.74	59.18	13.02	2̸12	7̸14(10.78)		
	Sağ m.	-40.88	20	13.02	3̸12	5̸16(10.05)		
K1405	Sol m.	5.05	36.5	3.28	2̸12	1̸12	9.53	̸8/20
	Sol m.	-5.01	20	3.45	"	1̸14		
	Açıklık	0.28	36.5	1.71	"			
	Sağ m.	6.81	36.5	3.75	"	1̸14		
	Sağ m.	-6.77	20	3.75	"	1̸14		
K1407	Sol m.	22.53	71.18	13.02	2̸12	7̸14(10.78)	10.44	̸8/20
	Sol m.	-27.28	20	13.02	3̸12	5̸16(10.05)		
	Açıklık	3.60	71.18	2.29	3̸12(1p+2d)			
	Sağ m.	-4.29	20	2.95	3̸12			
K1408	Sol m.	1.61	40.4	1.71	2̸12	1̸12	9.82	̸8/20
	Sol m.	-5.95	20	3.75	3̸12			
	Açıklık	1.07	40.4	1.71	2̸12			
	Sağ m.	9.47	40.4	4.76	"	2̸14(3.08)		
	Sağ m.	-8.13	20	4.39	"	2̸12(2.26)		
K1409	Sol m.	3.07	36.5	2.01	2̸12+2̸14	1̸14(1.54)	8.14	̸8/20
	Sol m.	-2.43	20	1.65	4̸12			
	Açıklık	0.55	36.5	1.71	2̸12			
	Sağ m.	6.85	36.5	3.75	"			
	Sağ m.	-6.93	20	3.75	"			
BK1410	Sol m.	26.73	44.24	10.73	2̸12	6̸14	15.52	̸10/15
	Sol m.	-29.67	20	10.73	3̸12	5̸14		
	Açıklık	1.06	44.24	1.71	"			
	Sağ m.	26.73	44.24	10.73	2̸12	6̸14		
	Sağ m.	-29.67	20	10.73	3̸12	5̸14		

Tablo 6.6 14. katta kirişlerin donatı alanları

Kiriş		Nd	b	As	Seçilen donatı		Vd	etr.
No		cm	cm	cm ²	Her cet	Rk(cm ²)	t	mm/cm
K1414	Sol m.	10.91	36.5	5.55	2 $\bar{\phi}$ 12	3 $\bar{\phi}$ 12	12.88	ϕ 8/15
	Sol m.	-9.69	20	5.30	"	2 $\bar{\phi}$ 14		
	Açıklık	1.02	36.5	1.71	"			
	Sağ m.	4.62	36.5	2.30	"			
	Sağ m.	-1.66	20	1.71	"			
K1415	Sol m.	1.22	57.32	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 12	3.93	ϕ 8/20
	Sol m.	-4.02	20	2.75	"			
	Açıklık	2.83	57.32	1.79	"			
K1417	Sol m.	2.31	52.16	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		4.29	ϕ 8/20
	Sol m.	-2.41	20	"	"			
	Açıklık	2.55	52.16	"	"			
	Sağ m.	-2.96	20	2.01	3 $\bar{\phi}$ 12			
K1418	Sol m.	-2.54	20	1.72	3 $\bar{\phi}$ 12		3.96	ϕ 8/20
	Açıklık	1.25	42.56	1.71	"			
	Sağ m.	-5.36	20	1.75	"			
K1419	Sol m.	-7.90	20	4.25	2 $\bar{\phi}$ 14+2 $\bar{\phi}$ 12		9.32	ϕ 8/20
	Açıklık	15.27	68.84	7.65	5 $\bar{\phi}$ 14			
	Sağ m.	-7.90	20	4.25	2 $\bar{\phi}$ 14+2 $\bar{\phi}$ 12			
K1421	Sol m.	-3.97	20	2.72	1 $\bar{\phi}$ 14+2 $\bar{\phi}$ 12		5.45	ϕ 8/20
	Açıklık	5.63	68.84	3.75	3 $\bar{\phi}$ 14			
	Sağ m.	-3.97	20	2.72	1 $\bar{\phi}$ 14+2 $\bar{\phi}$ 12			
K1422	Sol m.	1.97	57.2	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12	2 $\bar{\phi}$ 16 3 $\bar{\phi}$ 18	7.66	ϕ 8/20
	Sol m.	-2.12	20	1.71	"			
	Açıklık	1.83	57.2	1.71	"			
	Sağ m.	12.32	57.2	6.17	"			
	Sağ m.	-14.89	20	8.62	"			
K1423	Sol m.	1.45	65.12	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		3.26	ϕ 8/20
	Sol m.	-2.34	20	1.71	3 $\bar{\phi}$ 12			
	Açıklık	3.52	65.12	2.25	"			
	Sağ m.	1.94	65.12	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	-2.58	20	1.75	3 $\bar{\phi}$ 12			

Tablo 6.7 14. katta kirişlerin donatı alanları

Kiriş		Nd	b	As	Seçilen donatı		Vd	etr.
No		cm	cm	cm ²	Neveçut	Rk(cm ²)	t	mm/cm
K1424	Sol m.	43.67	33.92	13.02	2 $\bar{\phi}$ 12	7 $\bar{\phi}$ 14(10.78) 7 $\bar{\phi}$ 14	40.13	ϕ 12/10
	Sol m.	-44.19	20	13.02	"			
	Açıklık	0.25	33.92	1.71	"			
	Sağ m.	0.67	33.92	1.71	"			
	Sağ m.	-0.39	20	1.71	"			
K1425	Sol m.	0.72	32.54	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		2.64	ϕ 8/20
	Sol m.	-0.38	"	"	"			
	Açıklık	0.32	"	"	"			
	Sağ m.	-3.23	"	2.10	3 $\bar{\phi}$ 12			
K1426	Sol m.	-3.12	20	2.13	3 $\bar{\phi}$ 12		6.23	ϕ 8/20
	Açıklık	2.90	67.88	1.81	"			
	Sağ m.	5.58	"	3.75	2 $\bar{\phi}$ 12+2 $\bar{\phi}$ 16			
	Sağ m.	-10.42	20	5.74	3 $\bar{\phi}$ 12+3 $\bar{\phi}$ 14			
K1427	Sol m.	12.41	35.9	6.34	2 $\bar{\phi}$ 12	2 $\bar{\phi}$ 16 3 $\bar{\phi}$ 14	7.19	ϕ 8/20
	Sol m.	-14.61	"	7.51	3 $\bar{\phi}$ 12			
	Açıklık	0.77	"	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	-0.73	"	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
K1428	Sol m.	2.36	29	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		3.54	ϕ 8/20
	Sol m.	-2.28	20	"	"			
	Açıklık	0.62	29	"	"			
	Sağ m.	2.36	29	"	"			
	Sağ m.	-2.28	20	"	"			
K1429	Açıklık	0.19		1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		0.41	ϕ 8/20
	Sağ m.	-0.32		1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
K1430	Sol m.	25.61	56.96	13.02	2 $\bar{\phi}$ 12	7 $\bar{\phi}$ 14(10.78) 5 $\bar{\phi}$ 16(10.05) 7 $\bar{\phi}$ 14 5 $\bar{\phi}$ 16	26.11	ϕ 12/10
	Sol m.	-32.37	20	"	3 $\bar{\phi}$ 12			
	Açıklık	4.35	56.96	2.83	3 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	24.12	56.96	13.02	2 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	-34.02	20	"	3 $\bar{\phi}$ 12			
K1431	Sol m.	1.50	41.48	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12	7 $\bar{\phi}$ 14 7 $\bar{\phi}$ 14	19.31	ϕ 10/10
	Sol m.	-1.42	20	1.71	"			
	Açıklık	0.65	41.48	1.71	"			
	Sağ m.	29.05	41.48	13.02	"			
	Sağ m.	-30.71	20	13.02	"			

Tablo 6.8 1. katta kirişlerin donatı alanları

Kiriş		Nd	b	As	Seçilen donatı		Vd	etr.
No		mm	cm	cm ²	Nevecut	Rk(cm ²)	t	mm/cm
K101	Sol m.	1.23	46.25	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		5.06	ϕ 8/20
	Sol m.	-2.23	20	1.71	3 $\bar{\phi}$ 12			
	Açıklık	3.92	46.25	2.56	3 $\bar{\phi}$ 12(1p+2d)			
	Sağ m.	-4.36	20	2.99	3 $\bar{\phi}$ 12			
K102	Sol m.	-4.22	20	2.23	3 $\bar{\phi}$ 12		5.06	ϕ 8/20
	Açıklık	0.81	38.66	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	0.35	38.66	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	-1.55	20	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
BK103	Sol m.	5.71	59.18	3.73	2 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 14	10.34	ϕ 8/20
	Sol m.	-5.85	20	3.75	3 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 12		
	Açıklık	1.64	59.18	1.71	3 $\bar{\phi}$ 12(1p+2d)			
	Sağ m.	17.43	59.18	8.89	2 $\bar{\phi}$ 12	6 $\bar{\phi}$ 12(6.78)		
	Sağ m.	-21.57	20	13.02	3 $\bar{\phi}$ 12	5 $\bar{\phi}$ 16(10.05)		
K105	Sol m.	1.39	36.5	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		2.60	ϕ 8/20
	Sol m.	-1.35	20	"	"			
	Açıklık	0.28	36.5	"	"			
	Sağ m.	1.86	36.5	"	"			
	Sağ m.	-1.82	20	"	"			
K107	Sol m.	6.69	71.18	3.75	2 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 14	7.10	ϕ 8/20
	Sol m.	-11.07	20	6.14	3 $\bar{\phi}$ 12	3 $\bar{\phi}$ 12		
	Açıklık	3.60	71.18	2.29	3 $\bar{\phi}$ 12(1p+2d)			
	Sağ m.	2.46	71.18	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12+1 ϕ 14			
	Sağ m.	-7.16	20	3.86	6 $\bar{\phi}$ 12			
K108	Sol m.	7.48	40.4	3.76	2 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 14	9.62	ϕ 8/20
	Sol m.	-11.46	20	6.37	3 $\bar{\phi}$ 12	3 $\bar{\phi}$ 12		
	Açıklık	1.07	40.4	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	2.76	40.4	1.79	"			
	Sağ m.	-1.48	20	1.71	"			
K109	Sol m.	3.40	36.5	2.23	2 $\bar{\phi}$ 12		4.42	ϕ 8/20
	Sol m.	-2.94	20	2.00	"			
	Açıklık	0.55	36.5	1.71	"			
	Sağ m.	1.70	36.5	1.71	"			
	Sağ m.	-1.78	20	1.71	"			
BK110	Sol m.	8.46	44.24	5.20	2 $\bar{\phi}$ 12	2 $\bar{\phi}$ 14	6.48	ϕ 8/20
	Sol m.	-11.40	20	8.13	3 $\bar{\phi}$ 12	2 $\bar{\phi}$ 18		
	Açıklık	1.06	44.24	1.71	"			
	Sağ m.	8.46	44.24	5.20	2 $\bar{\phi}$ 12	2 $\bar{\phi}$ 14		
	Sağ m.	-11.40	20	8.13	3 $\bar{\phi}$ 12	2 $\bar{\phi}$ 18		

Tablo 6.9 1. katta kirişlerin donatı alanları

Kiriş		Hd	b	As	Seçilen donatı		Vd	etr.
No		tm	cm	cm ²	Nercent	Rk(cm ²)	t	mm/cm
K114	Sol m.	2.99	36.5	2.02	2 $\bar{\phi}$ 12		10.99	ϕ 8/20
	Sol m.	-1.59	20	1.71	"			
	Açıklık	1.02	36.5	1.71	"			
	Sağ m.	8.80	36.5	4.43	"	2 $\bar{\phi}$ 12		
	Sağ m.	-7.72	20	4.17	"	2 $\bar{\phi}$ 12		
K115	Sol m.	3.23	57.32	2.07	2 $\bar{\phi}$ 12		3.92	ϕ 8/20
	Sol m.	-6.51	20	3.75	"	1 $\bar{\phi}$ 14		
	Açıklık	2.83	57.32	1.79	"			
K117	Sol m.	1.79	52.16	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		6.54	ϕ 8/20
	Sol m.	-1.89	20	"	"			
	Açıklık	2.55	52.16	"	"			
	Sağ m.	8.81	52.16	4.45	"	2 $\bar{\phi}$ 12		
	Sağ m.	-11.47	20	6.38	3 $\bar{\phi}$ 12	2 $\bar{\phi}$ 14		
K118	Sol m.	5.23	42.56	3.48	2 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 14	6.74	ϕ 8/20
	Sol m.	-7.87	20	4.25	3 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 12		
	Açıklık	1.25	42.56	1.71	"			
	Sağ m.	5.00	42.56	3.23	2 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 12		
	Sağ m.	-10.70	20	5.91	3 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 18		
K119	Sol m.	4.26	68.84	2.75	3 $\bar{\phi}$ 14		10.58	ϕ 8/20
	Sol m.	-13.34	20	7.56	2 $\bar{\phi}$ 14+2 $\bar{\phi}$ 12	2 $\bar{\phi}$ 12		
	Açıklık	15.27	68.84	7.65	5 $\bar{\phi}$ 14			
	Sağ m.	4.26	68.84	2.75	3 $\bar{\phi}$ 14			
	Sağ m.	-13.34	20	7.56	2 $\bar{\phi}$ 14+2 $\bar{\phi}$ 12	2 $\bar{\phi}$ 12		
K121	Sol m.	6.85	68.84	3.75	2 $\bar{\phi}$ 14	1 $\bar{\phi}$ 12	7.37	ϕ 8/20
	Sol m.	-9.99	20	5.49	1 $\bar{\phi}$ 14+2 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 16		
	Açıklık	5.63	68.84	3.75	3 $\bar{\phi}$ 14			
	Sağ m.	6.85	68.84	"	2 $\bar{\phi}$ 14	1 $\bar{\phi}$ 12		
	Sağ m.	-9.99	20	5.49	1 $\bar{\phi}$ 14+2 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 16		
K122	Sol m.	-1.95	20	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		6.28	ϕ 8/20
	Açıklık	1.83	57.2	1.71	"			
	Sağ m.	8.54	57.2	4.28	"	1 $\bar{\phi}$ 16		
	Sağ m.	-11.10	20	6.15	"	2 $\bar{\phi}$ 16		
K123	Sol m.	6.89	65.12	3.44	2 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 14	4.60	ϕ 8/20
	Sol m.	-7.45	20	4.01	3 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 12		
	Açıklık	3.52	65.12	2.25	"			
	Sağ m.	1.62	65.12	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	-2.26	20	1.71	3 $\bar{\phi}$ 12			

Tablo 6.10 1. katta kirişlerin donatı alanları

Kiriş		Nd	b	As	Seçilen donatı		Vd	etr.
No		cm	cm	cm ²	Nevcut	Rk(cm ²)	t	mm/cm
K124	Sol m.	51.17	33.92	13.02	3 $\bar{\phi}$ 12	5 $\bar{\phi}$ 16(10.05)	46.37	$\bar{\phi}$ 12/10
	Sol m.	-51.69	20	13.02	2 $\bar{\phi}$ 12	7 $\bar{\phi}$ 14(10.78)		
	Açıklık	0.25	33.92	1.71	3 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	-1.06	20	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	1.34	33.92	1.71	3 $\bar{\phi}$ 12			
K125	Sol m.	0.36	32.54	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		6.95	$\bar{\phi}$ 8/20
	Sol m.	-0.02	20	"	"			
	Açıklık	0.32	32.54	"	"			
	Sağ m.	7.80	32.54	3.93	"	1 $\bar{\phi}$ 16		
	Sağ m.	-11.30	20	5.78	3 $\bar{\phi}$ 12	1 $\bar{\phi}$ 18		
K126	Sol m.	3.78	67.88	2.42	2 $\bar{\phi}$ 12+1 $\bar{\phi}$ 16		8.85	$\bar{\phi}$ 8/20
	Sol m.	-7.38	20	3.97	3 $\bar{\phi}$ 12+1 $\bar{\phi}$ 18			
	Açıklık	2.90	67.88	1.81	3 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	10.47	67.88	5.26	2 $\bar{\phi}$ 12+2 $\bar{\phi}$ 18			
	Sağ m.	-15.31	20	8.86	3 $\bar{\phi}$ 12+3 $\bar{\phi}$ 16			
K127	Sol m.	14.16	35.9	7.27	2 $\bar{\phi}$ 12	2 $\bar{\phi}$ 18	8.01	$\bar{\phi}$ 8/20
	Sol m.	-17.36	20	9.07	3 $\bar{\phi}$ 12	3 $\bar{\phi}$ 16		
	Açıklık	0.77	35.9	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	-0.65	20	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12			
K128	Sol m.	2.08	29	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		3.13	$\bar{\phi}$ 8/20
	Sol m.	-2.00	20	"	"			
	Açıklık	0.62	29	"	"			
	Sağ m.	2.08	29	"	"			
	Sağ m.	-2.00	20	"	"			
K130	Sol m.	30.34	56.96	13.02	2 $\bar{\phi}$ 12	7 $\bar{\phi}$ 14(10.78)	29.18	$\bar{\phi}$ 12/10
	Sol m.	-37.10	20	"	3 $\bar{\phi}$ 12	5 $\bar{\phi}$ 16(10.05)		
	Açıklık	4.35	56.96	2.83	3 $\bar{\phi}$ 12			
	Sağ m.	28.85	56.96	13.02	2 $\bar{\phi}$ 12	7 $\bar{\phi}$ 14		
	Sağ m.	-38.75	20	"	3 $\bar{\phi}$ 12	5 $\bar{\phi}$ 16		
K131	Sol m.	1.01	41.48	1.71	2 $\bar{\phi}$ 12		22.09	$\bar{\phi}$ 10/10
	Sol m.	-0.93	20	1.71	"			
	Açıklık	0.65	41.48	1.71	"			
	Sağ m.	34.34	41.48	13.02	"	7 $\bar{\phi}$ 14		
	Sağ m.	-36.00	20	13.02	"	7 $\bar{\phi}$ 14		

Kayma Hesabı

$$V_d < 0.25 \cdot f_{cd} \cdot b_v \cdot d = 0.25 \cdot 0.13 \cdot 20 \cdot 57 = 37.05 \text{ t olmalı}$$

Bu şartı sağlamayan aşağıdaki kirişlerin boyutları değiştirilerek kesitleri büyütülmüştür.

BK31	kirişi	(5-10)	katları	arasında	$b_v = 25 \text{ cm}$
BK30	"	(11-13)	"	"	$b_v = 25 \text{ cm}$
BK30	"	(5-10)	"	"	$b_v = 30 \text{ cm}$
BK24	"	(14-16)	"	"	$b_v = 25 \text{ cm}$
BK24	"	(11-13)	"	"	$b_v = 40 \text{ cm}$
BK24	"	(8-10)	"	"	$b_v = 45 \text{ cm}$
BK24	"	(5-7)	"	"	$b_v = 50 \text{ cm}$
BK24	"	(1-4)	"	"	$b_v = 30 \text{ cm}$

$$\text{Betonun eğik çatlama mukavemeti: } V_{cr} = 0.65 \cdot f_{ctd} \cdot b_v \cdot d$$

$$V_{cr} = 0.65 \cdot 0.010 \cdot 20 \cdot 57 = 7.41 \text{ t}$$

$$1) V_d = V_c + V_v, \quad V_c = 0.80 \cdot V_{cr} = 5.93 \text{ t}$$

$V_d > V_{cr}$ ise kayma hesabı gereklidir.

$$V_v = A_{sv} \cdot f_{yd} \cdot d / s$$

2) $V_d < V_{cr}$ ise minimum etriye konulmuştur.

$$\text{Min } \rho_w = A_{sv} / (b_v \cdot s) = 0.30 \cdot f_{ctd} / f_{yd} = 0.30 \cdot 10 / 1910 = 0.00157$$

$$A_{sv} = n \cdot A_o, \text{ Min etr. } \phi 8 \text{ ve etriye aralığı}$$

$$s < 2 \cdot 0.5 / (20 \cdot 0.00157) = 31.8 \text{ cm}, \quad s < d/2 = 28.5 \text{ ve } s < 20 \text{ şartına uyulmalıdır.}$$

Kirişlerin mesnetlerinin her iki tarafında mesnet yüzünden $2d$ aralığında $s < d/4 = 14.25$ olmalı, $s = 10$ alınır.

K1407 kirişi

$$V_d = 10.44 > 7.41 \text{ t}, \quad V_c = 5.93 \text{ t}, \quad V_v = V_d - V_c = 4.51 \text{ t}$$

$$\text{Seçilen çap } \phi 8, \quad A_{sv} = 2 \cdot 0.5 = 1 \text{ cm}^2$$

$$4.51 = 1 \cdot 1.91 \cdot 57 / 5 \rightarrow s = 24.14 \text{ cm}, \quad s < 20 \text{ şartından } b_v = 20 \text{ cm}, \text{ etr. } \phi 8 / 20 \text{ alınır.}$$

BÖLÜM 7 KOLON VE PERDE HESAPLARI

7.1 Kolon ve Perdelerde Normal Kuvvet Superpozisyonu

Tablo 7.1 Kolon ve Perdelerde Normal Kuvvet Sup.

Kolon No	NG (t)	NQ (t)	X-X DOĞ.		Nd (t)	Y-Y DOĞ.	
			NG+NQ+NE (t)	NG+NQ-NE (t)		NG+NQ+NE (t)	NG+NQ-NE (t)
P1401	23.07	5.2	67.82	-11.28	40.62	27.01	29.53
S1101	48.63	12.1	144.87	-23.41	87.44	56.38	65.08
S801	75.02	19.00	229.18	-41.14	135.43	85.61	102.43
S501	102.23	25.9	322.92	-66.66	184.56	114.32	141.94
S101	139.67	35.10	422.94	-73.40	251.70	156.03	193.51
S1402	39.87	7.96	65.20	30.46	68.55	48.61	47.05
S1102	85.19	18.47	144.83	62.49	148.82	105.56	101.76
S802	132	28.98	231.78	90.18	231.17	165.41	156.55
S502	179.47	39.49	320.4	117.52	314.44	225.75	212.17
S102	245.07	53.51	428.07	169.09	428.71	308.75	288.41
S1403	28.26	5.42	26.41	40.95	48.24	35.52	31.84
S1103	58.63	12.24	84.75	56.99	101.67	77.27	64.47
S803	89.87	19.06	140.50	77.36	156.31	130.7	87.16
S503	121.97	25.88	199.88	95.82	212.17	196.27	60.51
S103	168.18	34.98	288.18	118.14	291.42	281.26	154.74
S1404	13.72	2.58	25.53	7.07	23.34	18.87	13.73
S1104	27.95	5.85	45.13	22.47	48.49	41.27	26.33
S804	42.39	9.12	55.21	47.81	73.94	67.22	35.80
S504	57.24	12.39	59.27	80.00	99.96	98.80	40.46
S104	78.83	16.82	55.91	135.39	137.27	140.79	50.51

Tablo 7.2 Kolon ve Perdelerde Normal Kuvvet S $\ddot{u}$ p.

Kolon No	NG (t)	NQ (t)	I-I DOĞ.		Nd (t)	Y-Y DOĞ.	
			NG+NQ+NE (t)	NG+NQ-NE (t)		NG+NQ+NE (t)	NG+NQ-NE (t)
S1408	15.51	2.46	25.67	10.27	25.65	4.61	31.33
S1108	31.80	5.62	50.60	24.24	53.51	0.95	73.89
S808	48.09	8.78	92.72	21.02	81.37	-5.7	119.44
S508	64.38	11.94	140.19	12.45	109.24	-23.12	175.76
S108	86.35	16.27	177.36	27.88	146.92	-30.88	236.12
S1409	24.32	3.27	1.97	53.21	39.28	31.19	23.99
S1109	51.94	7.37	-3.73	122.35	84.51	68.10	50.52
S809	80.19	11.47	-31.35	214.67	130.62	106.51	76.81
S509	109.17	15.57	-64.66	314.14	177.75	141.57	107.91
S109	149.31	21.03	-78.51	419.19	242.68	185.59	155.09
P1401	42.13	11.83	53.96	53.96	77.91	50.91	57.01
P1101	90.59	28.56	119.15	119.15	172.52	109.05	129.25
P801	139.05	45.29	184.34	184.34	267.57	155.29	213.39
P501	187.51	62.02	249.53	249.53	361.75	194.17	304.89
P101	252.12	84.33	336.45	336.45	487.90	246.98	425.92
P1402	28.91	3.13	37.46	26.62	45.48	32.04	32.04
P1102	58.43	6.94	77.80	52.94	92.91	65.37	65.37
P802	87.95	10.75	118.45	78.95	140.33	98.70	98.70
P502	117.47	14.56	158.48	105.58	187.75	132.03	132.03
P102	156.83	19.64	208.00	144.94	250.99	176.47	176.47
P1403	41.82	7.26	32.89	65.27	70.16	46.51	51.65
P1103	82.62	16.42	68.62	129.46	141.94	91.57	106.51
P803	123.43	25.57	99.28	198.72	213.71	133.29	164.71
P503	164.23	34.73	118.60	279.32	285.49	169.79	228.13
P103	218.64	46.94	153.83	377.33	381.20	220.44	310.72

Tablo 7.3 Kolon ve Perdelerde Normal Kuvvet Süp.

Kolon No	NG (t)	NQ (t)	X-X Döğ.		Nd (t)	Y-Y Döğ.	
			NG+NQ+NE (t)	NG+NQ-NE (t)		NG+NQ+NE (t)	NG+NQ-NE (t)
P1404	40.02	4.91	22.30	67.56	63.88	-57.89	147.75
P1104	81.17	10.85	40.01	144.03	131.00	-179.48	363.52
P804	122.31	16.79	56.43	221.77	199.00	-363.47	641.67
P504	163.45	22.73	75.46	296.90	265.20	-576.84	949.20
P104	218.31	30.65	116.97	380.95	354.67	-779.02	1276.94
P1405	46.62	5.75	52.37	52.37	74.47	5.37	99.37
P1105	94.82	12.87	107.69	107.69	153.34	-16.59	231.97
P805	143.01	19.99	163.00	163.00	232.20	-67.16	393.16
P505	191.21	27.11	218.32	218.32	311.07	-131.19	567.89
P105	255.47	36.60	292.07	292.07	416.22	-171.15	755.29
P1406	57.70	8.29	65.99	65.99	94.04	243.87	-111.89
P1106	117.56	19.16	136.72	136.72	195.24	606.28	-332.84
P806	177.82	30.03	207.85	207.85	297.00	1077.07	-661.37
P506	237.88	40.91	278.79	278.79	398.49	1598.45	-1040.87
P106	317.96	55.40	373.36	373.36	533.78	2151.34	-1404.62
P1407	36.39	5.59	41.98	41.98	59.89	73.98	9.98
P1107	76.98	13.44	90.42	90.42	129.28	170.84	10.00
P807	117.57	21.29	138.86	138.86	198.66	285.76	-8.04
P507	158.16	29.14	187.30	187.30	268.05	409.11	-34.51
P107	212.28	39.60	251.88	251.88	360.55	543.98	-40.22
P1408	33.53	5.57	60.79	17.41	55.85	54.73	23.47
P1108	70.10	12.98	124.25	41.91	118.91	126.23	39.93
P808	106.67	20.40	187.33	66.81	181.98	207.09	47.05
P508	143.24	27.81	246.19	95.91	245.03	288.85	53.25
P108	192.00	35.22	303.48	150.96	325.15	376.64	79.80

Tablo 7.4 Kolon ve Perdelerde Normal Kuvvet Süp.

Kolon No	NG (t)	NQ (t)	I-I Boğ.		Nd (t)	Y-Y Boğ.	
			NG+NQ+NE (t)	NG+NQ-NE (t)		NG+NQ+NE (t)	NG+NQ-NE (t)
P1409	83.64	4.79	88.37	88.37	124.66	39.41	137.33
P1109	166.33	10.70	177.03	177.03	249.98	47.98	306.08
P809	249.01	16.68	265.69	265.69	375.30	26.94	504.44
P509	331.70	22.66	354.36	354.36	500.64	-8.05	716.77
P109	442.28	30.66	472.94	472.94	668.25	-15.39	961.27
P1410	55.34	6.20	61.54	61.54	87.40	-139.98	263.06
P1110	113.03	14.06	127.09	127.09	180.74	-402.99	657.17
P810	170.72	21.92	192.64	192.64	274.08	-783.92	1169.20
P510	228.41	29.78	258.19	258.19	367.42	-1204.33	1720.71
P110	305.33	40.26	345.59	345.59	491.88	-1588.33	2279.51
P1411	55.44	6.30	61.74	61.74	87.70	110.7	12.78
P1111	114.59	14.05	128.64	128.64	182.91	257.69	-0.41
P811	173.73	21.80	195.53	195.53	278.10	434.28	-43.22
P511	232.88	29.56	262.44	262.44	373.33	624.85	-99.97
P111	311.74	39.89	351.63	351.63	500.26	839.96	-136.70

Tablo 7.5 Kolonlarda Moment Süperpozisyonu

Kolon No	I-I Doğ.				
	MG+MQ	MR	1.4MG+1.6MQ	MG+MQ+MR	MG+MQ-MR
S1401	0.16	2.91	0.23	3.07	-2.75
S1101	"	3.71	"	3.87	-3.55
S801	"	5.63	"	5.79	-5.47
S501	"	9.17	"	9.33	-9.01
S101	"	2.39	"	2.55	-2.23
S1402	1.74	15.38	2.52	17.12	-13.64
S1102	"	15.25	"	16.99	-13.51
S802	"	17.11	"	18.85	-15.37
S502	"	15.23	"	16.97	-13.49
S102	"	15.29	"	17.03	-13.55
S1403	0.42	3.14	0.61	3.56	-2.72
S1103	"	8.61	"	9.03	-8.19
S803	"	12.71	"	13.13	-12.29
S503	"	13.34	"	13.76	-12.92
S103	"	6.48	"	6.90	-6.06
S1404	0.03	3.19	0.04	3.22	-3.16
S1104	"	3.47	"	3.50	-3.44
S804	"	4.12	"	4.15	-4.09
S504	"	4.42	"	4.45	-4.39
S104	"	2.09	"	2.12	-2.06
S1408	0.02	10.51	0.03	10.53	-10.49
S1108	"	11.47	"	11.49	-11.45
S808	"	11.40	"	11.42	-11.38
S508	"	9.32	"	9.34	-9.30
S108	"	1.76	"	1.78	-1.74
S1409	0.31	3.16	0.45	3.47	-2.85
S1109	"	5.78	"	6.09	-5.74
S809	"	16.58	"	16.89	-16.27
S509	"	17.54	"	17.85	-17.23
S109	"	4.62	"	4.93	-4.31

Tablo 7.6 Kolonlarda Moment Süperpozisyonu

Kolon No	Y-Y Doğ.				
	MG+MQ	MR	1.4MG+1.6MQ	MG+MQ+MR	MG+MQ-MR
S1401	0.32	1.18	0.46	1.50	-0.86
S1101	"	3.01	"	3.33	-2.69
S801	"	12.40	"	12.72	-12.08
S501	"	15.46	"	15.78	-15.14
S101	"	9.71	"	10.03	-9.39
S1402	1.29	2.53	1.87	3.82	-1.24
S1102	"	3.95	"	5.24	-2.66
S802	"	13.54	"	14.83	-12.25
S502	"	15.02	"	16.31	-13.73
S102	"	11.72	"	13.01	-10.43
S1403	1.25	1.08	0.81	2.33	0.17
S1103	"	2.24	"	3.49	-0.99
S803	"	7.27	"	8.52	-6.02
S503	"	10.92	"	12.17	-9.67
S103	"	2.98	"	4.23	-1.73
S1404	0.36	1.09	0.52	1.45	-0.73
S1104	"	1.69	"	2.05	-1.33
S804	"	3.32	"	3.68	-2.96
S504	"	6.27	"	6.63	-5.91
S104	"	3.63	"	3.99	-3.27
S1408	0.95	11.07	1.38	12.02	-10.12
S1108	"	13.27	"	14.22	-12.32
S808	"	16.64	"	17.59	-15.69
S508	"	16.98	"	17.93	-16.03
S108	"	17.02	"	17.97	-16.07
S1409	0.14	1.18	0.20	1.32	-1.04
S1109	"	2.20	"	2.34	-2.06
S809	"	3.95	"	4.09	-3.81
S509	"	9.55	"	9.69	-9.41
S109	"	6.19	"	6.33	-6.05

7.2 Kolonlarda ve Perdelerde Betonarme Hesap

Kolon Hesabı

Minimum Değerler:

$$\rho_{\min} = 0.01, \rho_{\max} = 0.035$$

$$N_d < 0.6 \cdot f_{ck} \cdot A_c, \quad M_{\min} = 0.1 \cdot h \cdot N$$

$N_d > 0.6 \cdot f_{ck} \cdot A_c$ ise kesit yetersizdir, Seçilen yeni kesitlere göre hesap yapılmıştır. $A_c > N_d / (0.6 \cdot f_{ck})$ olacak şekilde yeni boyut seçilmiştir.

S1401(25*25) :

$$N_d < 0.6 \cdot 0.2 \cdot 25 \cdot 25 = 75 \text{ t}, \quad M_{\min} = 0.1 \cdot 0.25 \cdot 67.82 = 1.70 \text{ t}$$

x-x doğrultusu:

$$a) N_{g+q+x} = 67.82 \text{ t}, \quad M_{g+q+x} = 3.07 \text{ tm}$$

$$n = N / (b \cdot h \cdot f_{cd}) = 67.82 / (0.25 \cdot 0.25 \cdot 1300) = 0.83$$

$$m = M / (b \cdot h^2 \cdot f_{cd}) = 3.07 / (0.25 \cdot 0.25^2 \cdot 1300) = 0.15$$

$$\text{Tablodan } w = 0.20, \quad A_{s1} = A_{s2} = 0.20 \cdot 25 \cdot 25 / 26.8 = 4.66 \text{ cm}^2$$

$$A_{s\min} = 0.01 \cdot 25 \cdot 25 = 6.25 \text{ cm}^2$$

$$b) N_{g+q-x} = -11.28 \text{ t}, \quad M_{g+q-x} = -2.75 \text{ tm}$$

$$n = -11.28 / (0.25 \cdot 0.25 \cdot 1300) = -0.14$$

$$m = 2.75 / (0.25 \cdot 0.25^2 \cdot 1300) = 0.14$$

$$w = 0.25, \quad A_{s1} = A_{s2} = 0.25 \cdot 25 \cdot 25 / 26.8 = 5.83 \text{ cm}^2$$

Seçilen 4 ϕ 14 (6.16 cm²)

y-y doğrultusu:

$$a) N_{g+q-x} = 29.53 \text{ t}, \quad M_{g+q-x} = -0.86 \text{ tm}$$

$$n = 0.36, \quad m = 0.04, \quad w = w_{\min}$$

$$b) N_{g+q+x} = 27.01 \text{ t}, \quad M_{g+q+x} = 1.50 \text{ tm}$$

$$n = 0.33, \quad m = 0.07, \quad w = w_{\min}$$

Kayma hesabı:

$$x \text{ doğ. da } V_d = 2.08 \text{ t}, \quad y \text{ doğ. da } V_d = 0.84 \text{ t}$$

$$V_{tr} = 0.65 \cdot f_{ctd} \cdot b_v \cdot d = 0.65 \cdot 0.01 \cdot 25 \cdot 25 = 4.06 \text{ t}$$

$$o_v > 1/3 \cdot o_b = 1/3 \cdot 14 = 4.67 \text{ mm}$$

$$s < 12 \cdot o_b = 12 \cdot 1.4 = 16.8 \text{ cm} \quad \text{Seçilen } \phi 8/16$$

Diğer kolonların hesabı benzer şekilde yapılarak tabloda gösterilmiştir.

Tablo 7.7 kolon donatısı

Kolon No	Boyut X/Y cm/cm	Elver. Durum				Asx cm ²	Seç. Bir tara	Asy cm ²	Seç. Hev+ Ek	Etr. mm/cm
		Hx t	Hx tm	Hy t	Hy tm					
S1401	25/25	-11.28	-2.75	27.01	1.50	5.83	4 $\bar{\phi}$ 14	min	2 $\bar{\phi}$ 14 1 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/16
S1101	25/50	-23.41	-3.55	65.08	3.25	12.59	5 $\bar{\phi}$ 18	min	2 $\bar{\phi}$ 18 1 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/20
S801	40/50	-41.14	9.17	102.43	-12.1	13.43	9 $\bar{\phi}$ 14	"	2 $\bar{\phi}$ 14 1 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/16
S501	40/70	-66.66	12.92	184.56	12.92	20.90	7 $\bar{\phi}$ 20	"	2 $\bar{\phi}$ 20 1 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/20
S101	40/90	-73.40	19.29	251.70	22.65	24.18	8 $\bar{\phi}$ 20	"	2 $\bar{\phi}$ 20 1 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/20
S1402	60/25	65.20	23.44	48.61	3.82	7.28	5 $\bar{\phi}$ 14	"	2 $\bar{\phi}$ 14 2 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/16
S1102	60/25	144.83	25.47	148.82	3.72	15.67	5 $\bar{\phi}$ 20	4.20	2 $\bar{\phi}$ 20 2 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/20
S802	60/40	231.78	32.78	165.41	14.83	20.60	7 $\bar{\phi}$ 20	4.48	2 $\bar{\phi}$ 20 2 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/20
S502	70/40	320.40	33.43	314.44	12.58	21.94	7 $\bar{\phi}$ 20	14.63	2 $\bar{\phi}$ 20 6 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/20
S102	70/55	428.07	34.21	428.07	27.12	21.55	7 $\bar{\phi}$ 20	21.55	2 $\bar{\phi}$ 20 5 $\bar{\phi}$ 20	ϕ 8/20
S1403	25/25	40.95	-2.72	35.52	2.33	1.17	3 $\bar{\phi}$ 14	min	2 $\bar{\phi}$ 14 1 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/16
S1103	35/25	84.75	9.03	77.27	3.49	9.14	3 $\bar{\phi}$ 20	3.26	2 $\bar{\phi}$ 20 1 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/20
S803	35/40	140.50	13.13	130.70	8.52	14.10	6 $\bar{\phi}$ 18	7.84	2 $\bar{\phi}$ 18 2 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/20
S503	35/55	199.88	13.70	196.27	13.14	14.37	6 $\bar{\phi}$ 18	7.90	2 $\bar{\phi}$ 18 2 $\bar{\phi}$ 14	ϕ 8/16
S103	50/55	291.42	16.61	291.42	18.43	13.34	7 $\bar{\phi}$ 16	13.34	2 $\bar{\phi}$ 16 5 $\bar{\phi}$ 16	ϕ 8/19

Tablo 7.8 kolon donatısı

Kolon No	Boyut X/Y cm/cm	Elver. Durum				Asx cm ²	Seç. Bir tara	Asy cm ²	Seç. Nev+ Ek	Btr. mm/cm
		Hx t	Hx tm	Hy t	Hy tm					
S1404	25/25	25.53	3.22	18.87	1.45	1.87	3Ø14	min	2Ø14 1Ø14	Ø8/16
S1104	25/25	45.13	3.50	41.27	2.05	3.03	3Ø14	min	2Ø14 1Ø14	Ø8/16
S804	25/30	55.21	4.15	67.22	3.68	3.64	3Ø14	3.36	2Ø14 1Ø14	Ø8/16
S504	25/40	80.00	-4.39	98.80	6.63	4.10	2Ø16 1Ø14	5.97	3Ø16	Ø8/16
S104	35/40	137.27	5.48	140.79	6.48	4.70	3Ø16	4.70	2Ø16 1Ø14	Ø8/16
S1408	25/90	25.67	10.53	31.33	-10.1	10.78	7Ø14	min	2Ø14 1Ø14	Ø8/16
S1108	25/90	50.60	11.49	73.89	15.40	9.24	6Ø14	"	2Ø14 1Ø14	Ø8/16
S808	25/90	92.72	11.42	-5.7	17.59	6.30	2Ø14 4Ø14	6.72	5Ø14	Ø8/16
S508	25/90	140.19	9.34	-23.12	17.93	min	2Ø14 4Ø14	9.24	6Ø14	Ø8/16
S108	25/90	177.36	5.05	-30.88	21.25	min	2Ø18 4Ø14	12.6	5Ø18	Ø8/16
S1409	25/25	53.21	-2.85	31.19	1.32	2.8	3Ø14	min	2Ø14 1Ø14	Ø8/16
S1109	45/25	-3.73	6.09	84.51	2.11	5.04	3Ø16	min	2Ø16 2Ø14	Ø8/16
S809	75/25	-31.35	16.89	130.62	3.27	11.54	6Ø16	min	2Ø16 4Ø14	Ø8/16
S509	75/35	-64.66	23.56	177.75	6.22	18.61	6Ø20	min	2Ø16 4Ø14	Ø8/16
S109	100/35	-78.51	41.92	242.68	9.77	24.16	8Ø20	min	2Ø20 5Ø14	Ø8/16

S1101(25/30), S801(25/50), S501(35/50), S101(35/65), S1109(30/25), S809(45/25), S509(45/35), S109(45/50) kolonlarının kesitleri yetersiz kaldığından boyutları büyütülerek (yeni boyutlar yukarıdaki tablolarda verilmiştir) donatı hesabı yapılmıştır.

Perde Hesabı

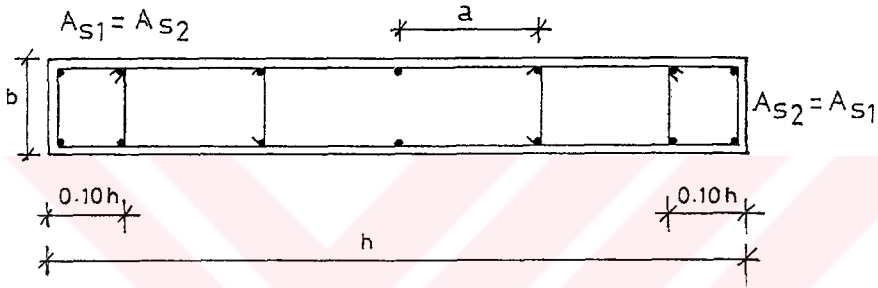
Perdelerde depremli haldeki moment daha elverişsiz olduğundan , depremli haldeki moment alınmıştır. Bağlantı kirişlerin aktardığı momentide dikkate alarak perdelerde hesap yapılmıştır.

Bağlantı kirişlerin taşıdığı max moment 20.96 tm

16 kat için süperpozisyon yaparak $\Delta ME = M_{BK} - M_P$

$$M_h = M_E - \Delta ME, M_h = M_E + \Delta ME$$

değerlerinden elverişsiz olan alınmıştır.



$$l_{uç} = 0.10h \text{ ve } > 25 \text{ cm}$$

$$a \leq 20 \text{ cm}$$

$$N_{max} = A_s \cdot f_{yk} / 3$$

Min donatı koşulları:

$$\text{Düşey donatı için } \rho_{min} = 0.002, \rho_{max} = 0.035$$

$$\text{Yatay donatı için } \rho_{min} = 0.0025$$

$$\text{Yatay donatı aralığı } s < 1.5b \quad \phi_v > \phi \text{ bağlık } / 3$$

$$< 30 \text{ cm}$$

$$\text{ettriye aralığı } s < 12 \phi_s$$

$$< 20 \text{ cm}$$

$$\text{Min } \rho_{uç} = \frac{A_{suc}}{D \cdot I_{uç}} = 0.01$$

Min A_{suc} 4 ϕ 16 veya 6 ϕ 14 alınmıştır.

Çekme gerilmesi çıkması halinde uç bölgelerdeki donatı oranı BÇIII için 0.003 ten az olmamalıdır.

P1401(20*336.5): $d'=3$ cm

$N_d = 77.91$ t < $N_{max} = A_c * f_{ck} / 3 = 20 * 336.5 * 0.2 / 3 = 448.67$ t

$M_E = -37.06$ tm, $N_{s+q+E} = 53.96$ t, $M_{min} = 0.1 * 3.365 * 77.91 = 26.22$ tm

$n = 53.96 / (0.2 * 3.365 * 1300) = 0.06$

$m = -37.06 / (0.2 * 3.365 * 1300) = -0.01$ -----> $W = W_{min}$

$A_{s1} = A_{s2} = 0.01 * b * l_{uy} = 0.01 * 20 * 33.65 = 6.73 < 6\phi 14 (9.24 \text{ cm}^2)$

Etriye $s < 12 * 1.4 = 16.8$ s=15 cm, min $\phi_v = 14/3 = 4.67 \text{ cm}^2$

seçilen $\phi 8/15$

Gövde için min donatı $0.004 * 20 * 336.5 = 26.92 \text{ cm}^2$

Bir taraftaki gövde donatısı $26.92 / 2 = 13.46 \text{ cm}^2$

Seçilen $12\phi 12 (13.56 \text{ cm}^2)$

Yatay donatısı $0.0025 * 20 * 100 = 5 \text{ cm}^2/\text{m}$

Seçilen $\phi 12/20 (5.65 \text{ cm}^2)$

Bütün perdelerde başlık etriyesi $\phi 8/15$ alındı.

Diğer perdelerin hesabı benzer şekilde yapılarak tabloda gösterilmiştir.

Tablo 7.9 Perde donatısı

Perde	Elv.siz	Durum		Seçilen		Seçilen	
No	W	H	Asbaş	Bir	Asgöv	Bir	Etr.
	t	cm	cm2	tarafıta	cm2	tarafıta	mm/cm
P1401	59.96	-97.06	6.73	6φ14	26.92	12φ12	φ12/20
P1101	172.52	58.05	"	"	"	"	"
P801	267.57	90.04	"	"	"	"	"
P501	361.75	121.73	"	"	"	"	"
P101	336.45	337.78	8.41	7φ14	33.65	15φ12	φ10/10
P1402	32.04	-62.15	6.16	6φ14	24.64	11φ12	φ12/20
P1102	65.37	-44.64	"	"	"	"	"
P802	98.70	-18.92	"	"	"	"	"
P502	132.03	60.20	"	"	"	"	"
P102	176.47	332.34	13.79	7φ16	"	"	"
P1403	65.27	-46.18	6.4	6φ14	25.6	12φ12	"
P1103	129.46	-34.13	"	"	"	"	"
P803	198.72	57.59	"	"	"	"	"
P503	279.32	121.39	"	"	"	"	"
P103	377.33	239.96	"	"	"	"	"
P1404	-57.89	-82.40	11.31	6φ16	24.24	11φ12	"
P1104	-179.48	-93.08	33.92	11φ20	"	"	"
P804	641.67	-88.38	55.40	22φ18	42.42	14φ14	φ16/20
P504	949.20	113.92	90.45	24φ22	60.6	16φ16	"
P104	1276.94	347.146	146.98	28φ26	78.78	20φ16	"
P1405	99.37	-177.69	8.58	6φ14	34.32	16φ12	φ12/20
P1105	-16.59	-148.99	"	"	"	"	"
P805	-67.16	-92.96	"	"	"	"	"
P505	-131.19	154.05	24.01	8φ20	"	"	"
P105	755.29	913.09	96.04	19φ26	51.48	17φ14	φ10/10
P1407	41.98	-85.12	8.88	6φ14	35.52	16φ12	φ12/20
P1107	90.42	-32.66	"	"	"	"	"
P807	138.86	100.73	"	"	"	"	"
P507	187.30	307.07	"	"	"	"	"
P107	251.88	775.93	29.82	10φ20	"	"	"

Tablo 7.10 Perde donatısı

Perde	Elv.siz Durum			Seçilen		Seçilen	
No	H	H	Asbağ	Bir	Asgöv	Bir	Etr.
	t	tm	cm2	tarafıta	cm2	tarafıta	mm/cm
P1408	60.79	17.06	4	4φ16	9.52	5φ12	φ12/20
	54.73	-1.26	"	"	6.72	3φ12	"
P1108	124.25	-18.73	"	"	9.52	5φ12	"
	126.23	-0.91	"	"	6.72	3φ12	"
P808	187.33	20.47	"	"	9.52	5φ12	"
	207.09	-0.38	"	"	6.72	3φ12	"
P508	288.85	19.85	5	"	11.9	4φ14	"
	288.85	0.82	6.66	"	4.2	3φ14	"
P108	376.64	14.94	5	"	16.66	6φ14	"
	376.64	6.74	10.97	8φ14	11.76	4φ14	"
P1409	88.37	-156.66	4	4φ16	29.6	14φ12	"
	137.33	-72.36	5	"	13.6	6φ12	"
P1109	177.03	-60.11	4	"	29.6	14φ12	"
	306.08	-73.72	5	"	13.6	6φ12	"
P809	265.69	185.38	4	"	29.6	14φ12	"
	504.44	-62.30	5	"	13.6	6φ12	"
P509	354.36	565.12	4	"	29.6	14φ12	"
	716.77	86.09	5	"	13.6	6φ12	"
P109	472.94	1427.99	85	18φ22 +	14φ12	--	"
	961.27	334.88	73.43	16φ22(m)+	4φ16 +	28φ12	"
P1411	110.7	-179.35	8.58	6φ14	34.32	16φ12	"
P1111	257.69	-150.09	"	"	"	"	"
P811	-43.22	-93.63	"	"	"	"	"
P511	-99.97	154.58	24.01	12φ16	42.9	20φ12	"
P111	-136.70	914.19	96.04	19φ26	51.48	17φ14	φ10/10

Tablo 7.11 Perde donatısı

Perde	Elv.siz	Durum		Seçilen (Başlık)	Seçilen (Gövde)	
No	N	K	Astöp.	Rir	Rir	Etr.
	t	t _m	cm ²	taraf ^{ta}	taraf ^{ta}	mm/cm
P1406	-111.89	--	30.65	6φ14+2φ12	26φ12	φ12/20
P1106	-332.84	--	91.19	"	30φ12	"
P806	-661.37	--	181.20	9φ16	36φ16	φ10/10
P506	-1040.87	--	285.17	9φ20	36φ20	φ16/20
P106	-1404.62	--	384.83	10φ22	40φ22	φ16/16
P1410	-139.98	--	38.36	6φ14+2φ12	26φ12	φ12/20
P1110	-402.99	--	110.41	"	39φ12	"
P810	-783.92	--	214.77	9φ16	44φ16	φ10/10
P510	-1204.33	--	329.95	9φ22	34φ22	φ16/20
P110	-1588.33	--	435.16	10φ24	39φ24	φ16/16

Perdelerde Kayma Hesabı

Deprem hali en elverişsiz olduğundan depremli durum dikkate alınmıştır.

$$P101(25/336.5): V_k = (337.78 - 273.47) / 2.8 = 22.97 \text{ t}$$

$$V_d = V_k$$

$$V_{er} = 0.65 * 0.010 * 25 * 336.5 = 54.68$$

$V_{er} > V_d$ Kayma donatısı hesabına gerek yok.

$$V_d < V_r = 0.20 * 0.13 * 25 * 336.5 = 218.73 \text{ t}$$

Diğer perdelerde aynı şekilde kontrol yapılarak kayma donatısı hesabına gerek olmadığı görülmüştür.

BÖLÜM 8 TEMEL HESABI

8.1 Zemin Emniyet Gerilmesinin Kontrolü

Temel sistemi kirişli radye seçilmiştir.

$$\sum G_f = 4 \cdot 139.67 + 4 \cdot 245.07 + 4 \cdot 168.18 + 2 \cdot 78.83 + 2 \cdot 86.35 +$$

$$2 \cdot 149.31 + 4 \cdot 252.12 + 4 \cdot 156.83 + 4 \cdot 218.64 + 4 \cdot 218.31 + 255.47 +$$

$$317.96 + 212.28 + 2 \cdot 192 + 442.28 + 305.33 + 311.74 + 87.33 = 8540.65 \text{ t}$$

$$Q_1 = 4 \cdot 35.10 + 4 \cdot 53.51 + 4 \cdot 34.98 + 2 \cdot 16.82 + 2 \cdot 16.27 + 2 \cdot 21.03$$

$$+ 4 \cdot 84.33 + 4 \cdot 19.64 + 4 \cdot 46.94 + 4 \cdot 30.65 + 36.60 + 55.40 + 39.60$$

$$+ 2 \cdot 35.22 + 30.66 + 40.26 + 39.89 = 1641.69 \text{ t}$$

$$A = 21.90 \cdot 17.95 = 393.11 \text{ m}^2$$

$$\text{Bodrumdaki hareketli yük } Q = 393.11 \cdot 0.2 = 78.62 \text{ t}$$

$$\sum Q_1 = 1641.69 + 78.62 = 1720.31 \text{ t}$$

$$\sum N = \sum G_1 + \sum Q_1 = 10260.96 \text{ t}$$

$$\sum N_d = 1.4 \sum G_1 + 1.6 \sum Q_1 = 1.4 \cdot 8540.65 + 1.6 \cdot 1720.31 = 14709.4 \text{ t}$$

Hareketli Yük Azaltması:

$$\sum N' = 10260.96 - 1720.31 \cdot 0.45 = 9486.82 \text{ t}$$

$$\sum N_d = 14709.41 - 1.6 \cdot 1720.31 \cdot 0.45 = 13470.79 \text{ t}$$

$\sigma_{zem} = 28 \text{ t/m}^2$ Temel ağırlığından dolayı zemin emniyet gerilmesindeki azaltma 2 t/m^2

$$\sigma_{net} = 26 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_s = 9486.82 / 393.11 = 24.13 < 26 \text{ t/m}^2$$

Konsol momenti $M_s = 317108.93 \text{ tm}$

X yönündeki k.mom. $M_{ox} = c_x \cdot M_0 = 22197.63 \text{ tm}$

Y yönündeki k.mom. $M_{oy} = c_y \cdot M_0 = 27588.48 \text{ tm}$

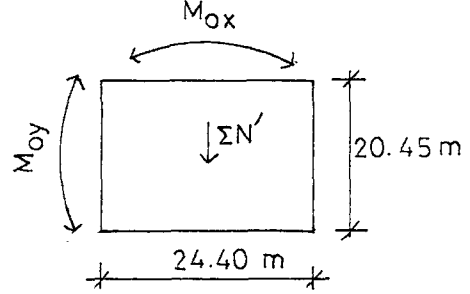
1.25 m çıkma ile temel alanı:

$$A = (21.90 + 1.25 \cdot 2) \cdot (17.95 + 1.25 \cdot 2) = 24.40 \cdot 20.45 = 498.98 \text{ m}^2$$

$$1) \sum N', M_{ox}$$

$$W_x = 20.45 \cdot 24.40^2 / 6 = 2029.19 \text{ m}^3$$

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sum N}{A} + \frac{N_g}{A} + \frac{M_{ox}}{W_x}$$

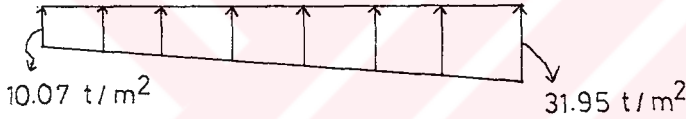


$$\sum N' = 9486.82 \text{ t}, N_g = 498.98 \cdot 2 = 997.96 \text{ tm}$$

Sekil 8.1 Temele etkiyen kesit tesirleri

$$\sigma_{1,2} = \frac{9486.82}{498.98} + \frac{997.96}{498.98} \pm \frac{22197.63}{2029.19}$$

$$\sigma_1 = 31.95 < 28 \cdot 1.33 = 37.24 \text{ t/m}^2, \sigma_2 = 10.07 \text{ t/m}^2 > 0$$



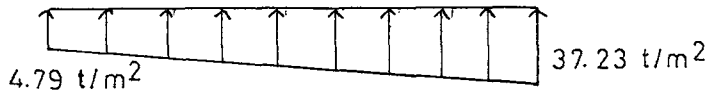
Şekil 8.2 X doğrultusunda oluşan zemin gerilmesi

$$2) \sum N', M_{oy}$$

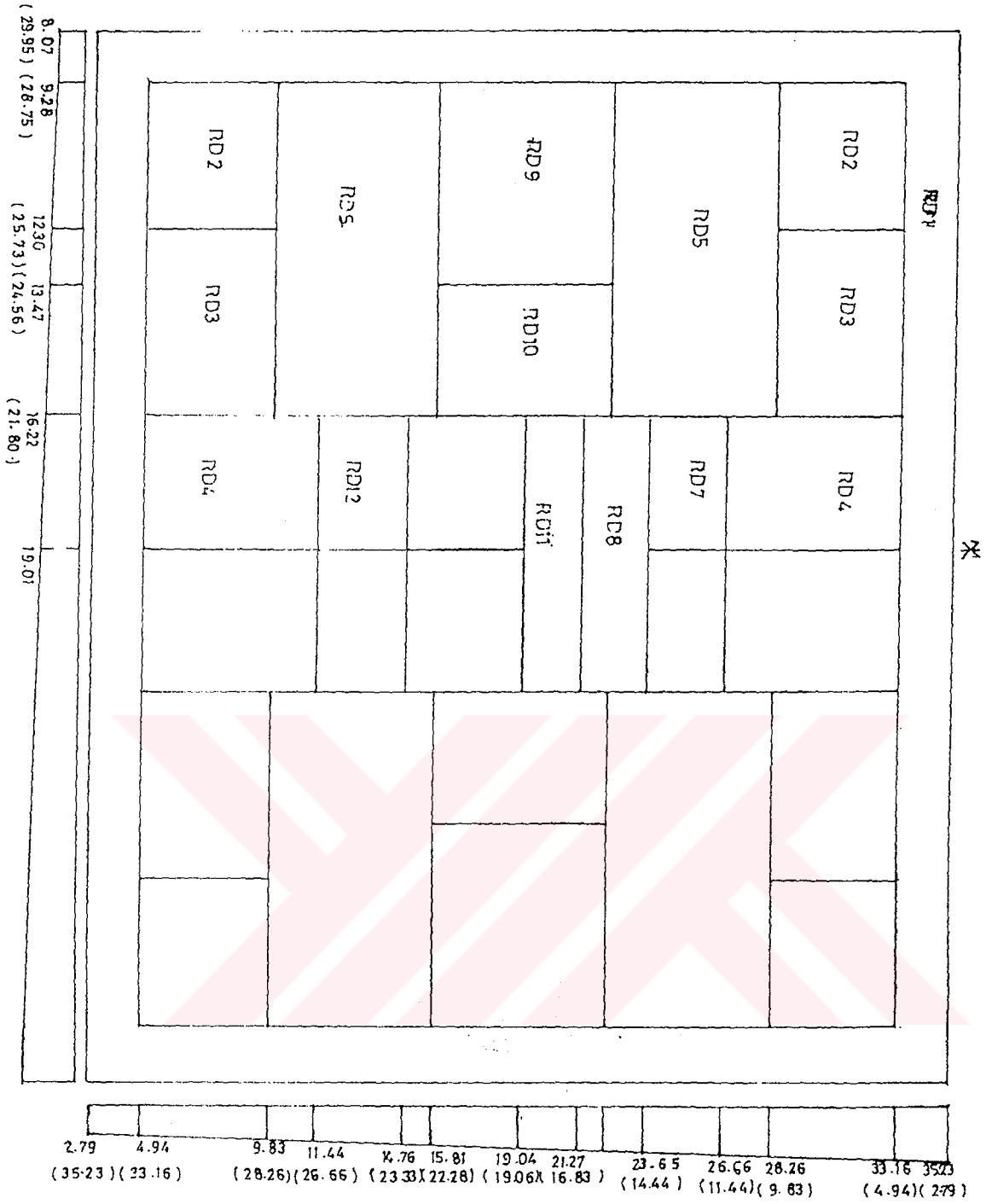
$$W_y = 24.40 \cdot 20.45^2 / 6 = 1700.69$$

$$\sigma_{1,2} = \frac{9486.82}{498.98} + \frac{997.96}{498.98} \pm \frac{27588.48}{1700.69}$$

$$\sigma_1 = 37.23 < 28 \cdot 1.33 = 37.24 \text{ t/m}^2, \sigma_2 = 4.79 \text{ t/m}^2 > 0$$



Sekil 8.3 Y doğ.da oluşan zemin gerilmesi



Sekil 8.4 Temel Tabanında Olusan Zemin Gerilmeleri (t/m^2)
(Depremlı Hal)

8.2 Radyenin Statik ve Betonarme Hesabı

Plak kalınlığı 40 cm seçilmiştir. Bütün döşemelerde depremli ve depremsiz hallerden en elverişsiz olan dikkate alınmıştır. Bütün döşemelerde:

a) Depremsiz halde temel taban basıncı gerilmesi:

$$\frac{\sum N_d}{A} = 13470.79 / 498.98 = 27 \text{ t/m}^2$$

b) Depremsiz durumda:

X yönündeki gerilmeler: $\sigma_1 = 31.95 - 2 = 29.95 \text{ t/m}^2$

$$\sigma_2 = 10.07 - 2 = 8.07 \text{ t/m}^2$$

Y yönündeki gerilmeler: $\sigma_1 = 37.23 - 2 = 35.23 \text{ t/m}^2$

$$\sigma_2 = 4.79 - 2 = 2.79 \text{ t/m}^2$$

RD02

Depremli hal:

$$P_{x \text{ ort}} = (28.75 + 25.73) / (2 * 1.33) = 20.48 \text{ t/m}^2$$

$$P_{y \text{ ort}} = (32.52 + 28.26) / (2 * 1.33) = 22.85$$

Depremsiz hal:

$$P_d = 27 \text{ t/m}^2$$

$$P_{\text{hesap}} = 27 \text{ t/m}^2$$

Diğer radye döşemelerin hesap yükü aynı şekilde hesaplanmıştır.

$$M_x = \alpha * P_h * l_{kisa}^2 = 0.025 * 27 * 1.68^2 = 1.91 \text{ tm}$$

$$X = 0.033 * 27 * 1.68^2 = 2.51 \text{ tm}$$

$$M_y = 0.041 * 27 * 1.68^2 = 3.12 \text{ tm}$$

$$X = 0.054 * 27 * 1.68^2 = 4.12 \text{ tm}$$

Diğer döşemelerin hesabı aynı şekilde yapılarak tabloda gösterilmiştir.

Tablo 8.1 Radye Döşeme Statik Hesabı

Döşeme No	Pd t/m ²	Lx cm	Ly cm	n	Y doğ.				Y doğ.			
					Acıklık		Mesnet		Acıklık		Mesnet	
					Q	M t _{tr}	Q	Y t _{tr}	Q	M t _{tr}	Q	Y t _{tr}
PD2	27	236,5	168	1,41	0,025	1,91	0,033	2,51	0,041	3,12	0,054	4,12
PD3	"	337,5	208	1,62	0,025	2,92	0,033	3,85	0,049	5,72	0,065	7,59
PD4	"	211	309	1,46	0,043	5,17	0,057	6,85	0,025	3,01	0,033	3,97
PD5	"	536,5	276	1,94	0,025	5,14	0,033	6,79	0,060	12,34	0,080	16,45
PD7	"	211	89	2,37						0,89		1,78
PD8	"	522	50	10,44						0,28		0,56
PD9	"	366,5	307	1,19	0,025	6,36	0,033	8,40	0,034	8,65	0,045	11,45
PD10	"	207,5	373	1,8	0,055	6,39	0,073	8,49	0,025	2,91	0,033	3,84
PD11	"	522	40							0,18		0,36
PD12	"	211	109	1,94	0,025	0,80	0,033	1,06	0,060	1,92	0,080	2,56

Açıklık Moment ve Donatıları

Malzeme BS20/BÇİIIa , b=100 cm, h=40 cm, d'=5 cm

$A_s(\text{Dağıtma}) = A_s(\text{Kısa yön})/5$ (Bir doğ. çal. döşemelerde)

Tablo 8.2 Açıklık Moment ve donatıları

Döşeme No	Yön	M tm	d cm	As cm2	As(seçilen)	
					$\bar{\phi}/t(\text{mm/cm})$	cm2/m
RD2	X	1.91	34	6.8	$\bar{\phi}14/40(d) + \bar{\phi}14/40(p)$	7.69
	Y	3.12	35	7	"	"
RD3	X	2.92	34	6.8	"	"
	Y	5.72	35	7	"	"
RD4	X	5.17	35	7	"	"
	Y	3.01	34	6.8	"	"
RD5	X	5.14	34	6.8	"	"
	Y	12.34	35	10.75	$\bar{\phi}16/36(d) + \bar{\phi}16/36(p)$	11.17
RD7	X	--		Dağıtma	"	"
	Y	0.89	35	7	$\bar{\phi}14/20(d)$	7.69
RD8	X	--		Dağıtma	$\bar{\phi}8/25$	2
	Y	0.28	35	7	$\bar{\phi}14/20$	7.69
RD9	X	6.36	34	6.8	$\bar{\phi}14/40(d) + \bar{\phi}14/40(p)$	7.69
	Y	8.65	35	7.44	"	"
RD10	X	6.39	35	7	"	"
	Y	2.91	34	6.8	"	"
RD11	X	--		Dağıtma	$\bar{\phi}8/25$	2
	Y	0.18	35	7	$\bar{\phi}14/20(d)$	7.69
RD12	X	0.80	34	6.8	"	"
	Y	1.92	35	7	"	"

Mesnet Donatı Hesabı:Boyuna mesnet donatısı: $0.60 \cdot A_1$ (Açıklık)

Tablo 8.3 Mesnet donatısı

Döşeme No	Yön	M tm	d cm	As cm ²	As(Mev.) cm ²	Rk	
						Seçilen	cm ² /m
RD2	X	2.51	35	7	9.49	--	--
		"	"	"	7.69	--	--
	Y	4.12	"	"	9.43	--	--
		"	"	"	19.57	--	--
RD3	X	3.85	"	"	7.69	--	--
		"	"	"	"	--	--
	Y	7.59	"	"	9.43	--	--
		"	"	"	9.49	--	--
RD4	X	6.85	"	"	7.69	--	--
		"	"	"	"	--	--
	Y	3.97	"	"	11.53	--	--
		"	"	"	9.49	--	--
RD5	X	6.79	"	"	"	--	--
		"	"	"	7.69	--	--
	Y	16.45	"	14.57	9.43	Ø12/20	5.65
		"	"	"	"	"	"
RD7	X	--	--	4.2	7	--	--
		--	--	"	--	Ø12/25	4.52
	Y	1.78	35	7	--	Ø14/20	7.69
		"	"	"	--	"	"
RD8	X	--	--	"	7	--	--
		--	--	"	"	--	--
	Y	0.56	35	7	"	--	--
		"	"	"	--	Ø14/20	7.69

Tablo 8.4 Mesnet donatısı

Döşeme No	Yön	M tm	d cm	As cm ²	As(Mev.) cm ²	Ek	
						Seçilen	cm ² /m
RD9	X	8.40	35	7.30	9.49	--	--
		"	"	"	7	--	--
	Y	11.45	"	9.98	15.08	--	--
		"	"	"	"	--	--
RD10	X	8.49	"	7.30	7.69	--	--
		"	"	"	3.84	Ø10/20	3.93
	Y	3.84	"	7	9.43	--	--
		"	"	"	"	--	--
RD11	X	--	--	4.2	7.77	--	--
		--	--	"	"	--	--
	Y	0.36	35	7	--	Ø14/20	7.69
		"	"	"	--	"	"
RD12	X	1.06	"	"	3.84	Ø10/20	3.93
		"	"	"	7.69	--	--
	Y	2.56	"	"	--	Ø14/20	7.69
		"	"	"	7.69	--	--

8.3 Temel Kirişlerin Statik ve Betonarme Hesabı

Temel Kirişin Boyutlandırılması:

En fazla zorlanan TK129 dikkate alınarak temel kirişi boyutlandırılmıştır.

Depremsiz durum daha elverişsiz durumdadır. Depremsiz durumda temel taban basıncı $P \approx 27 \text{ t/m}^2$

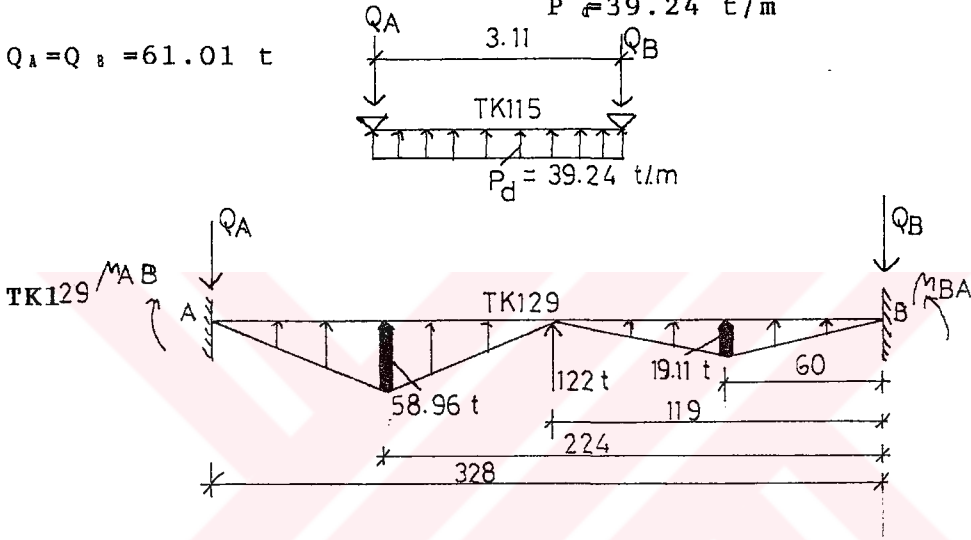
TK115 :

$$P_{111} = 27 * 1.19 * [0.5 - 1 / (6 * 2.61^2)] = 15.28 \text{ t/m}$$

$$P_{112} = 27 * 2.09 * [0.5 - 1 / (6 * 1.49^2)] = 23.96 \text{ t/m}$$

$$P \approx 39.24 \text{ t/m}$$

$$Q_A = Q_B = 61.01 \text{ t}$$



$$Q_{max} = Q_B$$

$$M_{BA} = p * a * b^2 / l^2 = 19.11 * 0.60 * 2.68^2 / 3.28^2 + 122 * 1.19 * 2.09^2 / 3.28^2 + 58.96 * 2.24 * 1.04^2 / 3.28^2 = 79.87 \text{ tm}$$

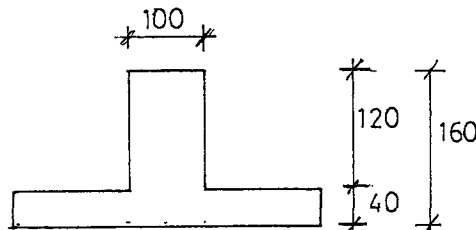
$$M_{AB} = [19.11 * 2.68 * 0.60^2 + 122 * 2.09 * 1.19^2 + 58.96 * 1.04 * 2.24^2] / 3.28^2 = 63.87 \text{ tm}$$

$$Q_B = (79.87 - 63.87) / 3.28 + 19.11 * 2.68 / 3.28 + 122 * 2.09 / 3.28 + 58.96 * 1.04 / 3.28 = 116.92 \text{ t}$$

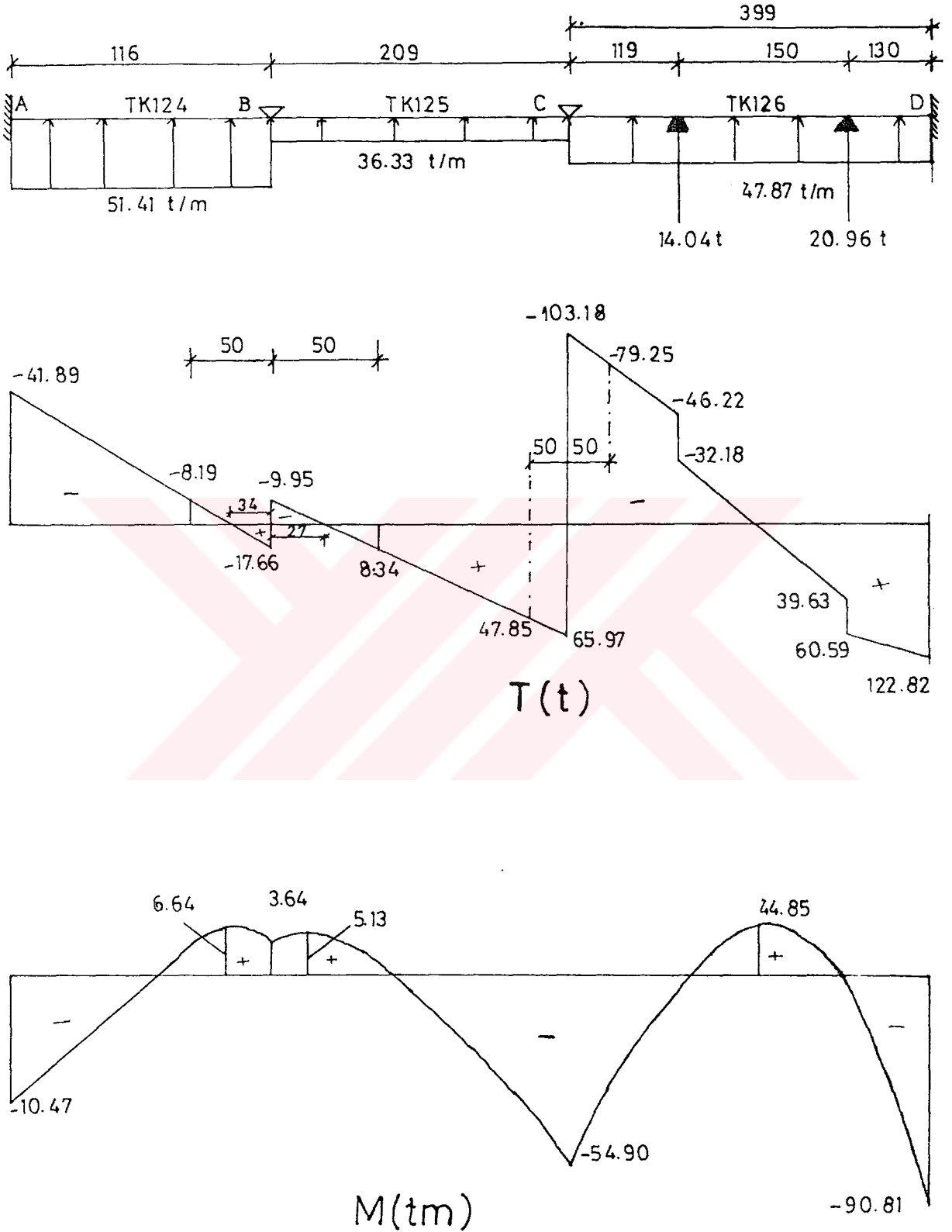
$$\tau = T / (b * d) < 70 - 80 \text{ t/m}^2, 116.92 / (1 * d) < 75$$

$$d = 1.56 \text{ m}, d = 160 \text{ cm}$$

Temel Kirişinin boyutu 100/160 olarak seçilmiştir.



Temel Kirişlerin Statik ve Betonarme Hesabı



Sekil 8.5 E-E Aksı M, T Diyagramı

Radve Kiriş Betonarme Hesabı

Malzeme: BS20 , BÇIIIIa, $f_d=3650 \text{ kg/cm}^2$, $f_d=130 \text{ kg/cm}^2$

l_1 : Akslar arasındaki mesafe, l_0 =Temiz açıklık

$l_1 < 1.15 l_0$ ise l_1 ,

$l_1 > 1.15 l_0$ ise $l_1 = 1.15 l_0$ alınır.

TK124 $l_1 = 116 > 66 * 1.15 = 76 \text{ cm}$, $l_1 = 76 \text{ cm}$

TK125 $l_1 = 209 > 109 * 1.15 = 126 \text{ cm}$ $l_1 = 126 \text{ cm}$

TK126 $l_1 = 399 < 349 * 1.15 = 402 \text{ cm}$ $l_1 = 399 \text{ cm}$

l/h oranları: TK124 $76/160 = 0.48 < 1$

TK125 $126/160 = 0.79 < 1$

TK126 $1 < 399/160 = 2.49 < 2.5$

olduğundan bu akstaki kirişler , yüksek kiriş olarak hesaplanacaktır. $A_s = M_d / (z * f_d)$

$1 < l/d < 2.5$ ise $z = 0.2 * (1 + 0.5h)$

$l/d < 1$ ise $z = 0.5l$

Ana donatı hesabı

TK126: $M_d = 44.85 \text{ tm}$,

$z = 0.2 * (1 + 1.5h) = 0.2 * (399 + 1.5 * 160) = 127.8 \text{ cm}$

$A_s = 44.85 / (1.28 * 3.65) = 9.60 \text{ cm}^2$ Seçilen 7 $\bar{\Phi}$ 14 (10.78 cm^2)

Şerit genişliği $= 0.25 * 160 - 0.05 * 399 = 20 \text{ cm}$

TK125 $M_d = 5.13 \text{ tm}$ $l/d < 1$ için $z = 0.5l$

$z = 0.5 * 126 = 63 \text{ cm}$

$A_s = 5.13 / (0.63 * 3.65) = 2.23 \text{ cm}^2$ Seçilen 6 $\bar{\Phi}$ 12 (6.78 cm^2)

Şerit genişliği $= 0.2 * 126 = 25 \text{ cm}$

TK124 $M_d = 6.64 \text{ tm}$ $z = 0.5 * 76 = 38 \text{ cm}$

$A_s = 6.64 / (0.38 * 3.65) = 4.79 \text{ cm}^2$ Seçilen 6 $\bar{\Phi}$ 12 (6.78 cm^2)

Şerit genişliği $= 0.2 * 76 = 15 \text{ cm}$

Mesnet Donatısı**A Mesnedi:**

$$A_s(A) = M_d / (z * f_{yd}) = 10.47 / (0.38 * 3.65) = 7.55 \text{ cm}^2$$

seçilen $5\phi 14$ (7.7 cm^2), $l/d < 1$ olduğundan üst şeride mesnet ana donatısı konulması gereksizdir. Tüm mesnet ana donatısı $0.6 * l = 0.6 * 76 = 46 \text{ cm}$ genişliğindeki şeritte olacaktır.

B Mesnedi:

$$A_s = A_{s \min}, A_s = 7.55 \text{ cm}^2, \text{seçilen } 5\phi 14 (7.7 \text{ cm}^2)$$

$l/d < 1$ olduğundan tüm mesnet ana donatısı $0.6 * l = 46 \text{ cm}$ genişliğindeki şeride konulacaktır.

C Mesnedi:

$$A_s = 54.90 / [3.65 * (0.63 + 1.28) / 2] = 15.75 \text{ cm}^2$$

$$A_s(\text{üst}) = 0.5 A_s (1/h - 1) = 0.5 * 15.75 * \left[\frac{(126 + 399) / 2}{160} - 1 \right] = 5.04 \text{ cm}^2$$

Seçilen $5\phi 12$ (5.65 cm^2), $0.2 * 160 = 32 \text{ cm}$ yükseklikte.

$$A_s(\text{orta}) = 15.75 - 7.91 = 10.10 \text{ cm}^2, \text{Seçilen } 9\phi 12 (10.17 \text{ cm}^2)$$

$0.6 * 160 = 96 \text{ cm}$ yükseklikte.

$$\text{D Mesnedi: } A_s = 90.81 / (1.28 * 3.65) = 19.44 \text{ cm}^2$$

$$A_s(\text{üst}) = 0.5 * 19.44 * (399 / 160 - 1) = 14.52 \text{ cm}^2, 6\phi 18 (15.24 \text{ cm}^2), 32 \text{ cm yükseklikte.}$$

$$A_s(\text{orta}) = 19.44 - 15.24 = 4.2 \text{ cm}^2, \text{seçilen } 4\phi 12 (4.52 \text{ cm}^2), 96 \text{ cm yükseklikte. (Şerit yüksekliği fazla olduğundan donatı orta şeritte artırılmıştır)}$$

Bu donatıların yarısı mesnetten $0.4h = 0.4 * 160 = 64 \text{ cm}$ uzaklıkta kesilecektir.

Gövde donatısı: $s < 20$ $s = 20 \text{ cm}$ alınmıştır.

$$A_{sv} = 0.001 * b_w * t = 0.0010 * 100 * 20 = 2 \text{ cm}^2$$

$$\phi = \sqrt{4 * 1 / 3.14} = 1.13 \quad \phi 12 \text{ seçilmiştir.}$$

Tablo 8.5 Ek gövde donatısı bölgeleri

Mesnet	Düşey		Yatay	
	Donatı	Donatı	Donatı	Donatı
No	Şerit genişliği(cm)	Şerit uzunluğu(cm)	Şerit genişliği(cm)	Şerit uzun.(cm)
A	15	38	15	23
B	26	63	25	38
C	32	80	20	48

Diğer radye kirişlerin hesabı benzer şekilde yapılmıştır.

BÖLÜM 9 MERDİVEN HESABI

$$s=17.5 \text{ cm} , n=280/17.5,$$

$$\tan \alpha =17.5/28=0.625, \cos \alpha =0.848 \quad a=28 \text{ cm}$$

Merdiven plak sistem olarak yapılacaktır. Plak kalınlığı 15 cm seçilmiştir.

Yük Hesabı: Malzeme BS20 , BÇI

$$\text{Merdiven plağı kalınlığı} \quad 0.15*2.5*0.848 =0.318 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Basamak} \quad 0.175*2.2*0.848/2 =0.163 \text{ "}$$

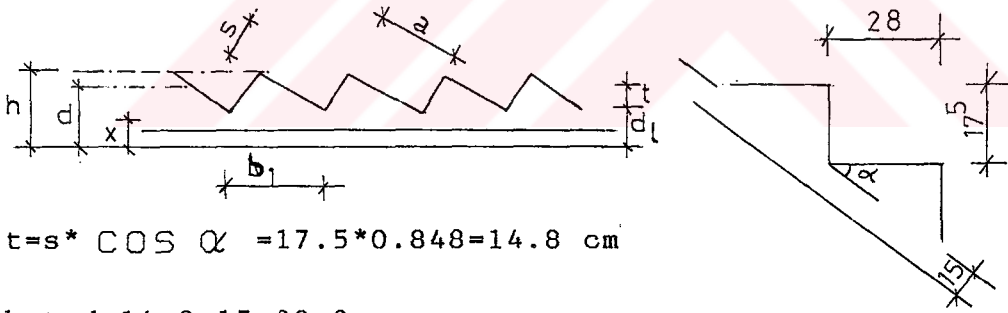
$$\text{Sıva + kaplama} \quad 0.15*0.848 =0.127 \text{ "}$$

$$+-----+ \\ g=0.61 \text{ t/m}^2$$

$$q=0.350 \text{ t/m}^2$$

Konsol Momenti:

$$M=(1.4*0.61+1.6*0.35*0.848)*1.5^2/2= 1.49 \text{ tm/m}$$



$$t=s * \cos \alpha =17.5*0.848=14.8 \text{ cm}$$

$$h=t+d=14.8+15=29.8 \text{ cm}$$

$$b=a / \cos \alpha =0.28/0.848 =0.33 \text{ m}$$

$$d=h-d'=29.8-4.8=25 \text{ cm}$$

$$M_d=0.33*1.49=0.49 \text{ tm}$$

$$k=b*d^2/M=0.33*25^2/0.49=420.92 \quad k_s=0.535 \quad k_g=0.065$$

$$x=k_s*d=0.065*25=1.63<15 \text{ cm Tarafsız eksen dolu kesit içindedir.}$$

$$A_s=k_g*M/d=0.535*0.49/0.25=1.05 \text{ cm}^2 \text{ Seçilen } 3\phi 18(1.51 \text{ cm}^2)$$

LEJAND

Tekil Yük:	$1 \text{ kN} = 0.1 \text{ t}$
Eşit Yayılı Yük:	$1 \text{ kN/m}^2 = 0.1 \text{ t/m}^2$
	$1 \text{ kN/m} = 0.1 \text{ t/m}$
Gerilme:	$1 \text{ N/mm}^2 = 10 \text{ kgf/cm}^2$
Moment:	$1 \text{ kN.m} = 10 \text{ t.cm}$



KAYNAKLAR

[1] Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, 1987

[2] Çakıroğlu A., Özmen G., "Çerçeveler ve Boşluklu Perdelerden Oluşan Yapıların Yatay Yüklere Göre Hesabı", İ.T.Ü., İnşaat Fakültesi, Teknik Rapor No: 16, 1973

[3] TS 498, Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yükler, 1987

[4] TS 500, "Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları", 1984

[5] Çakıroğlu A., Özmen G., "Yapıların Özel Peryotlarının Tayini ve Modların Süperpozisyonu Yöntemi", 1977

[6] Özden K., Aydoğan M., "Betonarme Kesitlerin Boyutlandırılması" Uran Mühendislik A.Ş. , 1987

[7] Celep Z., Kumbasar N., "Taşıma Gücü İlkeleri ile Betonarme Kesit Tabloları", Sema Matbaacılık, İstanbul 1988

[8] Çakıroğlu A., Çetmeli E., "Yapı Statığı CI-CII", 1983

**M.E. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
TOKUMANTASYON MERKEZİ**

ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Pülümürde doğan Hıdır TURAN ortaokul ve lise öğrenimini Erzincanda Erzincan lisesinde 1987 yılında tamamladı. 1991 yılında lisans öğrenimini İ.T.Ü İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği bölümünde tamamladı.

Aynı yıl İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Ana Bilim Dalın 'da Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 1992 de İstanbul ili Bayındırlık ve İskan Müdürlüğünde çalışmaya başladı ve halen çalışmaktadır.

