

154346

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

## BETONARME BİNA ONARIMLARININ STATİK ETKİLERİ

İnşaat Müh. Elçin ESEDOV

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Naci YÜCEFER

Prof. Zekeriya Polat  
16.03.04  
Prof. Dr. Elhan ERGÖZ  
16.03.2004  
Naci Yücefer  
11.03.2004

İSTANBUL, 2004

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ .....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÇİZELGE LİSTESİ .....	vi
ÖNSÖZ.....	ix
ÖZET .....	x
ABSTRACT .....	xi
1. GİRİŞ .....	1
2. BETONARME BİNA ONARIMI .....	2
2.1 Problemin Tanımı .....	2
2.2 Betonarme Bina Onarım Yöntemleri.....	3
2.2.1 Mantolama .....	3
2.2.2 Mantolama Kriterleri .....	4
2.3 Düşey yüklere göre A-A aksı çerçeve statik hesabı manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) .....	5
2.4 Düşey yüklere göre B-B aksı çerçeve statik hesabı manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) .....	9
2.5 Düşey yüklere göre 1-1 aksı çerçeve statik hesabı manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) .....	13
2.6 Düşey yüklere göre 2-2 aksı çerçeve statik hesabı manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) .....	16
2.7 Düşey yüklere göre A-A aksı çerçeve statik hesabı. Tabanda Mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) .....	19
2.8 Düşey yüklere göre B-B aksı çerçeve statik hesabı. Tabanda Mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) .....	21
2.9 Düşey yüklere göre 1-1 aksı çerçeve statik hesabı. Tabanda Mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) .....	23
2.10 Düşey yüklere göre 2-2 aksı çerçeve statik hesabı. Tabanda Mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) .....	25
2.11 A-A aksı için elverişsiz yüklemeler .....	27
2.12 B-B aksı için elverişsiz yüklemeler .....	28
2.13 1-1 aksı için elverişsiz yüklemeler.....	29
2.14 2-2 aksı için elverişsiz yüklemeler.....	31
3. YAPININ DEPREM YÜKLERİNE GÖRE HESABI.....	83
3.1 Kolonlara Gelen Yüklerin Hesaplanması .....	86
3.2 Kat Döşemelerinden Kolonlara Gelen Yükler .....	88
4. GÖREV YAPAMAYAN KOLONLARIN ETRAFININ MANTOLANMASI.....	136
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	142

KAYNAKLAR.....	143
EKLER .....	144
EK 1. “SAP 2000V” PROGRAMI İLE STATİK HESAP. A-A AKSI.....	145
EK 2. “SAP 2000V” PROGRAMI İLE STATİK HESAP. B-B AKSI.....	148
EK 3. “SAP 2000V” PROGRAMI İLE STATİK HESAP. 1-1 AKSI .....	151
EK 4. “SAP 2000V” PROGRAMI İLE STATİK HESAP. 2-2 AKSI .....	154
ÖZGEÇMİŞ.....	157



## SİMGE LİSTESİ

$A_s$	Çekme donatısı alanı
$A'_s$	Basınç donatısı alanı
$A_0$	Etkin yer ivmesi katsayısı
$b$	Tablalı kesitte etkili tabla genişliği; kolon enkesit genişliği
$b_w$	Tablalı kesitte gövde genişliği
$D$	Dairesel kolonda etriye veya fret çapı
$d$	Kirişte faydalı yükseklik
$d'$	Beton örtüsü, pas payı
$E$	Elastiklik modülü; deprem etkisi
$E_c$	Betonun elastiklik modülü
$f_{cd}$	Beton tasarım basınç dayanımı
$f_{yd}$	Donatı tasarım akma gerilmesi
$G$	Özağırlık
$g$	Birim boy veya alana etkiyen özağırlık
$H$	Yapı toplam yüksekliği
$h$	Kesit yüksekliği
$I_c$	Brüt beton kesitin atalet momenti
$I_s$	Eşdeğer çerçeve yönteminde döşeme atalet momenti
$I_b$	Kiriş atalet momenti
$I$	Bina önem katsayısı
$K_c$	Kolon eğilme rijitliği
$\ell_k$	Kirişin akstan aksa açıklığı
$M_1$	Kolon uç momentleri
$M_2$	Kolon uç momentleri
$N$	Bina kat adedi
$P$	Toplam yük
$Q$	Hareketli yük
$q$	Birim boy veya alana etkiyen hareketli yük
$R$	Dayanım; taşıyıcı sistem davranış katsayısı
$R_a$	Deprem yükü azaltma katsayısı
$r$	Rijitlik katsayısı
$S$	Spektrum katsayısı
$T$	Burulma momenti; binanın doğal titreşim periyodu
$T_A$	Spektrum karakteristik periyotları
$T_B$	Spektrum karakteristik periyotları
$V_1$	Toplam eşdeğer deprem yükü
$W$	Bina toplam ağırlığı

## ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1	Sistem şeması (planı) ..... 2
Şekil 2.2.2a)	Mantolama kriterleri..... 4
Şekil 2.2.2b)	Mantolama kriterleri..... 4
Şekil 2.3.1	A-A aksı yükleri ..... 7
Şekil 2.3.2	Üniform yük ..... 7
Şekil 2.3.3	Üçgen yük ..... 8
Şekil 2.4.1	B-B aksı yükleri ..... 11
Şekil 2.4.2	Üniform yük ..... 11
Şekil 2.4.3	Üçgen yük ..... 12
Şekil 2.5.1	1-1 aksı yükleri..... 14
Şekil 2.5.2	Üniform yük ..... 14
Şekil 2.5.3	Üçgen yük ..... 15
Şekil 2.6.1	2-2 aksı yükleri..... 17
Şekil 2.6.2	Üniform yük ..... 17
Şekil 2.6.3	Üçgen yük ..... 18
Şekil 3.1.1	S <sub>1</sub> kolonu ..... 86
Şekil 3.1.2	S <sub>2</sub> ve S <sub>3</sub> kolonu..... 86
Şekil 3.1.3	S <sub>4</sub> kolonu ..... 87
Şekil 4.1	S <sub>1</sub> kolonu ..... 136
Şekil 4.2	S <sub>2</sub> kolonu ..... 137
Şekil 4.3	S <sub>3</sub> kolonu ..... 138
Şekil 4.4	S <sub>4</sub> kolonu ..... 138
Şekil 4.5	S <sub>1</sub> kolonu ..... 139
Şekil 4.6	S <sub>2</sub> kolonu ..... 140
Şekil 4.7	S <sub>3</sub> kolonu ..... 140
Şekil 4.8	S <sub>4</sub> kolonu ..... 140

## ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.3.1	S <sub>1</sub> kolonu ..... 5
Çizelge 2.3.2	S <sub>2</sub> kolonu ..... 5
Çizelge 2.3.3	Simetrik yükleme ..... 5
Çizelge 2.3.4	Tam yükleme ..... 6
Çizelge 2.4.1	S <sub>2</sub> kolonu ..... 9
Çizelge 2.4.2	S <sub>4</sub> kolonu ..... 9
Çizelge 2.4.3	Simetrik yükleme ..... 9
Çizelge 2.4.4	Tam yükleme ..... 10
Çizelge 2.5.1	S <sub>1</sub> kolonu ..... 13
Çizelge 2.5.2	S <sub>2</sub> kolonu ..... 13
Çizelge 2.5.3	Rijitlik katsayıları ..... 13
Çizelge 2.6.1	S <sub>3</sub> kolonu ..... 16
Çizelge 2.6.2	S <sub>4</sub> kolonu ..... 16
Çizelge 2.6.3	Rijitlik katsayıları ..... 16
Çizelge 2.7.1	S <sub>1</sub> kolonu ..... 19
Çizelge 2.7.2	S <sub>3</sub> kolonu ..... 19
Çizelge 2.7.3	Simetrik yükleme ..... 19
Çizelge 2.7.4	Tam yükleme ..... 20
Çizelge 2.8.1	S <sub>2</sub> kolonu ..... 21
Çizelge 2.8.2	S <sub>4</sub> kolonu ..... 21
Çizelge 2.8.3	Simetrik yükleme ..... 21
Çizelge 2.8.4	Tam yükleme ..... 22
Çizelge 2.9.1	S <sub>1</sub> kolonu ..... 23
Çizelge 2.9.2	S <sub>2</sub> kolonu ..... 23
Çizelge 2.9.3	Rijitlik katsayıları ..... 24
Çizelge 2.10.1	S <sub>3</sub> kolonu ..... 25
Çizelge 2.10.2	S <sub>4</sub> kolonu ..... 25
Çizelge 2.10.3	Rijitlik katsayıları ..... 26
Çizelge 2.11.1	A-A aksı için elverişsiz yüklemeler p <sub>1</sub> -g-p <sub>1</sub> ..... 27
Çizelge 2.11.2	A-A aksı için elverişsiz yüklemeler g-p <sub>1</sub> -g ..... 27
Çizelge 2.12.1	B-B aksı için elverişsiz yüklemeler p <sub>1</sub> -g-p <sub>1</sub> ..... 28
Çizelge 2.12.2	B-B aksı için elverişsiz yüklemeler g-p <sub>1</sub> -g ..... 28
Çizelge 2.13.1	1-1 aksı için elverişsiz yüklemeler p <sub>1</sub> -g-p <sub>1</sub> -g ..... 29
Çizelge 2.13.2	1-1 aksı için elverişsiz yüklemeler g-p <sub>1</sub> -g-p <sub>1</sub> ..... 29
Çizelge 2.13.3	1-1 aksı için elverişsiz yüklemeler p <sub>1</sub> -p <sub>1</sub> -g-p <sub>1</sub> ..... 29
Çizelge 2.13.4	1-1 aksı için elverişsiz yüklemeler g-p <sub>1</sub> -p <sub>1</sub> -g ..... 30
Çizelge 2.14.1	2-2 aksı için elverişsiz yüklemeler p <sub>1</sub> -g-p <sub>1</sub> -g ..... 31
Çizelge 2.14.2	2-2 aksı için elverişsiz yüklemeler g-p <sub>1</sub> -g-p <sub>1</sub> ..... 31
Çizelge 2.14.3	2-2 aksı için elverişsiz yüklemeler p <sub>1</sub> -p <sub>1</sub> -g-p <sub>1</sub> ..... 32
Çizelge 2.14.4	2-2 aksı için elverişsiz yüklemeler g-p <sub>1</sub> -p <sub>1</sub> -g ..... 32
Çizelge 2.14.5	A-A (1-1) aksı ankastrik momentleri ..... 33
Çizelge 2.14.6	B-B (2-2) aksı ankastrik momentleri ..... 34
Çizelge 2.14.7	A-A aksı çerçeve momentleri ..... 35
Çizelge 2.14.8	B-B aksı çerçeve momentleri ..... 35
Çizelge 2.14.9	1-1 aksı çerçeve momentleri ..... 36
Çizelge 2.14.10	2-2 aksı çerçeve momentleri ..... 36
Çizelge 2.14.11	A-A aksı kiriş moment diagramları (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) ..... 37
Çizelge 2.14.12	B-B aksı kiriş moment diagramları (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) ..... 39
Çizelge 2.14.13	1-1 aksı kiriş moment diagramları (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) ..... 41

Çizelge 2.14.14	2-2 aksı kiriş moment diagramları (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) .....	43
Çizelge 2.14.15	A-A aksı kolon ve kiriş momentleri (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	45
Çizelge 2.14.16	B-B aksı kolon ve kiriş momentleri (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm) .....	47
Çizelge 2.14.17	1-1 aksı kolon ve kiriş momentleri (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	49
Çizelge 2.14.18	2-2 aksı kolon ve kiriş momentleri (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	51
Çizelge 2.14.19	A-A aksı max, kiriş moment diagramları (+5cm,+10cm,+15cm,+20cm)....	53
Çizelge 2.14.20	B-B aksı max kiriş moment diagramları (+5cm,+10cm,+15cm,+20cm) .....	54
Çizelge 2.14.21	1-1 aksı max kiriş moment diagramları (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	55
Çizelge 2.14.22	2-2 aksı max kiriş moment diagramları (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	56
Çizelge 2.14.23	A-A aksı kiriş moment diagramları Tabanda mafsallı (+5cm,+10cm,+15cm,+20cm).....	57
Çizelge 2.14.24	B-B aksı kiriş moment diagramları Tabanda mafsallı (+5cm,+10cm,+15cm,+20cm).....	59
Çizelge 2.14.25	1-1 aksı kiriş moment diagramları Tabanda mafsallı (+5cm,+10cm,+15cm,+20cm).....	61
Çizelge 2.14.26	2-2 aksı kiriş moment diagramları Tabanda mafsallı (+5cm,+10cm,+15cm,+20cm).....	63
Çizelge 2.14.27	A-A aksı kolon ve kiriş momentleri Tabanda mafsallı (+5cm,+10cm,+15cm,+20cm).....	65
Çizelge 2.14.28	B-B aksı kolon ve kiriş momentleri Tabanda mafsallı (+5cm,+10cm,+15cm,+20cm).....	67
Çizelge 2.14.29	1-1 aksı kolon ve kiriş momentleri Tabanda mafsallı (+5cm,+10cm,+15cm,+20cm).....	69
Çizelge 2.14.30	2-2 aksı kolon ve kiriş momentleri Tabanda mafsallı (+5cm,+10cm,+15cm,+20cm).....	71
Çizelge 2.14.31	A-A aksı max kiriş moment diagramları Tabanda mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	73
Çizelge 2.14.32	B-B aksı max kiriş moment diagramları Tabanda mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	74
Çizelge 2.14.33	1-1 aksı max kiriş moment diagramları Tabanda mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	75
Çizelge 2.14.34	2-2 aksı max kiriş moment diagramları Tabanda mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	76
Çizelge 2.14.35	Kolon ve kiriş düğüm noktası moment değişim grafiği. A-A (B-B) aksı ....	77
Çizelge 2.14.36	Kolon ve kiriş düğüm noktası moment değişim grafiği. 1-1 (2-2) aksı .....	78
Çizelge 2.14.37	Kolon ve kiriş düğüm noktası moment değişim grafiği. 1-1 (2-2) aksı .....	79
Çizelge 2.14.38	Kolon ve kiriş düğüm noktası moment değişim grafiği. Tabanda Mafsallı A-A (B-B) aksı .....	80
Çizelge 2.14.39	Kolon ve kiriş düğüm noktası moment değişim grafiği. Tabanda Mafsallı 1-1 (2-2) aksı .....	81
Çizelge 2.14.40	Kolon ve kiriş düğüm noktası moment değişim grafiği. Tabanda Mafsallı 1-1 (2-2) aksı .....	82
Çizelge 3.2.1	Kat döşemelerinden kolonlara gelen yükler .....	88
Çizelge 3.2.2	Kolon yükleri .....	89
Çizelge 3.1	Kolon kesit redörleri X-X yönü .....	90
Çizelge 3.2	Kolon kesit redörleri Y-Y yönü .....	91
Çizelge 3.3	Kolon kesit redörleri X-X yönü manto (+5 cm) .....	92
Çizelge 3.4	Kolon kesit redörleri Y-Y yönü manto (+5 cm) .....	93
Çizelge 3.5	Kolon kesit redörleri X-X yönü manto (+10 cm) .....	94

Çizelge 3.6	Kolon kesit redörleri Y-Y yönü manto (+10 cm) .....	95
Çizelge 3.7	Kolon kesit redörleri X-X yönü manto (+15 cm) .....	96
Çizelge 3.8	Kolon kesit redörleri Y-Y yönü manto (+15 cm) .....	97
Çizelge 3.9	Kolon kesit redörleri X-X yönü manto (+20 cm) .....	98
Çizelge 3.10	Kolon kesit redörleri Y-Y yönü manto (+20 cm) .....	99
Çizelge 3.11	Kolon değerlerinin hesabı X-X yönü .....	100
Çizelge 3.12	Kolon değerlerinin hesabı Y-Y yönü .....	101
Çizelge 3.13	Binanın birinci doğal titreşim periyodunun belirlenmesi X-X yönü.....	102
Çizelge 3.14	Binanın birinci doğal titreşim periyodunun belirlenmesi Y-Y yönü.....	104
Çizelge 3.15	Binanın birinci doğal titreşim periyodunun belirlenmesi X-X yönü manto (+20 cm) .....	106
Çizelge 3.16	Binanın birinci doğal titreşim periyodunun belirlenmesi Y-Y yönü manto (+20 cm) .....	108
Çizelge 3.17	Deprem momentleri X-X yönü.....	110
Çizelge 3.18	Deprem momentleri Y-Y yönü.....	111
Çizelge 3.19	Deprem momentleri X-X yönü manto (+5 cm).....	112
Çizelge 3.20	Deprem momentleri Y-Y yönü manto (+5 cm).....	113
Çizelge 3.21	Deprem momentleri X-X yönü manto (+10 cm).....	114
Çizelge 3.22	Deprem momentleri Y-Y yönü manto (+10 cm).....	115
Çizelge 3.23	Deprem momentleri X-X yönü manto (+15 cm).....	116
Çizelge 3.24	Deprem momentleri Y-Y yönü manto (+15 cm).....	117
Çizelge 3.25	Deprem momentleri X-X yönü manto (+20 cm).....	118
Çizelge 3.26	Deprem momentleri Y-Y yönü manto (+20 cm).....	119
Çizelge 3.27	A-A aksı deprem momentleri, Y-Y yönü manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	120
Çizelge 3.28	B-B aksı deprem momentleri Y-Y yönü manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	121
Çizelge 3.29	1-1 aksı deprem momentleri X-X yönü manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	122
Çizelge 3.30	2-2 aksı deprem momentleri X-X yönü manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	123
Çizelge 3.31	A-A aksı deprem momentleri YY yönü mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	124
Çizelge 3.32	B-B aksı deprem momentleri Y-Y yönü mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	124
Çizelge 3.33	1-1 aksı deprem momentleri X-X yönü Tabanda mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	125
Çizelge 3.34	2-2 aksı deprem momentleri X-X yönü Tabanda mafsallı (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	125
Çizelge 3.35	Zemin kat deprem momentleri değişim listesi manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm).....	126
Çizelge 3.36	Zemin kat deprem momentleri değişim grafiği X-X (Y-Y) yönü .....	128
Çizelge 3.37	Zemin kat deprem momentleri değişim grafiği. Tabanda mafsallı X-X (Y-Y) yönü .....	130
Çizelge 3.38	Zemin kat hesap momentlerinin değişim listesi .....	132
Çizelge 3.39	Zemin kat hesap momentlerinin değilim grafiği X-X (Y-Y) yönü .....	134

## ÖNSÖZ

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Naci Yücefer'e teşekkür ederim.

Çalışmalarımda desteğini esirgemeyen arkadaşım Sayın L. Öztekin'e teşekkür ederim. Bu tür dayanışmaların örnek olmasını dilerim.

Eğitim dönemimi ve tez çalışmalarımı sürdürdüğüm zamanlarda günlük hayatımın yoğun şartlarını paylaşan yakın dostum Dr. Ali Arman'a teşekkür ederim.



## ÖZET

Bu tezin amacı yapıların taşıyıcı sistemlerini güçlendirerek uygulanan mantolama tekniğinin yapı sistemi üzerindeki etkilerini göstermektir. Bunun için örnek bir yapı sistemi ele alınmış ve sistemdeki kolonların mantolama tekniği ile kesitleri değiştirilerek sistemi etkileyen kuvvetler karşılaştırılmıştır.

Örnek çalışma 6 katlı bir yapı olup, taşıyıcıları kolon ve kirişlerden oluşan çerçeve sistemdir. Zemin sınıfı Z4 düşünülmüş; bina önem katsayısı  $I=1,0$ ,  $15\text{m}\times 20\text{m}$  plan boyutlarında, iç kirişler  $20/60\text{cm}$ , dış kirişler  $20/50\text{cm}$ , kolonlar zemin katta  $40/40\text{cm}$ ,  $30/50\text{cm}$ ,  $50/50\text{cm}$  kesitinde, malzeme C20/S420 kabul edilerek değerlendirme yapılmıştır.

İlk aşamada; güçlendirme yapılmadan önce mevcut sistem incelenmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir.

İkinci aşamada; bütün kolonlara 5cm mantolama yapıldığı farzedilerek sistem analizi yapılmış; sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Mantolama kalınlıkları 10cm, 15cm, 20cm'ye değiştirilerek, yeniden yapılan statik hesap sonuçları, iç kuvvetler incelenerek değerlendirilmiştir.

Sistem üzerinde yapılan bütün işlemlere zemin katında mafsallar eklenerek değerlendirilmiş olup, statik etkilerin sonuçları karşılaştırılmıştır.

Düşey yüklere göre çerçeve statik hesabında "SAP 2000V" programı da kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** kolon, kiriş, mantolama, güçlendirme, statik

## **ABSTRACT**

The aim of this thesis is to show the effects of “jacketing technique” for strengthening the structural systems of buildings. For this reason, an exemplary building system has been chosen; the sections of the colons have been changed by the jacketing technique in order to observe the variations of the forces affecting the system.

The work has been performed on a six-storey building with a concrete framework system, which has colons and beams as a structural system. The building is considered to be at a fourth degree earthquake zone, with building importance coefficient equaling one, ( $I=1.0$ ); dimensions 15mx20m; inner beams 20/60cm, external beams 20/50cm; ground floor beams taken as 40/40cm, 30/50cm, 50/50cm and the evaluation is done with material C20/S420.

In the first phase, the system has been evaluated in its current state without jacketing technique performed, and results have been shown.

In the second phase, 5 cm jacketing has been performed to all colons, system has been analyzed and static effects have been compared.

Jacketing has been increased to 10cm, 15cm and 20cm; and at each phase the system has been compared and analyzed for static effects.

In all processes, systems have been evaluated considering the ground floor joints added, and static effects have been compared.

SAP 2000 program has been used for framework static calculation for vertical loads.

**Keywords:** column, beam, jacketing technique, strengthen, static

## 1. GİRİŞ

Türkiye için deprem etkisinin önemi, son yıllarda meydana gelen büyük depremlerle de kanıtlanmıştır. Son yıllarda gerçekleşen büyük depremler, büyük maddi kayıplara neden olmuştur. Maddi kaybın nedenleri incelendiğinde ise; karşılaşılan sonuç, yapılan binaların iyi bir mühendislik hizmeti görmemiş olmasıdır.

Türkiye’de; büyük miktarda yeterli mühendislik hizmeti görmemiş yapı stoğu mevcuttur. Bu yapı stoğunun; gelecekte, olabilecek depremler için iyileştirilerek hazırlanması gerekmektedir. Bu amaçla bilinen çok sayıda güçlendirme yöntemi vardır. Bu güçlendirme yöntemlerinden en yaygın kullanımı olanlardan biri kolon mantolamadır. Bu çalışmada mantolamayla ilgili incelemeler yapılmıştır.

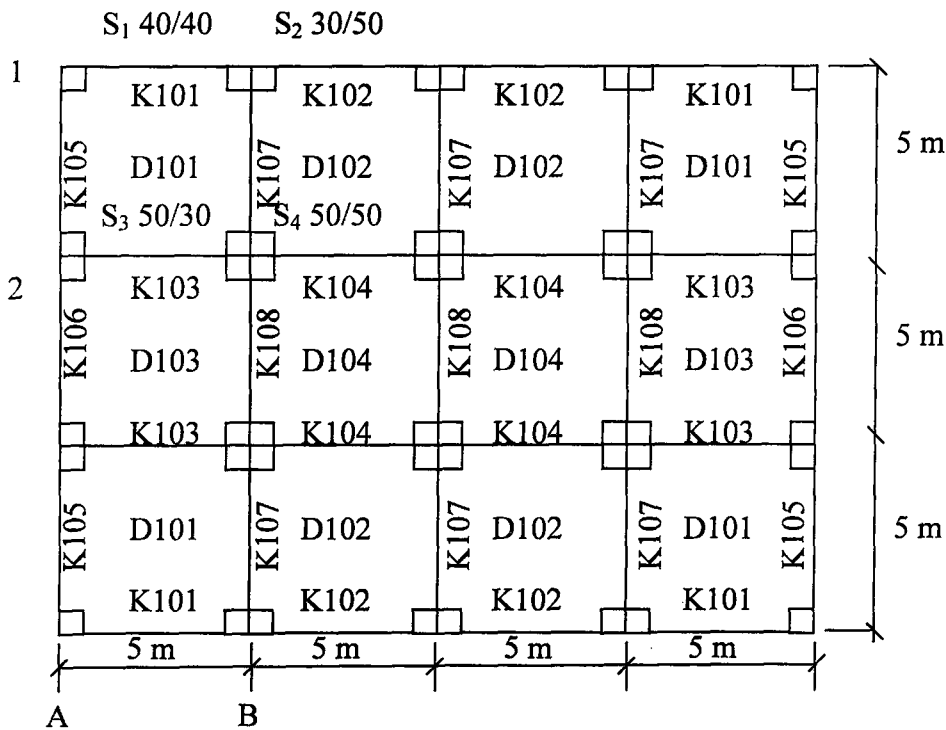
Betonarme manto; içinde boyuna donatısı ve etriyesi bulunan ve mevcut kolonu saran sonradan yapılmış bir ilave katmandır. Kolon mantolanması durumunda ek donatıların da basınç ve çekme kuvveti alabileceği düşünülerek, bunların mevcut yapıya kenetlenmesinin sağlanması ve manto gereken katlar arasında donatının sürekliliğinin sağlanması önemlidir.

## 2. BETONARME BİNA ONARIMI

Deprem ile ilgili yönetmelikler genellikle yeni yapılacak yapıların depreme dayanıklı tasarımı ile ilgilidir. Bunun gibi, deprem tehlikesini gösteren haritalar, zemin koşullarının daha ayrıntılı ve küçük ölçekte belirlenmesi ve deprem hareketinin ölçümü genellikle hep yeni yapılacak yapılara dönüktür. Ancak, depremden sonra binalardaki hasarın tespit edilmesi ve hasar derecesine göre onarım (tamir) ve güçlendirme (takviye) veya yıkıma karar verilmesi de önemlidir. İyi projelendirilmemiş veya uygulamasında özen gösterilmemiş binalarda hasar meydana gelme olasılığı, depremin şiddeti ölçüsünde büyüktür. Bunun yanında projelendirilmesi ve uygulamasına gerekli özen gösterilen binalarda da şiddetli depremlerde hasar meydana gelebilir. Bu nedenle, hasarın belirlenmesi ve devamında gerekli güçlendirmenin yapılması deprem mühendisliği ile inşaat mühendisliğinin önemli konularından biridir (Z. Celep, N. Kumbasar, 2000).

### 2.1. Problemin Tanımı

Bu çalışmada 6 katlı bir bina sistemi örnek çözümleri ile incelenmiştir. Hesaplar Cross yöntemine göre yapılmıştır. Elverişsiz yüklemeler dikkate alınmıştır. Malzeme homojen lineer elastik kabul edilmiştir. Dört akstaki çerçeveler ele alınmıştır: A-A, B-B, 1-1, 2-2. Kat yüksekliği  $h = 3$  m, döşeme ağırlığı:  $3,75 \text{ kN/m}^2$ , faydalı yük:  $5 \text{ kN/m}^2$ , zemin sınıfı: Z4, malzeme: C20/S420,  $f_{yd} = 365 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$ , döşeme kalınlığı 15 cm, kirişler: dış 20/50, iç 20/60 cm,  $E_c = 2,85 \cdot 10^7 \text{ kN/m}^2$  dir. Kolonlara sırasıyla; 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm mantolama yapılması halleri incelenmiştir.



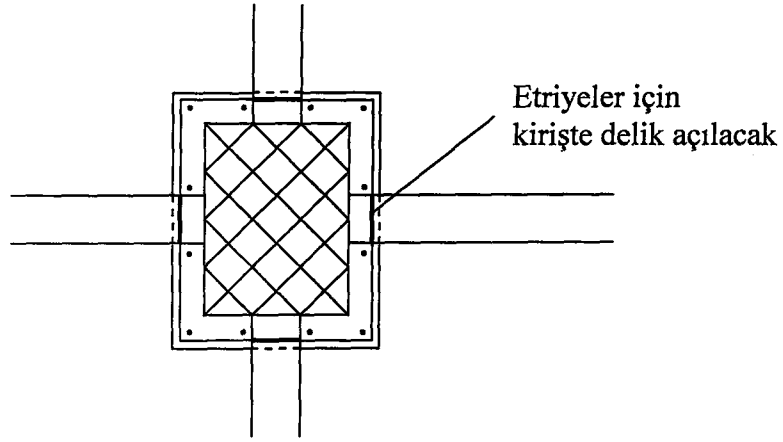
Şekil 2.1 Sistem şeması (planı).

## 2.2. Betonarme Bina Onarım Yöntemleri

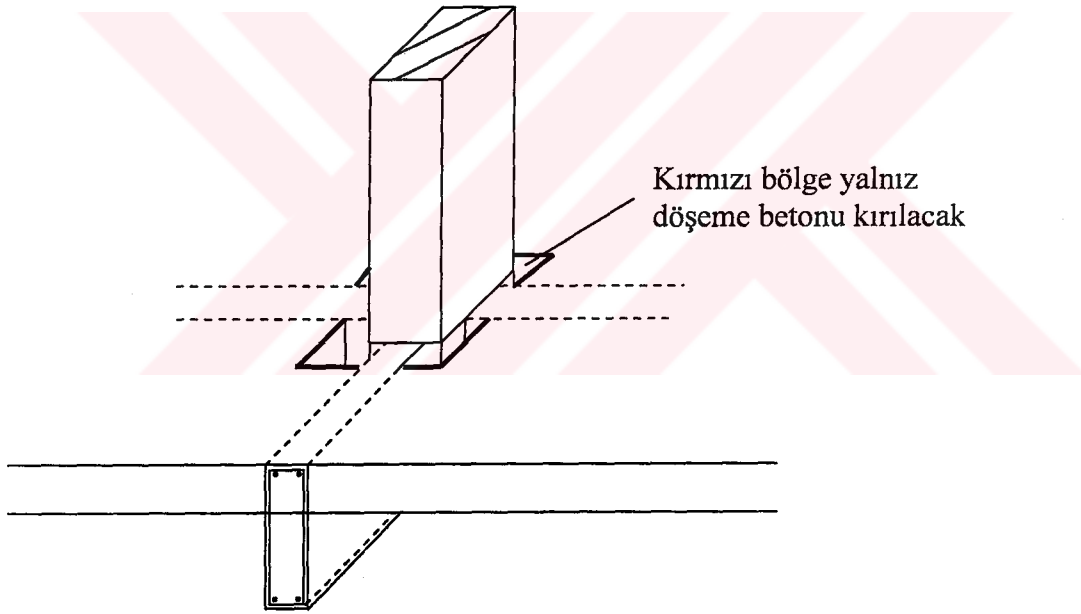
### 2.2.1. Mantolama

Hasar görmüş bir kolonun deprem etkilerini taşıyabilir duruma getirilmesi için kolonların güçlendirilmesi gerekebilir. Kolonun taşıma gücünün artırılması için yaygın olarak kullanılan yöntem kolonun mantolanmasıdır. Mantolamada mevcut kolona, beton kesiti ve donatı eklenir. Mevcut ve yeni kolonun bütünleşmesini sağlamak için ara yüzün pürüzlendirilmesi gereklidir. Manto kalınlığının, betonlama sırasında boşluk kalmaması için, 100 mm den az olmaması uygundur. Kolon bir, iki, üç ve dört tarafından mantolanabilir. Ancak, tüm çevreyi kaplayan bir mantolama tercih edilmelidir. Bu suretle mevcut ve yeni beton arasında tam bir kuvvet iletişimi sağlanabilir. Tüm çevrenin mantolanmaması durumunda, mevcut kolonun boyuna donatısını ve etriyesinin meydana çıkarılacak, yeni etriyelerin bunlara doğrudan veya bir bağ parçası ile kaynaklanması gereklidir (Z. Celep, N. Kumbasar, 2000). Betonarme bina onarım yöntemlerinden biri de perdelemedir. Bu çalışmada mantolama ele alınmıştır.

### 2.2.2. Mantolama kriterleri



Şekil 2.2.2.a) Mantolama kriterleri



Şekil 2.2.2.b) Mantolama kriterleri

Prensip: Mantolama alt ve üst düğüm noktalarında rijit bağlanmalı.

### 2.3. Düşey yüklere göre A-A aksı çerçeve statik hesabı manto

(+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20cm):

#### Kesitler ve atalet momentleri:

Çizelge 2.3.1. S<sub>1</sub> Kolonu.

S <sub>1</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	40	40	45	45	50	50	55	55	60	60
I <sub>c</sub> (dm)	21,33		34,17		52,08		76,26		108	

Çizelge 2.3.2. S<sub>3</sub> Kolonu.

S <sub>3</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	50	30	55	35	60	40	65	45	70	50
I <sub>c</sub> (dm)	11,25		19,65		32		49,36		72,92	

#### Rijitlik katsayıları:

#### Simetrik yükleme:

Çizelge 2.3.3. Simetrik yükleme.

		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	r <sub>12</sub>	0,313	0,222	0,157	0,112	0,083
	r <sub>15</sub> =r <sub>16</sub>	0,344	0,389	0,421	0,444	0,459
2. D.N	r <sub>21</sub>	0,379	0,285	0,209	0,152	0,111
	r <sub>23</sub>	0,182	0,137	0,101	0,074	0,054
	r <sub>27</sub> =r <sub>28</sub>	0,219	0,289	0,345	0,387	0,418

**Tam yükleme için:**

Çizelge 2.3.4. Tam yükleme.

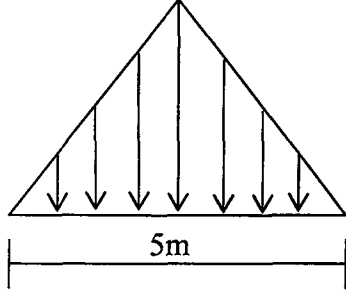
		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	$r_{12}$	0,313	0,222	0,157	0,112	0,083
	$r_{15}=r_{16}$	0,344	0,389	0,421	0,444	0,459
2. D.N	$r_{21}$	0,320	0,251	0,190	0,142	0,106
	$r_{23}$	0,309	0,242	0,182	0,136	0,102
	$r_{27}=r_{28}$	0,186	0,254	0,314	0,361	0,396





Lineer yayılı yükler:

D101 – D103 döşemesinden:



$$g = g_{döş} \cdot \ell_k/2 = 4,75 \cdot 5/2 = 11,875 \text{ kN/m}$$

$$q = q_{döş} \cdot \ell_k/2 = 5,5 \cdot 5/2 = 12,5 \text{ kN/m}$$

$$p_1 = 1,4g + 1,6q = 36,625 \text{ kN/m}$$

$$p_2 = g + q = 24,375 \text{ kN/m}$$

$$p_3 = 0,9g = 10,688 \text{ kN/m}$$

Şekil 2.3.3. Üçgen yük



#### 2.4. Düşey yüklere göre B-B aksı çerçeve statik hesabı manto

(+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20cm):

**Kesitler ve atalet momentleri:**

Çizelge 2.4.1. S<sub>2</sub> Kolonu.

S <sub>2</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	30	50	35	55	40	60	45	65	50	70
I <sub>c</sub> (dm)	31,25		48,52		72		102,98		142,92	

Çizelge 2.4.2. S<sub>4</sub> Kolonu.

S <sub>4</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	50	50	55	55	60	60	65	65	70	70
I <sub>c</sub> (dm)	52,08		76,26		108		148,75		200,08	

**Rijitlik katsayıları:**

**Simetrik yükleme:**

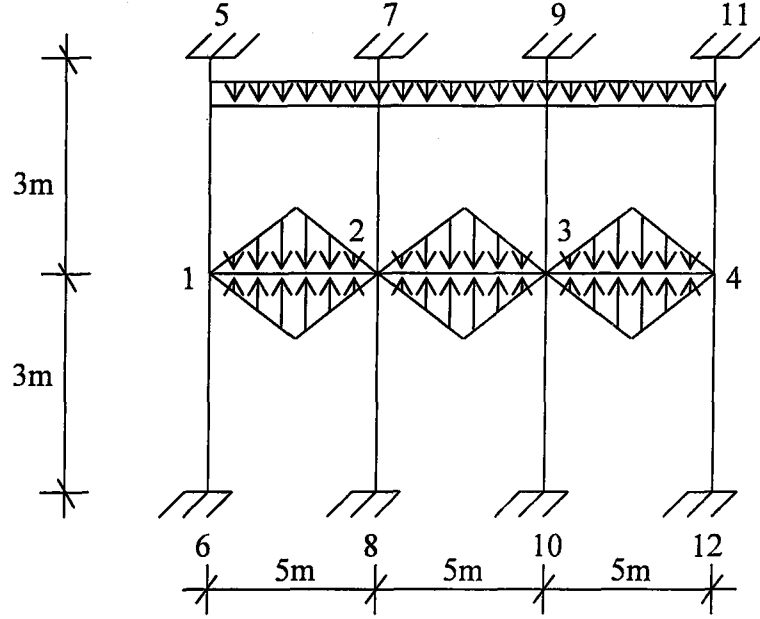
Çizelge 2.4.3. Simetrik yükleme.

		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	r <sub>12</sub>	0,389	0,290	0,216	0,162	0,122
	r <sub>15</sub> =r <sub>16</sub>	0,305	0,355	0,392	0,419	0,439
2. D.N	r <sub>21</sub>	0,244	0,188	0,145	0,112	0,087
	r <sub>23</sub>	0,117	0,090	0,071	0,054	0,043
	r <sub>27</sub> =r <sub>28</sub>	0,319	0,361	0,392	0,417	0,435

**Tam yükleme için:**

Çizelge 2.4.4. Tam yükleme.

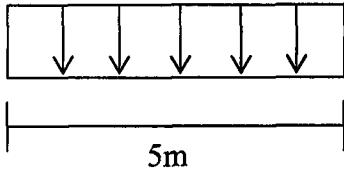
		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	$r_{12}$	0,389	0,290	0,210	0,162	0,122
	$r_{15}=r_{16}$	0,305	0,355	0,392	0,419	0,439
2. D.N	$r_{21}$	0,218	0,173	0,136	0,106	0,083
	$r_{23}$	0,210	0,165	0,130	0,102	0,080
	$r_{27}=r_{28}$	0,286	0,331	0,367	0,396	0,419

**B-B aksı yükleri:**

Şekil 2.4.1. B-B aksı yükleri

**Kiriş yükleri:**

K 107 – K 108 kirişi.

**Üniform yük:**Kiriş ağırlığı:  $b_w (h_{kir} - h_f) \cdot \gamma_{bet} = 0,20 (0,60 - 0,15) \cdot 25 = 2,25 \text{ kN/m}$ Duvar ağırlığı:  $\gamma_{duv} (h_{kat} - h_{kir}) = 2,5 \cdot (3 - 0,60) = 6 \text{ kN/m}$  $g = 6 + 2,25 = 8,25 \text{ kN/m}$  (kiriş kendi ağırlığı + duvar yükü)

$$p_1 = 1,4g + 1,6q = 11,55 \text{ kN/m}$$

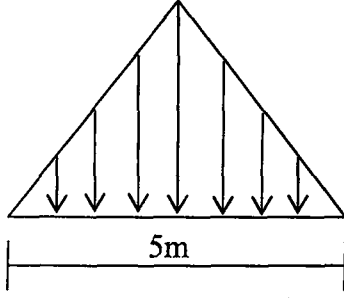
$$p_2 = g + q = 8,25 \text{ kN/m}$$

$$p_3 = 0,9g = 0,9 \cdot 8,25 = 7,425 \text{ kN/m}$$

Şekil 2.4.2. Üniform yük

Lineer yayılı yükler:

D101 – D103 döşemesinden:



Şekil 2.4.3. Üçgen yük

$$g = g_{döş} \cdot \ell_k/2 = 4,75 \cdot 5/2 = 11,875 \text{ kN/m}$$

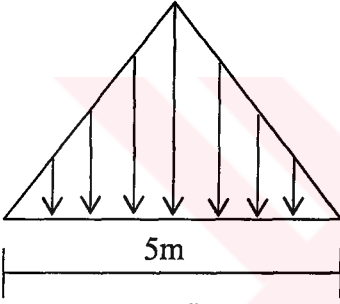
$$q = q_{döş} \cdot \ell_k/2 = 5,5/2 = 12,5 \text{ kN/m}$$

$$p_1 = 1,4g + 1,6q = 1,4 \cdot 11,875 + 1,6 \cdot 12,5 = 36,625 \text{ kN/m}$$

$$p_2 = g + q = 11,875 + 12,5 = 24,375 \text{ kN/m}$$

$$p_3 = 0,9g = 0,9 \cdot 11,875 = 10,688 \text{ kN/m}$$

D102 – D104 döşemesinden:



Şekil 2.4.4. Üçgen yük

$$g = g_{döş} \cdot \ell_k/2 = 4,75 \cdot 5/2 = 11,875 \text{ kN/m}$$

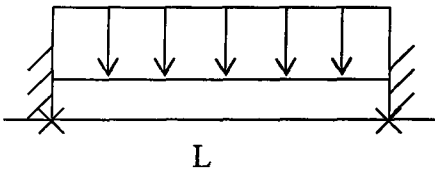
$$q = q_{döş} \cdot \ell_k/2 = 5,5/2 = 12,5 \text{ kN/m}$$

$$p_1 = 1,4g + 1,6q = 1,4 \cdot 11,875 + 1,6 \cdot 12,5 = 36,625 \text{ kN/m}$$

$$p_2 = g + q = 11,875 + 12,5 = 24,375 \text{ kN/m}$$

$$p_3 = 0,9g = 0,9 \cdot 11,875 = 10,688 \text{ kN/m}$$

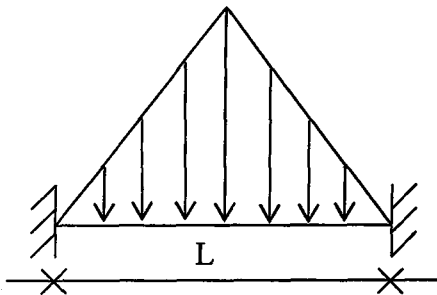
Ankastre uç kesit tesirleri:



Şekil 2.4.5. Üniform yük

$$M_{ij} = \frac{q\ell^2}{12}; M_{ji} = -\frac{q\ell^2}{12}$$

$$V_{ij} = \frac{q\ell}{2}; V_{ji} = -\frac{q\ell}{2}$$



Şekil 2.4.6. Üçgen yük

$$M_{ij} = \frac{s \cdot q \cdot \ell^2}{96}; M_{ji} = -\frac{5q\ell^2}{96}$$

$$V_{ij} = \frac{q\ell}{4}; V_{ji} = -\frac{q\ell}{4}$$

## 2.5. Düşey yüklere göre 1-1 aksı çerçeve statik hesabı manto

(+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20cm):

### Kesitler ve atalet momentleri:

Çizelge 2.5.1. S<sub>1</sub> Kolonu.

S <sub>1</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	40	40	45	45	50	50	55	55	60	60
I <sub>c</sub> (dm)	21,33		34,17		52,08		76,26		108	

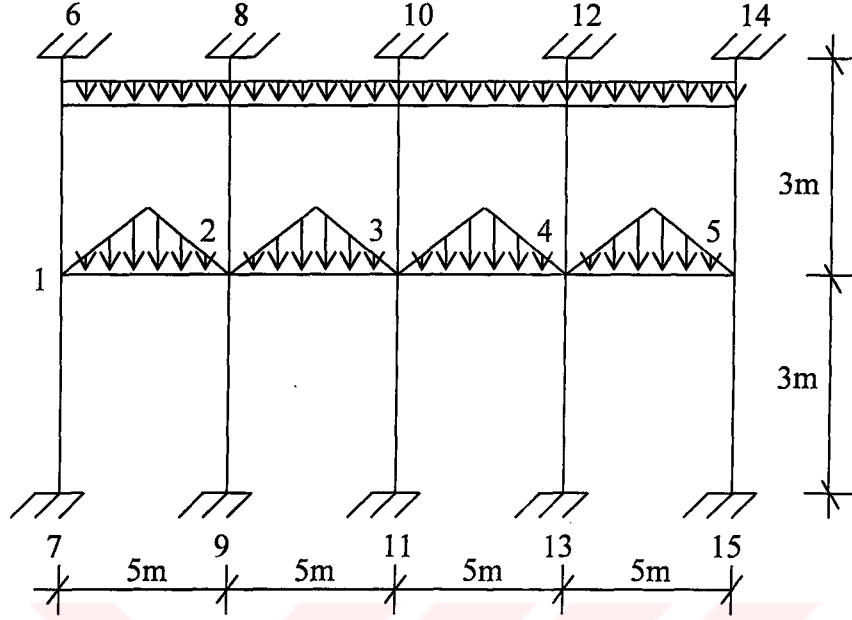
Çizelge 2.5.2. S<sub>2</sub> Kolonu.

S <sub>4</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	50	30	55	35	60	40	65	45	70	50
I <sub>c</sub> (dm)	11,25		19,65		32		49,36		72,92	

### Rijitlik katsayıları:

Çizelge 2.5.3. Rijitlik katsayıları.

		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	r <sub>12</sub>	0,313	0,222	0,157	0,112	0,083
	r <sub>16</sub> =r <sub>17</sub>	0,344	0,389	0,421	0,444	0,459
2. D.N	r <sub>21</sub>	0,320	0,251	0,190	0,142	0,106
	r <sub>23</sub>	0,309	0,241	0,182	0,136	0,102
	r <sub>28</sub> =r <sub>29</sub>	0,186	0,254	0,314	0,361	0,396
3. D.N	r <sub>34</sub> =r <sub>32</sub>	0,312	0,244	0,185	0,137	0,102
	r <sub>310</sub> =r <sub>311</sub>	0,188	0,256	0,315	0,363	0,398
4. D.N	r <sub>43</sub>	0,309	0,241	0,182	0,136	0,102
	r <sub>45</sub>	0,320	0,251	0,190	0,142	0,106
	r <sub>412</sub> =r <sub>413</sub>	0,186	0,254	0,314	0,361	0,396
5. D.N	r <sub>54</sub>	0,313	0,222	0,157	0,112	0,083
	r <sub>514</sub> =r <sub>515</sub>	0,344	0,389	0,421	0,444	0,459

**1-1 Aksı yükleri:**

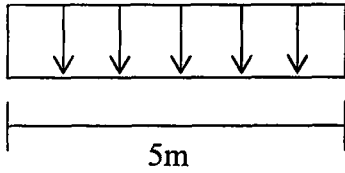
Şekil 2.5.1. 1-1 Aksı yükleri

Kiriş yükleri:

K101 – K102 kirişi.

Üniform yük:Kiriş ağırlığı:  $b_w (h_{kir} - h_f) \cdot \gamma_{bet} = 0,20 (0,50 - 0,15) \cdot 25 = 1,75 \text{ kN/m}$ Duvar ağırlığı:  $\gamma_{duv} (h_{kat} - h_{kir}) = 4,2 \cdot (3 - 0,5) = 10,5 \text{ kN/m}$ 

$$g = 1,75 + 10,5 = 12,25 \text{ kN/m}$$



$$p_1 = 1,4g + 1,6q = 17,15 \text{ kN/m}$$

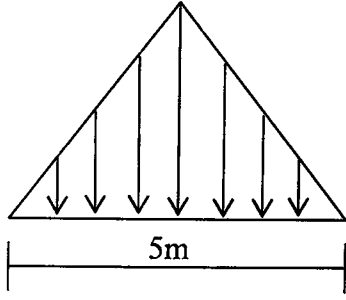
$$p_2 = g + q = 12,25 \text{ kN/m}$$

$$p_3 = 0,9g = 0,9 \cdot 12,25 = 11,025 \text{ kN/m}$$

Şekil 2.5.2. Üniform yük

Lineer yayılı yükler:

D101 – D102 döşemesinden:



Şekil 2.5.3. Üçgen yük

$$g = g_{döş} \cdot \ell_k/2 = 4,75 \cdot 5/2 = 11,875 \text{ kN/m}$$

$$q = q_{döş} \cdot \ell_k/2 = 5,5 \cdot 5/2 = 12,5 \text{ kN/m}$$

$$p_1 = 1,4g + 1,6q = 36,625 \text{ kN/m}$$

$$p_2 = g + q = 24,375 \text{ kN/m}$$

$$p_3 = 0,9g = 10,688 \text{ kN/m}$$

## 2.6. Düşey yüklere göre 2-2 aksı çerçeve statik hesabı manto

(+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20cm):

**Kesitler ve atalet momentleri:**

Çizelge 2.6.1. S<sub>3</sub> Kolonu.

S <sub>3</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	30	50	35	55	40	60	45	65	50	70
I <sub>c</sub> (dm)	31,25		48,52		72		102,98		142,92	

Çizelge 2.6.2. S<sub>4</sub> Kolonu.

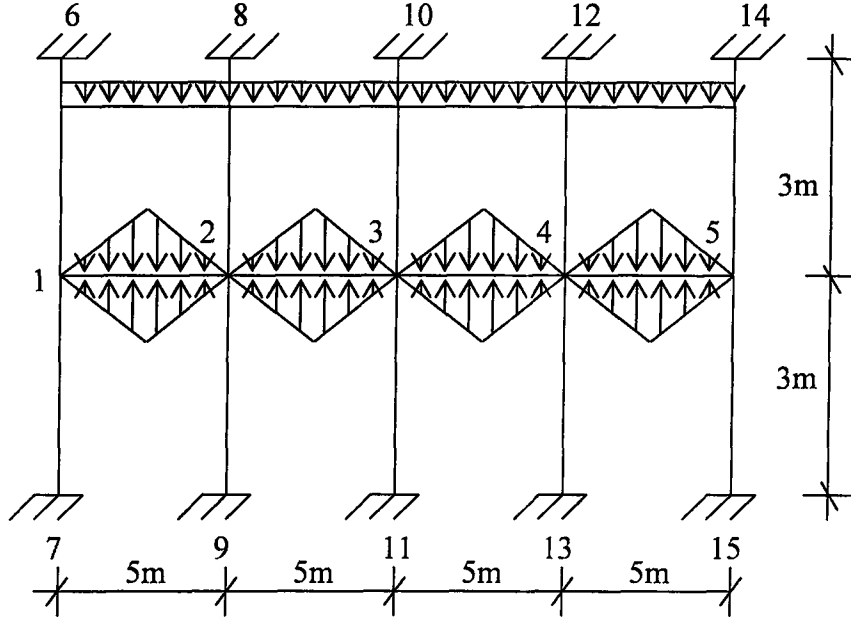
S <sub>4</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	50	50	55	55	60	60	65	65	70	70
I <sub>c</sub> (dm)	52,08		76,26		108		148,75		200,08	

**Rijitlik katsayıları:**

Çizelge 2.6.3. Rijitlik katsayıları.

		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	r <sub>12</sub>	0,389	0,290	0,216	0,162	0,122
	r <sub>16</sub> =r <sub>17</sub>	0,305	0,355	0,392	0,419	0,439
2. D.N	r <sub>21</sub>	0,218	0,173	0,136	0,106	0,083
	r <sub>23</sub>	0,210	0,195	0,130	0,102	0,080
	r <sub>28</sub> =r <sub>29</sub>	0,286	0,316	0,367	0,396	0,419
3. D.N	r <sub>34</sub> =r <sub>32</sub>	0,212	0,167	0,130	0,102	0,080
	r <sub>310</sub> =r <sub>311</sub>	0,288	0,333	0,370	0,398	0,420
4. D.N	r <sub>43</sub>	0,210	0,195	0,130	0,102	0,080
	r <sub>45</sub>	0,218	0,173	0,136	0,106	0,083
	r <sub>412</sub> =r <sub>413</sub>	0,286	0,316	0,367	0,396	0,419
5. D.N	r <sub>54</sub>	0,389	0,290	0,216	0,162	0,122
	r <sub>514</sub> =r <sub>515</sub>	0,305	0,355	0,392	0,419	0,439

## 2-2 Aksı yükleri:



Şekil 2.6.1. 2-2 Aksı yükleri

Kiriş yükleri:

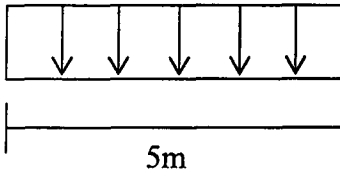
K103 – K104 kirişi.

Üniform yük:

$$\text{Kiriş ağırlığı: } b_w (h_{kir} - h_f) \cdot \gamma_{bet} = 0,20 (0,60 - 0,15) \cdot 25 = 2,25 \text{ kN/m}$$

$$\text{Duvar ağırlığı: } \gamma_{duv} (h_{kat} - h_{kir}) = 2,5 \cdot (3 - 0,60) = 6 \text{ kN/m}$$

$$g = 6 + 2,25 = 8,25 \text{ kN/m}$$



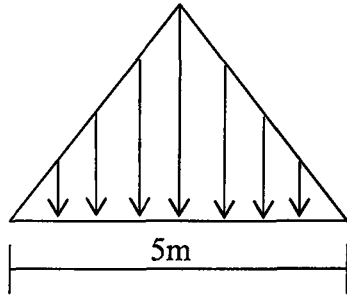
$$p_1 = 1,4g + 1,6q = 1,4 \cdot 8,25 = 11,55 \text{ kN/m}$$

$$p_2 = g + q = 8,25 \text{ kN/m}$$

$$p_3 = 0,9g = 0,9 \cdot 8,25 = 7,425 \text{ kN/m}$$

Şekil 2.6.2. Üniform yük

Lineer yayılı yükler:



Şekil 2.6.3. Üçgen yük

$$g = g_{döş} \cdot \ell_k/2 = 4,75 \cdot 5/2 = 11,875 \text{ kN/m}$$

$$q = q_{döş} \cdot \ell_k/2 = 5 \cdot 5/2 = 12,5 \text{ kN/m}$$

$$p_1 = 1,4g + 1,6q = 36,625 \text{ kN/m}$$

$$p_2 = g + q = 24,375 \text{ kN/m}$$

$$p_3 = 0,9g = 10,688 \text{ kN/m}$$

**2.7. Düşey yüklere göre A-A aksı çerçeve statik hesabı. Tabanda mafsallı**

(+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20cm):

**Kesitler ve atalet momentleri:**

Çizelge 2.7.1. S<sub>1</sub> Kolonu.

S <sub>1</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	40	40	45	45	50	50	55	55	60	60
I <sub>c</sub> (dm)	21,33		34,17		52,08		76,26		108	

Çizelge 2.7.2. S<sub>3</sub> Kolonu.

S <sub>3</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	50	30	55	35	60	40	65	45	70	50
I <sub>c</sub> (dm)	11,25		19,65		32		49,36		72,92	

**Rijitlik katsayıları:**

**Simetrik yükleme:**

Çizelge 2.7.3. Simetrik yükleme.

		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	r <sub>12</sub>	0,342	0,245	0,1776	0,127	0,093
	r <sub>15</sub>	0,376	0,431	0,471	0,499	0,518
	r <sub>16</sub>	0,282	0,324	0,353	0,374	0,389
2. D.N	r <sub>21</sub>	0,401	0,307	0,229	0,169	0,124
	r <sub>23</sub>	0,193	0,148	0,110	0,081	0,060
	r <sub>27</sub>	0,232	0,311	0,378	0,429	0,466
	r <sub>28</sub>	0,174	0,234	0,283	0,321	0,350

**Tam yükleme için:**

Çizelge 2.7.4. Tam yükleme.

		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	r <sub>12</sub>	0,342	0,245	0,176	0,127	0,093
	r <sub>15</sub>	0,376	0,431	0,471	0,499	0,518
	r <sub>16</sub>	0,282	0,324	0,353	0,374	0,389
2. D.N	r <sub>21</sub>	0,336	0,268	0,206	0,156	0,117
	r <sub>23</sub>	0,324	0,258	0,199	0,150	0,113
	r <sub>27</sub>	0,195	0,271	0,340	0,397	0,440
	r <sub>28</sub>	0,145	0,203	0,255	0,297	0,330

**2.8. Düşey yüklere göre B-B aksı çerçeve statik hesabı. Tabanda mafsallı  
(+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20cm):**

**Kesitler ve atalet momentleri:**

Çizelge 2.8.1. S<sub>2</sub> Kolonu.

S <sub>2</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	30	50	35	55	40	60	45	65	50	70
I <sub>c</sub> (dm)	31,25		48,52		72		102,98		142,92	

Çizelge 2.8.2. S<sub>4</sub> Kolonu.

S <sub>4</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	50	50	55	55	60	60	65	65	70	70
I <sub>c</sub> (dm)	52,08		76,26		108		148,75		200,08	

**Rijitlik katsayıları:**

**Simetrik yükleme:**

Çizelge 2.8.3. Simetrik yükleme.

		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	r <sub>12</sub>	0,421	0,319	0,240	0,181	0,137
	r <sub>15</sub>	0,331	0,389	0,434	0,468	0,493
	r <sub>16</sub>	0,248	0,292	0,326	0,351	0,370
2. D.N	r <sub>21</sub>	0,265	0,207	0,161	0,125	0,097
	r <sub>23</sub>	0,128	0,099	0,077	0,060	0,047
	r <sub>27</sub>	0,347	0,396	0,436	0,466	0,489
	r <sub>28</sub>	0,260	0,298	0,326	0,349	0,367

**Tam yükleme için:**

Çizelge 2.8.4. Tam yükleme.

		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	r <sub>12</sub>	0,421	0,319	0,240	0,181	0,137
	r <sub>15</sub>	0,331	0,389	0,434	0,468	0,493
	r <sub>16</sub>	0,248	0,292	0,326	0,351	0,370
2. D.N	r <sub>21</sub>	0,235	0,188	0,149	0,118	0,093
	r <sub>23</sub>	0,226	0,181	0,143	0,113	0,089
	r <sub>27</sub>	0,309	0,361	0,404	0,439	0,467
	r <sub>28</sub>	0,230	0,270	0,304	0,330	0,351

**2.9. Düşey yüklere göre 1-1 aksı çerçeve statik hesabı. Tabanda mafsallı  
(+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20cm):**

**Kesitler ve atalet momentleri:**

Çizelge 2.9.1. S<sub>1</sub> Kolonu.

S <sub>1</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	40	40	45	45	50	50	55	55	60	60
I <sub>c</sub> (dm)	21,33		34,17		52,08		76,26		108	

Çizelge 2.9.2. S<sub>2</sub> Kolonu.

S <sub>2</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	50	30	55	35	60	40	65	45	70	50
I <sub>c</sub> (dm)	11,25		19,65		32		49,36		72,92	

**Rijitlik katsayıları:**

Çizelge 2.9.3. Rijitlik katsayıları.

		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	$r_{12}$	0,342	0,245	0,176	0,127	0,093
	$r_{16}$	0,376	0,431	0,471	0,499	0,518
	$r_{17}$	0,282	0,324	0,353	0,374	0,389
2. D.N	$r_{21}$	0,336	0,268	0,206	0,156	0,117
	$r_{23}$	0,324	0,258	0,199	0,150	0,113
	$r_{28}$	0,195	0,271	0,340	0,397	0,440
	$r_{29}$	0,145	0,203	0,255	0,297	0,330
3. D.N	$r_{34}=r_{32}$	0,328	0,261	0,200	0,151	0,113
	$r_{310}$	0,196	0,274	0,343	0,398	0,442
	$r_{311}$	0,148	0,204	0,257	0,300	0,332
4. D.N	$r_{43}$	0,324	0,258	0,199	0,150	0,113
	$r_{45}$	0,336	0,268	0,206	0,156	0,117
	$r_{412}$	0,195	0,271	0,340	0,397	0,440
	$r_{413}$	0,145	0,203	0,255	0,297	0,330
5. D.N	$r_{54}$	0,342	0,245	0,176	0,127	0,093
	$r_{514}$	0,376	0,431	0,471	0,499	0,518
	$r_{515}$	0,282	0,324	0,353	0,374	0,389

**2.10. Düşey yüklere göre 2-2 aksı çerçeve statik hesabı. Tabanda mafsallı  
(+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20cm):**

**Kesitler ve atalet momentleri:**

Çizelge 2.10.1. S<sub>3</sub> Kolonu.

S <sub>3</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	30	50	35	55	40	60	45	65	50	70
I <sub>c</sub> (dm)	31,25		48,52		72		102,98		142,92	

Çizelge 2.10.2. S<sub>4</sub> Kolonu.

S <sub>4</sub> Kolonu										
	b	h	b+5	h+5	b+10	h+10	b+15	h+15	b+20	h+20
(cm)	50	50	55	55	60	60	65	65	70	70
I <sub>c</sub> (dm)	52,08		76,26		108		148,75		200,08	

**Rijitlik katsayıları:**

Çizelge 2.10.3. Rijitlik katsayıları.

		Esas	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
1. D.N	r <sub>12</sub>	0,421	0,319	0,240	0,181	0,137
	r <sub>15</sub>	0,331	0,389	0,434	0,468	0,493
	r <sub>16</sub>	0,248	0,292	0,326	0,351	0,370
2. D.N	r <sub>21</sub>	0,235	0,188	0,149	0,118	0,093
	r <sub>23</sub>	0,226	0,181	0,143	0,113	0,089
	r <sub>28</sub>	0,309	0,361	0,404	0,439	0,467
	r <sub>29</sub>	0,230	0,270	0,304	0,330	0,351
3. D.N	r <sub>34</sub> =r <sub>32</sub>	0,228	0,182	0,144	0,114	0,090
	r <sub>310</sub>	0,311	0,363	0,407	0,442	0,469
	r <sub>311</sub>	0,233	0,273	0,305	0,330	0,351
4. D.N	r <sub>43</sub>	0,226	0,181	0,143	0,113	0,089
	r <sub>45</sub>	0,235	0,188	0,149	0,118	0,093
	r <sub>412</sub>	0,309	0,361	0,404	0,439	0,467
	r <sub>413</sub>	0,230	0,270	0,304	0,330	0,330
5. D.N	r <sub>54</sub>	0,421	0,319	0,240	0,181	0,137
	r <sub>514</sub>	0,331	0,389	0,434	0,468	0,493
	r <sub>515</sub>	0,248	0,292	0,326	0,351	0,370

### 2.11. A-A aksı için elverişsiz yüklemeler

	K 105		K 106		K 105	
	$M^L$	$M^r$	$M^L$	$M^r$	$M^L$	$M^r$
$P_1-G-P_1$	64,76	-76,50	51,39	-51,39	76,5	-64,76
$G-P_1-G$	23,32	-60,36	76,66	-76,66	60,36	-23,32
$P_1-P_1-G$	58,15	-94,21	91,37	-71,19	57,93	-24,23.

$P_1-G-P_1$

Çizelge 2.11.1. A-A aksı için elverişsiz yüklemeler

$V_0$	88,66		-88,66	45,47		-45,47	88,66		-88,66
$\Delta V$	-2,35		0				2,35		
$V_{ij}$	86,31		-91,01	45,47		-45,47	91,01		-86,31

K105'de Max açıklık momenti

$P_1-G-P_1$ -den;  $M_{max} = 58.29$  kNm

$G-P_1-G$

Çizelge 2.11.2. A-A aksı için elverişsiz yüklemeler

$V_0$	45,47		-45,47	88,66		-88,66	45,47		-45,47
$\Delta V$	-7,41		0				7,41		
$V_{ij}$	38,06		-52,88	88,66		-88,66	52,88		-38,06

$P_1-P_1-G$

Çizelge 2.11.3. A-A aksı için elverişsiz yüklemeler

$V_0$	88,66		-88,66	88,66		-88,66	45,47		-45,47
$\Delta V$	-7,21		4,04				6,74		
$V_{ij}$	81,45		-95,87	92,7		-84,62	52,21		-38,73

K106'de Max açıklık momenti

$G-P_1-G$ -den;  $M_{max} = 53.24$  kNm

## 2.12. B-B aksı için elverişsiz yüklemeler

	<u>K 107</u>		<u>K 108</u>		<u>K 107</u>	
	$M^L$	$M^r$	$M^L$	$M^r$	$M^L$	$M^r$
$P_1-G-P_1$	80,19	-121,34	59,44	-59,44	121,34	-80,19
$G-P_1-G$	24,66	-71,45	112,01	-112,01	71,45	-24,66
$P_1-P_1-G$	74,12	-139,31	129,53	-104,73	69,57	-25,30.

$P_1-G-P_1$

Çizelge 2.12.1. B-B aksı için elverişsiz yüklemeler

$V_0$	120,44		-120,44	50,31		-50,31	120,44		-120,44
$\Delta V$	-8,23		0				8,23		
$V_{ij}$	112,21		-128,67	50,31		-50,31	128,67		-112,21

$G-P_1-G$

Çizelge 2.12.2. B-B aksı için elverişsiz yüklemeler

$V_0$	50,31		-50,31	120,44		-120,44	50,31		-50,31
$\Delta V$	-9,36		0				9,36		
$V_{ij}$	40,95		-59,67	120,44		-120,44	59,67		-40,95

K107'de Max açıklık momenti

$P_1-G-P_1$ -den;  $M_{max} = 83.62$  kNm

K108'de Max açıklık momenti

$G-P_1-G$ -den;  $M_{max} = 76.68$  kNm

### 2.13. 1-1 Aksı İçin Elverişsiz Yüklemeler

	<u>K 101</u>		<u>K 102</u>		<u>K 102</u>		<u>K 101</u>	
	$M^L$	$M^r$	$M^L$	$M^r$	$M^L$	$M^r$	$M^L$	$M^r$
$P_1-G-P_1-G$	64,63	-76,83	52,12	-49,38	71,92	-78,39	61,12	-23,04
$G-P_1-G-P_1$	23,14	-60,86	77,8	-71,83	49,34	-52,2	76,87	-64,62
$P_1-P_1-G-P_1$	50,97	-94,71	92,49	-66,4	47,0	-53,07	77,25	-64,47
$G-P_1-P_1-G$	24,11	-58,24	71,88	-89,11	89,12	-72,00	58,29	-24,09

$P_1-G-P_1-G$  Çizelge 2.13.1. 1-1 Aksı İçin Elverişsiz Yüklemeler

$V_0$	88,66	-88,66	45,47	-45,47	88,66	-88,66	45,47	-45,47
$\Delta V$	-2,44		0,56		-1,29		7,62	
$V_{ij}$	86,22	-91,1	46,03	-44,91	87,37	-89,95	53,09	-37,85

K101'de Max açıklık momenti

$P_1-G-P_1-G$ -den;  $M_{max} = 58.20$  kNm

$G-P_1-G-P_1$  Çizelge 2.13.2. 1-1 Aksı İçin Elverişsiz Yüklemeler

$V_0$	45,47	-45,47	88,66	-88,66	45,47	-45,47	88,66	-88,66
$\Delta V$	-7,54		1,19		-0,57		2,45	
$V_{ij}$	37,93	-53,01	89,85	-87,47	44,9	-46,04	91,11	-86,21

$P_1-P_1-G-P_1$  Çizelge 2.13.3. 1-1 Aksı İçin Elverişsiz Yüklemeler

$V_0$	88,66	-88,66	88,66	-88,66	45,47	-45,47	88,66	-88,66
$\Delta V$	-7,35		5,22		-1,21		-2,56	
$V_{ij}$	81,31	-96,01	93,88	-83,44	44,26	-46,68	86,1	-91,22

G - P<sub>1</sub> - P<sub>1</sub> - G Çizelge 2.13.4. 1-1 Aksı İçin Elverişsiz Yüklemeler

V <sub>0</sub>	45,47	-45,47	88,66	-88,66	88,66	-88,66	45,47	-45,47
ΔV	-6,83		-3,45		3,42		6,84	
V <sub>ij</sub>	38,64	-52,3	85,21	-92,11	92,08	-85,24	52,31	-38,63

K102'de Max açıklık momenti

G-P<sub>1</sub>-G-P<sub>1</sub>-den;  $M_{\max} = 55.56 \text{ kNm}$



### 2.14. 2-2 aksı için elverişsiz yüklemeler

	<u>K 103</u>		<u>K 104</u>		<u>K 104</u>		<u>K 103</u>	
	$M^L$	$M^r$	$M^L$	$M^r$	$M^L$	$M^r$	$M^L$	$M^r$
$P_1-G-P_1-G$	80,07	-121,71	60,79	-56,05	107,99	-113,65	71,85	-24,53
$G-P_1-G-P_1$	24,57	-71,73	113,17	-107,95	56,04	-60,9	121,74	-80,06
$P_1-P_1-G-P_1$	74,02	-139,6	130,68	-100,68	54,17	-61,68	121,94	-79,99
$G-P_1-P_1-G$	27,19	-69,9	106,03	-126,08	126,09	-106,15	69,93	-25,18

$P_1-G-P_1-G$  Çizelge 2.14.1. 2-2 aksı için elverişsiz yüklemeler

	K103		K104		K104		K103	
$V_0$	120,44	-120,44	50,31	-50,31	120,44	-120,44	50,31	-50,31
$\Delta V$	-8,33		0,95		-1,13		9,46	
$V_{ij}$	112,11	-128,77	51,26	-49,36	119,31	-121,57	59,77	-40,85

K103'de Max açıklık momenti

$P_1-G-P_1-G$ -den;  $M_{max} = 83.51$  kNm

$G-P_1-G-P_1$  Çizelge 2.14.2. 2-2 aksı için elverişsiz yüklemeler

	K103		K104		K104		K103	
$V_0$	50,31	-50,31	120,44	-120,44	50,31	-50,31	120,44	-120,44
$\Delta V$	-9,43		1,04		-0,97		8,34	
$V_{ij}$	40,88	-59,74	121,48	-119,4	49,34	-51,28	128,78	-112,10

P<sub>1</sub> - P<sub>1</sub> - G - P<sub>1</sub> Çizelge 2.14.3. 2-2 aksı için elverişsiz yüklemeler

V <sub>0</sub>	120,44	-120,44	120,44	-120,44	50,31	-50,31	120,44	-120,44
ΔV	-13,12		6		-1,5		8,39	
V <sub>ij</sub>	107,32	-133,56	126,44	-114,44	48,81	-51,81	128,83	-112,05

K104'de Max açıklık momenti

G-P<sub>1</sub>-G-P<sub>1</sub>-den;  $M_{max} = 78.75$  kNm

G - P<sub>1</sub> - P<sub>1</sub> - G Çizelge 2.14.4. 2-2 aksı için elverişsiz yüklemeler

V <sub>0</sub>	50,31	-50,31	120,44	-120,44	120,44	-120,44	50,31	-50,31
ΔV	-8,94		-4,01		3,99		8,95	
V <sub>ij</sub>	41,37	-59,25	116,43	-124,45	124,43	-116,45	59,26	-41,36

Çizelge 2.14.5. A-A (1-1) Aksı Ankastrik Momentleri

	K105 = K101			K106 = K102		
	D101	Uniform	Toplam	D103 = D102	Uniform	Toplam
	Üçgen			Üçgen		
G	11,875	12,25		11,875	12,25	
Q	12,5	0		12,5	0	
P1	36,625	17,15		36,625	17,15	
P2	24,375	12,25		24,375	12,25	
P3	10,688	11,025		10,688	11,025	
M1G	15,46	25,52	40,98	15,46	25,52	40,98
M11	47,69	35,73	83,42	47,69	35,73	83,42
M12	31,74	25,52	57,26	31,74	25,52	57,26
M13	13,92	22,97	36,89	13,92	22,97	36,89
M1G	-15,46	-25,52	-40,98	-15,46	-25,52	-40,98
M11	-47,69	-35,73	-83,42	-47,69	-35,73	-83,42
M12	-31,74	-25,52	-57,26	-31,74	-25,52	-57,26
M13	-13,92	-22,97	-36,89	-13,92	-22,97	-36,89
V1G	14,84	30,63	45,47	14,84	30,63	45,47
V11	45,78	42,88	88,66	45,78	42,88	88,66
V12	30,47	30,63	61,1	30,47	30,63	61,1
V13	13,36	27,56	40,92	13,36	27,56	40,92
V1G	-14,84	-30,63	-45,47	-14,84	-30,63	-45,47
V11	-45,48	-42,88	-88,66	-45,48	-42,88	-88,66
V12	-30,47	-30,63	-61,1	-30,47	-30,63	-61,1
V13	-13,36	-27,56	-40,92	-13,36	-27,56	-40,92

Çizelge 2.14.6. B-B (2-2) Aksı Ankastrik Momentleri

	K107 = K103				K108 = K104			
	D101	D102 D103	Uniform	Toplam	D103 D102	D104	Uniform	Toplam
	Üçgen	Üçgen			Üçgen	Üçgen		
G	11,875	11,875	8,25		11,875	11,875	8,25	
Q	12,5	12,5	0		12,5	12,5	0	
P1	36,625	36,625	11,55		36,625	36,25	11,55	
P2	24,375	24,375	8,25		24,375	24,375	8,25	
P3	10,688	10,688	7,425		10,688	10,688	7,425	
M1G	15,46	15,46	17,19	48,11	48,11	48,11	48,11	48,11
M11	47,69	47,69	24,06	119,44	119,44	119,44	119,44	119,44
M12	31,74	31,74	17,19	80,67	80,67	80,67	80,67	80,67
M13	13,92	13,92	15,47	43,31	43,31	43,31	43,31	43,31
M1G	-15,46	-15,46	-17,19	-48,11	-48,11	-48,11	-48,11	-48,11
M11	-47,69	-47,69	-24,06	-119,44	-119,44	-119,44	-119,44	-119,44
M12	-31,74	-31,74	-17,19	-80,67	-80,67	-80,67	-80,67	-80,67
M13	-13,92	-13,92	-15,47	-43,31	-43,31	-43,31	-43,31	-43,31
V1G	14,84	14,84	20,63	50,31	50,31	50,31	50,31	50,31
V11	45,78	45,78	28,88	120,44	120,44	120,44	120,44	120,44
V12	30,47	30,47	20,63	81,57	81,57	81,57	81,57	81,57
V13	13,36	13,36	18,56	45,28	45,28	45,28	45,28	45,28
V1G	-14,84	-14,84	-20,63	-50,31	-50,31	-50,31	-50,31	-50,31
V11	-45,78	-45,78	-28,88	-120,44	-120,44	-120,44	-120,44	-120,44
V12	-30,47	-30,47	-20,63	-81,57	-81,57	-81,57	-81,57	-81,57
V13	-13,36	-13,36	-18,56	-45,28	-45,28	-45,28	-45,28	-45,28

Çizelge 2.14.7. A-A Aksı Çerçeve Momentleri

EL.No	P <sub>1</sub> -G-P <sub>1</sub>		G-P <sub>1</sub> -G		P <sub>1</sub> -P <sub>1</sub> -G		P <sub>2</sub> -G-P <sub>2</sub>		G-P <sub>2</sub> -G		P <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> -G		P <sub>3</sub> -P <sub>3</sub> -P <sub>3</sub>	
	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>
1	64,76	-76,50	23,32	-60,36	58,15	-94,21	42,72	-57,13	26,83	-50,95	40,18	-63,95	40,18	-63,95
2	51,39	-51,39	76,66	-76,66	91,37	-71,19	45,71	-45,71	55,41	-55,41	61,10	-53,32	61,10	-53,32
3	+76,50	-64,76	60,36	-23,32	57,93	-24,23	57,13	-42,72	50,95	-26,83	50,02	-27,18	40,59	-26,12
4	-32,43	-16,21	-11,68	-5,84	-29,12	-14,56	-21,39	-10,70	-13,43	-6,72	-20,12	-10,06	-13,08	-6,54
5	-32,43	-16,21	-11,68	-5,84	-29,12	-14,56	-21,39	-10,70	-13,43	-6,72	-20,12	-10,06	-13,08	-6,54
6	12,53	6,26	-8,13	-4,06	1,43	0,71	5,70	2,85	-2,23	-1,11	1,43	0,72	1,30	0,65
7	12,53	6,26	-8,13	-4,06	1,43	0,71	5,70	2,85	-2,23	-1,11	1,43	0,72	1,30	0,65
8	-12,53	-6,26	8,13	4,06	6,65	3,32	-5,70	-2,85	2,23	1,11	1,66	0,83	-1,30	-0,65
9	-12,53	-6,26	8,13	4,06	6,65	3,32	-5,70	-2,85	2,23	1,11	1,66	0,83	-1,30	-0,65
10	+32,43	16,21	11,68	5,84	12,13	6,07	21,39	10,70	13,43	6,72	13,61	6,80	13,08	6,54
11	32,43	16,21	11,68	5,84	12,13	6,07	21,39	10,70	13,43	6,72	13,61	6,80	13,08	6,54

Çizelge 2.14.8. B-B Aksı Çerçeve Momentleri

EL.No	P <sub>1</sub> -G-P <sub>1</sub>		G-P <sub>1</sub> -G		P <sub>1</sub> -P <sub>1</sub> -G		P <sub>2</sub> -G-P <sub>2</sub>		G-P <sub>2</sub> -G		P <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> -G		P <sub>3</sub> -P <sub>3</sub> -P <sub>3</sub>	
	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>
1	80,19	-121,34	24,66	-71,45	74,12	-139,31	52,97	-85,47	27,62	-62,70	50,19	-93,69	27,11	-49,83
2	59,44	-59,44	112,01	-112,01	129,53	-104,73	53,89	-53,89	77,89	-77,89	85,92	-74,57	44,32	-44,32
3	121,34	-80,19	71,45	-24,66	69,57	-25,30	85,47	-52,97	62,70	-27,62	61,85	-27,91	49,83	-27,11
4	-40,03	-20,02	-12,31	-6,16	-37,00	-18,5	-26,44	-13,22	-13,79	-6,90	-25,06	-12,53	-13,53	-6,77
5	-40,03	-20,02	-12,31	-6,16	-37,00	-18,5	-26,44	-13,22	-13,79	-6,90	-25,06	-12,53	-13,53	-6,77
6	30,90	15,45	-20,25	-10,13	4,89	2,45	15,77	7,88	-7,58	-3,79	3,88	1,94	2,75	1,38
7	30,90	15,45	-20,25	-10,13	4,89	2,45	15,77	7,88	-7,58	-3,79	3,88	1,94	2,75	1,38
8	-30,90	-15,45	20,25	10,13	17,58	8,79	-15,77	-7,88	7,58	3,79	6,36	3,18	-2,75	-1,38
9	-30,90	-15,45	20,25	10,13	17,58	8,79	-15,77	-7,88	7,58	3,79	6,36	3,18	-2,75	-1,38
10	40,03	20,02	12,31	6,16	12,63	6,32	26,44	13,22	13,79	6,97	13,94	6,97	13,53	6,77
11	40,03	20,02	12,31	6,16	12,63	6,32	26,44	13,22	13,79	6,97	13,94	6,97	13,53	6,77

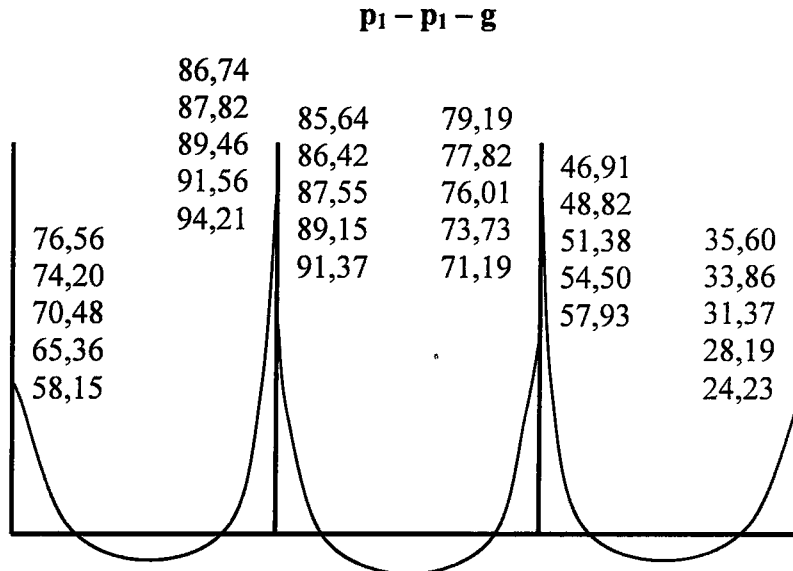
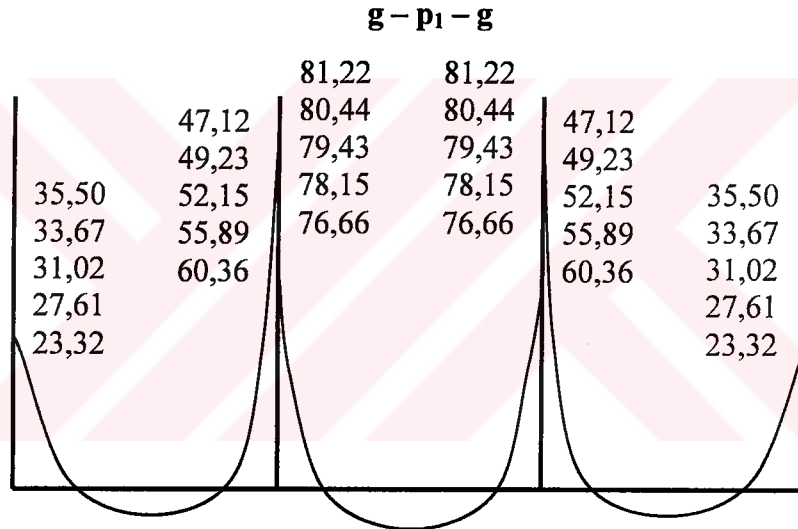
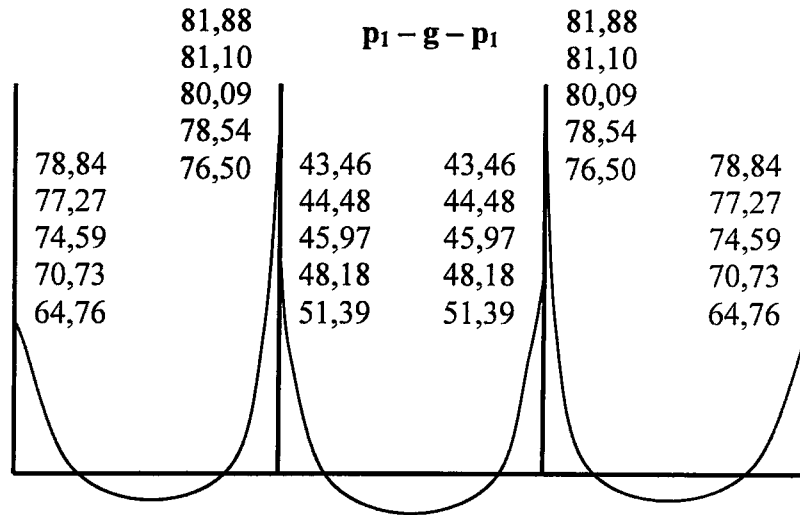
Çizelge 2.14.9. 1-1 Aksı Çerçeve Momentleri

E.L.N	P <sub>1</sub> -G-P <sub>1</sub> -G		G-P <sub>1</sub> -G-P <sub>1</sub>		P <sub>1</sub> -P <sub>1</sub> -G-P <sub>1</sub>		G-P <sub>1</sub> -P <sub>1</sub> -G		P <sub>2</sub> -G-P <sub>2</sub> -G		G-P <sub>2</sub> -G-P <sub>2</sub>		P <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> -G-P <sub>2</sub>		G-P <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> -G		P <sub>3</sub> -P <sub>3</sub> -P <sub>3</sub> -P <sub>3</sub>	
	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>
1	64,63	-76,83	23,14	-60,86	57,97	-94,71	24,11	-58,24	42,61	-57,43	26,70	-51,30	40,06	-64,29	27,07	-50,30	26,03	-40,83
2	52,12	-49,38	77,80	-71,83	92,49	-66,40	71,88	-89,11	46,37	-43,56	56,22	-52,17	61,86	-50,08	53,96	-58,80	38,53	-35,95
3	71,92	-78,39	49,34	-52,20	E47,00	-53,07	89,12	-72,00	52,21	-56,59	43,56	-46,54	42,66	-46,88	58,81	-54,14	35,96	-38,73
4	61,12	-23,04	76,87	-64,62	77,25	-64,47	58,29	-24,09	51,47	-26,64	57,50	-42,59	57,65	-42,53	50,38	-27,04	40,92	-25,99
5	-32,36	-16,18	-11,58	-5,79	-29,03	-14,52	-12,07	-6,04	-21,34	-10,67	-13,37	-6,69	-20,06	-10,03	-13,56	-6,78	-13,03	-6,52
6	-32,36	-16,18	-11,58	-5,79	-29,03	-14,52	-12,07	-6,04	-21,34	-10,67	-13,37	-6,69	-20,06	-10,03	-13,56	-6,78	-13,03	-6,52
7	12,39	6,20	-8,49	-4,25	1,11	0,56	-6,84	-3,42	5,54	2,77	-2,47	-1,24	1,22	0,61	-1,83	-0,92	1,16	0,58
8	12,39	6,20	-8,49	-4,25	1,11	0,56	-6,84	-3,42	5,54	2,77	-2,47	-1,24	1,22	0,61	-1,83	-0,92	1,16	0,58
9	-11,27	-5,64	11,24	5,62	9,70	4,85	-0,005	-0,003	-4,33	-2,17	4,30	2,15	3,72	1,86	-0,008	-0,004	-0,009	-0,005
10	-11,27	-5,64	11,24	5,62	9,70	4,85	-0,005	-0,003	-4,33	-2,17	4,30	2,15	3,72	1,86	-0,008	-0,004	-0,009	-0,005
11	8,66	4,33	-12,34	-6,19	-12,12	-6,06	6,87	3,44	2,57	1,29	-5,50	-2,75	-5,40	-2,70	1,88	0,94	-1,10	-0,55
12	8,66	4,33	-12,34	-6,19	-12,12	-6,06	6,87	3,44	2,57	1,29	-5,50	-2,75	-5,40	-2,70	1,88	0,94	-1,10	-0,55
13	11,54	5,77	32,36	16,18	32,28	16,14	12,06	6,03	13,34	6,67	21,32	10,66	21,30	10,65	13,54	6,77	13,02	6,51
14	11,54	5,77	32,36	16,18	32,28	16,14	12,06	6,03	13,34	6,67	21,32	10,66	21,30	10,65	13,54	6,77	13,02	6,51

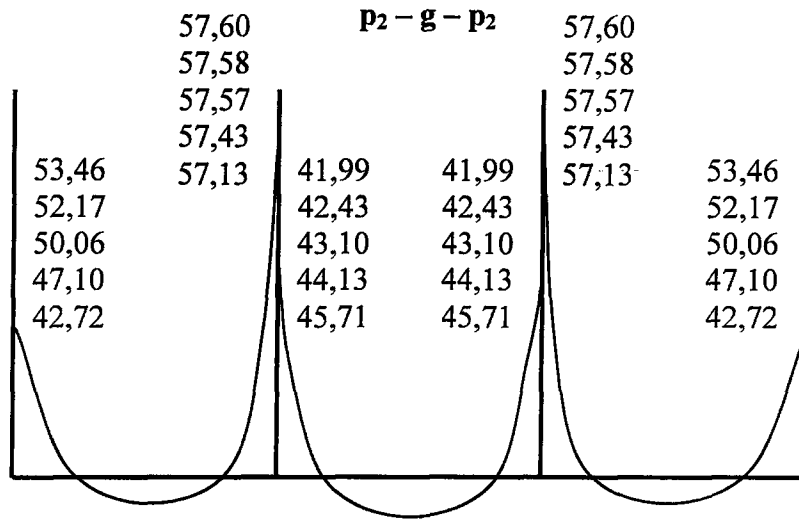
Çizelge 2.14.10. 2-2 Aksı Çerçeve Momentleri

E.L.N	P <sub>1</sub> -G-P <sub>1</sub> -G		G-P <sub>1</sub> -G-P <sub>1</sub>		P <sub>1</sub> -P <sub>1</sub> -G-P <sub>1</sub>		G-P <sub>1</sub> -P <sub>1</sub> -G		P <sub>2</sub> -G-P <sub>2</sub> -G		G-P <sub>2</sub> -G-P <sub>2</sub>		P <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> -G-P <sub>2</sub>		G-P <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> -G		P <sub>3</sub> -P <sub>3</sub> -P <sub>3</sub> -P <sub>3</sub>	
	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>	M <sub>ij</sub>	M <sub>ji</sub>
1	80,07	-121,71	24,57	-71,73	74,02	-139,60	25,19	-69,90	52,88	-85,75	27,55	-62,93	50,12	-93,91	27,83	-62,10	27,05	-50,00
2	60,79	-56,05	113,17	-107,95	130,68	-100,68	106,03	-126,08	54,90	-51,18	78,81	-74,87	86,80	-71,55	75,55	-83,14	44,97	-42,39
3	107,99	-113,65	56,04	-60,90	54,17	-61,68	126,09	-106,15	74,90	-79,1	51,18	-55,04	50,33	-55,39	83,16	-75,69	42,40	-45,12
4	71,85	-24,53	121,74	-80,06	121,94	-79,99	69,93	-25,18	63,01	-27,52	85,78	-52,87	85,87	-52,84	62,13	-27,82	50,04	-27,04
5	-39,97	-19,99	-12,27	-6,14	-36,95	-18,48	-12,57	-6,29	-26,40	-13,2	-13,75	-6,88	-25,02	-12,51	-13,89	-6,95	-13,50	-6,75
6	-39,97	-19,99	-12,27	-6,14	-36,95	-18,48	-12,57	-6,29	-26,40	-13,2	-13,75	-6,88	-25,02	-12,51	-13,89	-6,95	-13,50	-6,75
7	30,46	15,23	-20,72	-10,36	4,46	2,23	-18,07	-9,04	15,42	7,71	-7,94	-3,97	3,56	1,78	-6,73	-3,37	2,52	1,26
8	30,46	15,23	-20,72	-10,36	4,46	2,23	-18,07	-9,04	15,42	7,71	-7,94	-3,97	3,56	1,78	-6,73	-3,37	2,52	1,26
9	-25,97	-12,99	25,95	12,98	23,26	11,63	-0,004	-0,002	-11,86	-5,93	11,84	5,92	10,61	5,31	-0,006	-0,003	-0,006	-0,003
10	-25,97	-12,99	25,95	12,98	23,26	11,63	-0,004	-0,002	-11,86	-5,93	11,84	5,92	10,61	5,31	-0,006	-0,003	-0,006	-0,003
11	20,90	10,45	-30,42	-15,21	-30,13	-15,07	18,11	9,06	8,06	4,03	-15,37	-7,69	-15,24	-7,62	6,78	3,39	-2,46	-1,23
12	20,90	10,45	-30,42	-15,21	-30,13	-15,07	18,11	9,06	8,06	4,03	-15,37	-7,69	-15,24	-7,62	6,78	3,39	-2,46	-1,23
13	12,24	6,12	39,97	19,99	39,93	19,97	12,57	6,29	13,74	6,87	26,39	13,20	26,38	13,19	13,89	6,95	13,50	6,75
14	12,24	6,12	39,97	19,99	39,93	19,97	12,57	6,29	13,74	6,87	26,39	13,20	26,38	13,19	13,89	6,95	13,50	6,75

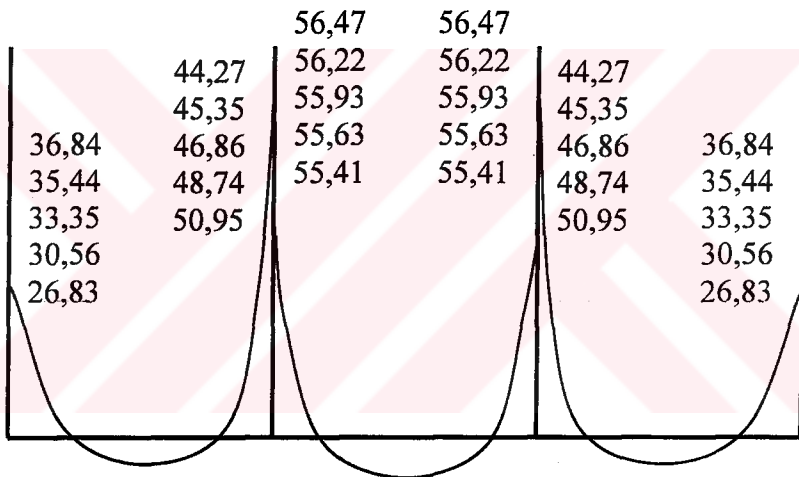
Çizelge 2.14.11. A-A aksı kiriş moment diagramları. (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



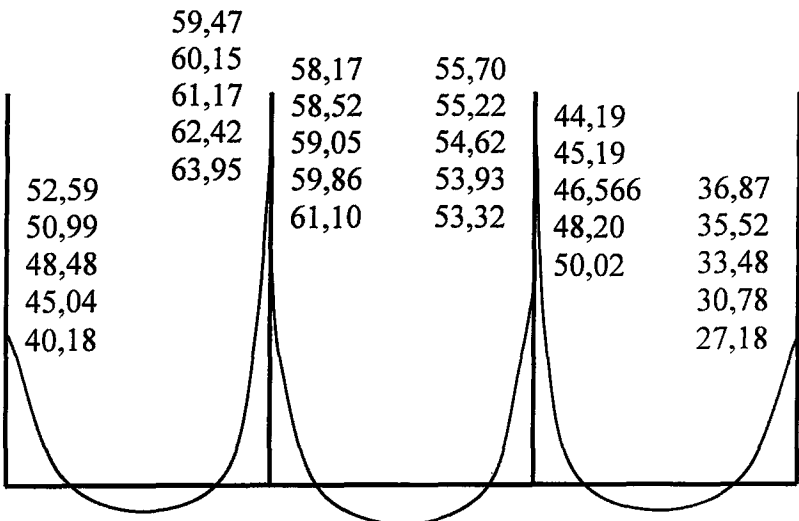
Çizelge 2.14.11. A-A aksı kiriş moment diagramları. (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



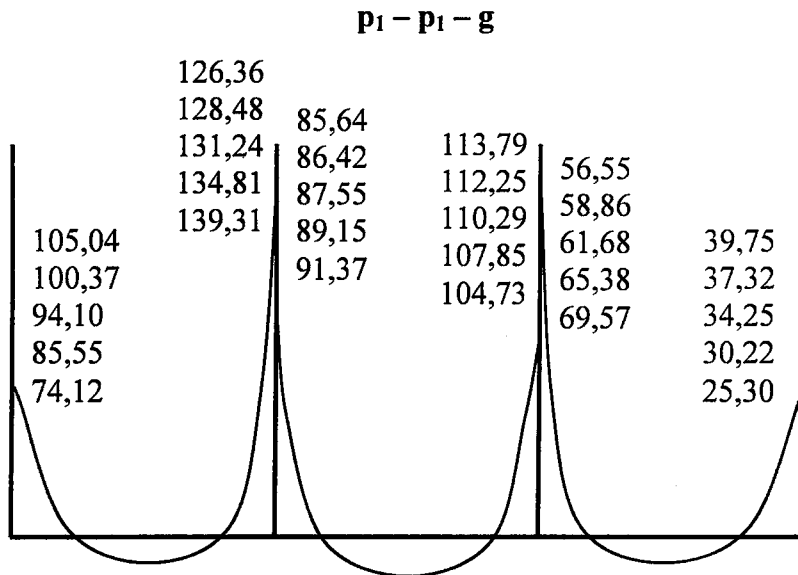
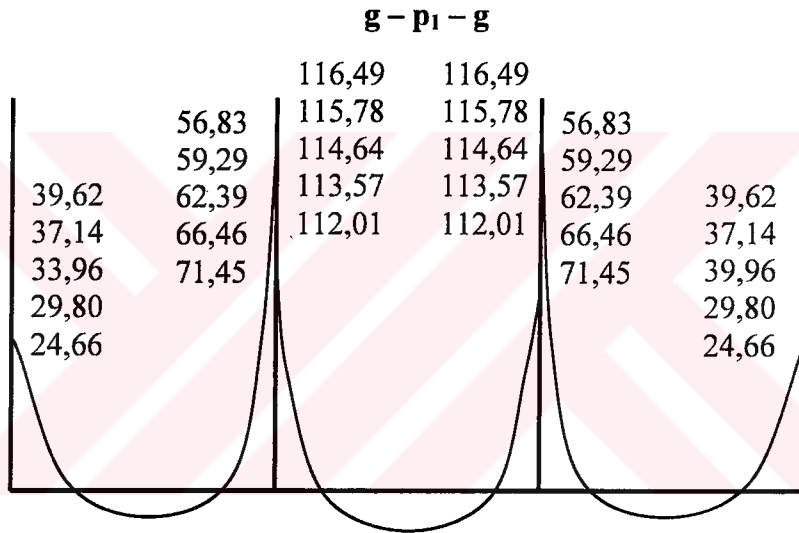
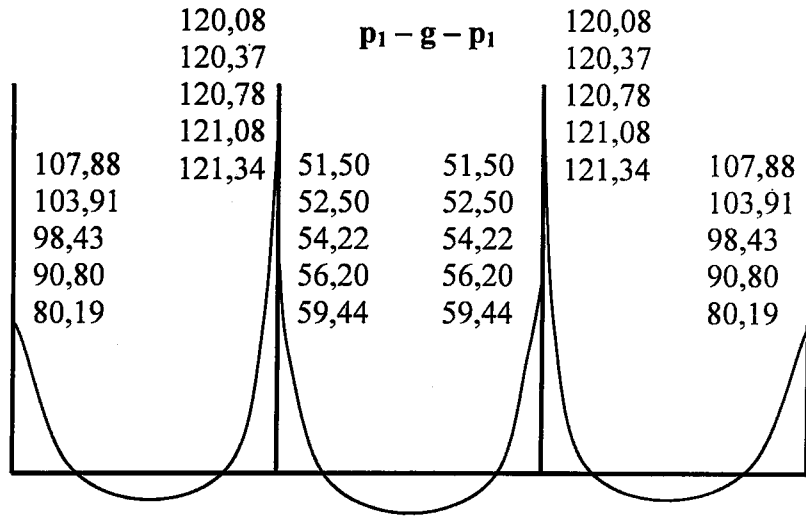
**g - P<sub>2</sub> - g**



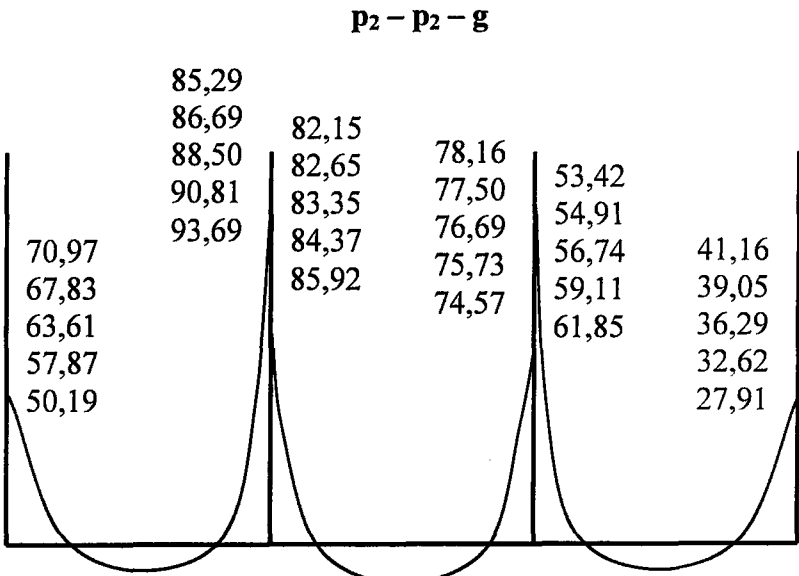
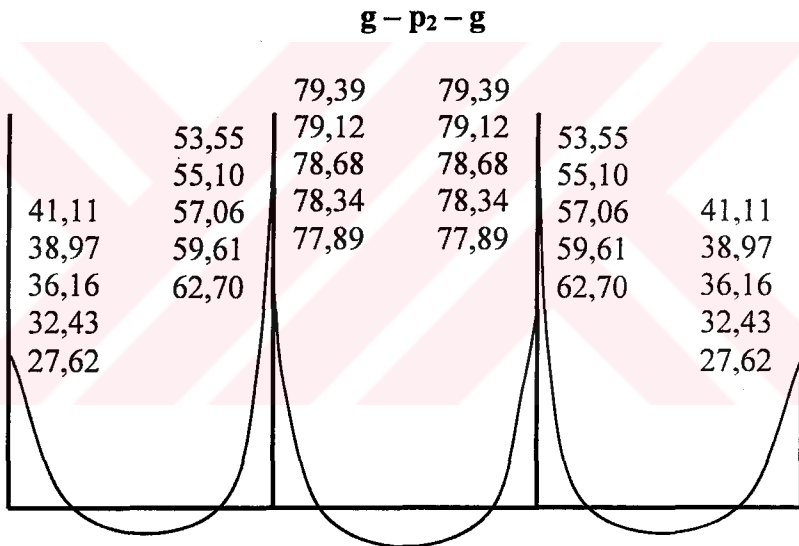
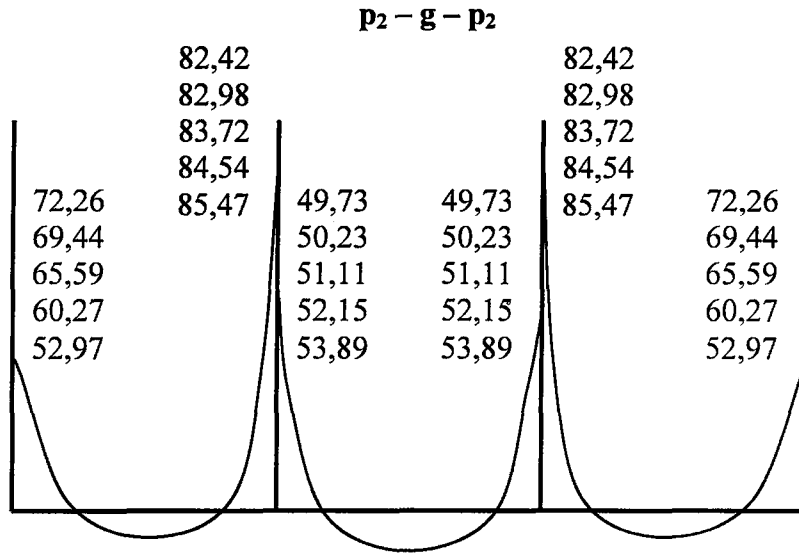
**P<sub>2</sub> - P<sub>2</sub> - g**



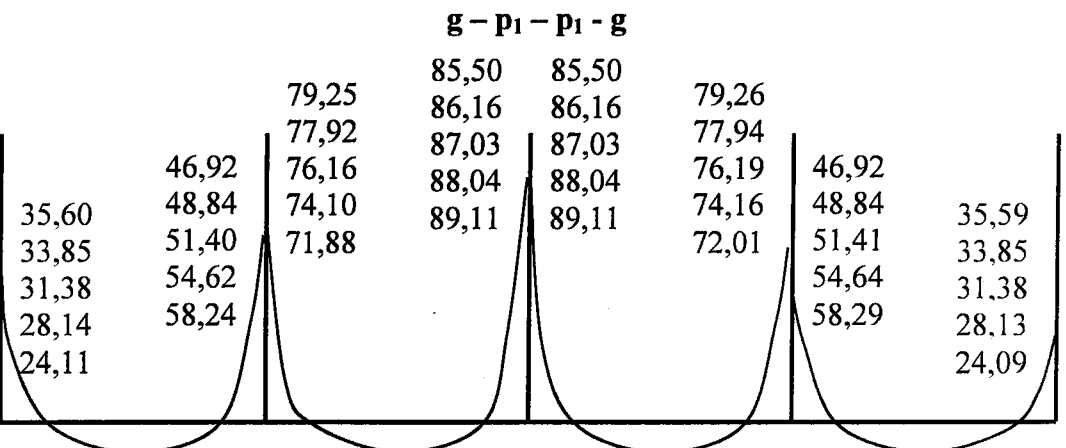
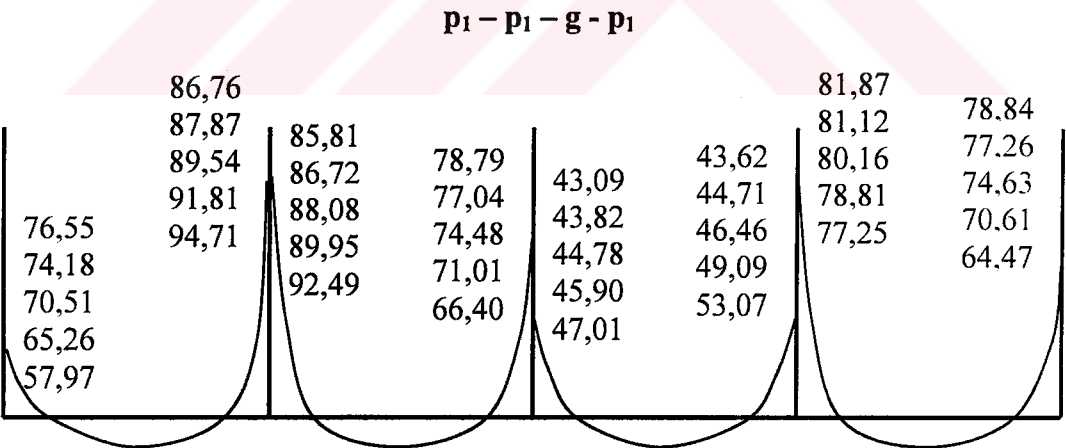
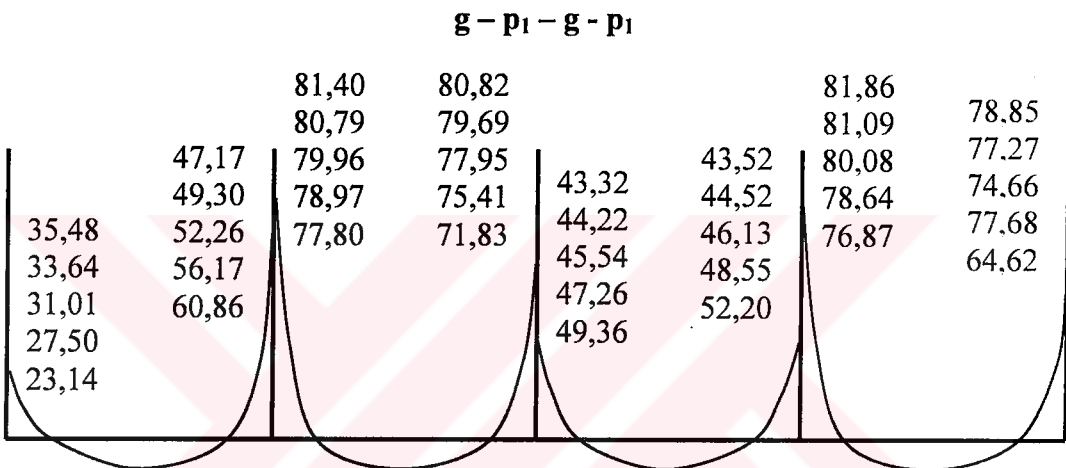
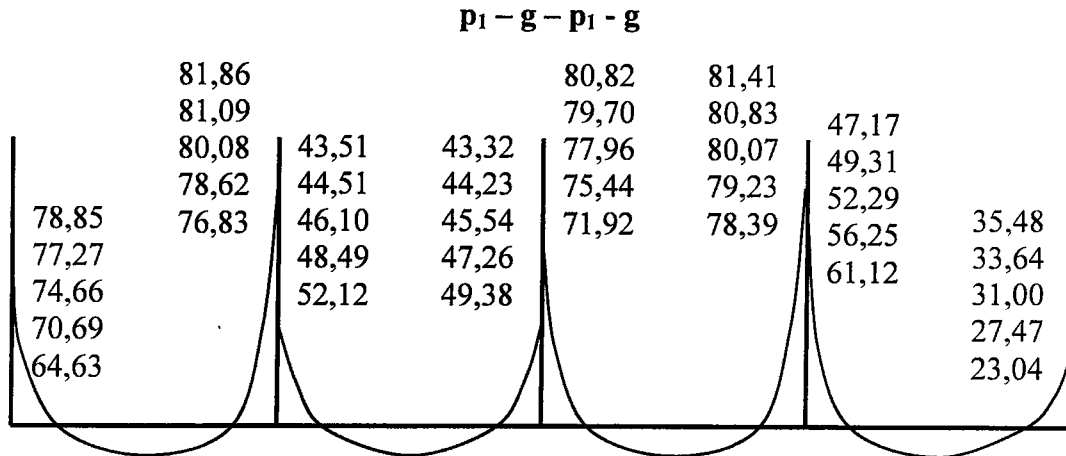
Çizelge 2.14.12. B-B aksı kiriş moment diagramları (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



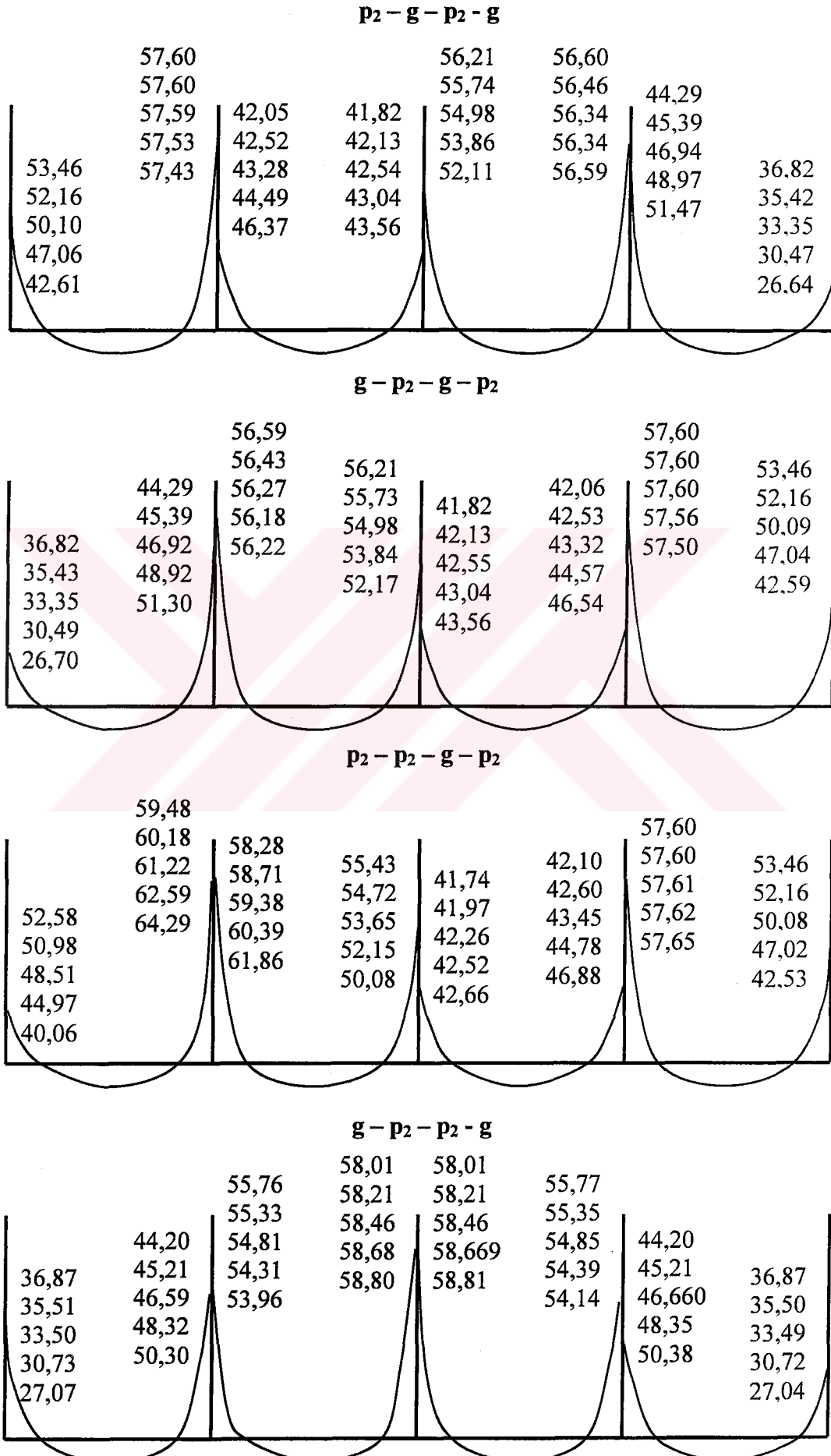
Çizelge 2.14.12. B-B aksı kiriş moment diagramları (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



Çizelge 2.14.13. 1-1 aksı kiriş moment diagramları (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

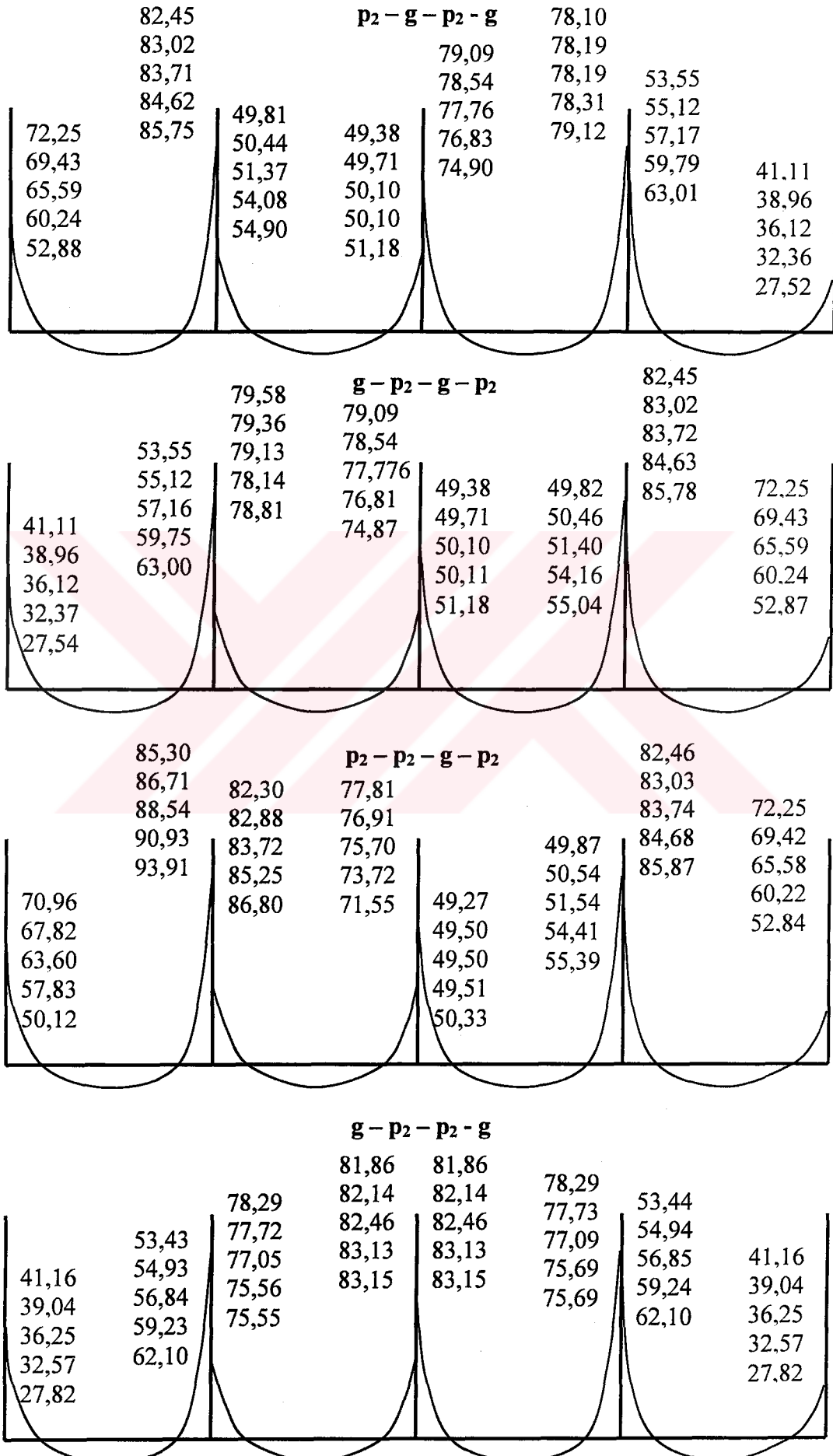


Çizelge 2.14.13. 1-1 aksı kiriş moment diagramları (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

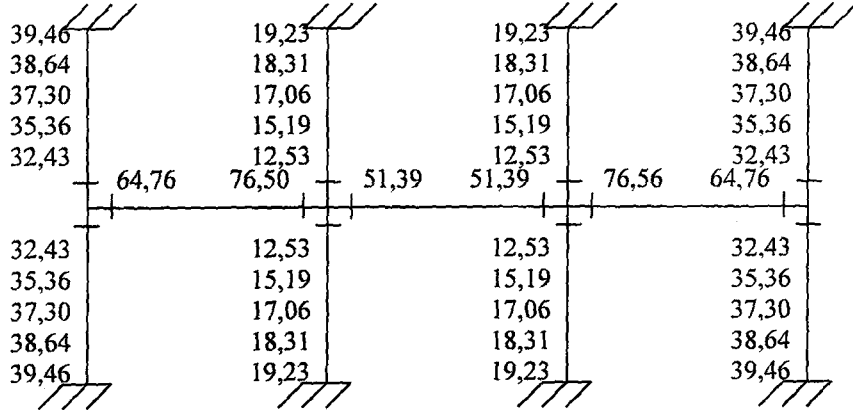
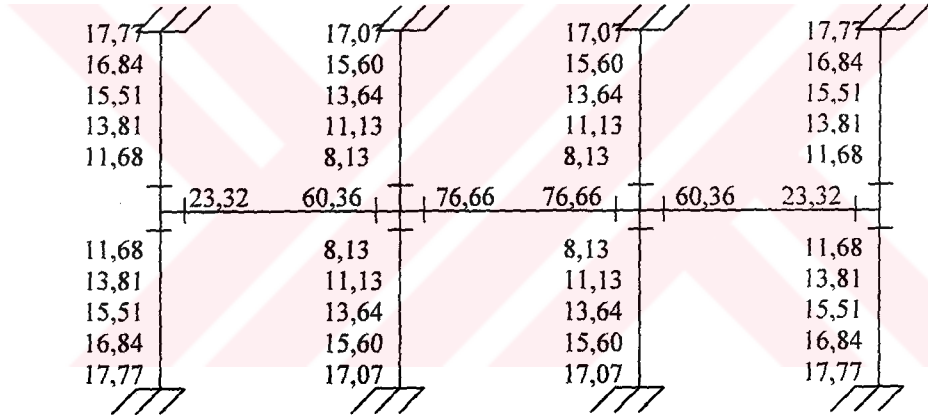
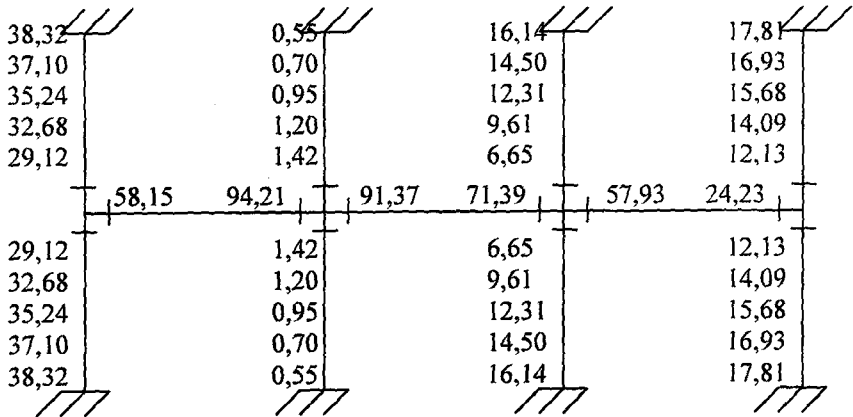




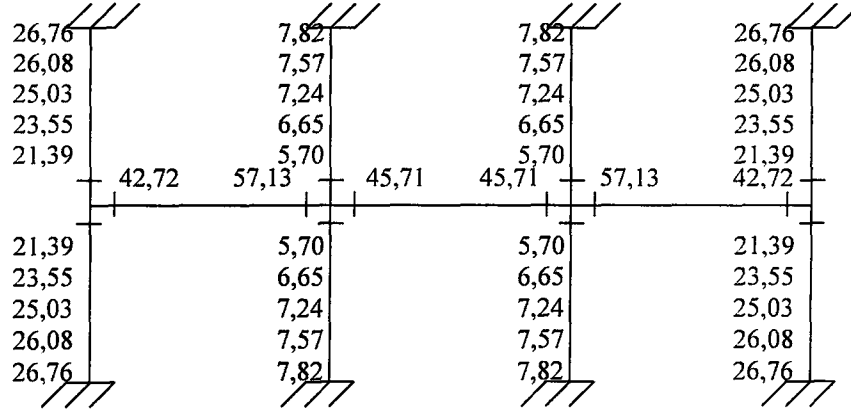
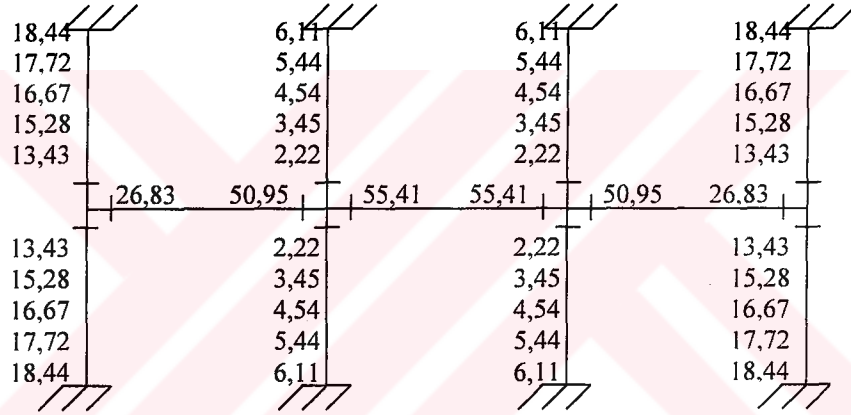
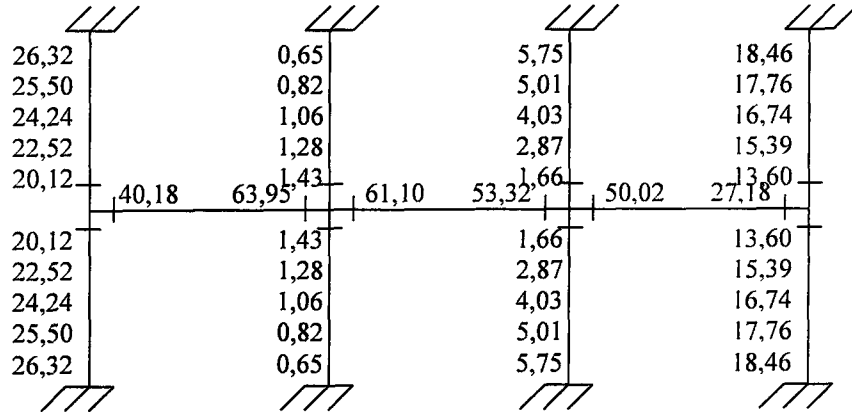
Çizelge 2.14.14. 2-2 aksı kiriş moment diagramları (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



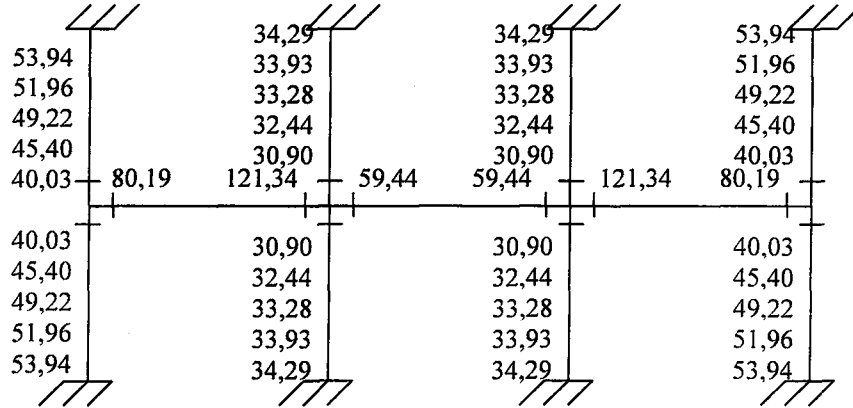
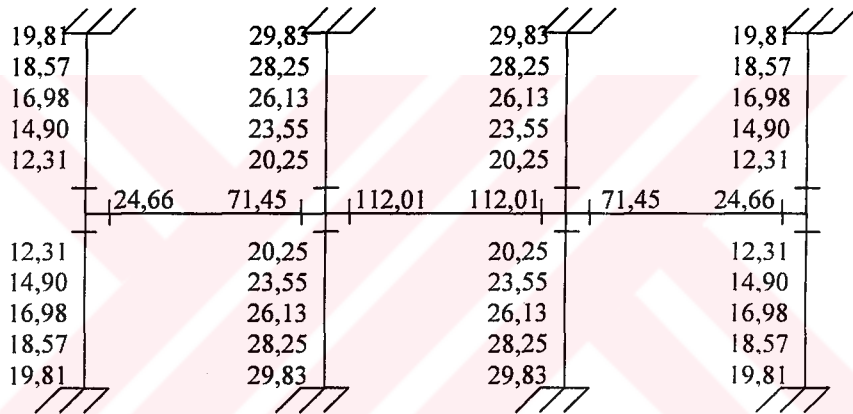
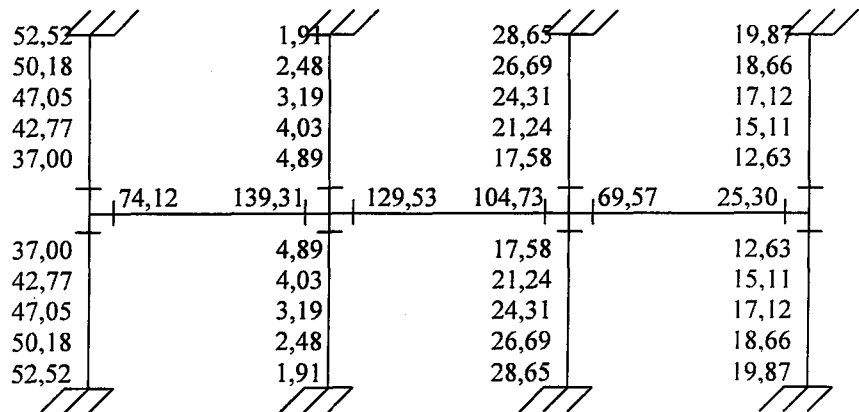
Çizelge 2.14.15. A-A aksı kolon ve kiriş momentleri (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

 **$P_1 - g - P_1$**  **$g - P_1 - g$**  **$P_1 - P_1 - g$** 

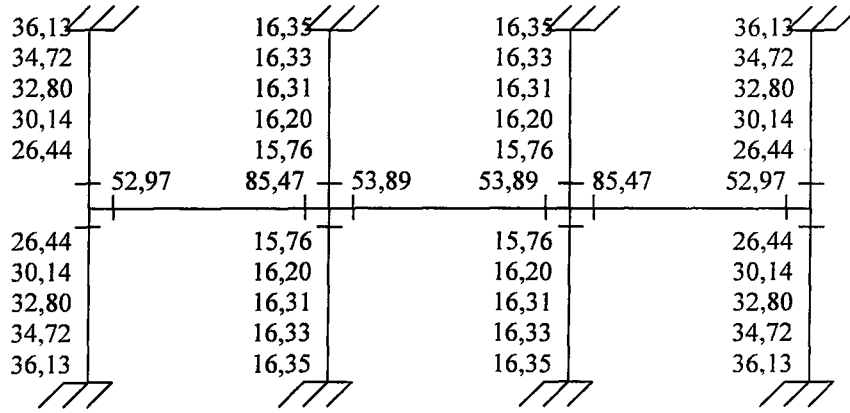
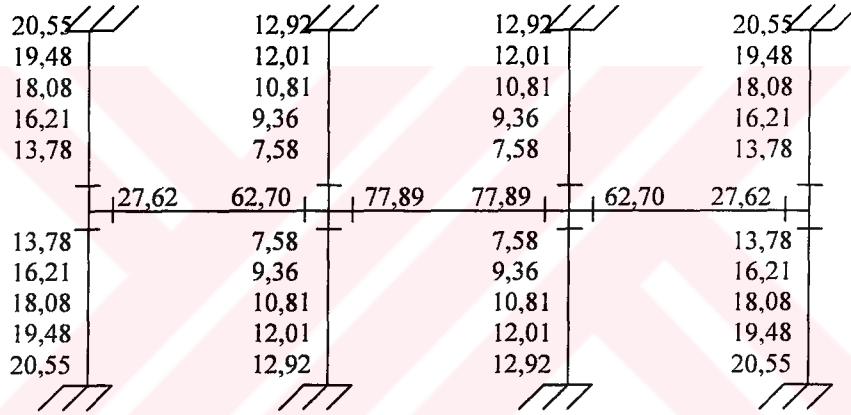
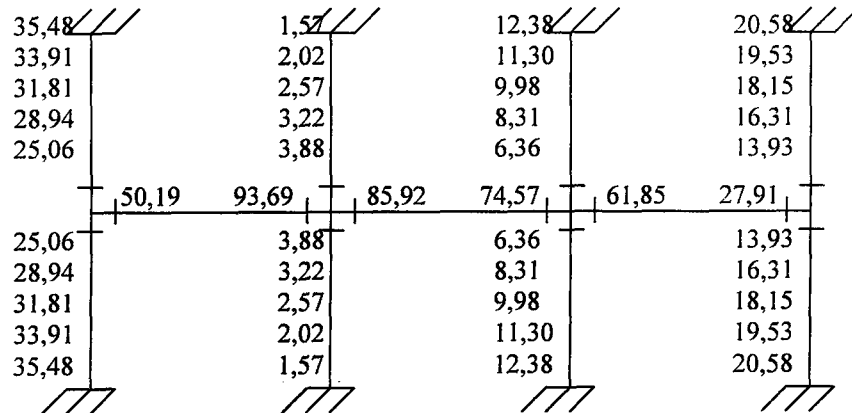
Çizelge 2.14.15. A-A aksı kolon ve kiriş momentleri (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

**P<sub>2</sub> - g - P<sub>2</sub>****g - P<sub>2</sub> - g****P<sub>2</sub> - P<sub>2</sub> - g**

Çizelge 2.14.16. B-B aksı kolon ve kiriş momentleri (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

**P<sub>1</sub> - g - P<sub>1</sub>****g - P<sub>1</sub> - g****P<sub>1</sub> - P<sub>1</sub> - g**

Çizelge 2.14.16. B-B aksı kolon ve kiriş momentleri (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

**P<sub>2</sub> - g - P<sub>2</sub>****g - P<sub>2</sub> - g****P<sub>2</sub> - P<sub>2</sub> - g**

Çizelge 2.14.17. 1-1 aksı kolon ve kiriş momentleri (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

**p<sub>1</sub> - g - p<sub>1</sub> - g**

39,47	19,17	18,75	17,12	17,76
38,64	18,29	17,73	15,76	16,82
37,29	17,01	16,21	13,91	15,48
35,35	15,06	14,09	11,49	13,73
32,36	12,39	11,27	8,66	11,54
64,63 76,83 52,12 49,38 71,92 78,39 61,12 23,04				
32,36	12,39	11,27	8,66	11,54
35,35	15,06	14,09	11,49	13,73
37,29	17,01	16,21	13,91	15,48
38,64	18,29	17,73	15,76	16,82
39,47	19,17	18,75	17,12	17,76

**g - p<sub>1</sub> - g - p<sub>1</sub>**

17,76	17,11	18,75	19,17	39,47
16,82	15,75	17,73	18,29	38,64
15,49	13,87	16,20	17,00	37,29
13,75	11,40	14,08	15,05	35,34
11,58	8,49	11,24	12,37	32,35
23,14 60,86 77,80 71,83 49,36 52,20 76,87 64,62				
11,58	8,49	11,24	12,34	32,35
13,75	11,40	14,08	15,05	35,34
15,49	13,87	16,20	17,00	37,29
16,82	15,75	17,73	18,29	38,64
17,76	17,11	18,75	19,17	39,47

**p<sub>1</sub> - p<sub>1</sub> - g - p<sub>1</sub>**

38,32	0,47	17,85	19,13	39,47
37,08	0,58	15,61	18,21	38,63
35,21	0,73	14,85	16,88	37,27
32,63	0,93	12,56	14,86	35,31
29,03	1,11	9,70	12,12	32,28
57,97 94,71 92,49 66,40 47,01 53,07 77,25 64,47				
29,03	1,11	9,70	12,12	32,28
32,63	0,93	12,56	14,86	35,31
35,21	0,73	14,85	16,88	37,27
37,08	0,58	15,61	18,21	38,63
38,32	0,47	17,85	19,13	39,47

**g - p<sub>1</sub> - p<sub>1</sub> - g**

17,82	16,17	0,00	16,17	17,82
16,93	14,54	0,00	14,55	16,92
15,67	12,40	0,01	12,41	15,67
14,07	9,74	0,01	9,76	14,07
12,07	6,84	0,01	6,87	12,06
24,11 58,24 71,88 89,11 89,12 72,01 58,29 24,09				
12,07	6,84	0,01	6,87	12,06
14,07	9,74	0,01	9,76	14,07
15,67	12,40	0,01	12,41	15,67
16,93	14,54	0,00	14,55	16,92
17,82	16,17	0,00	16,17	17,82

Çizelge 2.14.17. 1-1 aksı kolon ve kiriş momentleri (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

**P<sub>2</sub> - g - P<sub>2</sub> - g**

26,76	7,77	7,19	6,15	18,43
26,08	7,54	6,80	5,52	17,71
25,02	7,17	6,22	4,71	16,65
23,53	6,52	5,41	3,69	15,23
21,34	5,54	4,33	2,57	13,34
42,61 57,43 46,37 43,56 52,21 56,59 51,47 26,64				
21,34	5,54	4,33	2,57	13,34
23,53	6,52	5,41	3,69	15,23
25,02	7,17	6,22	4,71	16,65
26,08	7,54	6,80	5,52	17,71
26,76	7,77	7,19	6,15	18,43

**g - P<sub>2</sub> - g - P<sub>2</sub>**

18,43	6,15	7,19	7,77	26,76
17,71	5,52	6,80	7,54	26,08
16,66	4,68	6,21	7,15	25,02
15,24	3,63	5,40	6,49	23,52
13,37	2,47	4,30	5,50	21,32
26,70 51,30 56,22 52,17 43,56 46,54 57,50 42,59				
13,37	2,47	4,30	5,50	21,32
15,24	3,63	5,40	6,49	23,52
16,66	4,68	6,21	7,15	25,02
17,71	5,52	6,80	7,54	26,08
18,43	6,15	7,19	7,77	26,76

**P<sub>2</sub> - P<sub>2</sub> - g - P<sub>2</sub>**

26,32	0,60	6,85	7,75	26,76
25,49	0,74	6,37	7,50	26,08
24,22	0,92	5,70	7,10	25,01
22,49	1,10	4,81	6,42	23,51
20,06	1,22	3,71	5,40	21,30
40,06 64,29 61,86 50,08 42,66 46,88 57,65 42,53				
20,06	1,22	3,71	5,40	21,30
22,49	1,10	4,81	6,42	23,51
24,22	0,92	5,70	7,10	25,01
25,49	0,74	6,37	7,50	26,08
26,32	0,60	6,85	7,75	26,76

**g - P<sub>2</sub> - P<sub>2</sub> - g**

18,46	5,78	0,00	5,78	18,45
17,75	5,06	0,00	5,07	17,75
16,73	4,12	0,00	4,13	16,73
15,37	2,99	0,00	3,02	15,36
13,56	1,88	0,01	1,88	13,54
27,07 50,30 53,96 58,80 58,81 54,14 50,38 27,04				
13,56	1,83	0,01	1,88	13,54
15,37	2,99	0,00	3,02	15,36
16,73	4,12	0,00	4,13	16,73
17,75	5,06	0,00	5,07	17,75
18,46	5,78	0,00	5,78	18,45

Çizelge 2.14.18. 2-2 aksı kolon ve kiriş momentleri (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

**$P_1 - g - P_1 - g$**

53,93	34,33	32,53	30,03	19,88
51,94	33,82	31,58	28,43	18,56
49,23	33,12	30,29	26,42	16,94
45,38	30,74	29,27	22,94	14,85
39,97	30,46	25,97	20,90	12,24
80,07 121,71 60,79 107,99 113,65 71,85 24,53				
39,97	30,46	25,97	20,90	12,24
45,38	30,74	29,27	22,94	14,85
49,23	33,12	30,29	26,42	16,94
51,94	33,82	31,58	28,43	18,56
53,93	34,33	32,53	30,03	19,81

**$g - P_1 - g - P_1$**

19,82	30,02	32,54	34,33	53,93
18,57	28,44	31,58	33,83	51,94
16,94	26,37	30,29	33,11	49,23
14,86	22,84	29,26	30,72	45,39
12,27	20,72	25,95	30,42	39,97
24,57 71,73 113,17 107,95 56,04 60,90 121,74 80,06				
12,27	20,72	25,95	30,42	39,97
14,86	22,84	29,26	30,72	45,39
16,94	26,37	30,29	33,11	49,23
18,57	28,44	31,58	33,83	51,94
19,82	30,02	32,54	34,33	53,93

**$P_1 - P_1 - g - P_1$**

52,51	1,82	31,26	34,27	53,92
50,18	2,34	30,00	33,75	51,94
47,04	2,97	28,36	32,98	49,22
42,74	3,52	26,53	30,50	45,37
36,95	4,46	23,26	30,13	39,93
55,65 95,57 93,22 65,18 47,22 54,19 77,04 62,32				
36,95	4,46	23,26	30,13	39,93
42,74	3,52	26,53	30,50	45,37
47,04	2,97	28,36	32,98	49,22
50,18	2,34	30,00	33,75	51,94
52,51	1,82	31,26	34,27	53,92

**$g - P_1 - P_1 - g$**

19,87	28,73	0,00	28,73	19,87
18,66	26,81	0,00	26,81	18,66
17,08	24,44	0,00	24,45	17,08
15,08	20,57	0,00	20,59	15,08
12,57	18,07	0,00	18,11	12,57
25,19 69,30 106,03 126,08 126,08 106,15 69,93 25,18				
12,57	18,07	0,00	18,11	12,57
15,08	20,57	0,00	20,59	15,08
17,08	24,44	0,00	24,45	17,08
18,66	26,81	0,00	26,81	18,66
19,87	28,73	0,00	28,73	19,87

Çizelge 2.14.18. 2-2 aksı kolon ve kiriş momentleri (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

**p<sub>2</sub> - g - p<sub>2</sub> - g**

36,13	16,34	14,85	13,04	20,55
34,71	16,29	14,41	12,13	19,48
32,80	16,17	13,83	11,02	18,06
30,12	15,86	13,36	9,26	16,18
26,40	15,42	11,86	8,06	13,74
	52,88	85,75	54,90	51,18
			74,90	79,12
				63,01
				27,52
26,40	15,42	11,86	8,06	13,74
30,12	15,86	13,36	9,26	16,18
32,80	16,17	13,83	11,02	18,06
34,71	16,29	14,41	12,13	19,48
36,13	16,34	14,85	13,04	20,55

**g - p<sub>2</sub> - g - p<sub>2</sub>**

20,55	13,03	14,85	16,34	36,13
19,48	12,12	13,69	16,25	34,71
18,06	10,99	13,83	16,16	32,80
16,19	9,19	11,11	15,33	30,12
13,75	7,94	11,84	15,37	26,39
	27,54	62,93	78,81	74,87
			51,18	55,04
				85,78
				52,87
13,75	7,94	11,84	15,37	26,39
16,19	9,19	11,11	15,33	30,12
18,06	10,99	13,83	16,16	32,80
19,48	12,12	13,69	16,25	34,71
20,55	13,03	14,85	16,34	36,13

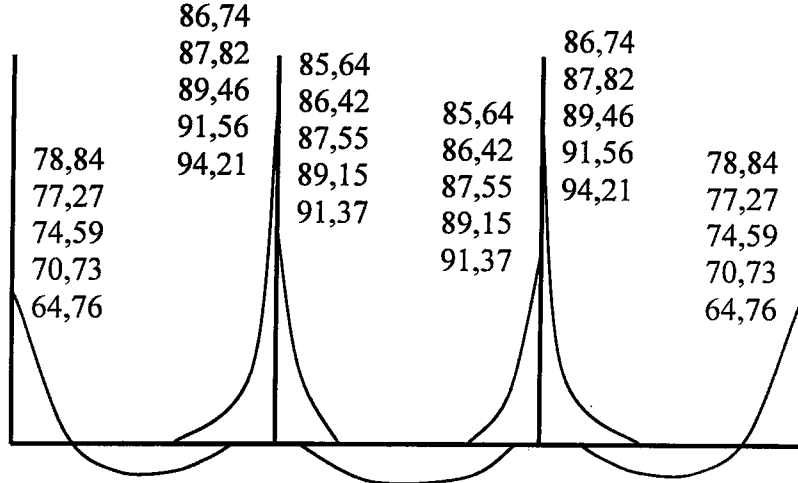
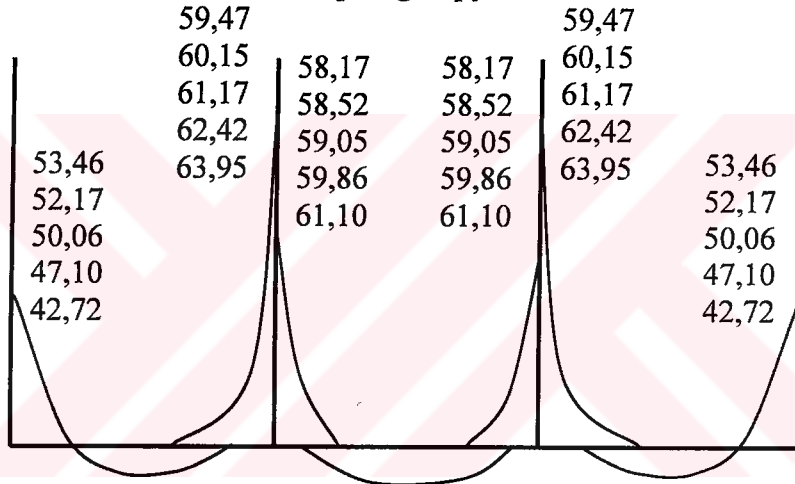
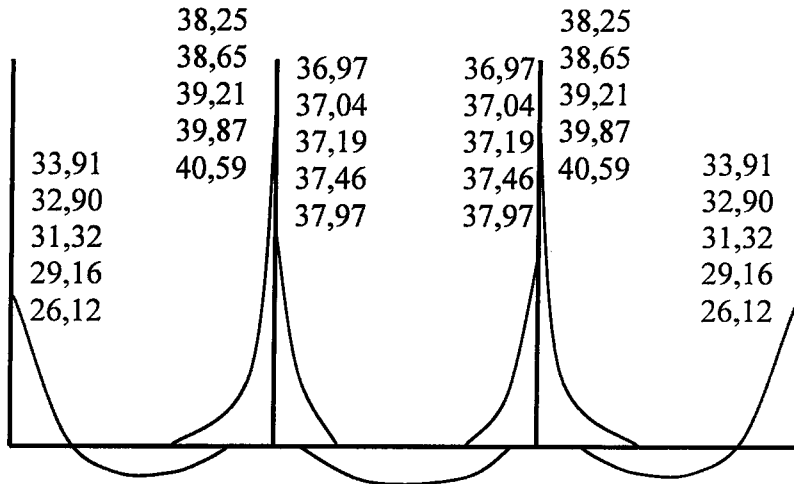
**p<sub>2</sub> - p<sub>2</sub> - g - p<sub>2</sub>**

35,48	1,50	14,27	16,32	36,12
33,91	1,91	13,69	16,25	34,71
31,80	2,41	12,94	16,10	32,79
28,91	2,84	11,11	15,33	30,11
25,02	3,56	10,61	15,24	26,38
	50,12	93,91	86,80	71,55
			50,33	55,39
				85,87
				52,84
25,02	3,56	10,61	15,24	26,38
28,91	2,84	11,11	15,33	30,11
31,80	2,41	12,94	16,10	32,79
33,91	1,91	13,69	16,25	34,71
35,48	1,50	14,27	16,32	36,12

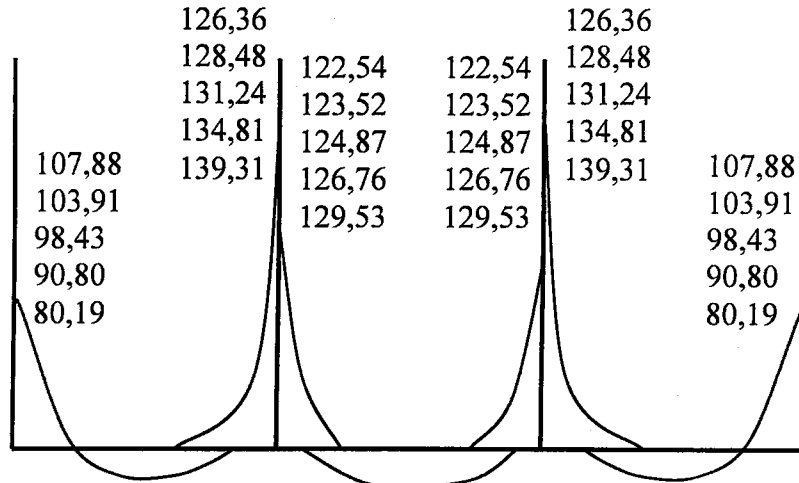
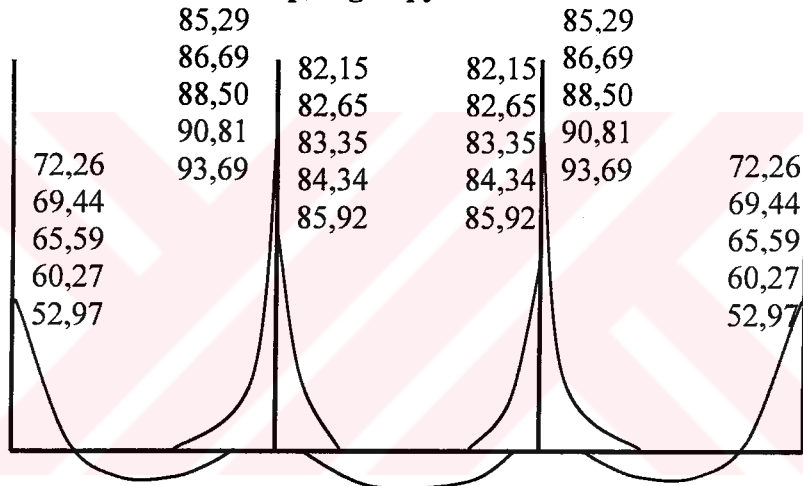
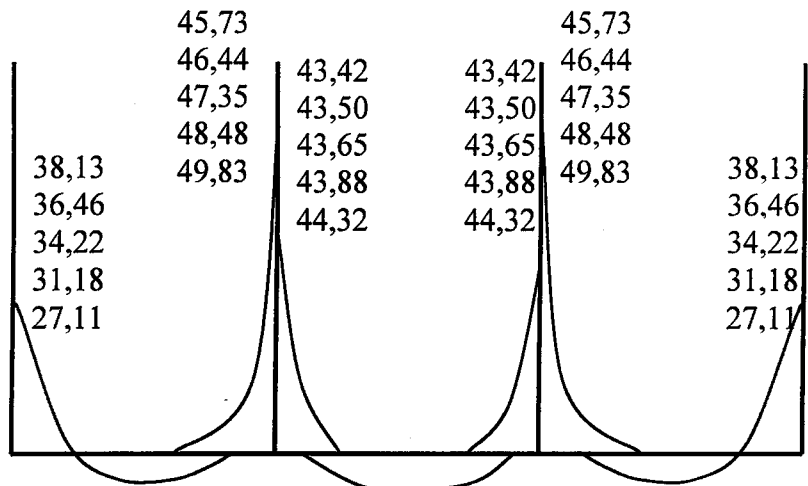
**g - p<sub>2</sub> - p<sub>2</sub> - g**

20,58	12,44	0,00	12,45	20,58
19,52	11,39	0,00	11,40	19,52
18,13	10,10	0,00	10,12	18,13
16,29	8,16	0,00	8,19	16,28
13,89	6,73	0,01	6,78	13,88
	27,83	62,10	75,55	83,14
			83,15	75,69
				62,13
				27,82
13,89	6,73	0,01	6,78	23,88
16,29	8,16	0,00	8,19	16,28
18,13	10,10	0,00	10,12	18,13
19,52	11,39	0,00	11,40	19,52
20,58	12,44	0,00	12,45	20,58

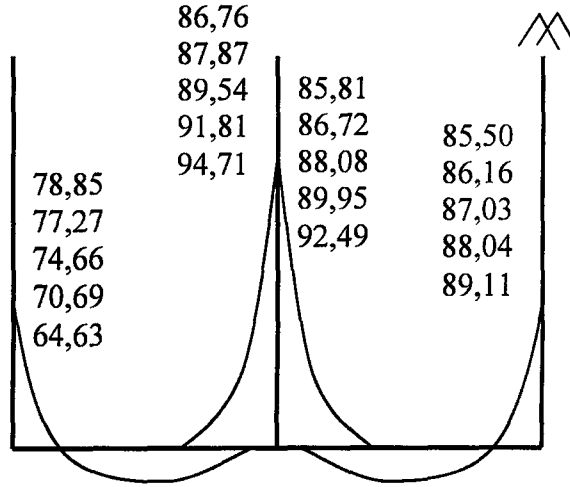
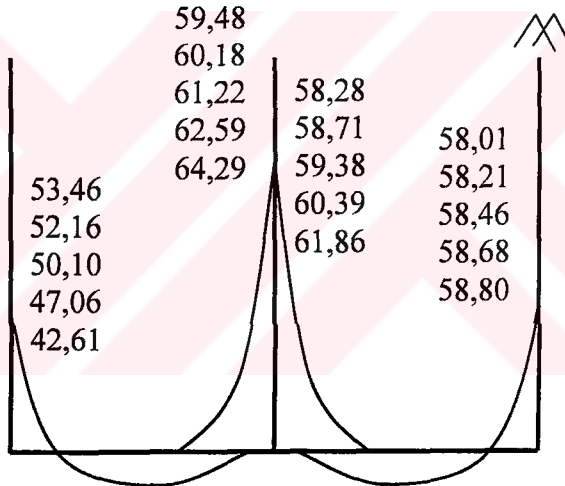
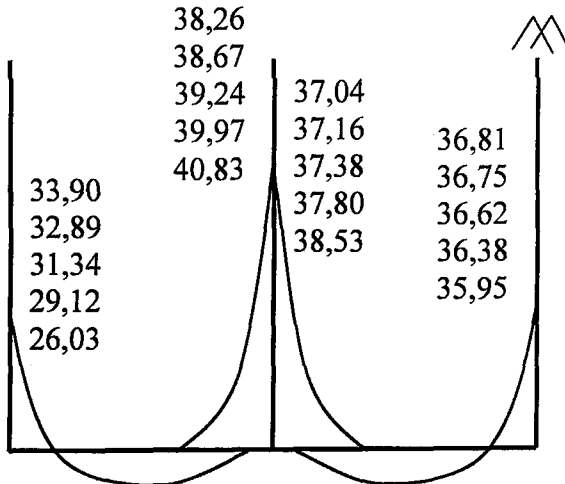
Çizelge 2.14.19. A-A aksı max. kiriş moment diagramları. (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

 **$p_1 = 1,4g + 1,6 q$  yüklemesi.** **$p_2 = g + q$  yüklemesi.** **$p_3 = 0,9 g$  yüklemesi.**

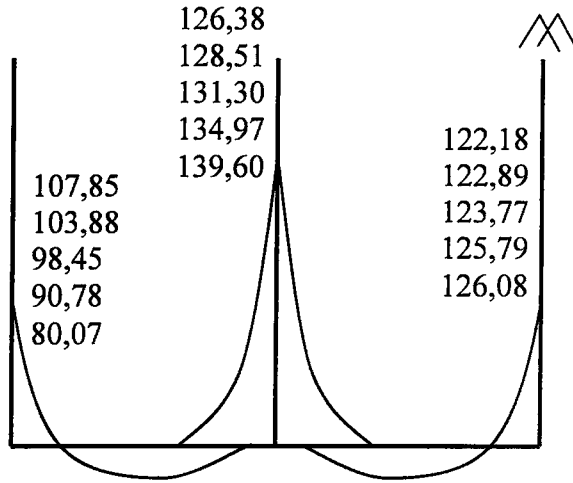
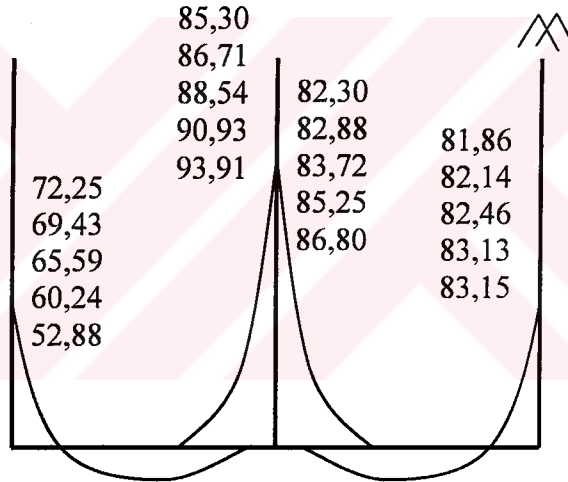
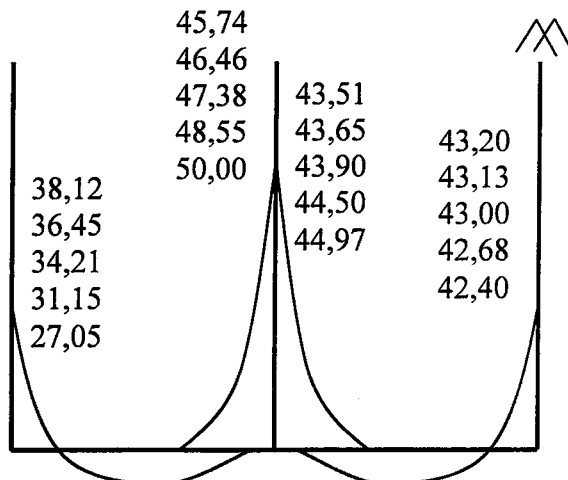
Çizelge 2.14.20. B-B aksı Max. kiriş moment diagramları. (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

 **$p_1 = 1,4g + 1,6 q$  yüklemesi.** **$p_2 = g + q$  yüklemesi.** **$p_3 = 0,9 g$  yüklemesi.**

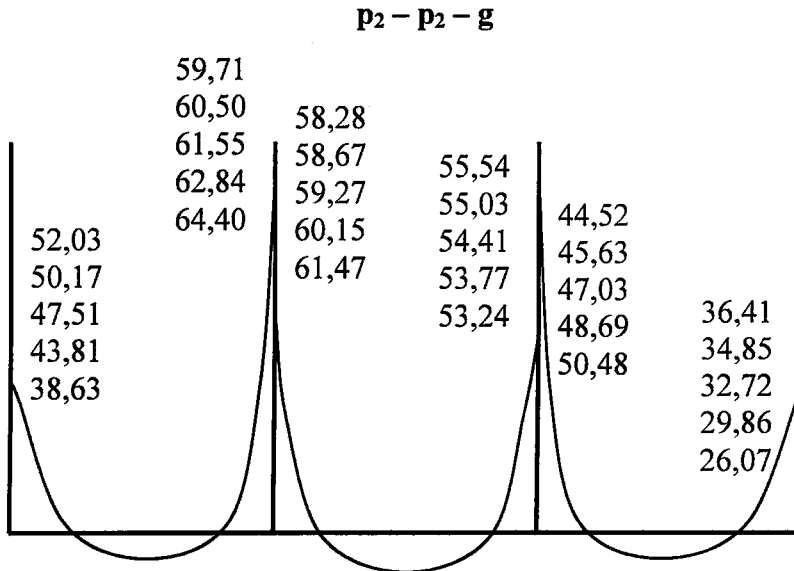
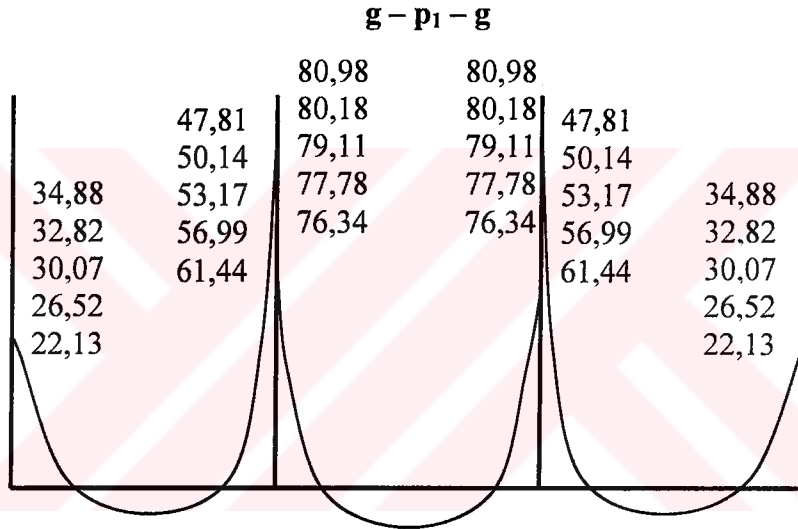
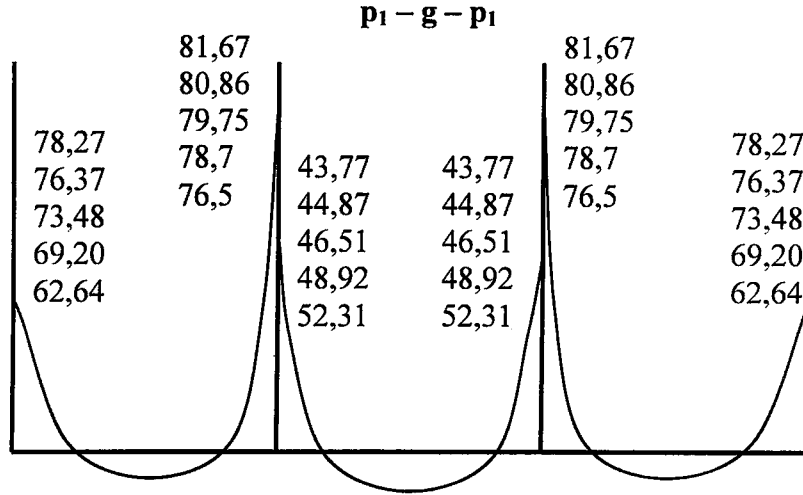
Çizelge 2.14.21. 1-1 Aksı Max. moment diagramları. (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

 **$p_1 = 1,4g + 1,6 q$  yüklemesi.** **$p_2 = g + q$  yüklemesi.** **$p_3 = 0,9 g$  yüklemesi.**

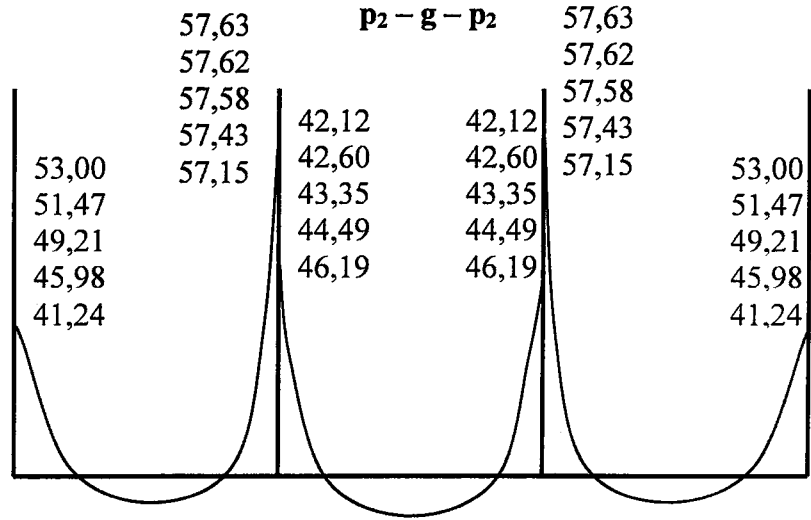
Çizelge 2.14.22. 2-2 Aksı Max. moment diagramları. (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

 **$p_1 = 1,4g + 1,6 q$  yüklemesi.** **$p_2 = g + q$  yüklemesi.** **$p_3 = 0,9 g$  yüklemesi.**

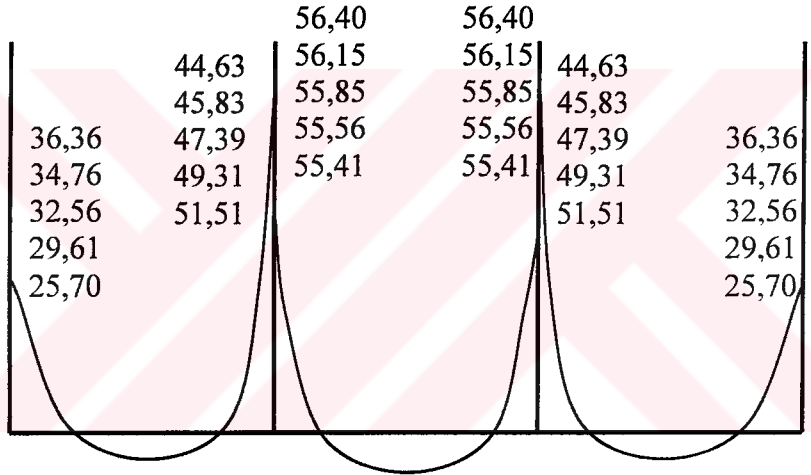
Çizelge 2.14.23. A-A aksı kiriş momentleri (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



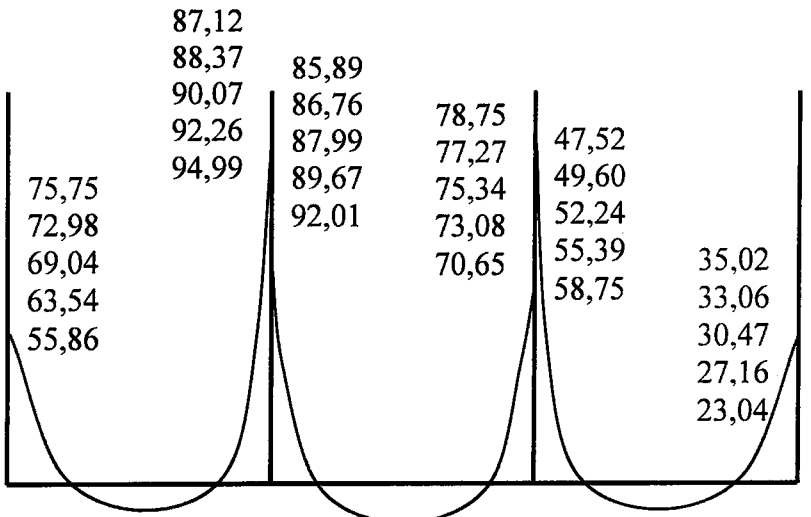
Çizelge 2.14.23. A-A aksı kiriş momentleri (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



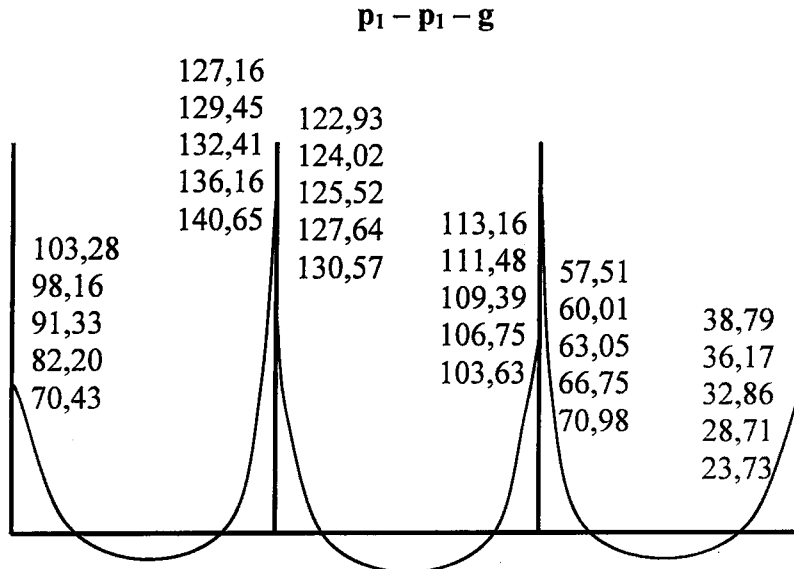
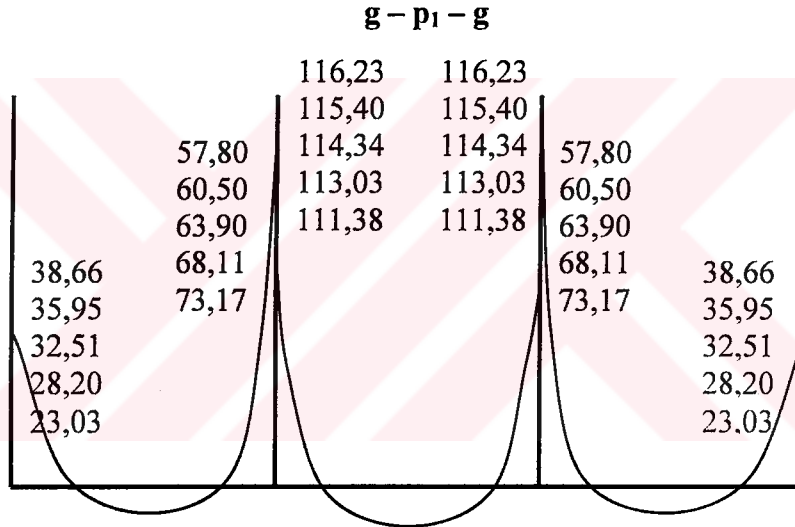
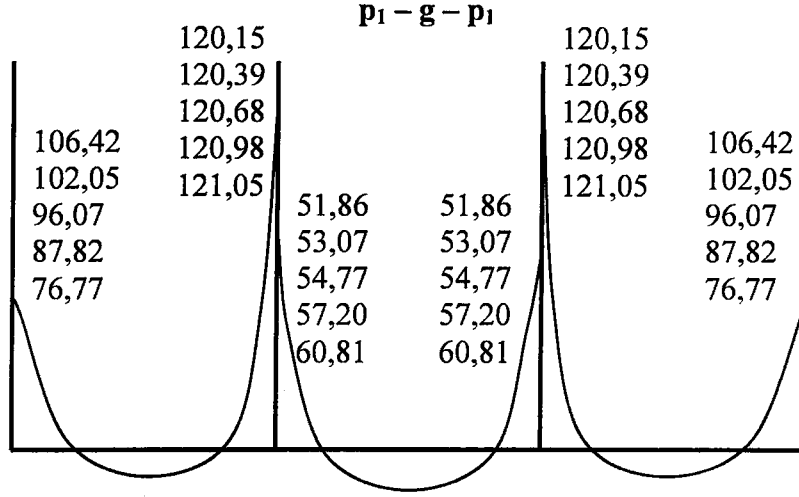
**g - P<sub>2</sub> - g**



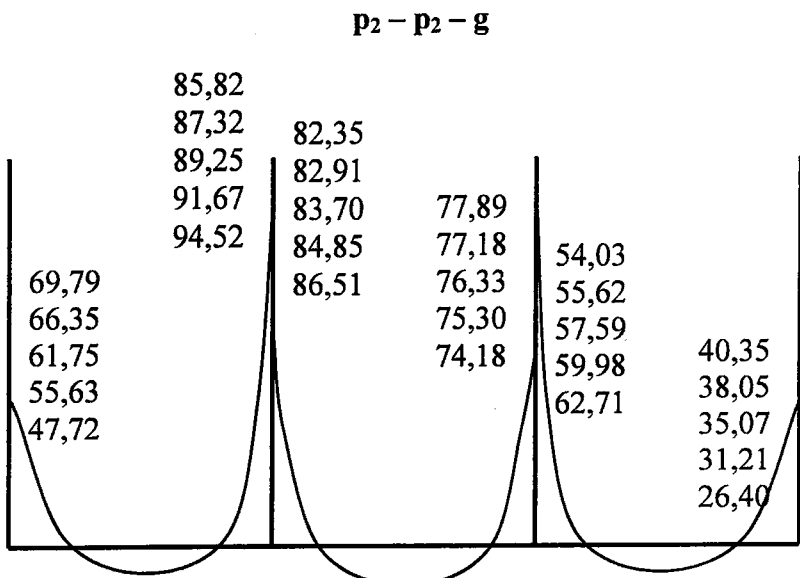
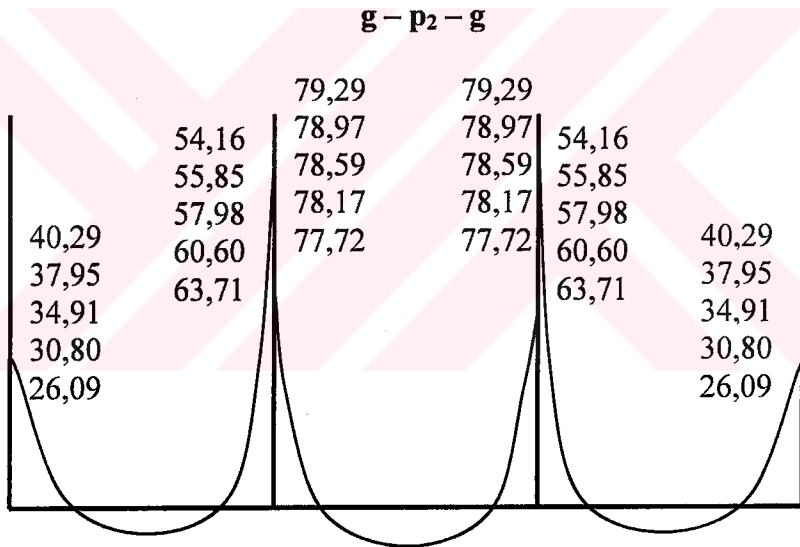
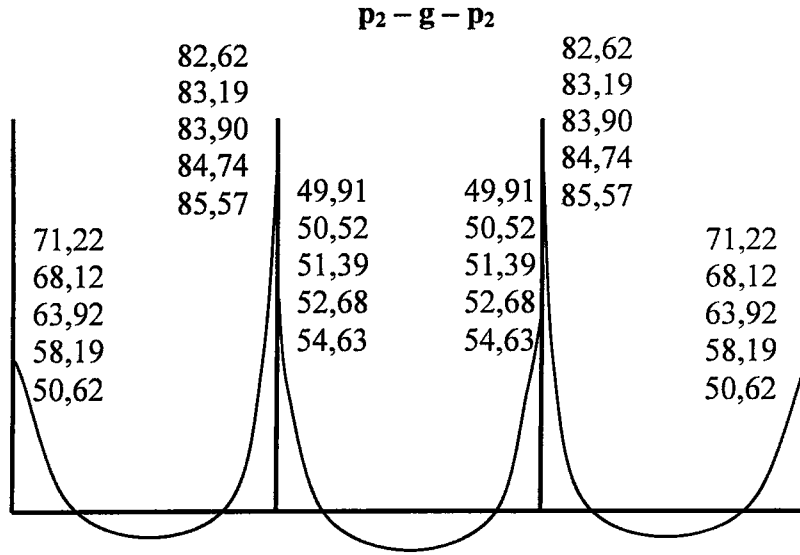
**P<sub>1</sub> - P<sub>1</sub> - g**



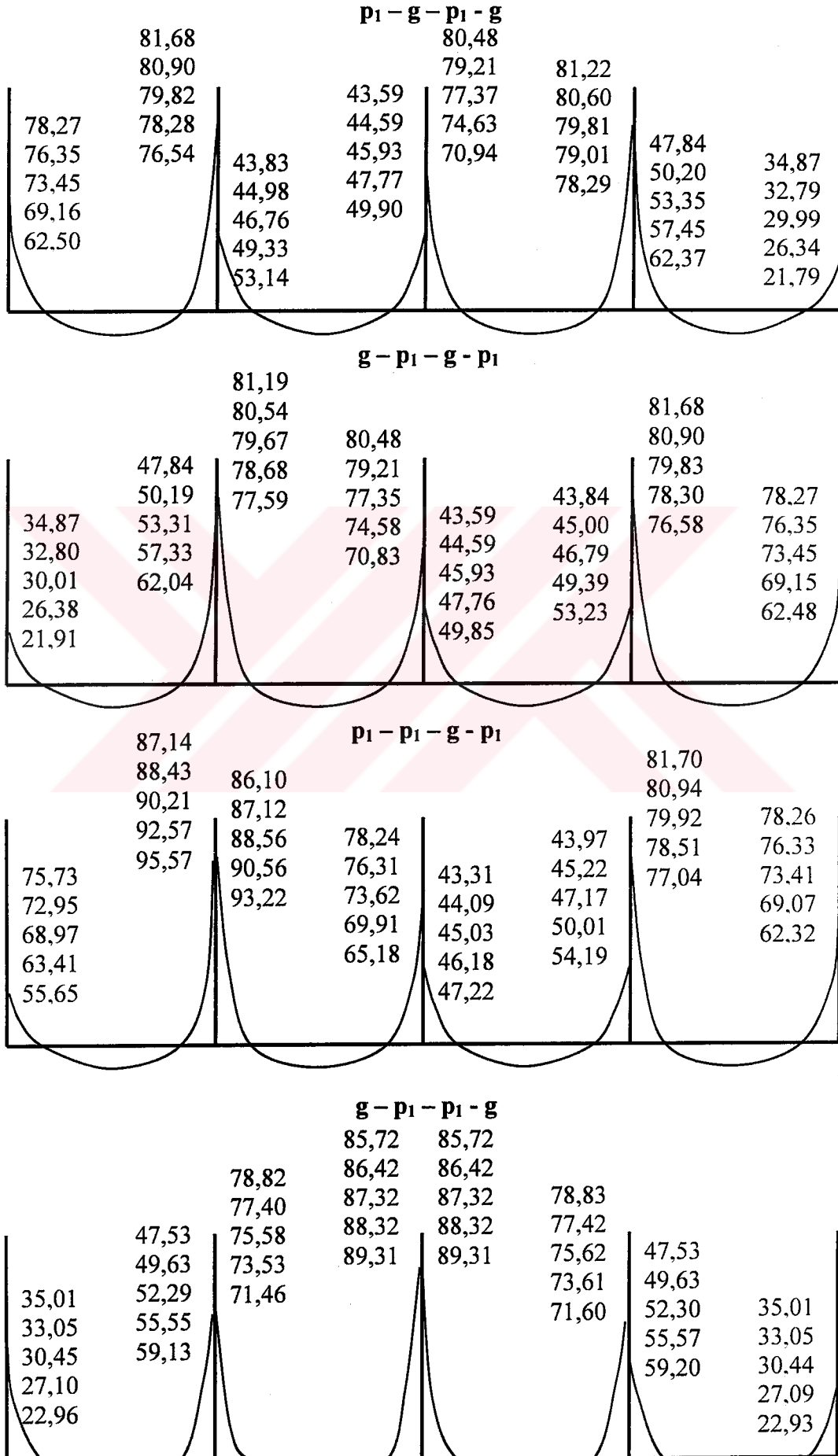
Çizelge 2.14.24. B-B aksı kiriş moment diagramları (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



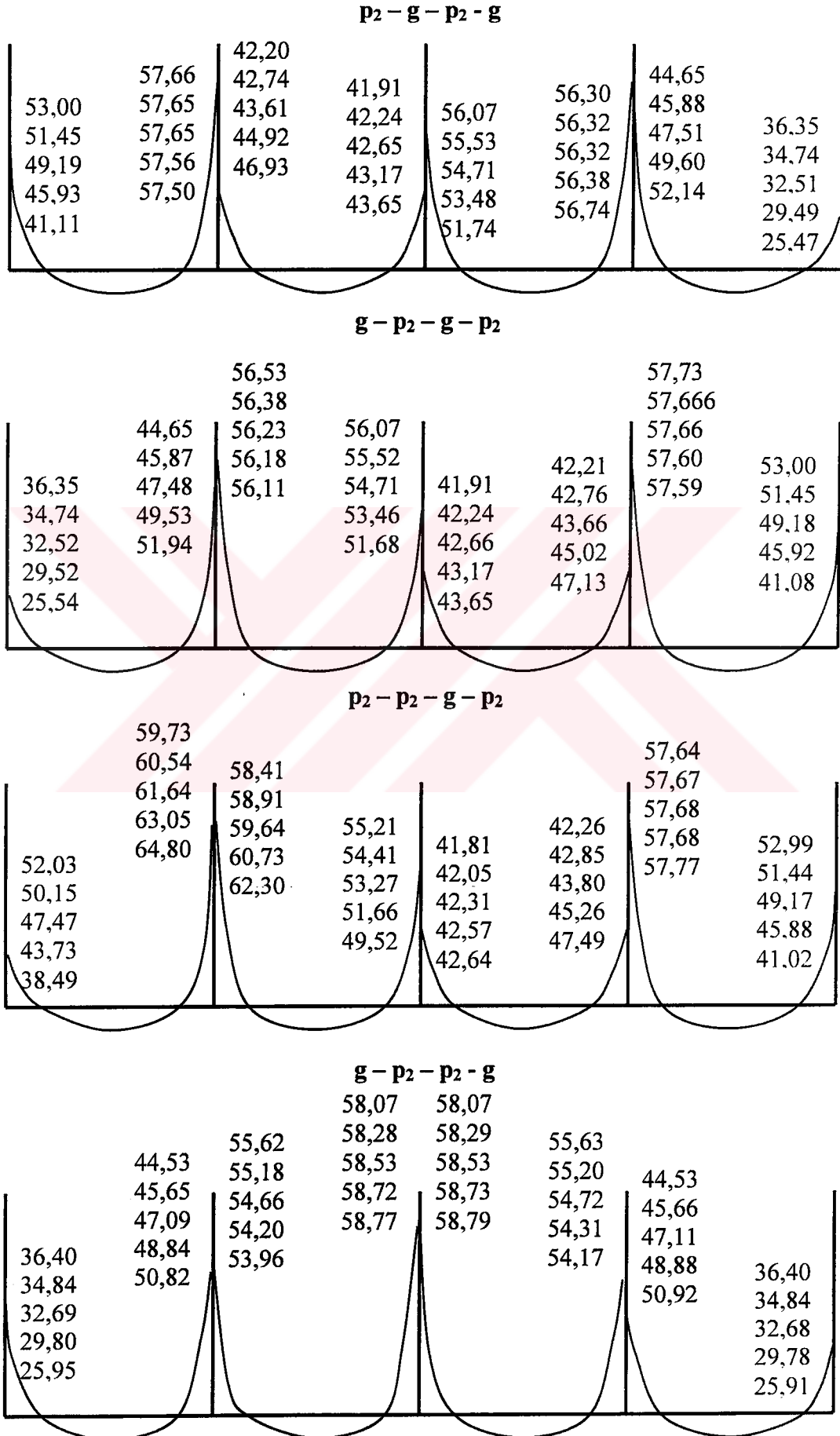
Çizelge 2.14.24. B-B aksı kiriş moment diagramları (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



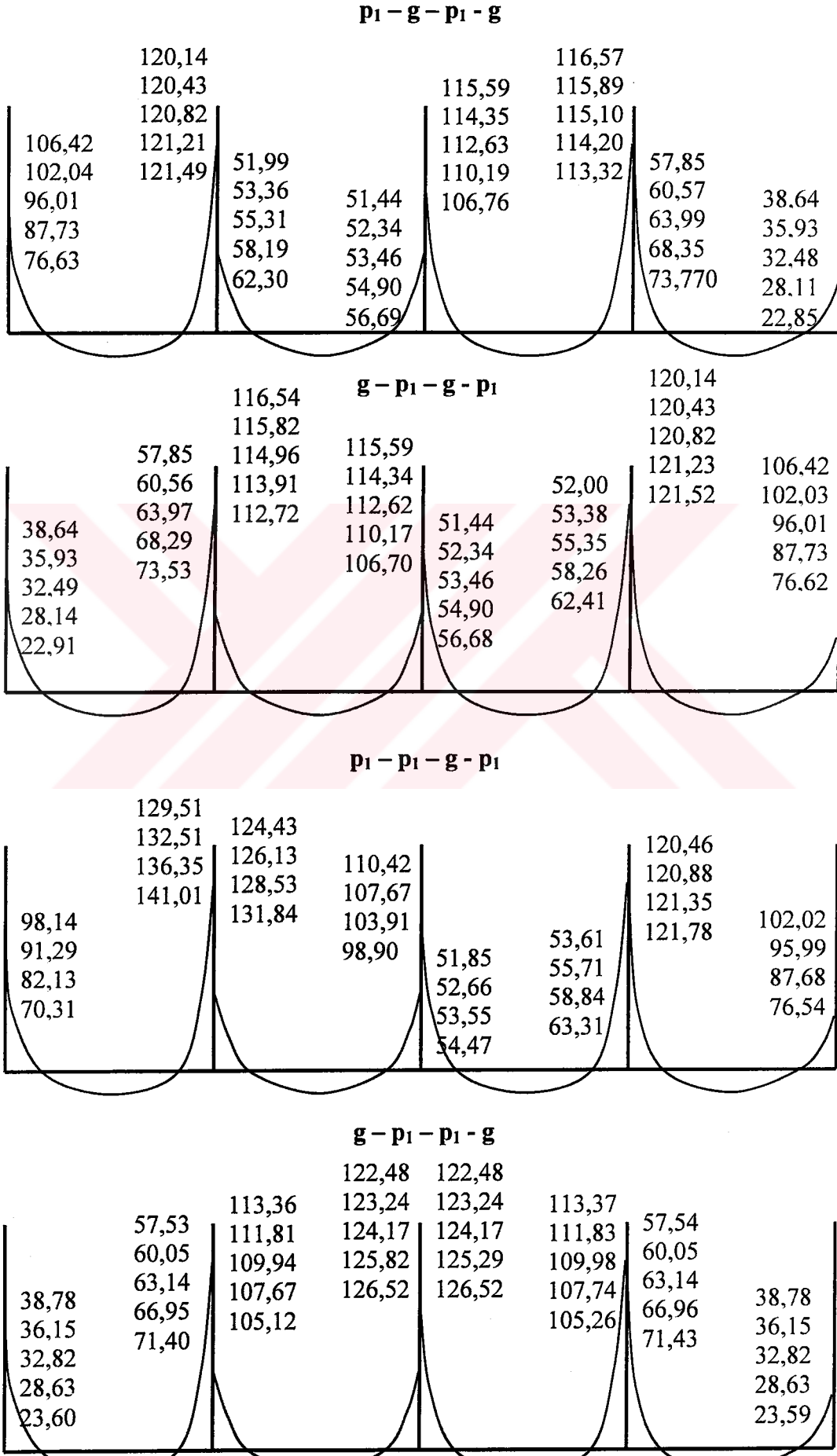
Çizelge 2.14.25. 1-1 aksı kiriş moment diagramları (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



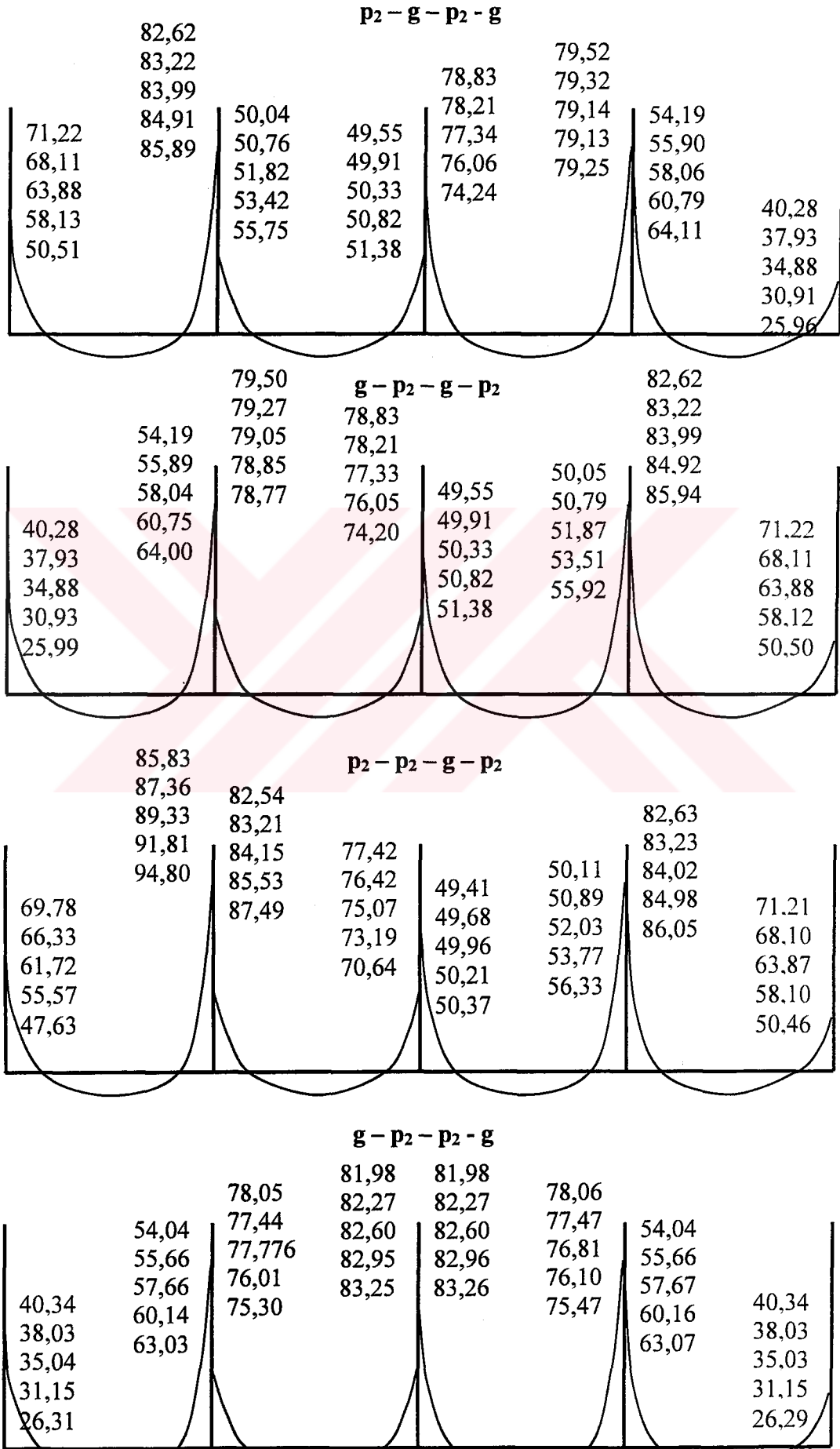
Çizelge 2.14.25. 1-1 aksı kiriş moment diagramları (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)



Çizelge 2.14.26. 2-2 aksı kiriş moment diagramları (Tabanda mafsallı) (+5 cm. +10 cm. +15 cm, +20 cm)

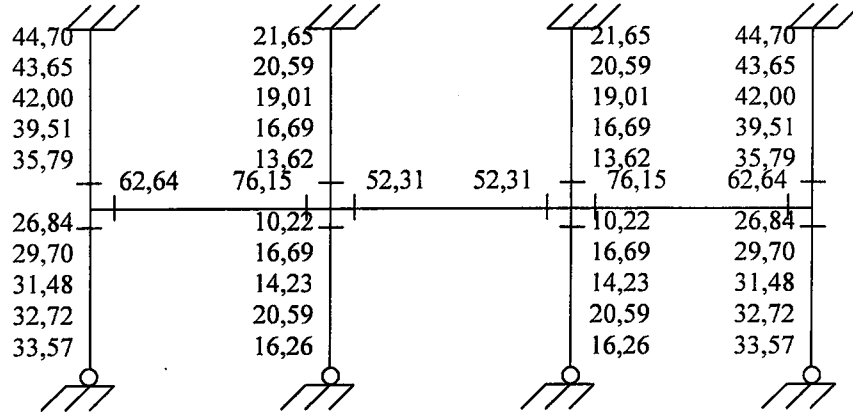


Çizelge 2.14.26. 2-2 aksı kiriş moment diagramları (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

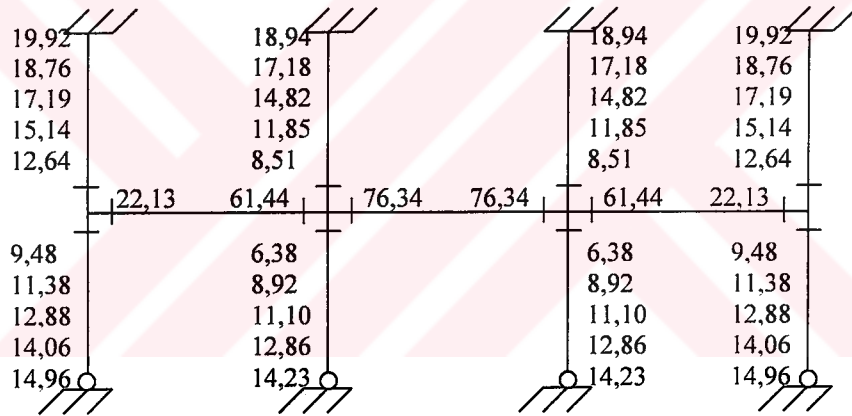


Çizelge 2.14.27. A-A aksı kolon ve kiriş momentleri (Tabanda mafsallı) (+5cm, +10 cm, +15cm, +20 cm)

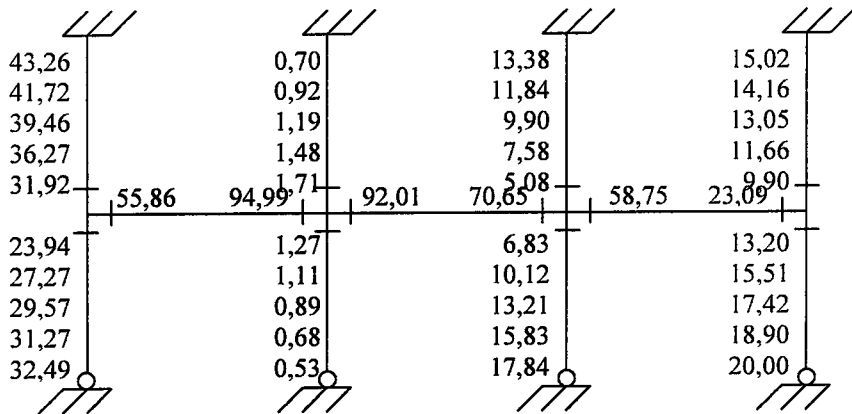
**p<sub>1</sub> - g - p<sub>1</sub>**



**g - p<sub>1</sub> - g**

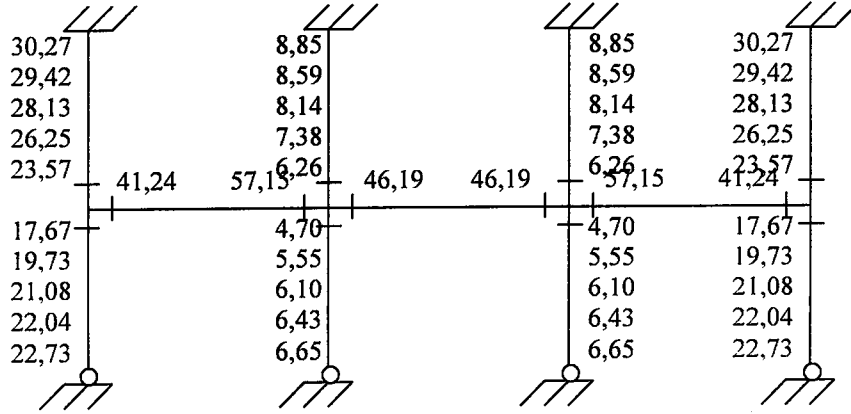


**p<sub>1</sub> - p<sub>1</sub> - g**

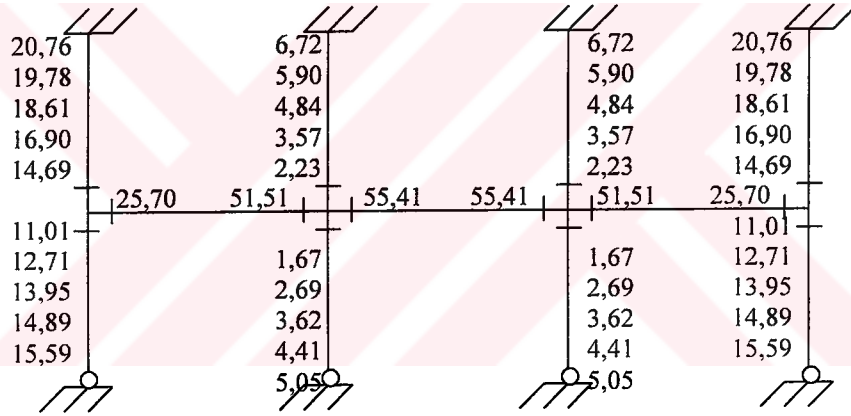


Çizelge 2.14.27. A-A aksı kolon ve kiriş momentleri (Tabanda mafsallı) (+5cm, +10 cm, +15cm, +20 cm)

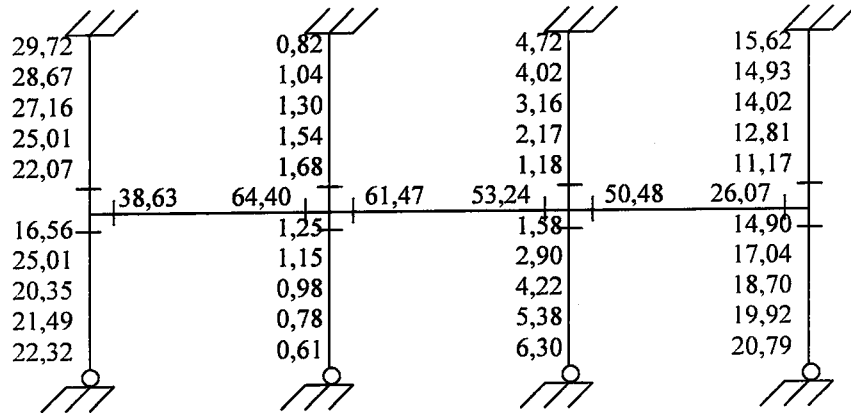
**P<sub>2</sub> - g - P<sub>2</sub>**



**g - P<sub>2</sub> - g**

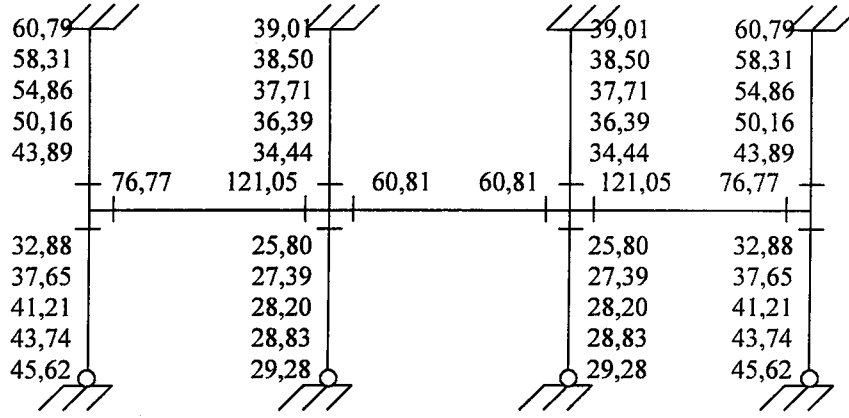


**P<sub>2</sub> - P<sub>2</sub> - g**

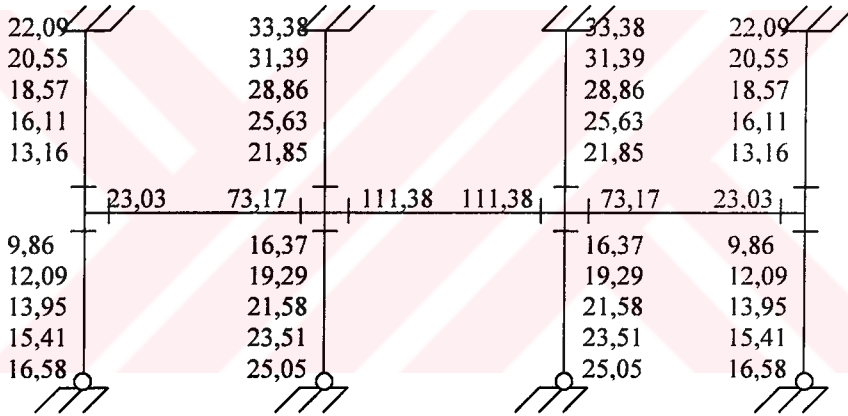


Çizelge 2.14.28. B-B aksı kolon ve kiriş momentleri (Tabanda mafsallı) (+5cm, +10 cm, +15cm, +20 cm)

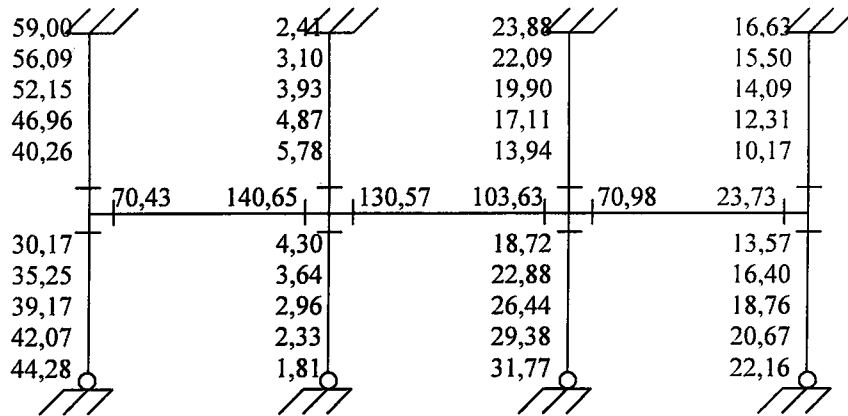
**p<sub>1</sub> - g - p<sub>1</sub>**



**g - p<sub>1</sub> - g**

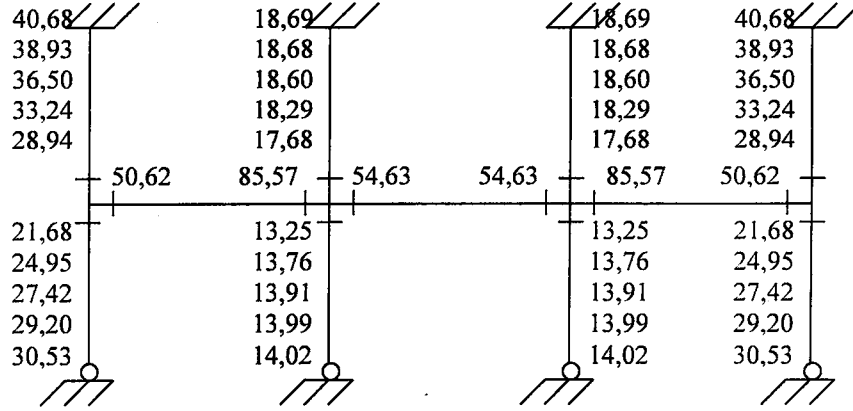


**p<sub>1</sub> - p<sub>1</sub> - g**

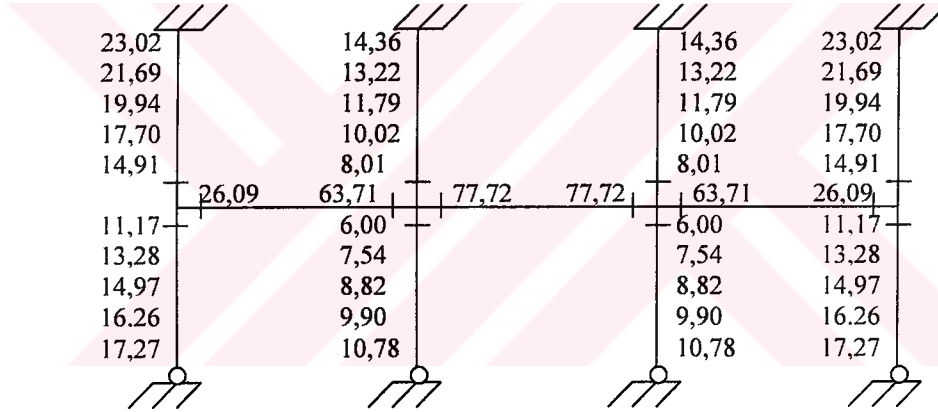


Çizelge 2.14.28. B-B aksı kolon ve kiriş momentleri (Tabanda mafsallı) (+5cm, +10 cm, +15cm, +20 cm)

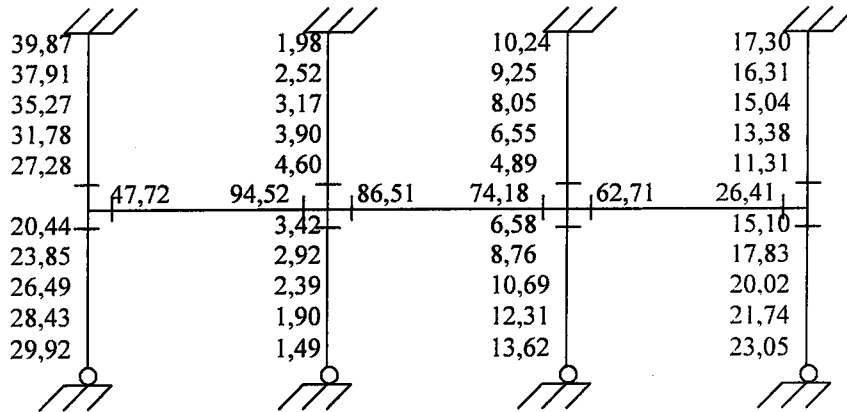
**P<sub>2</sub> - g - P<sub>2</sub>**



**g - P<sub>2</sub> - g**



**P<sub>2</sub> - P<sub>2</sub> - g**



Çizelge 2.14.29. 1-1 aksı kolon ve kiriş momentleri (Tabanda mafsallı) (+5cm. +10 cm. +15cm, +20 cm)

**$P_1 - g - P_1 - g$**

44,70	21,63	21,07	14,30	14,95
43,64	20,55	19,74	13,01	14,05
41,99	18,89	17,97	11,34	12,85
39,48	16,55	15,40	9,24	11,30
35,71	13,42	11,99	6,79	9,34
	62,50	76,54	53,14	49,89
			70,94	78,29
				62,37
				21,79
26,79	9,98	9,05	9,13	12,45
29,68	12,40	11,46	12,33	15,04
31,47	14,17	13,47	15,12	17,14
32,71	15,37	14,88	17,39	18,74
33,57	16,22	15,83	19,07	19,91

**$g - P_1 - g - P_1$**

19,91	19,06	21,07	16,22	33,57
18,75	17,36	19,74	15,37	32,71
17,15	15,06	17,96	14,16	31,47
15,06	12,21	15,38	12,38	29,68
12,52	8,92	11,95	9,96	26,78
	21,91	62,04	77,59	70,83
			49,85	53,23
				76,58
				62,48
9,39	6,63	9,02	13,39	35,70
11,32	9,14	11,45	16,53	39,48
12,86	11,30	13,46	18,88	41,98
14,05	12,99	14,88	20,54	43,64
14,96	14,24	15,82	21,62	44,70

**$P_1 - P_1 - g - P_1$**

43,25	0,60	19,95	16,17	33,57
41,70	0,75	18,37	15,29	32,70
39,43	0,94	16,34	14,04	31,45
36,20	1,15	13,60	12,21	29,64
31,80	1,34	10,23	9,74	26,71
	55,65	95,57	93,22	65,18
			47,22	54,19
				77,04
				62,32
23,85	1,00	7,73	13,10	35,61
27,21	0,86	10,13	16,29	39,43
29,55	0,71	12,24	18,72	41,96
31,25	0,56	13,85	20,44	43,63
32,48	0,45	14,98	21,56	44,70

**$g - P_1 - P_1 - g$**

20,00	17,88	0,00	13,41	15,02
18,89	15,88	0,00	11,89	14,16
17,40	13,31	0,00	9,99	13,04
15,47	10,28	0,00	7,72	11,63
13,12	7,07	0,01	5,29	9,83
	22,96	59,13	71,46	89,31
			89,32	71,60
				59,20
				22,93
9,84	5,26	0,01	7,12	13,10
11,63	7,70	0,00	10,31	15,47
13,04	9,98	0,00	13,32	17,40
14,16	11,88	0,00	15,89	18,89
15,02	13,41	0,00	17,88	20,00

Çizelge 2.14.29. 1-1 aksı kolon ve kiriş momentleri (Tabanda mafsallı) (+5cm, +10 cm, +15cm, +20 cm)

**$P_2 - g - P_2 - g$**

30,27	8,82	8,08	5,10	15,59
29,41	8,53	7,57	4,51	14,88
28,12	8,03	6,90	3,78	13,93
26,22	7,23	5,91	2,91	12,66
23,49	6,06	4,61	1,96	10,92
41,11 57,50 46,93 43,65 51,74 56,74 52,14 25,47				
17,62	4,51	3,48	2,64	14,56
19,71	5,42	4,40	3,88	16,84
21,07	6,02	5,17	5,04	18,58
22,04	6,38	5,71	6,02	19,86
22,73	6,61	6,07	6,80	20,76

**$g - P_2 - g - P_2$**

20,76	6,79	8,08	6,61	22,73
19,86	6,01	7,57	6,37	22,04
18,59	5,00	6,89	6,00	21,07
16,85	3,80	5,89	5,39	19,70
14,60	2,51	4,58	4,46	17,61
25,54 51,94 56,31 51,68 43,65 47,13 57,59 41,08				
10,95	1,86	3,46	6,00	23,47
12,67	2,85	4,39	7,19	26,51
13,93	3,75	5,16	8,00	28,11
14,88	4,50	5,70	8,52	29,41
15,59	5,09	6,07	8,81	30,27

**$P_2 - P_2 - g - P_2$**

29,71	0,75	7,65	6,59	22,73
28,66	0,94	5,22	6,34	22,04
27,13	1,14	6,27	5,96	21,06
24,96	1,32	5,22	5,32	19,69
21,99	1,43	3,92	4,38	17,58
38,49 64,86 62,30 49,52 42,64 47,49 57,77 41,02				
16,50	1,06	2,96	5,89	23,44
18,76	0,99	3,88	7,10	26,19
20,34	0,86	4,70	7,94	28,10
21,48	0,70	5,31	8,44	29,40
22,31	0,56	5,75	8,79	30,27

**$g - P_2 - P_2 - g$**

20,79	6,34	0,00	4,76	15,61
19,92	5,45	0,00	4,08	14,95
18,68	4,33	0,00	3,26	14,00
17,01	3,06	0,00	2,32	12,78
14,83	1,80	0,01	1,39	11,10
25,95 50,82 53,96 58,77 58,79 54,17 50,92 25,91				
11,12	1,34	0,01	1,86	14,81
12,79	2,29	0,00	3,10	17,00
14,00	3,25	0,00	4,35	18,68
14,93	4,08	0,00	5,46	19,91
15,61	4,75	0,00	6,34	20,79

Çizelge 2.14.30. 2-2 aksı kolon ve kiriş momentleri (Tabanda mafsallı) (+5cm. +10 cm. +15cm, +20 cm)

**$P_1 - g - P_1 - g$**

60,79	38,91	36,69	25,20	16,57
58,31	38,28	35,50	23,74	15,40
54,83	37,38	33,82	21,94	13,93
50,11	36,05	31,56	19,62	12,05
43,80	33,94	28,63	16,91	9,79
76,63 121,49 62,30 56,69 106,76 113,32 73,70 22,85				
32,82	25,26	21,45	22,72	13,07
37,62	26,96	23,24	26,23	16,06
41,18	28,13	25,35	29,16	18,55
43,73	28,78	28,51	31,58	20,55
45,63	29,24	27,46	33,52	22,07

**$g - P_1 - g - P_1$**

22,07	33,51	36,69	29,24	45,63
20,53	31,55	35,50	28,77	43,73
18,55	29,10	33,82	28,11	41,18
16,07	26,10	31,55	26,94	37,62
13,10	22,47	28,59	25,22	32,82
22,91 73,53 112,72 106,70 56,68 62,41 121,52 76,62				
9,81	16,73	21,42	33,89	43,80
12,06	19,52	23,72	36,02	50,11
13,94	21,89	25,34	37,36	54,83
15,40	23,71	26,50	38,27	58,31
16,57	25,18	27,46	38,90	60,79

**$P_1 - P_1 - g - P_1$**

59,00	2,27	35,09	29,18	45,62
56,08	2,90	33,53	28,69	43,72
52,13	3,64	31,45	27,98	41,17
46,92	4,47	28,74	26,75	37,60
40,20	5,26	25,40	24,95	32,78
70,31 141,01 131,84 98,90 54,47 63,31 121,78 76,54				
30,12	3,91	19,03	33,52	43,75
35,22	3,35	21,62	35,77	50,08
39,16	2,74	23,57	37,19	54,81
42,06	2,18	25,04	38,16	58,30
44,28	1,71	26,26	38,83	60,79

**$g - P_1 - P_1 - g$**

22,15	31,87	0,00	23,96	16,63
20,66	29,55	0,00	22,22	15,49
18,74	26,71	0,00	20,11	14,08
16,36	23,30	0,00	17,45	12,27
13,49	19,34	0,01	14,43	10,10
23,60 71,40 105,12 126,52 126,08 105,26 71,43 23,59				
10,11	14,39	0,01	19,39	13,48
12,28	17,42	0,00	23,33	16,35
14,08	20,10	0,00	26,72	18,74
15,49	22,41	0,00	29,56	20,60
16,63	23,95	0,00	31,87	22,15

Çizelge 2.14.30. 2-2 aksı kolon ve kiriş momentleri (Tabanda mafsallı) (+5cm, +10 cm, +15cm, +20 cm)

**P<sub>2</sub> - g - P<sub>2</sub> - g**

40,68	18,60	16,75	10,87	17,27
33,92	18,52	16,21	10,05	16,26
36,48	18,35	15,44	9,06	14,96
33,21	18,01	14,41	7,81	13,25
28,88	17,28	13,07	6,42	11,12
	50,51	85,89	55,75	51,38
		74,24	79,15	64,11
				25,96
21,64	12,86	9,79	8,63	14,84
24,93	13,47	10,84	10,45	17,66
27,40	13,81	11,57	12,03	19,92
29,19	13,90	12,10	13,37	21,67
30,53	13,98	12,53	14,46	23,01

**g - P<sub>2</sub> - g - P<sub>2</sub>**

23,01	14,45	16,75	13,98	30,53
21,68	13,35	16,20	13,92	29,19
19,92	11,99	15,44	13,80	27,40
17,67	10,36	14,40	13,44	24,92
14,86	8,47	13,05	12,81	21,63
	25,99	64,00	78,87	74,20
		51,38	55,92	85,94
				50,50
11,13	6,30	9,77	17,21	28,87
13,26	7,75	10,83	17,97	33,20
14,96	9,02	11,57	18,33	36,48
16,26	10,04	12,10	18,52	38,97
17,27	10,86	12,53	18,60	40,68

**P<sub>2</sub> - P<sub>2</sub> - g - P<sub>2</sub>**

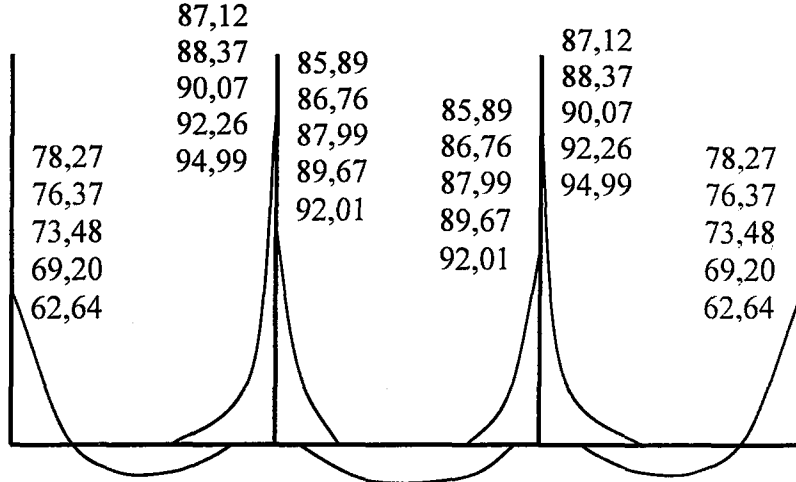
39,86	1,88	16,02	13,95	30,53
37,99	2,37	15,31	13,88	29,19
35,25	2,96	13,35	13,74	27,40
31,75	3,60	13,12	13,53	24,91
27,23	4,19	11,59	12,69	21,61
	47,63	94,80	87,49	70,64
		50,37	56,33	86,05
				50,46
20,40	3,12	8,68	17,04	28,85
23,83	2,69	9,87	17,85	33,19
26,48	2,22	10,76	18,25	36,47
28,43	1,78	11,43	18,46	38,92
29,92	1,41	11,99	18,58	40,68

**g - P<sub>2</sub> - P<sub>2</sub> - g**

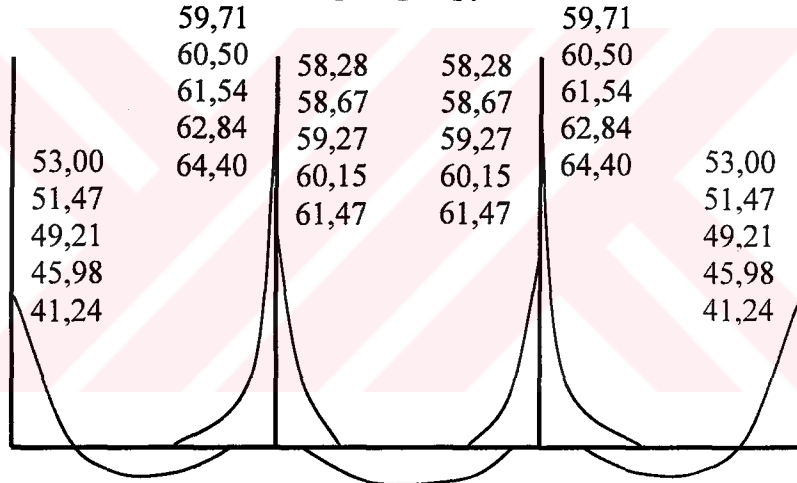
23,05	13,70	0,00	10,30	17,30
21,73	12,44	0,00	9,36	16,30
20,01	10,90	0,00	8,22	15,03
17,80	9,08	0,00	6,82	13,36
15,04	7,04	0,01	5,29	11,26
	26,31	63,03	75,30	83,25
		83,26	75,47	63,07
				26,29
11,27	5,24	0,01	7,11	15,03
13,36	6,79	0,00	9,12	17,79
15,03	8,20	0,00	10,92	20,01
16,30	9,35	0,00	12,45	21,77
17,30	10,30	0,00	13,71	23,05

Çizelge 2.14.31. A-A Aksı Max. Kiriş moment diagramları (Tabanda mafsallı) (+5cm, +10 cm, +15cm, +20 cm)

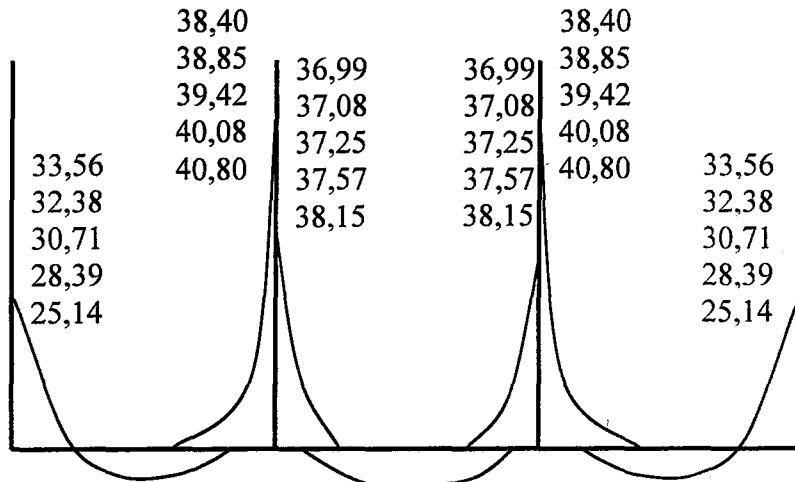
$p_1 = 1,4g + 1,6 q$  yüklemesi.



$p_2 = g + q$  yüklemesi.

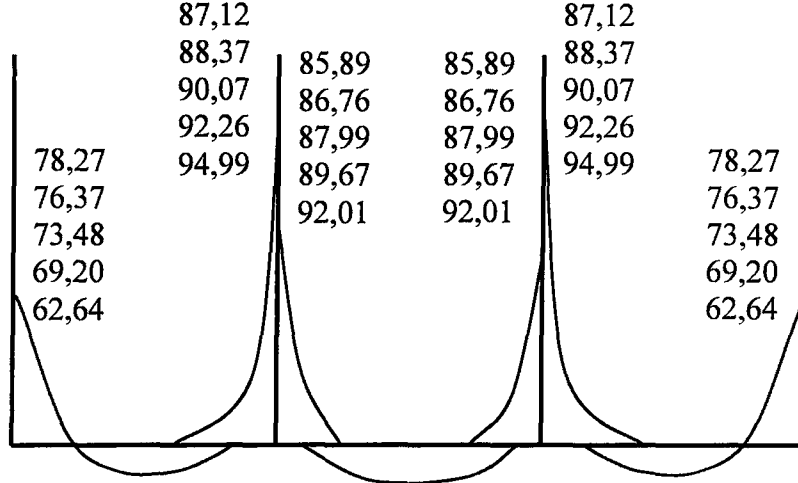


$p_3 = 0,9 g$  yüklemesi.

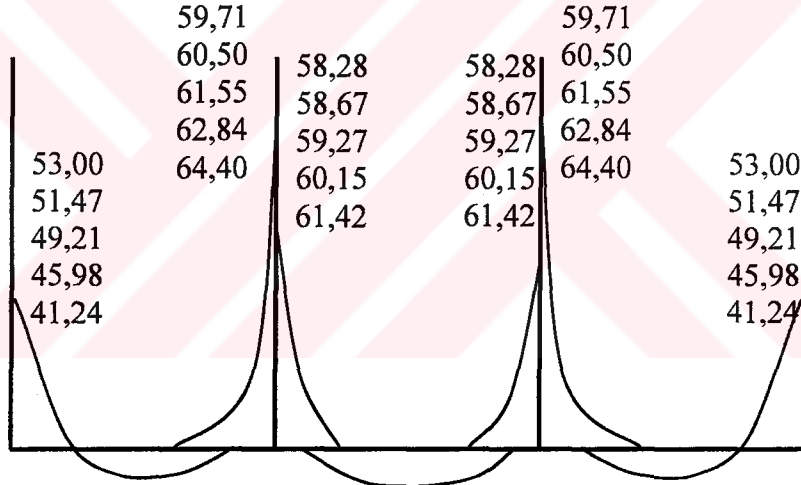


Çizelge 2.14.32. B-B aksı Max. kiriş moment diagramları. (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

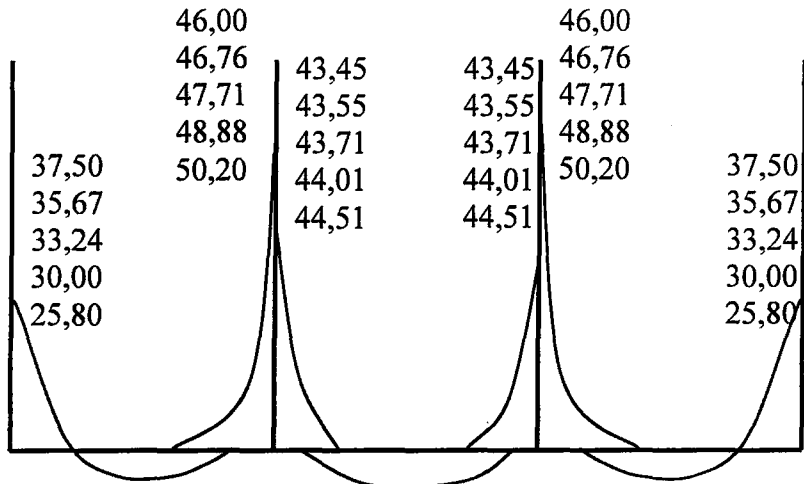
$p_1 = 1,4g + 1,6 q$  yüklemesi.



$p_2 = g + q$  yüklemesi.

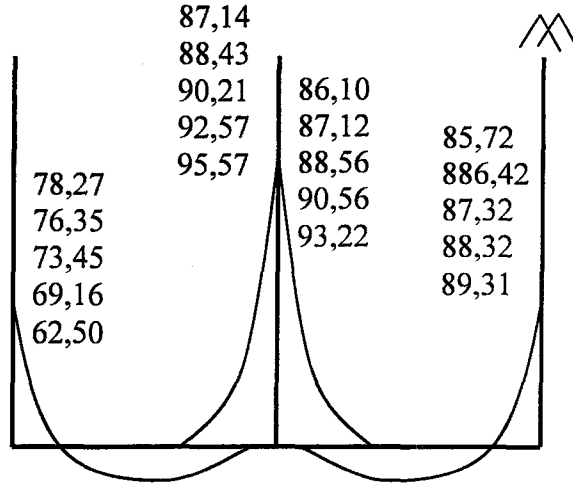


$p_3 = 0,9 g$  yüklemesi.

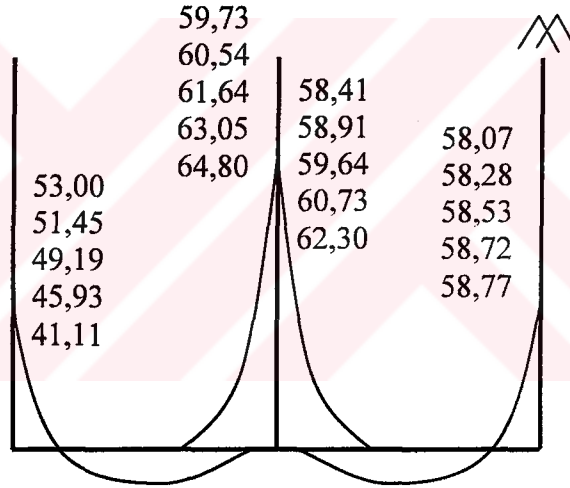


Çizelge 2.14.33. 1-1 Aksı Max. moment diagramları. (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

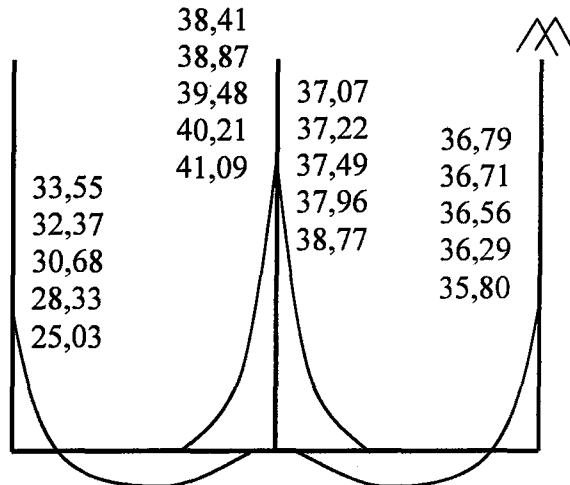
$p_1 = 1,4g + 1,6 q$  yüklemesi.



$p_2 = g + q$  yüklemesi.

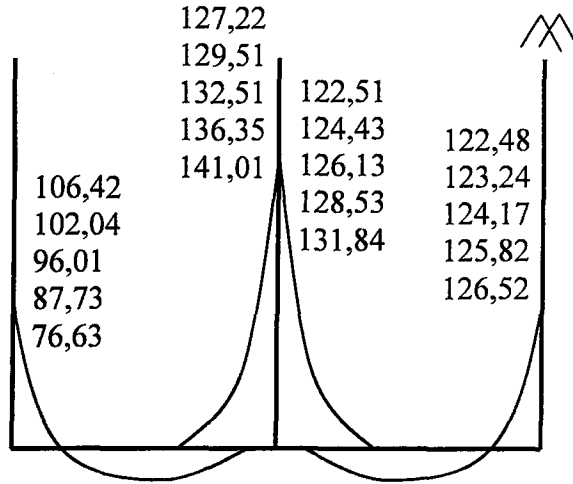


$p_3 = 0,9 g$  yüklemesi.

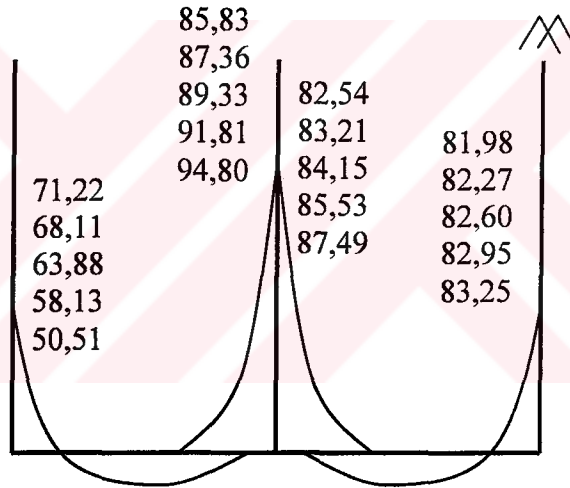


Çizelge 2.14.34. 2-2 Aksı Max. moment diagramları. (Tabanda mafsalı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

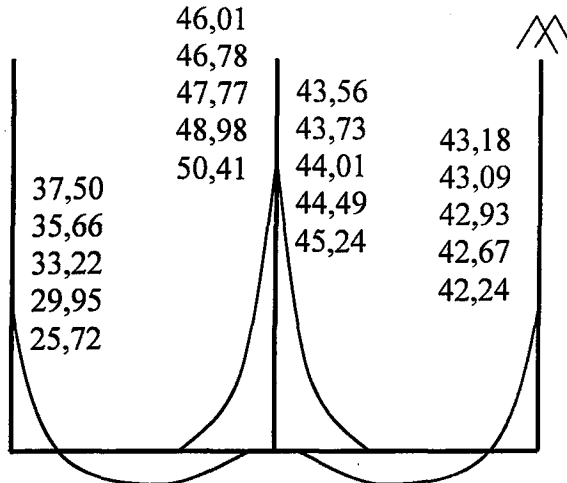
$p_1 = 1,4g + 1,6 q$  yüklemesi.



$p_2 = g + q$  yüklemesi.

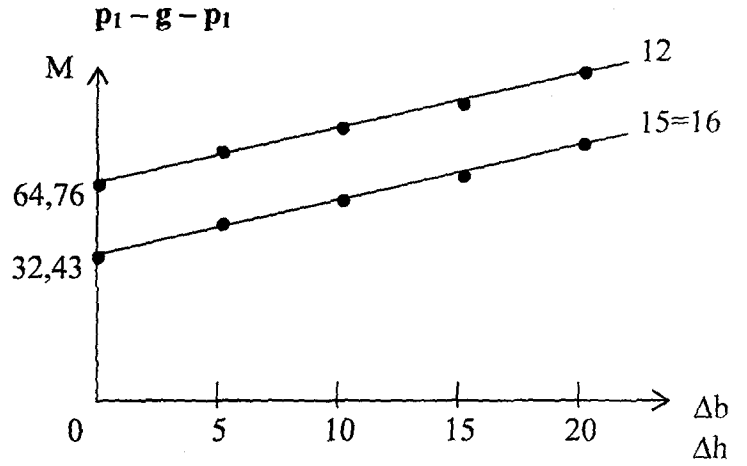
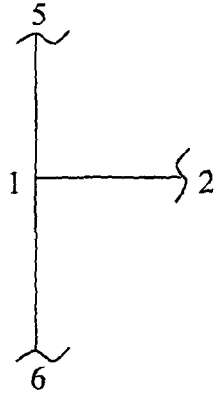


$p_3 = 0,9 g$  yüklemesi.

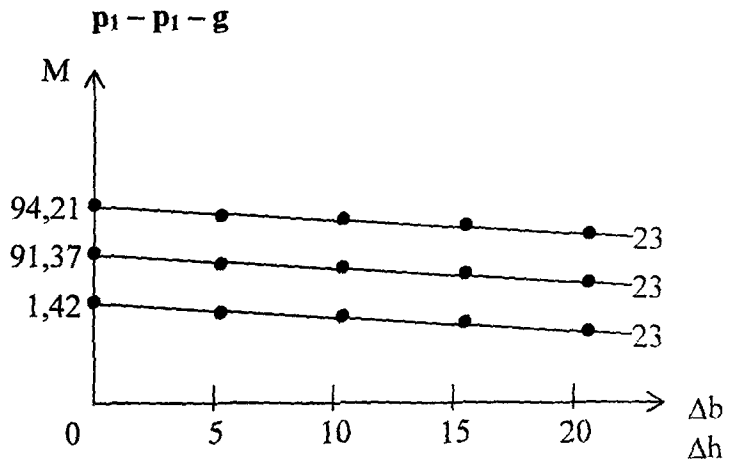
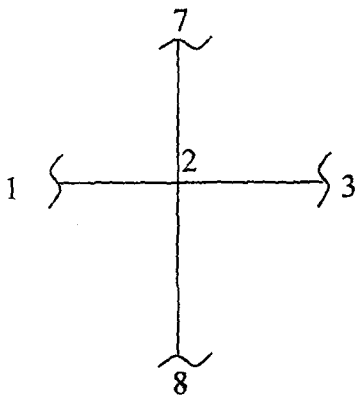
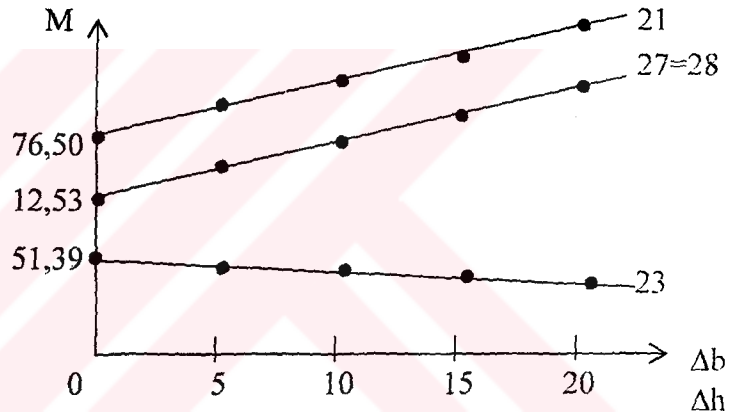
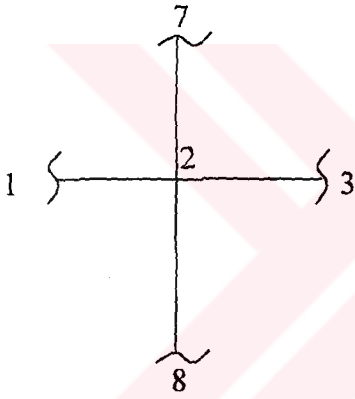


Çizelge 2.14.35 Kolon ve Kiriş Düğüm Noktası moment değişim grafiği A-A (B-B) aksı

1. DN.



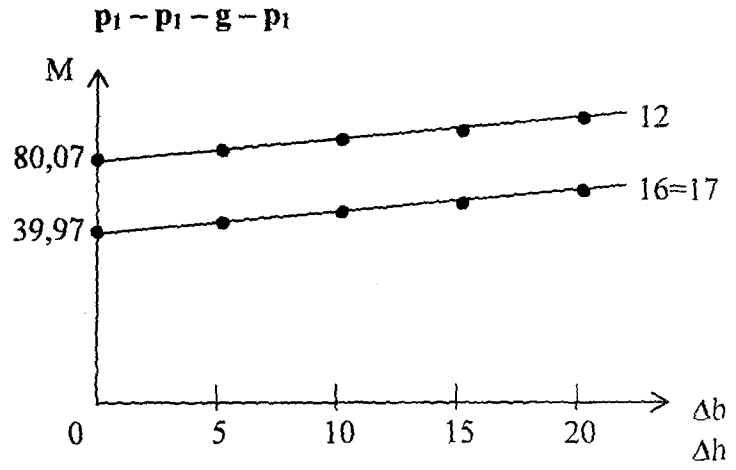
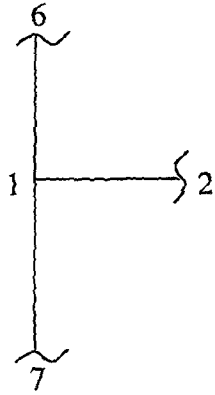
2. DN.



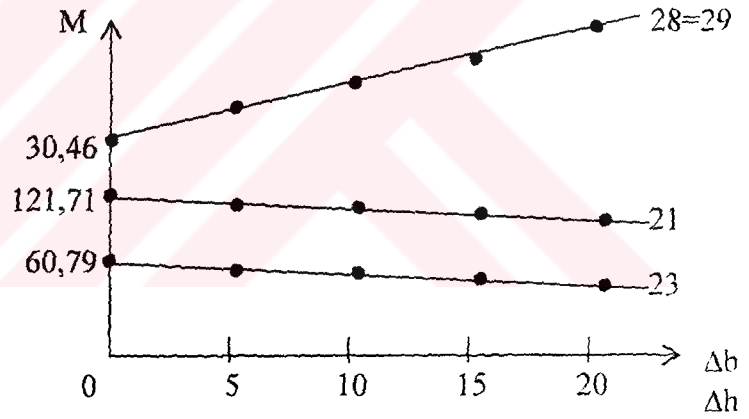
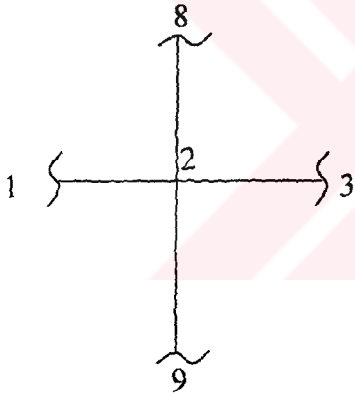
**Not:** Diğer yüklerdeki ( $G - P_1 - G$ ,  $P_2 - G - P_2$ ,  $G - P_2 - G$ ,  $P_2 - P_2 - G$ ,  $P_3 - P_3 - P_3$ ) kolon ve kiriş düğüm noktası değişim grafiği  $P_1 - G - P_1$  ve  $P_1 - P_1 - G$  de olduğu gibidir.

Çizelge 2.14.36. Kolon ve Kiriş Düğüm Noktası moment değişim grafiği 1-1 (2-2) aksı

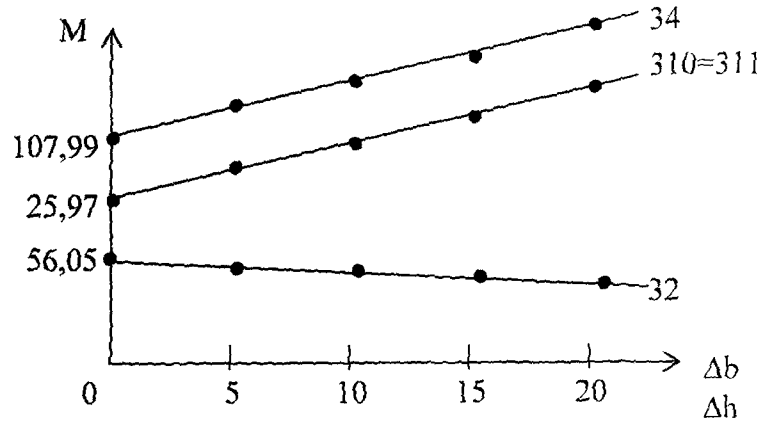
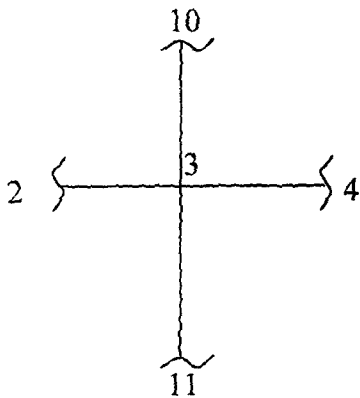
1. DN.



2. DN.

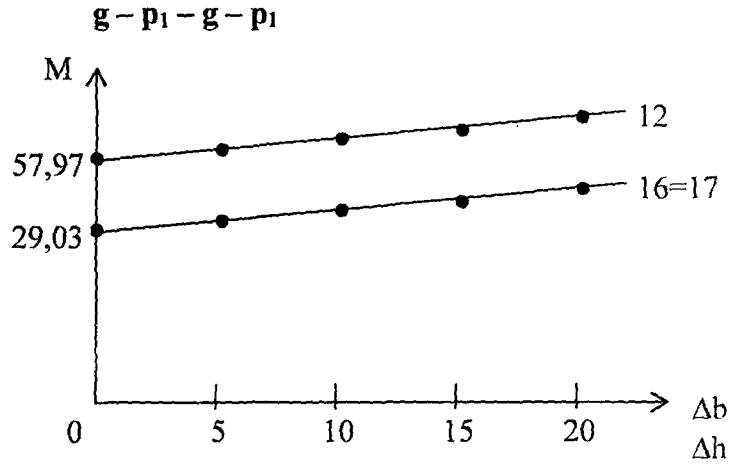
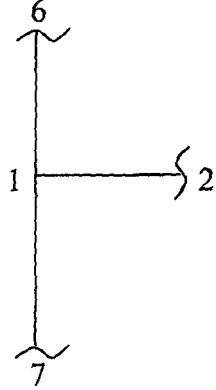


3. DN.

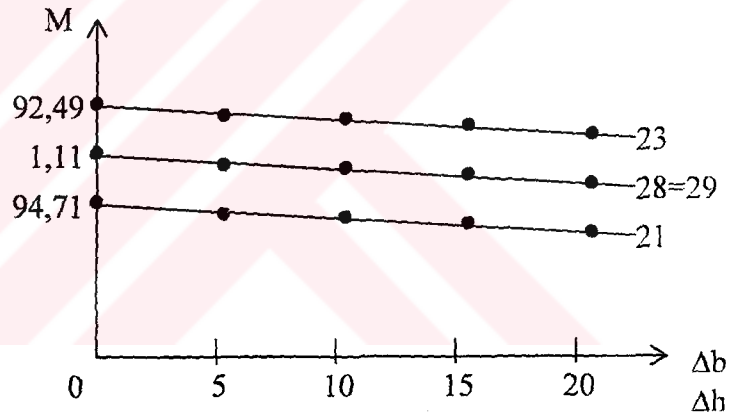
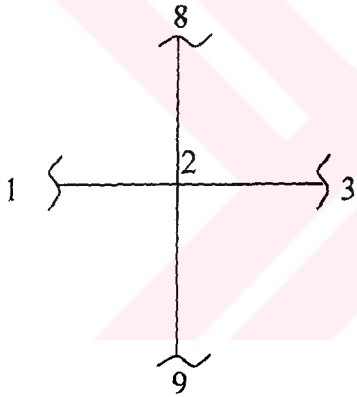


Çizelge 2.14.37. Kolon ve Kiriş Düğüm Noktası moment değişim grafiği 1-1 (2-2) aksı

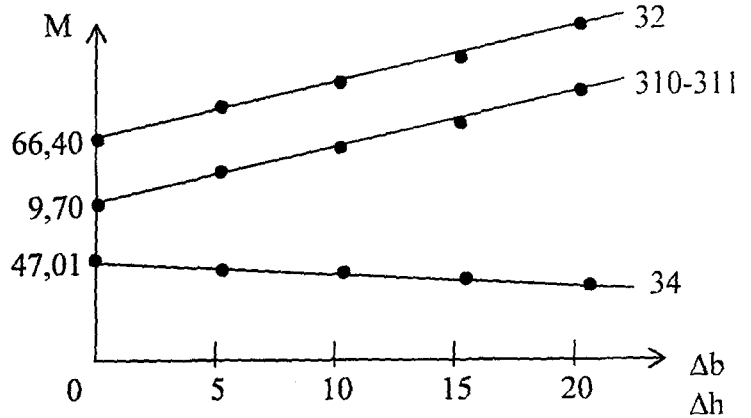
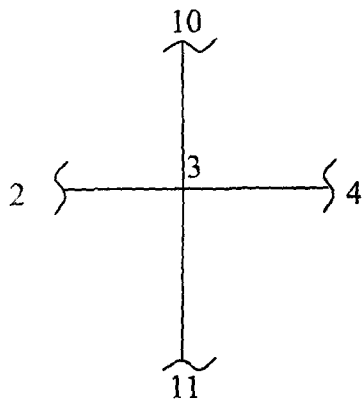
1. DN.



2. DN.



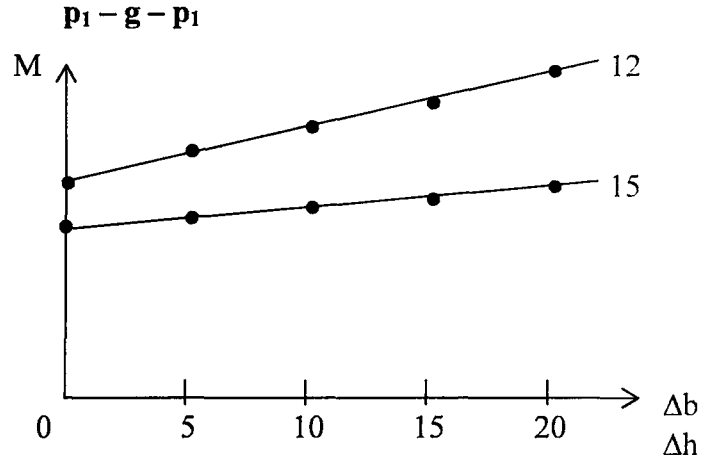
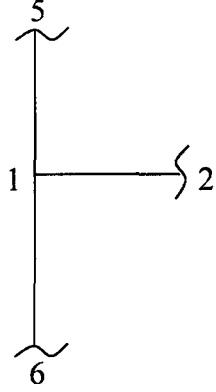
3. DN.



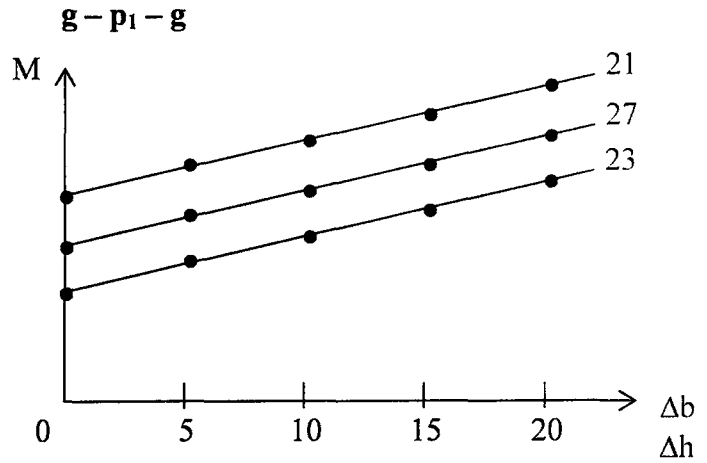
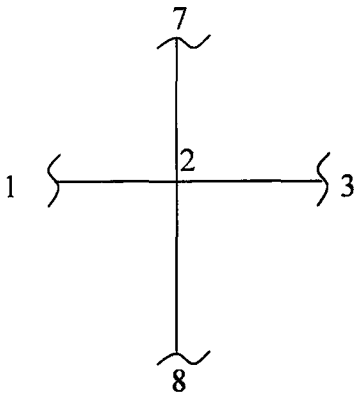
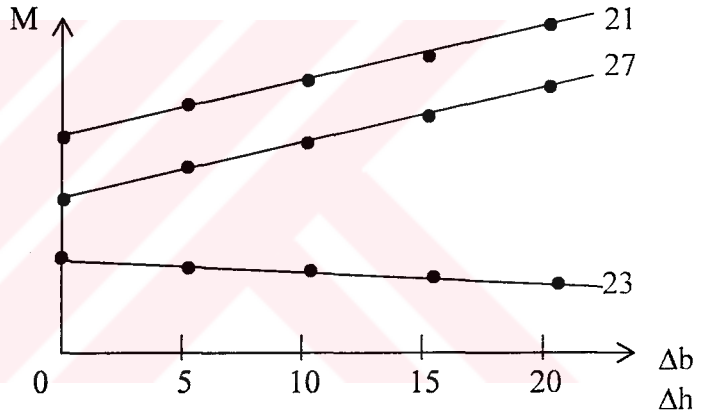
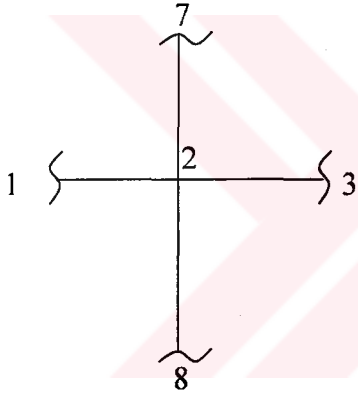
**Not:** Diğer yüklerdeki ( $G - P_1 - G - P_1$ ,  $G - P_1 - P_1 - G$ ,  $P_2 - G_1 - P_2 - G$ ,  $G - P_2 - G - P_2$ ,  $P_2 - P_2 - G - P_2$ ,  $G - P_2 - P_2 - G$ ,  $P_3 - P_3 - P_3 - P_3$ ) kolon ve kiriş düğüm noktası moment değişim grafiği  $P_1 - G - P_1 - G$  ve  $P_1 - P_1 - G - P_1$  de olduğu gibidir.

Çizelge 2.14.38. Kiriş Düğüm Noktası moment değişim grafiği (Tabanda mafsallı) (A-A ve B-B aksı)

1. DN.



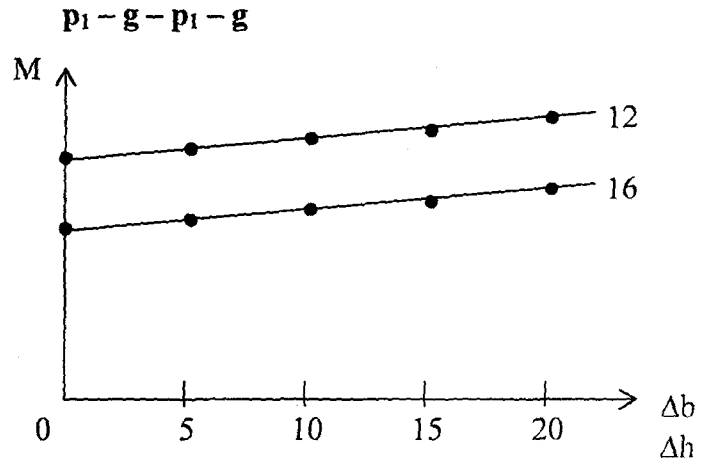
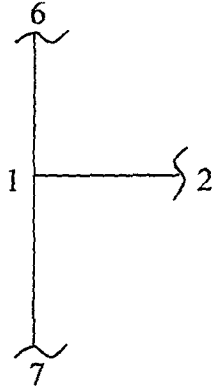
2. DN.



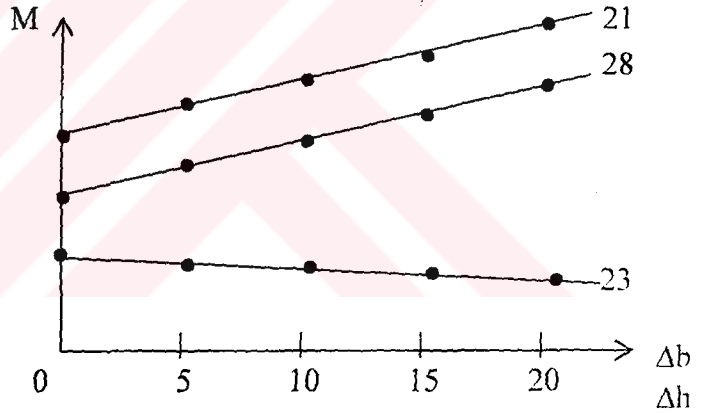
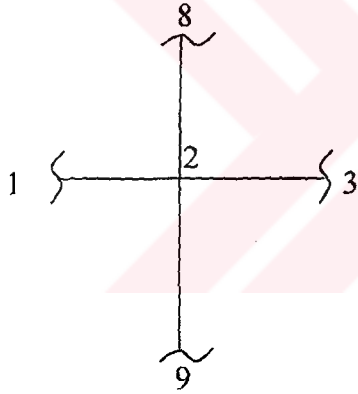
**Not:** Diğer yüklerdeki ( $P_2 - G - P_2$ ,  $G - P_2 - G$ ,  $P_1 - P_1 - G$ ,  $P_2 - P_2 - G$ ,  $P_3 - P_3 - P_3$ ) kiriş düğüm noktası moment değişim grafiği  $P_1 - G - P_1$  ve  $G - P_1 - G$  de olduğu gibidir.

Çizelge 2.14.39. Kiriş Düğüm Noktası moment değişim grafiği (Tabanda mafsallı) (1-1 ve 2-2 aksı)

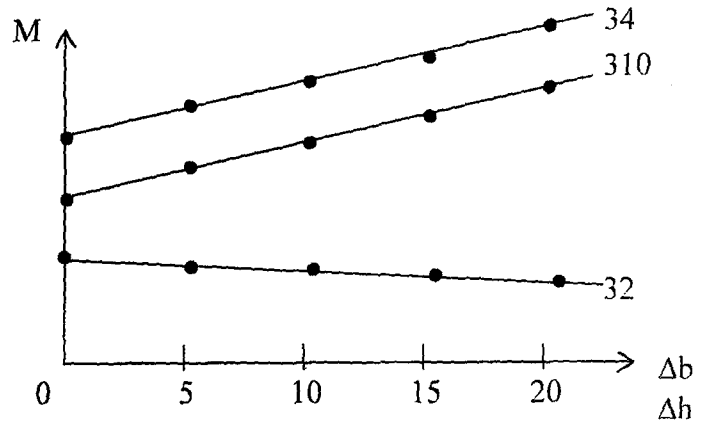
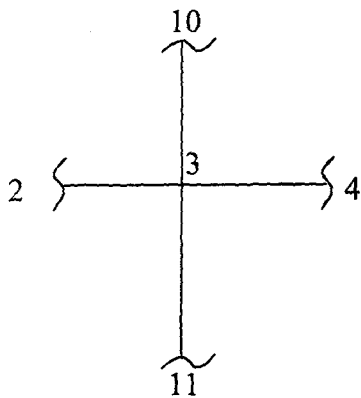
1. DN.



2. DN.

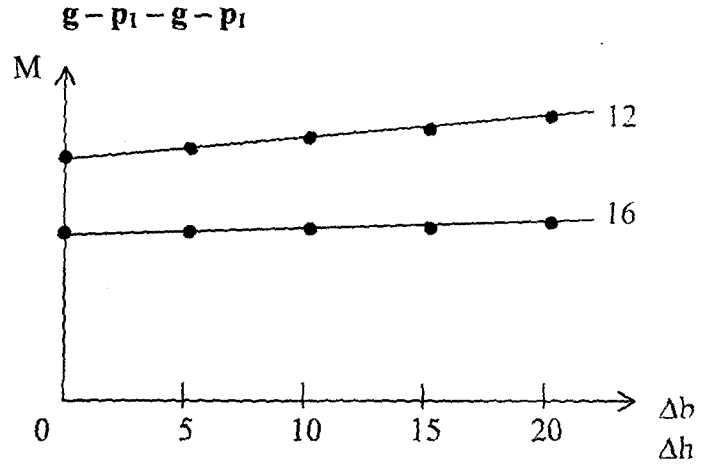
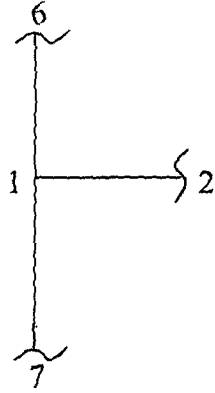


3. DN.

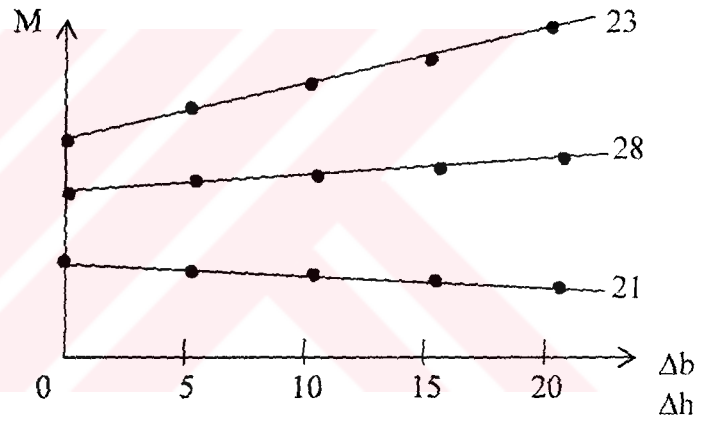
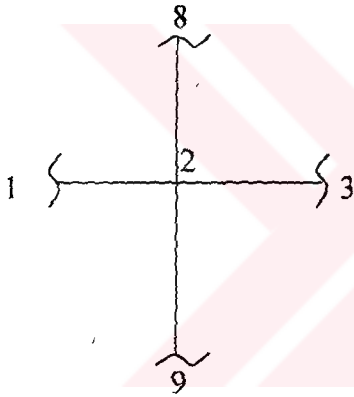


Çizelge 2.14.40. Kiriş Düğüm Noktası moment değişim grafiği (Tabanda mafsallı) (1-1 ve 2-2 aksı)

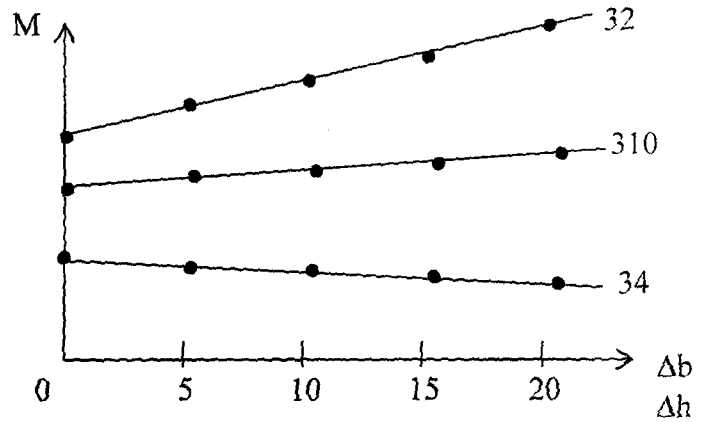
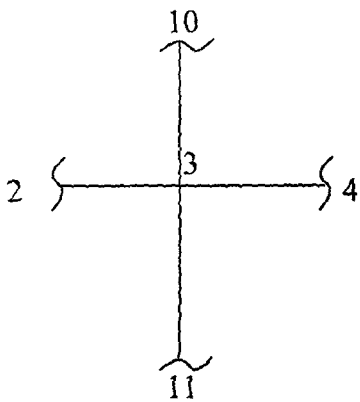
1. DN.



2. DN.



3. DN.



**Not:** Diğer yüklerdeki ( $P_1 - P_1 - G - P_1$ ,  $G - P_1 - P_1 - G$ ,  $P_2 - G - P_2 - G$ ,  $G - P_2 - G - P_2$ ,  $P_2 - P_2 - G - P_2$ ,  $G - P_2 - P_2 - G$ ,  $P_3 - P_3 - P_3 - P_3$ ) Kiriş düğüm noktası moment değişim grafiği  $P_1 - G - P_1 - G$  ve  $G - P_1 - G - P_1$  de olduğu gibidir.

### 3. YAPININ DEPREM YÜKLERİNE GÖRE HESABI

Kiriş atalet momentleri;

K101 = K105 Kirişi.

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

$$I = 32,36 \text{ dm}^4$$

K106 kirişi

$$b = 50 \text{ cm}$$

$$I = 31,18 \text{ dm}^4$$

K102 = K106 Kirişi

$$b = 50 \text{ cm}$$

$$I = 31,18 \text{ dm}^4$$

K103 = K107 Kirişi

$$b = 90 \text{ cm}$$

$$I = 66,32 \text{ dm}^4$$

K104 = K108 Kirişi

$$b = 80 \text{ cm}$$

$$I = 63,72 \text{ dm}^4$$

#### Kiriş kesit redörleri

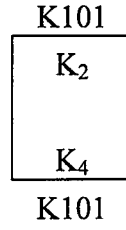
Kirişlerde:  $K_1, K_2, K_3, K_4 = I_b / \ell_{\text{kiriş}}$

$I_b$  – Kiriş atalet momenti.

$\ell_{\text{kiriş}}$  – Kirişin akstan aksa açıklığı (m).

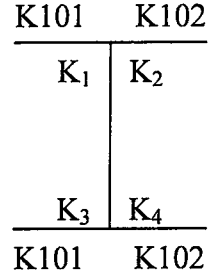
**X-X yönü:**S<sub>1</sub> kolonu:

$$K_2 = K_4 = 32,36/5 = 6,472$$

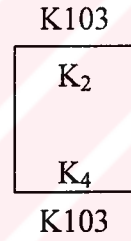
S<sub>2</sub> kolonu:

$$K_1 = K_3 = 32,36/5 = 6,472$$

$$K_2 = K_4 = 31,18/5 = 6,236$$

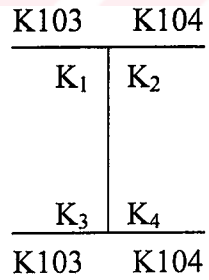
S<sub>3</sub> kolonu:

$$K_2 = K_4 = 66,32/5 = 13,264$$

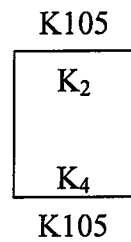
S<sub>4</sub> kolonu:

$$K_1 = K_3 = 66,32/5 = 13,264$$

$$K_2 = K_4 = 63,72/5 = 12,744$$

**Y-Y yönü:**S<sub>1</sub> kolonu:

$$K_2 = K_4 = 32,36/5 = 6,472$$



S<sub>2</sub> kolonu:

$$K_2 = K_4 = 66,32/5 = 13,264$$

	K107
	┌───────────┐
	│ K <sub>2</sub> │
	│ K <sub>4</sub> │
	└───────────┘
	K107

S<sub>3</sub> kolonu:

$$K_1 = K_3 = 32,36/5 = 6,472$$

$$K_2 = K_4 = 31,18/5 = 6,236$$

	K105	K106
	┌───┬───┐	
	│ K <sub>1</sub> │	K <sub>2</sub>
	│ K <sub>3</sub> │	K <sub>4</sub>
	└───┬───┘	
	K105	K106

S<sub>4</sub> kolonu:

$$K_1 = K_3 = 66,32/5 = 13,264$$

$$K_2 = K_4 = 63,72/5 = 12,744$$

	K107	K108
	┌───┬───┐	
	│ K <sub>1</sub> │	K <sub>2</sub>
	│ K <sub>3</sub> │	K <sub>4</sub>
	└───┬───┘	
	K107	K108

### 3.1. Kolonlara gelen yüklerin hesaplanması:

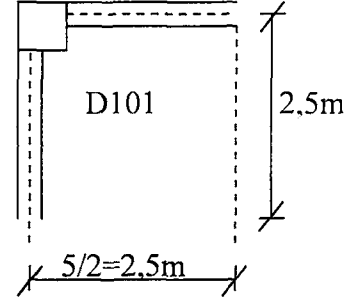
S<sub>1</sub> kolonu:

Sabit yükler:

$$D101 \rightarrow \left( \frac{5}{2} \cdot \frac{5}{2} \right) \cdot 4,75 = 29,68 \text{ kN}$$

$$\text{Kiriş ağırlığı} = (5/2 + 5/2) \cdot b_w \cdot (h_{\text{kiriş}} - h_f) \cdot N_{\text{bet}} =$$

$$= (2,5 + 2,5) \cdot 0,20 \cdot (0,50 - 0,15) \cdot 25 = 8,75 \text{ kN.}$$



Şekil 3.1.1. S<sub>1</sub> kolonu

$$\text{Duvar ağırlığı} \rightarrow (5/2 + 5/2) \cdot (h_{\text{kat}} - h_{\text{kiriş}}) \cdot N_{\text{duv}} =$$

$$= (2,5 + 2,5) \cdot 1 \cdot 4,2 = 21 \text{ kN}$$

Not: Dış duvar yüksekliği 1 m olduğu için (pencereli)

$$h_{\text{kat}} - h_{\text{kiriş}} = 1 \text{ aldım.}$$

Kolonun kendi ağırlığı; 10 kN

$$G = 29,688 + 8,75 + 10 = 69,438 \text{ kN}$$

Hareketli yükler:

$$D101 \rightarrow (5/2 \cdot 5/2) \cdot g_{101} = 2,5 \cdot 2,5 \cdot 5 = 31,25 \text{ kN}$$

$$Q = 31,25 \text{ kN}$$

$$P_d = 1,4G + 1,6Q = 1,4 \cdot 69,438 + 1,6 \cdot 31,25 = 147,21 \text{ kN}$$

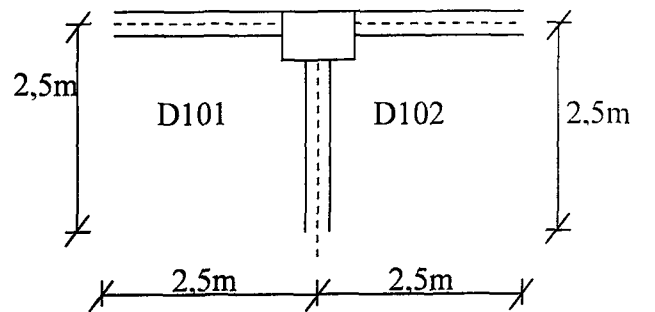
S<sub>2</sub> = S<sub>3</sub> kolonu;

Sabit yükleri

$$D101 \rightarrow (5/2 \cdot 5/2) \cdot g_{101} = 2,5 \cdot 2,5 \cdot 4,75 =$$

$$= 29,688 \text{ kN}$$

$$D101 = D102 = 29,688 \text{ kN}$$



Şekil 3.1.2. S<sub>2</sub> ve S<sub>3</sub> kolonu

$$\text{Kiriş ağırlığı} \rightarrow (5/2 + 5/2) \cdot 0,20 \cdot (0,50 - 0,15) \cdot 25 + 5/2 \cdot 0,20 \cdot (0,60 - 0,15) \cdot 25 =$$

$$= 14,7375 \text{ kN}$$

Kolonun kendi ağırlığı: 10 kN

Duvar ağırlığı  $\rightarrow (5/2 + 5/2) \cdot 1 \cdot 4,2 + 2,5 (3 - 0,6) \cdot 2,5 = 36 \text{ kN}$

$$G = 119,75 \text{ kN}$$

Hareketli yükler:

$$D101 = D102 \rightarrow (5/2 \cdot 5/2) \cdot 5 = 31,25 \text{ kN}$$

$$Q \cdot 2 \cdot 31,25 = 62,5 \text{ kN}$$

$$P_d = 1,4G + 1,6Q =$$

$$= 1,4 \cdot 119,75 + 1,6 \cdot 62,5$$

$$= 267,65 \text{ kN}$$

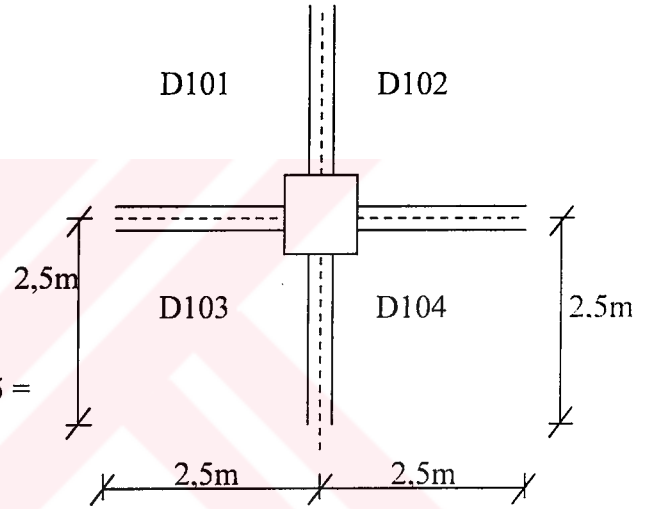
S<sub>4</sub> kolonu;

$$D101 \rightarrow (5/2 \cdot 5/2) \cdot 4,75 = 29,688 \text{ kN}$$

$$D101 = D102 = D103 = D104 = 29,688 \text{ kN}$$

$$\text{Kiriş ağırlığı} \rightarrow 4 \cdot 5/2 \cdot 0,20 \cdot (0,60 - 0,15) \cdot 25 =$$

$$= 22,5 \text{ kN.}$$



Duvar ağırlığı  $\rightarrow (5/2 + 5/2 + 5/2 + 5/2) \cdot (3 - 0,6) \cdot 2,5 = 60 \text{ kN.}$  Şekil 3.1.3. S<sub>4</sub> kolonu

$$G = 29,688 \cdot 4 + 22,5 + 60 + 10 = 211,25 \text{ kN}$$

Hareketli yükler;

$$D101 \rightarrow (2,5 \cdot 2,5) \cdot 5 = 31,25 \text{ kN}$$

$$D101 = D102 = D103 = D104 = 31,25 \text{ kN}$$

$$Q = 4 \cdot 31,25 = 125 \text{ kN}$$

$$P_d = 1,4G + 1,6Q = 1,4 \cdot 211,25 + 1,6 \cdot 125 = 495,75 \text{ kN}$$

### 3.2. Kat döşemelerinden kolonlara gelen yükler;

Bir kattan gelen toplam yük  $\rightarrow W_i = G_i \cdot h_i \cdot Q_i$

$n = 0,3$  konutta.

$$W_i = 2742,75 + 0,3 \cdot 1500 = 31,92,75 \text{ kN}$$

Bina toplam ağırlığı;

$$K_c = I_c / 4 \text{ kat}$$

$h_{\text{kat}} \rightarrow$  Kat yüksekliği = 3m

$I_c \rightarrow$  Kolon atalet momenti ( $\text{dm}^4$ )

Çizelge 3.2.1. Kat döşemelerinden kolonlara gelen yükler

Kolon	Adet	G	Q
S <sub>1</sub>	4	69,438	31,25
S <sub>2</sub>	6	119,75	62,5
S <sub>3</sub>	4	119,75	62,5
S <sub>4</sub>	6	211,25	125

Çizelge 3.2.2. Kolon yükleri

Kat	Kolon	G	Q	G + Q	0,9 x G	N <sub>d</sub>
5	S <sub>1</sub>	69,438	31,25	100,688	62,494	147,21
	S <sub>2</sub>	119,75	62,5	182,25	107,775	267,65
	S <sub>3</sub>	119,75	62,5	182,25	107,775	267,65
	S <sub>4</sub>	211,25	125	336,25	190,125	495,75
4	S <sub>1</sub>	138,876	62,5	201,376	124,988	294,42
	S <sub>2</sub>	2439,5	125	364,5	215,55	535,3
	S <sub>3</sub>	239,5	125	364,5	215,55	535,3
	S <sub>4</sub>	422,5	250	672,5	380,25	991,5
3	S <sub>1</sub>	208,314	93,75	302,064	187,483	441,63
	S <sub>2</sub>	359,25	187,5	546,75	323,325	802,95
	S <sub>3</sub>	359,25	187,5	546,75	323,325	802,95
	S <sub>4</sub>	633,75	375	1008,75	570,375	1487,25
2	S <sub>1</sub>	277,752	125	402,752	249,977	588,84
	S <sub>2</sub>	479	250	729	431,1	1070,6
	S <sub>3</sub>	479	250	729	431,1	1070,6
	S <sub>4</sub>	845	500	1345	760,5	1983
1	S <sub>1</sub>	347,19	156,25	503,44	312,471	736,05
	S <sub>2</sub>	598,75	312,5	911,25	538,875	1338,25
	S <sub>3</sub>	598,75	312,5	911,25	538,875	1338,25
	S <sub>4</sub>	1056,25	625	1681,25	950,625	2478,75
Z	S <sub>1</sub>	416,628	187,5	604,128	374,965	883,26
	S <sub>2</sub>	718,5	375	1093,5	646,65	1605,9
	S <sub>3</sub>	718,5	375	1093,5	646,65	1605,9
	S <sub>4</sub>	1267,5	750	2017,5	1140,75	2974,5

Çizelge 3.1. Kolon kesit redörleri: X-X Yönü

		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
5 kat	b/h	30/30	40/30	30/40	40/40
	I <sub>c</sub>	6,75	9	16	21,33
	K <sub>c</sub>	2,25	3	5,333	7,11
4 kat	b/h	30/30	40/30	30/40	40/40
	I <sub>c</sub>	6,75	9	16	21,33
	K <sub>c</sub>	2,25	3	5,333	7,11
3 kat	b/h	35/35	45/30	30/45	45/45
	I <sub>c</sub>	12,51	10,13	22,78	34,17
	K <sub>c</sub>	4,17	3,377	7,593	11,39
2 kat	b/h	35/35	45/30	30/45	45/45
	I <sub>c</sub>	12,51	10,13	22,78	34,17
	K <sub>c</sub>	4,17	3,377	7,593	11,39
1 kat	b/h	40/40	50/30	30/50	50/50
	I <sub>c</sub>	21,33	11,25	31,25	52,083
	K <sub>c</sub>	7,11	3,75	10,427	17,361
Z kat	b/h	40/40	50/30	30/50	50/50
	I <sub>c</sub>	21,33	11,25	31,25	52,083
	K <sub>c</sub>	7,11	3,75	10,427	17,361

Çizelge 3.2. Kolon kesit redörleri: Y-Y Yönü

		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
5 kat	b/h	30/30	30/40	40/30	40/40
	I <sub>c</sub>	6,75	16	9	21,33
	K <sub>c</sub>	2,25	5,333	3	7,11
4 kat	b/h	30/30	30/40	40/30	40/40
	I <sub>c</sub>	6,75	16	9	21,33
	K <sub>c</sub>	2,25	5,333	3	7,11
3 kat	b/h	35/35	30/45	45/30	45/45
	I <sub>c</sub>	12,51	22,78	10,13	34,17
	K <sub>c</sub>	4,17	7,593	3,377	11,39
2 kat	b/h	35/35	30/45	45/30	45/45
	I <sub>c</sub>	12,51	22,78	10,13	34,17
	K <sub>c</sub>	4,17	7,593	3,377	11,39
1 kat	b/h	40/40	30/50	50/30	50/50
	I <sub>c</sub>	21,33	31,25	11,25	52,083
	K <sub>c</sub>	7,11	10,417	3,75	17,361
Z kat	b/h	40/40	30/50	50/30	50/50
	I <sub>c</sub>	21,33	31,25	11,25	52,083
	K <sub>c</sub>	7,11	10,417	3,75	17,361

Çizelge 3.3. Kolon kesit redörleri: X-X Yönü (+5 cm)

		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
5 kat	b/h	35/35	45/35	35/45	45/45
	I <sub>c</sub>	12,51	16,08	26,58	34,17
	K <sub>c</sub>	4,17	5,36	8,86	11,39
4 kat	b/h	35/35	45/35	35/45	45/45
	I <sub>c</sub>	12,51	16,08	26,58	34,17
	K <sub>c</sub>	4,17	5,36	8,86	11,39
3 kat	b/h	40/40	50/35	35/50	50/50
	I <sub>c</sub>	21,33	17,86	36,46	52,08
	K <sub>c</sub>	7,11	5,95	12,15	17,36
2 kat	b/h	40/40	50/35	35/50	50/50
	I <sub>c</sub>	21,33	17,86	36,46	52,08
	K <sub>c</sub>	7,11	5,95	12,15	17,36
1 kat	b/h	45/45	55/35	35/55	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	19,65	48,52	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	6,55	16,17	25,42
Z kat	b/h	45/45	55/35	35/55	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	19,65	48,52	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	6,55	16,17	25,42

Çizelge 3.4. Kolon kesit redörleri: Y-Y Yönü (+5 cm)

		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
5 kat	b/h	35/35	35/45	45/35	45/45
	I <sub>c</sub>	12,51	26,58	16,08	34,17
	K <sub>c</sub>	4,17	8,86	5,36	11,39
4 kat	b/h	35/35	35/45	45/35	45/45
	I <sub>c</sub>	12,51	26,58	16,08	34,17
	K <sub>c</sub>	4,17	8,86	5,36	11,39
3 kat	b/h	40/40	35/50	50/35	50/50
	I <sub>c</sub>	31,33	36,46	17,86	52,08
	K <sub>c</sub>	7,11	12,15	5,95	17,36
2 kat	b/h	40/40	35/50	50/35	50/50
	I <sub>c</sub>	21,33	36,46	17,86	52,08
	K <sub>c</sub>	7,11	12,15	5,95	17,36
1 kat	b/h	45/45	35/55	55/35	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	48,52	19,65	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	16,17	6,55	25,42
Z kat	b/h	45/45	35/55	55/35	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	48,52	19,65	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	16,17	6,55	25,42

Çizelge 3.5. Kolon kesit redörleri: X-X Yönü (+10 cm)

		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
5 kat	b/h	40/40	50/40	40/50	50/50
	I <sub>c</sub>	21,32	26,67	41,67	52,08
	K <sub>c</sub>	7,11	8,89	13,89	17,36
4 kat	b/h	40/40	50/40	40/50	50/50
	I <sub>c</sub>	21,33	26,67	41,67	52,08
	K <sub>c</sub>	7,11	8,89	13,89	17,36
3 kat	b/h	45/45	55/40	40/55	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	29,33	55,46	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	9,78	18,49	25,42
2 kat	b/h	45/45	55/40	40/55	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	29,33	55,46	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	9,78	18,49	25,42
1 kat	b/h	50/50	60/40	40/60	60/60
	I <sub>c</sub>	52,08	32	72	108
	K <sub>c</sub>	17,36	10,67	24	36
Z kat	b/h	50/50	60/40	40/60	60/40
	I <sub>c</sub>	52,08	32	72	108
	K <sub>c</sub>	17,36	10,67	24	36

Çizelge 3.6. Kolon kesit redörleri: Y-Y Yönü (+10 cm)

		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
5 kat	b/h	40/40	40/50	50/40	50/50
	I <sub>c</sub>	21,33	41,67	26,67	52,08
	K <sub>c</sub>	7,11	13,89	8,89	17,36
4 kat	b/h	40/40	40/50	50/40	50/50
	I <sub>c</sub>	21,33	41,67	26,67	52,08
	K <sub>c</sub>	7,11	13,89	8,89	17,36
3 kat	b/h	45/45	40/55	55/40	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	55,46	29,33	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	18,49	9,78	25,42
2 kat	b/h	45/45	40/55	55/40	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	55,46	29,33	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	18,49	9,78	25,42
1 kat	b/h	50/50	40/60	60/40	60/60
	I <sub>c</sub>	52,08	72	32	108
	K <sub>c</sub>	17,36	24	10,67	36
Z kat	b/h	50/50	40/60	60/40	60/60
	I <sub>c</sub>	52,08	72	32	108
	K <sub>c</sub>	17,36	24	10,67	36

Çizelge 3.7. Kolon kesit redörleri: X-X Yönü (+15 cm)

		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
5 kat	b/h	45/45	55/45	45/55	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	41,77	62,39	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	13,92	20,80	25,42
4 kat	b/h	45/45	55/45	45/55	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	41,77	62,39	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	15,92	20,80	25,42
3 kat	b/h	50/50	60/45	45/60	60/60
	I <sub>c</sub>	52,08	45,56	81	108
	K <sub>c</sub>	17,36	15,19	27	36
2 kat	b/h	50/50	60/45	45/60	60/60
	I <sub>c</sub>	52,08	45,56	81	108
	K <sub>c</sub>	17,36	15,19	27	36
1 kat	b/h	55/55	65/45	45/65	65/65
	I <sub>c</sub>	76,26	49,36	102,98	148,76
	K <sub>c</sub>	25,42	16,45	34,33	49,59
Z kat	b/h	55/55	65/45	45/65	65/65
	I <sub>c</sub>	76,26	49,36	102,98	148,76
	K <sub>c</sub>	25,42	16,45	34,33	49,59

Çizelge 3.8. Kolon kesit redörleri: Y-Y Yönü (+15 cm)

		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
5 kat	b/h	45/45	45/55	55/45	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	62,39	41,77	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	20,80	13,92	25,42
4 kat	b/h	45/45	45/55	55/45	55/55
	I <sub>c</sub>	34,17	62,39	41,77	76,26
	K <sub>c</sub>	11,39	20,80	13,92	25,42
3 kat	b/h	50/50	45/60	60/45	60/60
	I <sub>c</sub>	52,08	81	45,56	108
	K <sub>c</sub>	17,36	27	15,19	36
2 kat	b/h	50/50	45/60	60/45	60/60
	I <sub>c</sub>	52,08	81	45,56	108
	K <sub>c</sub>	17,36	27	15,19	36
1 kat	b/h	55/55	45/65	65/45	65/65
	I <sub>c</sub>	76,26	102,98	49,36	148,76
	K <sub>c</sub>	25,42	34,33	16,45	49,59
Z kat	b/h	55/55	45/65	65/45	65/65
	I <sub>c</sub>	76,26	102,98	49,36	148,76
	K <sub>c</sub>	25,42	34,33	16,45	49,59

Çizelge 3.9. Kolon kesit redörleri: X-X Yönü (+20 cm)

		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
5 kat	b/h	50/50	60/50	50/60	60/60
	I <sub>c</sub>	E52,08	62,5	90	108
	K <sub>c</sub>	17,36	20,83	30	36
4 kat	b/h	50/50	60/50	50/60	60/60
	I <sub>c</sub>	52,08	62,5	90	108
	K <sub>c</sub>	17,36	20,83	30	36
3 kat	b/h	55/55	65/50	50/65	65/65
	I <sub>c</sub>	76,26	67,71	114,43	148,76
	K <sub>c</sub>	25,42	22,57	38,14	49,59
2 kat	b/h	55/55	65/50	50/65	65/65
	I <sub>c</sub>	76,26	67,71	114,43	148,76
	K <sub>c</sub>	25,42	22,57	38,14	49,59
1 kat	b/h	60/60	70/50	30/70	70/70
	I <sub>c</sub>	108	72,92	142,92	200,08
	K <sub>c</sub>	36	24,31	47,64	66,69
Z kat	b/h	60/60	70/50	30/70	70/70
	I <sub>c</sub>	108	72,92	142,92	200,08
	K <sub>c</sub>	36	24,31	47,64	66,69

Çizelge 3.10. Kolon kesit redörleri: Y-Y Yönü (+20 cm)

		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
5 kat	b/h	50/50	50/60	60/50	60/60
	I <sub>c</sub>	52,08	90	62,5	108
	K <sub>c</sub>	17,36	30	20,83	36
4 kat	b/h	50/50	50/60	60/50	60/60
	I <sub>c</sub>	52,08	90	62,5	108
	K <sub>c</sub>	17,36	30	20,83	36
3 kat	b/h	55/55	50/65	65/50	65/65
	I <sub>c</sub>	76,26	114,43	67,71	148,76
	K <sub>c</sub>	25,42	38,14	22,57	49,59
2 kat	b/h	55/55	50/65	65/50	65/65
	I <sub>c</sub>	76,26	114,43	67,71	148,76
	K <sub>c</sub>	25,42	38,14	22,57	49,59
1 kat	b/h	60/60	50/70	70/50	70/70
	I <sub>c</sub>	108	142,92	72,92	200,08
	K <sub>c</sub>	36	47,64	24,31	66,69
Z kat	b/h	60/60	50/70	70/50	70/70
	I <sub>c</sub>	108	142,92	72,92	200,08
	K <sub>c</sub>	36	47,64	24,31	66,69

Çizelge 3.11. Kolon Değerlerinin Hesabı X-X Yönü

Kat	Kolon	B.K.S	K <sub>c</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K	Q	D	ΣD
5 kat	S <sub>1</sub>	4	2,25		6,472		6,472	2,876	0,590	1,328	56,954
	S <sub>2</sub>	6	3	6,472	6,236	6,472	6,236	4,236	0,679	2,037	
	S <sub>3</sub>	4	5,333		13,264		13,264	2,487	0,554	2,955	
	S <sub>4</sub>	6	7,11	13,264	12,744	13,264	12,744	3,658	0,647	4,600	
4 kat	S <sub>1</sub>	4	2,25		6,472		6,472	2,876	0,590	1,328	56,954
	S <sub>2</sub>	6	3	6,472	6,236	6,472	6,236	4,236	0,679	2,037	
	S <sub>3</sub>	4	5,333		13,264		13,264	2,487	0,554	2,955	
	S <sub>4</sub>	6	7,11	13,264	12,744	13,264	12,744	3,658	0,647	4,600	
3 kat	S <sub>1</sub>	4	4,17		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	71,096
	S <sub>2</sub>	6	3,377	6,472	6,236	6,472	6,236	3,763	0,653	2,205	
	S <sub>3</sub>	4	7,593		13,264		13,264	1,747	0,466	3,538	
	S <sub>4</sub>	6	11,39	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,071	
2 kat	S <sub>1</sub>	4	4,17		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	71,096
	S <sub>2</sub>	6	3,377	6,472	6,236	6,472	6,236	3,763	0,653	2,205	
	S <sub>3</sub>	4	7,593		13,264		13,264	1,747	0,466	3,538	
	S <sub>4</sub>	6	11,39	13,264	18,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,071	
1 kat	S <sub>1</sub>	4	7,11		6,472		6,472	0,910	0,313	2,225	83,848
	S <sub>2</sub>	6	3,75	6,472	6,236	6,472	6,236	3,389	0,629	2,359	
	S <sub>3</sub>	4	10,417		13,264		13,264	1,273	0,389	4,052	
	S <sub>4</sub>	6	17,361	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,431	
Z. kat	S <sub>1</sub>	4	7,11		6,472			0,910	0,485	3,448	112,102
	S <sub>2</sub>	6	3,75	6,472	6,236			3,389	0,722	2,708	
	S <sub>3</sub>	4	10,417		13,264			1,273	0,542	5,646	
	S <sub>4</sub>	6	17,361	13,264	12,744			1,498	0,571	9,913	

Kolon D değerlerinin Hesabı;

Normal katlarda:

$$K = [(K_1 + K_2) + (K_3 + K_4)] / 2 \cdot K_c$$

$$a = K / (2 + K) : D = a \cdot K_c$$

Zemin katlarda:

$$K = (K_1 + K_2) / K_c$$

$$a = (0,5 + K) / (2 + K)$$

$$b = a \cdot K_c$$

Çizelge 3.12. Kolon Değerlerinin Hesabı Y-Y Yönü

Kat	Kolon	B.K.S	K <sub>c</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K	Q	D	ΣD
5 kat	S <sub>1</sub>	4	2,25		6,472		6,472	2,876	0,590	1,328	58,79
	S <sub>2</sub>	6	5,333		13,264		13,264	2,487	0,554	2,955	
	S <sub>3</sub>	4	3	6,472	6,236	6,472	6,236	4,236	0,679	2,037	
	S <sub>4</sub>	6	7,11	13,264	12,744	13,264	12,744	3,658	0,647	4,600	
4 kat	S <sub>1</sub>	4	2,25		6,472		6,472	2,876	0,590	1,328	58,79
	S <sub>2</sub>	6	5,333		13,264		13,264	2,487	0,554	2,955	
	S <sub>3</sub>	4	3	6,472	6,236	6,472	6,236	4,236	0,679	2,037	
	S <sub>4</sub>	6	7,11	13,264	12,744	13,264	12,744	3,658	0,647	4,600	
3 kat	S <sub>1</sub>	4	4,17		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	73,762
	S <sub>2</sub>	6	7,593		13,264		13,264	1,747	0,466	3,538	
	S <sub>3</sub>	4	3,377	6,472	6,236	6,472	6,236	3,763	0,653	2,205	
	S <sub>4</sub>	6	11,39	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,071	
2 kat	S <sub>1</sub>	4	4,17		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	73,762
	S <sub>2</sub>	6	7,593		13,264		13,264	1,747	0,466	3,538	
	S <sub>3</sub>	4	3,377	6,472	6,236	6,472	6,236	3,763	0,653	2,205	
	S <sub>4</sub>	6	11,39	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,071	
1 kat	S <sub>1</sub>	4	7,11		6,472		6,472	0,910	0,313	2,225	87,234
	S <sub>2</sub>	6	10,417		13,264		13,264	1,273	0,389	4,052	
	S <sub>3</sub>	4	3,75	6,472	6,236	6,472	6,236	3,389	0,629	2,359	
	S <sub>4</sub>	6	17,361	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,431	
Z. kat	S <sub>1</sub>	4	7,11		6,472			0,910	0,485	3,448	117,978
	S <sub>2</sub>	6	10,417		13,264			1,273	0,542	5,646	
	S <sub>3</sub>	4	3,75	6,472	6,236			3,389	0,722	2,708	
	S <sub>4</sub>	6	17,361	13,264	12,744			1,498	0,571	9,913	

Çizelge 3.13. Binanın Birinci Doğal Titreşim Peryodunun Belirlenmesi X-X Yöntü

i	$W_i$ (kN)	$H_i$ (m)	$W_i \times H_i$	$V_i / (\sum W_i + H_i)$	$F_i$ (kN)	$V_i$ (kN)
5 kat	3192,75	18	57469,5	0,00497158	285,714	285,714
4 kat	3192,75	15	47891,25	0,00497158	238,095	523,809
3 kat	3192,75	12	38313	0,00497158	190,476	714,285
2 kat	3197,75	9	28734,75	0,00497158	142,857	857,142
1 kat	3192,75	6	19,156,5	0,00497158	95,238	952,38
Zemin	3192,75	3	9578,25	0,0497158	47,619	1000

$$\sum = 201143,25$$

i	$M_i$	$F_i$	$V_i$	$D_i$	$D_i \times (12 E/h^2)$	$\Delta S_i$ (m)	S fi	$F_i \times Sfi$	$M_i \times Sfi^2$
5 kat	319,275	285,714	285,714	56,954	216425,2	0,00132015	0,01488853	4,25386146	0,07077315
4 kat	319,275	238,095	523,809	56,954	216425,2	0,00242028	0,01356838	3,23056344	0,05877883
3 kat	319,275	190,476	714,285	71,096	270164,8	0,00264389	0,01114810	2,12344550	0,03967954
2 kat	319,275	148,857	857,142	71,096	270164,8	0,00317266	0,00850421	1,21488593	0,02309047
1 kat	319,275	95,238	952,38	83,848	318622,4	0,00298906	0,00533155	0,50776616	0,00907553
Zemin	319,275	47,619	1000	112,102	425987,6	0,00234749	0,00234749	0,11178513	0,00175943

$$Z_4 \rightarrow T_{z1} = 0,20$$

$$\sum = 11,44230762 \quad \sum = 0,230315695$$

$$T_R = 0,90$$

$$w^2 = \sum (F_i \times Sfi) / \sum (M_i \times Sfi^2) = 56,32250150$$

$$T_{z1} < T < T_R \rightarrow 0,20 < 0,837219 < 0,90 \Rightarrow S(T) = 2,5$$

$$w = 7,504832$$

$$A(T) = A_0 \cdot I \cdot S(T) = 0,40 \cdot 1 \cdot 2,5 = 1,0$$

$$T = 2\pi / w = 0,837219$$

Çizelge 3.13. Binanın Birinci Doğal Titreşim Periyodunun Belirlenmesi X-X Yönü

i	$W_i$ (kN)	$H_i$ (m)	$W_i \times H_i$	$V_i / (\sum W_i \times H_i)$	$F_i$ (kN)	$V_i$ (kN)
5 kat	3192,75	18	57469,5	0.01190476	684,161	684,161
4 kat	3192,75	15	47891,25	0.01190476	570,134	1254,295
3 kat	3192,75	12	38313	0.01190476	456,107	1710,402
2 kat	3192,75	9	28734,75	0.01190476	342,080	2052,482
1 kat	3192,75	6	19156,5	0.01190476	228,054	2280,536
Zemin	3192,75	3	9578,25	0.01190476	114,027	2394,563

$$\sum = 201143,25$$

$$V_i = W \cdot A(T) / R_a = 19156,5 \cdot 1,0 / 8 = 2394,5625 \text{ kN}$$

$$(T > T_A) \Rightarrow R_a = R = 8 \text{ (tablodan)}$$

$$S_i = (a) / (b)$$

$$C20 \rightarrow E_c = 2,8510^7 \text{ kN/m}^2$$

$$h = 3,0 \text{ metre} \rightarrow 12E/h^2 = 38 \cdot 10^6$$

Not : Di – in başında  $\times 10^4$  var.

Çizelge 3.14. Binanın Birinci Doğal Titreşim Peryodunun Belirlenmesi Y-Y Yönü

i	$W_i$ (kN)	$H_i$ (m)	$W_i \times H_i$	$V_i/(\sum W_i + H_i)$	$F_i$ (kN)	$V_i$ (kN)
5 kat	3192,75	18	57469,5	0,00497158	285,714	285,714
4 kat	3192,75	15	47891,25	0,00497158	238,095	523,809
3 kat	3192,75	12	38313	0,00497158	190,476	714,285
2 kat	3192,75	9	28734,75	0,00497158	142,857	857,142
1 kat	3192,75	6	19156,5	0,00497158	95,238	952,38
Zemin	3192,75	3	9578,25	0,00497158	47,619	1000

$$\sum = 201143,25$$

i	$M_i$	$F_i$	$V_i$	$D_i$	$D_i \times (12 E/h^2)$	$\Delta S_i$ (m)	S fi	$F_i \times S_{fi}$	$M_i \times S_{fi}^2$
5 kat	319,275	285,714	285,714	58,79	223402,0	0,00127892	0,01433354	4,09529305	0,065559517
4 kat	319,275	238,095	523,809	58,79	223402,0	0,00234469	0,01305462	3,10823975	0,05441184
3 kat	319,275	190,476	714,285	73,762	280295,6	0,00254833	0,01070993	2,03998463	0,03662167
2 kat	319,275	142,857	857,142	73,762	280295,6	0,00305799	0,00816160	1,16594169	0,02126746
1 kat	319,275	95,238	952,38	87,234	331489,2	0,00287304	0,00510361	0,48605761	0,00831610
Zemin	319,275	47,619	1000	117,978	448316,4	0,00223057	0,00223057	0,10621751	0,00158853

$$Z_4 \rightarrow T_A < T < T_B \rightarrow 0,20 < 0,820516 < 0,90 \Rightarrow S(T) = 2,5$$

$$\sum = 11,00173424 / \sum = 0,1878077$$

$$T_A = 0,20 \quad A(T) = 0,40 \cdot 1 \cdot 2,5 = 1,0$$

$$w^2 = \sum x / \sum y = 58,579783$$

$$T_B = 0,90$$

$$w' = 7,653743 \text{ radis}$$

$$T = 2M/2G = 2 \cdot 3,14/2G = 0,820516 \quad E_c = 2,85 \cdot 10^7 \text{ kN/m}^2$$

Çizelge 3.14. Binaın Birinci Doğal Titreşim Periyodunun Belirlenmesi Y-Y Yöntü

i	$W_i$ (kN)	$H_i$ (m)	$W_i \times H_i$	$V_i / (\sum W_i \times H_i)$	$F_i$ (kN)	$V_i$ (kN)
5 kat	3192,75	18	57469,5	0,01190476	684,161	684,161
4 kat	3192,75	15	47891,25	0,01190476	570,134	1254,295
3 kat	3192,75	12	38313	0,01190476	456,107	1710,402
2 kat	3192,75	9	28734,75	0,01190476	342,080	2052,482
1 kat	3192,75	6	19156,5	0,01190476	228,054	2280,536
Zemin	3192,75	3	9578,25	0,01190476	114,027	2394,563

 $\Sigma = 201143,25$

Çizelge 3.15. Binaın Birinci Doğal Titreşim Periyodunun Belirlenmesi Manto (20 cm) X-X Yönü

i	$W_i$ (kN)	$H_i$ (m)	$W_i \times H_i$	$V_i(\sum W_i + H_i)$	$F_i$ (kN)	$V_i$ (kN)
5 kat	3192,75	18	57469,5	0,00497158	285,714	285,714
4 kat	3192,75	15	47891,25	0,00497158	238,095	523,809
3 kat	3192,75	12	38313	0,00497158	190,476	714,285
2 kat	3197,75	9	28734,75	0,00497158	142,857	857,142
1 kat	3192,75	6	19,156.5	0,00497158	95,238	952,38
Zemin	3192,75	3	9578,25	0,0497158	47,619	1000

$$\sum = 201143,25$$

i	$M_i$	$F_i$	$V_i$	$D_i$	$D_i \times (12 E/h^2)$	$\Delta S_i$ (m)	S fi	$F_i \times Sfi$	$M_i \times Sfi^2$
5 kat	319,275	285,714	285,714	119,17	452846	0,000631	0,007824	2,235	0,0195
4 kat	319,275	238,095	523,809	119,17	452846	0,001157	0,007193	1,713	0,0165
3 kat	319,275	190,476	714,285	125,64	477432	0,001496	0,006036	1,150	0,0116
2 kat	319,275	148,857	857,142	125,64	477432	0,001795	0,00454	0,649	0,0066
1 kat	319,275	95,238	952,38	130,68	496584	0,001918	0,002745	0,261	0,0024
Zemin	319,275	47,619	1000	318,15	1208970	0,000827	0,000827	0,039	0,0002

$$Z_4 \rightarrow T_A = 0,20$$

$$\sum = 6,047 \sum = 0,0568$$

$$T_B = 0,90$$

$$w^2 = \sum (F_i \times Sfi) / \sum (M_i \times Sfi^2) = 106,46$$

$$T_A < T < T_B \rightarrow 0,20 < 0,61 < 0,90 \Rightarrow S(T) = 2,5$$

$$w = 10,3$$

$$A(T) = A_0 \cdot I \cdot S(T) = 0,40 \cdot 1 \cdot 2,5 = 1,0$$

$$T = 2\pi / w = 0,61$$

Çizelge 3.15. Binanın Birinci Doğal Titreşim Peryodunun Belirlenmesi Manto (20 cm) X-X Yönü

i	$W_i$ (kN)	$H_i$ (m)	$W_i \times H_i$	$V_i / (\sum W_i \times H_i)$	$F_i$ (kN)	$V_i$ (kN)
5 kat	3192,75	18	57469,5	0.01190476	684,161	684,161
4 kat	3192,75	15	47891,25	0.01190476	570,134	1254,295
3 kat	3192,75	12	38313	0.01190476	456,107	1710,402
2 kat	3192,75	9	28734,75	0.01190476	342,080	2052,482
1 kat	3192,75	6	19156,5	0.01190476	228,054	2280,536
Zemin	3192,75	3	9578,25	0.01190476	114,027	2394,563

$$\Sigma = 201143,25$$

$$V_i = W \cdot A(T) / R_a = 19156,5 \cdot 1,0 / 8 = 2394,5625 \text{ kN}$$

$$(T > T_A) \Rightarrow R_a = R = 8 \text{ (tablodan)}$$

$$S_i = (a) / (b)$$

$$C20 \rightarrow E_c = 2,8510^7 \text{ kN/m}^2$$

$$h = 3,0 \text{ metre} \rightarrow 12E/h^2 = 38.10^6$$

Not :  $D_i$  – in başında  $\times 10^{-4}$  var.

Çizelge 3.16. Binanın Birinci Doğal Titreşim Peryodunun Belirlenmesi Manto (20 cm) Y-Y Yöntü

i	$W_i$ (kN)	$H_i$ (m)	$W_i \times H_i$	$V_i/(\sum W_i + H_i)$	$F_i$ (kN)	$V_i$ (kN)
5 kat	3192,75	18	57469,5	0,00497158	285,714	285,714
4 kat	3192,75	15	47891,25	0,00497158	238,095	523,809
3 kat	3192,75	12	38313	0,00497158	190,476	714,285
2 kat	3192,75	9	28734,75	0,00497158	142,857	857,142
1 kat	3192,75	6	19156,5	0,00497158	95,238	952,38
Zemin	3192,75	3	9578,25	0,00497158	47,619	1000

$$\sum = 201143,25$$

i	$M_i$	$F_i$	$V_i$	$D_i$	$D_i \times (12 E/h^2)$	$\Delta S_i$ (m)	S fi	$F_i \times S_{fi}$	$M_i \times S_{fi}^2$
5 kat	319,275	285,714	285,714	120,29	457102	0,00062	0,007712	2,203	0,0190
4 kat	319,275	238,095	523,809	120,29	457102	0,001146	0,007092	1,689	0,0161
3 kat	319,275	190,476	714,285	127,03	482714	0,001480	0,005946	1,133	0,0113
2 kat	319,275	142,857	857,142	127,03	482714	0,001776	0,004466	0,638	0,0064
1 kat	319,275	95,238	952,38	132,25	502550	0,001895	0,00269	0,256	0,0023
Zemin	319,275	47,619	1000	330,99	1257762	0,000795	0,000795	0,038	0,0002

$$\sum = 5,957/\sum = 0,0553$$

$$Z_4 \rightarrow T_A < T < T_B \rightarrow 0,20 < 0,60 < 0,90 \Rightarrow S(T) = 2,5$$

$$T_A = 0,20 \quad A(T) = 0,40 \cdot 1 \cdot 2,5 = 1,0$$

$$T_B = 0,90$$

$$w^2 = \sum x / \sum y = 107,72$$

$$w = 10,4$$

$$T = 2\pi/\omega = 2 \cdot 3,14/10,4 = 0,60 \quad E_c = 2,85 \cdot 10^7 \text{ kN/m}^2$$

Çizelge 3.16. Binanın Birinci Doğal Titreşim Periyodunun Belirlenmesi Manto (20 cm) Y-Y Yönü

i	$W_i$ (kN)	$H_i$ (m)	$W_i \times H_i$	$V_i / (\sum W_i \times H_i)$	$F_i$ (kN)	$V_i$ (kN)
5 kat	3192,75	18	57469,5	0,01190476	684,161	684,161
4 kat	3192,75	15	47891,25	0,01190476	570,134	1254,295
3 kat	3192,75	12	38313	0,01190476	456,107	1710,402
2 kat	3192,75	9	28734,75	0,01190476	342,080	2052,482
1 kat	3192,75	6	19156,5	0,01190476	228,054	2280,536
Zemin	3192,75	3	9578,25	0,01190476	114,027	2394,563

$\Sigma = 201143,25$

Çizelge 3.17. Deprem Momentleri X-X Yönü

KAT	KOLON	B.K.S	kc	k1	k2	k3	k4	k	a	D	$\Sigma D$	D/ $\Sigma D$	$\Sigma V_i(\text{kaf})$	V <sub>i</sub> j	yo	y	1-y	h	Malt	Müst
5	S1	4	2,250		6,472		6,472	2,876	0,590	1,327	56,940	0,02331	684,16	15,95	0,43	0,43	0,57	3	20,571	27,269
	S2	6	3,000	6,472	6,236	6,472	6,236	4,236	0,679	2,038	56,940	0,03579	684,16	24,49	0,45	0,45	0,55	3	33,056	40,401
	S3	4	5,333		13,264		13,264	2,487	0,554	2,956	56,940	0,05191	684,16	35,52	0,42	0,42	0,58	3	44,752	61,801
	S4	6	7,110	13,264	12,744	13,264	12,744	3,658	0,647	4,597	56,940	0,08073	684,16	55,23	0,45	0,45	0,55	3	74,563	91,132
4	S1	4	2,250		6,472		6,472	2,876	0,590	1,327	56,940	0,02331	1254,95	29,25	0,47	0,47	0,53	3	41,244	46,509
	S2	6	3,000	6,472	6,236	6,472	6,236	4,236	0,679	2,038	56,940	0,03579	1254,95	44,91	0,50	0,50	0,50	3	67,371	67,371
	S3	4	5,333		13,264		13,264	2,487	0,554	2,956	56,940	0,05191	1254,95	65,15	0,46	0,46	0,54	3	89,906	105,542
	S4	6	7,110	13,264	12,744	13,264	12,744	3,658	0,647	4,597	56,940	0,08073	1254,95	101,31	0,50	0,50	0,50	3	151,966	151,966
3	S1	4	4,170		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	71,109	0,02562	1710,40	43,83	0,47	0,47	0,53	3	61,795	69,683
	S2	6	3,377	6,472	6,236	6,472	6,236	3,763	0,653	2,205	71,109	0,03101	1710,40	53,04	0,50	0,50	0,50	3	79,558	79,558
	S3	4	7,593		13,264		13,264	1,747	0,466	3,540	71,109	0,04978	1710,40	85,15	0,48	0,48	0,52	3	122,614	132,831
	S4	6	11,390	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,072	71,109	0,08539	1710,40	146,05	0,50	0,50	0,50	3	219,068	219,068
2	S1	4	4,170		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	71,109	0,02562	2052,48	52,59	0,50	0,50	0,50	3	78,887	78,887
	S2	6	3,377	6,472	6,236	6,472	6,236	3,763	0,653	2,205	71,109	0,03101	2052,48	63,65	0,50	0,50	0,50	3	95,469	95,469
	S3	4	7,593		13,264		13,264	1,747	0,466	3,540	71,109	0,04978	2052,48	102,18	0,50	0,50	0,50	3	153,267	153,267
	S4	6	11,390	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,072	71,109	0,08539	2052,48	175,25	0,50	0,50	0,50	3	262,882	262,882
1	S1	4	7,110		6,472		6,472	0,910	0,313	2,224	83,863	0,02652	2280,54	60,47	0,50	0,50	0,50	3	90,712	90,712
	S2	6	3,750	6,472	6,236	6,472	6,236	3,389	0,629	2,358	83,863	0,02812	2280,54	64,13	0,50	0,50	0,50	3	96,193	96,193
	S3	4	10,417		13,264		13,264	1,273	0,389	4,052	83,863	0,04832	2280,54	110,19	0,50	0,50	0,50	3	165,289	165,289
	S4	6	17,361	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,435	83,863	0,08866	2280,54	202,18	0,50	0,50	0,50	3	303,274	303,274
Z	S1	4	7,110		6,472			0,910	0,485	3,445	112,091	0,03074	2394,56	73,60	0,65	0,65	0,35	3	143,525	77,283
	S2	6	3,750	6,472	6,236			3,389	0,722	2,706	112,091	0,02414	2394,56	57,81	0,55	0,55	0,45	3	95,388	78,045
	S3	4	10,417		13,264			1,273	0,542	5,643	112,091	0,05035	2394,56	120,56	0,61	0,61	0,39	3	220,621	141,053
	S4	6	17,361	13,264	12,744			1,498	0,571	9,916	112,091	0,08847	2394,56	211,84	0,62	0,62	0,38	3	394,027	241,500

Çizelge 3.18. Deprem Momentleri Y-Y Yönü

KAT	KOLON	B.K.S	kc	k1	k2	k3	k4	k	a	D	$\Sigma D$	D/ $\Sigma D$	$\Sigma Vi(kat)$	Vij	yo	y	1-y	h	Mait	Müst
5	S1	4	2,250		6,472		6,472	2,876	0,590	1,327	58,776	0,02258	684,16	15,45	0,43	0,43	0,57	3	19,929	26,417
	S2	6	5,333		13,264		13,264	2,487	0,554	2,956	58,776	0,05029	684,16	34,41	0,42	0,42	0,58	3	43,354	59,870
	S3	4	3,000	6,472	6,236	6,472	6,236	4,236	0,679	2,038	58,776	0,03467	684,16	23,72	0,45	0,45	0,55	3	32,023	39,139
	S4	6	7,110	13,264	12,744	13,264	12,744	3,658	0,647	4,597	58,776	0,07821	684,16	53,51	0,45	0,45	0,55	3	72,233	88,285
4	S1	4	2,250		6,472		6,472	2,876	0,590	1,327	58,776	0,02258	1254,95	28,34	0,47	0,47	0,53	3	39,956	45,056
	S2	6	5,333		13,264		13,264	2,487	0,554	2,956	58,776	0,05029	1254,95	63,11	0,46	0,46	0,54	3	87,097	102,245
	S3	4	3,000	6,472	6,236	6,472	6,236	4,236	0,679	2,038	58,776	0,03467	1254,95	43,51	0,50	0,50	0,50	3	65,266	65,266
	S4	6	7,110	13,264	12,744	13,264	12,744	3,658	0,647	4,597	58,776	0,07821	1254,95	98,15	0,50	0,50	0,50	3	147,219	147,219
3	S1	4	4,170		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	73,779	0,02470	1710,40	42,24	0,47	0,47	0,53	3	59,558	67,162
	S2	6	7,593		13,264		13,264	1,747	0,466	3,540	73,779	0,04798	1710,40	82,07	0,48	0,48	0,52	3	118,177	128,025
	S3	4	3,377	6,472	6,236	6,472	6,236	3,763	0,653	2,205	73,779	0,02989	1710,40	51,12	0,50	0,50	0,50	3	76,679	76,679
	S4	6	11,390	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,072	73,779	0,08230	1710,40	140,76	0,50	0,50	0,50	3	211,141	211,141
2	S1	4	4,170		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	73,779	0,02470	2052,48	50,69	0,50	0,50	0,50	3	76,032	76,032
	S2	6	7,593		13,264		13,264	1,747	0,466	3,540	73,779	0,04798	2052,48	98,48	0,50	0,50	0,50	3	147,721	147,721
	S3	4	3,377	6,472	6,236	6,472	6,236	3,763	0,653	2,205	73,779	0,02989	2052,48	61,34	0,50	0,50	0,50	3	92,015	92,015
	S4	6	11,390	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,072	73,779	0,08230	2052,48	168,91	0,50	0,50	0,50	3	253,369	253,369
1	S1	4	7,110		6,472		6,472	0,910	0,313	2,224	87,251	0,02549	2280,54	58,13	0,50	0,50	0,50	3	87,189	87,189
	S2	6	10,417		13,264		13,264	1,273	0,389	4,052	87,251	0,04644	2280,54	105,91	0,50	0,50	0,50	3	158,871	158,871
	S3	4	3,750	6,472	6,236	6,472	6,236	3,389	0,629	2,358	87,251	0,02703	2280,54	61,64	0,50	0,50	0,50	3	92,458	92,458
	S4	6	17,361	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,435	87,251	0,08521	2280,54	194,33	0,50	0,50	0,50	3	291,498	291,498
Z	S1	4	7,110		6,472			0,910	0,485	3,445	117,965	0,02921	2394,56	69,94	0,65	0,65	0,35	3	136,378	73,434
	S2	6	10,417		13,264			1,273	0,542	5,643	117,965	0,04784	2394,56	114,55	0,61	0,61	0,39	3	209,634	134,029
	S3	4	3,750	6,472	6,236			3,389	0,722	2,706	117,965	0,02294	2394,56	54,93	0,55	0,55	0,45	3	90,638	74,158
	S4	6	17,361	13,264	12,744			1,498	0,571	9,916	117,965	0,08406	2394,56	201,29	0,62	0,62	0,38	3	374,405	229,474

Çizelge 3.19. Deprem Momentleri X-X Yönü Manto (+ 5 cm)

KAT	KOLON	B.K.S	kc	k1	k2	k3	k4	k	a	D	ΣD	D/ΣD	ΣVf(kat)	Vij	yo	y	1-y	h	Malt	Müst
5	S1	4	4,170		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	76,335	0,02387	684,16	16,33	0,37	0,37	0,63	3	18,127	30,864
	S2	6	5,360	6,472	6,236	6,472	6,236	2,371	0,542	2,907	76,335	0,03809	684,16	26,06	0,42	0,42	0,58	3	32,833	45,341
	S3	4	8,860		13,264		13,264	1,497	0,428	3,793	76,335	0,04969	684,16	33,99	0,37	0,37	0,63	3	37,734	64,249
	S4	6	11,390	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,072	76,335	0,07954	684,16	54,42	0,42	0,42	0,58	3	68,568	94,689
4	S1	4	4,170		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	76,335	0,02387	1254,95	29,95	0,45	0,45	0,55	3	40,439	49,425
	S2	6	5,360	6,472	6,236	6,472	6,236	2,371	0,542	2,907	76,335	0,03809	1254,95	47,80	0,47	0,47	0,53	3	67,395	75,999
	S3	4	8,860		13,264		13,264	1,497	0,428	3,793	76,335	0,04969	1254,95	62,36	0,45	0,45	0,55	3	84,180	102,886
	S4	6	11,390	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,072	76,335	0,07954	1254,95	99,82	0,47	0,47	0,53	3	140,747	158,715
3	S1	4	7,110		6,472		6,472	0,910	0,313	2,224	89,101	0,02496	1710,40	42,69	0,45	0,45	0,55	3	57,631	70,438
	S2	6	5,950	6,472	6,236	6,472	6,236	2,136	0,516	3,073	89,101	0,03449	1710,40	58,98	0,52	0,52	0,48	3	92,015	84,937
	S3	4	12,150		13,264		13,264	1,092	0,353	4,290	89,101	0,04815	1710,40	82,36	0,46	0,46	0,54	3	113,651	133,417
	S4	6	17,360	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,435	89,101	0,08344	1710,40	142,72	0,48	0,48	0,52	3	205,516	222,642
2	S1	4	7,110		6,472		6,472	0,910	0,313	2,224	89,101	0,02496	2052,48	51,23	0,46	0,46	0,54	3	70,694	82,988
	S2	6	5,950	6,472	6,236	6,472	6,236	2,136	0,516	3,073	89,101	0,03449	2052,48	70,78	0,50	0,50	0,50	3	106,171	106,171
	S3	4	12,150		13,264		13,264	1,092	0,353	4,290	89,101	0,04815	2052,48	98,83	0,50	0,50	0,50	3	148,241	148,241
	S4	6	17,360	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,435	89,101	0,08344	2052,48	171,26	0,50	0,50	0,50	3	256,895	256,895
1	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,221	2,520	99,862	0,02524	2280,54	57,55	0,55	0,55	0,45	3	94,957	77,692
	S2	6	6,550	6,472	6,236	6,472	6,236	1,940	0,492	3,225	99,862	0,03230	2280,54	73,65	0,50	0,50	0,50	3	110,482	110,482
	S3	4	16,170		13,264		13,264	0,820	0,291	4,703	99,862	0,04710	2280,54	107,40	0,50	0,50	0,50	3	161,105	161,105
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,338	8,603	99,862	0,08615	2280,54	196,47	0,50	0,50	0,50	3	294,699	294,699
Z	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,416	4,738	150,411	0,03150	2394,56	75,42	0,73	0,73	0,27	3	165,174	61,092
	S2	6	6,550	6,472	6,236	6,472	6,236	1,940	0,619	4,056	150,411	0,02697	2394,56	64,58	0,60	0,60	0,40	3	116,242	77,495
	S3	4	16,170		13,264		13,264	0,820	0,468	7,570	150,411	0,05033	2394,56	120,51	0,65	0,65	0,35	3	234,998	126,537
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,504	12,807	150,411	0,08515	2394,56	203,89	0,65	0,65	0,35	3	397,590	214,087

Çizelge 3.20. Deprem Momentleri Y-Y Yönü Manto (+ 5 cm)

KAT	KOLON	B.K.S	kc	k1	k2	k3	k4	k	a	D	$\Sigma D$	D/ $\Sigma D$	$\Sigma V_i(\text{kat})$	Vij	yo	y	1-y	h	Malt	Müst
5	S1	4	4,170		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	78,106	0,02333	684,16	15,96	0,37	0,37	0,63	3	17,716	30,165
	S2	6	8,860		13,264		13,264	1,497	0,428	3,793	78,106	0,04856	684,16	33,22	0,37	0,37	0,63	3	36,878	62,792
	S3	4	5,360	6,472	6,236	6,472	6,236	2,371	0,542	2,907	78,106	0,03722	684,16	25,47	0,42	0,42	0,58	3	32,089	44,313
	S4	6	11,390	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,072	78,106	0,07774	684,16	53,19	0,42	0,42	0,58	3	67,013	92,542
4	S1	4	4,170		6,472		6,472	1,552	0,437	1,822	78,106	0,02333	1254,95	29,28	0,45	0,45	0,55	3	39,522	48,304
	S2	6	8,860		13,264		13,264	1,497	0,428	3,793	78,106	0,04856	1254,95	60,94	0,45	0,45	0,55	3	82,271	100,553
	S3	4	5,360	6,472	6,236	6,472	6,236	2,371	0,542	2,907	78,106	0,03722	1254,95	46,71	0,47	0,47	0,53	3	65,867	74,276
	S4	6	11,390	13,264	12,744	13,264	12,744	2,283	0,533	6,072	78,106	0,07774	1254,95	97,56	0,47	0,47	0,53	3	137,556	155,116
3	S1	4	7,110		6,472		6,472	0,910	0,313	2,224	91,536	0,02429	1710,40	41,55	0,45	0,45	0,55	3	56,098	68,564
	S2	6	12,150		13,264		13,264	1,092	0,353	4,290	91,536	0,04687	1710,40	80,17	0,46	0,46	0,54	3	110,628	129,867
	S3	4	5,950	6,472	6,236	6,472	6,236	2,136	0,516	3,073	91,536	0,03357	1710,40	57,41	0,52	0,52	0,48	3	89,567	82,677
	S4	6	17,360	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,435	91,536	0,08122	1710,40	138,92	0,48	0,48	0,52	3	200,049	216,720
2	S1	4	7,110		6,472		6,472	0,910	0,313	2,224	91,536	0,02429	2052,48	49,86	0,46	0,46	0,54	3	68,813	80,781
	S2	6	12,150		13,264		13,264	1,092	0,353	4,290	91,536	0,04687	2052,48	96,20	0,50	0,50	0,50	3	144,297	144,297
	S3	4	5,950	6,472	6,236	6,472	6,236	2,136	0,516	3,073	91,536	0,03357	2052,48	68,90	0,50	0,50	0,50	3	103,347	103,347
	S4	6	17,360	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,435	91,536	0,08122	2052,48	166,71	0,50	0,50	0,50	3	250,061	250,061
1	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,221	2,520	102,818	0,02451	2280,54	55,90	0,55	0,55	0,45	3	92,227	75,459
	S2	6	16,170		13,264		13,264	0,820	0,291	4,703	102,818	0,04574	2280,54	104,32	0,50	0,50	0,50	3	156,474	156,474
	S3	4	6,550	6,472	6,236	6,472	6,236	1,940	0,492	3,225	102,818	0,03137	2280,54	71,54	0,50	0,50	0,50	3	107,306	107,306
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,338	8,603	102,818	0,08367	2280,54	190,82	0,50	0,50	0,50	3	286,227	286,227
Z	S1	4	11,390		6,472			0,568	0,416	4,738	157,438	0,03009	2394,56	72,06	0,73	0,73	0,27	3	157,802	58,365
	S2	6	16,170		13,264			0,820	0,468	7,570	157,438	0,04808	2394,56	115,13	0,65	0,65	0,35	3	224,510	120,890
	S3	4	6,550	6,472	6,236			1,940	0,619	4,056	157,438	0,02577	2394,56	61,70	0,60	0,60	0,40	3	111,054	74,036
	S4	6	25,420	13,264	12,744			1,023	0,504	12,807	157,438	0,08135	2394,56	194,79	0,65	0,65	0,35	3	379,845	204,532

Çizelge 3.21. Deprem Momentleri X-X Yönü Manto (+10 cm)

KAT	KOLON	B.K.S	kc	k1	k2	k3	k4	k	a	D	ΣD	D/ΣD	ΣVi(kat)	Vij	yo	y	1-y	h	Malt	Müst
5	S1	4	7,110		6,472		6,472	0,910	0,313	2,224	93,692	0,02374	684,16	16,24	0,35	0,35	0,65	3	17,051	31,666
	S2	6	8,890	6,472	6,236	6,472	6,236	1,429	0,417	3,706	93,692	0,03955	684,16	27,06	0,37	0,37	0,63	3	30,035	51,141
	S3	4	13,890		13,264		13,264	0,955	0,323	4,489	93,692	0,04791	684,16	32,78	0,35	0,35	0,65	3	34,417	63,917
	S4	6	17,360	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,435	93,692	0,07935	684,16	54,29	0,37	0,37	0,63	3	60,262	102,609
4	S1	4	7,110		6,472		6,472	0,910	0,313	2,224	93,692	0,02374	1254,95	29,79	0,45	0,45	0,55	3	40,213	49,149
	S2	6	8,890	6,472	6,236	6,472	6,236	1,429	0,417	3,706	93,692	0,03955	1254,95	49,63	0,45	0,45	0,55	3	67,005	81,895
	S3	4	13,890		13,264		13,264	0,955	0,323	4,489	93,692	0,04791	1254,95	60,12	0,45	0,45	0,55	3	81,168	99,205
	S4	6	17,360	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,435	93,692	0,07935	1254,95	99,58	0,45	0,45	0,55	3	134,439	164,314
3	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,221	2,520	104,333	0,02415	1710,40	41,31	0,45	0,45	0,55	3	55,772	68,166
	S2	6	9,780	6,472	6,236	6,472	6,236	1,299	0,394	3,852	104,333	0,03692	1710,40	63,14	0,47	0,47	0,53	3	89,031	100,397
	S3	4	18,490		13,264		13,264	0,717	0,264	4,881	104,333	0,04679	1710,40	80,02	0,45	0,45	0,55	3	108,029	132,035
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,338	8,603	104,333	0,08246	1710,40	141,04	0,46	0,46	0,54	3	194,629	228,477
2	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,221	2,520	104,333	0,02415	2052,48	49,58	0,45	0,45	0,55	3	66,927	81,799
	S2	6	9,780	6,472	6,236	6,472	6,236	1,299	0,394	3,852	104,333	0,03692	2052,48	75,77	0,50	0,50	0,50	3	113,656	113,656
	S3	4	18,490		13,264		13,264	0,717	0,264	4,881	104,333	0,04679	2052,48	96,03	0,45	0,45	0,55	3	129,634	158,442
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,338	8,603	104,333	0,08246	2052,48	169,24	0,50	0,50	0,50	3	253,863	253,863
1	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,157	2,728	112,909	0,02416	2280,54	55,09	0,57	0,57	0,43	3	94,207	71,068
	S2	6	10,670	6,472	6,236	6,472	6,236	1,191	0,373	3,982	112,909	0,03527	2280,54	80,44	0,50	0,50	0,50	3	120,657	120,657
	S3	4	24,000		13,264		13,264	0,553	0,217	5,196	112,909	0,04602	2280,54	104,95	0,56	0,56	0,44	3	176,319	138,537
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,265	9,553	112,909	0,08461	2280,54	192,96	0,50	0,50	0,50	3	289,434	289,434
Z	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,368	6,386	196,046	0,03257	2394,56	78,00	0,81	0,81	0,19	3	189,531	44,458
	S2	6	10,670	6,472	6,236	6,472	6,236	1,191	0,530	5,654	196,046	0,02884	2394,56	69,06	0,64	0,64	0,36	3	132,602	74,589
	S3	4	24,000		13,264		13,264	0,553	0,412	9,897	196,046	0,05048	2394,56	120,89	0,72	0,72	0,28	3	261,113	101,544
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,449	16,165	196,046	0,08245	2394,56	197,44	0,69	0,69	0,31	3	408,705	183,621

Çizelge 3.22. Deprem Momentleri Y-Y Yönü Manto (+10 cm)

KAT	KOLON	B.K.S	kc	k1	k2	k3	k4	k	a	D	ΣD	D/ΣD	ΣVI(kat)	Vij	yo	y	1-y	h	Malt	Müst
5	S1	4	7,110		6,472		6,472	0,910	0,313	2,224	95,259	0,02335	684,16	15,97	0,35	0,35	0,65	3	16,771	31,145
	S2	6	13,890		13,264		13,264	0,955	0,323	4,489	95,259	0,04712	684,16	32,24	0,35	0,35	0,65	3	33,851	62,866
	S3	4	8,890	6,472	6,236	6,472	6,236	1,429	0,417	3,706	95,259	0,03890	684,16	26,61	0,37	0,37	0,63	3	29,541	50,300
	S4	6	17,360	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,435	95,259	0,07805	684,16	53,40	0,37	0,37	0,63	3	59,271	100,921
4	S1	4	7,110		6,472		6,472	0,910	0,313	2,224	95,259	0,02335	1254,95	29,30	0,45	0,45	0,55	3	39,551	48,340
	S2	6	13,890		13,264		13,264	0,955	0,323	4,489	95,259	0,04712	1254,95	59,14	0,45	0,45	0,55	3	79,833	97,574
	S3	4	8,890	6,472	6,236	6,472	6,236	1,429	0,417	3,706	95,259	0,03890	1254,95	48,82	0,45	0,45	0,55	3	65,903	80,548
	S4	6	17,360	13,264	12,744	13,264	12,744	1,498	0,428	7,435	95,259	0,07805	1254,95	97,95	0,45	0,45	0,55	3	132,228	161,612
3	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,221	2,520	106,392	0,02369	1710,40	40,51	0,45	0,45	0,55	3	54,693	66,847
	S2	6	18,490		13,264		13,264	0,717	0,264	4,881	106,392	0,04588	1710,40	78,47	0,45	0,45	0,55	3	105,938	129,479
	S3	4	9,780	6,472	6,236	6,472	6,236	1,299	0,394	3,852	106,392	0,03620	1710,40	61,92	0,47	0,47	0,53	3	87,308	98,453
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,338	8,603	106,392	0,08086	1710,40	138,31	0,46	0,46	0,54	3	190,862	224,055
2	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,221	2,520	106,392	0,02369	2052,48	48,62	0,45	0,45	0,55	3	65,631	80,216
	S2	6	18,490		13,264		13,264	0,717	0,264	4,881	106,392	0,04588	2052,48	94,17	0,45	0,45	0,55	3	127,125	155,375
	S3	4	9,780	6,472	6,236	6,472	6,236	1,299	0,394	3,852	106,392	0,03620	2052,48	74,30	0,50	0,50	0,50	3	111,457	111,457
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,338	8,603	106,392	0,08086	2052,48	165,97	0,50	0,50	0,50	3	248,950	248,950
1	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,157	2,728	115,336	0,02365	2280,54	53,93	0,57	0,57	0,43	3	92,224	69,572
	S2	6	24,000		13,264		13,264	0,553	0,217	5,196	115,336	0,04505	2280,54	102,74	0,56	0,56	0,44	3	172,608	135,621
	S3	4	10,670	6,472	6,236	6,472	6,236	1,191	0,373	3,982	115,336	0,03453	2280,54	78,74	0,50	0,50	0,50	3	118,117	118,117
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,265	9,553	115,336	0,08283	2280,54	188,89	0,50	0,50	0,50	3	283,342	283,342
Z	S1	4	17,360		6,472			0,373	0,368	6,386	204,532	0,03122	2394,56	74,76	0,81	0,81	0,19	3	181,668	42,613
	S2	6	24,000		13,264			0,553	0,412	9,897	204,532	0,04839	2394,56	115,87	0,72	0,72	0,28	3	250,280	97,331
	S3	4	10,670	6,472	6,236			1,191	0,530	5,654	204,532	0,02765	2394,56	66,20	0,64	0,64	0,36	3	127,101	71,494
	S4	6	36,000	13,264	12,744			0,722	0,449	16,165	204,532	0,07903	2394,56	189,25	0,69	0,69	0,31	3	391,749	176,003

Çizelge 3.2.3. Deprem Momentleri X-X Yönü Manto (+15 cm)

KAT	KOLON	B.K.S	kc	k1	k2	k3	k4	k	a	D	$\Sigma D$	D/ $\Sigma D$	$\Sigma Vi(kat)$	Vij	yo	y	1-y	h	Malt	Müst
5	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,221	2,520	107,988	0,02334	684,16	15,97	0,30	0,30	0,70	3	14,369	33,528
	S2	6	13,920	6,472	6,236	6,472	6,236	0,913	0,313	4,363	107,988	0,04040	684,16	27,64	0,30	0,30	0,70	3	24,875	58,043
	S3	4	20,800		13,264		13,264	0,638	0,242	5,029	107,988	0,04657	684,16	31,86	0,35	0,35	0,65	3	33,452	62,125
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,338	8,603	107,988	0,07967	684,16	54,50	0,35	0,35	0,65	3	57,230	106,283
4	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,221	2,520	107,988	0,02334	1254,95	29,29	0,39	0,39	0,61	3	34,264	53,593
	S2	6	13,920	6,472	6,236	6,472	6,236	0,913	0,313	4,363	107,988	0,04040	1254,95	50,70	0,40	0,40	0,60	3	60,838	91,258
	S3	4	20,800		13,264		13,264	0,638	0,242	5,029	107,988	0,04657	1254,95	58,44	0,45	0,45	0,55	3	78,892	96,424
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,338	8,603	107,988	0,07967	1254,95	99,98	0,45	0,45	0,55	3	134,969	164,962
3	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,157	2,728	116,406	0,02343	1710,40	40,08	0,40	0,40	0,60	3	48,093	72,139
	S2	6	15,190	6,472	6,236	6,472	6,236	0,837	0,295	4,480	116,406	0,03849	1710,40	65,83	0,45	0,45	0,55	3	88,866	108,614
	S3	4	27,000		13,264		13,264	0,491	0,197	5,324	116,406	0,04574	1710,40	78,23	0,45	0,45	0,55	3	105,612	129,081
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,265	9,553	116,406	0,08207	1710,40	140,37	0,45	0,45	0,55	3	189,498	231,608
2	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,157	2,728	116,406	0,02343	2052,48	48,09	0,45	0,45	0,55	3	64,925	79,353
	S2	6	15,190	6,472	6,236	6,472	6,236	0,837	0,295	4,480	116,406	0,03849	2052,48	78,99	0,45	0,45	0,55	3	106,639	130,336
	S3	4	27,000		13,264		13,264	0,491	0,197	5,324	116,406	0,04574	2052,48	93,88	0,45	0,45	0,55	3	126,734	154,897
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,265	9,553	116,406	0,08207	2052,48	168,44	0,45	0,45	0,55	3	227,397	277,930
1	S1	4	25,420		6,472		6,472	0,255	0,113	2,871	123,031	0,02333	2280,54	53,21	0,57	0,57	0,43	3	90,989	68,641
	S2	6	16,450	6,472	6,236	6,472	6,236	0,773	0,279	4,584	123,031	0,03726	2280,54	84,96	0,55	0,55	0,45	3	140,187	114,699
	S3	4	34,330		13,264		13,264	0,386	0,162	5,558	123,031	0,04518	2280,54	103,03	0,50	0,50	0,50	3	154,544	154,544
	S4	6	49,590	13,264	12,744	13,264	12,744	0,524	0,208	10,302	123,031	0,08374	2280,54	190,97	0,55	0,55	0,45	3	315,097	257,807
Z	S1	4	25,420		6,472			0,255	0,335	8,508	251,083	0,03388	2394,56	81,14	0,91	0,91	0,09	3	221,511	21,908
	S2	6	16,450	6,472	6,236			0,773	0,459	7,550	251,083	0,03007	2394,56	72,01	0,66	0,66	0,34	3	142,571	73,445
	S3	4	34,330		13,264			0,386	0,371	12,751	251,083	0,05078	2394,56	121,61	0,80	0,80	0,20	3	291,857	72,964
	S4	6	49,590	13,264	12,744			0,524	0,406	20,124	251,083	0,08015	2394,56	191,92	0,74	0,74	0,26	3	426,071	149,701

Çizelge 3.24. Deprem Momentleri Y-Y Yönü Manto (+15 cm)

KAT	KOLON	B.K.S	kc	k1	k2	k3	k4	k	a	D	ΣD	D/ΣD	ΣVl(kat)	Vij	yo	y	1-y	h	Malt	Müst
5	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,221	2,520	109,320	0,02305	684,16	15,77	0,30	0,30	0,70	3	14,194	33,119
	S2	6	20,800		13,264		13,264	0,638	0,242	5,029	109,320	0,04600	684,16	31,47	0,35	0,35	0,65	3	33,044	61,368
	S3	4	13,920	6,472	6,236	6,472	6,236	0,913	0,313	4,363	109,320	0,03991	684,16	27,30	0,30	0,30	0,70	3	24,572	57,335
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,338	8,603	109,320	0,07870	684,16	53,84	0,35	0,35	0,65	3	56,532	104,988
4	S1	4	11,390		6,472		6,472	0,568	0,221	2,520	109,320	0,02305	1254,95	28,93	0,39	0,39	0,61	3	33,847	52,940
	S2	6	20,800		13,264		13,264	0,638	0,242	5,029	109,320	0,04600	1254,95	57,73	0,45	0,45	0,55	3	77,931	95,249
	S3	4	13,920	6,472	6,236	6,472	6,236	0,913	0,313	4,363	109,320	0,03991	1254,95	50,08	0,40	0,40	0,60	3	60,097	90,146
	S4	6	25,420	13,264	12,744	13,264	12,744	1,023	0,338	8,603	109,320	0,07870	1254,95	98,76	0,45	0,45	0,55	3	133,324	162,952
3	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,157	2,728	118,095	0,02310	1710,40	39,50	0,40	0,40	0,60	3	47,405	71,108
	S2	6	27,000		13,264		13,264	0,491	0,197	5,324	118,095	0,04508	1710,40	77,11	0,45	0,45	0,55	3	104,102	127,235
	S3	4	15,190	6,472	6,236	6,472	6,236	0,837	0,295	4,480	118,095	0,03794	1710,40	64,89	0,45	0,45	0,55	3	87,595	107,061
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,265	9,553	118,095	0,08089	1710,40	138,36	0,45	0,45	0,55	3	186,788	228,297
2	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,157	2,728	118,095	0,02310	2052,48	47,41	0,45	0,45	0,55	3	63,997	78,218
	S2	6	27,000		13,264		13,264	0,491	0,197	5,324	118,095	0,04508	2052,48	92,53	0,45	0,45	0,55	3	124,922	152,682
	S3	4	15,190	6,472	6,236	6,472	6,236	0,837	0,295	4,480	118,095	0,03794	2052,48	77,86	0,45	0,45	0,55	3	105,114	128,473
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,265	9,553	118,095	0,08089	2052,48	166,03	0,45	0,45	0,55	3	224,146	273,956
1	S1	4	25,420		6,472		6,472	0,255	0,113	2,871	124,980	0,02297	2280,54	52,38	0,57	0,57	0,43	3	89,569	67,570
	S2	6	34,330		13,264		13,264	0,386	0,162	5,558	124,980	0,04447	2280,54	101,42	0,50	0,50	0,50	3	152,133	152,133
	S3	4	16,450	6,472	6,236	6,472	6,236	0,773	0,279	4,584	124,980	0,03667	2280,54	83,64	0,55	0,55	0,45	3	138,001	112,910
	S4	6	49,590	13,264	12,744	13,264	12,744	0,524	0,208	10,302	124,980	0,08243	2280,54	187,99	0,55	0,55	0,45	3	310,183	253,786
Z	S1	4	25,420		6,472		6,472	0,255	0,335	8,508	261,485	0,03254	2394,56	77,91	0,91	0,91	0,09	3	212,699	21,036
	S2	6	34,330		13,264		13,264	0,386	0,371	12,751	261,485	0,04876	2394,56	116,77	0,80	0,80	0,20	3	280,247	70,062
	S3	4	16,450	6,472	6,236	6,472	6,236	0,773	0,459	7,550	261,485	0,02887	2394,56	69,14	0,66	0,66	0,34	3	136,899	70,524
	S4	6	49,590	13,264	12,744	13,264	12,744	0,524	0,406	20,124	261,485	0,07696	2394,56	184,29	0,74	0,74	0,26	3	409,122	143,746

Çizelge 3.25. Deprem Momentleri X-X Yönü Manto (+20 cm)

KAT	KOLON	B.K.S	kc	k1	k2	k3	k4	k	a	D	$\Sigma D$	D/ $\Sigma D$	$\Sigma Vi(kat)$	Vij	yo	y	1-y	h	Malt	Müst
5	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,157	2,728	119,167	0,02289	684,16	15,66	0,20	0,20	0,80	3	9,396	37,583
	S2	6	20,830	6,472	6,236	6,472	6,236	0,610	0,234	4,869	119,167	0,04086	684,16	27,95	0,30	0,30	0,70	3	25,157	58,701
	S3	4	30,000		13,264		13,264	0,442	0,181	5,431	119,167	0,04558	684,16	31,18	0,22	0,22	0,78	3	20,580	72,966
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,265	9,553	119,167	0,08017	684,16	54,85	0,31	0,31	0,69	3	51,007	113,532
4	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,157	2,728	119,167	0,02289	1254,95	28,72	0,34	0,34	0,66	3	29,298	56,873
	S2	6	20,830	6,472	6,236	6,472	6,236	0,610	0,234	4,869	119,167	0,04086	1254,95	51,27	0,40	0,40	0,60	3	61,528	92,292
	S3	4	30,000		13,264		13,264	0,442	0,181	5,431	119,167	0,04558	1254,95	57,20	0,35	0,35	0,65	3	60,057	111,534
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,265	9,553	119,167	0,08017	1254,95	100,60	0,40	0,40	0,60	3	120,725	181,088
3	S1	4	25,420		6,472		6,472	0,255	0,113	2,871	125,644	0,02285	1710,40	39,08	0,37	0,37	0,63	3	43,376	73,856
	S2	6	22,570	6,472	6,236	6,472	6,236	0,563	0,220	4,958	125,644	0,03946	1710,40	67,50	0,45	0,45	0,55	3	91,119	111,368
	S3	4	38,140		13,264		13,264	0,348	0,148	5,650	125,644	0,04497	1710,40	76,91	0,40	0,40	0,60	3	92,290	138,435
	S4	6	49,590	13,264	12,744	13,264	12,744	0,524	0,208	10,302	125,644	0,08200	1710,40	140,25	0,45	0,45	0,55	3	189,334	231,408
2	S1	4	25,420		6,472		6,472	0,255	0,113	2,871	125,644	0,02285	2052,48	46,89	0,45	0,45	0,55	3	63,305	77,373
	S2	6	22,570	6,472	6,236	6,472	6,236	0,563	0,220	4,958	125,644	0,03946	2052,48	80,99	0,45	0,45	0,55	3	109,343	133,642
	S3	4	38,140		13,264		13,264	0,348	0,148	5,650	125,644	0,04497	2052,48	92,29	0,45	0,45	0,55	3	124,592	152,279
	S4	6	49,590	13,264	12,744	13,264	12,744	0,524	0,208	10,302	125,644	0,08200	2052,48	168,30	0,45	0,45	0,55	3	227,201	277,690
1	S1	4	36,000		6,472		6,472	0,180	0,082	2,969	130,679	0,02272	2280,54	51,82	0,64	0,64	0,36	3	99,485	55,960
	S2	6	24,310	6,472	6,236	6,472	6,236	0,523	0,207	5,037	130,679	0,03855	2280,54	87,91	0,55	0,55	0,45	3	145,050	118,677
	S3	4	47,640		13,264		13,264	0,278	0,122	5,822	130,679	0,04455	2280,54	101,59	0,56	0,56	0,44	3	170,679	134,105
	S4	6	66,690	13,264	12,744	13,264	12,744	0,390	0,163	10,882	130,679	0,08327	2280,54	189,91	0,55	0,55	0,45	3	313,347	256,375
Z	S1	4	36,000		6,472		6,472	0,180	0,312	11,227	318,150	0,03529	2394,56	84,50	1,06	1,06	0,06	3	268,707	15,210
	S2	6	24,310	6,472	6,236		6,236	0,523	0,405	9,856	318,150	0,03098	2394,56	74,18	0,74	0,74	0,26	3	164,675	57,859
	S3	4	47,640		13,264		13,264	0,278	0,342	16,276	318,150	0,05116	2394,56	122,50	0,88	0,88	0,12	3	323,408	44,101
	S4	6	66,690	13,264	12,744		12,744	0,390	0,372	24,834	318,150	0,07806	2394,56	186,91	0,80	0,80	0,20	3	448,594	112,149

Çizelge 3.26. Deprem Momentleri Y-Y Yönü Manto (+20 cm)

KAT	KOLON	B.K.S	kc	k1	k2	k3	k4	k	a	D	ΣD	D/ΣD	ΣVi(kat)	Vij	yo	y	1-y	h	Malt	Müst
5	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,157	2,728	120,292	0,02267	684,16	15,51	0,20	0,20	0,80	3	9,308	37,231
	S2	6	30,000		13,264		13,264	0,442	0,181	5,431	120,292	0,04515	684,16	30,89	0,22	0,22	0,78	3	20,388	72,284
	S3	4	20,830	6,472	6,236	6,472	6,236	0,610	0,234	4,869	120,292	0,04047	684,16	27,69	0,30	0,30	0,70	3	24,922	58,152
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,265	9,553	120,292	0,07942	684,16	54,33	0,31	0,31	0,69	3	50,530	112,470
4	S1	4	17,360		6,472		6,472	0,373	0,157	2,728	120,292	0,02267	1254,95	28,46	0,34	0,34	0,66	3	29,024	56,342
	S2	6	30,000		13,264		13,264	0,442	0,181	5,431	120,292	0,04515	1254,95	56,66	0,35	0,35	0,65	3	59,495	110,491
	S3	4	20,830	6,472	6,236	6,472	6,236	0,610	0,234	4,869	120,292	0,04047	1254,95	50,79	0,40	0,40	0,60	3	60,953	91,429
	S4	6	36,000	13,264	12,744	13,264	12,744	0,722	0,265	9,553	120,292	0,07942	1254,95	99,66	0,40	0,40	0,60	3	119,596	179,394
3	S1	4	25,420		6,472		6,472	0,255	0,113	2,871	127,027	0,02260	1710,40	38,65	0,37	0,37	0,63	3	42,904	73,052
	S2	6	38,140		13,264		13,264	0,348	0,148	5,650	127,027	0,04448	1710,40	76,07	0,40	0,40	0,60	3	91,286	136,928
	S3	4	22,570	6,472	6,236	6,472	6,236	0,563	0,220	4,958	127,027	0,03903	1710,40	66,76	0,45	0,45	0,55	3	90,127	110,156
	S4	6	49,590	13,264	12,744	13,264	12,744	0,524	0,208	10,302	127,027	0,08110	1710,40	138,72	0,45	0,45	0,55	3	187,273	228,889
2	S1	4	25,420		6,472		6,472	0,255	0,113	2,871	127,027	0,02260	2052,48	46,38	0,45	0,45	0,55	3	62,616	76,531
	S2	6	38,140		13,264		13,264	0,348	0,148	5,650	127,027	0,04448	2052,48	91,29	0,45	0,45	0,55	3	123,235	150,621
	S3	4	22,570	6,472	6,236	6,472	6,236	0,563	0,220	4,958	127,027	0,03903	2052,48	80,11	0,45	0,45	0,55	3	108,153	132,187
	S4	6	49,590	13,264	12,744	13,264	12,744	0,524	0,208	10,302	127,027	0,08110	2052,48	166,46	0,45	0,45	0,55	3	224,727	274,666
1	S1	4	36,000		6,472		6,472	0,180	0,082	2,969	132,248	0,02245	2280,54	51,20	0,64	0,64	0,36	3	98,305	55,297
	S2	6	47,640		13,264		13,264	0,278	0,122	5,822	132,248	0,04402	2280,54	100,39	0,56	0,56	0,44	3	168,655	132,514
	S3	4	24,310	6,472	6,236	6,472	6,236	0,523	0,207	5,037	132,248	0,03809	2280,54	86,87	0,55	0,55	0,45	3	143,330	117,270
	S4	6	66,690	13,264	12,744	13,264	12,744	0,390	0,163	10,882	132,248	0,08229	2280,54	187,66	0,55	0,55	0,45	3	309,631	253,334
Z	S1	4	36,000		6,472		6,472	0,180	0,312	11,227	330,991	0,03392	2394,56	81,22	1,06	1,06	0,06	3	258,282	14,620
	S2	6	47,640		13,264		13,264	0,278	0,342	16,276	330,991	0,04917	2394,56	117,75	0,88	0,88	0,12	3	310,861	42,390
	S3	4	24,310	6,472	6,236	6,472	6,236	0,523	0,405	9,856	330,991	0,02978	2394,56	71,30	0,74	0,74	0,26	3	158,286	55,614
	S4	6	66,690	13,264	12,744	13,264	12,744	0,390	0,372	24,834	330,991	0,07503	2394,56	179,66	0,80	0,80	0,20	3	431,191	107,798

Çizelge 3.27. A-A Aksı Deprem Momentleri (Y-Y yönü) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

37,23		58,15		
33,12		57,34		
31,15		50,30		
30,17		44,31		
26,42		39,14		
				5. Kat
56,34		91,43	24,92	
52,94		90,15	24,57	
48,34		80,55	29,54	
48,30		74,28	32,09	
45,06		65,27	32,02	
				4. Kat
	19,93			
	17,72			
73,05	16,77	110,16	60,95	
71,11	14,19	107,06	60,10	
66,85	9,31	98,45	65,90	
68,56		82,68	65,87	
67,16		76,68	65,27	
				3. Kat
	39,96			
	39,52			
76,53	39,55	132,19	90,13	
78,22	33,85	128,47	87,60	
80,22	29,02	111,46	87,31	
80,78		103,35	89,57	
76,03		92,02	76,68	
				2. Kat
	59,56			
	56,10			
55,30	54,69	117,27	108,15	
67,57	47,41	112,91	105,11	
69,57	42,90	118,12	111,46	
74,46		107,31	103,35	
87,19		92,46	92,02	
				1. Kat
	76,03			
	68,81			
14,62	65,63	55,61	143,33	
221,04	64,00	70,5	138,00	
42,61	62,62	71,49	118,12	
58,37		74,04	107,31	
73,43		74,16	92,46	
				Z. Kat
	87,19			
	92,23			
	92,24			
	89,57			
	98,31			
	136,38		90,64	
	157,80		111,05	
S <sub>1</sub>	181,67	S <sub>3</sub>	127,10	
	212,70		136,90	
	258,28		158,29	



Çizelge 3.29. 1-1 Aksı Deprem Momentleri (X-X yönü) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

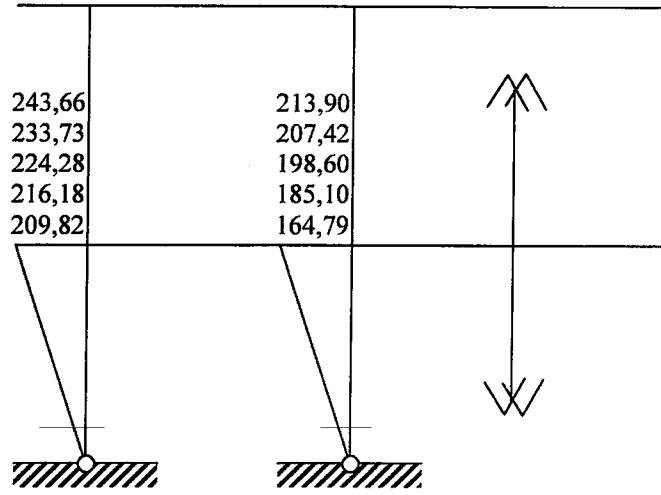
37,58		58,70		58,70		
33,53		58,04		58,04		
31,67		51,14		51,14		
30,86		45,34		45,34		
27,27		40,40		40,40		
56,87		92,29	25,16	92,29	25,16	
53,59		91,26	24,88	91,26	24,88	
49,15		81,90	30,04	81,90	30,04	
49,43		76,00	32,83	76,00	32,83	
46,51		67,37	33,06	67,37	33,06	5. Kat
78,86	20,57	111,37	61,53	111,37	61,53	
72,14	18,13	108,61	60,84	108,61	60,84	
68,17	17,05	100,40	67,01	100,40	67,01	
70,44	14,37	84,94	67,40	84,94	67,40	
69,68	9,40	79,56	67,37	79,56	67,37	4. Kat
77,37	41,24	133,64	91,12	133,64	91,12	
79,35	40,44	130,34	88,87	130,34	88,87	
81,80	40,21	113,66	89,03	113,66	89,03	
82,99	34,26	106,17	92,02	106,17	92,02	
78,89	29,30	95,47	79,56	95,47	79,56	3. Kat
55,96	61,80	118,68	109,34	118,68	109,34	
68,64	57,63	114,70	106,64	114,70	106,64	
71,07	55,77	120,66	113,66	120,66	113,66	
77,69	48,09	110,48	106,17	110,48	106,17	
90,71	43,38	96,19	95,47	96,19	95,47	2. Kat
15,21	78,89	57,86	145,05	57,86	145,05	
21,91	70,69	73,45	140,19	73,45	140,19	
44,46	66,93	74,59	120,66	74,59	120,66	
61,09	64,93	77,50	110,48	77,50	110,48	
77,28	68,31	78,05	96,19	78,05	96,19	1. Kat
	90,71					Z. Kat
	94,96					
	94,21					
	95,99					
	99,49					
	143,53	95,39		95,39		
	165,17	116,24		116,24		
	189,53	132,60		132,60		
	221,51	142,58		142,58		
	268,71	164,68		164,68		

Çizelge 3.30. 2-2 Aksı Deprem Momentleri (X-X yönü) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

72,97		113,53		113,53		
65,13		106,28		106,28		
64,92		102,61		102,61		
64,25		94,69		94,69		
61,80		91,13		91,13		
111,53		181,09	51,01	181,09	51,01	
96,42		164,96	57,23	164,96	57,23	
99,21		164,31	60,26	164,31	60,26	
102,89		158,72	68,57	158,72	68,57	
105,54		151,97	74,56	151,97	74,56	5. Kat
138,44	44,75	231,81	120,73	231,81	120,73	
129,08	37,73	231,61	134,37	231,61	134,37	
132,04	34,42	228,48	134,44	228,48	134,44	
133,42	33,45	222,64	140,75	222,64	140,75	
132,83	20,58	219,07	151,97	219,07	151,97	4. Kat
152,28	89,91	277,69	189,33	277,69	189,33	
154,90	84,18	277,93	189,50	277,93	189,50	
158,44	81,17	253,86	194,63	253,86	194,63	
148,24	78,89	256,90	205,52	256,90	205,52	
153,27	60,06	262,88	219,07	262,88	219,07	3. Kat
134,11	122,61	256,38	227,20	256,38	227,20	
154,54	113,65	257,81	227,40	257,81	227,40	
138,54	108,03	289,43	253,86	289,43	253,86	
161,11	105,61	294,70	256,90	294,70	256,90	
165,29	92,29	303,27	262,88	303,27	262,88	2. Kat
44,10	153,27	112,15	313,35	112,15	313,35	
72,97	148,24	149,70	315,10	149,70	315,10	
101,54	129,63	183,62	289,43	183,62	289,43	
126,54	126,73	214,09	294,70	214,09	294,70	
141,05	124,59	241,50	303,27	241,50	303,27	1. Kat
	165,29					Z. Kat
	161,11					
	176,32					
	154,54					
	170,68					
	220,62	394,03	394,03	394,03		
	235,00	397,59	397,59	397,59		
	261,11	408,71	408,71	408,71		
	291,86	426,07	426,07	426,07		
	323,41	448,59	448,59	448,59		

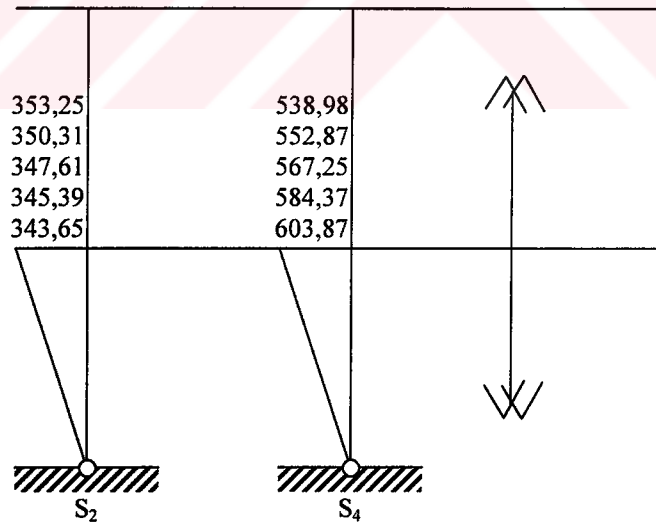
Çizelge 3.31. A-A Aksı Deprem Momentleri (Y-Y yönü) (Tabanda mafsallı) (+5 cm. +10 cm. +15 cm, +20 cm)

Zemin Kat.



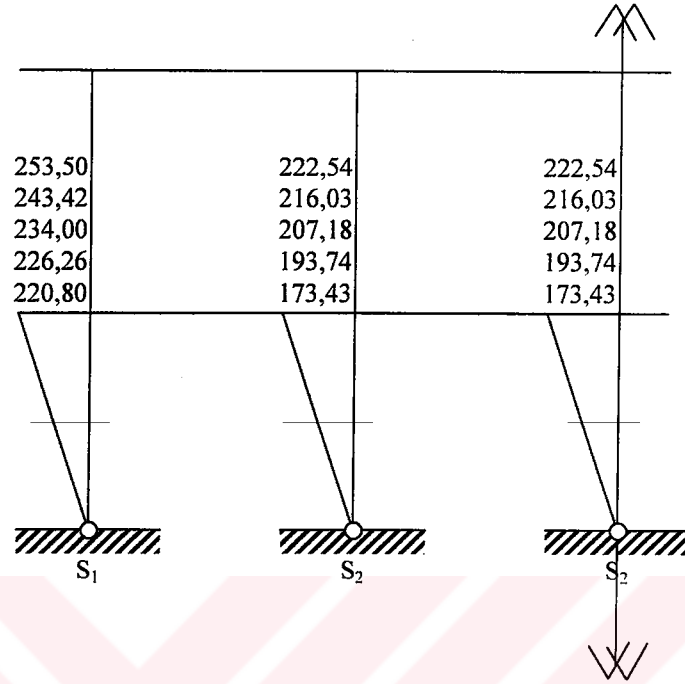
Çizelge 3.32. B-B Aksı Deprem Momentleri (Y-Y yönü) (Tabanda mafsallı) (+5 cm. +10 cm. +15 cm, +20 cm)

Zemin Kat.



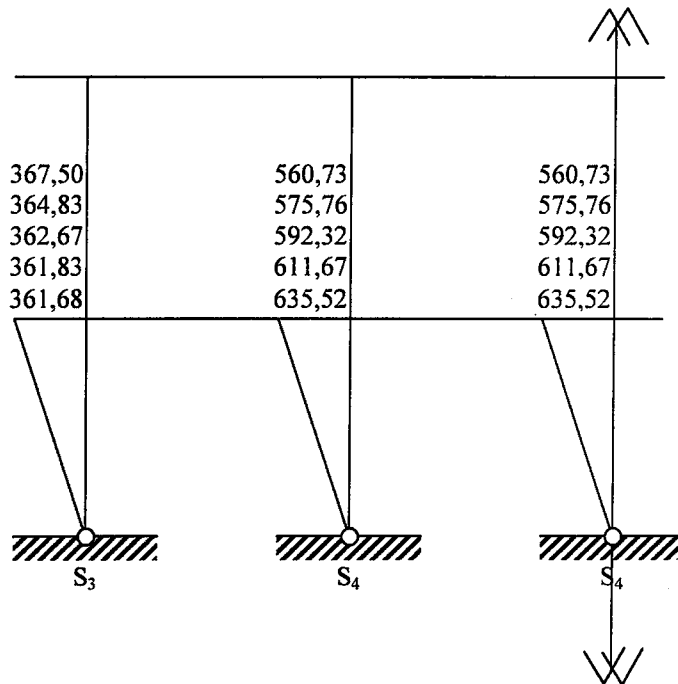
Çizelge 3.33. 1-1 Aksı Deprem Momentleri (X-X yönü) (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

Zemin Kat.



Çizelge 3.34. 2-2 Aksı Deprem Momentleri (X-X yönü) (Tabanda mafsallı) (+5 cm, +10 cm, +15 cm, +20 cm)

Zemin Kat.



Çizelge 3.35. Zemin Kat Deprem Momentleri Değişim Listesi. Manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm)

S <sub>1</sub>	M <sub>alt</sub>					
		Esas	+5cm	+10cm	+15cm	+20cm
	x	143,53	165,17	189,53	221,51	268,71
y	136,39	157,80	181,67	212,70	258,28	

S <sub>1</sub>	M <sub>üst</sub>					
		Esas	+5cm	+10cm	+15cm	+20cm
	x	77,28	61,09	44,46	21,91	15,21
y	73,43	58,37	42,61	21,04	14,62	

S <sub>2</sub>	M <sub>alt</sub>					
		Esas	+5cm	+10cm	+15cm	+20cm
	x	95,39	116,24	132,60	142,57	164,68
y	209,63	224,51	250,28	280,25	310,86	

S <sub>2</sub>	M <sub>üst</sub>					
		Esas	+5cm	+10cm	+15cm	+20cm
	x	78,05	77,50	74,59	73,45	57,86
y	134,03	120,89	97,33	70,06	42,39	

S <sub>3</sub>	M <sub>alt</sub>					
		Esas	+5cm	+10cm	+15cm	+20cm
	x	220,62	235,00	261,11	291,86	323,41
y	90,64	111,05	127,10	136,90	158,29	

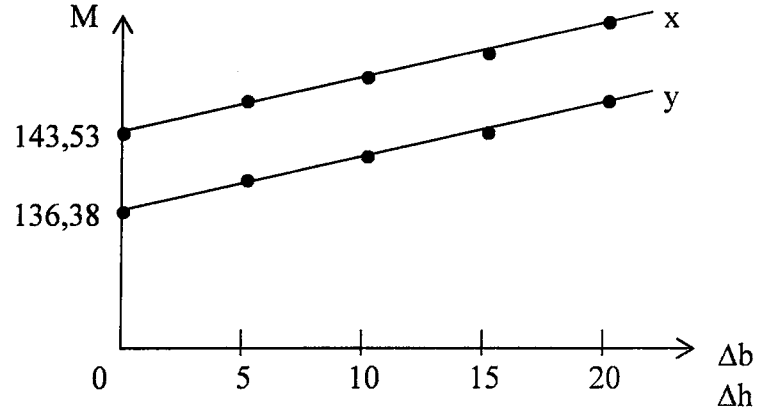
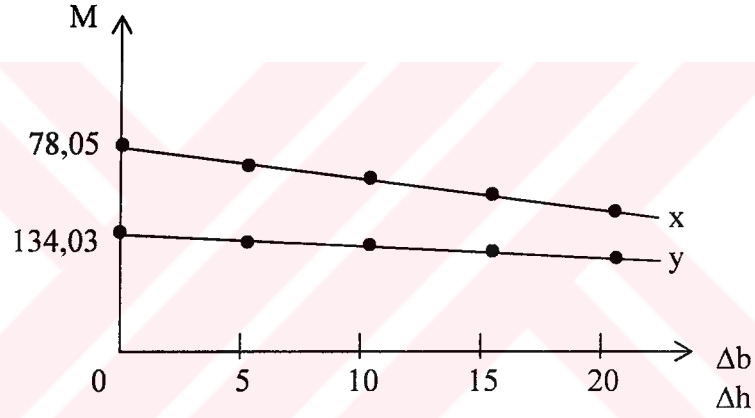
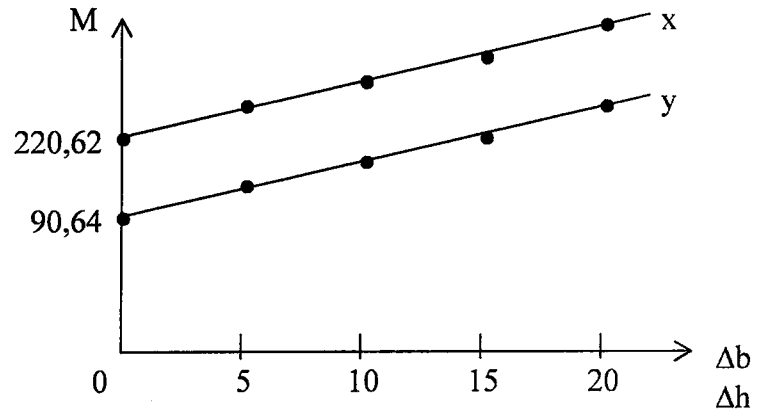
S <sub>3</sub>	M <sub>üst</sub>					
		Esas	+5cm	+10cm	+15cm	+20cm
	x	141,05	126,54	101,54	72,96	44,10
y	74,16	74,04	71,49	70,52	55,61	

Çizelge 3.35. Zemin Kat Deprem Momentleri Değişim Listesi. Manto (+5cm, +10cm, +15cm, +20cm)

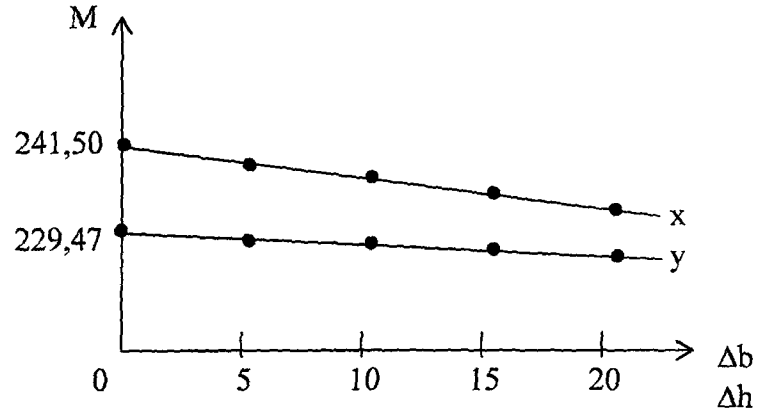
S <sub>4</sub>	M <sub>alt</sub>					
		Esas	+5cm	+10cm	+15cm	+20cm
	x	394,03	397,59	408,71	426,07	448,59
y	374,41	379,85	391,75	409,12	431,19	

S <sub>4</sub>	M <sub>üst</sub>					
		Esas	+5cm	+10cm	+15cm	+20cm
	x	241,50	214,09	183,62	149,70	112,15
y	229,47	204,53	176,00	143,75	107,80	

Çizelge 3.36. Zemin Kat Deprem Momentleri değişim grafiği X-X (Y-Y) yönü

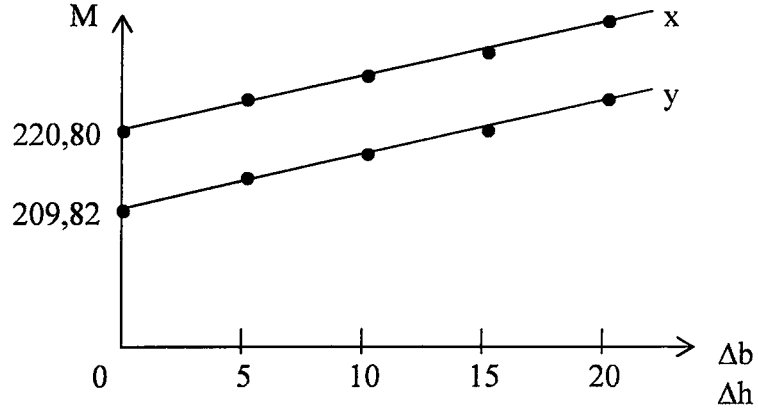
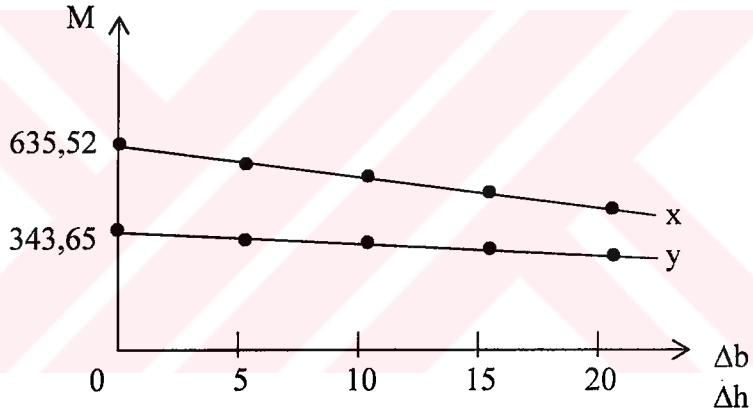
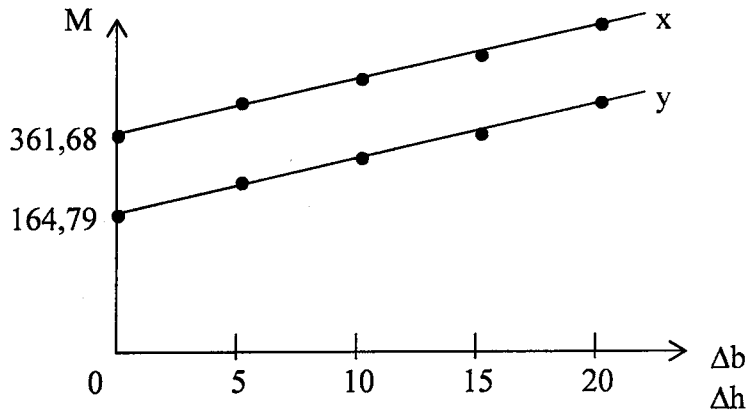
**S<sub>1</sub> Kolonu****S<sub>2</sub> Kolonu****S<sub>3</sub> Kolonu**

Çizelge 3.36. Zemin Kat Deprem Momentleri değişim grafiği X-X (Y-Y) yönü

**S<sub>4</sub> Kolonu**

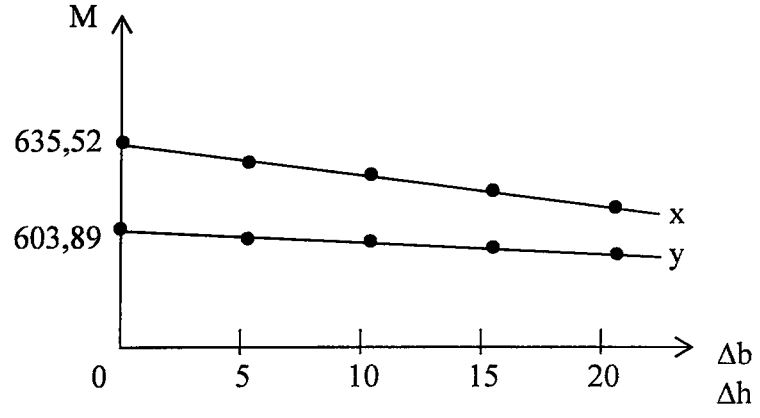
Çizelge 3.37. Zemin Kat Deprem Momentleri değişim grafiği (Tabanda mafsallı)

X-X (Y-Y) yönü

**S<sub>1</sub> Kolonu****S<sub>2</sub> Kolonu****S<sub>3</sub> Kolonu**

Çizelge 3.37. Zemin Kat Deprem Momentleri değişim grafiği (Tabanda mafsallı)  
X-X (Y-Y) yönü

**S<sub>4</sub> Kolonu**



Çizelge 3.38. Zemin Kat Hesap Momentlerinin Değişim Listesi

Kolon	Y-Y Yönü	Esas	5cm	10cm	15cm	20cm
S <sub>1</sub>	1,4G + 1,6Q	32,43	35,36	37,30	38,64	39,46
	G + Q + E	147,18	165,39	194,19	221,85	272,16
	0,9G + E	143,02	165,09	189,50	220,92	266,77

Kolon	X-X Yönü	Esas	5cm	10cm	15cm	20cm
S <sub>1</sub>	1,4G + 1,6Q	32,36	35,35	37,29	38,64	39,46
	G + Q + E	154,29	172,70	202,04	230,66	282,09
	0,9G + E	150,14	172,45	197,35	229,74	277,20

Kolon	Y-Y Yönü	Esas	5cm	10cm	15cm	20cm
S <sub>2</sub>	1,4G + 1,6Q	40,03	45,40	49,22	51,95	53,94
	G + Q + E	236,68	250,73	266,68	288,44	328,93
	0,9G + E	230,23	242,31	258,83	289,37	320,39

Kolon	X-X Yönü	Esas	5cm	10cm	15cm	20cm
S <sub>2</sub>	1,4G + 1,6Q	12,39	15,06	17,02	18,29	19,18
	G + Q + E	98,22	119,50	136,18	146,34	168,57
	0,9G + E	96,03	116,79	133,07	142,95	164,98

Kolon	Y-Y Yönü	Esas	5cm	10cm	15cm	20cm
S <sub>3</sub>	1,4G + 1,6Q	12,53	15,06	17,06	18,29	19,18
	G + Q + E	93,54	119,50	136,18	146,34	168,57
	0,9G + E	91,34	116,79	133,07	142,95	164,98

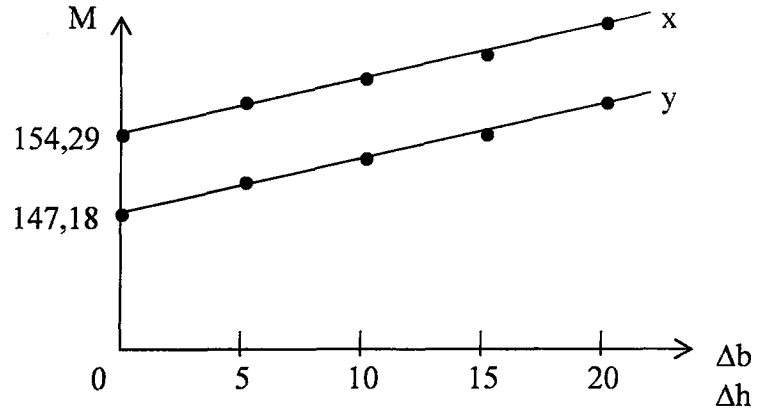
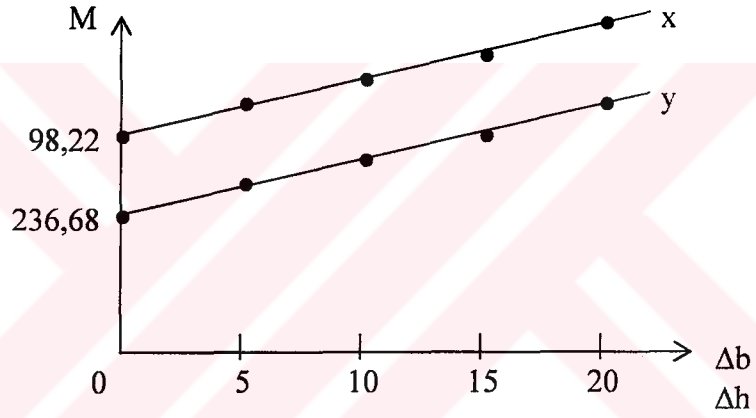
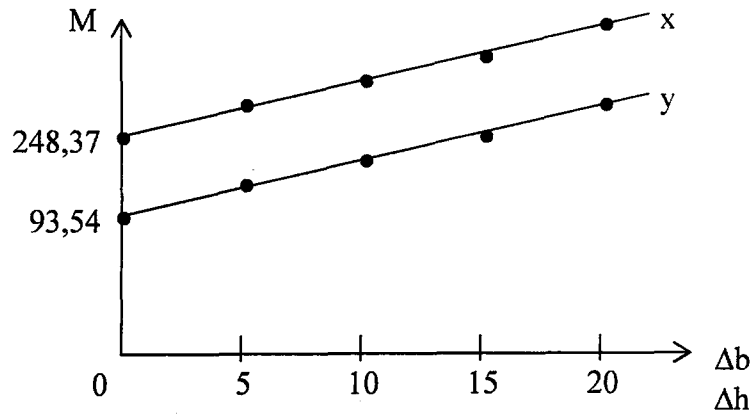
Kolon	X-X Yönü	Esas	5cm	10cm	15cm	20cm
S <sub>3</sub>	1,4G + 1,6Q	39,97	45,40	49,22	51,95	53,94
	G + Q + E	248,37	250,73	266,68	288,44	328,93
	0,9G + E	241,92	242,31	258,84	289,37	320,39

Çizelge 3.38. Zemin Kat Hesap Momentlerinin Değişim Listesi

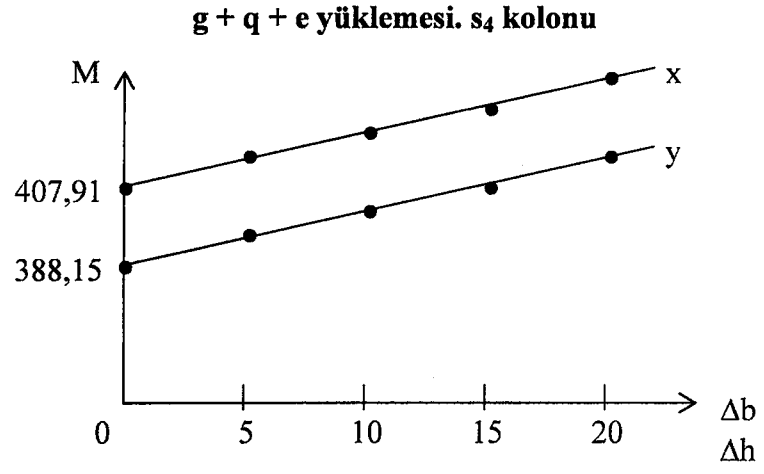
Kolon	Y-Y Yönü	Esas	5cm	10cm	15cm	20cm
S <sub>4</sub>	1,4G + 1,6Q	30,90	32,44	33,28	33,93	34,34
	G + Q + E	388,15	392,50	399,90	430,25	455,51
	0,9G + E	381,65	386,20	392,67	420,20	431,97

Kolon	X-X Yönü	Esas	5cm	10cm	15cm	20cm
S <sub>4</sub>	1,4G + 1,6Q	30,46	30,74	33,12	33,83	34,30
	G + Q + E	407,91	412,87	416,80	428,50	439,36
	0,9G + E	401,46	407,50	409,58	425,20	448,85

Çizelge 3.39. Zemin Kat Hesap Momentlerinin değişim grafiği x-x (y-y) yönü

**g + q + e yüklemesi. s<sub>1</sub> kolonu****g + q + e yüklemesi. s<sub>2</sub> kolonu****g + q + e yüklemesi. s<sub>3</sub> kolonu**

Çizelge 3.39. Zemin Kat Hesap Momentlerinin değişim grafiği x-x (y-y) yönü



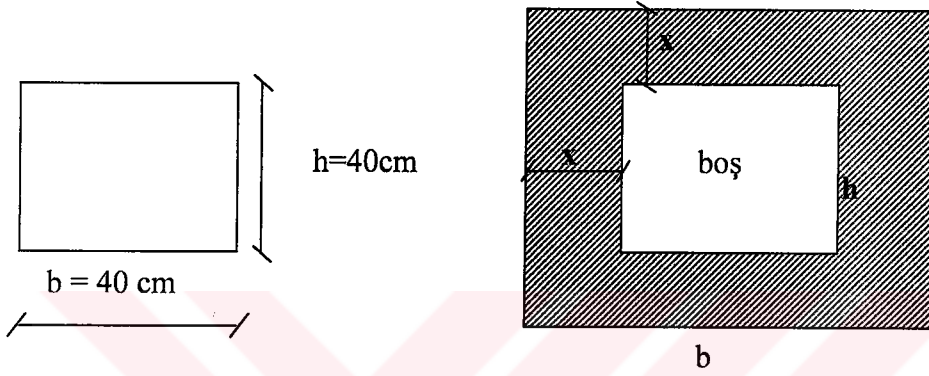
#### 4. GÖREV YAPAMAYAN KOLONLARIN ETRAFININ MANTOLANMASI

Aşağıda gösterilen çalışma görev yapamayan kolonlar üzerine yapılmıştır.

Görev yapamayan kolonların etrafı hangi kalınlıkta mantolanmalı ki aynı eski atalet momentini versin? Bütün kolon ve yönleri için araştıralım.

X – X yönü;

S<sub>1</sub> kolonu



$$I_1 = I_2$$

Şekil 4.1. S<sub>1</sub> kolonu

$$I_1 = \frac{bh^3}{12}; \quad I_2 = \frac{(b+x)(h+x)^3}{12} - \frac{bh^3}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{bh^3}{12} = \frac{(b+x)(h+x)^3}{12} - \frac{bh^3}{12}$$

$$\Rightarrow 2bh^3 = (b+x)(h+x)^3$$

Totonman yöntemiyle x değerini bulalım.

1.  $x = 7 \text{ cm}$

$$2 \cdot 40^3 = (40 + 7)(40 + 7)^3$$

$$5120000 > 4879681$$

2.  $x = 7,5 \text{ cm}$

$$5120000 > 5037078$$

3.  $x = 7,7 \text{ cm}$

$$5120000 < 5176945$$

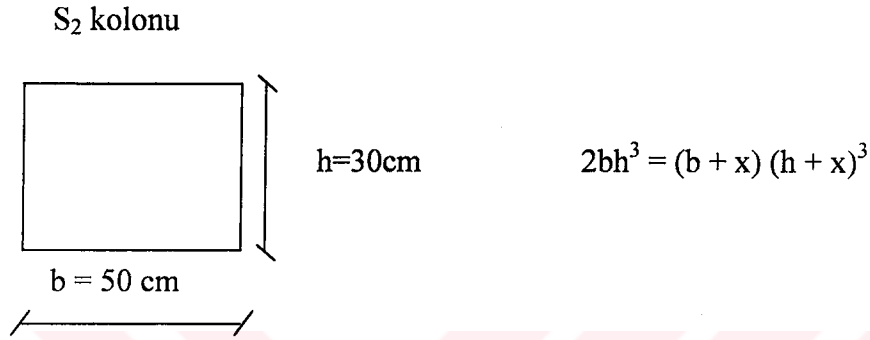
4.  $x = 7,6 \text{ cm}$

$$5120000 < 5133668$$

5.  $x = 7,56 \text{ cm}$

$$5120000 \cong 5120738.$$

Sonuç; Görev yapamayan kolonların etrafına  $x \cong 7,56 \text{ cm}$  manto yapılmalıdır. Bu durum kolonu eski haline getiriyor.



Şekil 4.2. S<sub>2</sub> kolonu

Totanman yöntemiyle  $x$  değerini bulalım.

1.  $x = 7 \text{ cm.}$

$$2 \cdot 50 \cdot 30^3 = (50 + 7) (30 + 7)^3$$

$$2700000 < 2887221$$

2.  $x = 6,5 \text{ cm.}$

$$2700000 < 2747432$$

3.  $x = 6,3 \text{ cm.}$

$$2700000 < 2692950$$

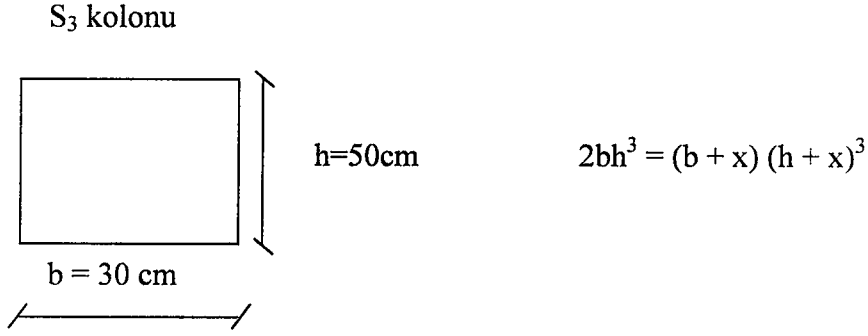
4.  $x = 6,4 \text{ cm.}$

$$2700000 < 2720089$$

5.  $x = 6,33 \text{ cm.}$

$$2700000 \cong 2701070$$

Sonuç: Görev yapamayan kolonların etrafı  $x \cong 6,33 \text{ cm}$  manto yapılmalıdır. Bu durum kolonu eski haline getiriyor.

Şekil 4.3. S<sub>3</sub> kolonu

Totanman yöntemiyle  $x$  değerini bulalım.

1.  $x = 8 \text{ cm.}$

$$2 \cdot 30 \cdot 50^3 = (30 + 8)(50 + 8)^3$$

$$7500000 > 7414256$$

2.  $x = 8,5 \text{ cm.}$

$$7500000 < 7707762$$

3.  $x = 8,3 \text{ cm.}$

$$7500000 < 7589347$$

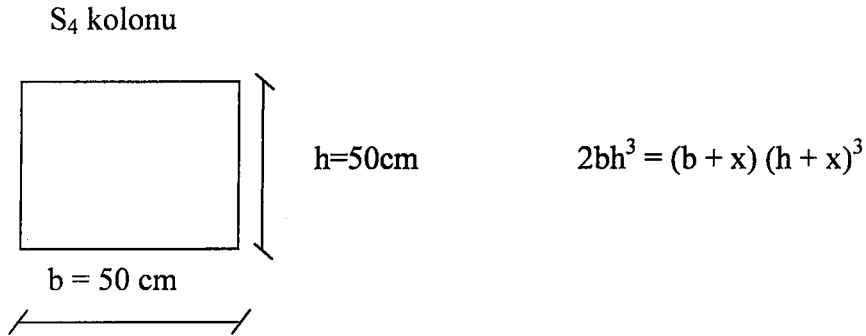
4.  $x = 8,1 \text{ cm}$

$$7500000 > 7472284$$

5.  $x = 8,15 \text{ cm.}$

$$750000 \cong 7501423$$

Sonuç: Görev yapamayan kolonların etrafına  $x \cong 8,15 \text{ cm}$  manto yapılmalıdır. Bu durum kolonu eski haline getiriyor.

Şekil 4.4. S<sub>4</sub> kolonu

Totanman yöntemiyle  $x$  değerini bulalım.

1.  $x = 8$  cm.

$$2 \cdot 50 \cdot 50^3 =$$

$$12500000 > 11316496$$

2.  $x = 9$  cm.

$$12500000 > 12117361$$

3.  $x = 9,5$  cm.

$$12500000 < 12533370$$

4.  $x = 9,4$  cm

$$12500000 > 12449324$$

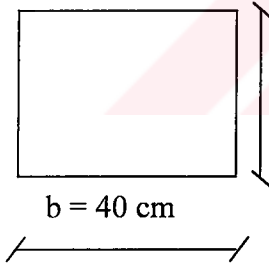
5.  $x = 9,47$  cm.

$$12500000 \cong 12508111$$

Sonuç: Görev yapamayan kolonların etrafına  $x \cong 9,47$  cm manto yapılmalıdır. Bu durum kolonu eski haline getiriyor.

Y-Y Yönü:

$S_1$  kolonu



$$h=40\text{cm}$$

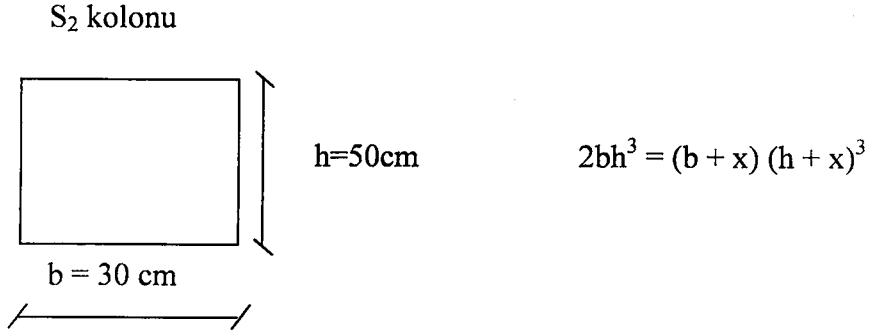
$$2bh^3 = (b + x) (h + x)^3$$

Şekil 4.5.  $S_1$  kolonu

X-X yönü ile aynıdır.

$$x \cong 7,56$$
 cm

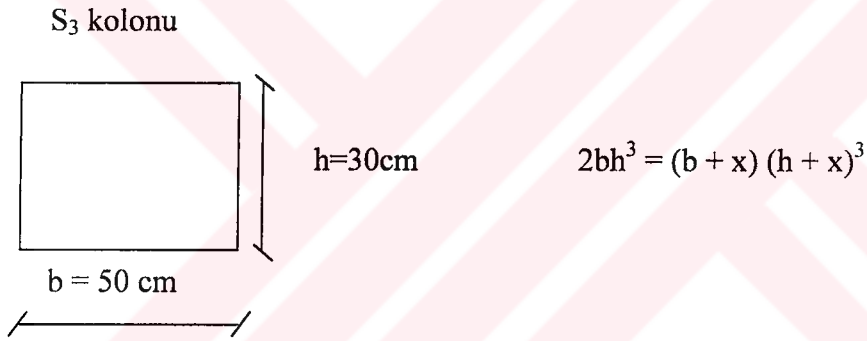
Sonuç: Görev yapamayan kolonların etrafına  $x \cong 9,47$  cm manto yapılmalıdır. Bu durum kolonu eski haline getiriyor.

Şekil 4.6. S<sub>2</sub> kolonu

X-X yönündeki S<sub>3</sub> kolonu ile aynıdır.

$$x \cong 8,15 \text{ cm}$$

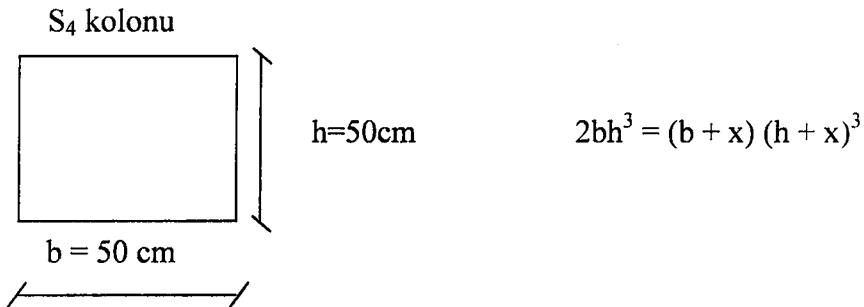
Sonuç: Görev yapamayan kolonların etrafına  $x \cong 8,15 \text{ cm}$  manto yapılmalıdır. Bu durum kolonu eski haline getiriyor.

Şekil 4.7. S<sub>3</sub> kolonu

X-X yönündeki S<sub>2</sub> kolonu ile aynıdır.

$$x \cong 6,33 \text{ cm}$$

Sonuç: Görev yapamayan kolonların etrafına  $x \cong 6,33 \text{ cm}$  manto yapılmalıdır. Bu durum kolonu eski haline getiriyor.

Şekil 4.8. S<sub>4</sub> kolonu

X-X yönü ile aynıdır.

$$x \cong 9,47 \text{ cm}$$

Sonuç: Görev yapamayan kolonların etrafına  $x \cong 9,47$  cm manto yapılmalıdır. Bu durum kolonu eski haline getiriyor.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Özellikle 1999 Gölcük ve Düzce depreminden sonra yerleşim yerlerinde oluşan büyük hasarlar ve onarım gerektiren sonuçlar inşaat mühendisliğini ve inşaat mühendisliği fakültelerinde yapı anabilim dallarında çalışan araştırmacıları ve öğretim üyelerini yapı onarım teknikleriyle daha yakından ilgilenmeye yöneltmiştir.

Bu tez bu yönde yapılması önerilen bir çalışma ürünüdür. Deprem sonucunda yapılan gözlemlerden beklendiği üzere en büyük hasarlar özellikle alt katlarda ve kolon kiriş düğüm noktalarında oluşmuştur.

Yapılan gözlemler bazı binaların uygun onarım teknikleriyle tekrar kullanılabilir geleceğini göstermiştir. Ancak yine de bu şekildeki hasarların dahi oluşmaması gerekirdi. Onarım gereksinimleri bir bakıma yıkıp yeniden yapmak yerine daha ekonomik bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Bu tezin kapsamı içerisinde yalnızca onarım olgusunun statik sonuçları ele alınmıştır. Özellikle tavsiye edilen kuvvetli kolon ve izafi olarak zayıf kiriş seçiminin depremde daha uygun olduğu gözetilerek, incelemede yalnızca kolon mantolamaları ele alınmıştır. Analizde mevcut kolon kesitini henüz görev yaptığı düşünülerek kolon kesitleri 5cm, 10cm, 15cm, 20cm ile her iki yönde büyütülerek düşey yük ve deprem yüklerinin statik etkileri analiz edilmiş, değişimler listeler ve grafiksel olarak detayları ile verilmiştir.

Beklendiği üzere kolon kesitlerinin büyütülmesi kolonlara gelen momentlerin artışını da beraberinde getirmiştir. Ancak bu artış kesit büyütülmesi ile sağlanan avantajın önüne geçmemektedir.

Bir başka deyişle aynen Guse yapımında olduğu gibi moment transferine rağmen yeni kesitler binayı daha güvenli hale getirmekte ve mantolama bölgesine yerleştirilecek yeni donatılarla istenilen sonuca ekonomik olarak ulaşılacaktır.

Bu yüzden binanın durumu genel anlamda deprem sonucunda küçük hasarlar dışında iyi koşullarda kaldıysa, mantolama yöntemi, ekonomik bir yöntem olarak önerilir.

Çevre gözlemlerinde bu uygulamanın kabul gördüğü anlaşılmaktadır. Ancak yapısal olarak mantolama sırasında kolon kiriş sürekliliği ve katlar arası süreklilik gözetilmelidir. Bir başka deyişle düğüm noktalarındaki rijitlik böylece adeta mafsalsız olarak sağlanmalıdır. Bu durum tezdeki şekilde de belirtilmiştir.

**KAYNAKLAR**

Celep Z., Kumbasar N.: (2000), Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, 2. Baskı, İstanbul

Celep Z., Kumbasar N.: (2001), Betonarme Yapılar, 3. Baskı, İstanbul.

Can H.: (2002) Yapı Statiği, 3 Baskı. İstanbul

Mutluç, T.: (2001). Betonarme Proje, YTÜ, İstanbul (Yayımlanmamış)

Polat, Z.: (2001), Ders Notları. YTÜ, (Yayımlanmamış)

Türk Standartları: (2000) Betonarme Yük Şartnamesi, Ankara.

SAP 2000 Version 6.11, "Integrated Finite Element Analysis and Design of Structures" (1997) SAP 2000V Verification Manual, Computers and Structures, Inc. Berkeley, California. USA, July 1997.



**EKLER**

EK 1. "SAP 2000V" PROGRAMI İLE STATİK HESAP A-A AKSI

EK 2. "SAP 2000V" PROGRAMI İLE STATİK HESAP B-B AKSI

EK 3. "SAP 2000V" PROGRAMI İLE STATİK HESAP 1-1 AKSI

EK 4. "SAP 2000V" PROGRAMI İLE STATİK HESAP 2-2 AKSI



## EK 1. "SAP 2000V" PROGRAMI İLE STATİK HESAP A-A AKSI

## LOAD COMBINATION MULTIPLIERS

COMBO	COMBO T	CASE	FACTOR	LOAD TYF	TITLE
COMB1	ADD	G	1,4	STATIC(I	1,4G+1,6Q
COMB1	ADD	Q	1,6	STATIC(L	1,4G+1,6Q
COMB2	ADD	G	1	STATIC(I	G+Q
COMB2	ADD	Q	1	STATIC(L	G+Q
COMB3	ADD	G	0,9	STATIC(I	0,9G

## FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	COMB1	0	-41,1353	-14,6266	0	0	0	-14,2522
1	COMB1	1,5	-41,1353	-14,6266	0	0	0	7,687754
1	COMB1	3	-41,1353	-14,6266	0	0	0	29,62769
1	COMB2	0	-28,3555	-10,0402	0	0	0	-9,78314
1	COMB2	1,5	-28,3555	-10,0402	0	0	0	5,27711
1	COMB2	3	-28,3555	-10,0402	0	0	0	20,33736
1	COMB3	0	-19,0507	-6,46937	0	0	0	-6,30375
1	COMB3	1,5	-19,0507	-6,46937	0	0	0	3,4003
1	COMB3	3	-19,0507	-6,46937	0	0	0	13,10435
2	COMB1	0	-91,8491	1,353055	0	0	0	1,333571
2	COMB1	1,5	-91,8491	1,353055	0	0	0	-0,69601
2	COMB1	3	-91,8491	1,353055	0	0	0	-2,72559
2	COMB2	0	-63,2852	0,928574	0	0	0	0,915202
2	COMB2	1,5	-63,2852	0,928574	0	0	0	-0,47766
2	COMB2	3	-63,2852	0,928574	0	0	0	-1,87052
2	COMB3	0	-42,3321	0,596985	0	0	0	0,588388
2	COMB3	1,5	-42,3321	0,596985	0	0	0	-0,30709
2	COMB3	3	-42,3321	0,596985	0	0	0	-1,20257
3	COMB1	0	-91,8491	-1,35306	0	0	0	-1,33357
3	COMB1	1,5	-91,8491	-1,35306	0	0	0	0,696011
3	COMB1	3	-91,8491	-1,35306	0	0	0	2,725593
3	COMB2	0	-63,2852	-0,92857	0	0	0	-0,9152
3	COMB2	1,5	-63,2852	-0,92857	0	0	0	0,477658
3	COMB2	3	-63,2852	-0,92857	0	0	0	1,870519
3	COMB3	0	-42,3321	-0,59698	0	0	0	-0,58839
3	COMB3	1,5	-42,3321	-0,59698	0	0	0	0,307089
3	COMB3	3	-42,3321	-0,59698	0	0	0	1,202566
4	COMB1	0	-41,1353	14,62663	0	0	0	14,25218
4	COMB1	1,5	-41,1353	14,62663	0	0	0	-7,68775
4	COMB1	3	-41,1353	14,62663	0	0	0	-29,6277
4	COMB2	0	-28,3555	10,04016	0	0	0	9,783135
4	COMB2	1,5	-28,3555	10,04016	0	0	0	-5,27711
4	COMB2	3	-28,3555	10,04016	0	0	0	-20,3374
4	COMB3	0	-19,0507	6,469368	0	0	0	6,303751
4	COMB3	1,5	-19,0507	6,469368	0	0	0	-3,4003
4	COMB3	3	-19,0507	6,469368	0	0	0	-13,1044
5	COMB1	0	2,52E-15	82,27051	-2,63E-14	0	-1,85E-14	59,25538
5	COMB1	1,25	2,52E-15	49,3877	-1,58E-14	0	8,53E-15	-25,4154

5	COMB1	2,5	2,52E-15	-6,38574	2,18E-15	0	1,78E-14	-54,6761
5	COMB1	3,75	2,52E-15	-62,1592	2,01E-14	0	3,07E-15	-9,45108
5	COMB1	5	2,52E-15	-95,042	3,07E-14	0	-2,95E-14	91,1841
5	COMB2	0	1,73E-15	56,71092	-1,82E-14	0	-1,27E-14	40,67471
5	COMB2	1,25	1,73E-15	33,78123	-1,08E-14	0	5,86E-15	-17,4698
5	COMB2	2,5	1,73E-15	-4,38283	1,50E-15	0	1,22E-14	-37,4307
5	COMB2	3,75	1,73E-15	-42,5469	1,38E-14	0	2,12E-15	-6,51273
5	COMB2	5	1,73E-15	-65,4766	2,11E-14	0	-2,02E-14	62,58885
5	COMB3	0	1,11E-15	38,10136	-1,22E-14	0	-8,20E-15	26,2087
5	COMB3	1,25	1,11E-15	20,98027	-6,69E-15	0	3,83E-15	-11,4131
5	COMB3	2,5	1,11E-15	-2,82052	9,63E-16	0	7,63E-15	-23,4588
5	COMB3	3,75	1,11E-15	-26,6213	8,62E-15	0	1,42E-15	-4,36183
5	COMB3	5	1,11E-15	-43,7424	1,41E-14	0	-1,30E-14	40,31128
6	COMB1	0	2,94E-15	88,65625	-2,85E-14	0	-2,75E-14	85,73292
6	COMB1	1,25	2,94E-15	55,77344	-1,79E-14	0	2,35E-15	-6,92008
6	COMB1	2,5	2,94E-15	5,97E-14	-4,42E-30	0	1,43E-14	-44,1629
6	COMB1	3,75	2,94E-15	-55,7734	1,79E-14	0	2,35E-15	-6,92008
6	COMB1	5	2,94E-15	-88,6563	2,85E-14	0	-2,75E-14	85,73292
6	COMB2	0	2,02E-15	61,09375	-1,96E-14	0	-1,88E-14	58,84782
6	COMB2	1,25	2,02E-15	38,16406	-1,23E-14	0	1,62E-15	-4,77523
6	COMB2	2,5	2,02E-15	4,09E-14	-2,37E-30	0	9,80E-15	-30,2147
6	COMB2	3,75	2,02E-15	-38,1641	1,23E-14	0	1,62E-15	-4,77523
6	COMB2	5	2,02E-15	-61,0938	1,96E-14	0	-1,88E-14	58,84782
6	COMB3	0	1,30E-15	40,92188	-1,32E-14	0	-1,21E-14	37,90615
6	COMB3	1,25	1,30E-15	23,80078	-7,66E-15	0	1,10E-15	-3,24131
6	COMB3	2,5	1,30E-15	2,56E-14	2,84E-30	0	6,10E-15	-18,8126
6	COMB3	3,75	1,30E-15	-23,8008	7,66E-15	0	1,10E-15	-3,24131
6	COMB3	5	1,30E-15	-40,9219	1,32E-14	0	-1,21E-14	37,90615
7	COMB1	0	2,52E-15	95,04199	-3,07E-14	0	-2,95E-14	91,1841
7	COMB1	1,25	2,52E-15	62,15918	-2,01E-14	0	3,07E-15	-9,45108
7	COMB1	2,5	2,52E-15	6,385743	-2,18E-15	0	1,78E-14	-54,6761
7	COMB1	3,75	2,52E-15	-49,3877	1,58E-14	0	8,53E-15	-25,4154
7	COMB1	5	2,52E-15	-82,2705	2,63E-14	0	-1,85E-14	59,25538
7	COMB2	0	1,73E-15	65,47658	-2,11E-14	0	-2,02E-14	62,58885
7	COMB2	1,25	1,73E-15	42,54689	-1,38E-14	0	2,12E-15	-6,51273
7	COMB2	2,5	1,73E-15	4,382828	-1,50E-15	0	1,22E-14	-37,4307
7	COMB2	3,75	1,73E-15	-33,7812	1,08E-14	0	5,86E-15	-17,4698
7	COMB2	5	1,73E-15	-56,7109	1,82E-14	0	-1,27E-14	40,67471
7	COMB3	0	1,11E-15	43,74239	-1,41E-14	0	-1,30E-14	40,31128
7	COMB3	1,25	1,11E-15	26,6213	-8,62E-15	0	1,42E-15	-4,36183
7	COMB3	2,5	1,11E-15	2,820516	-9,63E-16	0	7,63E-15	-23,4588
7	COMB3	3,75	1,11E-15	-20,9803	6,69E-15	0	3,83E-15	-11,4131
7	COMB3	5	1,11E-15	-38,1014	1,22E-14	0	-8,20E-15	26,2087
8	COMB1	0	41,13525	-14,6266	0	0	0	-29,6277
8	COMB1	1,5	41,13525	-14,6266	0	0	0	-7,68775
8	COMB1	3	41,13525	-14,6266	0	0	0	14,25218
8	COMB2	0	28,35546	-10,0402	0	0	0	-20,3374
8	COMB2	1,5	28,35546	-10,0402	0	0	0	-5,27711
8	COMB2	3	28,35546	-10,0402	0	0	0	9,783135
8	COMB3	0	19,05068	-6,46937	0	0	0	-13,1044
8	COMB3	1,5	19,05068	-6,46937	0	0	0	-3,4003
8	COMB3	3	19,05068	-6,46937	0	0	0	6,303751
9	COMB1	0	91,84912	1,353055	0	0	0	2,725593
9	COMB1	1,5	91,84912	1,353055	0	0	0	0,696011
9	COMB1	3	91,84912	1,353055	0	0	0	-1,33357

9	COMB2	0	63,28516	0,928574	0	0	0	1,870519
9	COMB2	1,5	63,28516	0,928574	0	0	0	0,477658
9	COMB2	3	63,28516	0,928574	0	0	0	-0,9152
9	COMB3	0	42,33213	0,596985	0	0	0	1,202566
9	COMB3	1,5	42,33213	0,596985	0	0	0	0,307089
9	COMB3	3	42,33213	0,596985	0	0	0	-0,58839
10	COMB1	0	91,84912	-1,35306	0	0	0	-2,72559
10	COMB1	1,5	91,84912	-1,35306	0	0	0	-0,69601
10	COMB1	3	91,84912	-1,35306	0	0	0	1,333571
10	COMB2	0	63,28516	-0,92857	0	0	0	-1,87052
10	COMB2	1,5	63,28516	-0,92857	0	0	0	-0,47766
10	COMB2	3	63,28516	-0,92857	0	0	0	0,915202
10	COMB3	0	42,33213	-0,59698	0	0	0	-1,20257
10	COMB3	1,5	42,33213	-0,59698	0	0	0	-0,30709
10	COMB3	3	42,33213	-0,59698	0	0	0	0,588388
11	COMB1	0	41,13525	14,62663	0	0	0	29,62769
11	COMB1	1,5	41,13525	14,62663	0	0	0	7,687754
11	COMB1	3	41,13525	14,62663	0	0	0	-14,2522
11	COMB2	0	28,35546	10,04016	0	0	0	20,33736
11	COMB2	1,5	28,35546	10,04016	0	0	0	5,27711
11	COMB2	3	28,35546	10,04016	0	0	0	-9,78314
11	COMB3	0	19,05068	6,469368	0	0	0	13,10435
11	COMB3	1,5	19,05068	6,469368	0	0	0	3,4003
11	COMB3	3	19,05068	6,469368	0	0	0	-6,30375

## EK 2. "SAP 2000V" PROGRAMI İLE STATİK HESAP B-B AKSI

## LOAD COMBINATION MULTIPLIERS

COMBO	COMBOT	CASE	FACTOR	LOAD TY	TITLE
COMB1	ADD	G	1,4	STATIC(I	1,4G+1,6Q
COMB1	ADD	Q	1,6	STATIC(L	1,4G+1,6Q
COMB2	ADD	G	1	STATIC(I	G+Q
COMB2	ADD	Q	1	STATIC(L	G+Q
COMB3	ADD	G	0,9	STATIC(I	0,9G

## FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	COMB1	0	-54,0575	-18,2925	0	0	0	-17,5608
1	COMB1	1,5	-54,0575	-18,2925	0	0	0	9,87793
1	COMB1	3	-54,0575	-18,2925	0	0	0	37,31662
1	COMB2	0	-36,6203	-12,3539	0	0	0	-11,8598
1	COMB2	1,5	-36,6203	-12,3539	0	0	0	6,671124
1	COMB2	3	-36,6203	-12,3539	0	0	0	25,20202
1	COMB3	0	-20,4076	-6,63224	0	0	0	-6,36695
1	COMB3	1,5	-20,4076	-6,63224	0	0	0	3,581409
1	COMB3	3	-20,4076	-6,63224	0	0	0	13,52977
2	COMB1	0	-126,599	3,448854	0	0	0	3,3109
2	COMB1	1,5	-126,599	3,448854	0	0	0	-1,86238
2	COMB1	3	-126,599	3,448854	0	0	0	-7,03566
2	COMB2	0	-85,7234	2,329103	0	0	0	2,235939
2	COMB2	1,5	-85,7234	2,329103	0	0	0	-1,25772
2	COMB2	3	-85,7234	2,329103	0	0	0	-4,75137
2	COMB3	0	-47,5143	1,249697	0	0	0	1,199709
2	COMB3	1,5	-47,5143	1,249697	0	0	0	-0,67484
2	COMB3	3	-47,5143	1,249697	0	0	0	-2,54938
3	COMB1	0	-126,599	-3,44885	0	0	0	-3,3109
3	COMB1	1,5	-126,599	-3,44885	0	0	0	1,862381
3	COMB1	3	-126,599	-3,44885	0	0	0	7,035663
3	COMB2	0	-85,7234	-2,3291	0	0	0	-2,23594
3	COMB2	1,5	-85,7234	-2,3291	0	0	0	1,257716
3	COMB2	3	-85,7234	-2,3291	0	0	0	4,75137
3	COMB3	0	-47,5143	-1,2497	0	0	0	-1,19971
3	COMB3	1,5	-47,5143	-1,2497	0	0	0	0,674836
3	COMB3	3	-47,5143	-1,2497	0	0	0	2,549381
4	COMB1	0	-54,0575	18,29246	0	0	0	17,56076
4	COMB1	1,5	-54,0575	18,29246	0	0	0	-9,87793
4	COMB1	3	-54,0575	18,29246	0	0	0	-37,3166
4	COMB2	0	-36,6203	12,35393	0	0	0	11,85978
4	COMB2	1,5	-36,6203	12,35393	0	0	0	-6,67112
4	COMB2	3	-36,6203	12,35393	0	0	0	-25,202
4	COMB3	0	-20,4076	6,632239	0	0	0	6,36695
4	COMB3	1,5	-20,4076	6,632239	0	0	0	-3,58141
4	COMB3	3	-20,4076	6,632239	0	0	0	-13,5298
5	COMB1	0	1,47E-17	108,115	-3,33E-14	0	-1,84E-14	74,63325
5	COMB1	1,25	1,47E-17	70,78687	-2,13E-14	0	1,72E-14	-41,9493
5	COMB1	2,5	1,47E-17	-12,3225	5,46E-15	0	2,87E-14	-83,2584

5	COMB1	3,75	1,47E-17	-95,4319	3,22E-14	0	3,60E-15	-11,1431
5	COMB1	5	1,47E-17	-132,76	4,42E-14	0	-4,57E-14	136,2457
5	COMB2	0	9,92E-18	73,24064	-2,25E-14	0	-1,24E-14	50,40405
5	COMB2	1,25	9,92E-18	47,69376	-1,43E-14	0	1,17E-14	-28,3538
5	COMB2	2,5	9,92E-18	-8,32186	3,69E-15	0	1,93E-14	-56,1351
5	COMB2	3,75	9,92E-18	-64,3375	2,17E-14	0	2,44E-15	-7,54913
5	COMB2	5	9,92E-18	-89,8844	2,99E-14	0	-3,08E-14	92,01336
5	COMB3	0	5,32E-18	40,81509	-1,26E-14	0	-6,67E-15	27,05954
5	COMB3	1,25	5,32E-18	24,85415	-7,45E-15	0	6,31E-15	-15,3753
5	COMB3	2,5	5,32E-18	-4,46616	1,98E-15	0	1,02E-14	-29,5094
5	COMB3	3,75	5,32E-18	-33,7865	1,14E-14	0	1,36E-15	-4,20995
5	COMB3	5	5,32E-18	-49,7474	1,65E-14	0	-1,66E-14	49,39033
6	COMB1	0	-5,07E-16	120,4375	-3,87E-14	0	-3,93E-14	122,1744
6	COMB1	1,25	-5,07E-16	83,10938	-2,67E-14	0	3,11E-15	-9,81126
6	COMB1	2,5	-5,07E-16	-1,14E-14	-2,15E-29	0	2,14E-14	-66,5235
6	COMB1	3,75	-5,07E-16	-83,1094	2,67E-14	0	3,11E-15	-9,81126
6	COMB1	5	-5,07E-16	-120,438	3,87E-14	0	-3,93E-14	122,1744
6	COMB2	0	-3,42E-16	81,5625	-2,62E-14	0	-2,66E-14	82,51062
6	COMB2	1,25	-3,42E-16	56,01563	-1,80E-14	0	2,11E-15	-6,64954
6	COMB2	2,5	-3,42E-16	-7,11E-15	-1,44E-29	0	1,44E-14	-44,8331
6	COMB2	3,75	-3,42E-16	-56,0156	1,80E-14	0	2,11E-15	-6,64954
6	COMB2	5	-3,42E-16	-81,5625	2,62E-14	0	-2,66E-14	82,51062
6	COMB3	0	-1,84E-16	45,28125	-1,46E-14	0	-1,43E-14	44,29156
6	COMB3	1,25	-1,84E-16	29,32031	-9,43E-15	0	1,18E-15	-3,72601
6	COMB3	2,5	-1,84E-16	0	-7,30E-30	0	7,52E-15	-23,4428
6	COMB3	3,75	-1,84E-16	-29,3203	9,43E-15	0	1,18E-15	-3,72601
6	COMB3	5	-1,84E-16	-45,2813	1,46E-14	0	-1,43E-14	44,29156
7	COMB1	0	1,47E-17	132,76	-4,42E-14	0	-4,57E-14	136,2457
7	COMB1	1,25	1,47E-17	95,43188	-3,22E-14	0	3,60E-15	-11,1431
7	COMB1	2,5	1,47E-17	12,3225	-5,46E-15	0	2,87E-14	-83,2584
7	COMB1	3,75	1,47E-17	-70,7869	2,13E-14	0	1,72E-14	-41,9493
7	COMB1	5	1,47E-17	-108,115	3,33E-14	0	-1,84E-14	74,63325
7	COMB2	0	9,92E-18	89,88437	-2,99E-14	0	-3,08E-14	92,01336
7	COMB2	1,25	9,92E-18	64,33749	-2,17E-14	0	2,44E-15	-7,54913
7	COMB2	2,5	9,92E-18	8,321862	-3,69E-15	0	1,93E-14	-56,1351
7	COMB2	3,75	9,92E-18	-47,6938	1,43E-14	0	1,17E-14	-28,3538
7	COMB2	5	9,92E-18	-73,2406	2,25E-14	0	-1,24E-14	50,40405
7	COMB3	0	5,32E-18	49,74741	-1,65E-14	0	-1,66E-14	49,39033
7	COMB3	1,25	5,32E-18	33,78647	-1,14E-14	0	1,36E-15	-4,20995
7	COMB3	2,5	5,32E-18	4,466158	-1,98E-15	0	1,02E-14	-29,5094
7	COMB3	3,75	5,32E-18	-24,8542	7,45E-15	0	6,31E-15	-15,3753
7	COMB3	5	5,32E-18	-40,8151	1,26E-14	0	-6,67E-15	27,05954
8	COMB1	0	54,0575	-18,2925	0	0	0	-37,3166
8	COMB1	1,5	54,0575	-18,2925	0	0	0	-9,87793
8	COMB1	3	54,0575	-18,2925	0	0	0	17,56076
8	COMB2	0	36,62032	-12,3539	0	0	0	-25,202
8	COMB2	1,5	36,62032	-12,3539	0	0	0	-6,67112
8	COMB2	3	36,62032	-12,3539	0	0	0	11,85978
8	COMB3	0	20,40755	-6,63224	0	0	0	-13,5298
8	COMB3	1,5	20,40755	-6,63224	0	0	0	-3,58141
8	COMB3	3	20,40755	-6,63224	0	0	0	6,36695
9	COMB1	0	126,5987	3,448854	0	0	0	7,035663
9	COMB1	1,5	126,5987	3,448854	0	0	0	1,862381
9	COMB1	3	126,5987	3,448854	0	0	0	-3,3109
9	COMB2	0	85,72343	2,329103	0	0	0	4,75137

9	COMB2	1,5	85,72343	2,329103	0	0	0	1,257716
9	COMB2	3	85,72343	2,329103	0	0	0	-2,23594
9	COMB3	0	47,51433	1,249697	0	0	0	2,549381
9	COMB3	1,5	47,51433	1,249697	0	0	0	0,674836
9	COMB3	3	47,51433	1,249697	0	0	0	-1,19971
10	COMB1	0	126,5987	-3,44885	0	0	0	-7,03566
10	COMB1	1,5	126,5987	-3,44885	0	0	0	-1,86238
10	COMB1	3	126,5987	-3,44885	0	0	0	3,3109
10	COMB2	0	85,72343	-2,3291	0	0	0	-4,75137
10	COMB2	1,5	85,72343	-2,3291	0	0	0	-1,25772
10	COMB2	3	85,72343	-2,3291	0	0	0	2,235939
10	COMB3	0	47,51433	-1,2497	0	0	0	-2,54938
10	COMB3	1,5	47,51433	-1,2497	0	0	0	-0,67484
10	COMB3	3	47,51433	-1,2497	0	0	0	1,199709
11	COMB1	0	54,0575	18,29246	0	0	0	37,31662
11	COMB1	1,5	54,0575	18,29246	0	0	0	9,87793
11	COMB1	3	54,0575	18,29246	0	0	0	-17,5608
11	COMB2	0	36,62032	12,35393	0	0	0	25,20202
11	COMB2	1,5	36,62032	12,35393	0	0	0	6,671124
11	COMB2	3	36,62032	12,35393	0	0	0	-11,8598
11	COMB3	0	20,40755	6,632239	0	0	0	13,52977
11	COMB3	1,5	20,40755	6,632239	0	0	0	3,581409
11	COMB3	3	20,40755	6,632239	0	0	0	-6,36695

## EK 3. "SAP 2000V" PROGRAMI İLE STATİK HESAP 1-1 AKSI

## LOAD COMBINATION MULTIPLIERS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	FACTOR	LOAD TYPE	TITLE
COMB1	ADD	G	1,4	STATIC(DEAD)	1,4G+1,6Q
COMB1	ADD	Q	1,6	STATIC(LIVE)	1,4G+1,6Q
COMB2	ADD	G	1	STATIC(DEAD)	G+Q
COMB2	ADD	Q	1	STATIC(LIVE)	G+Q
COMB3	ADD	G	0,9	STATIC(DEAD)	0,9G

## FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	COMB1	0	-41,0491	-14,57109	0	0	0	-14,19807
1	COMB1	1,5	-41,0491	-14,57109	0	0	0	7,658566
1	COMB1	3	-41,0491	-14,57109	0	0	0	29,51521
1	COMB2	0	-28,2963	-10,00205	0	0	0	-9,746
1	COMB2	1,5	-28,2963	-10,00205	0	0	0	5,257079
1	COMB2	3	-28,2963	-10,00205	0	0	0	20,26016
1	COMB3	0	-19,0127	-6,444866	0	0	0	-6,279878
1	COMB3	1,5	-19,0127	-6,444866	0	0	0	3,387422
1	COMB3	3	-19,0127	-6,444866	0	0	0	13,05472
2	COMB1	0	-92,4914	1,151138	0	0	0	1,134562
2	COMB1	1,5	-92,4914	1,151138	0	0	0	-0,592146
2	COMB1	3	-92,4914	1,151138	0	0	0	-2,318853
2	COMB2	0	-63,7259	0,7900029	0	0	0	0,778627
2	COMB2	1,5	-63,7259	0,7900029	0	0	0	-0,406378
2	COMB2	3	-63,7259	0,7900029	0	0	0	-1,591382
2	COMB3	0	-42,6155	0,5078986	0	0	0	0,500585
2	COMB3	1,5	-42,6155	0,5078986	0	0	0	-0,261263
2	COMB3	3	-42,6155	0,5078986	0	0	0	-1,023111
3	COMB1	0	-87,5441	-4,68E-14	0	0	0	-4,61E-14
3	COMB1	1,5	-87,5441	-4,68E-14	0	0	0	2,41E-14
3	COMB1	3	-87,5441	-4,68E-14	0	0	0	9,43E-14
3	COMB2	0	-60,3305	-3,20E-14	0	0	0	-3,15E-14
3	COMB2	1,5	-60,3305	-3,20E-14	0	0	0	1,64E-14
3	COMB2	3	-60,3305	-3,20E-14	0	0	0	6,44E-14
3	COMB3	0	-40,4312	-1,95E-14	0	0	0	-1,92E-14
3	COMB3	1,5	-40,4312	-1,95E-14	0	0	0	1,00E-14
3	COMB3	3	-40,4312	-1,95E-14	0	0	0	3,93E-14
4	COMB1	0	-92,4914	-1,151138	0	0	0	-1,134562
4	COMB1	1,5	-92,4914	-1,151138	0	0	0	0,592146
4	COMB1	3	-92,4914	-1,151138	0	0	0	2,318853
4	COMB2	0	-63,7259	-0,7900029	0	0	0	-0,778627
4	COMB2	1,5	-63,7259	-0,7900029	0	0	0	0,406378
4	COMB2	3	-63,7259	-0,7900029	0	0	0	1,591382
4	COMB3	0	-42,6155	-0,5078986	0	0	0	-0,500585
4	COMB3	1,5	-42,6155	-0,5078986	0	0	0	0,261263
4	COMB3	3	-42,6155	-0,5078986	0	0	0	1,023111
5	COMB1	0	-41,0491	14,57109	0	0	0	14,19807
5	COMB1	1,5	-41,0491	14,57109	0	0	0	-7,658566
5	COMB1	3	-41,0491	14,57109	0	0	0	-29,51521
5	COMB2	0	-28,2963	10,00205	0	0	0	9,746

5	COMB2	1,5	-28,2963	10,00205	0	0	0	-5,257079
5	COMB2	3	-28,2963	10,00205	0	0	0	-20,26016
5	COMB3	0	-19,0127	6,444866	0	0	0	6,279878
5	COMB3	1,5	-19,0127	6,444866	0	0	0	-3,387422
5	COMB3	3	-19,0127	6,444866	0	0	0	-13,05472
6	COMB1	0	2,43E-15	82,09819	-2,63E-14	0	-1,85E-14	59,03041
6	COMB1	1,25	2,43E-15	49,21537	-1,57E-14	0	8,53E-15	-25,42501
6	COMB1	2,5	2,43E-15	-6,558064	2,24E-15	0	1,77E-14	-54,47026
6	COMB1	3,75	2,43E-15	-62,3315	2,02E-14	0	2,93E-15	-9,029846
6	COMB1	5	2,43E-15	-95,21431	3,08E-14	0	-2,97E-14	91,82072
6	COMB2	0	1,67E-15	56,59267	-1,81E-14	0	-1,27E-14	40,52032
6	COMB2	1,25	1,67E-15	33,66298	-1,07E-14	0	5,86E-15	-17,47637
6	COMB2	2,5	1,67E-15	-4,501088	1,54E-15	0	1,21E-14	-37,28946
6	COMB2	3,75	1,67E-15	-42,66515	1,38E-14	0	2,02E-15	-6,223651
6	COMB2	5	1,67E-15	-65,59483	2,12E-14	0	-2,04E-14	63,02576
6	COMB3	0	1,08E-15	38,02533	-1,22E-14	0	-8,17E-15	26,10944
6	COMB3	1,25	1,08E-15	20,90424	-6,67E-15	0	3,83E-15	-11,41734
6	COMB3	2,5	1,08E-15	-2,896544	9,89E-16	0	7,60E-15	-23,36795
6	COMB3	3,75	1,08E-15	-26,69732	8,64E-15	0	1,35E-15	-4,175979
6	COMB3	5	1,08E-15	-43,81842	1,42E-14	0	-1,31E-14	40,59216
7	COMB1	0	2,75E-15	89,76837	-2,88E-14	0	-2,78E-14	87,18302
7	COMB1	1,25	2,75E-15	56,88556	-1,82E-14	0	2,33E-15	-6,860128
7	COMB1	2,5	2,75E-15	1,112124	-2,98E-16	0	1,47E-14	-45,49312
7	COMB1	3,75	2,75E-15	-54,66131	1,76E-14	0	3,08E-15	-9,640439
7	COMB1	5	2,75E-15	-87,54413	2,82E-14	0	-2,63E-14	81,6224
7	COMB2	0	1,88E-15	61,85698	-1,99E-14	0	-1,91E-14	59,84299
7	COMB2	1,25	1,88E-15	38,92729	-1,25E-14	0	1,61E-15	-4,734089
7	COMB2	2,5	1,88E-15	0,7632272	-2,05E-16	0	1,00E-14	-31,12758
7	COMB2	3,75	1,88E-15	-37,40083	1,21E-14	0	2,12E-15	-6,642158
7	COMB2	5	1,88E-15	-60,33052	1,94E-14	0	-1,81E-14	56,02686
7	COMB3	0	1,21E-15	41,41255	-1,33E-14	0	-1,23E-14	38,54594
7	COMB3	1,25	1,21E-15	24,29146	-7,79E-15	0	1,09E-15	-3,214867
7	COMB3	2,5	1,21E-15	0,4906764	-1,32E-16	0	6,26E-15	-19,3995
7	COMB3	3,75	1,21E-15	-23,3101	7,52E-15	0	1,42E-15	-4,441558
7	COMB3	5	1,21E-15	-40,4312	1,30E-14	0	-1,17E-14	36,09256
8	COMB1	0	2,75E-15	87,54413	-2,82E-14	0	-2,63E-14	81,6224
8	COMB1	1,25	2,75E-15	54,66131	-1,76E-14	0	3,08E-15	-9,640439
8	COMB1	2,5	2,75E-15	-1,112124	2,98E-16	0	1,47E-14	-45,49312
8	COMB1	3,75	2,75E-15	-56,88556	1,82E-14	0	2,33E-15	-6,860128
8	COMB1	5	2,75E-15	-89,76837	2,88E-14	0	-2,78E-14	87,18302
8	COMB2	0	1,88E-15	60,33052	-1,94E-14	0	-1,81E-14	56,02686
8	COMB2	1,25	1,88E-15	37,40083	-1,21E-14	0	2,12E-15	-6,642158
8	COMB2	2,5	1,88E-15	-0,7632272	2,05E-16	0	1,00E-14	-31,12758
8	COMB2	3,75	1,88E-15	-38,92729	1,25E-14	0	1,61E-15	-4,734089
8	COMB2	5	1,88E-15	-61,85698	1,99E-14	0	-1,91E-14	59,84299
8	COMB3	0	1,21E-15	40,4312	-1,30E-14	0	-1,17E-14	36,09256
8	COMB3	1,25	1,21E-15	23,3101	-7,52E-15	0	1,42E-15	-4,441558
8	COMB3	2,5	1,21E-15	-0,4906764	1,32E-16	0	6,26E-15	-19,3995
8	COMB3	3,75	1,21E-15	-24,29146	7,79E-15	0	1,09E-15	-3,214867
8	COMB3	5	1,21E-15	-41,41255	1,33E-14	0	-1,23E-14	38,54594
9	COMB1	0	2,43E-15	95,21431	-3,08E-14	0	-2,97E-14	91,82072
9	COMB1	1,25	2,43E-15	62,3315	-2,02E-14	0	2,93E-15	-9,029846
9	COMB1	2,5	2,43E-15	6,558064	-2,24E-15	0	1,77E-14	-54,47026
9	COMB1	3,75	2,43E-15	-49,21537	1,57E-14	0	8,53E-15	-25,42501
9	COMB1	5	2,43E-15	-82,09819	2,63E-14	0	-1,85E-14	59,03041
9	COMB2	0	1,67E-15	65,59483	-2,12E-14	0	-2,04E-14	63,02576

9	COMB2	1,25	1,67E-15	42,66515	-1,38E-14	0	2,02E-15	-6,223651
9	COMB2	2,5	1,67E-15	4,501088	-1,54E-15	0	1,21E-14	-37,28946
9	COMB2	3,75	1,67E-15	-33,66298	1,07E-14	0	5,86E-15	-17,47637
9	COMB2	5	1,67E-15	-56,59267	1,81E-14	0	-1,27E-14	40,52032
9	COMB3	0	1,08E-15	43,81842	-1,42E-14	0	-1,31E-14	40,59216
9	COMB3	1,25	1,08E-15	26,69732	-8,64E-15	0	1,35E-15	-4,175979
9	COMB3	2,5	1,08E-15	2,896544	-9,89E-16	0	7,60E-15	-23,36795
9	COMB3	3,75	1,08E-15	-20,90424	6,67E-15	0	3,83E-15	-11,41734
9	COMB3	5	1,08E-15	-38,02533	1,22E-14	0	-8,17E-15	26,10944
10	COMB1	0	41,0491	-14,57109	0	0	0	-29,51521
10	COMB1	1,5	41,0491	-14,57109	0	0	0	-7,658566
10	COMB1	3	41,0491	-14,57109	0	0	0	14,19807
10	COMB2	0	28,2963	-10,00205	0	0	0	-20,26016
10	COMB2	1,5	28,2963	-10,00205	0	0	0	-5,257079
10	COMB2	3	28,2963	-10,00205	0	0	0	9,746
10	COMB3	0	19,0127	-6,444866	0	0	0	-13,05472
10	COMB3	1,5	19,0127	-6,444866	0	0	0	-3,387422
10	COMB3	3	19,0127	-6,444866	0	0	0	6,279878
11	COMB1	0	92,4914	1,151138	0	0	0	2,318853
11	COMB1	1,5	92,4914	1,151138	0	0	0	0,592146
11	COMB1	3	92,4914	1,151138	0	0	0	-1,134562
11	COMB2	0	63,7259	0,7900029	0	0	0	1,591382
11	COMB2	1,5	63,7259	0,7900029	0	0	0	0,406378
11	COMB2	3	63,7259	0,7900029	0	0	0	-0,778627
11	COMB3	0	42,6155	0,5078986	0	0	0	1,023111
11	COMB3	1,5	42,6155	0,5078986	0	0	0	0,261263
11	COMB3	3	42,6155	0,5078986	0	0	0	-0,500585
12	COMB1	0	87,5441	-4,68E-14	0	0	0	-9,43E-14
12	COMB1	1,5	87,5441	-4,68E-14	0	0	0	-2,41E-14
12	COMB1	3	87,5441	-4,68E-14	0	0	0	4,61E-14
12	COMB2	0	60,3305	-3,20E-14	0	0	0	-6,44E-14
12	COMB2	1,5	60,3305	-3,20E-14	0	0	0	-1,64E-14
12	COMB2	3	60,3305	-3,20E-14	0	0	0	3,15E-14
12	COMB3	0	40,4312	-1,95E-14	0	0	0	-3,93E-14
12	COMB3	1,5	40,4312	-1,95E-14	0	0	0	-1,00E-14
12	COMB3	3	40,4312	-1,95E-14	0	0	0	1,92E-14
13	COMB1	0	92,4914	-1,151138	0	0	0	-2,318853
13	COMB1	1,5	92,4914	-1,151138	0	0	0	-0,592146
13	COMB1	3	92,4914	-1,151138	0	0	0	1,134562
13	COMB2	0	63,7259	-0,7900029	0	0	0	-1,591382
13	COMB2	1,5	63,7259	-0,7900029	0	0	0	-0,406378
13	COMB2	3	63,7259	-0,7900029	0	0	0	0,778627
13	COMB3	0	42,6155	-0,5078986	0	0	0	-1,023111
13	COMB3	1,5	42,6155	-0,5078986	0	0	0	-0,261263
13	COMB3	3	42,6155	-0,5078986	0	0	0	0,500585
14	COMB1	0	41,0491	14,57109	0	0	0	29,51521
14	COMB1	1,5	41,0491	14,57109	0	0	0	7,658566
14	COMB1	3	41,0491	14,57109	0	0	0	-14,19807
14	COMB2	0	28,2963	10,00205	0	0	0	20,26016
14	COMB2	1,5	28,2963	10,00205	0	0	0	5,257079
14	COMB2	3	28,2963	10,00205	0	0	0	-9,746
14	COMB3	0	19,0127	6,444866	0	0	0	13,05472
14	COMB3	1,5	19,0127	6,444866	0	0	0	3,387422
14	COMB3	3	19,0127	6,444866	0	0	0	-6,279878

## EK 4. "SAP 2000V" PROGRAMI İLE STATİK HESAP 2-2 AKSI

## LOAD COMBINATION MULTIPLIERS

COMBO	COMBO	T CASE	FACTOR	LOAD TYF	TITLE
COMB1	ADD	G	1,4	STATIC(L	1,4G+1,6Q
COMB1	ADD	Q	1,6	STATIC(L	1,4G+1,6Q
COMB2	ADD	G	1	STATIC(L	G+Q
COMB2	ADD	Q	1	STATIC(L	G+Q
COMB3	ADD	G	0,9	STATIC(L	0,9G

## FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	COMB1	0	-53,9959	-18,257		0	0	0 -17,5267
1	COMB1	1,5	-53,9959	-18,257		0	0	0 9,858777
1	COMB1	3	-53,9959	-18,257		0	0	0 37,24427
1	COMB2	0	-36,5787	-12,33		0	0	0 -11,8368
1	COMB2	1,5	-36,5787	-12,33		0	0	0 6,65819
1	COMB2	3	-36,5787	-12,33		0	0	0 25,15316
1	COMB3	0	-20,3852	-6,61939		0	0	0 -6,35461
1	COMB3	1,5	-20,3852	-6,61939		0	0	0 3,57447
1	COMB3	3	-20,3852	-6,61939		0	0	0 13,50355
2	COMB1	0	-127,329	3,1122		0	0	0 2,987711
2	COMB1	1,5	-127,329	3,1122		0	0	0 -1,68059
2	COMB1	3	-127,329	3,1122		0	0	0 -6,34889
2	COMB2	0	-86,2169	2,101751		0	0	0 2,017681
2	COMB2	1,5	-86,2169	2,101751		0	0	0 -1,13495
2	COMB2	3	-86,2169	2,101751		0	0	0 -4,28757
2	COMB3	0	-47,7791	1,127711		0	0	0 1,082602
2	COMB3	1,5	-47,7791	1,127711		0	0	0 -0,60896
2	COMB3	3	-47,7791	1,127711		0	0	0 -2,30053
3	COMB1	0	-119,099	-1,02E-15		0	0	0 -9,79E-16
3	COMB1	1,5	-119,099	-1,02E-15		0	0	0 5,51E-16
3	COMB1	3	-119,099	-1,02E-15		0	0	0 2,08E-15
3	COMB2	0	-80,6588	-1,53E-15		0	0	0 -1,47E-15
3	COMB2	1,5	-80,6588	-1,53E-15		0	0	0 8,25E-16
3	COMB2	3	-80,6588	-1,53E-15		0	0	0 3,12E-15
3	COMB3	0	-44,7964	-6,41E-15		0	0	0 -6,15E-15
3	COMB3	1,5	-44,7964	-6,41E-15		0	0	0 3,46E-15
3	COMB3	3	-44,7964	-6,41E-15		0	0	0 1,31E-14
4	COMB1	0	-127,329	-3,1122		0	0	0 -2,98771
4	COMB1	1,5	-127,329	-3,1122		0	0	0 1,680588
4	COMB1	3	-127,329	-3,1122		0	0	0 6,348887
4	COMB2	0	-86,2169	-2,10175		0	0	0 -2,01768
4	COMB2	1,5	-86,2169	-2,10175		0	0	0 1,134946
4	COMB2	3	-86,2169	-2,10175		0	0	0 4,287572
4	COMB3	0	-47,7791	-1,12771		0	0	0 -1,0826
4	COMB3	1,5	-47,7791	-1,12771		0	0	0 0,608964
4	COMB3	3	-47,7791	-1,12771		0	0	0 2,30053
5	COMB1	0	-53,9959	18,25699		0	0	0 17,52671
5	COMB1	1,5	-53,9959	18,25699		0	0	0 -9,85878
5	COMB1	3	-53,9959	18,25699		0	0	0 -37,2443

5	COMB2	0	-36,5787	12,32998	0	0	0	11,83678
5	COMB2	1,5	-36,5787	12,32998	0	0	0	-6,65819
5	COMB2	3	-36,5787	12,32998	0	0	0	-25,1532
5	COMB3	0	-20,3852	6,619388	0	0	0	6,354612
5	COMB3	1,5	-20,3852	6,619388	0	0	0	-3,57447
5	COMB3	3	-20,3852	6,619388	0	0	0	-13,5036
6	COMB1	0	2,47E-17	107,9918	-3,32E-14	0	-1,83E-14	74,48854
6	COMB1	1,25	2,47E-17	70,66368	-2,12E-14	0	1,72E-14	-41,94
6	COMB1	2,5	2,47E-17	-12,4457	5,51E-15	0	2,86E-14	-83,0952
6	COMB1	3,75	2,47E-17	-95,5551	3,22E-14	0	3,46E-15	-10,8258
6	COMB1	5	2,47E-17	-132,883	4,42E-14	0	-4,59E-14	136,717
6	COMB2	0	1,67E-17	73,15744	-2,25E-14	0	-1,24E-14	50,30632
6	COMB2	1,25	1,67E-17	47,61057	-1,43E-14	0	1,17E-14	-28,3475
6	COMB2	2,5	1,67E-17	-8,40506	3,72E-15	0	1,93E-14	-56,0248
6	COMB2	3,75	1,67E-17	-64,4207	2,17E-14	0	2,35E-15	-7,33487
6	COMB2	5	1,67E-17	-89,9676	3,00E-14	0	-3,10E-14	92,33161
6	COMB3	0	8,94E-18	40,77045	-1,26E-14	0	-6,64E-15	27,0071
6	COMB3	1,25	8,94E-18	24,80952	-7,43E-15	0	6,30E-15	-15,372
6	COMB3	2,5	8,94E-18	-4,5108	2,00E-15	0	1,01E-14	-29,4503
6	COMB3	3,75	8,94E-18	-33,8311	1,14E-14	0	1,31E-15	-4,09499
6	COMB3	5	8,94E-18	-49,7921	1,66E-14	0	-1,66E-14	49,56108
7	COMB1	0	-4,26E-16	121,7757	-3,92E-14	0	-3,99E-14	124,0192
7	COMB1	1,25	-4,26E-16	84,44755	-2,72E-14	0	3,06E-15	-9,63916
7	COMB1	2,5	-4,26E-16	1,338168	-4,46E-16	0	2,19E-14	-68,0241
7	COMB1	3,75	-4,26E-16	-81,7712	2,63E-14	0	4,18E-15	-12,9846
7	COMB1	5	-4,26E-16	-119,099	3,83E-14	0	-3,77E-14	117,3284
7	COMB2	0	-2,88E-16	82,4662	-2,65E-14	0	-2,70E-14	83,75647
7	COMB2	1,25	-2,88E-16	56,91933	-1,83E-14	0	2,07E-15	-6,53332
7	COMB2	2,5	-2,88E-16	0,9037	-3,01E-16	0	1,47E-14	-45,8465
7	COMB2	3,75	-2,88E-16	-55,1119	1,77E-14	0	2,83E-15	-8,79256
7	COMB2	5	-2,88E-16	-80,6588	2,59E-14	0	-2,55E-14	79,23796
7	COMB3	0	-1,54E-16	45,76614	-1,47E-14	0	-1,45E-14	44,96003
7	COMB3	1,25	-1,54E-16	29,8052	-9,59E-15	0	1,16E-15	-3,66366
7	COMB3	2,5	-1,54E-16	0,484884	-1,62E-16	0	7,71E-15	-23,9866
7	COMB3	3,75	-1,54E-16	-28,8354	9,27E-15	0	1,57E-15	-4,87587
7	COMB3	5	-1,54E-16	-44,7964	1,44E-14	0	-1,37E-14	42,53561
8	COMB1	0	-4,26E-16	119,0993	-3,83E-14	0	-3,77E-14	117,3284
8	COMB1	1,25	-4,26E-16	81,7712	-2,63E-14	0	4,18E-15	-12,9846
8	COMB1	2,5	-4,26E-16	-1,33817	4,46E-16	0	2,19E-14	-68,0241
8	COMB1	3,75	-4,26E-16	-84,4476	2,72E-14	0	3,06E-15	-9,63916
8	COMB1	5	-4,26E-16	-121,776	3,92E-14	0	-3,99E-14	124,0192
8	COMB2	0	-2,88E-16	80,6588	-2,59E-14	0	-2,55E-14	79,23796
8	COMB2	1,25	-2,88E-16	55,11192	-1,77E-14	0	2,83E-15	-8,79256
8	COMB2	2,5	-2,88E-16	-0,9037	3,01E-16	0	1,47E-14	-45,8465
8	COMB2	3,75	-2,88E-16	-56,9193	1,83E-14	0	2,07E-15	-6,53332
8	COMB2	5	-2,88E-16	-82,4662	2,65E-14	0	-2,70E-14	83,75647
8	COMB3	0	-1,54E-16	44,79636	-1,44E-14	0	-1,37E-14	42,53561
8	COMB3	1,25	-1,54E-16	28,83543	-9,27E-15	0	1,57E-15	-4,87587
8	COMB3	2,5	-1,54E-16	-0,48488	1,62E-16	0	7,71E-15	-23,9866
8	COMB3	3,75	-1,54E-16	-29,8052	9,59E-15	0	1,16E-15	-3,66366
8	COMB3	5	-1,54E-16	-45,7661	1,47E-14	0	-1,45E-14	44,96003
9	COMB1	0	2,47E-17	132,8832	-4,42E-14	0	-4,59E-14	136,717
9	COMB1	1,25	2,47E-17	95,55507	-3,22E-14	0	3,46E-15	-10,8258
9	COMB1	2,5	2,47E-17	12,44569	-5,51E-15	0	2,86E-14	-83,0952
9	COMB1	3,75	2,47E-17	-70,6637	2,12E-14	0	1,72E-14	-41,94

9	COMB1	5	2,47E-17	-107,992	3,32E-14	0	-1,83E-14	74,48854
9	COMB2	0	1,67E-17	89,96756	-3,00E-14	0	-3,10E-14	92,33161
9	COMB2	1,25	1,67E-17	64,42068	-2,17E-14	0	2,35E-15	-7,33487
9	COMB2	2,5	1,67E-17	8,405058	-3,72E-15	0	1,93E-14	-56,0248
9	COMB2	3,75	1,67E-17	-47,6106	1,43E-14	0	1,17E-14	-28,3475
9	COMB2	5	1,67E-17	-73,1574	2,25E-14	0	-1,24E-14	50,30632
9	COMB3	0	8,94E-18	49,79205	-1,66E-14	0	-1,66E-14	49,56108
9	COMB3	1,25	8,94E-18	33,83111	-1,14E-14	0	1,31E-15	-4,09499
9	COMB3	2,5	8,94E-18	4,510797	-2,00E-15	0	1,01E-14	-29,4503
9	COMB3	3,75	8,94E-18	-24,8095	7,43E-15	0	6,30E-15	-15,372
9	COMB3	5	8,94E-18	-40,7705	1,26E-14	0	-6,64E-15	27,0071
10	COMB1	0	53,9959	-18,257	0	0	0	-37,2443
10	COMB1	1,5	53,9959	-18,257	0	0	0	-9,85878
10	COMB1	3	53,9959	-18,257	0	0	0	17,52671
10	COMB2	0	36,57872	-12,33	0	0	0	-25,1532
10	COMB2	1,5	36,57872	-12,33	0	0	0	-6,65819
10	COMB2	3	36,57872	-12,33	0	0	0	11,83678
10	COMB3	0	20,38523	-6,61939	0	0	0	-13,5036
10	COMB3	1,5	20,38523	-6,61939	0	0	0	-3,57447
10	COMB3	3	20,38523	-6,61939	0	0	0	6,354612
11	COMB1	0	127,3294	3,1122	0	0	0	6,348887
11	COMB1	1,5	127,3294	3,1122	0	0	0	1,680588
11	COMB1	3	127,3294	3,1122	0	0	0	-2,98771
11	COMB2	0	86,21688	2,101751	0	0	0	4,287572
11	COMB2	1,5	86,21688	2,101751	0	0	0	1,134946
11	COMB2	3	86,21688	2,101751	0	0	0	-2,01768
11	COMB3	0	47,77909	1,127711	0	0	0	2,30053
11	COMB3	1,5	47,77909	1,127711	0	0	0	0,608964
11	COMB3	3	47,77909	1,127711	0	0	0	-1,0826
12	COMB1	0	119,0993	-1,02E-15	0	0	0	-2,08E-15
12	COMB1	1,5	119,0993	-1,02E-15	0	0	0	-5,51E-16
12	COMB1	3	119,0993	-1,02E-15	0	0	0	9,79E-16
12	COMB2	0	80,6588	-1,53E-15	0	0	0	-3,12E-15
12	COMB2	1,5	80,6588	-1,53E-15	0	0	0	-8,25E-16
12	COMB2	3	80,6588	-1,53E-15	0	0	0	1,47E-15
12	COMB3	0	44,79636	-6,41E-15	0	0	0	-1,31E-14
12	COMB3	1,5	44,79636	-6,41E-15	0	0	0	-3,46E-15
12	COMB3	3	44,79636	-6,41E-15	0	0	0	6,15E-15
13	COMB1	0	127,3294	-3,1122	0	0	0	-6,34889
13	COMB1	1,5	127,3294	-3,1122	0	0	0	-1,68059
13	COMB1	3	127,3294	-3,1122	0	0	0	2,987711
13	COMB2	0	86,21688	-2,10175	0	0	0	-4,28757
13	COMB2	1,5	86,21688	-2,10175	0	0	0	-1,13495
13	COMB2	3	86,21688	-2,10175	0	0	0	2,017681
13	COMB3	0	47,77909	-1,12771	0	0	0	-2,30053
13	COMB3	1,5	47,77909	-1,12771	0	0	0	-0,60896
13	COMB3	3	47,77909	-1,12771	0	0	0	1,082602
14	COMB1	0	53,9959	18,25699	0	0	0	37,24427
14	COMB1	1,5	53,9959	18,25699	0	0	0	9,858777
14	COMB1	3	53,9959	18,25699	0	0	0	-17,5267
14	COMB2	0	36,57872	12,32998	0	0	0	25,15316
14	COMB2	1,5	36,57872	12,32998	0	0	0	6,65819
14	COMB2	3	36,57872	12,32998	0	0	0	-11,8368
14	COMB3	0	20,38523	6,619388	0	0	0	13,50355
14	COMB3	1,5	20,38523	6,619388	0	0	0	3,57447

**ÖZGEÇMİŞ**

Doğum Tarihi	26.03.1975	
Doğum Yeri	Tovuz – Azerbaycan	
Lise	1989 – 1991	69 Nolu Bakü Lisesi
Lisans	1991 – 1996	Azerbaycan İnşaat Mühendisliği Üniversitesi İnşaat Fak. Yapı Bölümü
Yüksek Lisans	2000 – 2003	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Müh. Anabilim Dalı, Yapı Programı
<b>Çalıştığı Kurumlar</b>		
	1996 – 1999	Şener İnşaat San. ve Ticaret LTD.ŞTİ-İstanbul

