

67778

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇERÇEVELİ VE PERDELİ ÇERÇEVELİ
SİSTEMLERİN HESABINA KOLONLARDAKİ
BOY DEĞİŞİMİNİN ETKİSİ

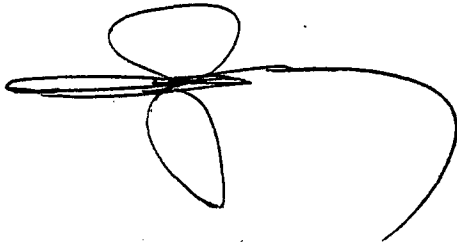
İnş. Müh. Nur Azade ÇEHRELİ

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

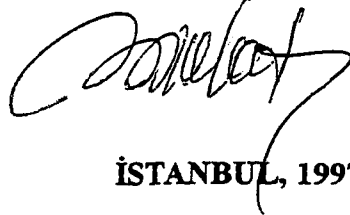
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Muray
AYDINOĞLU



Tez Danışmanı : Prof. Zekeriya POLAT



İSTANBUL, 1997

Prof. İndesal GÖĞÜS
İ. Göğüs

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans tezi olarak sunulan çalışmalarımın her aşamasında yakın ilgi ve değerli yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Zekeriya POLAT'a, benden maddi ve manevi destek ve hoşgörülerini esirgemeyen aileme ve arkadaşım Gökhan YAZGAN'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Őubat, 1997

Nur Azade ÇEHRELİ
İnşaat Mühendisi

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	v
SUMMARY	vii
BÖLÜM 1. ÇUBUK SİSTEMLER VE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Taşıyıcı Sistemler ve Sınıflandırılması	2
1.1.2. Yapısal Sistem Çözümünde Genel Sınıflandırma	3
1.1.2.1. İzostatik Sistemler	3
1.1.2.2. Hiperstatik Sistemler	4
1.2. Çözüm Yöntemleri	4
1.2.1. Hiperstatik Sistemler İçin Hesap Yöntemleri	4
1.2.1.1. Kuvvet Yöntemi	6
1.2.1.2. Deplasman Yöntemi	7
1.2.1.3. Karma Yöntemler	7
1.2.1.4. Yöntemlerin Karşılaştırılması	7
1.3. Direkt Matris Deplasman Yöntemi	8
1.4. Pratik Çözüm Yöntemleri	13
1.5. Çalışmanın Amacı	14
BÖLÜM 2. KAYNAK İNCELENMESİ	15
2.1. Giriş	15
2.2. Amerikan Beton Enstitüsü Komite Raporu	15
2.2.1. Binaların Yatay Kuvvet Karşısında Davranışı	15
2.2.2. Çerçeveler	16
2.2.2.1. Tanım	16
2.2.2.2. Yatay Yer Değiştirmenin Nedenleri	16
2.2.2.3. Elle Hesap Yöntemleri	16
2.2.2.4. Elektronik Hesap Makinası Programları	17
2.2.2.4.1. Programın Ana Hatları	18
2.2.3. Perdeler	19
2.2.3.1. Tanım	19
2.2.3.2. Boşluklu Perdeler İçin Analitik Yöntemler ve Kullanılma Sınırları	19
2.2.3.2.1. Sürekli Yöntem	19
2.2.3.2.2. Çerçeve Hesabı	20
2.2.3.2.3. Sonlu Eleman Hesabı	20
2.2.3.3. Perde Sistemleri Hesabı	21

2.3. Çerçeve Çözümlerinde Kolonlardaki Boy Değişiminin Kesit Tesirlerine Etkisi.....	21
2.3.1. Kolonlardaki Boy Değişiminin Kesit Tesirlerine Etkisi İle İlgili Örnek	22
BÖLÜM 3. KOLON BOY DEĞİŞİMİNİ DİKKATE ALAN ÇÖZÜM ÖRNEKLERİ.....	25
3.1. Giriş	25
3.2. Çözüm Örneklerindeki İnşaat Sırası	25
3.3. Çözümler İçin Kullanılan Sistem Özellikleri.....	29
3.4. Çözüm Sonuçları	30
3.4.1. Çerçeve Yapılar	30
3.4.1.1. 7 Katlı Çerçeve Yapı.....	30
3.4.1.2. 12 Katlı Çerçeve Yapı.....	38
3.4.2. Perdeli-Çerçeveli Yapı Örnek Çözümleri.....	46
3.4.2.1. 7 Katlı Perdeli Çerçeve Yapı	46
3.4.2.1.A. 7 Katlı Perdeli Çerçeve Yapı (Çubuk Uç Katılıkları İhmal Edilerek Çözüm).....	54
3.4.2.2. 12 Katlı Perdeli Çerçeve Yapı	62
3.4.2.2.A. 12 Katlı Perdeli Çerçeve Yapı (Çubuk Uç Katılıkları İhmal Edilerek Çözüm).....	70
3.4.2.3. 20 Katlı Perdeli Çerçeve Yapı	78
3.4.2.3.A. 20 Katlı Perdeli Çerçeve Yapı (Çubuk Uç Katılıkları İhmal Edilerek Çözüm).....	90
BÖLÜM 4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR.....	102
BÖLÜM 5. ÖNERİLER.....	103
KAYNAKLAR.....	104
ÖZGEÇMİŞ	106

ÖZET

Bu çalışmada, esas olarak çerçeve sistemlerin hesabına kolonlardaki boy değişiminin etkisi incelenmektedir. Ayrıca, standart uygulamada pek dikkate alınmayan yapım sırası, yapısal sistemin inşaat geçmişi ve yüklerin yapı üzerinde yer alış sırası incelemeye dahil edilmiştir. İnceleme, çok sayıda parametrik çözümler yapılmak ve bunların sonuçlarını değerlendirmek esasına dayandırılmıştır.

Çubuk boy değişiminin etkisi çok katlı yapılar için söz konusudur. Boy değişimi normal kuvvetlerle ilgili olduğundan düşey kolon yatay kirişli çerçeve sistemlerde, tabiatıyla, kirişlerdeki boy değişimi ihmal edilecek ölçüdedir. Bu yüzden boy değişimi denince kolon olarak sistemlerde yer alan çubukların değişimi kastedilmektedir. Boy değişiminin etkisinin çerçevenin geometrisiyle çok bağlantılı olacağı düşünülmüştür. Örneğin, kat sayısının yanında, kesitleri çok farklı, bir başka deyimle ortalama normal gerilmesi farklı kolonların bulunduğu sistemlerde, kiriş rijitliklerinin bağıl olarak yüksek olduğu çerçevelerde bu etkinin daha baskın olarak ortaya çıkacağı açıktır.

Ayrıca uygulamada, proje hesaplarında yapının inşaat safhaları çoğu kere ihmal edilir. Çok katlı bir yapının aynı anda kendi ağırlıkları dahil bütün daimi yüklere maruz kaldığı varsayılır. Halbuki çok bağıl sistemlerin en tipik örnekleri olan bina çerçevelerinin kat kat inşaa edildiği, genelde de en alt kattan en üst kata doğru bir inşaat sırası izlendiği bilinir. Bütün bu etkileri incelemek amacıyla, bu çalışmada, birinci bölümde, çubuk sistemlerin çözüm yöntemleri hatırlatılmış, bunlardan direkt matris deplasman metodu, bu çalışmadaki parametrik çözümlerde de kullanıldığından bağıl olarak daha ayrıntılı verilmiştir.

İkinci bölümde kolon boy değişimlerinin etkisini inceleyen çalışmalar için imkanların elverdiği ölçüde kaynak taraması yapılmıştır.

Üçüncü bölümde örnek çözümlerinin seçimi, bunların inşaat yöntemi için sıralama ve varsayımlar yapılmış, statik çözümleri yapılarak tipik kesit tesirleri için kattan kata değişimler ve bunların bağıl karşılaştırmaları yapılmıştır.

Dördüncü bölümde yapılan çözüm örnekleri sonuçlarının karşılaştırılmaları değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmelere göre gerek inşaat safhalarının hesapta dikkate alınmamasının, gerekse kolon boy değişimlerinin ihmalinin önemli sapmalara ve yanlışlara neden olacağı görülmüştür. Özellikle perdeli sistemlerde düşey elemanlardaki zorlanma farklılığı nedeniyle sonuçta, hesapta pratik yaklaşımları geçersiz kılan neticelerle karşılaşmıştır.

Beşinci bölümde, yukarıda elde edilen sonuç ve değerlendirmelerin ışığında bazı önerilerde bulunulmuştur.



SUMMARY

In the present study, the effects of columns deformations in longitudinal direction on the structural analyses have been studied. In the practice the construction stages are generally neglected in design; in this study in analysis samples, the construction stages effect on the analysis has also been taken into account.

Practically, the column deformations are effective only in multistory frame analysis. It is thought that the geometry of the considered frames is to be primarily studied. As an example, with the number of stories column sections variations in a floor may also be effective due to the relatively different normal stresses in the vertical members of frame.

Furthermore, neglecting of the construction stages, i.e. the evaluation of the structure loads, including member self weight will possibly be effective on the analysis. The present study tries to take into consideration the construction stages on the selected examples analysis.

To study the above mentioned parameters on the structural analysis of frame in this work, in section one all the undetermined analysis methods, especially matrix displacement method, have resumed.

In section two, the previous works on the subject have been worked on.

In section three, the special structural examples have been chosen; some constructional methods have been provided and then the chosen examples have been analysed accordingly. In some typical sections the section forces have been systematically compared, especially the graphical interpretations are used.

In section four; the provided results are evaluated. It is realised that the above mentioned neglects in structural analysis may cause unacceptable deviations.

In section five some reasonable proposals are made due to the above provided conclusions.

BÖLÜM 1. ÇUBUK SİSTEMLER VE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ

1.1. Giriş

Büyüklüğü, kullanma biçimi, amacı, malzemesi, yapım tarzı ne olursa olsun her yapı çeşitli yüklerin etkisi altında bulunur. Bu yükleri uygun biçimde taşıyan ve zemine aktaran elemanların tümüne yapının taşıyıcı sistemi adı verilir.

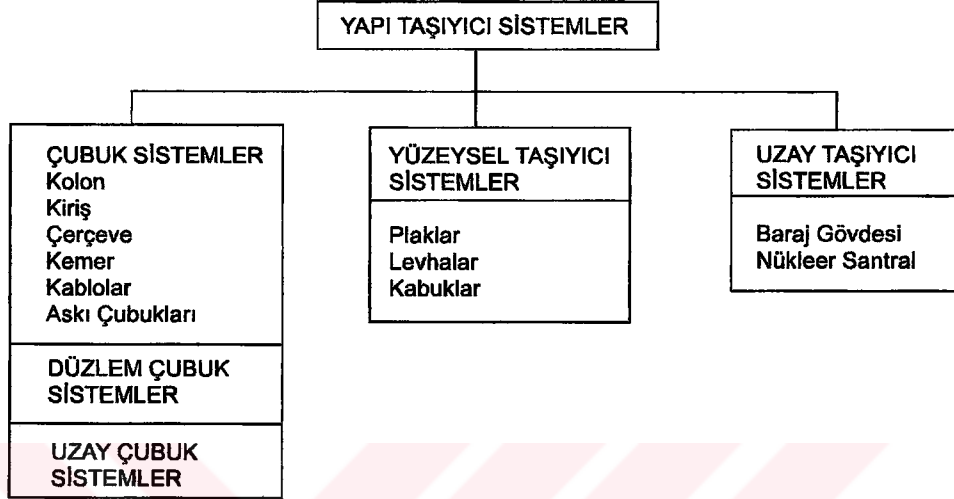
Ana görevi üzerine gelen yükleri kendi ağırlığı ile birlikte taşımak ve güvenli olarak, en kısa yönden zemine aktarmak olan taşıyıcı sistem yapının işlevine de uymak zorundadır. Taşıyıcı elemanlar planda serbestlik sağlamalı, az yer kaplamalı; havalandırma, ısıtma, aydınlatma, temiz, pis su vb. her çeşit tesisatın yapılabilmesine, bunların elemanlarının yerleştirilmesine uygun olmalı, yangına dayanıklı olmalı; ses, titreşim ve ısı geçirmeyi minimuma indirmeli, bunlar için yalıtım yapabilme olanağını sağlamalıdır. Bunların yanısıra yapının kullanıldığı yükler altında çatlak vb. arızalar, kusurlar meydana gelmemeli, şekil değiştirmeleri küçük kalmalıdır. Bu sonuncu şart yapısal sistemin, üzerine gelen her türlü yükü belirli bir güvenlikle taşımak yanında, şekil ve biçim değiştirmeleri bakımından da kullanışlı boyutlarda tasarlanmış olmasını gerektirir.

Şüphesiz bütün bu şartları yerine getirecek olan taşıyıcı sistem, matematik bir yolla bir tek biçimde belirlenemez.

Son yüzyıl içinde yeni malzemeler bulunmasına ve geleneksel malzemenin daha da uygun kullanılmasını sağlayan bilgi ve teknik gelişmeye paralel olarak inşaat metodlarında da yenilikler olmuş, değişik ve ileri taşıyıcı sistemler ortaya çıkmıştır.

1.1.1. Taşıyıcı Sistemler ve Sınıflandırılması

Yapı taşıyıcı sistemleri çeşitli bakış açılarından sınıflandırılır. Yapı hesapları bakımından taşıyıcı sistemlerin, sınıflandırılması Şekil 1.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1.

Betonarme taşıyıcı elemanlar çalışma biçimlerine göre şöyle sıralanabilir :

a) Çubuk Sistemler : Kolon, kiriş adını verdiğimiz çubuk biçimindeki elemanlar betonarmenin monolitik bağlantısı ile sürekli kiriş, çerçeve ve kafes taşıyıcı sistemleri meydana getirirler. Süreklilik, kesit tesirlerini genel olarak küçülttüğünden betonarmenin monolitik bağlantısından elden geldiği oranda yararlanma yoluna gidilmelidir.

b) Plaklar : Plaklar kendi orta düzlemlerine dik yüklenmiş düzlem yüzeysel taşıyıcılardır. Bunlar tek ya da çift doğrultuda çalışacak biçimde ve çizgisel olarak, ya da noktalarda mesnetlendirilebilirler. Yapılarda düzlem alanlara ihtiyaç olduğundan yükü doğrudan doğruya taşıyan eleman olarak çok uygundur.

c) Kirişli Döşeme ve Dişli Döşeme : Kirişlere oturan ve onlarla birlikte çalışan plaklarla kirişli döşeme elde edilir. Kiriş araları belli bir sınırı aşmazsa buna dişli döşeme adı verilir ve bu durumda bazı kısıtlayıcı şartların hafifletilmesine izin verilir.

d) Levhalar : Levhalar kendi orta düzlemleri doğrultusunda yüklenmiş olan düzlem yüzeysel taşıyıcılardır. Silo duvarları, yüksekliği moment sıfır noktaları arasındaki uzaklığın yarısından fazla olan kirişler bunlara örnek olarak gösterilebilir.

e) Kabuklar : Yüzeysel taşıyıcılar, tek ya da çift eğrilikli yüzeyler olarak kullanıldıklarında kabuk adını alırlar.

f) Katlanmış Plaklar : Düzlemsel elemanların birbirine mesnetlenerek plak ve uçlarında mesnetlenerek levha çalışması yapabilecek biçimde düzenlenen uzay yüzeysel taşıyıcılara katlanmış plak adı verilir. Katlanmış plaklar da özellikle çatılarda çok kullanılan bir taşıyıcı sistem biçimidir.

1.1.2. Yapısal Sistem Çözümünde Genel Sınıflandırma

Yapılarda kullanılan sistemler dengelidir (stabil), yani sistemi teşkil eden kısımlar, kuvvetlerin tesiri altında, birbirlerine veya mesnetlere nazaran bağlı konumlarını, elastiki şekil değiştirmeler dışında, değiştirmezler. Sistemi teşkil eden kısımlar, birbirlerine veya mesnetlere nazaran bağlı durumlarını değiştiriyorlarsa, sistem labildir. Böyle sistemler kullanılamaz. Yapılarda kullanılan sistemler dengeli olduklarından, tesiri altında buldukları kuvvetlerin denge şartlarını gerçekleştirmeleri gerekir.

Statik hesap bakımından taşıyıcı sistemler, statik olarak belirli sistemler (izostatik sistemler) ve statik olarak belirsiz (çok bağlı) sistemler (hiperstatik sistemler) olarak iki ana grupta sınıflandırılabilirler.

1.1.2.1. İzostatik Sistemler

Belli kuvvetlerin tesirine maruz bir sistemde, mesnet tepki kuvvetleri ile herhangi bir kesitteki iç kuvvetler, yalnız denge şartlarından faydalanmak suretiyle bulunabiliyorsa, sisteme "izostatik sistem" denir. Örnek olarak, basit oturan bir açıklıklı kirişler, konsol kirişler, gerber kirişleri, üç mafsallı düzlem kemerler, bazı kafes sistemler sayılabilirler.

1.1.2.2. Hiperstatik Sistemler

Denge şartları mesnet tepki kuvvetlerinin ve herhangi bir kesitteki iç kuvvetlerin bulunmasına yeterli olmayan sistemlere "hiperstatik sistemler" denir. Hiperstatik sistemlerde kesit tesirlerini ve şekil değiştirmeleri belirlemek için yalnız denge denklemleri yetmez; bunlara "süreklilik şartları" denilen geometrik uygunluk şartları ile gerilme şekil değiştirme bağıntılarının da eklenmesi gerekir. Hiperstatik sistemlere örnek olarak, hareketsiz mesnetlere oturmakta olan kirişler, bir kenarı ankastre, diğer kenarı basit mesnet olan kirişler, ankastre kemerler, bina çerçeveleri gösterilebilir.

1.2. Çözüm Yöntemleri

Sistemlerin çözümünde genellikle yerdeğiştirmelerin küçük olduğu ve gerilme şekil değiştirme bağıntılarının doğrusal (lineer) oldukları kabul edilir. Sistemlerde iç etkiler meydana getiren sebepler, esas bakımdan,

- a. Yükler,
- b. Sıcaklık değişimleri, büzülme,
- c. Mesnet çökmeleri

olmak üzere üç sınıfa ayrılabilirler.

İzostatik sistemlerde, mesnet çökmeleri ve sıcaklık değişimlerinden yalnız yer değiştirmeler meydana gelir. Hiperstatik sistemlerde yer değiştirmeler ile birlikte kesit tesirleri de meydana gelir. Bu bölümde hiperstatik sistemlerin hesabı için çözüm yöntemleri kısaca hatırlatılacaktır.

1.2.1. Hiperstatik Sistemler İçin Hesap Yöntemleri

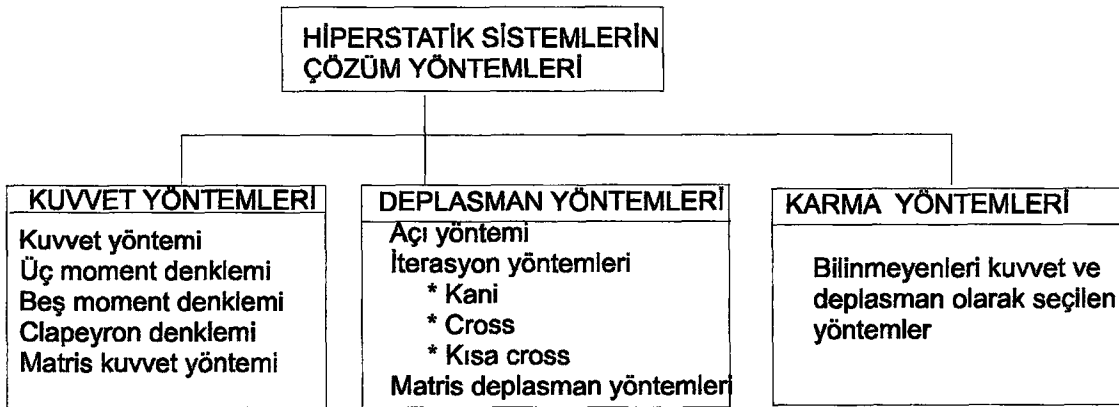
Hiperstatik sistem hakkındaki tanım yukarıda verilmiştir. Mekanik denge denklemleri yardımıyla çözülemeyen yani sistemi maruz kaldığı tesirlere emniyetle mukavemet edecek şekilde boyutlandırmağa yarayan bağ kuvvetleri ve dolayısıyla kesit tesirlerini belirlemeye denge denklemlerinin yetmediği sistemlere "Hiperstatik sistemler" denir. Düzlem sistemler söz konusu olduğunda denge denklemleri sayısı üçtür. O halde bağ (mesnet) kuvvetlerinin sayısı üçten fazla olan düzlem sistemler hiperstatiktir. Sistem düzlem

olmayıp uzay bir sistem ise denge denklemleri sayısı altıya çıkacağından uzay hiperstatik sistemler bağ kuvvetleri altıdan fazla olan sistemlerdir.

Hiperstatik sistemlerde bağ kuvvetleri adı altında anlatılmak istenen yalnız mesnet kuvvetleri veya mesnet momentlerinden ibaret olmayıp, hiperstatikliğe sebep olan fazla bağlardaki kuvvetler de vardır. Bu yüzden birçok kaynakta hiperstatik sistemlerin dış kuvvetler bakımından hiperstatik, iç tesirler bakımından hiperstatik diye iki gruba ayrıldıkları da görülmektedir. Bir sistem yalnız dış kuvvetler bakımından ve yalnız iç tesirler bakımından hiperstatik olabileceği gibi aynı zamanda hem dış ve hem iç kuvvetler bakımından da hiperstatik olabilir.

Enerji teoremlerinden herhangi biri (Castigliano-Maxwell, virtüel iş) yalnız başına bütün hiperstatik sistemlerin çözümünü sağlayabilir. Bununla beraber, kaynaklarda sabit noktalar metodu, Gehler metodu, Cross metodu gibi başkaca metodları da yer alır. Bazı sistemler için pek kullanışlı olan bir metod diğer sistemler için tasarımcıyı uzun ve dolambaçlı çözüm yollarına götürür. Halbuki bu sistemler uygulamada pek çok karşılaşılan ve sık sık hesaplamak zorunda kalınan sistemlerdir. Bu yüzden, her bir taşıyıcı sistem için uygun olabilecek yöntemlerin araştırılması sonucu, çok sayıda çözüm yöntemleri ortaya çıkmıştır. Bunların pratik olanları, hesaba etkisi az olan birtakım hususların sadeleştirilmesine, yani ihmal edilmesine dayanır. Bu yüzden, pratik yöntemleri kullanırken dikkatli olmak gerekir.

Hiperstatik sistemlerin çözüm yöntemleri üç ana grupta toplanırlar; Şekil 1.2.'de bu sınıflandırma gösterilmiştir.



Şekil 1.2.

1.2.1.1. Kuvvet Yöntemi

Bir sistemin bütün kesit tesirlerini ve mesnet tepkilerini belirleyebilmek için denge denklemlerine eklenmesi gereken denklem sayısına, sistemin hiperstatiklik derecesi denir. Bunu tayin etmek için, sistemde bazı kesimler yapılarak izostatik sistem elde edilir. Bu kesimlerde kaldırılan mesnet tepkileri ile kesit tesirlerinin sayısı sistemin hiperstatiklik derecesini verir.

Kuvvet yönteminde bilinmeyen olarak, izostatik bir sistem elde etmek için yapılan kesimlerde kaldırılan kesit tesirleri ve mesnet tepkileri seçilir. İzostatik sistem elde etmek için yalnız bazı mesnet reaksiyonları kaldırılan sistemlere dıştan hiperstatik, yalnız bazı kesit tesirleri kaldırılan sistemlere içten hiperstatik ve her ikisinin de aynı zamanda kaldırılması gereken sistemlere içten ve dıştan hiperstatik sistemler denir.

Kuvvet yöntemi hiperstatik bilinmeyenleri bulmak için uygulanan en eski yöntemdir [4]. Bilinmeyenler, kesit kuvvetleri ve mesnet reaksiyonlarıdır. Cross yönteminde ve sabit noktalar yönteminde, bilinmeyen olarak yine momentler alınır. Kuvvet yönteminde, bilinmeyenler, süreklilik ve bünye denklemleri ile bulunur. Kuvvet yöntemine örnek olarak "Kuvvet Yöntemi", üç moment denklemi, beş moment denklemi, Clapeyron denklemleri verilebilir.

1.2.1.2. Deplasman Yöntemleri

Dış etkiler altında şekil değiştirip denge konumuna gelen düğüm noktaları sabit bir sistemin şekil değiştirmiş durumunu belirlemek için, rijit düğüm noktalarının θ dönmelerini ve δ ötelenmelerini belirlemek yetmektedir. Çünkü, rijit düğüm noktalarında birleşen çubukların θ uç dönmeleri birbirine eşittir. Bundan dolayı, bilinmeyen olarak θ dönmelerini ve δ ötelenmelerini bulmak için düğüm noktalarının moment denge denklemleri ve katların yatay denge denklemlerini kullanmak gerekmektedir.

Deplasman yöntemlerine "Açı Yöntemi" ve "Cross Yöntemi" en önemli örnekler olarak verilebilirler.

1.2.1.3. Karma Yöntemler

Bilinmeyenleri kuvvet ve deplasman olmak üzere seçilen yöntemlerdir.

1.2.1.4. Yöntemlerin Karşılaştırılması

Kuvvet Yöntemi	Deplasman Yöntemi
1. Bilinmeyenlerin sayısı	
-Sistemin çerçevelerinde çok eleman, mafsal vb. kesimler varsa bilinmeyen sayısı daha az	-Düğüm noktalarında çok eleman birleşirse bilinmeyen sayısı daha az
2. Bilinmeyenlerin tayini için kullanılan denklem sisteminin kuruluşu	
-Bilinmeyenlerin seçimi zor -Seçim serbestliği fazla -Denklemlerin yazılışı sistematik	-Bilinmeyenlerin seçimi kolay -Seçim serbestliği az -Denklemlerin yazılışı otomatik
3. Denklem sisteminin çözümündeki kolaylık (band genişliği)	
-Bilinmeyenlerin seçimindeki serbestlik nedeniyle band genişliği küçültülebilir.	-Band genişliği küçük, fakat bilinmeyenlerin seçiminde serbestliğin az olması nedeniyle band genişliğinin değişmesi zor
4. Denklem takımının stabilitesi	
-Stabilitenin iyi olmadığı hallerde, bilinmeyenlerin seçimindeki serbestlik nedeniyle, stabilitenin düzeltilme olanağı fazla	-Genellikle iyi, fakat iyi olmadığı hallerde, bilinmeyenlerin seçimindeki serbestlik az olduğundan düzeltilme olanağı az

1.3. Direkt Matris Deplasman Yöntemi

Bilindiği gibi yapı sistemlerinin hesabının amacı, statik ve dinamik dış etkiler altında, sistemlerde meydana gelen iç kuvvetlerin deformasyonların ve deplasmanların tayin edilmesidir. Hesap edilecek sistemler, düğüm noktaları denilen sonlu uzaklıktaki noktalarda birleşen elemanlardan meydana gelmektedir. Bir çubuk, bir çubuklar sistemi veya bir sürekli ortamparçası olabilen her elemanda dış etkilerden meydana gelen iç etkilerin tayin edilebileceği kabul edilmektedir. Bundan ötürü, bütün matris hesap metodlarının amacı, sistemde dış etkilerden meydana gelen uç kuvvetlerinin ve uç deplasmanlarının tayini olmaktadır. Çünkü bunlardan hareket edilerek bütün elemanların iç kuvvetleri ve deplasmanları bulunup sistemin hesabı tamamlanabilmektedir.

Bütün matris hesap metodları ile dış etkilerden meydana gelen uç kuvvetlerinin ve uç deplasmanlarının tayininde, sağlanmaları gereken

- a. Denge şartlarından,
- b. Geometrik uygunluk şartlarından,
- c. Malzemeye ait deformasyon-iç kuvvet bağıntılarından faydalanılır.

Matris deplasman metodlarında, önce sistemin uç deplasman durumu geometrik uygunluk şartlarını sağlayan birbirinden lineer olarak bağımsız uç deplasman durumlarının lineer kombinezonu olarak ifade edilir. Daha sonra, bu bağıntıda bulunan ve sistemin geometrik serbestlik derecesine eşit sayıdaki bilinmeyen katsayılar, denge şartları ve deformasyon-iç kuvvet bağıntılarından faydalanılarak uç deplasmanlarına bağlı olarak uç kuvvetleri de bulunup hesap tamamlanmış olur. Denge şartları, düğüm noktalarının denge denklemleri ve elemanların denge denklemleri olmak üzere iki kısma ayrılabilir. Bunlardan birinciler, doğrudan yazıldıkları zaman direkt deplasman metodu, enerji teoremlerinden biri ile dolaylı olarak yazıldıkları zaman da indirekt deplasman metodu ortaya çıkar.

Direkt matris deplasman metoduyla genellikle hiçbir rijitliği sonsuz büyük olmayan sistemler incelenir. Bundan dolayı, sistemin serbestlik derecesi düğüm noktalarının deplasman bileşenlerinin sayısına eşit olur ve geometrik uygunluk şartlarını sağlayan birbirinden lineer olarak bağımsız uç deplasman durumlarının herbiri için, düğüm noktalarının deplasman bileşenlerinden bir tanesi bir, diğerleri sıfır olan durum alınabilir.

Bilinmeyen katsayılar düğüm noktalarının deplasman bileşenlerine sırası ile eşit alınmış olurlar.

Bir düğüm noktasında birleşen elemanların ortak koordinat sistemine ait karşılıklı uç deplasman bileşenleri, geometrik uygunluk şartları uyarınca birbirlerine eşit olurlar. Yani bir i düğüm noktasında birleşen elemanların ortak koordinat sistemine ait uç deplasman bileşenlerinden oluşan kolon matrislerin her biri, düğüm noktasının deplasman bileşenlerinden oluşan $[d]_{ix}$ kolon matrisine eşit olur. Bilinmeyenler kolon matrisi

$$[d] = \begin{bmatrix} [d]_{ix} \\ \vdots \\ [d]_{jx} \\ \vdots \\ [d]_{nx} \end{bmatrix}$$

şeklinindedir.

Dış etkilerin ve düğüm noktalarındaki ortak koordinat sistemlerine ait uç deplasmanlarının elemanın bir i düğüm noktasında doğurduğu uç kuvvet bileşenlerinden oluşan kolon matris $[P]_{ix}$ ile gösterilmektedir. Bir elemanın bütün düğüm noktalarındaki deplasman bileşenleri sıfır iken, yalnız dış etkenlerin i düğüm noktasında doğurduğu uç kuvvet bileşenlerinden oluşan kolon matrisin $[P_0]_{ix}$ ile gösterilir ve yükleme matrisi diye adlandırılır.

Herhangi bir i - j çubuk elemanın, eleman koordinat sistemine ait $[P]_i$, $[P]_j$ uç kuvvetleri ile $[d]_i$, $[d]_j$ uç deplasmanları arasında,

$$\begin{aligned} [P]_i &= [k]_{ii} [d]_i + [k]_{ij} [d]_j + [P_0]_i \\ [P]_j &= [k]_{ji} [d]_i + [k]_{jj} [d]_j + [P_0]_j \end{aligned}$$

matris bağıntıları bulunmaktadır.

Malzemenin deformasyon-iç kuvvet bağıntıları ile elemanların denge denklemlerinden faydalanılarak elde edilen bu bağıntılara, elemanların uç kuvvetleriyle uç deplasmanları arasındaki bağıntılar denilmektedir. Bu bağıntılardaki $[k]$ matrislerine rijitlik matrisi veya birim deplasman matrisleri denilir.

Dış etkiler altında düğüm noktaları deplasman yapmakta ve yapı sistemi denge konumuna gelmektedir. Sistem lineer ve dolayısıyla süperpozisyon geçerli olduğundan, sistemin denge konumuna aşağıdaki adımlardan sonra ulaştığı kabul edilebilir.

a) Bütün düğüm noktalarının deplasman bileşenleri sıfır iken, dış etkiler sisteme tatbik edilmiştir. Bu durumda i düğüm noktasına etkiyen kuvvetler,

$$[q]_{ix} - \sum_j [P_o]_{jix}$$

dir.

b) Yalnız i düğüm noktasında $[d]_{ix}$ deplasmanları meydana gelmiştir. Bu durumda, i düğüm noktasına etkiyen kuvvetler

$$-\sum_j [k]_{jixix} [d]_{jix} = -[d]_{jix} \sum_j [k]_{jixix}$$

dir.

c) j düğüm noktalarında $[d]_{jix}$ deplasmanları sırayla meydana gelmiştir. Bu durumda, i düğüm noktasına etkiyen kuvvetler

$$-\sum_j [k]_{jixjx} [d]_{jix}$$

dir.

d) i ve j nin dışında kalan diğer noktalarındaki deplasmanlar meydana gelmiştir. Bu durumda, $[d]_{jix}$ ve $[d]_{jix}$ ler sıfır olduğundan, i düğüm noktasına kuvvet etkimemektedir.

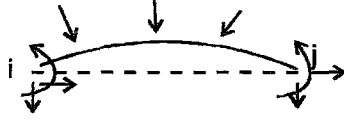
O halde denge konumundaki i düğüm noktasına etkiyen kuvvetler, yukarıdaki kuvvetlerin toplamına eşit olacaktır; i düğüm noktasının denge şartı dolayısıyla bunun sıfır olduğu yazılırsa

$$[d]_{jix} \sum_j [k]_{jixix} + \sum_j [k]_{jixjx} [d]_{jix} + \sum_j [P_o]_{jix} = [q]_{ix} \quad (i=1,2,3,\dots,n)$$

[P₀] Yükleme Matrisinin Tayini

[P₀] yükleme matrisi için bir kolon ve herbiri bir düğüm noktasına ait olmak üzere n tane satır ayrılır. Ancak, her satır kendisine ait olan düğüm noktasındaki deplasman bileşenlerinin sayısına eşit sayıda alt satırlardan oluşmaktadır. Her eleman teker teker alınırken düğüm noktalarındaki ortak koordinat sistemlerine ait yükleme matrisleri tayin edilir ve bunların herbiri kendisine ait olan satıra yerleştirilir. Bir yere bir kaç elemandan gelen matrisler toplanır. Bütün elemanlar sırası ile elden geçirildikten sonra (P₀) kolon matrisi elde edilmiş olur.

Örneğin;



şeklindeki bir elemanın [P₀] yükleme matrisi aşağıdaki gibidir.

$$[P_0] = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ \vdots \\ i \\ \vdots \\ j \\ n \end{bmatrix}$$

[q] Yükleme Matrisinin Tayini

Bu matris için de bir kolon ve herbiri bir düğüm noktasına ait olmak üzere n tane satır ayrılır. Her satır ait olduğu düğüm noktasındaki deplasman bileşenlerinin sayısına eşit sayıda ait satırdan oluşmaktadır. Her düğüm noktasına etkiyen dış kuvvetlerin ortak koordinat sistemine ait bileşenlerinden oluşan kolon matris, [q] matrisinde ait olduğu satıra yerleştirilerek [q] matrisi elde edilir.

Böylece,

$$[d] = [S]^{-1} [[q]-[P_0]]$$

denklemler ile [d] deplasman matrisi tayin edilir.

Hesapta İzlenen Yol

a) Yapı sistemini teşkil eden elemanların herbirinin sıra ile rijitlik matrisleri tayin edilerek sisteme ait [S] rijitlik matrisinde ve yükleme matrisleri de tayin edilerek sisteme ait [Po] yükleme matrisinde yerlerine yerleştirilir. Bu matrislerde, çeşitli elemanlardan aynı yere gelen matrisler üstüste toplanır.

b) Her düğüm noktasına etkiyen verilmiş dış kuvvetlerin ortak koordinat eksenlerine ait bileşenlerinden oluşan yükleme matrisleri, ilgili yerlere yerleştirilerek [q] matrisi tayin edilir.

c) Böylece elde edilmiş olan $[S] [d] + [Po] = [q]$ lineer denklem sistemi çözülerek aranan [d] deplasman matrisi elde edilir.

d) Bir düğüm noktasındaki eleman uç deplasmanlarının ve düğüm noktası deplasmanlarının birbirlerine eşit olması şartından bütün çubukların uç deplasman bileşenleri bulunmuş olur. Buradan ortak eksenlere ait uç kuvvetleri tayin edilir. Elemanların üzerindeki kesit tesirleri ve gerilmeler, çubuk elemanda denge denklemleri ile bulunarak hesap tamamlanır.

Uygulamada, projelendirme amacıyla birçok program matris deplasman yönetimini kullanmaktadır. Örneğin, bu çalışmadaki örnek çözümleri elde etmek için kullanılmış bulunan SAP90 Yapı Analiz programı da bu yöntemeye dayanır.

1.4. Pratik Çözüm Yöntemleri

Uygulamada başvurulmuş çoğu çerçeve yapı sistemleri için, çoğu kez, basitleştirme ve kolaylık amacıyla, sonuca etkisi az olan terimler terkedilerek sadeleştirme yapılır. Bu tür sadeleştirmeler ;

- a. İnşaat metodu ile ilgili varsayımlar,
- b. Yüklerle ilgili varsayımlar,
- c. Taşıyıcı sistemin modellenmesi ile ilgili varsayımlar olarak gruplandırılabilirler.

Bir çerçeve yapının, bilindiği gibi, klasik bir yapım yönteminde, önce temelleri, sonra birinci kat kolonları, sonra birinci kat tabliyeleri, ikinci kat kolonları, ikinci kat tabliyeleri gibi belirli bir sıra dahilinde inşaatı tamamlanır. Hesaplarda ise çoğu kez, inşaat safhaları gözardı edilerek, sanki yapının tamamı bir anda imal edilip, bütün elemanları eş zamanlı olarak çalışmaya başlarmış gibi düşünülür. Bu yaklaşım, elbette bir takım tasarım deneyimlerine dayanır. Bununla beraber bazı hatalar taşınması olasıdır.

Özellikle çubuk sistemlerin modellenmesinde hatalara sebep olan ihmaller şu şekilde sıralanabilir :

- a. Kolon boy değişimlerinin terk edilmesi,
- b. Kayma deformasyonlarının ihmali,
- c. Uç değişkenliğinin ihmali (rigid end offset, eksen hataları).

Açı yönteminde de doğru eksenli çubuklarda Δ boy değişmelerinin terkedilmesi, kuvvet yöntemi ile hiperstatik sistemlerin hesabında δ ifadelerindeki normal kuvvet terimlerinin eğilme momenti terimleri yanında terk edilmesine karşı gelir. Yapının davranışı tam elastik olmamasına rağmen elastik kabul edilir. Esas yapıda yükler uzun süreli olarak uygulanır. Fakat bu sırada dış koşullar değişkendir, bunlar da bazı hatalara sebep olabilir. Çerçeveler çoğu zaman düzlemsel olarak çözülür, fakat gerçekte sistem uzaysaldır. Plastik mafsalların ortaya çıkması momentlerin dağılımını değiştirmektedir ve taşıma gücünün yaklaşık yarısında plastik mafsallar teşekkül etmeye başlar. Bunların hemen hepsi belirli hatalara sebep olmaktadır. Fakat hesaplarda sağladığı pratiklik ve kolaylıklar sebebiyle sistemler yukarıdaki şekillerde sadeleştirilmeye devam edilmektedir.

1.5. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, düşey yüklerden dolayı kolonlardaki küçük boy değişimleri ve çerçevelerin inşaat sırasının, yani yüklemelerdeki ve sistemdeki gelişmelerin etkileri incelenmek istenmiştir.

Bu amaçla, çerçeve sistemler ve perdeli çerçeve sistemler üzerinde,

- a. İnşaat safhalarının dikkate alınması ve alınmaması durumu ile,
- b. Kolon boy değişimlerinin terkedilmesi durumlarında

az, orta ve çok katlı yapılarda kesin çözümlerden ne derece uzaklaşıldığının çok sayıda çözüm üretilerek, parametrik olarak incelenmesi ve değerlendirilmesi yoluna gidilmiştir.

BÖLÜM 2. KAYNAK İNCELENMESİ

2.1. Giriş

Bu bölümde, kaynak taraması yapılarak, bu konuda, bugüne kadar yapılmış ortaya konulmuş sonuçların özetlenmesi amaçlanmıştır.

Konuya ilişkin ulaşılabilen başlıca çalışmalar ve bunların özet sonuçları aşağıda verilmiştir.

2.2. Amerikan Beton Enstitüsü Komite Raporu [1]

2.2.1. Binaların Yatay Kuvvet Karşısında Davranışı

Yüksek yapıların yatay yükü taşıyabilmesi bahis konusu olunca elemanlar iki geniş tipte toplanabilir :

- Çerçeveler,
- Perdeler.

Taşıyıcı sistemler yukarıdaki esas elemanların bir veya birçoğunu içerirler. Sınıflandırmaya esas, birim yatay yüklemeye maruz kaldığı zamanki şekil değiştirme halidir. Çerçeveler birbiri üzerinde kayan katlar gibi şekil değiştirirler (kayma tipi şekil değiştirme). Burada katların bağıl yer değiştirmeleri kat hizasına uygulanan kesme kuvvetine bağlıdır.

Bu elemanların tiplerini tanımlama gereği, hesaplarını basitleştirme ihtiyacından doğmaktadır. Ancak elektronik hesap makinası yardımıyla yapılan hesaplarda (EHM çözümü) bu iki tip eleman arasında ayırım gereksizdir.

Bir taşıyıcı sistem çözümünde daha doğruya yaklaşmak için emek sarfının projenin önemine bağlı olduğu açıktır. Yükseklikleri ve önemleri değişen binalar için, elle kolayca yapılabilecek basit yaklaşık yöntemlerden, EHM çözümlerine, model araştırmalarına kadar geliştirilmiş yöntemleri kapsayan geniş alanlı çözüm yöntemleri kullanılmaktadır.

Yatay yükler altında yapısal sistem hesabında işlem sırası :

1. Elle basit ön hesaplar yapmak,
2. Gerekirse daha sağlıklı sonuçları elde etmek için bir elektronik hesap makinası programı kullanmak, şeklinde olabilir.

Çerçeve hesapları için elektronik hesap makinası programları kullanımının gitikçe arttığı düşünülürse, basitleştirici kabulleri ve uzun aritmetik işlemleri gerektiren elle çözüm yöntemleri modası geçmiş olarak kabul edilebilir; bu durumda, uygun boyutlara ulaşabilmek için hesap tekrarı yoluna gidilebilir.

2.2.2. Çerçeveler

2.2.2.1. Tanım

"Çerçeve" terimi yatay yüklemeye karşı mukavemetini kendisini meydana getiren elemanların düğüm noktalarının rijidliğinden alan taşıyıcı sistemleri gösterir.

2.2.2.2. Yatay Yer Değiştirmenin Nedenleri

Çerçeve tipi bir taşıyıcı sistemde, yatay yer değiştirmenin, birincisi kolon ve kirişlerdeki eğilmeden, ikincisi kolonların aksenal şekil değiştirmelerinden olmak üzere, iki kısımdan oluştuğu düşünülebilir. "Yükseklik/genişlik" (genişlik binanın yatay kuvvet doğrultusundaki boyutudur) oranı arttıkça kolon aksenal şekil değiştirmeleri de önem kazanır.

Bu nedenlere ek olarak çerçeve elemanlarında veya temeldeki bir çökme yatay yer değiştirmeyi önemli miktarda arttırır. Normal kuvvetlerin ve sehimlerin doğurduğu ikinci mertebe momentlerin ($P-\Delta$) etkisi de yatay yer değiştirmeleri arttırmaya etkili olacaktır.

2.2.2.3. Elle Hesap Yöntemleri

Ön maliyet hesabı veya elektronik hesap makinası yardımıyla yapılacak geliştirilmiş çözümlerde sabit yükü ve rijidlik değerlerini elde etmek için elemanların boyutlandırılması gereğiyle, bina çerçevelerinde basitleştirilmiş hesap yöntemleri çoğunlukla kullanılır.

Açı yöntemi veya moment dağıtım yöntemi ve bunların çok sayıda değişik şekilleri olan klasik hesap yöntemlerinin yerini, bunlara benzeyen ancak matris formülasyonunu kullanan ve elektronik hesap makineleri için uygun şekilde programlanabilen yöntemler almıştır.

"Tek katlı çerçeve (portal) yöntemi" bunlardan biridir. Bu yöntemde yapılan en önemli kabul dönüm noktalarının bütün kolon ve kirişlerde açıklıkların ortasında yer almasıdır. Ayrıca, her kattaki kolonlara kesme kuvvetlerinin dağıtılması için de basitleştirici kabuller yapılır. Bu kabuller yüksek dereceden hiperstatik bir problemi izostatik bir hale indirir. Bu yöntem kolonlardaki aksel şekil değiştirmenin etkisini ihmal eder.

Bu yöntemdeki kabuller çerçevenin düğüm noktalarında geometrik uygunsuzluk doğurur ve aşağıdaki hatalara sebep olabilir:

Çerçevenin alt ve üst noktalarında ve önemli rijidlik değişikliği olan elemanlarda, geometri veya rijidlikte süreksizlik olan bölgelerde hesaplanan eleman momentlerinde büyük hatalar olabilir. Bu hatalar, stabilite bozulmasına sebep olabilecek büyük normal kuvvet ve momentli kolonların bulunduğu alt katlarda bilhassa önemli olabilirler.

Kolonların aksel şekil değiştirmesini ihmalen doğan hatalar çerçevesinin açıklık sayısının ve kat sayısının artmasıyla artarak önemli mertebelere ulaşır.

Çerçevelerin yatay yüklere göre yaklaşık yöntemlerle hesabı, ülkedeki mühendislik pratiğinin durumuna bağlı olmakla birlikte, elektronik hesap makinesi programlarının kullanılması artık kaçınılmazdır.

Basitleştirilmiş yöntemler, çok katlı taşıyıcı sistemlerin ön hesabında kullanılırsa, bunu eğilme ile beraber kolon aksel deformasyonlarını da gözönüne alan bir EHM çözümü izlemelidir.

2.2.2.4. Elektronik Hesap Makinası Programları

Son yıllarda büyük sayıda çeşitli imkanları olan dijital elektronik hesap makinası çerçeve programları geliştirilmiştir.

2.2.2.4.1. Programın Ana Hatları

Kolon boy değişimlerinin etkisini görmek üzere, bu kaynakta verilen EHM programının bazı özellikleri şöyle sayılmıştır.

a. Eksenel şekil değiştirme : Çokkatlı ve narin çerçevelerde, ve kirişleri rijid çerçevelerde kolonların eksenel şekil değiştirmesi önemli olabilir. Eksenel şekil değiştirme önemsizse, problemi küçültmek ve çözülecek denklemleri daha uygun hale getirmek bakımından, ihmal edilmesi daha doğrudur. Kesin kurallar verilemezse de "yükseklik/genişlik" oranı üçü geçen çerçevelerde, yatay yüklere göre hesapta kolon eksenel deformasyonlarının etkisi genellikle önem kazanır.

b. Kayma şekil değiştirmesi : Kayma şekil değiştirmesi normal olarak ihmal edilir.

c. Elemanların düğüm noktalarında sonlu büyüklükler : Bazı hallerde kirişler ve kolonların düğüm noktası içindeki kısmına o elemanın normal rijitliğinden daha fazla bir rijidlik atfedilmesi (rijid end offset) daha doğru olabilir. Bazı cephe çerçeveleri ve perdelere saplanan kirişler halinde bu husus daha önem kazanır.

d. Temel hareketi : Temeli, elastik yaylarla modellemek uygun olur. Yay modeli programda yoksa, yarı rijid bir mesnet modeli fiktif bir çubuk kullanılarak meydana getirilebilir.

e. İkinci mertebe etkileri : İki tip ikinci derece etkisi vardır :

e. 1. P-Δ etkisi : Çerçeve yana doğru Δ kadar yer değiştirdiğinde, P, Δ'nın ölçüldüğü yerdeki toplam düşey yük olduğuna göre, PΔ'ya eşit ekstra bir moment taşınacak demektir. Malzemenin doğrusal olmayan davranışı da dikkate alınırsa, P-Δ etkisi önemli olabilir.

e. 2. Düşey yükten dolayı eğilme rijidliğindeki azalma : Kolonlardaki eksenel basınç yükleri, kolonların etkili eğilme rijidliğini azaltır ve yatay yüklerden ileri gelen ankastrel momentlerini arttırlar. Çok katlı normal ölçülerdeki betonarme çerçevelerde, bu tesirin ihmalinden kolon momentlerindeki hata % 5 den azdır ve ihmal edilebilir. Perdeler veya benzer elemanlar bulunmayan çerçevelerde, eksenel yükten dolayı eğilme rijidliklerinde

olacak değişiklikler, yatay yer değiştirmede önemli bir artmaya sebep olabilirler. Bu etkiyi kapsayan bir program, çerçevenin stabilitesini incelemekte kullanılabilir.

f. Doğrusal olmayan davranış : Betonun, aşırı zorlanma durumunda, doğrusal olmayan şekil değiştirme özelliğinden doğan ve donatının akmasından taşıyıcı sistemin doğrusal olmayan davranışının gözönüne alınması, deprem hesabında önemli olabilir.

2.2.3. Perdeler

2.2.3.1. Tanım

Çerçeve sistemlerin yatay yükleri taşımakta yetersiz kaldığı durumlarda çok katlı yapı taşıyıcı sistemine betonarme perdeler eklenir. Gövdesinde boşlukları olmayan tek bir perdenin yatay rijitliği ve gerilmelerinin hesabı basit eğilme teorisine göre yapılır. Burada kullanılan "perde" terimi düzlem duvarlara ek olarak, asansör yuvalarını ve merdiven ve merkezi çekirdek çevre duvarlarını da kapsar.

2.2.3.2. Boşluklu Perdeler İçin Analitik Yöntemler ve Kullanılma Sınırları

1960'lardan itibaren çok katlı yapı kullanımına paralel olarak, perde ve boşluklu perdelerin yapılarda kullanılması da artmış ve bu konuda araştırmalar literatürde yeralmaya başlamıştır.

2.2.3.2.1. Sürekli Yöntem

1. Ana teorinin tanımlanması : Ana şekliyle teori, boşluklu perde (coupled shear wall) sisteminin elastik taşıyıcı özelliklerinin sabit olduğunu, her iki duvarın tek ve rijid bir temele oturduğunu ve bütün kirişlerde dönüm noktasının açıklık ortasında bulunduğunu kabul eder.

2. Sınırlamalar ve diğer değişkenler : Az sayıda laboratuvar deneyleri mevcuttur ve bunlar plastik modellerdir.

Pratikte olabilecek hataların kaynakları:

- a) Yerel duvar şekil değiştirmeleri,
- b) Duvar rijitliklerinde büyük değişimler,
- c) Bağlantı kirişlerinde çatlamalardan dolayı rijidlik azalması şeklinde sayılabilir.

Yöntem, belirli özel halleri çözebilmek için değiştirilerek geliştirilmiştir :

- a) Değişen alt kat ve temel şartları,
- b) Değişen duvar kalınlığı,
- c) Elastik olmayan çözüm.

Yükleme : Düzgün yayılı yatay yük, üçgen yayılı yatay yük ve binanın tepesinde tekil yatay yük için hazır çözümler vardır.

Elastik olmama : Perdelerin hesabı için ekonomi sağlması ihtimali olmasına rağmen perdelerin hesabı için elastik olmayan teoriler tam anlamıyla geliştirilmiş değildir.

2.2.3.2.2. Çerçeve Hesabı

EHM kullanan analitik yöntemler sürekli yaklaşıma oranla daha sağlıklı olmanın yanında daha karmaşık sistemleri modellemeyi kolaylaştırabilirler.

Çok katlı perdelerin hesabında kullanılacak bir EHM tekniği genelde, boşluklu perdeyi, kolonu ve kirişleri olan bir çerçeve gibi hesaplar. Hesaplar, bina yüksekliğince, duvar kalınlığında, kat yüksekliğinde ve beton mukavemetinde olacak değişiklikleri gözönüne alabilir.

2.2.3.2.3. Sonlu Eleman Hesabı

Sonlu eleman hesabı olarak bilinen teknik, taşıyıcı sistemi basit gerilme halinde iki boyutlu elemanlardan oluşan ağlara bölünmüş olarak gözönüne alır. Uygun sınır şartları konularak, çok sayıda eş zamanlı simültane denklemin çözümünü kapsayan matris teknikleriyle bir çözüm elde edilebilir.

2.2.3.3. Perde Sistemlerin Hesabı

Perdelerin bütün kısımları, taşıyıcı sistem çözümü sonucu bulunan normal kuvvet, eğilme momenti ve kesme kuvveti bileşik mukavemet haline göre hesaplanabilir.

Perdelerin mukavemeti, çok alçak veya kesit derinliği büyük olanları hariç, kesme kuvveti değil, eğilme ile bağlıdır. Çok katlı binaların perdeleri narin konsollar gibi davranırlar.

2.3. Çerçeve Çözümlerinde Kolonlardaki Boy Değişiminin Kesit Tesirlerine Etkisi [12]

Çerçeve sistemlerinin düşey yükler altındaki çözümü için alışılmış yöntemlerden biri çerçevenin kat kirişlerini alt ve üst kata kadar devam eden kolonlarını da gözönüne alarak her kat için ayrı ayrı yapılan (kat çerçevesi) çözümdür. Bu yöntemde, kolonların boy değişimi genellikle ihmal edilmektedir. Çerçevelerin yatay ve düşey yükler altında çözümleri için geliştirilmiş geniş kapsamlı bir çok bilgisayar programı mevcuttur; uygulamada da kullanılan bu programlar çerçeve sistemini ve çerçevedeki düşey yüklerin tümünü aynı anda hesaba katmakta ve sistemi, matris deplasman yöntemi ile

$$K \cdot U = P \quad (2.3.1)$$

şeklinde çözmektedir. Bu bağıntıda, K çerçeve sistemin rijitlik matrisi, U yer değiştirmeleri gösteren kolon matrisi ve P sistem üzerindeki yüklerin teşkil ettiği kolon matrisidir. Bu şekilde yapılan çözümde çerçevenin yapım sırası dikkate alınmadığından, yapının birinci katı inşa edildiğinde birinci katın öz ağırlığından meydana gelecek kesit tesirleri çerçevenin tamamı varmış gibi hesap edilmektedir. Halbuki, gerçekte durum bu şekilde değildir. Yapının bir katı inşa edildiğinde, çerçevenin tamamlanmamış olmasından dolayı, bu katta öz ağırlığın sebep olduğu deformasyonlar büyük ölçüde tamamlanmaktadır. Devam eden kat, deformasyonu tamamlanmamış alt kata elastik mesnetler üzerine oturuyormuş gibi ilave edilmektedir. Bu nedenle, alt katta öz ağırlığın sebep olduğu deformasyonun inşaa edilen üst kata etkisi olmamaktadır. Bu deformasyonlar içinde en önemlisi de kolonların farklı kısalmasıdır. Çerçevenin tümünü ve öz ağırlıkların tamamını alarak, (2.3.1) denklemi ile yapılan çözüm, kolonların kesitleri taşıdıkları yüklerle orantılı olarak seçilmediğinden, farklı kısalmalara neden olmakta, bu da özellikle üst katlarda gerçekten uzak değerler vermektedir.

Bu çalışmada, rijitlik matrisi yöntemi ile çerçevelerin düşey yükler altında çözümü için geliştirilen program, kolonların farklı boy değişimini içermekte, çerçevenin inşa sırasına göre çözümü tekrarlanarak yapılmaktadır. Böylece, alt kattaki yüklerden meydana gelecek deformasyonların çerçevenin üst kısmına etkisi kaldırıldığı gibi üst kattaki yüklerden dolayı alt katta meydana gelecek deformasyonlar dikkate alındığından gerçeğe en uygun sonuçların elde edileceği açıktır.

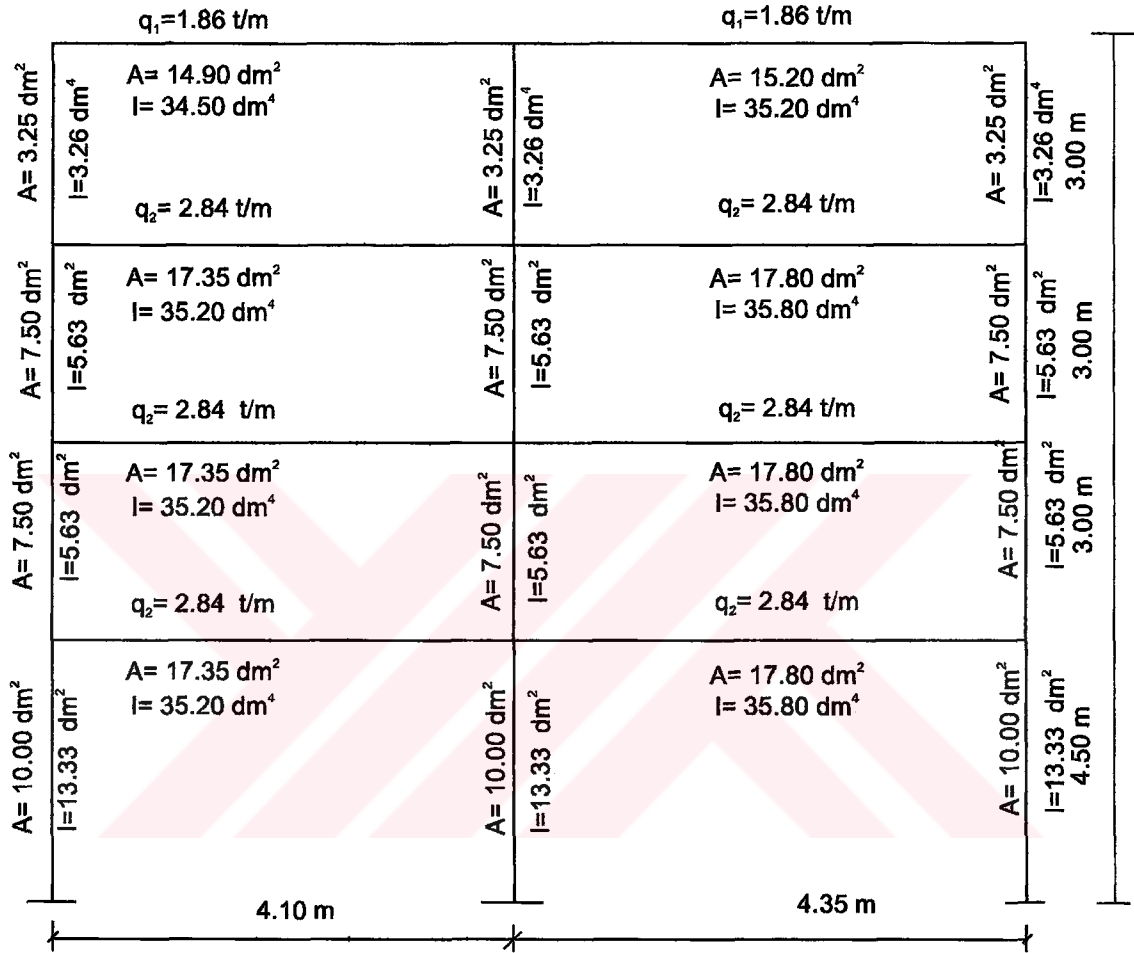
2.3.1. Kolonlardaki Boy Değişiminin Kesit Tesirlerine Etkisi İle İlgili Örnek

Şekil 2.1.'de, dört katlı betonarme bir binanın çerçevelerinden birinin açıklıkları, kat yükseklikleri, kiriş ve kolon elemanlarının kesit alanlar (A), atalet momentleri (I) ve yapının öz ağırlığından dolayı düşey yükleri (q_1 , q_2) verilmiştir. Bu çerçevenin tümü matris deplasman yöntemi ile ve bu kaynakta geliştirilen bir usulle çözülmüştür.

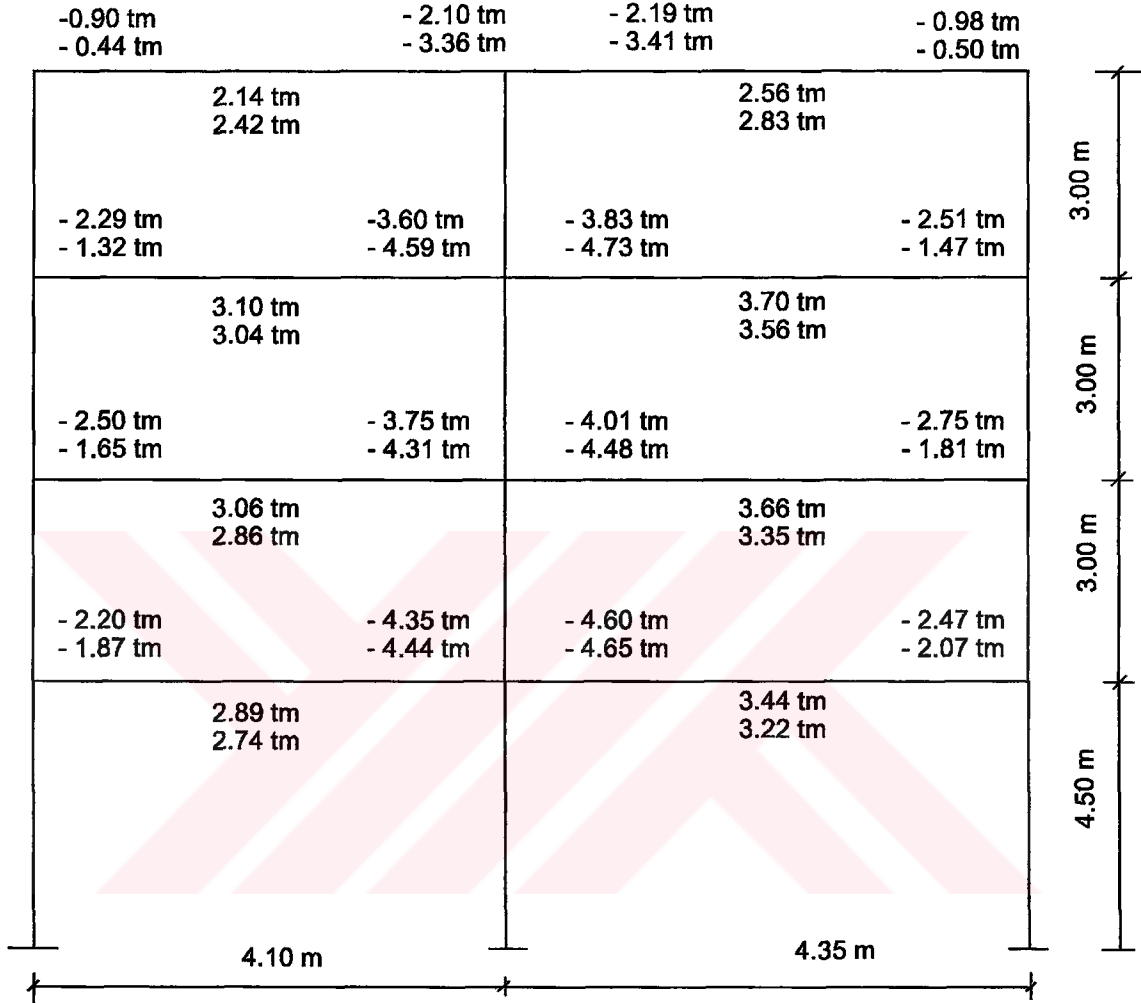
Her iki yöntemle yapılan çözümlerden elde edilen, her kata ait kirişlerin mesnet ve açıklıktaki eğilme momenti kesit tesiri değerleri Şekil 2.2.'de verilmiştir.

Şekil 2.2.'de, alt satıra yazılmış olan değerler, tüm çerçeve rijitlik matrisinin kullanılmasıyla elde edilen, üst satıra yazılmış olanlar ise, bu çalışmada uygulanan yöntemle elde edilen değerlerdir.

Kolonlardaki farklı boy değişimlerinden dolayı, tüm çerçeve çözümünde yapılan hatayı açıkça görebilmek için, farklı düşey yükler altında kalan kenar kolonlar, içteki kolonlarla aynı boyutta seçilmiş, sadece farklı katlarda kolon boyutları değiştirilmiştir.



Şekil 2.1. Örnek çerçeve boyutları ve düşey yükler



Şekil 2.2. Kirişlerin eğilme momenti değerleri:

alt sıra momentler kolon boy değişimleri dikkate alınmadan, üst sıra momentler ise kolon boy değişimleri dikkate alınarak hesaplanmışlardır [12].

BÖLÜM 3. KOLON BOY DEĞİŞİMİNİ DİKKATE ALAN ÇÖZÜM ÖRNEKLERİ

3.1. Giriş

Bu çalışmada yukarıdan beri belirtilmeye çalışıldığı üzere,

1. Kolonlardaki boy değişiminin ihmalinin düşey yükler altındaki sistem çözümlerinde etkisini incelemek için, yalnız kolon ve kirişlerden oluşan çerçeve sistem örnekleri ve perdeli-çerçeve sistem örnekleri dikkate alınmıştır;

2. İnşaat sırasının, bir başka deyimle yapısal sistemin rijitliğindeki gelişmenin ve yüklemelerdeki gerçek durumun belirli bir model altında incelenmesi istenmiştir. Bu amaçla da aşağıdaki şekillerde açıklanan ve uygulama ile ortalama olarak bağdaştığı kabul edilen yükleme sırası dikkate alınmıştır.

Yalnız kolon ve kirişlerden oluşan çerçeve örneklerde (7) ve (12) katlı uniform çerçeveler, yapım sırasına bağlı olarak incelenmiştir.

Perdeli çerçeve sistemlerde ise az (7), orta (12), ve çok (20) katlı çerçeve örnekleri, yine uniform kesitli ve yapım sırasını gözetilen bir şekilde çözümlenerek incelenmiştir.

3.2. Çözüm Örneklerindeki İnşaat Sırası

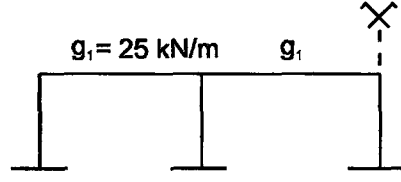
Bu incelemede Şekil 3.1.'de açıklandığı üzere; taşıyıcı sistemin gelişimi ve yapı yüklerindeki etkime sırası dikkate alınmıştır. Bu modelin uygulamayla ortalama olarak bağdaştığı düşünülmüştür. Sistem çizimleri, sembolik olup, g_1 taşıyıcı sistemin kalıp alındığı andaki yüklerini, g_2 ise duvar, sıva ve kaplama yüklerini ifade etmektedir.

Sistem $g_1 = 25 \text{ kN/m}$

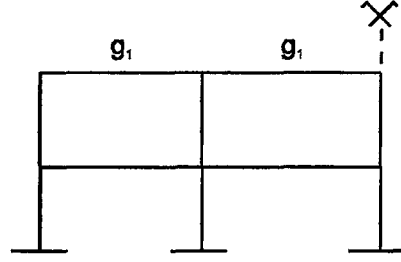
$g_2 = 10 \text{ kN/m}$

$q = 10 \text{ kN/m}$

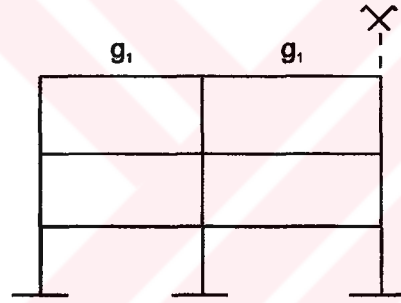
olarak verilen yükler altında incelenmiştir.



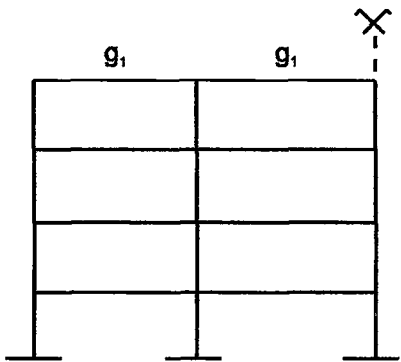
1. yapım safhası ve yükler



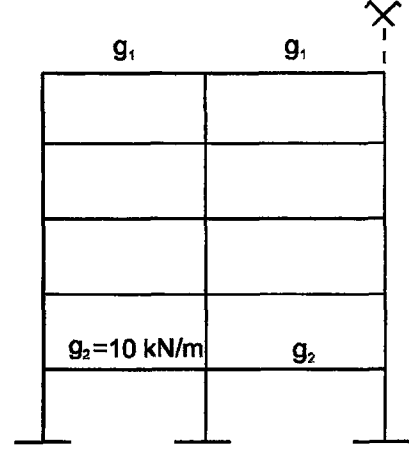
2. yapım safhası ve yükler



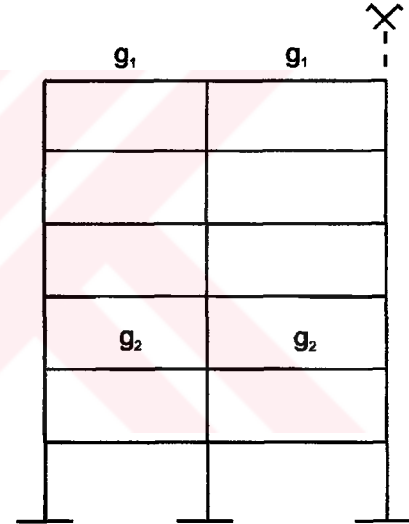
3. yapım safhası ve yükler



4. yapım safhası ve yükler

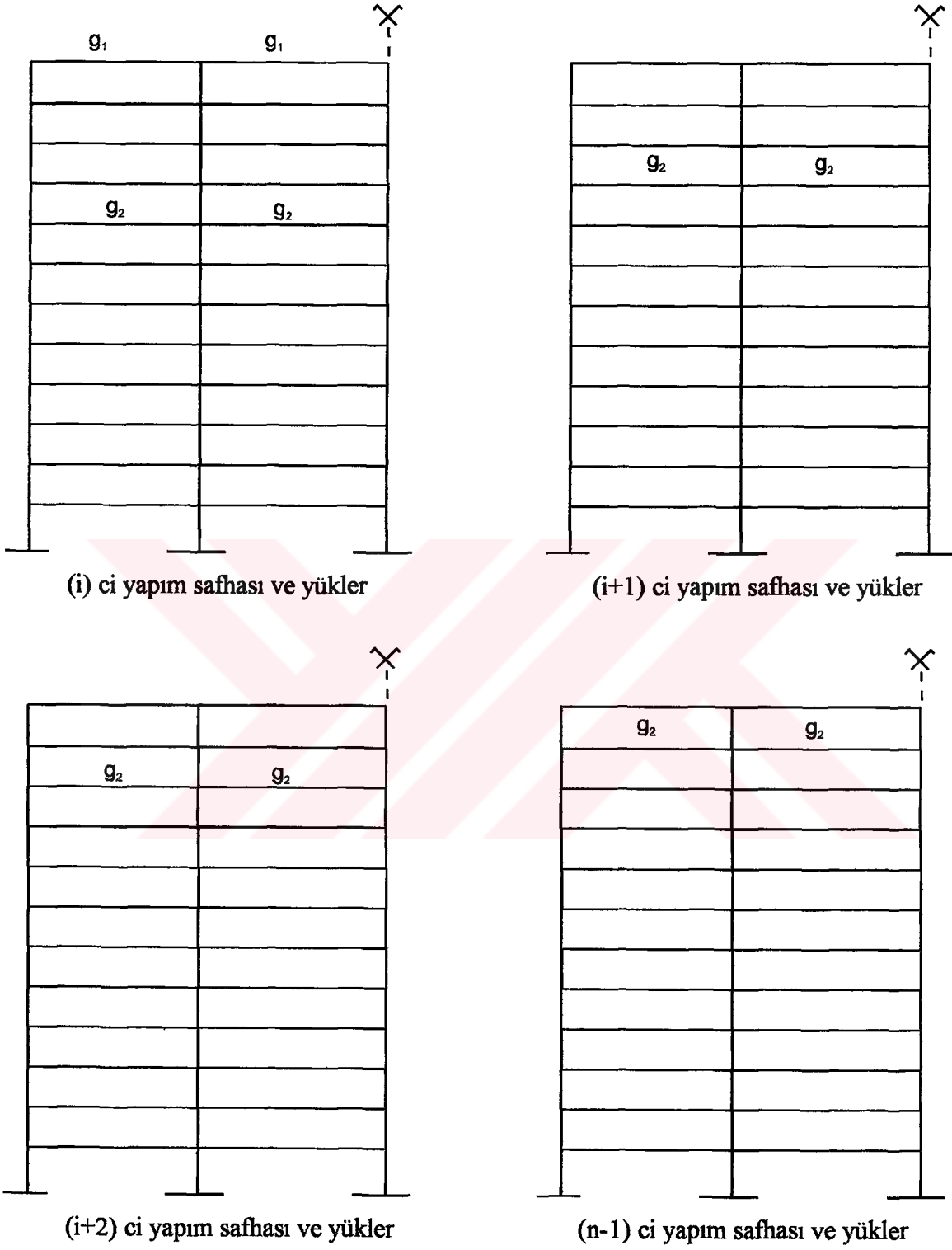


5. yapım safhası ve yükler



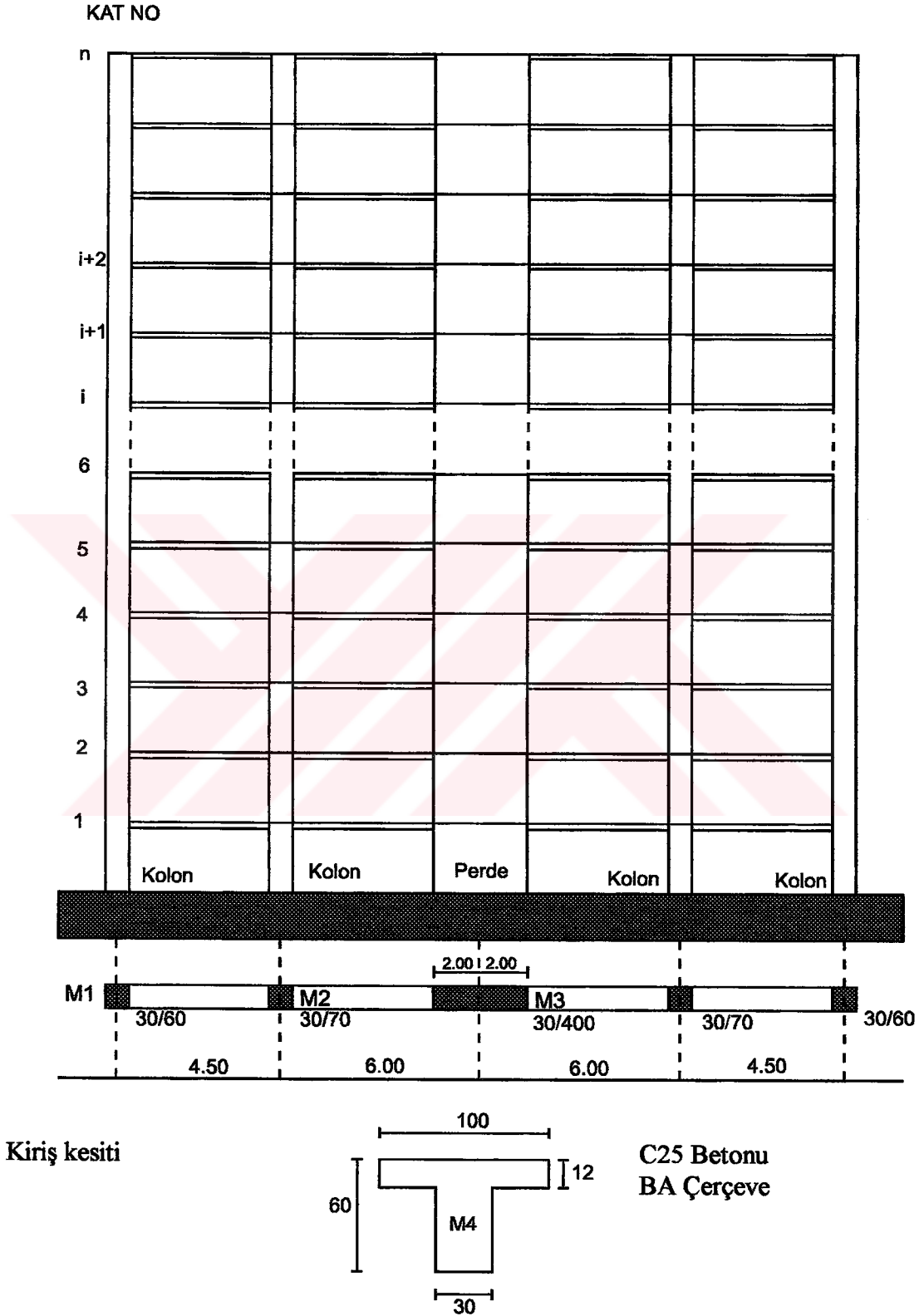
6. yapım safhası ve yükler

Şekil 3.1. Yapımın safhaları ve yükler



Şekil 3.1. (Devam)

3.3. Çözümler İçin Kullanılan Sistem Özellikleri



Şekil 3.2. Çözümler için kullanılan sistem özellikleri ve yapım sırası

3.4. Çözüm Sonuçları

3.4.1. Çerçeve Yapılar

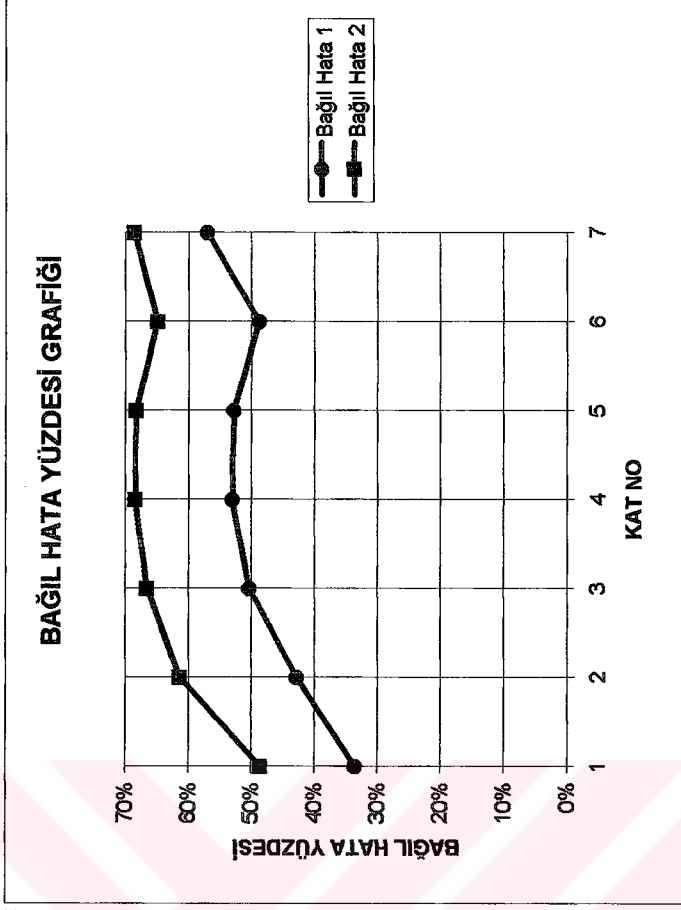
3.4.1.1. "7" Katlı Çerçeve Yapı

Tablo 3.1. Mij Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.2)

KAT	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-14,227	-1,33	-1,772	-3,847	-14,027	-35,203
6	0	0	0	0	0	-13,481	-15,55	-2,252	-4,195	-8,822	-24,098	-68,398
5	0	0	0	0	-12,497	-14,285	-9,723	-3,621	-8,337	-4,334	-22,699	-75,496
4	0	0	0	-11,230	-12,626	-8,392	-9,114	-7,800	-3,609	-2,349	-20,941	-76,061
3	0	0	-10,133	-10,500	-6,642	-7,686	-11,623	-3,105	-1,712	-1,648	-18,701	-71,750
2	0	-8,789	-8,667	-4,37	-5,791	-10,045	-5,402	-1,213	-1,090	-1,069	-15,806	-62,242
1	-8,338	-6,498	-2,505	-2,161	-8,304	-3,696	-2,117	-0,599	-0,552	-0,542	-11,358	-46,670

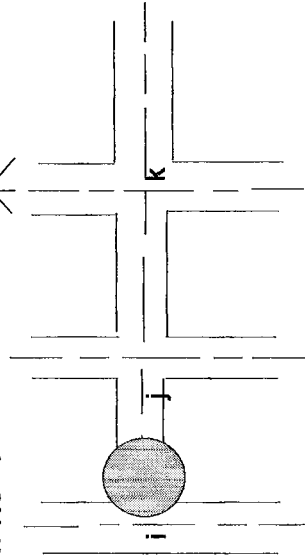
Tablo 3.2. Mij Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA1	B.HATA2
1	-46,670	-31,016	-23,986	-15,654	-22,684	34%	49%
2	-62,242	-35,552	-23,986	-26,690	-38,256	43%	61%
3	-71,750	-35,682	-23,986	-36,068	-47,764	50%	67%
4	-76,061	-35,699	-23,986	-40,362	-52,075	53%	68%
5	-75,496	-35,686	-23,986	-39,810	-51,510	53%	68%
6	-68,398	-35,017	-23,986	-33,381	-44,412	49%	65%
7	-35,203	-15,131	-11,080	-20,072	-24,123	57%	69%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-KÇM)/Kesin

ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 7



Not: "Uygulama": Tüm sistemin aynı anda dikkate alınması halinde ait çözümleri

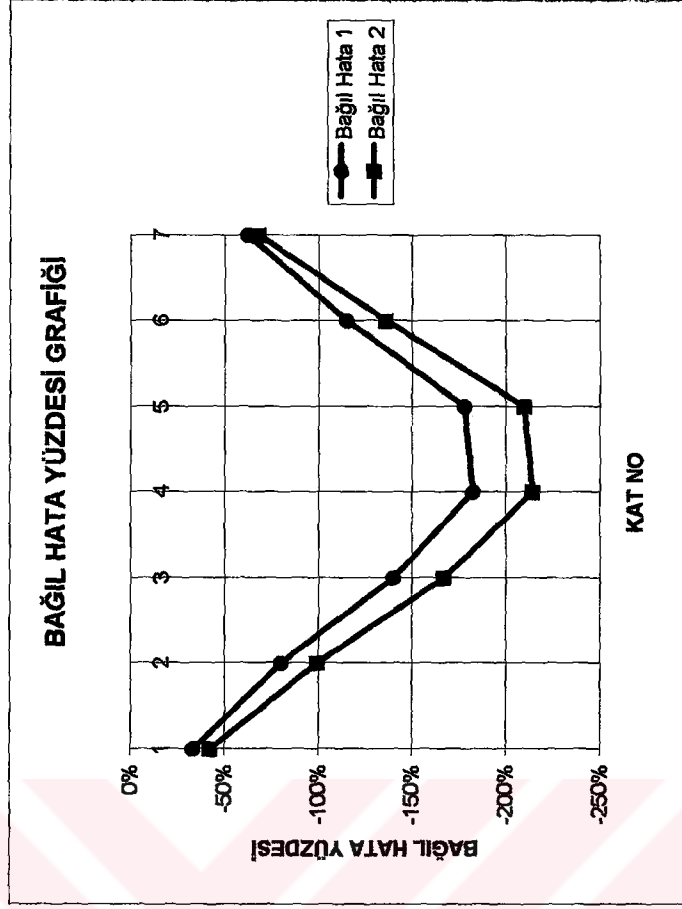
"Kesin": Bu çalışmada Şekil 3.1 ile tanımlanan tarzda hesaplanan çözümleri ifade eder.

Tablo 3.3. Mij Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.4)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-39,148	1,429	2,036	3,711	-7,262	-39,234
6	0	0	0	0	0	-39,913	14,177	2,361	3,812	-14,369	0,575	-33,357
5	0	0	0	0	-40,956	12,903	10,277	3,236	-14,455	4,115	-0,555	-25,435
4	0	0	0	-42,344	11,221	8,940	8,816	-15,002	3,224	2,464	-2,396	-25,077
3	0	0	-43,566	9,062	7,163	7,375	-11,082	2,712	1,812	1,694	-4,664	-29,494
2	0	-45,105	7,184	4,776	5,455	-12,680	5,058	1,305	1,101	1,104	-7,676	-39,478
1	-46,157	4,959	2,839	2,179	-14,545	3,318	2,217	0,599	0,563	0,556	-11,859	-55,331

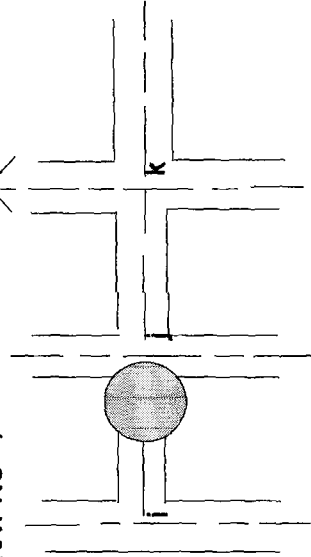
Tablo 3.4. Mjji Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-55,331	-74,015	-78,795	18,684	23,464	-34%	-42%
2	-39,478	-71,144	-78,795	31,666	39,317	-80%	-100%
3	-29,494	-70,776	-78,795	41,282	49,301	-140%	-167%
4	-25,077	-70,824	-78,795	45,747	53,718	-182%	-214%
5	-25,435	-70,736	-78,795	45,301	53,360	-178%	-210%
6	-33,357	-71,836	-78,795	38,479	45,438	-115%	-136%
7	-39,234	-63,749	-66,002	24,515	26,768	-62%	-68%



Bağlı Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağlı Hata 2 : (Kesin-KÇM)/Kesin

ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 7

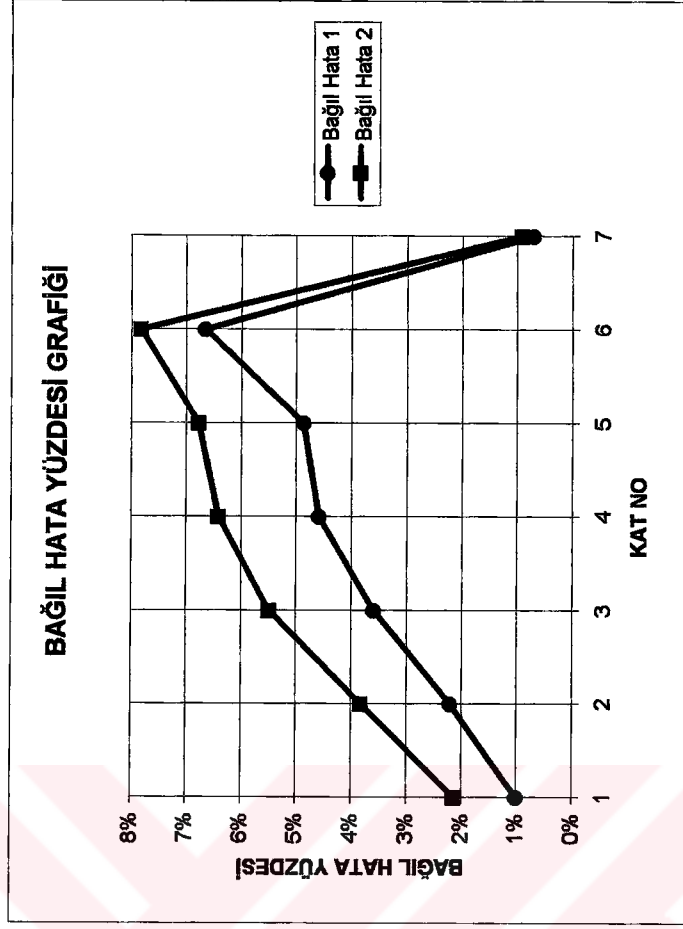


Tablo 3.5. Mjk Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.6)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-53,511	-0,182	-0,313	-0,024	-22,465	-76,496
6	0	0	0	0	0	-53,178	-2,172	-0,597	-0,781	-24,710	-25,401	-106,839
5	0	0	0	0	-52,896	-1,611	-2,22	-0,661	-22,350	-0,522	-25,360	-105,620
4	0	0	0	-52,722	-1,063	-1,668	-1,72	-22,207	-0,657	-0,290	-24,887	-105,214
3	0	0	-52,687	-0,600	-1,134	-1,179	-23,055	-0,515	-0,456	-0,186	-24,381	-104,193
2	0	-52,802	-0,328	-0,619	-0,686	-22,531	-1,052	-0,313	-0,250	-0,142	-23,677	-102,400
1	-53,303	-0,237	-0,400	-0,15	-22,173	-0,588	-0,546	-0,116	-0,141	-0,079	-22,895	-100,628

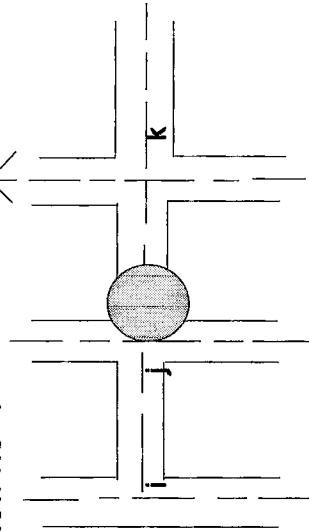
Tablo 3.6. Mjlk Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-100,628	-99,622	-98,481	-1,006	-2,147	1%	2%
2	-102,400	-100,146	-98,481	-2,254	-3,919	2%	4%
3	-104,193	-100,447	-98,481	-3,746	-5,712	4%	5%
4	-105,214	-100,390	-98,481	-4,824	-6,733	5%	6%
5	-105,620	-100,484	-98,481	-5,136	-7,139	5%	7%
6	-106,839	-99,732	-98,481	-7,107	-8,358	7%	8%
7	-76,495	-75,956	-75,799	-0,539	-0,696	1%	1%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-KÇM)/Kesin

ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 7

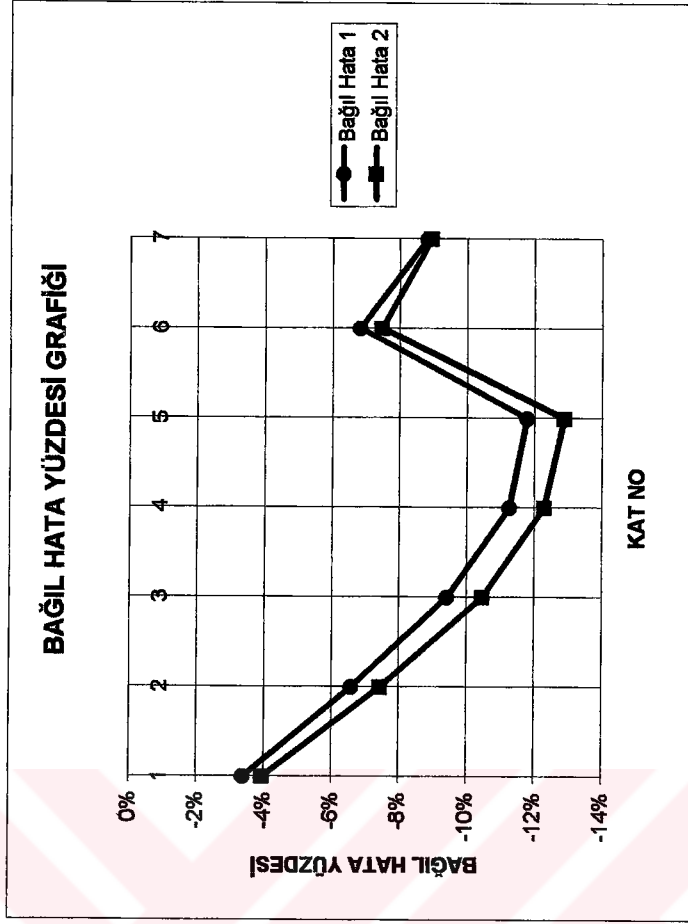


Tablo 3.7. Mkj Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.8)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-59,021	0,548	0,721	0,414	-20,826	-78,164
6	0	0	0	0	0	-59,591	3,1	0,763	0,963	-27,214	-19,379	-101,358
5	0	0	0	0	-60,160	2,409	2,89	0,788	-23,432	0,619	-18,622	-95,508
4	0	0	0	-60,672	1,701	2,201	2,364	-23,621	0,786	0,441	-20,209	-97,009
3	0	0	-60,982	1,041	1,503	1,679	-22,427	0,596	0,575	0,322	-20,928	-98,621
2	0	-61,174	0,611	0,825	1,007	-23,104	1,344	0,384	0,357	0,227	-21,859	-101,382
1	-61,113	0,319	0,435	0,334	-23,696	0,699	0,685	0,171	0,188	0,119	-22,931	-104,790

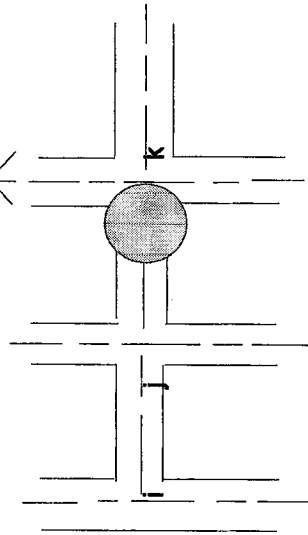
Tablo 3.8. M_{kj} Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-104,790	-108,345	-108,946	3,555	4,156	-3%	-4%
2	-101,382	-108,069	-108,946	6,687	7,564	-7%	-7%
3	-98,621	-107,911	-108,946	9,290	10,325	-9%	-10%
4	-97,009	-107,941	-108,946	10,932	11,937	-11%	-12%
5	-96,508	-107,891	-108,946	11,383	12,438	-12%	-13%
6	-101,358	-108,287	-108,946	6,929	7,588	-7%	-7%
7	-78,164	-85,072	-85,155	6,908	6,991	-9%	-9%



Bağlı Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağlı Hata 2 : (Kesin-KÇM)/Kesin

ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 7



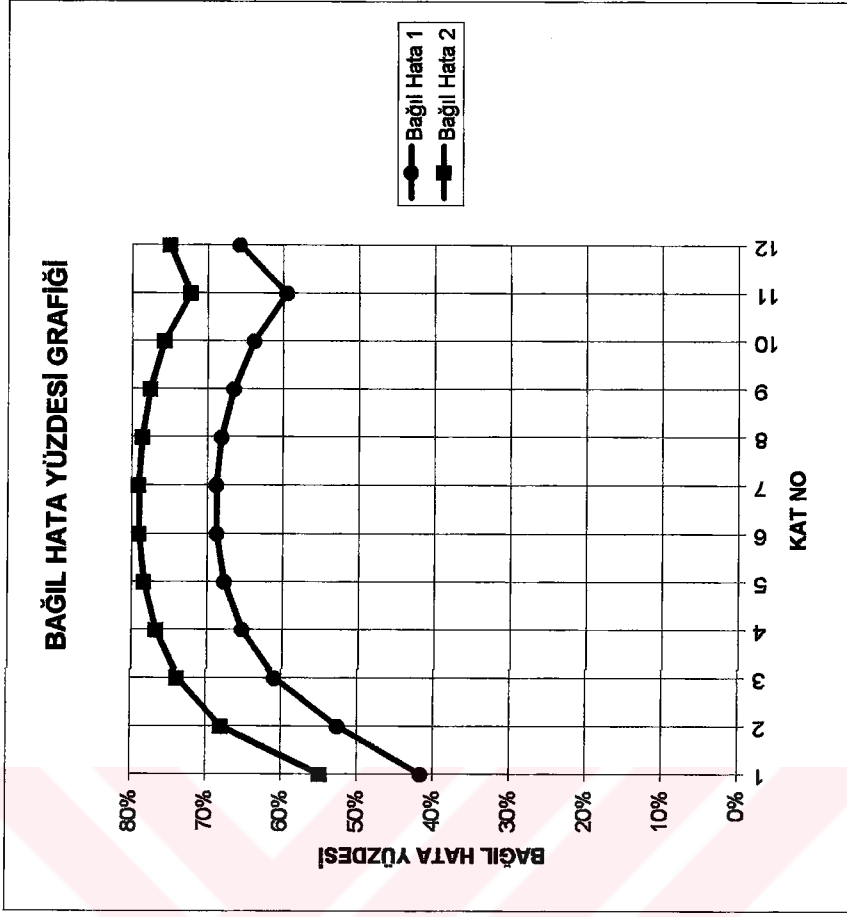
3.4.1.2. 12 Katlı Çerçeve Yapı

Tablo 3.9. Mij Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.10)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,969	-1,828	-2,238	-4,183	-19,985	-44,203
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,784	-18,544	-3,108	-4,998	-9,687	-34,287	-86,408	-86,408
10	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,541	-18,223	-12,863	-4,519	-9,178	-4,995	-33,399	-98,718	-98,718
9	0	0	0	0	0	0	0	-15,218	-17,801	-12,527	-12,440	-8,752	-4,499	-3,084	-32,323	-106,644	-106,644
8	0	0	0	0	0	0	-14,792	-17,245	-12,085	-12,088	-15,250	-4,143	-2,681	-2,165	-2,058	-29,767	-114,526
7	0	0	0	0	0	-14,227	-16,513	-11,503	-11,623	-14,870	-9,433	-2,367	-1,884	-1,746	-1,664	-28,068	-114,121
6	0	0	0	0	-12,497	-14,285	-9,723	-10,193	-13,698	-8,462	-6,138	-5,196	-1,489	-1,384	-1,317	-26,022	-110,404
5	0	0	0	-11,230	-12,626	-8,392	-9,114	-12,808	-7,722	-5,518	-4,673	-3,979	-1,142	-1,060	-1,010	-23,568	-102,842
4	0	0	-10,133	-10,500	-6,642	-7,686	-11,623	-6,732	-4,685	-3,970	-3,383	-2,886	-0,827	-0,769	-0,733	-20,624	-91,193
3	0	-8,789	-8,667	-4,37	-5,791	-10,045	-5,402	-3,562	-3,019	-2,575	-2,199	-1,875	-0,537	-0,500	-0,476	-17,061	-74,868
2	-8,338	-6,498	-2,505	-2,161	-8,304	-3,696	-2,117	-1,793	-1,533	-1,312	-1,120	-0,956	-0,274	-0,255	-0,243	-12,003	-53,108

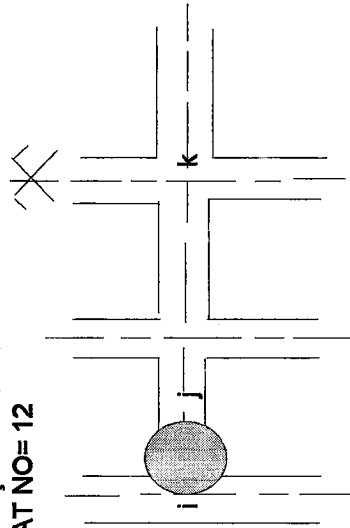
Tablo 3.10. Mij Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-53,108	-31,016	-23,986	-22,092	-29,122	42%	55%
2	-74,868	-35,552	-23,986	-39,316	-50,882	53%	68%
3	-91,193	-35,685	-23,986	-55,508	-67,207	61%	74%
4	-102,842	-35,677	-23,986	-67,165	-78,856	65%	77%
5	-110,404	-35,667	-23,986	-74,737	-86,418	68%	78%
6	-114,121	-35,668	-23,986	-78,453	-90,135	69%	79%
7	-114,526	-35,669	-23,986	-78,857	-90,540	69%	79%
8	-111,969	-35,665	-23,986	-76,304	-87,983	68%	79%
9	-106,644	-35,690	-23,986	-70,954	-82,658	67%	78%
10	-98,718	-35,688	-23,986	-63,030	-74,732	64%	76%
11	-86,408	-35,017	-23,986	-51,391	-62,422	59%	72%
12	-44,203	-15,131	-11,080	-29,072	-33,123	66%	75%



Bağlı Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağlı Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12

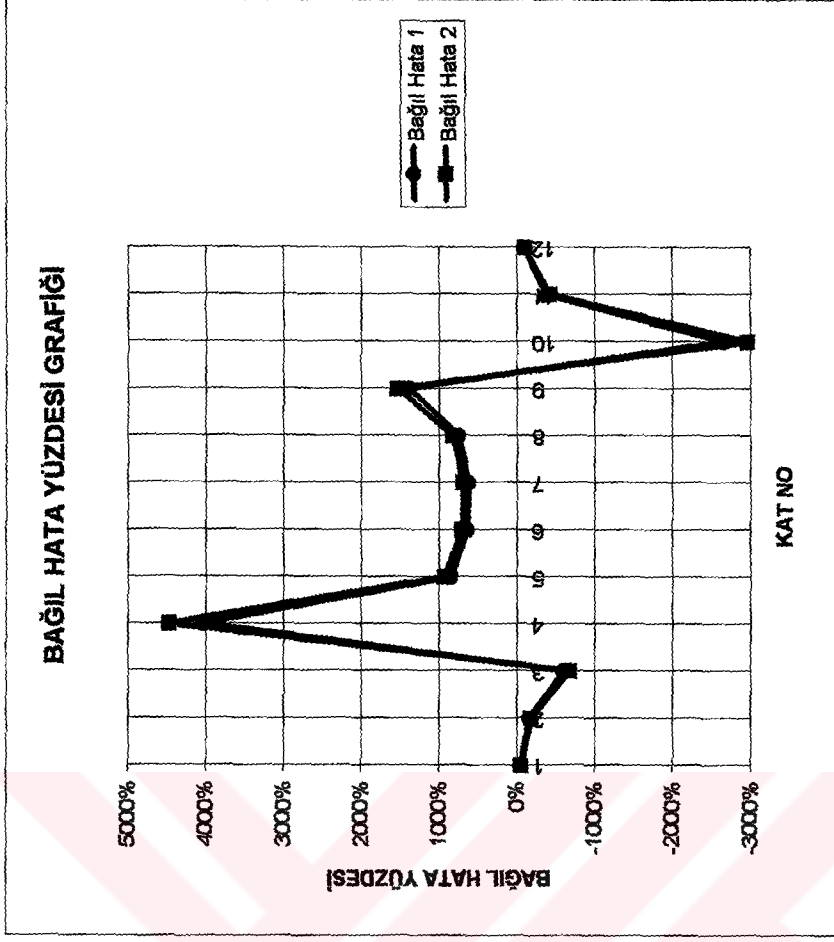


Tablo 3.11. Mji Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.12)

KAT	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM	
	NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-37,491	1,905	2,476	3,731	-1,423	-30,802
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-37,655	17,144	3,210	4,605	-13,063	10,733	-15,026
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-37,876	16,830	16,830	13,359	4,118	-13,631	4,594	10,038	-2,568
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-38,177	16,415	13,035	12,097	-14,062	4,101	3,180	8,932	5,521	5,521
8	0	0	0	0	0	0	0	0	-38,587	15,867	12,607	11,757	-7,492	3,741	2,769	2,523	7,778	10,963
7	0	0	0	0	0	0	-39,148	15,140	12,039	11,304	-7,860	9,064	2,453	2,168	2,068	6,373	13,601	13,601
6	0	0	0	0	0	-39,913	14,177	11,283	10,700	-8,351	8,659	6,705	1,886	1,755	1,665	4,670	13,236	13,236
5	0	0	0	0	-40,956	12,903	10,277	9,894	-9,009	8,116	6,252	5,203	1,498	1,385	1,315	2,617	9,495	9,495
4	0	0	0	-42,344	11,221	8,940	8,816	-9,893	7,385	5,642	4,691	3,988	1,145	1,059	1,006	0,146	1,802	1,802
3	0	0	-43,566	9,062	7,163	7,375	-11,082	6,396	4,815	3,996	3,401	2,885	0,828	0,767	0,729	-2,813	-10,044	-10,044
2	0	-45,105	7,184	4,776	5,455	-12,680	5,058	3,691	3,048	2,600	2,206	1,873	0,537	0,498	0,473	-6,468	-26,854	-26,854
1	-46,157	4,959	2,839	2,179	-14,545	3,318	2,217	1,804	1,548	1,315	0,949	0,272	0,240	-11,242	-48,934	-48,934	-48,934	-48,934

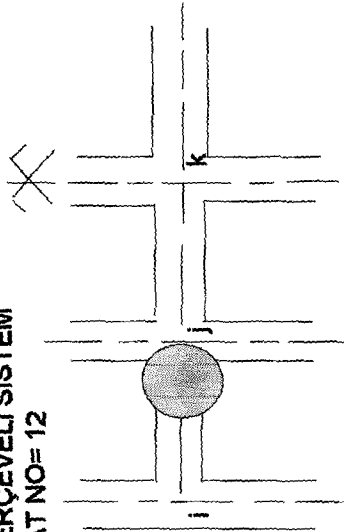
Tablo 3.12. Mji Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-48,934	-74,016	-78,795	25,082	29,861	-51%	-61%
2	-26,854	-71,144	-78,795	44,290	51,941	-165%	-193%
3	-10,044	-70,776	-78,795	60,732	68,751	-605%	-684%
4	1,802	-70,829	-78,795	72,631	80,597	4031%	4473%
5	9,495	-70,830	-78,795	80,325	88,290	846%	930%
6	13,236	-70,830	-78,795	84,066	92,031	635%	695%
7	13,601	-70,830	-78,795	84,431	92,396	621%	679%
8	10,963	-70,830	-78,795	81,793	89,758	746%	819%
9	5,521	-70,824	-78,795	76,345	84,316	1383%	1527%
10	-2,568	-70,736	-78,795	68,168	76,227	-2655%	-2968%
11	-15,026	-71,836	-78,795	56,810	63,769	-378%	-424%
12	-30,802	-63,749	-66,000	32,947	35,198	-107%	-114%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12

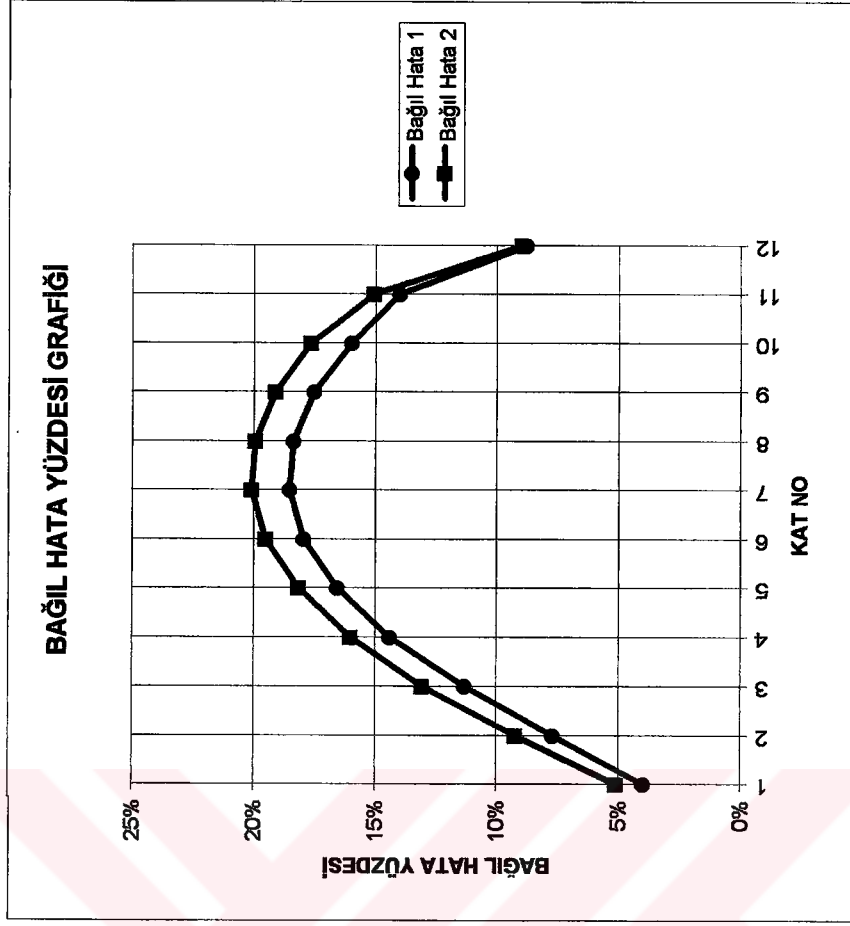


Tablo 3.13. Mjk Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.14)

KAT	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-54,900	-0,572	-0,699	-0,665	-26,410	-83,246
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-54,696	-4,221	-1,174	-1,347	-23,061	-31,436	-115,935	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	-54,453	-3,936	-4,275	-1,240	-22,919	-1,365	-31,381	-119,569	
9	0	0	0	0	0	0	0	-54,169	-3,589	-3,986	-3,810	-22,795	-1,237	-1,183	-30,947	-121,716	
8	0	0	0	0	0	0	-53,851	-3,178	-3,637	-3,512	-25,188	-1,114	-1,050	-0,993	-30,463	-122,986	
7	0	0	0	0	0	-53,511	-2,703	-3,224	-3,153	-24,877	-3,231	-0,924	-0,858	-0,895	-29,837	-123,213	
6	0	0	0	0	0	-53,178	-2,747	-2,730	-24,505	-2,905	-2,748	-0,731	-0,759	-0,773	-29,078	-122,326	
5	0	0	0	0	-52,896	-1,611	-2,22	-2,247	-24,071	-2,404	-2,244	-0,631	-0,637	-0,648	-28,191	-120,318	
4	0	0	0	-52,722	-1,063	-1,668	-1,72	-23,581	-2,070	-1,999	-1,879	-1,823	-0,508	-0,513	-0,520	-27,183	-117,249
3	0	0	-52,687	-0,600	-1,134	-1,179	-23,055	-1,573	-1,536	-1,454	-1,435	-1,373	-0,384	-0,386	-0,390	-26,076	-113,262
2	0	-52,802	-0,328	-0,619	-0,686	-22,531	-1,052	-1,033	-0,978	-0,990	-0,962	-0,919	-0,257	-0,258	-0,260	-24,798	-108,473
1	-53,303	-0,237	-0,400	-0,15	-22,173	-0,588	-0,546	-0,493	-0,519	-0,512	-0,496	-0,471	-0,132	-0,132	-0,133	-23,460	-103,745

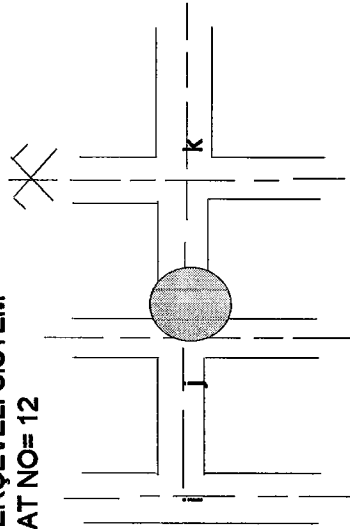
Tablo 3.14. Mijk Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-103,745	-99,622	-98,481	-4,123	-5,264	4%	5%
2	-108,473	-100,147	-98,481	-8,326	-9,992	8%	9%
3	-113,262	-100,445	-98,481	-12,817	-14,781	11%	13%
4	-117,249	-100,396	-98,481	-16,853	-18,768	14%	16%
5	-120,318	-100,401	-98,481	-19,917	-21,837	17%	18%
6	-122,326	-100,400	-98,481	-21,926	-23,845	18%	19%
7	-123,213	-100,400	-98,481	-22,813	-24,732	19%	20%
8	-122,986	-100,402	-98,481	-22,584	-24,505	18%	20%
9	-121,716	-100,394	-98,481	-21,322	-23,235	18%	19%
10	-119,569	-100,483	-98,481	-19,086	-21,088	16%	18%
11	-115,935	-99,732	-98,481	-16,203	-17,454	14%	15%
12	-83,246	-75,956	-75,799	-7,290	-7,447	9%	9%



Bağlı Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağlı Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12

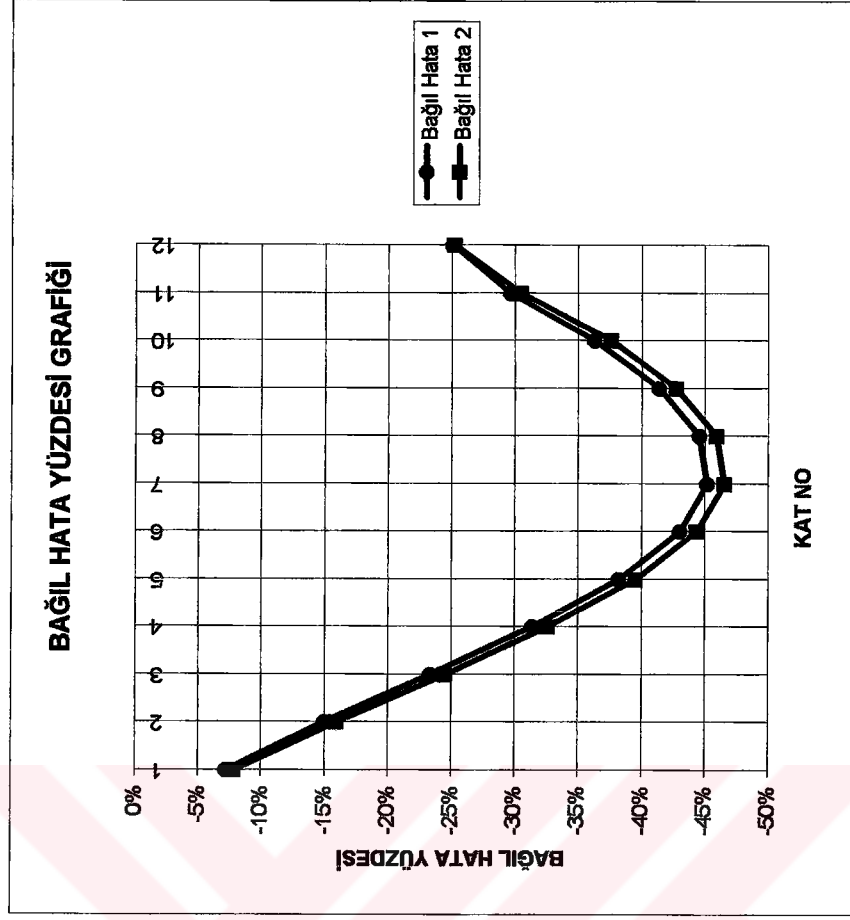


Tablo 3.15. Mkj Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.16)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-56,983	1,123	1,284	1,370	-14,786	-67,992
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-57,265	5,499	1,440	1,624	-22,582	-12,208	-83,492
10	0	0	0	0	0	0	0	0	-57,607	5,172	5,316	1,473	1,473	-22,762	1,643	-12,401	-79,166
9	0	0	0	0	0	0	0	-58,015	4,773	4,983	4,844	4,844	-22,922	1,471	1,453	-12,887	-76,300
8	0	0	0	0	0	0	0	-58,489	4,295	4,578	4,499	-19,878	1,313	1,281	1,258	-13,492	-74,635
7	0	0	0	0	0	-59,021	3,736	4,093	4,081	-20,238	3,973	3,973	1,123	1,087	1,110	-14,266	-74,322
6	0	0	0	0	0	-59,591	3,1	3,528	3,584	-20,673	3,594	3,389	0,930	0,941	0,950	-15,205	-75,453
5	0	0	0	0	-60,160	2,409	2,89	3,008	-21,187	3,139	2,987	2,794	0,785	0,784	0,790	-16,306	-78,067
4	0	0	0	-60,672	1,701	2,201	2,364	-21,776	2,605	2,508	2,366	2,245	0,629	0,627	0,631	-17,566	-82,137
3	0	0	-60,982	1,041	1,503	1,679	-22,427	2,000	1,952	1,860	1,787	1,683	0,472	0,470	0,472	-18,975	-87,465
2	0	-61,174	0,611	0,825	1,007	-23,104	1,344	1,331	1,280	1,252	1,193	1,122	0,315	0,313	0,314	-20,569	-93,940
1	-61,113	0,319	0,435	0,334	-23,696	0,699	0,685	0,655	0,657	0,635	0,604	0,567	0,159	0,158	0,158	-22,286	-101,030

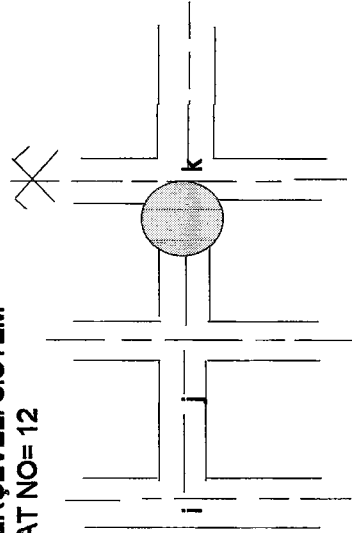
Tablo 3.16. M_{kj} Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-101,030	-108,345	-108,946	7,315	7,916	-7%	-8%
2	-93,940	-108,069	-108,946	14,129	15,006	-15%	-16%
3	-87,465	-107,912	-108,946	20,447	21,481	-23%	-25%
4	-82,137	-107,938	-108,946	25,801	26,809	-31%	-33%
5	-78,067	-107,935	-108,946	29,868	30,879	-38%	-40%
6	-75,453	-107,936	-108,946	32,483	33,493	-43%	-44%
7	-74,322	-107,936	-108,946	33,614	34,624	-45%	-47%
8	-74,635	-107,935	-108,946	33,300	34,311	-45%	-46%
9	-76,300	-107,939	-108,946	31,639	32,646	-41%	-43%
10	-79,166	-107,892	-108,946	28,726	29,780	-36%	-38%
11	-83,492	-108,287	-108,946	24,795	25,454	-30%	-30%
12	-67,992	-85,072	-85,155	17,080	17,163	-25%	-25%



Bağlı Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağlı Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12



3.4.2. Perdeli-Çerçevesel Örnek Çözümleri

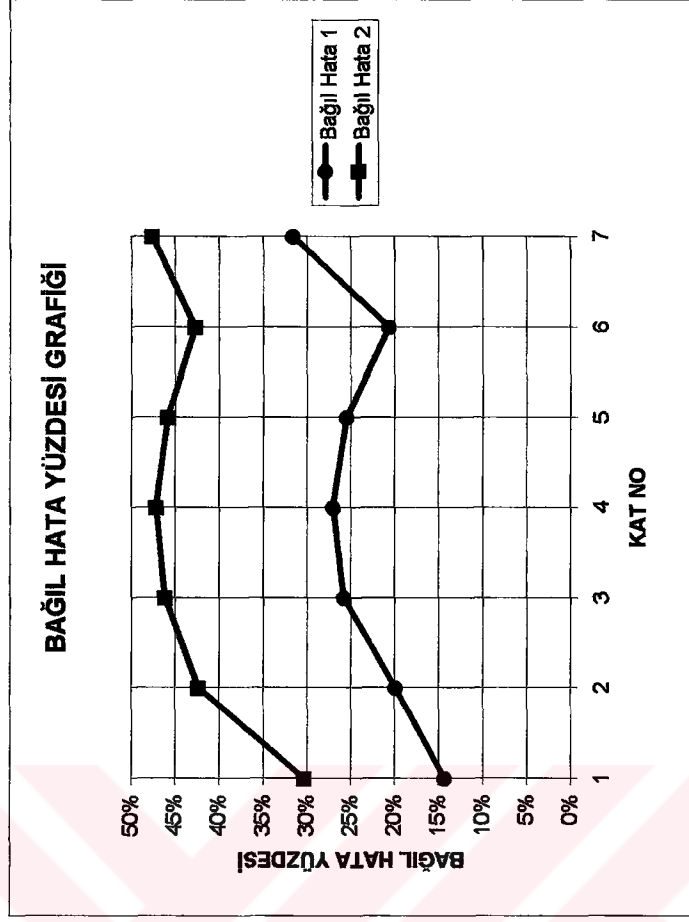
3.4.2.1. 7 Katlı Perdeli Çerçevesel Yapı

Tablo 3.17. Mij Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.18)

KAT	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-13,615	-0,591	-0,703	-2,765	-10,060	-27,734
6	0	0	0	0	0	-13,573	-9,353	-0,727	-2,419	-7,970	-15,639	-49,681
5	0	0	0	0	-13,347	-9,344	-3,296	-2,144	-7,735	-2,309	-14,372	-52,547
4	0	0	0	-12,833	-9,054	-3,254	-4,247	-7,609	-2,160	-0,668	-14,027	-53,852
3	0	0	-12,271	-8,297	-2,902	-4,103	-8,883	-2,035	-0,543	-0,497	-13,263	-52,794
2	0	-11,374	-7,471	-2,129	-3,573	-8,606	-2,755	-0,423	-0,388	-0,285	-12,302	-49,306
1	-11,020	-6,052	-1,207	-1,242	-8,063	-2,261	-0,636	-0,245	-0,167	-0,131	-9,794	-40,818

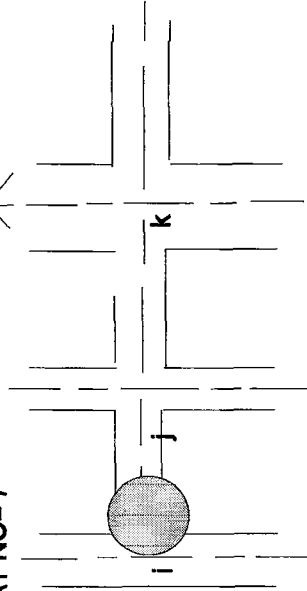
Tablo 3.18. Mij Momentleri (kNm)

KAT NO	KEŞİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-40,818	-34,974	-28,466	-5,844	-12,352	14%	30%
2	-49,306	-39,505	-28,466	-9,801	-20,840	20%	42%
3	-52,794	-39,218	-28,466	-13,576	-24,328	26%	46%
4	-53,852	-39,312	-28,466	-14,540	-25,386	27%	47%
5	-52,547	-39,185	-28,466	-13,362	-24,081	25%	46%
6	-49,681	-39,431	-28,466	-10,250	-21,215	21%	43%
7	-27,734	-18,997	-14,532	-8,737	-13,202	32%	48%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO=7

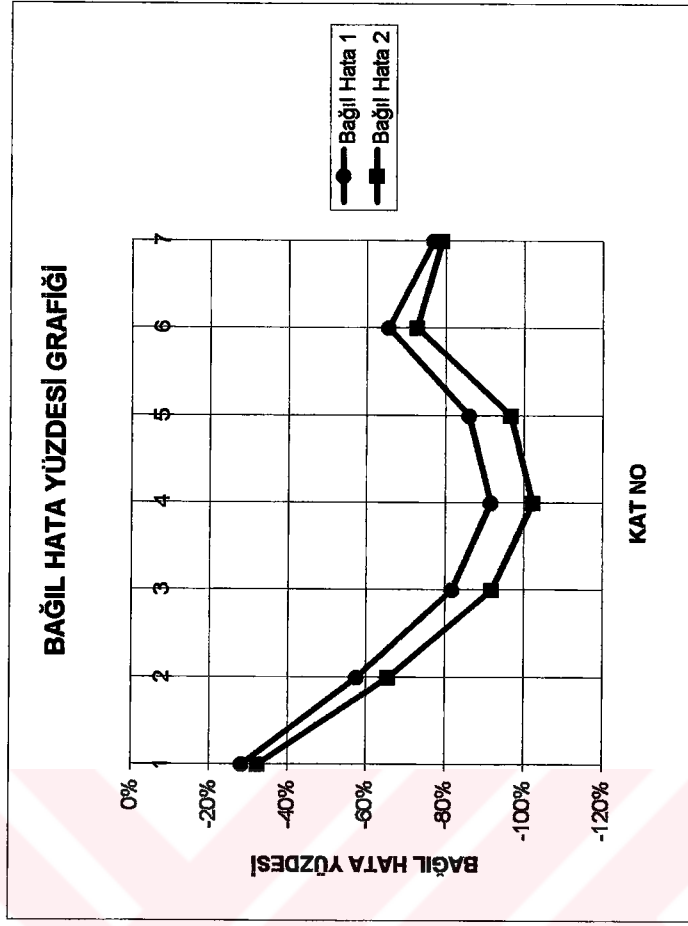


Tablo 3.19. Mji Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.20)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-29,649	1,131	1,711	2,497	-5,329	-29,639
6	0	0	0	0	0	-29,926	7,216	1,109	1,861	-12,596	-5,715	-38,051
5	0	0	0	0	-30,503	7,109	5,323	1,624	-12,870	1,851	-5,964	-33,430
4	0	0	0	-31,543	6,677	5,139	4,291	-13,083	1,627	1,106	-6,731	-32,517
3	0	0	-32,574	5,739	4,579	3,994	-11,316	1,442	0,920	0,678	-7,718	-34,256
2	0	-34,135	4,726	3,359	3,251	-11,777	2,432	0,736	0,508	0,421	-9,203	-39,682
1	-35,808	3,114	2,168	1,441	-12,666	1,746	1,052	0,304	0,246	0,197	-11,423	-49,629

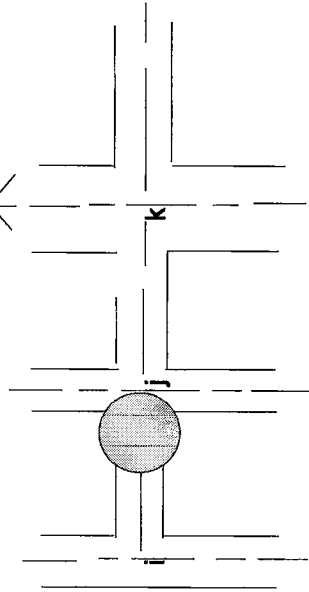
Tablo 3.20. Mji Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-49,629	-63,688	-65,746	14,059	16,117	-28%	-32%
2	-39,682	-62,540	-65,746	22,858	26,064	-58%	-66%
3	-34,256	-62,245	-65,746	27,989	31,490	-82%	-92%
4	-32,517	-62,291	-65,746	29,774	33,229	-92%	-102%
5	-33,430	-62,213	-65,746	28,783	32,316	-86%	-97%
6	-38,051	-62,976	-65,746	24,925	27,695	-66%	-73%
7	-29,639	-52,446	-53,078	22,807	23,439	-77%	-79%



Bağlı Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağlı Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO=7



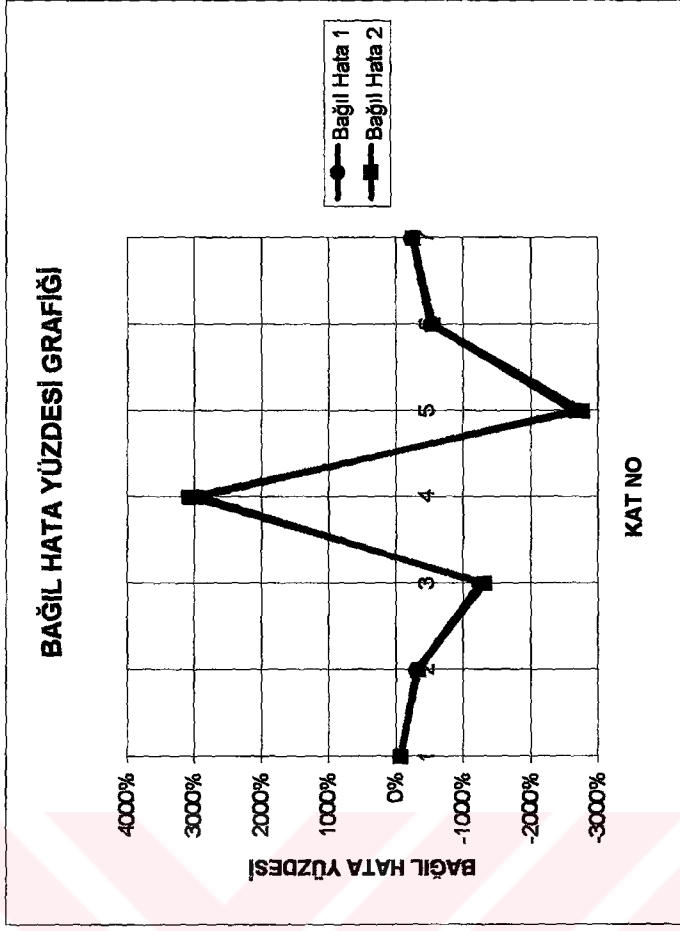
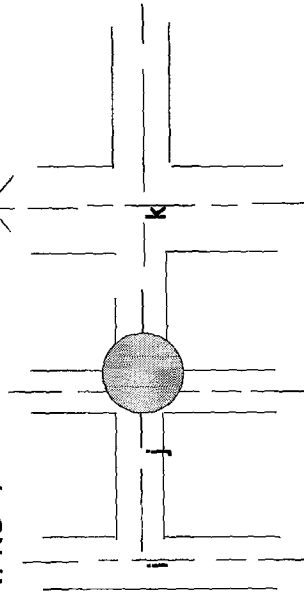
Tablo 3.21. Mjk Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.22)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-17,457	2,353	2,876	4,702	-5,329	-12,855
6	0	0	0	0	0	-18,497	16,306	2,681	4,192	-7,352	-5,715	-8,385
5	0	0	0	0	-19,960	14,969	10,67	3,401	-8,117	4,065	-6,964	-1,936
4	0	0	0	-22,013	13,136	9,264	9,922	-8,736	3,419	2,609	-5,731	1,870
3	0	0	-23,825	10,582	7,329	8,361	-4,372	2,808	2,003	2,001	-8,781	-3,894
2	0	-26,234	8,39	4,802	6,175	-6,142	5,390	1,400	1,417	1,265	-9,203	-12,740
1	-29,262	5,446	2,458	2,759	-8,672	3,310	2,285	0,787	0,674	0,621	-11,423	-31,017

Tablo 3.22. Mjkk Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-31,017	-53,661	-55,555	22,644	24,538	-73%	-79%
2	-12,740	-51,931	-55,555	39,191	42,815	-308%	-336%
3	-3,894	-52,578	-55,555	48,684	51,661	-1250%	-1327%
4	1,870	-52,435	-55,555	54,305	57,425	2904%	3071%
5	-1,936	-52,645	-55,555	50,709	53,619	-2619%	-2770%
6	-8,385	-51,356	-55,555	42,971	47,170	-512%	-563%
7	-12,855	-43,660	-46,093	30,805	33,238	-240%	-259%

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 7



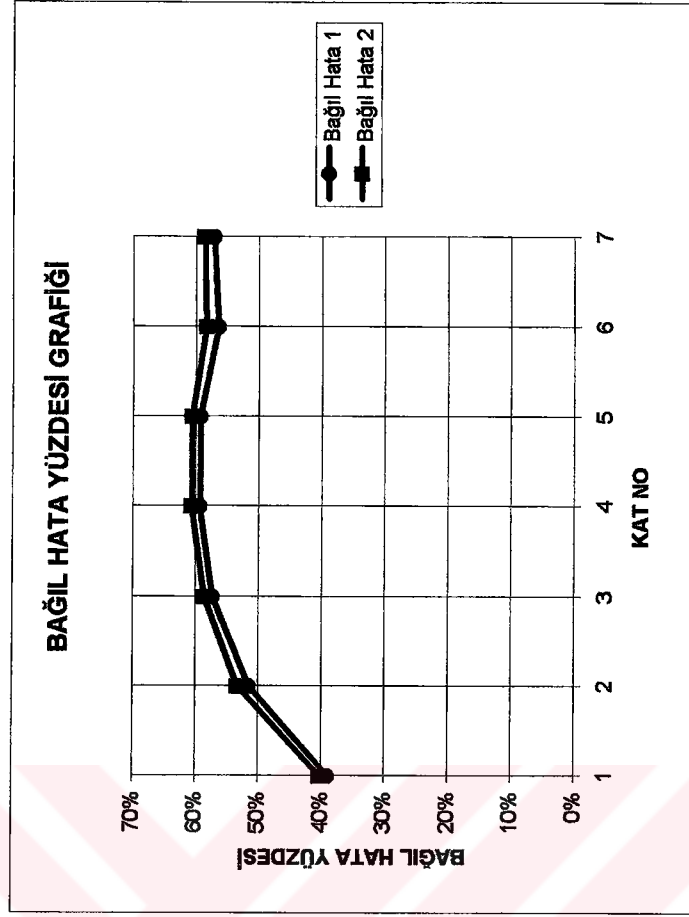
Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

Tablo 3.23. M_{kj} Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.24)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-42,472	-2,698	-3,453	-4,932	-31,051	-84,606
6	0	0	0	0	0	-41,192	-16,114	-2,926	-4,2115	-15,653	-32,605	-112,702
5	0	0	0	0	-39,453	-14,656	-11,795	-3,421	-14,857	-4,129	-30,677	-118,988
4	0	0	0	-37,078	-12,688	-10,253	-10,296	-14,182	-3,433	-2,877	-28,681	-119,488
3	0	0	-35,024	-10,002	-8,159	-8,595	-18,850	-2,777	-2,226	-2,131	-25,751	-113,515
2	0	-32,338	-7,703	-5,38	-6,257	-16,932	-5,535	-1,575	-1,501	-1,361	-22,012	-100,594
1	-29,000	-4,676	-2,906	-2,844	-14,251	-3,308	-2,526	-0,825	-0,725	-0,668	-16,891	-78,620

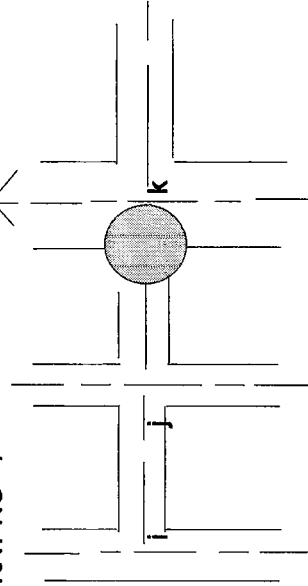
Tablo 3.24. Mikj Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-78,620	-48,017	-47,023	-30,603	-31,597	39%	40%
2	-100,594	-48,925	-47,023	-51,669	-53,571	51%	53%
3	-113,515	-48,588	-47,023	-64,927	-66,492	57%	59%
4	-119,488	-48,660	-47,023	-70,828	-72,465	59%	61%
5	-118,988	-48,550	-47,023	-70,438	-71,965	59%	60%
6	-112,705	-49,227	-47,023	-63,478	-65,682	56%	58%
7	-84,606	-36,334	-35,061	-48,272	-49,545	57%	59%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO=7



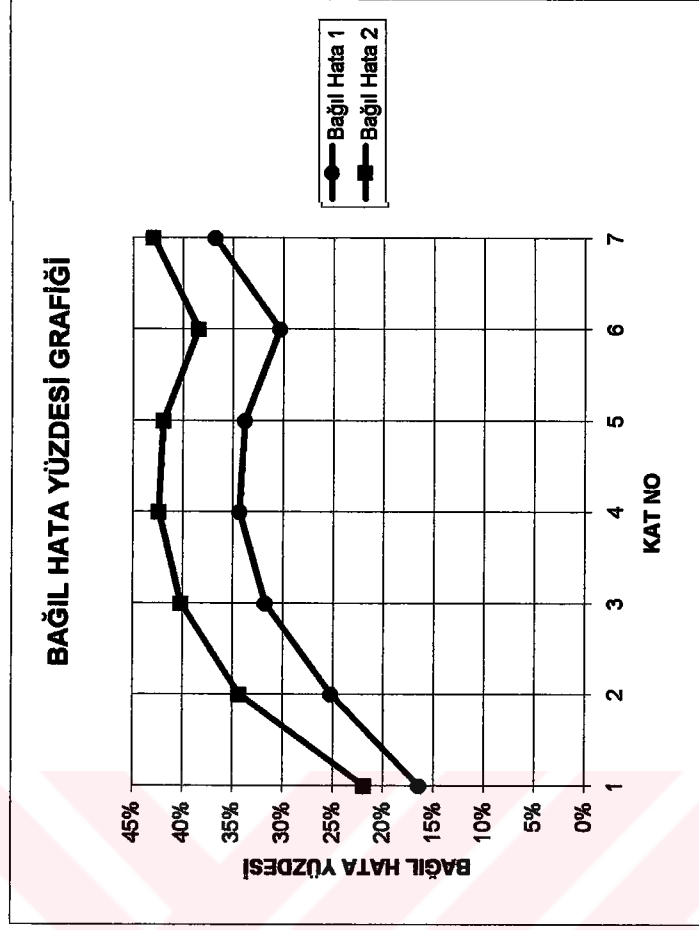
3.4.2.1.A. 7 Katlı Perdeli Çerçevesel Yapı (Çubuk uç katlıkları ihmal edilerek çözüm)

Tablo 3.17.A. Mij Momentlerinin kesin değerleri

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-23,189	-1,075	-1,454	-3,008	-16,023	-44,749
6	0	0	0	0	0	-22,670	-11,290	-1,597	-3,056	-12,138	-23,065	-73,816
5	0	0	0	0	-21,912	-10,556	-6,710	-2,621	-11,678	-2,997	-21,830	-78,304
4	0	0	0	-20,878	-9,460	-5,938	-6,398	-11,330	-2,624	-1,555	-20,718	-78,901
3	0	0	-19,976	-7,949	-4,788	-5,525	-13,949	-2,286	-1,206	-1,094	-19,188	-75,961
2	0	-18,868	-6,616	-3,183	-4,242	-12,942	-3,848	-0,870	-0,759	-0,708	-17,172	-69,208
1	-18,751	-4,996	-1,821	-1,544	-11,801	-2,688	-1,450	-0,417	-0,379	-0,352	-13,995	-58,194

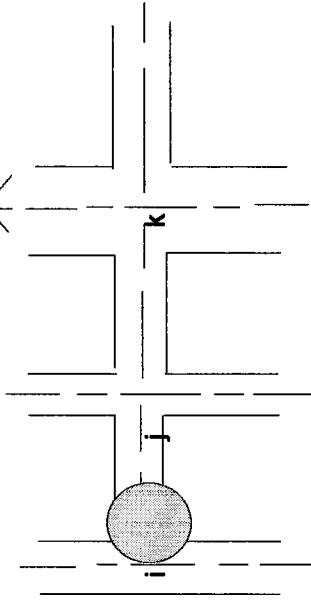
Tablo 3.18.A. Mij Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA1	B.HATA2
1	-58,194	-48,659	-45,488	-9,535	-12,706	16%	22%
2	-69,208	-51,758	-45,488	-17,450	-23,720	25%	34%
3	-75,961	-51,855	-45,488	-24,106	-30,473	32%	40%
4	-78,901	-51,847	-45,488	-27,054	-33,413	34%	42%
5	-78,304	-51,871	-45,488	-26,433	-32,816	34%	42%
6	-73,816	-51,453	-45,488	-22,363	-28,328	30%	38%
7	-44,749	-28,320	-25,530	-16,429	-19,219	37%	43%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO=7

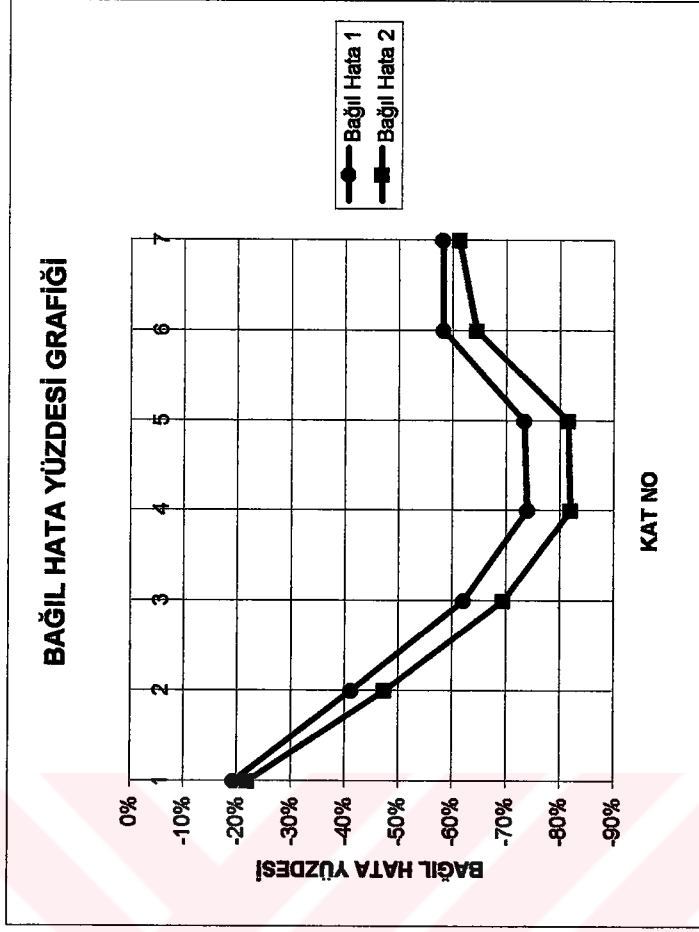


Tablo 3.19.A.Mji Momentlerinin kesin değerleri

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-49,386	1,778	2,414	3,669	-9,867	-51,392
6	0	0	0	0	0	-50,341	11,666	1,962	3,153	-19,084	-7,162	-59,806
5	0	0	0	0	-51,636	10,727	8,448	2,694	-19,582	3,165	-8,012	-54,196
4	0	0	0	-53,323	9,378	7,427	7,337	-20,030	2,690	1,966	-9,476	-54,031
3	0	0	-54,755	7,562	5,970	6,205	-16,780	2,264	1,527	1,370	-11,373	-58,010
2	0	-56,482	5,981	3,963	4,610	-18,068	4,204	1,103	0,947	0,892	-13,897	-66,747
1	-57,732	4,088	2,288	1,840	-19,646	2,736	1,814	0,512	0,472	0,441	-17,446	-80,633

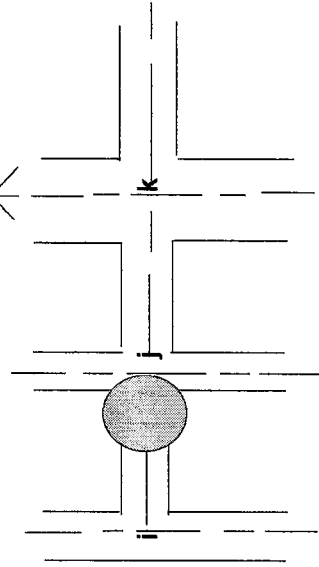
Tablo 3.20.A. Mji Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA1	B.HATA2
1	-80,633	-96,214	-98,403	15,581	17,770	-19%	-22%
2	-66,747	-94,222	-98,403	27,475	31,656	-41%	-47%
3	-58,010	-94,027	-98,403	36,017	40,393	-62%	-70%
4	-54,031	-94,051	-98,403	40,020	44,372	-74%	-82%
5	-54,196	-93,993	-98,403	39,797	44,207	-73%	-82%
6	-59,806	-94,650	-98,403	34,844	38,597	-58%	-65%
7	-51,392	-81,292	-82,911	29,900	31,519	-58%	-61%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 7



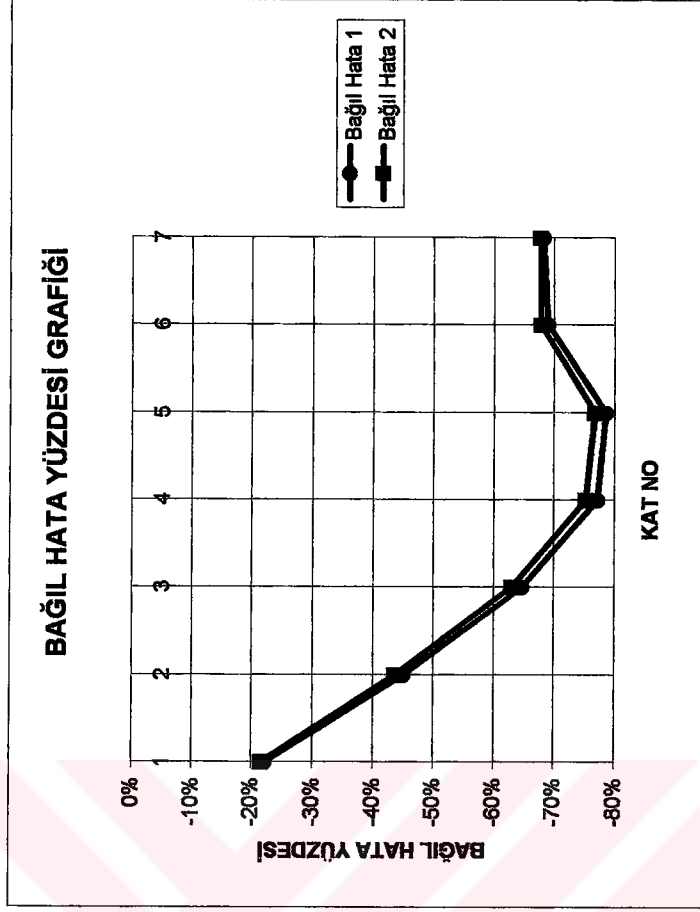
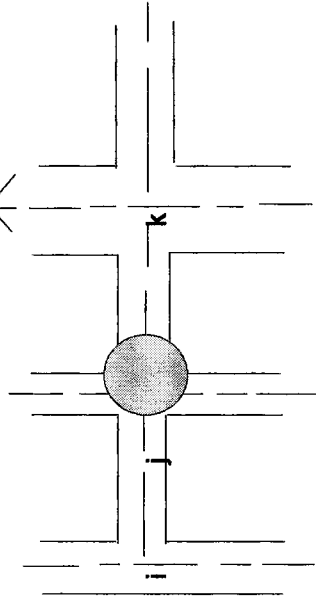
Tablo 3.21 .A. Mijk Momentlerinin kesin değerleri

KAT	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-55,683	2,305	2,892	3,509	-10,904	-57,881
6	0	0	0	0	0	-57,179	11,442	2,440	3,005	-24,156	-11,243	-75,691
5	0	0	0	0	-58,955	9,788	9,591	2,352	-24,833	2,958	-12,763	-71,862
4	0	0	0	-61,044	7,853	7,910	7,997	-25,417	2,357	2,410	-14,499	-72,433
3	0	0	-62,706	5,600	5,941	6,238	-21,444	1,777	1,823	1,808	-16,942	-77,905
2	0	-64,592	3,829	3,687	4,162	-23,304	4,181	1,244	1,231	1,184	-20,016	-88,394
1	-66,871	1,802	1,873	1,925	-25,580	2,175	2,116	0,641	0,606	0,586	-23,749	-104,476

Tablo 3.22.A. Mjlk Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA1	B.HATA2
1	-104,476	-127,697	-127,014	23,221	22,538	-22%	-22%
2	-88,394	-128,219	-127,014	39,825	38,620	-45%	-44%
3	-77,905	-128,367	-127,014	50,462	49,109	-65%	-63%
4	-72,433	-128,346	-127,014	55,913	54,581	-77%	-75%
5	-71,862	-128,392	-127,014	56,530	55,152	-79%	-77%
6	-75,691	-127,938	-127,014	52,247	51,323	-69%	-68%
7	-57,881	-97,384	-97,086	39,503	39,205	-68%	-68%

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 7

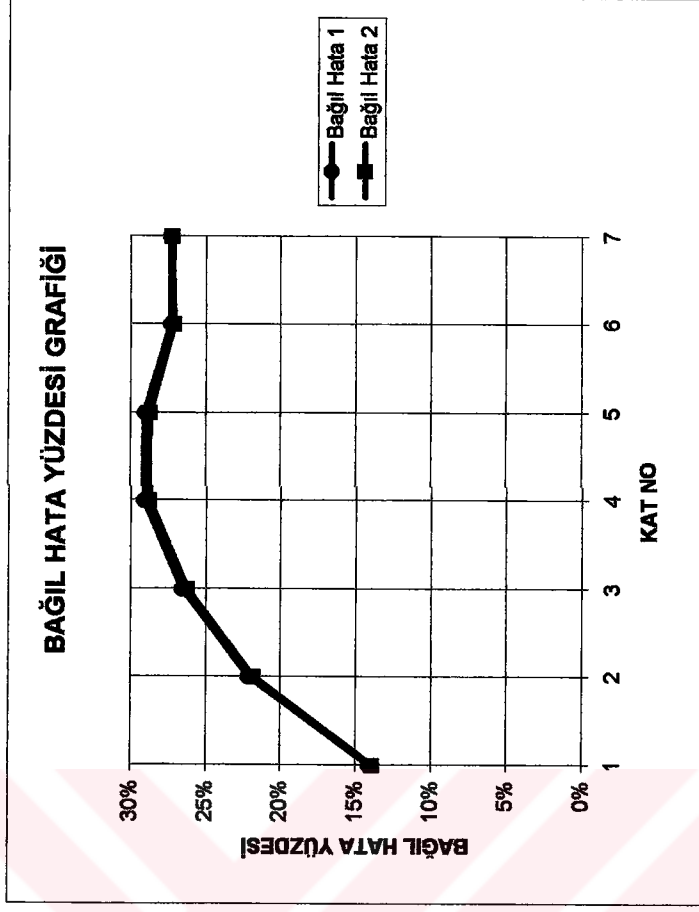


Tablo 3.23.A. Mıj Momentlerinin kesin değerleri

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI											TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	0	0	0	0	0	0	-91,606	-2,419	-3,064	-3,745	-48,684	-149,518
6	0	0	0	0	0	-89,979	-11,728	-2,502	-3,141	-34,909	-48,186	-190,445
5	0	0	0	0	-88,089	-10,013	-9,873	-2,496	-34,240	-3,117	-46,805	-194,633
4	0	0	0	-85,908	-8,033	-8,123	-8,223	-33,638	-2,499	-2,486	-44,994	-193,904
3	0	0	-84,196	-5,756	-6,099	-6,402	-37,686	-1,903	-1,883	-1,848	-42,503	-188,276
2	0	-82,278	-3,978	-3,787	-4,282	-35,767	-4,355	-1,289	-1,255	-1,214	-39,348	-177,553
1	-80,084	-1,977	-1,960	-1,924	-33,491	-2,304	-2,181	-0,651	-0,620	-0,602	-35,492	-161,286

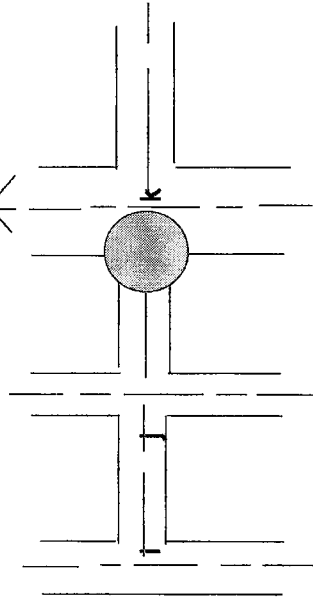
Tablo 3.24.A. M_{kj} Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA1	B.HATA2
1	-161,286	-138,537	-138,867	-22,749	-22,419	14%	14%
2	-177,553	-138,284	-138,867	-39,269	-38,686	22%	22%
3	-188,276	-138,212	-138,867	-50,064	-49,409	27%	26%
4	-194,904	-138,222	-138,867	-56,682	-56,037	29%	29%
5	-194,633	-138,200	-138,867	-56,433	-55,766	29%	29%
6	-190,445	-138,420	-138,867	-52,025	-51,578	27%	27%
7	-149,518	-108,688	-108,852	-40,830	-40,666	27%	27%



Bağıl Hata : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 7



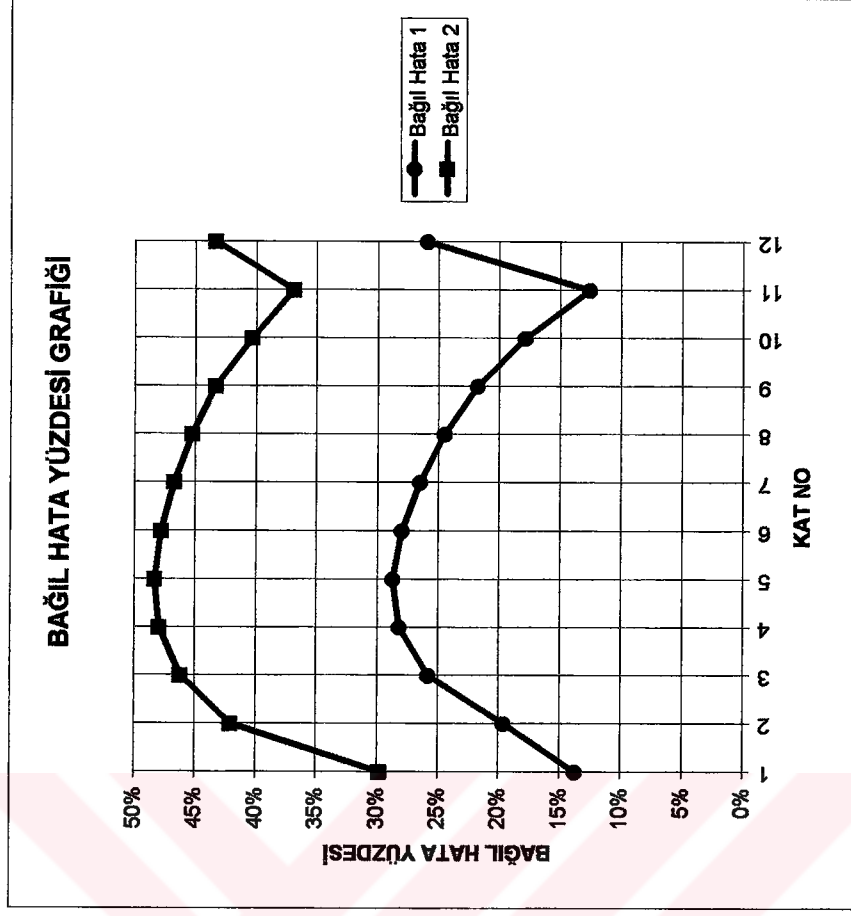
3.4.2.2. 12 Katlı Perdeli Çerçeve Yapı

Tablo 3.25. Mij Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.26)

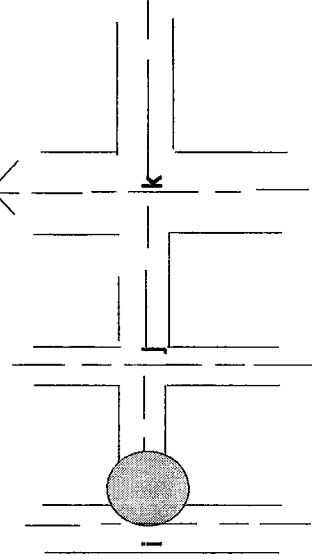
KAT	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13,081	-0,434	-0,532	-2,584	-9,015	-25,646
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13,197	-8,338	-0,427	-2,097	-7,635	-13,410	-45,104
10	0	0	0	0	0	0	0	0	-13,322	-8,543	-2,297	-1,850	-7,416	-1,975	-12,293	-47,696	-50,248
9	0	0	0	0	0	0	0	-13,447	-8,768	-2,506	-3,372	-7,355	-1,874	-0,361	-12,565	-51,983	-53,423
8	0	0	0	0	0	0	-13,556	-9,000	-2,733	-3,577	-8,159	-1,828	-0,295	-0,194	-0,054	-12,699	-54,519
7	0	0	0	0	0	-13,615	-9,211	-2,965	-3,795	-8,362	-2,244	-0,284	-0,205	-0,053	0,032	-12,743	-55,086
6	0	0	0	0	-13,573	-9,353	-3,170	-4,009	-8,571	-2,443	-0,623	-0,198	-0,079	0,014	0,081	-12,711	-54,689
5	0	0	0	0	-13,347	-9,344	-3,296	-4,180	-8,764	-2,639	-0,623	0,002	-0,022	0,050	0,097	-12,551	-52,876
4	0	0	0	-12,833	-9,054	-3,254	-4,247	-8,894	-2,802	-0,801	-0,380	0,077	0,010	0,058	0,091	-12,167	-49,131
3	0	0	-12,271	-8,297	-2,902	-4,103	-8,883	-2,873	-0,922	-0,530	-0,164	0,077	0,010	0,048	0,068	-11,563	-40,542
2	0	-11,374	-7,471	-2,129	-3,573	-8,606	-2,755	-0,941	-0,596	-0,277	-0,066	0,087	0,017	0,031	0,041	-9,403	-40,542
1	-11,020	-6,052	-1,207	-1,242	-8,063	-2,261	-0,636	-0,461	-0,246	-0,107	-0,002	0,069	0,017	0,031	0,041	-9,403	-40,542

Tablo 3.26. Mij Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-40,542	-34,974	-28,466	-5,568	-12,076	14%	30%
2	-49,131	-39,505	-28,466	-9,626	-20,665	20%	42%
3	-52,876	-39,223	-28,466	-13,653	-24,410	26%	46%
4	-54,689	-39,283	-28,466	-15,406	-26,223	28%	48%
5	-55,086	-39,266	-28,466	-15,820	-26,620	29%	48%
6	-54,519	-39,269	-28,466	-15,250	-26,053	28%	48%
7	-53,423	-39,269	-28,466	-14,154	-24,957	26%	47%
8	-51,983	-39,264	-28,466	-12,719	-23,517	24%	45%
9	-50,248	-39,297	-28,466	-10,951	-21,782	22%	43%
10	-47,696	-39,187	-28,466	-8,509	-19,230	18%	40%
11	-45,104	-39,431	-28,466	-5,673	-16,638	13%	37%
12	-25,646	-18,997	-14,532	-6,649	-11,114	26%	43%



PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12



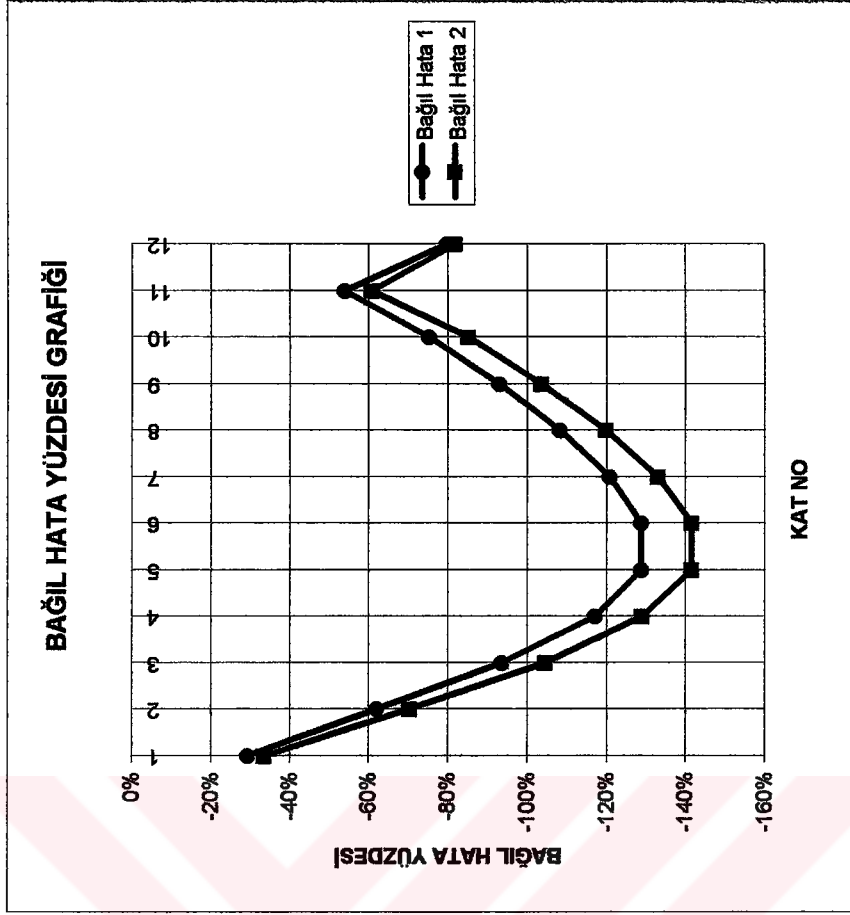
Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

Tablo 3.27. Mji Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.28)

KAT	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29,752	1,108	1,659	2,427	-4,618	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29,675	6,389	0,867	1,593	-12,882	-7,193	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29,602	6,577	4,593	1,414	-13,113	1,587	-6,966	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-29,551	6,778	4,777	3,703	-13,248	1,421	0,873	-7,032	
8	0	0	0	0	0	0	0	-29,550	6,976	4,970	3,881	-11,709	1,339	0,764	0,487	-7,044	
7	0	0	0	0	0	0	-29,649	7,141	5,154	4,064	-11,536	2,307	0,718	0,422	0,289	-7,104	
6	0	0	0	0	0	-29,926	7,216	5,293	4,228	-11,367	2,473	1,298	0,403	0,257	0,147	-7,235	
5	0	0	0	0	-30,503	7,109	5,323	4,328	-11,232	2,623	1,453	0,725	0,257	0,138	0,058	-7,490	
4	0	0	0	-31,543	6,677	5,139	4,291	-11,184	2,719	1,576	0,863	0,417	0,150	0,065	0,070	-7,936	
3	0	0	-32,574	5,739	4,579	3,994	-11,316	2,694	1,619	0,950	0,531	0,217	0,082	0,024	-0,016	-8,648	
2	0	-34,135	4,726	3,359	3,251	-11,777	2,432	1,494	0,920	0,566	0,296	0,101	0,041	0,004	-0,021	-9,830	
1	-35,808	3,114	2,168	1,441	-12,666	1,746	1,052	0,655	0,429	0,251	0,121	0,028	0,014	-0,004	-0,016	-11,754	

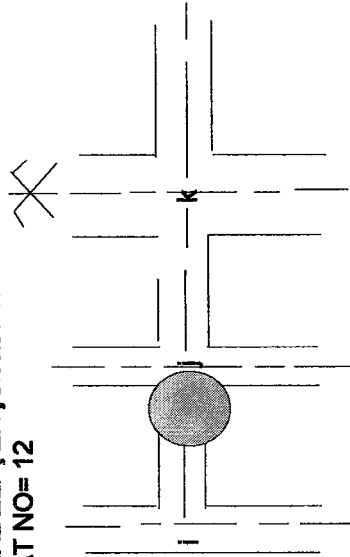
Tablo 3.28. Mji Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-49,229	-63,688	-65,746	14,459	16,517	-29%	-34%
2	-38,573	-62,540	-65,746	23,967	27,173	-62%	-70%
3	-32,125	-62,246	-65,746	30,121	33,621	-94%	-105%
4	-28,696	-62,290	-65,746	33,594	37,050	-117%	-129%
5	-27,211	-62,288	-65,746	35,077	38,535	-129%	-142%
6	-27,213	-62,288	-65,746	35,075	38,533	-121%	-142%
7	-28,194	-62,288	-65,746	34,094	37,552	-121%	-133%
8	-29,886	-62,287	-65,746	32,401	35,860	-108%	-120%
9	-32,279	-62,289	-65,746	30,010	33,467	-93%	-104%
10	-35,510	-62,213	-65,746	26,703	30,236	-75%	-85%
11	-40,901	-62,976	-65,746	22,075	24,845	-54%	-61%
12	-29,176	-52,446	-53,078	23,270	23,902	-80%	-82%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
 Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
 KAT NO= 12

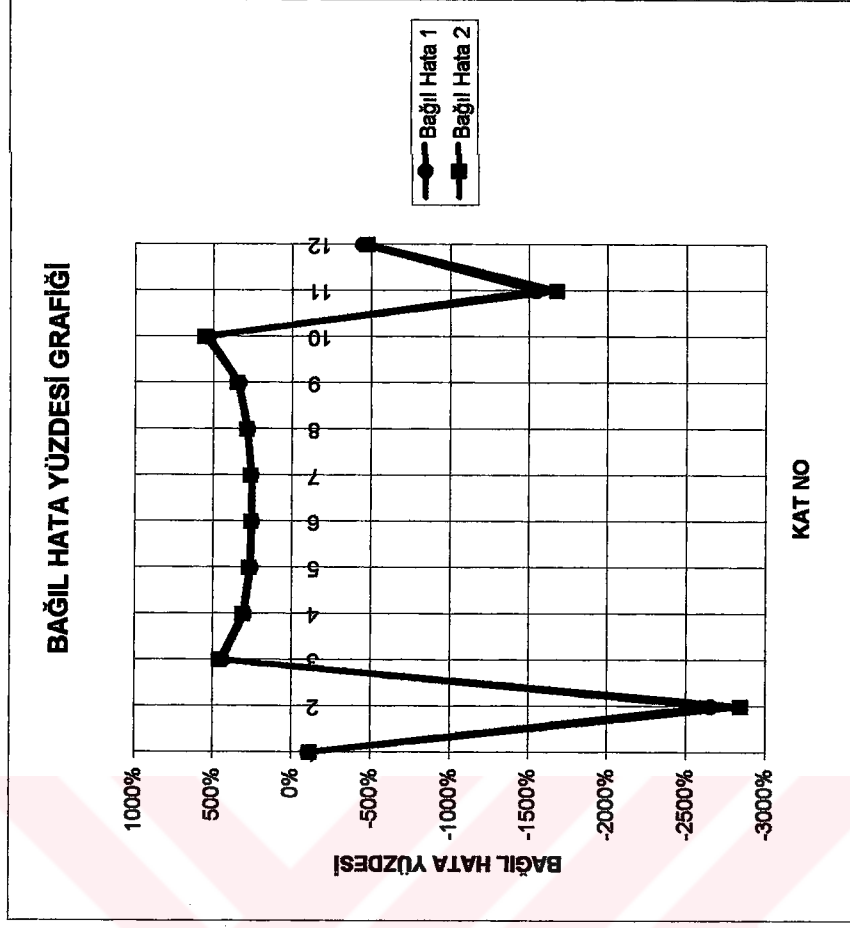


Tablo 3.29. Mijk Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.30)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,214	3,045	3,513	5,301	-4,618	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,448	19,358	3,621	5,066	-6,527	-9,193		
10	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,755	19,023	13,840	4,377	-7,211	4,919	-6,966		
9	0	0	0	0	0	0	0	-16,161	18,591	13,496	13,360	-7,677	4,399	3,531	-7,032		
8	0	0	0	0	0	0	-16,708	18,030	13,051	12,994	-0,567	3,982	3,084	3,015	-7,044		
7	0	0	0	0	0	-17,457	17,292	12,470	12,518	-0,963	9,688	2,727	2,634	2,402	-7,104		
6	0	0	0	0	-18,497	16,306	11,701	11,892	-1,481	9,253	7,228	2,317	2,069	1,920	-7,235		
5	0	0	0	0	-19,960	14,969	10,67	11,056	-2,170	6,744	5,795	1,782	1,623	1,504	-7,490		
4	0	0	0	-22,013	13,136	9,264	9,922	-3,098	7,906	5,247	4,368	1,354	1,231	1,144	-7,936		
3	0	0	-23,825	10,582	7,329	8,361	-4,372	6,852	5,215	3,741	3,145	0,973	0,867	0,825	-8,648		
2	0	-26,234	8,39	4,802	6,175	-6,142	5,390	4,000	3,489	2,420	2,034	0,629	0,574	0,535	-10,830		
1	-29,262	5,446	2,458	2,759	-8,672	3,310	2,265	2,060	1,691	1,418	1,189	1,002	0,310	0,264	-11,754		

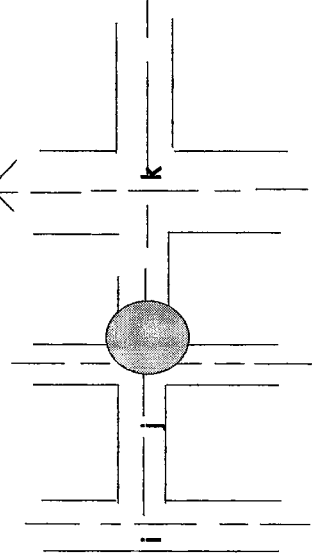
Tablo 3.30. Mijk Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-25,213	-53,661	-55,555	28,448	30,342	-113%	-120%
2	-1,884	-51,932	-55,555	50,048	53,671	-2656%	-2849%
3	15,572	-52,568	-55,555	68,140	71,127	438%	457%
4	26,621	-52,459	-55,555	79,080	82,176	297%	309%
5	33,201	-52,475	-55,555	85,676	88,756	258%	267%
6	35,473	-52,472	-55,555	87,945	91,028	248%	257%
7	34,207	-52,472	-55,555	86,679	89,762	253%	262%
8	29,837	-52,477	-55,555	82,314	85,392	276%	286%
9	22,507	-52,449	-55,555	74,956	78,062	333%	347%
10	12,227	-52,642	-55,555	64,869	67,782	531%	554%
11	-3,123	-51,356	-55,555	48,233	52,432	-1544%	-1679%
12	-7,973	-43,666	-46,093	35,693	38,120	-448%	-478%



Bağlı Hata 1 ::(Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağlı Hata 2 ::(Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12

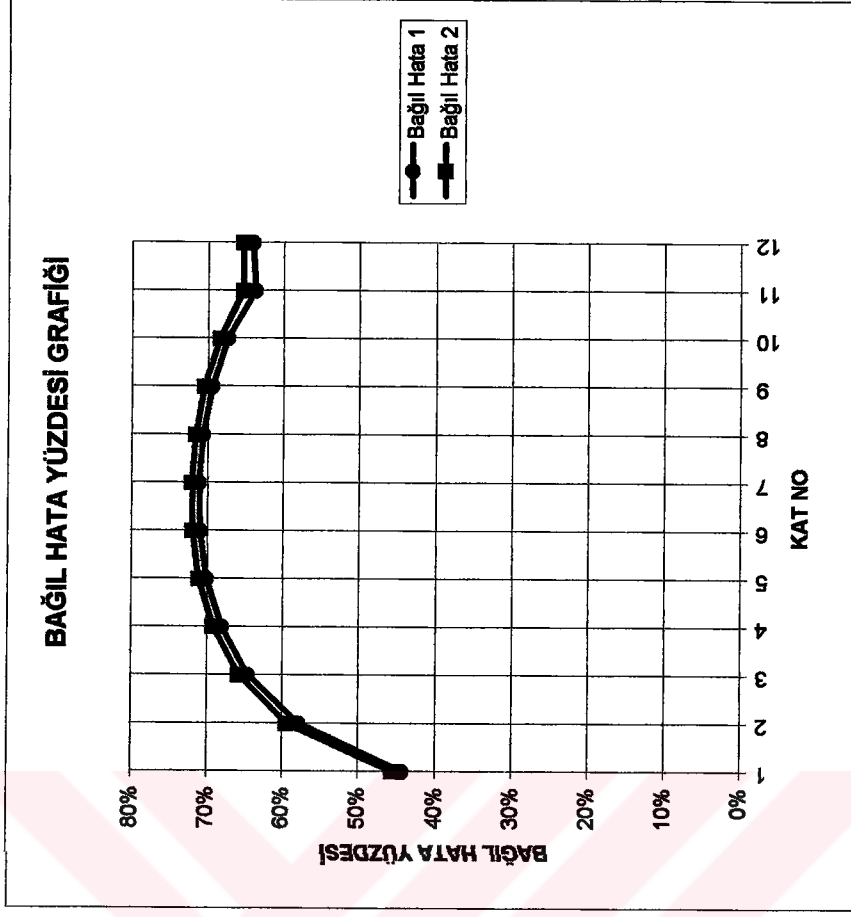


Tablo 3.31. Mkj Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.32)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-45,453	-3,615	-4,307	-5,741	-42,029	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-45,121	-19,563	-3,986	-5,206	-16,583	-45,227		
10	0	0	0	0	0	0	0	0	-44,695	-19,173	-15,395	-4,528	-15,890	-5,107	-43,922		
9	0	0	0	0	0	0	0	-44,144	-18,676	-14,992	-14,175	-15,376	-4,543	-3,926	-43,080		
8	0	0	0	0	0	0	-43,425	-18,037	-14,478	-13,749	-23,116	-4,092	-3,443	-3,277	-41,772		
7	0	0	0	0	0	-42,472	-17,207	-13,813	-13,201	-22,658	-10,319	-3,051	-2,861	-2,638	-40,122		
6	0	0	0	0	-41,192	-16,114	-12,945	-12,488	-22,064	-9,819	-7,986	-2,512	-2,272	-2,115	-38,043		
5	0	0	0	0	-39,453	-14,656	-11,795	-11,550	-21,286	-7,431	-6,338	-1,953	-1,786	-1,663	-35,466		
4	0	0	0	-37,078	-12,688	-10,253	-10,296	-20,250	-8,297	-5,715	-4,807	-1,487	-1,360	-1,269	-32,300		
3	0	0	-35,024	-10,002	-8,159	-8,595	-18,850	-7,130	-5,717	-4,883	-3,468	-1,071	-0,982	-0,917	-28,409		
2	0	-32,338	-7,703	-5,38	-6,257	-16,932	-5,535	-4,380	-3,756	-2,654	-2,247	-0,694	-0,637	-0,596	-23,749		
1	-29,000	-4,676	-2,906	-2,844	-14,251	-3,308	-2,526	-2,199	-1,832	-1,545	-1,305	-1,107	-0,342	-0,314	-0,294	-17,754	
																-86,203	

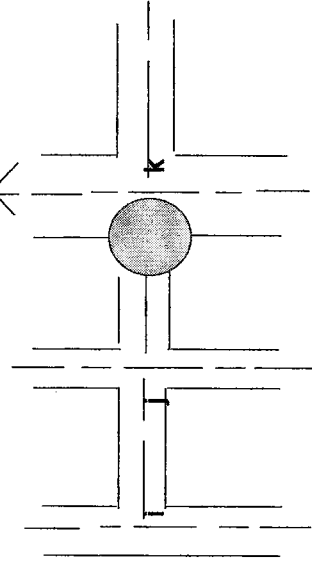
Tablo 3.32. M_{kj} Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-86,203	-48,017	-47,023	-38,186	-39,180	44%	45%
2	-116,002	-48,924	-47,023	-67,078	-68,979	58%	59%
3	-137,306	-48,591	-47,023	-88,715	-90,283	65%	66%
4	-152,499	-48,648	-47,023	-103,851	-105,476	68%	69%
5	-162,542	-48,639	-47,023	-113,903	-115,519	70%	71%
6	-167,550	-48,641	-47,023	-118,909	-120,527	71%	72%
7	-168,162	-48,641	-47,023	-119,521	-121,139	71%	72%
8	-165,389	-48,638	-47,023	-116,751	-118,366	71%	72%
9	-158,912	-48,653	-47,023	-110,259	-111,889	69%	70%
10	-148,710	-48,552	-47,023	-100,158	-101,687	67%	68%
11	-135,686	-49,226	-47,023	-86,460	-88,663	64%	65%
12	-101,145	-36,334	-35,061	-64,811	-66,084	64%	65%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12



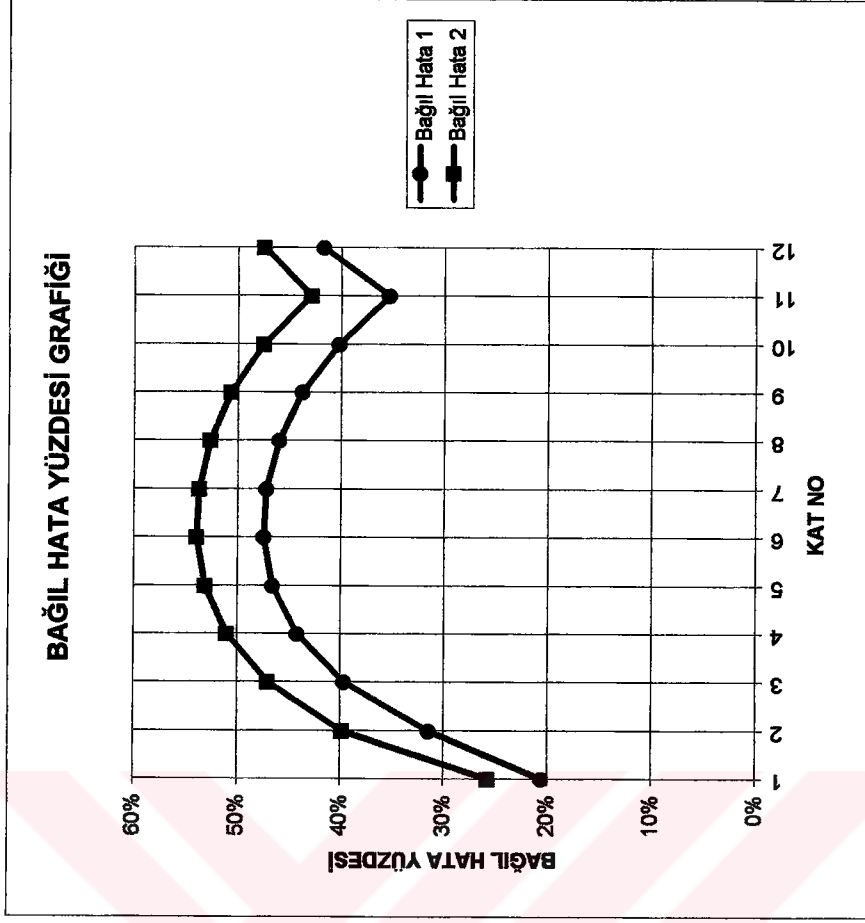
3.4.2.2.A 12 Katlı Perdeli Çerçeve Yapı (Çubuk uç katlıkları ihmal edilerek çözüm)

Tablo 3.25.A. Mij Momentlerinin kesin değerleri

KAT	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23,782	-1,250	-1,594	-3,125	-18,795	-48,546
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23,815	-11,946	-1,791	-3,197	-11,839	-12,245	-26,546	-79,540
10	0	0	0	0	0	0	0	0	-23,800	-12,040	-7,437	-2,837	-11,839	-3,121	-25,582	-86,656	-86,656
9	0	0	0	0	0	0	0	-23,712	-12,063	-7,526	-7,348	-11,611	-2,845	-1,737	-25,265	-92,107	-92,107
8	0	0	0	0	0	0	-23,521	-11,979	-7,541	-7,416	-15,186	-2,652	-1,505	-1,349	-24,771	-95,920	-95,920
7	0	0	0	0	0	-23,189	-11,741	-7,444	-7,401	-15,228	-5,462	-1,346	-1,160	-1,059	-24,142	-98,172	-98,172
6	0	0	0	0	0	-22,670	-11,290	-7,188	-7,264	-15,177	-5,471	-3,520	-1,027	-0,903	-23,331	-98,660	-98,660
5	0	0	0	0	-21,912	-10,556	-6,710	-6,951	-14,988	-5,371	-3,487	-2,673	-0,790	-0,689	-22,296	-97,045	-97,045
4	0	0	0	-20,878	-9,460	-5,938	-6,398	-14,603	-5,114	-3,327	-2,588	-1,992	-0,588	-0,511	-20,987	-92,843	-92,843
3	0	0	-19,976	-7,949	-4,788	-5,525	-13,949	-4,634	-2,984	-2,353	-1,842	-1,409	-0,416	-0,360	-19,339	-85,847	-85,847
2	0	-18,868	-6,616	-3,183	-4,242	-12,942	-3,848	-2,382	-1,902	-1,514	-1,181	-0,899	-0,265	-0,229	-17,247	-75,523	-75,523
1	-18,751	-4,996	-1,824	-1,544	-11,801	-2,688	-1,450	-1,166	-0,943	-0,747	-0,579	-0,437	-0,129	-0,111	-0,099	-14,011	-61,276

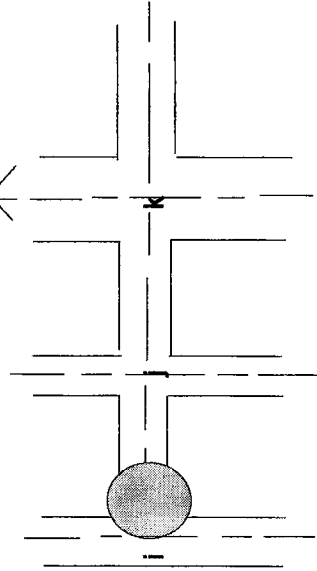
Tablo 3.26.A. Mij Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA1	B.HATA2
1	-61,276	-48,659	-45,488	-12,617	-15,788	21%	26%
2	-75,523	-51,758	-45,488	-23,765	-30,035	31%	40%
3	-85,847	-51,856	-45,488	-33,991	-40,359	40%	47%
4	-92,843	-51,840	-45,488	-41,003	-47,355	44%	51%
5	-97,045	-51,838	-45,488	-45,207	-51,557	47%	53%
6	-98,660	-51,838	-45,488	-46,822	-53,172	47%	54%
7	-98,172	-51,838	-45,488	-46,334	-52,684	47%	54%
8	-95,920	-51,837	-45,488	-44,083	-50,432	46%	53%
9	-92,107	-51,845	-45,488	-40,262	-46,619	44%	51%
10	-86,656	-51,872	-45,488	-34,784	-41,168	40%	48%
11	-79,540	-51,453	-45,488	-28,087	-34,052	35%	43%
12	-48,546	-28,320	-25,530	-20,226	-23,016	42%	47%



Bağıl Hata1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12



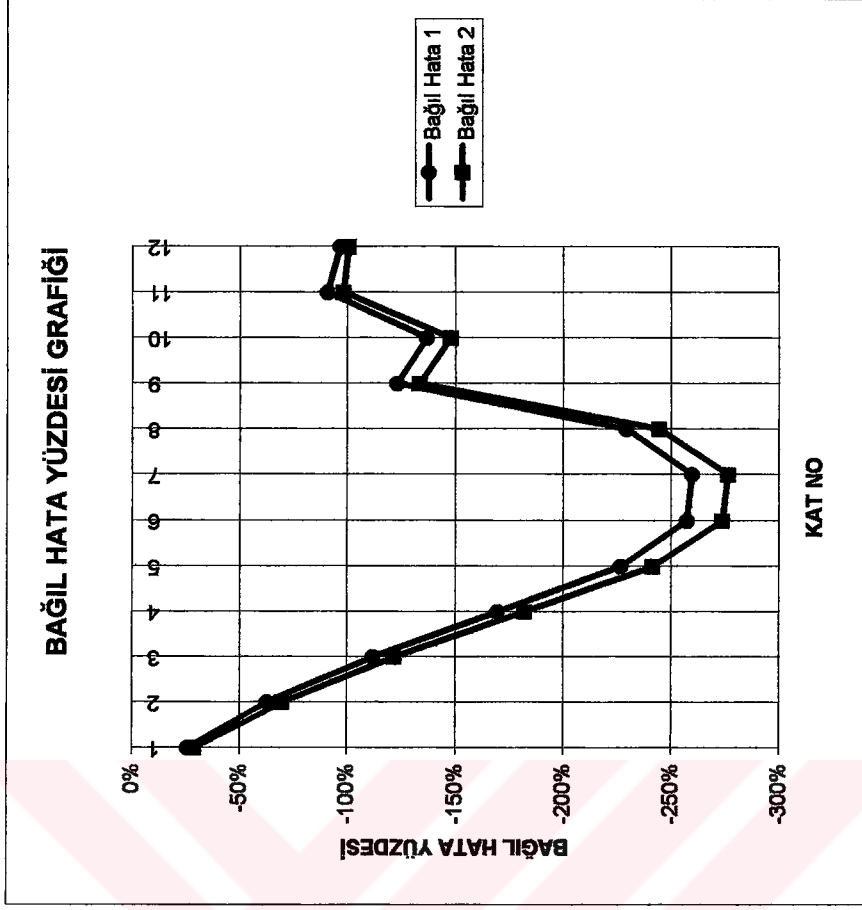
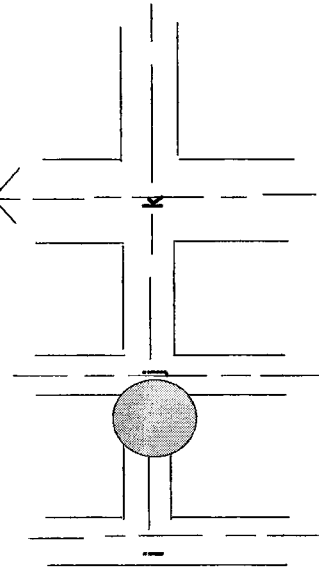
Tablo 3.27 .A. Miji Momentlerinin kesin değerleri

KAT	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-47,575	2,313	2,896	4,117	-3,038	-41,287
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-47,700	12,897	2,325	3,456	-18,822	-1,768	-49,612	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	-47,906	12,916	9,876	3,115	-19,225	3,479	-1,933	-39,678	
9	0	0	0	0	0	0	0	-48,226	12,849	9,874	9,00/8	3,111	2,343	-2,525	-42,110		
8	0	0	0	0	0	0	-48,702	12,656	9,779	8,983	-14,772	2,856	2,042	1,833	-3,215	-28,540	
7	0	0	0	0	0	-49,386	12,283	9,548	8,856	-14,828	6,649	1,824	1,580	1,467	-4,116	-26,123	
6	0	0	0	0	-50,341	11,666	9,128	8,581	-14,999	6,553	4,800	1,392	1,252	1,155	-5,260	-26,073	
5	0	0	0	0	-51,636	10,727	8,448	8,100	-15,335	6,326	4,654	3,675	1,086	0,970	-6,696	-28,789	
4	0	0	0	-53,323	9,378	7,427	7,337	-15,901	5,911	4,356	3,467	2,773	0,818	0,729	0,669	-8,486	-34,845
3	0	0	-54,755	7,562	5,970	6,205	-16,780	5,234	3,840	3,080	2,489	1,981	0,584	0,520	0,477	-10,698	-44,291
2	0	-56,482	5,981	3,963	4,610	-18,068	4,204	3,024	2,440	1,994	1,605	1,275	0,376	0,334	0,306	-13,477	-57,915
1	-57,732	4,088	2,288	1,840	-19,646	2,736	1,814	1,461	1,208	0,981	0,786	0,621	0,183	0,162	0,148	-17,258	-76,320

Tablo 3.28.A. Mjji Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA1	B.HATA2
1	-76,320	-96,214	-98,403	19,894	22,083	-26%	-29%
2	-57,915	-94,222	-98,403	36,307	40,488	-63%	-70%
3	-44,291	-94,026	-98,403	49,735	54,112	-112%	-122%
4	-34,845	-94,054	-98,403	59,209	63,558	-170%	-182%
5	-28,789	-94,054	-98,403	65,265	69,614	-227%	-242%
6	-26,307	-94,054	-98,403	67,747	72,096	-258%	-274%
7	-26,123	-94,054	-98,403	67,931	72,280	-260%	-277%
8	-28,540	-94,054	-98,403	65,514	69,863	-230%	-245%
9	-42,110	-94,052	-98,403	51,942	56,293	-123%	-134%
10	-39,678	-93,993	-98,403	54,315	58,725	-137%	-148%
11	-49,612	-94,650	-98,403	45,038	48,791	-91%	-98%
12	-41,287	-81,292	-82,911	40,005	41,624	-97%	-101%

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12



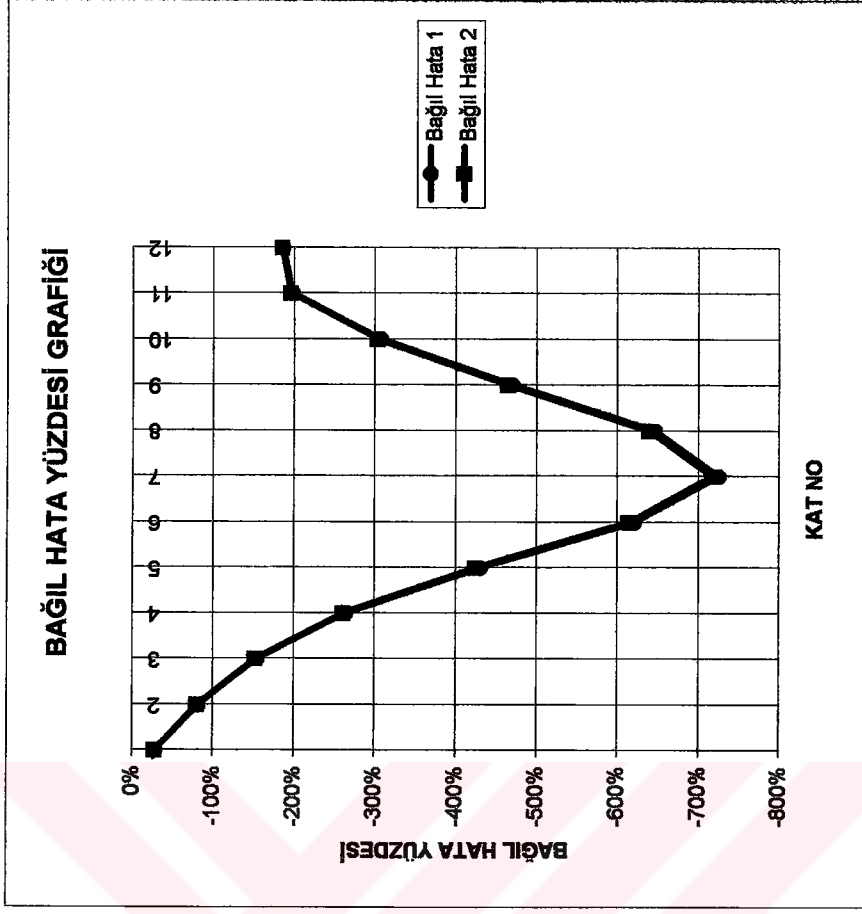
Bağıl Hata : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata: : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

Tablo 3.29.A. Mjk Momentlerinin kesin değerleri

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI																TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-50,989	3,688	4,226	4,840	4,248	-33,987
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-51,664	16,847	4,032	4,547	-22,647	6,027	-42,858	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	-52,444	16,046	15,052	3,961	-23,276	4,481	4,712	-31,468	
9	0	0	0	0	0	0	0	-53,354	15,130	14,246	13,651	-23,751	3,969	3,985	3,642	-22,482	
8	0	0	0	0	0	0	-54,421	14,077	13,323	12,823	-15,534	3,518	3,505	3,450	2,080	-17,179	
7	0	0	0	0	0	-55,683	12,859	12,260	11,872	-16,392	10,422	3,082	3,005	2,914	0,114	-15,547	
6	0	0	0	0	-57,179	11,442	11,028	10,772	-17,380	9,526	8,774	2,603	2,495	2,427	-2,294	-17,786	
5	0	0	0	0	-58,955	9,788	9,493	-18,527	8,490	7,832	7,166	2,109	2,028	1,974	-5,178	-24,189	
4	0	0	0	-61,044	7,853	7,910	7,997	-19,868	7,281	6,735	6,167	5,609	1,653	1,590	1,548	-8,579	
3	0	0	-62,706	5,600	5,941	6,238	-21,444	5,861	5,449	4,998	4,542	4,139	1,219	1,174	1,143	-12,552	
2	0	-64,592	3,829	3,687	4,162	-23,304	4,181	3,928	3,617	3,285	2,991	2,737	0,804	0,774	0,753	-17,177	
1	-66,871	1,802	1,873	1,925	-25,580	2,175	2,116	-1,971	1,789	1,630	1,486	1,356	0,400	0,385	0,375	-22,298	-99,408

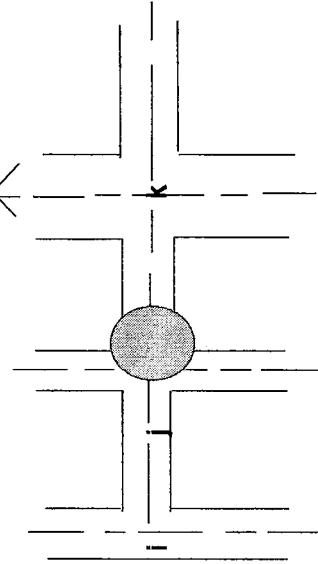
Tablo 3.30.A. Mjk Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA1	B.HATA2
1	-99,408	-127,697	-127,014	28,289	27,606	-28%	-28%
2	-70,325	-128,219	-127,014	57,894	56,689	-82%	-81%
3	-50,398	-128,366	-127,014	77,968	76,616	-155%	-152%
4	-35,148	-128,347	-127,014	93,199	91,866	-265%	-261%
5	-24,189	-128,348	-127,014	104,159	102,825	-431%	-425%
6	-17,786	-128,347	-127,014	110,561	109,228	-622%	-614%
7	-15,547	-128,347	-127,014	112,800	111,467	-726%	-717%
8	-17,179	-128,348	-127,014	111,169	109,835	-647%	-639%
9	-22,482	-128,347	-127,014	105,865	104,532	-471%	-465%
10	-31,468	-128,392	-127,014	96,924	95,546	-308%	-304%
11	-42,858	-127,938	-127,014	85,080	84,156	-199%	-196%
12	-33,987	-97,384	-97,086	63,397	63,099	-187%	-186%



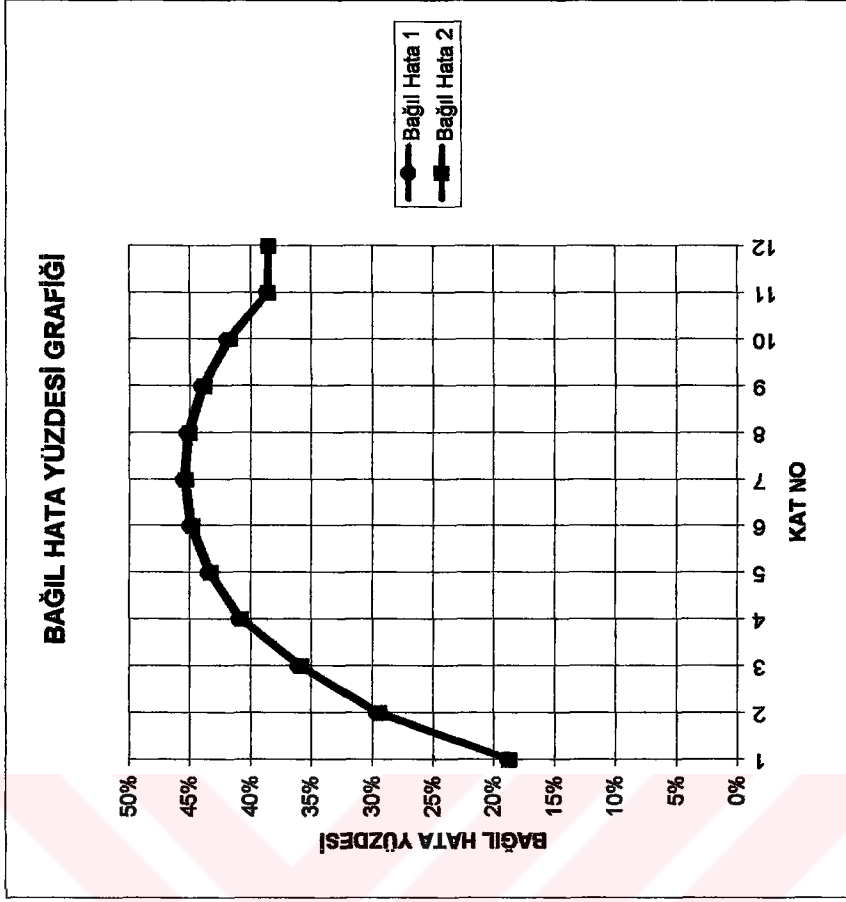
Bağıl Hata : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12



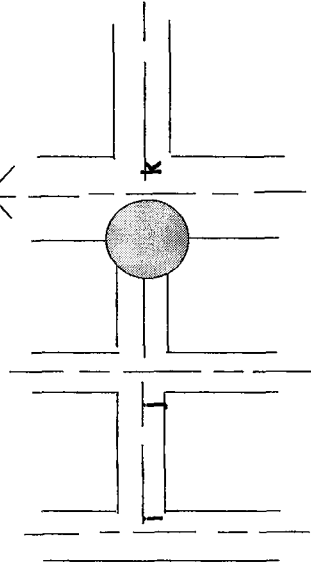
Tablo 3.32.A. Mıj Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA1	B.HATA2
1	-170,781	-138,537	-138,867	-32,244	-31,914	19%	19%
2	-196,609	-138,284	-138,867	-58,325	-57,742	30%	29%
3	-216,171	-138,212	-138,867	-77,959	-77,304	36%	36%
4	-234,064	-138,222	-138,867	-95,842	-95,197	41%	41%
5	-244,504	-138,222	-138,867	-106,282	-105,637	43%	43%
6	-251,332	-138,222	-138,867	-113,110	-112,465	45%	45%
7	-253,866	-138,222	-138,867	-115,644	-114,999	46%	45%
8	-252,386	-138,222	-138,867	-114,164	-113,519	45%	45%
9	-247,080	-138,222	-138,867	-108,858	-108,213	44%	44%
10	-237,992	-138,200	-138,867	-99,792	-99,125	42%	42%
11	-225,753	-138,420	-138,867	-87,333	-86,886	39%	38%
12	-176,788	-108,688	-108,832	-68,100	-67,956	39%	38%



Bağıl Hata : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 12



3.4.2.3. 20 Katlı Perdeli Çerçeve Yapı

Tablo 3.33. Mij Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.35)

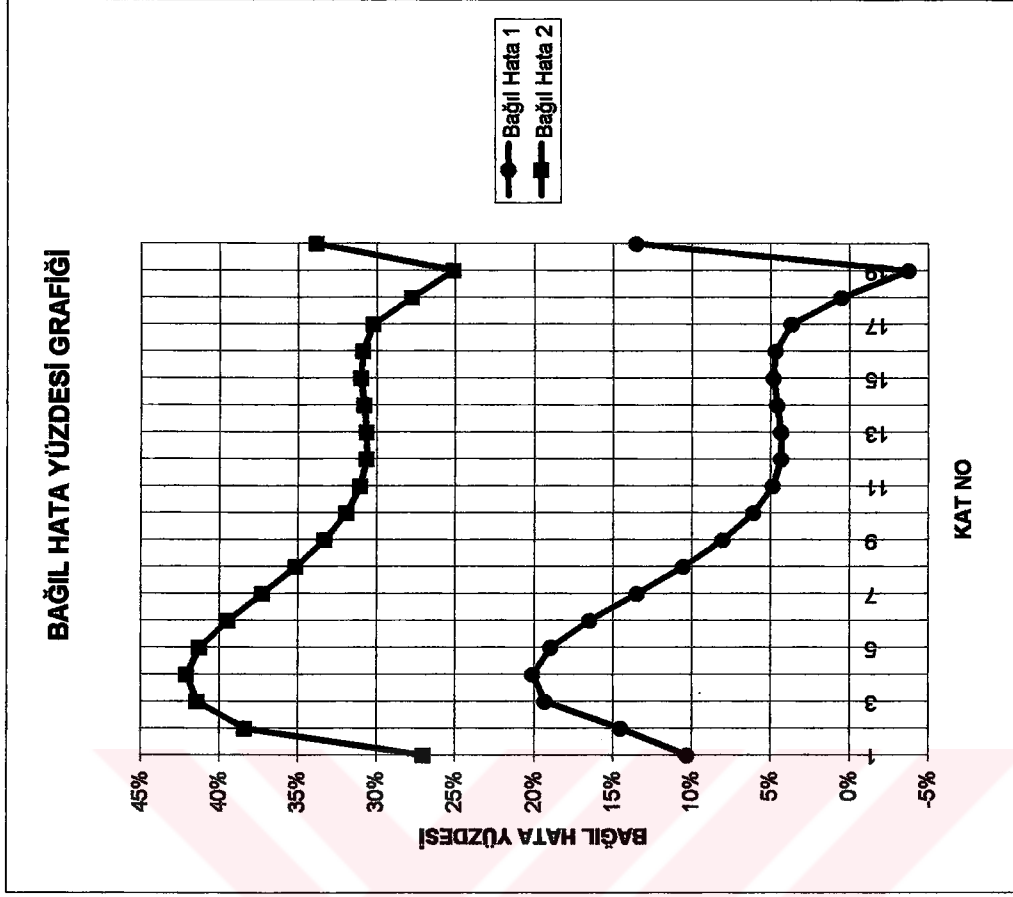
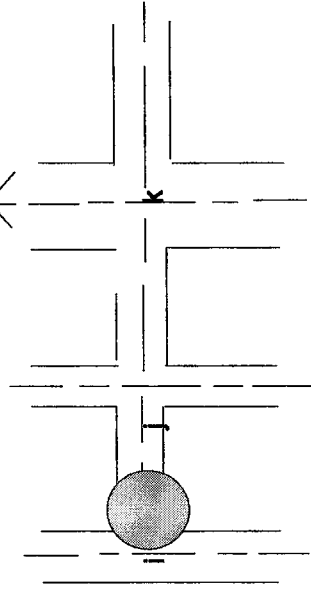
KAT NO	İNŞAAT SAFHASI												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-12,979
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13,081	-8,159
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13,197	-8,338	-2,113
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13,322	-8,543	-2,297	-3,190
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-13,447	-8,768	-2,506	-3,372	-7,976
8	0	0	0	0	0	0	0	-13,556	-9,000	-2,733	-3,577	-8,159	-2,060
7	0	0	0	0	0	0	-13,615	-9,211	-2,965	-3,795	-8,362	-2,244	-0,247
6	0	0	0	0	0	-13,573	-9,353	-3,170	-4,009	-8,571	-2,443	-0,431	-0,015
5	0	0	0	0	-13,347	-9,344	-3,296	-4,180	-8,764	-2,639	-0,623	-0,198	0,182
4	0	0	0	-12,833	-9,054	-3,254	-4,247	-8,894	-2,802	-0,801	-0,380	0,002	0,249
3	0	0	-12,271	-8,297	-2,902	-4,103	-8,883	-2,873	-0,922	-0,530	-0,164	0,077	0,246
2	0	-11,374	-7,471	-2,129	-3,573	-8,606	-2,755	-0,914	-0,596	-0,277	-0,066	0,087	0,190
1	-11,020	-6,052	-1,207	-1,242	-8,063	-2,261	-0,636	-0,461	-0,246	-0,107	-0,002	0,069	0,117

Tablo 3.34. Mij Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.35)

KAT	İNŞAAT SAFHASI																								TOPLAM
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24														
20	0	0	0	0	0	0	-12,606	-0,29	-0,391	-2,445	-6,23	-21,962													
19	0	0	0	0	0	-12,633	-7,508	-0,175	-1,851	-7,393	-8,443	-38,003													
18	0	0	0	0	-12,666	-7,554	-1,444	-1,591	-7,163	-1,726	-7,244	-39,388													
17	0	0	0	-12,707	-7,612	-1,492	-2,513	-7,094	-1,619	-0,110	-7,642	-40,789													
16	0	0	-12,757	-7,683	-1,552	-2,562	-7,281	-1,562	-0,034	0,036	-7,783	-41,178													
15	0	-12,818	-7,771	-1,625	-2,623	-7,332	-1,341	-0,011	0,075	0,212	-8,016	-41,250													
14	-12,892	-7,877	-1,715	-2,697	-7,394	-1,394	0,501	0,077	0,226	0,308	-8,284	-41,141													
13	-8,005	-1,824	-2,789	-7,472	-1,460	0,445	0,766	0,212	0,303	0,369	-8,594	-41,028													
12	-1,956	-2,899	-7,566	-1,541	0,375	0,706	0,998	0,278	0,350	0,397	-8,940	-41,038													
11	-3,032	-7,68	-1,639	0,291	0,632	0,933	1,102	0,318	0,369	0,403	-9,318	-41,269													
10	-7,816	-1,757	0,188	0,542	0,855	1,033	1,135	0,332	0,369	0,393	-9,718	-41,796													
9	-1,897	0,065	0,434	0,759	0,948	1,060	1,112	0,328	0,354	0,371	-10,131	-42,666													
8	-0,08	0,305	0,645	0,846	0,969	1,031	1,049	0,311	0,329	0,341	-10,540	-43,879													
7	0,155	0,509	0,725	0,860	0,933	0,960	0,956	0,285	0,297	0,305	-10,926	-45,380													
6	0,354	0,583	0,731	0,816	0,854	0,861	0,844	0,252	0,261	0,265	-11,258	-47,002													
5	0,422	0,583	0,679	0,729	0,746	0,740	0,718	0,215	0,220	0,223	-11,497	-48,431													
4	0,418	0,524	0,585	0,613	0,617	0,606	0,583	0,175	0,178	0,180	-11,596	-49,131													
3	0,357	0,425	0,461	0,476	0,474	0,461	0,441	0,132	0,135	0,135	-11,460	-48,585													
2	0,257	0,297	0,317	0,323	0,320	0,310	0,295	0,089	0,090	0,090	-11,097	-46,193													
1	0,148	0,165	0,173	0,175	0,171	0,165	0,156	0,047	0,047	0,048	-9,161	-38,977													

Tablo 3.35. Mij Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-38,977	-34,974	-28,466	-4,003	-10,511	10%	27%
2	-46,193	-39,505	-28,466	-6,688	-17,727	14%	38%
3	-48,585	-39,223	-28,466	-9,362	-20,119	19%	41%
4	-49,131	-39,283	-28,466	-9,848	-20,665	20%	42%
5	-48,431	-39,266	-28,466	-9,165	-19,965	19%	41%
6	-47,002	-39,269	-28,466	-7,733	-18,536	16%	39%
7	-45,380	-39,268	-28,466	-6,112	-16,914	13%	37%
8	-43,879	-39,269	-28,466	-4,610	-15,413	11%	35%
9	-42,666	-39,269	-28,466	-3,397	-14,200	8%	33%
10	-41,796	-39,269	-28,466	-2,527	-13,330	6%	32%
11	-41,269	-39,269	-28,466	-2,000	-12,803	5%	31%
12	-41,038	-39,269	-28,466	-1,769	-12,572	4%	31%
13	-41,028	-39,269	-28,466	-1,759	-12,562	4%	31%
14	-41,141	-39,268	-28,466	-1,873	-12,675	5%	31%
15	-41,250	-39,269	-28,466	-1,981	-12,784	5%	31%
16	-41,178	-39,264	-28,466	-1,914	-12,712	5%	31%
17	-40,789	-39,297	-28,466	-1,492	-12,323	4%	30%
18	-39,380	-39,187	-28,466	-0,193	-10,914	0%	28%
19	-38,003	-39,431	-28,466	1,428	-9,537	-4%	25%
20	-21,962	-18,997	-14,532	-2,965	-7,430	14%	34%

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 20Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

Tablo 3.36. Mji Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.38)

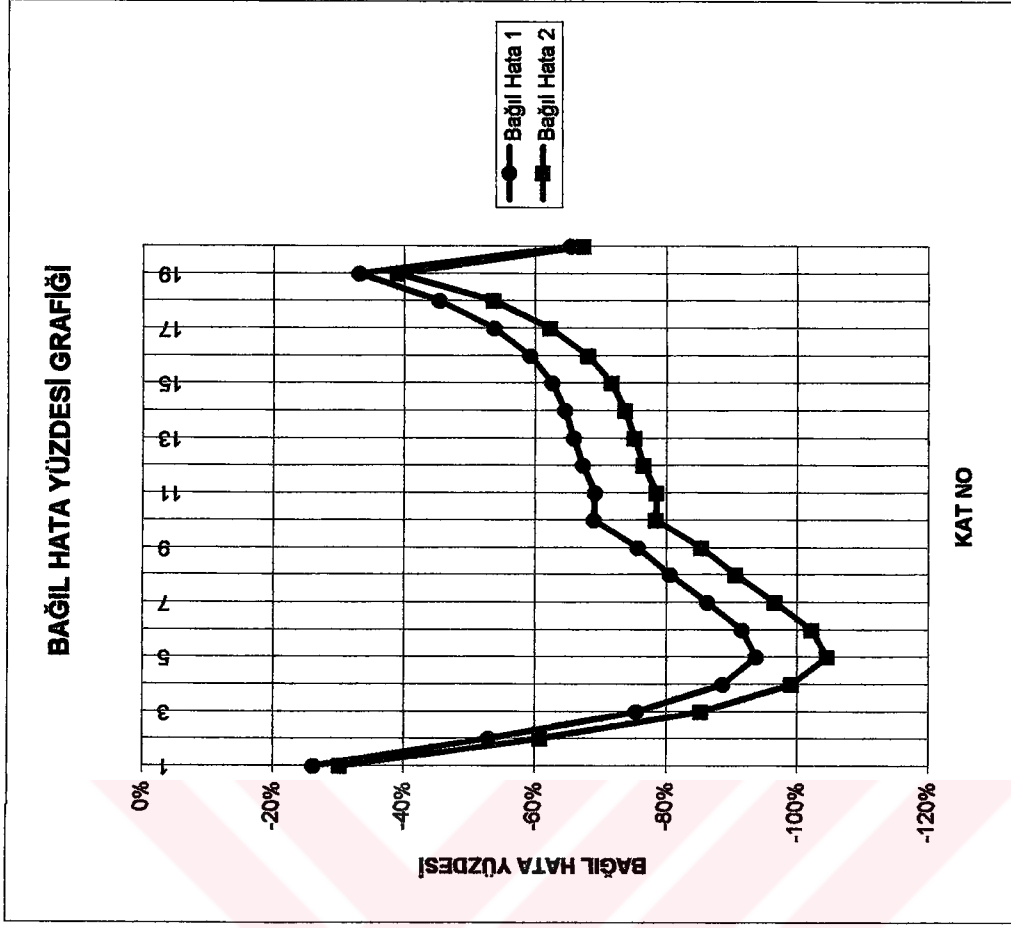
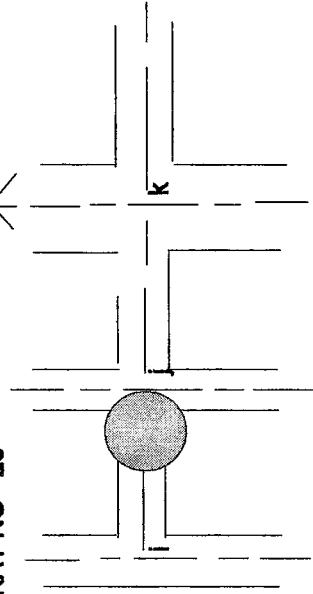
KAT NO	İNŞAAT SAFHASI												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29,820
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29,752	6,223
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29,675	6,389	4,428
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29,602	6,577	4,593	3,539
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-29,551	6,778	4,777	3,703	-11,872
8	0	0	0	0	0	0	0	-29,550	6,976	4,970	3,881	-11,709	2,147
7	0	0	0	0	0	0	-29,649	7,141	5,154	4,064	-11,536	2,307	1,141
6	0	0	0	0	0	-29,926	7,216	5,293	4,228	-11,367	2,473	1,298	0,573
5	0	0	0	0	-30,503	7,109	5,323	4,328	-11,232	2,623	1,453	0,725	0,274
4	0	0	0	-31,543	6,677	5,139	4,291	-11,184	2,719	1,576	0,863	0,417	0,088
3	0	0	-32,574	5,739	4,579	3,994	-11,316	2,694	1,619	0,950	0,531	0,217	-0,006
2	0	-34,135	4,726	3,359	3,251	-11,777	2,432	1,494	0,920	0,566	0,296	0,101	-0,036
1	-35,808	3,114	2,168	1,441	-12,666	1,746	1,052	0,655	0,429	0,251	0,121	0,028	-0,037

Tablo 3.38. Mjji Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-50,471	-63,688	-65,746	13,217	15,275	-26%	-30%
2	-40,876	-62,540	-65,746	21,664	24,870	-53%	-61%
3	-35,474	-62,246	-65,746	26,772	30,272	-75%	-85%
4	-33,003	-62,290	-65,746	29,287	32,743	-89%	-99%
5	-32,133	-62,288	-65,746	30,155	33,613	-94%	-105%
6	-32,506	-62,288	-65,746	29,782	33,240	-92%	-102%
7	-33,430	-62,288	-65,746	28,858	32,316	-86%	-97%
8	-34,491	-62,288	-65,746	27,797	31,255	-81%	-91%
9	-35,460	-62,288	-65,746	26,828	30,286	-76%	-85%
10	-36,845	-62,288	-65,746	25,443	28,901	-69%	-78%
11	-36,820	-62,288	-65,746	25,468	28,926	-69%	-79%
12	-37,222	-62,288	-65,746	25,066	28,524	-67%	-77%
13	-37,524	-62,288	-65,746	24,764	28,222	-66%	-75%
14	-37,837	-62,288	-65,746	24,451	27,909	-65%	-74%
15	-38,305	-62,288	-65,746	23,983	27,441	-63%	-72%
16	-39,109	-62,287	-65,746	23,178	26,637	-59%	-68%
17	-40,508	-62,289	-65,746	21,781	25,238	-54%	-62%
18	-42,791	-62,213	-65,746	19,422	22,955	-45%	-54%
19	-47,317	-62,976	-65,746	15,659	18,429	-33%	-39%
20	-31,693	-52,446	-53,078	20,753	21,385	-65%	-67%

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM

KAT NO= 20



Tablo 3.39. Mjk Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.41)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,033
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,214	19,621
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,448	19,358	14,110
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,755	19,023	13,840	13,645
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-16,161	18,591	13,496	13,360	-0,262
8	0	0	0	0	0	0	0	-16,708	18,030	13,051	12,994	-0,567	10,021
7	0	0	0	0	0	0	-17,457	17,292	12,470	12,518	-0,963	9,688	7,596
6	0	0	0	0	0	-18,497	16,306	11,701	11,892	-1,481	9,253	7,228	6,207
5	0	0	0	0	-19,960	14,969	10,67	11,056	-2,170	8,676	6,744	5,795	4,835
4	0	0	0	-22,013	13,136	9,264	9,922	-3,098	7,906	6,096	5,247	4,368	3,679
3	0	0	-23,825	10,582	7,329	8,361	-4,372	6,852	5,215	4,507	3,741	3,145	2,650
2	0	-26,234	8,39	4,802	6,175	-6,142	5,390	4,000	3,489	2,884	2,420	2,034	1,718
1	-29,262	5,446	2,458	2,759	-8,672	3,310	2,285	2,060	1,691	1,418	1,189	1,002	0,848

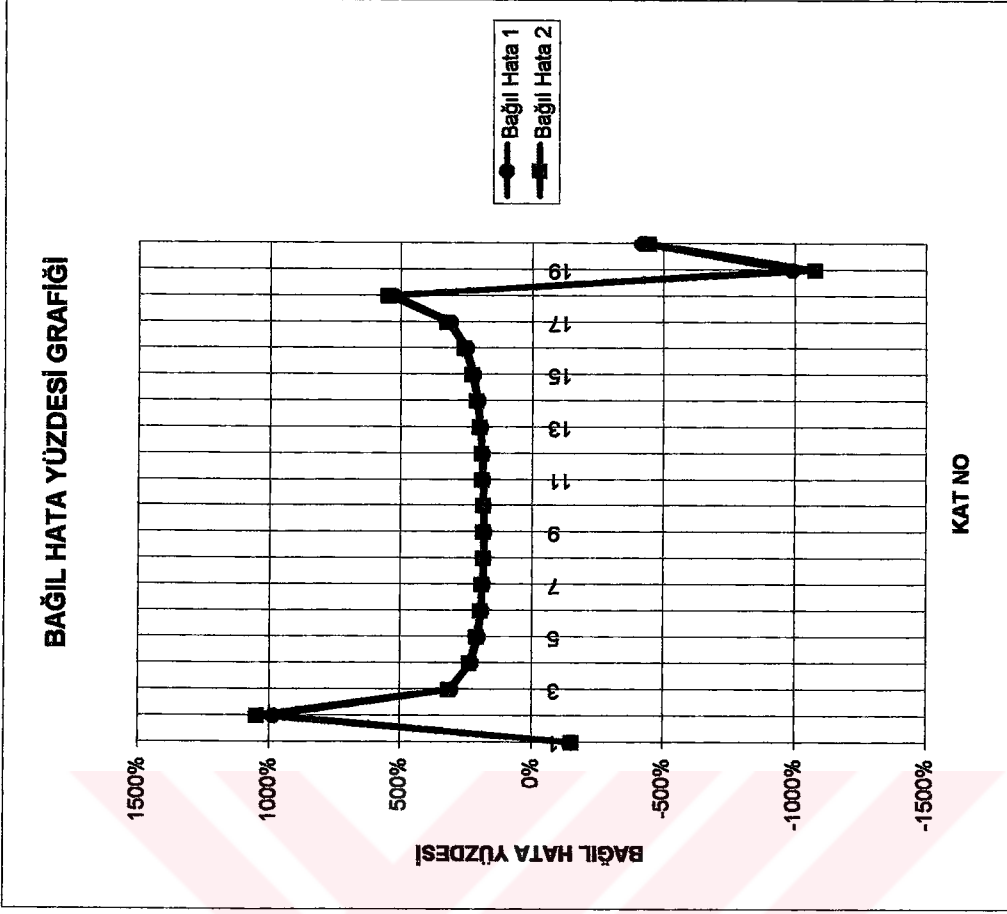
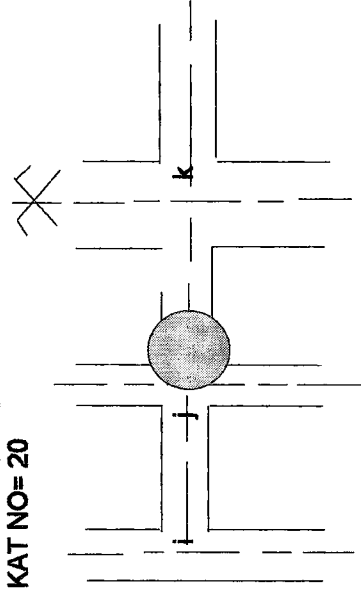
Tablo 3.40. Mjk Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.41)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI																								TOPLAM
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24														
20	0	0	0	0	0	0	0	-14,492	3,266	3,724	5,504	-6,426	-8,424												
19	0	0	0	0	0	-14,526	20,425	3,946	5,378	-6,226	-11,704	-4,707													
18	0	0	0	0	-14,570	20,373	14,930	4,710	-6,893	5,226	-11,369	12,407													
17	0	0	0	-14,625	20,307	14,877	14,504	-7,327	4,732	3,853	-11,287	25,034													
16	0	0	-14,694	20,225	14,810	14,449	0,649	4,354	3,439	3,357	-11,121	35,468													
15	0	-14,781	20,122	14,726	14,379	0,591	10,999	3,128	3,016	2,769	-10,933	44,016													
14	-14,892	19,992	14,621	14,292	0,518	10,937	8,660	2,755	2,485	2,319	-10,705	50,982													
13	19,828	14,488	14,182	0,426	10,859	8,593	7,375	2,266	2,061	1,943	-10,447	56,561													
12	14,321	14,043	0,310	10,761	8,510	7,303	6,130	1,894	1,741	1,632	-10,103	60,949													
11	13,868	0,163	10,637	8,404	7,212	6,051	5,128	1,581	1,459	1,371	-9,861	64,033													
10	-0,024	10,479	8,269	7,097	5,952	5,041	4,284	1,320	1,222	1,152	-9,551	65,994													
9	10,278	8,098	6,950	5,825	4,932	4,189	3,574	1,100	1,022	0,965	-9,248	66,709													
8	7,879	6,763	5,664	4,792	4,067	3,468	2,968	0,913	0,851	0,805	-8,971	66,020													
7	6,521	5,456	4,612	3,912	3,332	2,850	2,447	0,752	0,702	0,666	-8,748	63,646													
6	5,187	4,380	3,711	3,158	2,698	2,314	1,992	0,612	0,573	0,544	-8,615	59,163													
5	4,078	3,450	2,931	2,501	2,142	1,842	1,589	0,488	0,457	0,435	-8,616	51,914													
4	3,107	2,635	2,245	1,919	1,647	1,419	1,227	0,376	0,354	0,337	-8,825	40,948													
3	2,243	1,907	1,627	1,394	1,198	1,034	0,895	0,275	0,258	0,246	-9,306	25,956													
2	1,456	1,239	1,059	0,908	0,782	0,675	0,585	0,179	0,169	0,161	-10,264	5,875													
1	0,720	0,614	0,525	0,451	0,389	0,337	0,292	0,090	0,084	0,080	-11,978	-21,864													

Tablo 3.41. Mjk Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-21,864	-53,661	-55,555	31,797	33,691	-145%	-154%
2	5,875	-51,932	-55,555	57,807	61,430	984%	1046%
3	25,956	-52,568	-55,555	78,524	81,511	303%	314%
4	40,948	-52,459	-55,555	93,407	96,503	228%	236%
5	51,914	-52,475	-55,555	104,389	107,469	201%	207%
6	59,163	-52,472	-55,555	111,635	114,718	189%	194%
7	63,646	-52,473	-55,555	116,119	119,201	182%	187%
8	66,020	-52,473	-55,555	118,493	121,575	179%	184%
9	66,709	-52,473	-55,555	119,182	122,264	179%	183%
10	65,994	-52,473	-55,555	118,467	121,549	180%	184%
11	64,033	-52,473	-55,555	116,506	119,588	182%	187%
12	60,949	-52,473	-55,555	113,422	116,504	186%	191%
13	56,561	-52,473	-55,555	109,034	112,116	193%	198%
14	50,982	-52,473	-55,555	103,455	106,537	203%	209%
15	44,016	-52,472	-55,555	96,488	99,571	219%	226%
16	35,468	-52,477	-55,555	87,945	91,023	248%	257%
17	25,034	-52,449	-55,555	77,483	80,589	310%	322%
18	12,407	-52,642	-55,555	65,049	67,962	524%	548%
19	-4,707	-51,356	-55,555	46,649	50,848	-991%	-1080%
20	-8,424	-43,666	-46,093	35,242	37,669	-418%	-447%

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 20



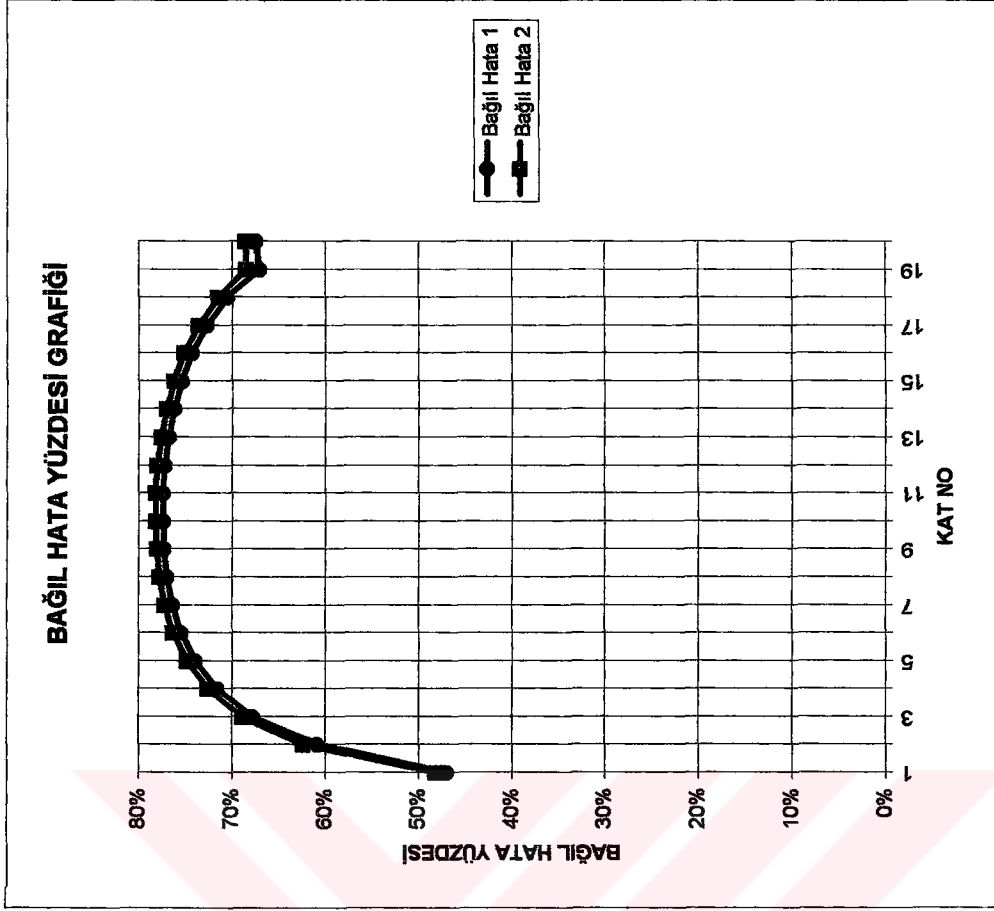
Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

Tablo 3.42. Mkj Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.44)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-45,453	-19,870
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-45,121	-19,563	-15,711
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-44,695	-19,173	-15,395	-14,508
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-44,144	-18,676	-14,992	-14,175	-23,473
8	0	0	0	0	0	0	0	-43,425	-18,037	-14,478	-13,749	-23,116	-10,706
7	0	0	0	0	0	0	-42,472	-17,207	-13,813	-13,201	-22,658	-10,319	-8,412
6	0	0	0	0	0	-41,192	-16,114	-12,945	-12,488	-22,064	-9,819	-7,986	-6,812
5	0	0	0	0	-39,453	-14,656	-11,795	-11,550	-21,286	-9,165	-7,431	-6,338	-5,340
4	0	0	0	-37,078	-12,688	-10,253	-10,296	-20,250	-8,297	-6,699	-5,715	-4,807	-4,074
3	0	0	-35,024	-10,002	-8,159	-8,595	-18,850	-7,130	-5,717	-4,883	-4,099	-3,468	-2,943
2	0	-32,338	-7,703	-5,38	-6,257	-16,932	-5,535	-4,380	-3,756	-3,144	-2,654	-2,247	-1,910
1	-29,000	-4,676	-2,906	-2,844	-14,251	-3,308	-2,526	-2,199	-1,832	-1,545	-1,305	-1,107	-0,942

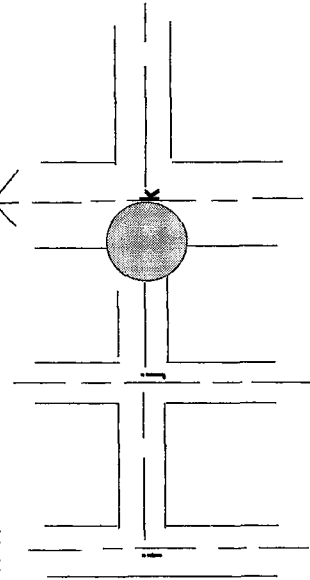
Tablo 3.44. Mkj Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-90,584	-48,017	-47,023	-42,567	-43,561	47%	48%
2	-124,842	-48,924	-47,023	-75,918	-77,819	61%	62%
3	-150,850	-48,591	-47,023	-102,259	-103,827	68%	69%
4	-171,099	-48,648	-47,023	-122,451	-124,076	72%	73%
5	-186,694	-48,639	-47,023	-138,055	-139,671	74%	75%
6	-197,917	-48,641	-47,023	-149,276	-150,894	75%	76%
7	-205,780	-48,641	-47,023	-157,139	-158,757	76%	77%
8	-210,994	-48,641	-47,023	-162,353	-163,971	77%	78%
9	-214,046	-48,641	-47,023	-165,405	-167,023	77%	78%
10	-215,254	-48,641	-47,023	-166,613	-168,231	77%	78%
11	-214,812	-48,641	-47,023	-166,171	-167,789	77%	78%
12	-212,829	-48,641	-47,023	-164,188	-165,806	77%	78%
13	-209,320	-48,641	-47,023	-160,678	-162,297	77%	78%
14	-204,243	-48,640	-47,023	-155,603	-157,220	76%	77%
15	-197,480	-48,641	-47,023	-148,839	-150,457	75%	76%
16	-188,828	-48,638	-47,023	-140,190	-141,805	74%	75%
17	-178,055	-48,653	-47,023	-129,402	-131,032	73%	74%
18	-164,609	-48,552	-47,023	-116,057	-117,586	71%	71%
19	-149,252	-49,226	-47,023	-100,026	-102,229	67%	68%
20	-111,567	-36,334	-35,061	-75,233	-76,506	67%	69%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 20



3.4.2.3.A. 20 Katlı Perdeli Çerçeve Yapı (Çubuk uç kuvvetleri ihmal edilerek çözüm)

Tablo 3.33.A. Mij Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.35.A)

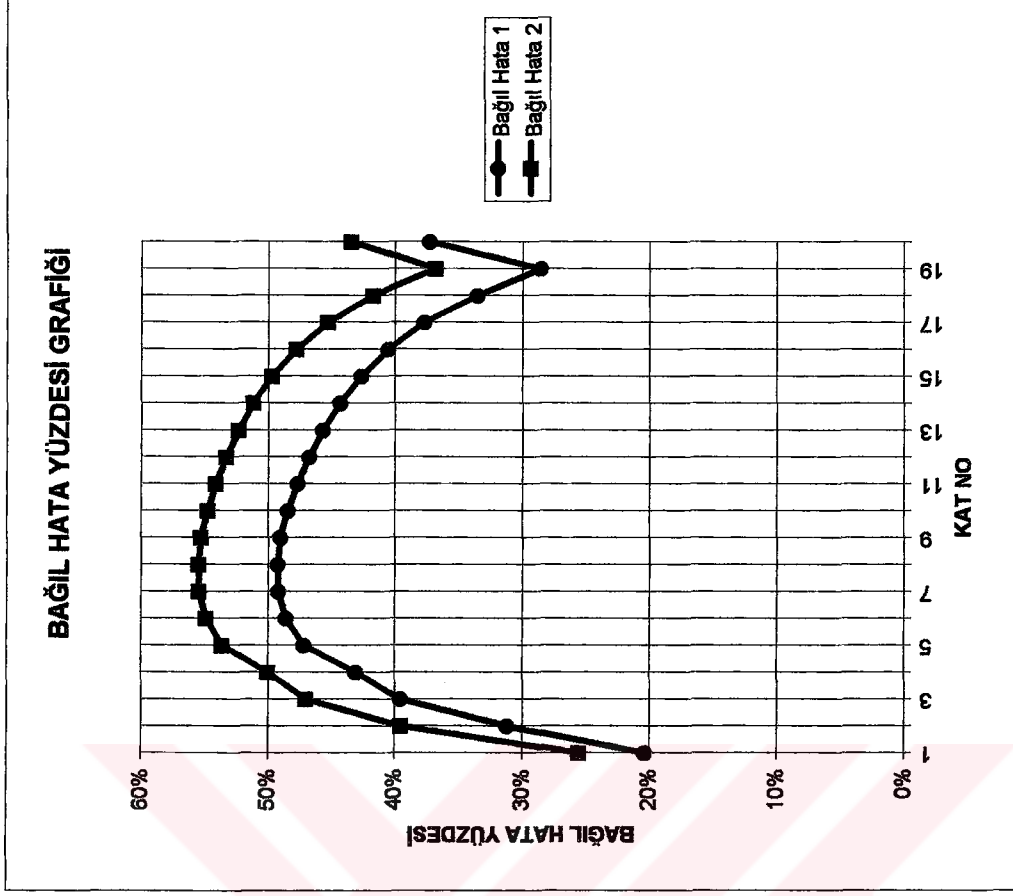
KAT NO	İNŞAAT SAFHASI												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23,718
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23,782	-11,808
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23,815	-11,946	-7,302
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23,800	-12,040	-7,437	-7,228
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-23,712	-12,063	-7,526	-7,348	-15,084
8	0	0	0	0	0	0	0	-23,521	-11,979	-7,541	-7,416	-15,186	-5,382
7	0	0	0	0	0	0	-23,189	-11,741	-7,444	-7,401	-15,228	-5,462	-3,469
6	0	0	0	0	0	-22,670	-11,290	-7,188	-7,264	-15,177	-5,471	-3,520	-2,658
5	0	0	0	0	-21,912	-10,556	-6,710	-6,951	-14,988	-5,371	-3,487	-2,673	-2,020
4	0	0	0	-20,878	-9,460	-5,938	-6,398	-14,603	-5,114	-3,327	-2,588	-1,992	-1,491
3	0	0	-19,976	-7,949	-4,788	-5,525	-13,949	-4,634	-2,984	-2,353	-1,842	-1,409	-1,046
2	0	-18,868	-6,616	-3,183	-4,242	-12,942	-3,848	-2,382	-1,902	-1,514	-1,181	-0,899	-0,664
1	-18,751	-4,996	-1,824	-1,544	-11,801	-2,688	-1,450	-1,166	-0,943	-0,747	-0,579	-0,437	-0,319

Tablo 3.34.A. Mij Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.35.A)

KAT	İNŞAAT SAFHASI																								TOPLAM																																																																																																																																																																																																																																																														
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																																																																																																												
20	0	0	0	0	0	0	0	-23,093	-1,047	-1,386	-2,914	-16,708	-45,148	19	0	0	0	0	0	-23,173	-10,661	-6,15	-2,458	-2,812	-11,856	-22,098	-72,013	18	0	0	0	0	-23,26	-10,804	-6,112	-11,248	-2,473	-11,453	-2,730	-21,204	-78,059	17	0	0	0	-23,351	-10,958	-6,294	-13,997	-2,302	-1,145	-2,473	-1,359	-21,381	-83,176	16	0	0	-23,447	-11,122	-6,449	-6,255	-4,333	-1,014	-0,816	-1,145	-0,983	-21,441	-87,141	15	0	-23,542	-11,294	-6,615	-6,408	-14,139	-4,475	-2,467	-0,717	-0,816	-0,708	-21,536	-90,405	14	-23,635	-11,471	-6,788	-6,571	-14,292	-4,475	-2,609	-1,715	-0,508	-0,580	-0,487	-21,637	-93,120	13	-11,645	-6,966	-6,74	-14,453	-4,627	-2,609	-1,857	-1,150	-0,341	-0,390	-0,312	-21,738	-95,421	12	-7,14	-6,911	-14,619	-4,786	-2,760	-1,857	-1,292	-0,712	-0,211	-0,242	-0,178	-21,825	-97,399	11	-7,077	-14,786	-4,949	-2,917	-2,007	-1,292	-0,854	-0,381	-0,113	-0,130	-0,076	-21,884	-99,104	10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082
19	0	0	0	0	0	-23,173	-10,661	-6,15	-2,458	-2,812	-11,856	-22,098	-72,013	18	0	0	0	0	-23,26	-10,804	-6,112	-11,248	-2,473	-11,453	-2,730	-21,204	-78,059	17	0	0	0	-23,351	-10,958	-6,294	-13,997	-2,302	-1,145	-2,473	-1,359	-21,381	-83,176	16	0	0	-23,447	-11,122	-6,449	-6,255	-4,333	-1,014	-0,816	-1,145	-0,983	-21,441	-87,141	15	0	-23,542	-11,294	-6,615	-6,408	-14,139	-4,475	-2,467	-0,717	-0,816	-0,708	-21,536	-90,405	14	-23,635	-11,471	-6,788	-6,571	-14,292	-4,475	-2,609	-1,715	-0,508	-0,580	-0,487	-21,637	-93,120	13	-11,645	-6,966	-6,74	-14,453	-4,627	-2,609	-1,857	-1,150	-0,341	-0,390	-0,312	-21,738	-95,421	12	-7,14	-6,911	-14,619	-4,786	-2,760	-1,857	-1,292	-0,712	-0,211	-0,242	-0,178	-21,825	-97,399	11	-7,077	-14,786	-4,949	-2,917	-2,007	-1,292	-0,854	-0,381	-0,113	-0,130	-0,076	-21,884	-99,104	10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082														
18	0	0	0	0	-23,26	-10,804	-6,112	-11,248	-2,473	-11,453	-2,730	-21,204	-78,059	17	0	0	0	-23,351	-10,958	-6,294	-13,997	-2,302	-1,145	-2,473	-1,359	-21,381	-83,176	16	0	0	-23,447	-11,122	-6,449	-6,255	-4,333	-1,014	-0,816	-1,145	-0,983	-21,441	-87,141	15	0	-23,542	-11,294	-6,615	-6,408	-14,139	-4,475	-2,467	-0,717	-0,816	-0,708	-21,536	-90,405	14	-23,635	-11,471	-6,788	-6,571	-14,292	-4,475	-2,609	-1,715	-0,508	-0,580	-0,487	-21,637	-93,120	13	-11,645	-6,966	-6,74	-14,453	-4,627	-2,609	-1,857	-1,150	-0,341	-0,390	-0,312	-21,738	-95,421	12	-7,14	-6,911	-14,619	-4,786	-2,760	-1,857	-1,292	-0,712	-0,211	-0,242	-0,178	-21,825	-97,399	11	-7,077	-14,786	-4,949	-2,917	-2,007	-1,292	-0,854	-0,381	-0,113	-0,130	-0,076	-21,884	-99,104	10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																												
17	0	0	0	-23,351	-10,958	-6,294	-13,997	-2,302	-1,145	-2,473	-1,359	-21,381	-83,176	16	0	0	-23,447	-11,122	-6,449	-6,255	-4,333	-1,014	-0,816	-1,145	-0,983	-21,441	-87,141	15	0	-23,542	-11,294	-6,615	-6,408	-14,139	-4,475	-2,467	-0,717	-0,816	-0,708	-21,536	-90,405	14	-23,635	-11,471	-6,788	-6,571	-14,292	-4,475	-2,609	-1,715	-0,508	-0,580	-0,487	-21,637	-93,120	13	-11,645	-6,966	-6,74	-14,453	-4,627	-2,609	-1,857	-1,150	-0,341	-0,390	-0,312	-21,738	-95,421	12	-7,14	-6,911	-14,619	-4,786	-2,760	-1,857	-1,292	-0,712	-0,211	-0,242	-0,178	-21,825	-97,399	11	-7,077	-14,786	-4,949	-2,917	-2,007	-1,292	-0,854	-0,381	-0,113	-0,130	-0,076	-21,884	-99,104	10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																										
16	0	0	-23,447	-11,122	-6,449	-6,255	-4,333	-1,014	-0,816	-1,145	-0,983	-21,441	-87,141	15	0	-23,542	-11,294	-6,615	-6,408	-14,139	-4,475	-2,467	-0,717	-0,816	-0,708	-21,536	-90,405	14	-23,635	-11,471	-6,788	-6,571	-14,292	-4,475	-2,609	-1,715	-0,508	-0,580	-0,487	-21,637	-93,120	13	-11,645	-6,966	-6,74	-14,453	-4,627	-2,609	-1,857	-1,150	-0,341	-0,390	-0,312	-21,738	-95,421	12	-7,14	-6,911	-14,619	-4,786	-2,760	-1,857	-1,292	-0,712	-0,211	-0,242	-0,178	-21,825	-97,399	11	-7,077	-14,786	-4,949	-2,917	-2,007	-1,292	-0,854	-0,381	-0,113	-0,130	-0,076	-21,884	-99,104	10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																								
15	0	-23,542	-11,294	-6,615	-6,408	-14,139	-4,475	-2,467	-0,717	-0,816	-0,708	-21,536	-90,405	14	-23,635	-11,471	-6,788	-6,571	-14,292	-4,475	-2,609	-1,715	-0,508	-0,580	-0,487	-21,637	-93,120	13	-11,645	-6,966	-6,74	-14,453	-4,627	-2,609	-1,857	-1,150	-0,341	-0,390	-0,312	-21,738	-95,421	12	-7,14	-6,911	-14,619	-4,786	-2,760	-1,857	-1,292	-0,712	-0,211	-0,242	-0,178	-21,825	-97,399	11	-7,077	-14,786	-4,949	-2,917	-2,007	-1,292	-0,854	-0,381	-0,113	-0,130	-0,076	-21,884	-99,104	10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																						
14	-23,635	-11,471	-6,788	-6,571	-14,292	-4,475	-2,609	-1,715	-0,508	-0,580	-0,487	-21,637	-93,120	13	-11,645	-6,966	-6,74	-14,453	-4,627	-2,609	-1,857	-1,150	-0,341	-0,390	-0,312	-21,738	-95,421	12	-7,14	-6,911	-14,619	-4,786	-2,760	-1,857	-1,292	-0,712	-0,211	-0,242	-0,178	-21,825	-97,399	11	-7,077	-14,786	-4,949	-2,917	-2,007	-1,292	-0,854	-0,381	-0,113	-0,130	-0,076	-21,884	-99,104	10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																				
13	-11,645	-6,966	-6,74	-14,453	-4,627	-2,609	-1,857	-1,150	-0,341	-0,390	-0,312	-21,738	-95,421	12	-7,14	-6,911	-14,619	-4,786	-2,760	-1,857	-1,292	-0,712	-0,211	-0,242	-0,178	-21,825	-97,399	11	-7,077	-14,786	-4,949	-2,917	-2,007	-1,292	-0,854	-0,381	-0,113	-0,130	-0,076	-21,884	-99,104	10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																		
12	-7,14	-6,911	-14,619	-4,786	-2,760	-1,857	-1,292	-0,712	-0,211	-0,242	-0,178	-21,825	-97,399	11	-7,077	-14,786	-4,949	-2,917	-2,007	-1,292	-0,854	-0,381	-0,113	-0,130	-0,076	-21,884	-99,104	10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																
11	-7,077	-14,786	-4,949	-2,917	-2,007	-1,292	-0,854	-0,381	-0,113	-0,130	-0,076	-21,884	-99,104	10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																														
10	-14,945	-5,109	-3,075	-2,160	-1,440	-0,854	-0,522	-0,139	-0,042	-0,046	-0,002	-21,897	-100,527	9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																																												
9	-5,258	-3,228	-2,313	-1,590	-1,000	-0,522	0,030	0,008	0,042	0,013	0,049	-21,941	-101,704	8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																																																										
8	-3,364	-2,456	-1,736	-1,145	-0,665	-0,279	0,138	0,040	0,008	0,053	0,082	-21,691	-102,188	7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																																																																								
7	-2,577	-1,867	-1,281	-0,804	-0,417	-0,108	0,198	0,040	0,040	0,077	0,100	-21,413	-102,046	6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																																																																																						
6	-1,968	-1,397	-0,929	-0,548	-0,241	0,004	0,198	0,058	0,058	0,087	0,106	-20,970	-100,838	5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																																																																																																				
5	-1,475	-1,026	-0,659	-0,361	-0,122	0,069	0,219	0,064	0,064	0,087	0,102	-20,315	-98,085	4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																																																																																																																		
4	1,075	-0,733	-0,454	-0,228	-0,047	0,097	0,209	0,061	0,061	0,079	0,090	-19,393	-91,033	3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																																																																																																																																
3	-0,746	-0,500	-0,299	-0,137	-0,007	0,096	0,176	0,052	0,052	0,064	0,072	-18,140	-85,824	2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																																																																																																																																														
2	-0,469	-0,310	-0,018	-0,075	0,009	0,075	0,127	0,037	0,037	0,045	0,051	-16,445	-75,214	1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																																																																																																																																																												
1	-0,222	-0,142	-0,077	-0,025	0,016	0,049	0,075	0,022	0,022	0,026	0,029	-13,588	-61,082																																																																																																																																																																																																																																																																										

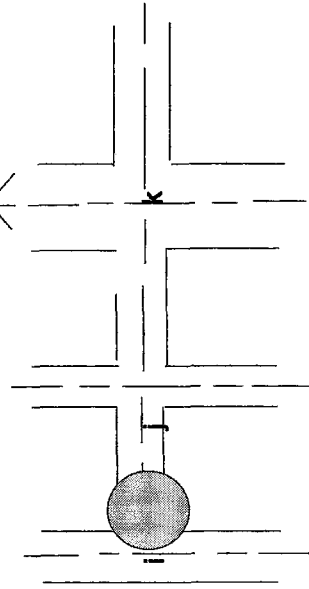
Tablo 3.35.A. Mij Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-61,082	-48,659	-45,488	-12,423	-15,594	20%	26%
2	-75,214	-51,758	-45,488	-23,456	-29,726	31%	40%
3	-85,824	-51,856	-45,488	-33,968	-40,336	40%	47%
4	-91,033	-51,840	-45,488	-39,193	-45,545	43%	50%
5	-98,085	-51,838	-45,488	-46,247	-52,597	47%	54%
6	-100,838	-51,838	-45,488	-49,000	-55,350	49%	55%
7	-102,046	-51,838	-45,488	-50,208	-56,558	49%	55%
8	-102,188	-51,838	-45,488	-50,350	-56,700	49%	55%
9	-101,704	-51,838	-45,488	-49,866	-56,216	49%	55%
10	-100,527	-51,838	-45,488	-48,689	-55,039	48%	55%
11	-99,104	-51,838	-45,488	-47,266	-53,616	48%	54%
12	-97,399	-51,838	-45,488	-45,561	-51,911	47%	53%
13	-95,421	-51,838	-45,488	-43,583	-49,933	46%	52%
14	-93,120	-51,838	-45,488	-41,282	-47,632	44%	51%
15	-90,405	-51,838	-45,488	-38,567	-44,917	43%	50%
16	-87,141	-51,837	-45,488	-35,304	-41,653	41%	48%
17	-83,176	-51,845	-45,488	-31,331	-37,688	38%	45%
18	-78,059	-51,872	-45,488	-26,187	-32,571	34%	42%
19	-72,013	-51,453	-45,488	-20,560	-26,525	29%	37%
20	-45,148	-28,320	-25,530	-16,828	-19,618	37%	43%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 20



Tablo 3.36.A. Mjii Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.38.A)

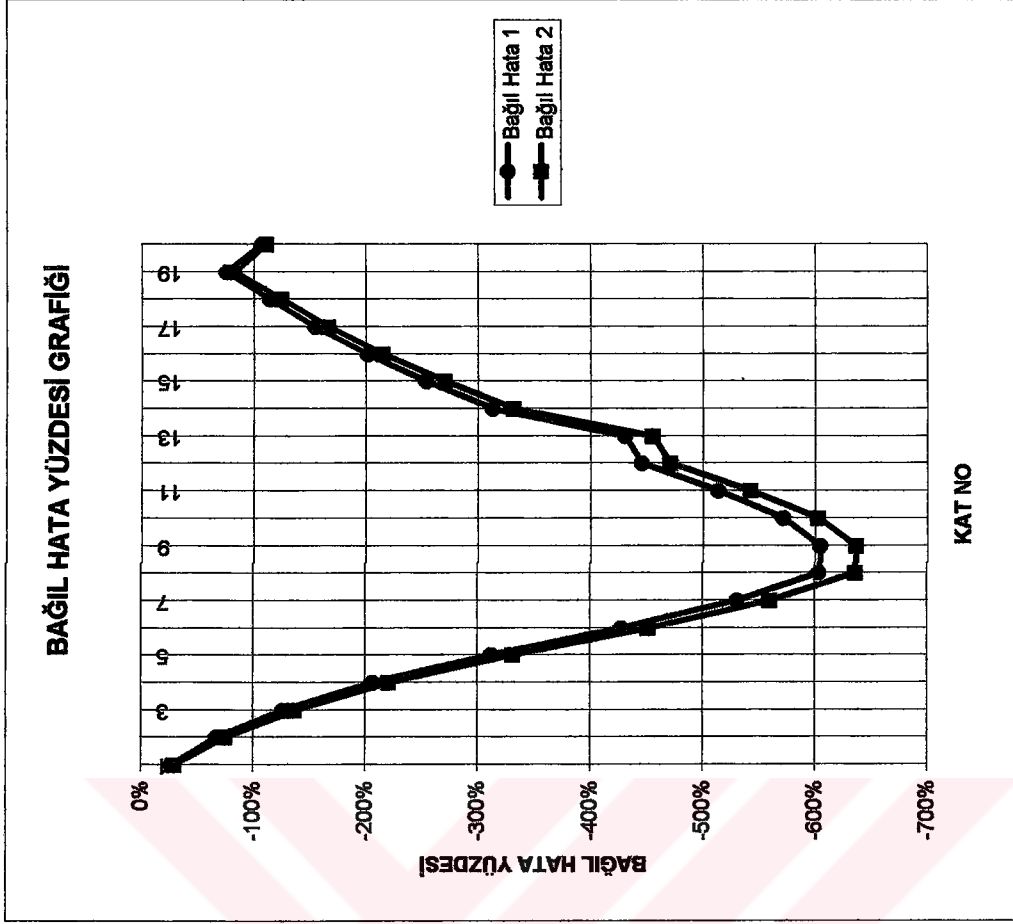
KAT NO	İNŞAAT SAFHASI												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-47,575	12,822
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-47,700	12,897	9,817
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-47,906	12,916	9,876	8,965
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-48,226	12,849	9,874	9,008	-14,794
8	0	0	0	0	0	0	0	-48,702	12,656	9,779	8,983	-14,772	6,855
7	0	0	0	0	0	0	-49,386	12,283	9,548	8,856	-14,828	6,649	4,841
6	0	0	0	0	0	-50,341	11,666	9,128	8,581	-14,999	6,553	4,800	3,759
5	0	0	0	0	-51,636	10,727	8,448	8,100	-15,335	6,326	4,654	3,675	2,910
4	0	0	0	-53,323	9,378	7,427	7,337	-15,901	5,911	4,356	3,467	2,773	2,183
3	0	0	-54,755	7,562	5,970	6,205	-16,780	5,234	3,840	3,080	2,489	1,981	1,554
2	0	-56,482	5,981	3,963	4,610	-18,068	4,204	3,024	2,440	1,994	1,605	1,275	0,997
1	-57,732	4,088	2,288	1,840	-19,646	2,736	1,814	1,461	1,208	0,981	0,786	0,621	0,433

Tablo 3.37.A. Mji Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.38.A)

KAT NO	İNŞAAT SAFHASI																								TOPLAM																																																																																																																																																																																																																							
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																																																																					
20	0	0	0	0	0	0	0	0	-47,605	2,304	2,877	4,092	-0,873	19	0	0	0	0	-47,572	11,922	2,038	3,160	-19,123	-4,224	18	0	0	0	0	-47,540	12,042	8,969	2,848	-19,502	3,196	-3,861	17	0	0	0	-47,511	12,171	9,085	8,154	-19,788	2,850	2,073	-3,927	16	0	0	-47,487	12,306	9,209	8,269	-15,564	2,623	1,796	1,579	-3,933	15	0	-47,473	12,445	9,339	8,391	-15,449	5,937	1,615	1,355	1,232	-3,955	14	-47,477	12,582	9,471	8,518	-15,329	6,050	4,187	1,212	1,054	0,945	-3,991	13	12,712	9,601	8,646	-15,205	6,168	4,299	3,185	0,943	0,804	0,713	-4,055	12	9,720	8,769	-15,082	6,289	4,415	3,296	2,434	0,719	0,603	0,527	-4,161	11	8,880	-14,965	6,407	4,532	3,409	2,543	1,827	0,540	0,444	0,381	-4,328	10	-14,864	6,516	4,643	3,521	2,653	1,934	1,346	0,398	0,318	0,266	-4,576	9	6,603	4,741	3,624	2,758	2,039	1,450	0,970	0,287	0,221	0,178	-4,932	8	4,813	3,709	2,851	2,137	1,550	1,070	0,680	0,201	0,148	0,112	-5,427	7	3,761	2,920	2,217	1,638	1,163	0,776	0,462	0,137	0,093	0,065	-6,098	6	2,948	2,266	1,702	1,239	0,859	0,550	0,301	0,089	0,054	0,031	-6,992	5	2,264	1,728	1,284	0,920	0,623	0,381	0,186	0,055	0,028	0,010	-8,162	4	1,689	1,280	0,942	0,665	0,439	0,256	0,108	0,032	0,011	-0,003	-9,672	3	1,197	0,902	0,658	0,458	0,295	0,164	0,058	0,017	0,002	-0,008	-11,595	2	0,766	0,574	0,416	0,287	0,181	0,096	0,028	0,008	-0,001	-0,008	-14,078	1	0,368	0,273	0,194	0,130	0,078	0,036	0,002	0,001	-0,004	-0,007	-17,581

Tablo 3.38.A. Mji Momentleri (kNm)

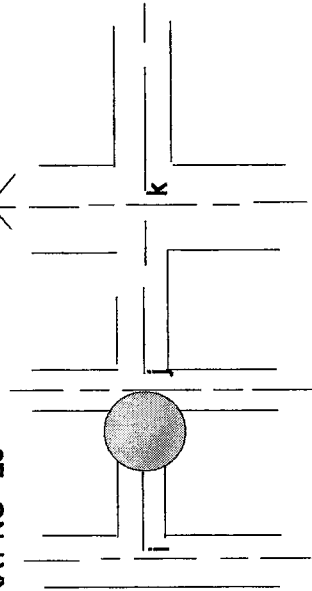
KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-75,632	-96,214	-98,403	20,582	22,771	-27%	-30%
2	-56,188	-94,222	-98,403	38,034	42,215	-68%	-75%
3	-41,472	-94,026	-98,403	52,554	56,931	-127%	-137%
4	-30,645	-94,054	-98,403	63,409	67,758	-207%	-221%
5	-22,814	-94,054	-98,403	71,240	75,589	-312%	-331%
6	-17,806	-94,054	-98,403	76,248	80,597	-428%	-453%
7	-14,903	-94,054	-98,403	79,151	83,500	-531%	-560%
8	-13,357	-94,054	-98,403	80,697	85,046	-604%	-637%
9	-13,350	-94,054	-98,403	80,704	85,053	-605%	-637%
10	-13,994	-94,054	-98,403	80,060	84,409	-572%	-603%
11	-15,316	-94,054	-98,403	78,738	83,087	-514%	-542%
12	-17,224	-94,054	-98,403	76,830	81,179	-446%	-471%
13	-17,695	-94,054	-98,403	76,359	80,708	-432%	-456%
14	-22,778	-94,054	-98,403	71,276	75,625	-313%	-332%
15	-26,563	-94,054	-98,403	67,491	71,840	-254%	-270%
16	-31,202	-94,054	-98,403	62,852	67,201	-201%	-215%
17	-36,893	-94,052	-98,403	57,159	61,510	-155%	-167%
18	-43,848	-93,993	-98,403	50,145	54,555	-114%	-124%
19	-53,799	-94,650	-98,403	40,851	44,604	-76%	-83%
20	-39,205	-81,292	-82,911	42,087	43,706	-107%	-111%



Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM

KAT NO= 20



Tablo 3.39.A. Mijk Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.41.A)

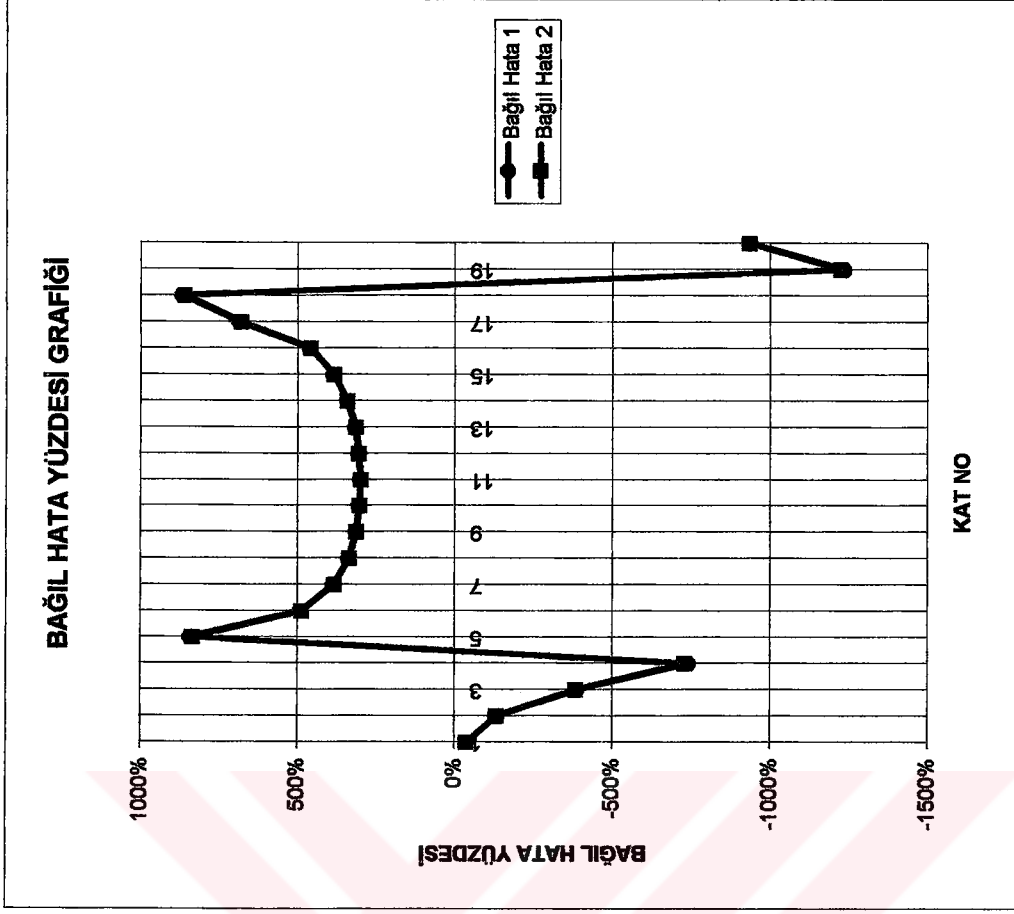
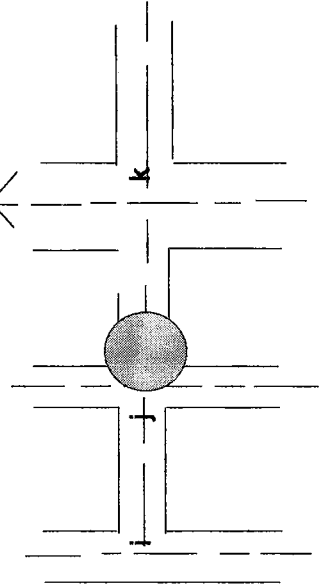
KAT NO	İNŞAAT SAFHASI												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-50,989	17,551
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-51,664	16,847	15,759
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-52,444	16,046	15,052	14,377
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-53,354	15,130	14,246	13,651	-14,786
8	0	0	0	0	0	0	0	-54,421	14,077	13,323	12,823	-15,534	11,200
7	0	0	0	0	0	0	-55,683	12,859	12,260	11,872	-16,392	10,422	9,589
6	0	0	0	0	0	-57,179	11,442	11,028	10,772	-17,380	9,526	8,774	8,026
5	0	0	0	0	-58,955	9,788	9,591	9,493	-18,527	8,490	7,832	7,166	6,522
4	0	0	0	-61,044	7,853	7,910	7,997	-19,868	7,281	6,735	6,167	5,609	5,115
3	0	0	-62,706	5,600	5,941	6,238	-21,444	5,861	5,449	4,998	4,542	4,139	3,777
2	0	-64,592	3,829	3,687	4,162	-23,304	4,181	3,928	3,617	3,285	2,991	2,737	2,491
1	-66,871	1,802	1,873	1,925	-25,580	2,175	2,116	-1,971	1,789	1,630	1,486	1,356	1,240

Tablo 3.40.A. Mijk Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.41.A)

KAT	İNŞAAT SAFHASI																								TOPLAM
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24														
20	0	0	0	0	0	0	0	-47,862	4,609	5,129	5,700	23,054	-9,370												
19	0	0	0	0	0	-48,106	20,673	5,159	5,653	-21,555	28,607	-9,569													
18	0	0	0	0	-48,380	20,369	18,884	5,089	-22,168	5,574	27,391	16,759													
17	0	0	0	-48,691	20,028	18,581	17,563	-22,599	5,099	5,100	26,891	21,972													
16	0	0	-49,042	19,643	18,240	17,255	-11,521	4,700	4,664	4,594	26,970	35,503													
15	0	-49,439	19,211	17,855	16,907	-11,835	14,565	4,303	4,201	4,094	25,060	44,922													
14	-49,890	18,723	17,422	16,516	-12,190	14,243	13,077	3,871	3,736	3,650	23,831	52,989													
13	18,731	16,934	16,075	-12,590	13,879	12,745	11,661	3,433	3,324	3,249	22,376	59,414													
12	16,383	15,577	-13,011	13,468	12,370	11,318	10,330	3,043	2,949	2,885	20,680	62,554													
11	15,014	-13,551	13,004	11,946	10,929	9,974	9,126	2,689	2,608	2,553	18,726	63,960													
10	-14,129	12,478	11,405	10,489	9,570	8,754	8,023	2,364	2,295	2,248	16,496	63,024													
9	11,880	10,920	9,989	9,111	8,332	7,634	7,007	2,064	2,006	1,966	13,967	59,763													
8	10,298	9,940	8,589	7,852	7,191	6,598	6,064	1,786	1,737	1,704	11,111	54,338													
7	8,771	7,993	7,304	6,686	6,132	5,633	5,184	1,527	1,486	1,458	7,898	44,999													
6	7,309	6,675	6,107	5,598	5,140	4,727	4,354	1,283	1,249	1,226	4,293	32,970													
5	5,952	5,442	4,985	4,574	4,204	3,870	3,568	1,051	1,024	1,005	0,252	17,327													
4	4,673	4,276	3,921	3,601	3,312	3,051	2,815	0,829	0,808	0,794	-4,274	-15,249													
3	3,454	3,163	2,902	2,667	2,455	2,264	2,089	0,615	0,600	0,589	-9,345	-26,152													
2	2,278	2,088	1,916	1,762	1,623	1,496	1,382	0,407	0,397	0,390	-14,987	-54,236													
1	1,135	1,041	0,957	0,881	0,812	0,749	0,692	0,204	0,199	0,195	-21,228	-91,393													

Tablo 3.41.A. Mijk Momentleri (kNm)

KAT NO	KESIN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-91,393	-127,697	-127,014	36,304	35,621	-40%	-39%
2	-54,236	-128,219	-127,014	73,983	72,778	-136%	-134%
3	-26,152	-128,366	-127,014	102,214	100,862	-391%	-386%
4	-15,249	-128,347	-127,014	113,098	111,765	-742%	-733%
5	17,327	-128,348	-127,014	145,675	144,341	841%	833%
6	32,970	-128,347	-127,014	161,317	159,984	489%	485%
7	44,999	-128,347	-127,014	173,346	172,013	385%	382%
8	54,338	-128,347	-127,014	182,685	181,352	336%	334%
9	59,763	-128,347	-127,014	188,110	186,777	315%	313%
10	63,024	-128,347	-127,014	191,371	190,038	304%	302%
11	63,960	-128,347	-127,014	192,307	190,974	301%	299%
12	62,554	-128,347	-127,014	190,901	189,568	305%	303%
13	59,414	-128,347	-127,014	187,761	186,428	316%	314%
14	52,989	-128,347	-127,014	181,336	180,003	342%	340%
15	44,922	-128,347	-127,014	173,269	171,936	386%	383%
16	35,503	-128,348	-127,014	163,851	162,517	462%	458%
17	21,972	-128,347	-127,014	150,319	148,986	684%	678%
18	16,759	-128,392	-127,014	145,151	143,773	866%	858%
19	-9,569	-127,938	-127,014	118,369	117,445	-1237%	-1227%
20	-9,370	-97,384	-97,086	88,014	87,716	-939%	-936%

PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 20Bağıl Hata 1 : (Kesin-Uygulama)/Kesin
Bağıl Hata 2 : (Kesin-K.Ç.M)/Kesin

Tablo 3.42.A. Mikj Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.44.A)

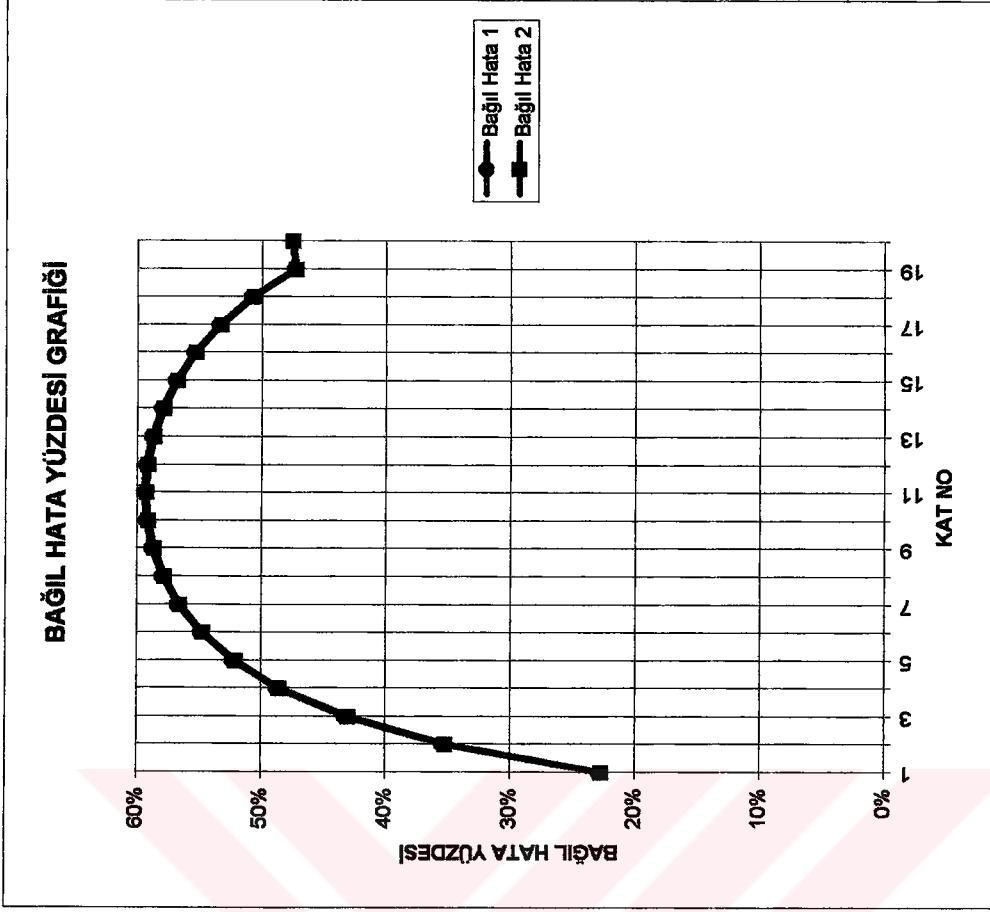
KAT NO	İNŞAAT SAFHASI												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-97,015	-18,287
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-96,203	-17,510	-16,526
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-95,279	-16,633	-15,742	-15,079
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-94,223	-15,639	-14,855	-14,277	-44,813
8	0	0	0	0	0	0	0	-93,009	-14,508	-13,849	-13,368	-43,987	-11,832
7	0	0	0	0	0	0	-91,606	-13,214	-12,702	-12,335	-43,049	-10,977	-10,097
6	0	0	0	0	0	-89,979	-11,728	-11,387	-11,153	-41,979	-10,001	-9,204	-8,450
5	0	0	0	0	-88,089	-10,013	-9,873	-9,794	-40,751	-8,884	-8,183	-7,513	-6,885
4	0	0	0	-86,908	-8,033	-8,123	-8,223	-39,332	-7,595	-7,006	-6,435	-5,894	-5,410
3	0	0	-84,196	-5,756	-6,099	-6,402	-37,686	-6,100	-5,643	-5,187	-4,749	-4,356	-4,001
2	0	-82,278	-3,978	-3,787	-4,282	-35,767	-4,355	-4,051	-3,731	-3,415	-3,131	-2,873	-2,641
1	-80,084	-1,997	-1,960	-1,924	-33,491	-2,304	-2,181	-2,021	-1,850	-1,696	-1,556	-1,429	-1,314

Tablo 3.43.A. Mkj Momentlerinin kesin değerleri (Bkz. Tablo 3.44.A)

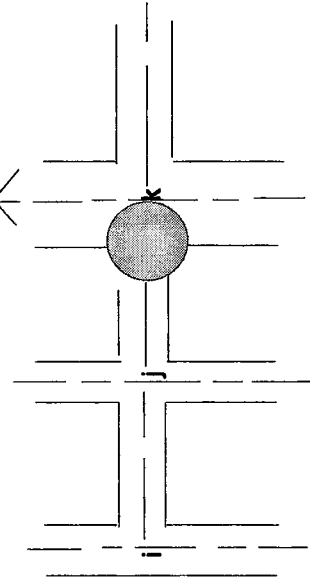
KAT	İNŞAAT SAFHASI																								TOPLAM
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24														
20	0	0	0	0	0	0	0	-100,937	-5,167	-5,745	-6,380	-88,875	-207,104												
19	0	0	0	0	0	-100,624	-21,785	-5,464	-6,034	-37,753	-91,426	-263,086													
18	0	0	0	0	-100,272	-21,442	-20,049	-5,494	-37,165	-5,993	-90,585	-281,000													
17	0	0	0	-99,876	-21,056	-19,704	-18,664	-36,713	-5,499	-5,434	-89,970	-296,916													
16	0	0	-99,430	-20,623	-19,316	-18,314	-48,481	-5,083	-4,982	-4,892	-89,078	-310,199													
15	0	-98,930	-20,136	-18,880	-17,920	-48,124	-15,606	-4,603	-4,482	-4,381	-87,967	-321,029													
14	-98,367	-19,590	-18,390	-17,477	-47,722	-15,240	-13,999	-4,133	-4,006	-3,921	-86,619	-329,464													
13	-18,977	-17,840	-16,979	-47,270	-14,828	-13,623	-12,506	-3,683	-3,576	-3,504	-85,025	-335,543													
12	-17,222	-16,419	-46,761	-14,364	-13,199	-12,118	-11,122	-3,277	-3,184	-3,122	-83,169	-339,259													
11	-15,789	-46,188	-13,841	-12,721	-11,679	-10,719	-9,858	-2,904	-2,825	-2,771	-81,037	-340,571													
10	-45,542	-13,252	-12,181	-11,184	-10,264	-9,438	-8,692	-2,561	-2,493	-2,447	-78,608	-339,395													
9	-12,586	-11,571	-10,624	-9,749	-8,963	-8,254	-7,612	-2,242	-2,185	-2,145	-75,861	-335,599													
8	-10,881	-9,990	-9,165	-8,425	-7,757	-7,152	-6,604	-1,945	-1,896	-1,863	-72,760	-328,991													
7	-9,270	-8,502	-7,814	-7,192	-6,630	-6,120	-5,656	-1,666	-1,625	-1,597	-69,301	-319,353													
6	-7,748	-7,118	-6,549	-6,035	-5,569	-5,146	-4,760	-1,402	-1,369	-1,345	-65,424	-306,346													
5	-6,323	-5,815	-5,356	-4,940	-4,563	-4,219	-3,906	-1,151	-1,123	-1,105	-61,095	-289,581													
4	-4,972	-4,577	-4,219	-3,895	-3,600	-3,331	-3,086	-0,909	-0,888	-0,873	-56,267	-269,576													
3	-3,680	-3,390	-3,127	-2,888	-2,671	-2,473	-2,292	-0,675	-0,660	-0,649	-50,883	-243,563													
2	-2,430	-2,240	-2,067	-1,910	-1,767	-1,637	-1,507	-0,447	-0,437	-0,430	-44,899	-214,060													
1	-1,210	-1,116	-1,030	-0,952	-0,882	-0,817	-0,758	-0,223	-0,218	-0,215	-38,265	-179,493													

Tablo 3.44.A. Mkj Momentleri (kNm)

KAT NO	KESİN	UYGULAMA	K.Ç.M.	FARK 1	FARK 2	B.HATA 1	B.HATA 2
1	-179,493	-138,537	-138,867	-40,956	-40,626	23%	23%
2	-214,060	-138,284	-138,867	-75,776	-75,193	35%	35%
3	-243,563	-138,212	-138,867	-105,351	-104,696	43%	43%
4	-269,576	-138,222	-138,867	-131,354	-130,709	49%	48%
5	-289,581	-138,222	-138,867	-151,359	-150,714	52%	52%
6	-306,346	-138,222	-138,867	-168,124	-167,479	55%	55%
7	-319,353	-138,222	-138,867	-181,131	-180,486	57%	57%
8	-328,991	-138,222	-138,867	-190,769	-190,124	58%	58%
9	-335,599	-138,222	-138,867	-197,377	-196,732	59%	59%
10	-339,395	-138,222	-138,867	-201,173	-200,528	59%	59%
11	-340,571	-138,222	-138,867	-202,349	-201,704	59%	59%
12	-339,259	-138,222	-138,867	-201,037	-200,392	59%	59%
13	-335,543	-138,222	-138,867	-197,321	-196,676	59%	59%
14	-329,464	-138,222	-138,867	-191,242	-190,597	58%	58%
15	-321,029	-138,222	-138,867	-182,807	-182,162	57%	57%
16	-310,199	-138,222	-138,867	-171,977	-171,332	55%	55%
17	-296,916	-138,222	-138,867	-158,694	-158,049	53%	53%
18	-281,000	-138,200	-138,867	-142,800	-142,133	51%	51%
19	-263,086	-138,420	-138,867	-124,666	-124,219	47%	47%
20	-207,104	-108,688	-108,832	-98,416	-98,272	48%	47%



PERDELİ ÇERÇEVELİ SİSTEM
KAT NO= 20



BÖLÜM 4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Üçüncü bölümde verilen grafik ve tablo değerlendirmelerinden aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir :

1. Çerçeve çözümünde yapım safhalarının dikkate alınması, özellikle orta ve çok katlı yapılarda ihmal edilemez. Sistemin bir bütün olarak kabul edilip yüklemenin yapılmasıyla, katların tek tek arttığı düşünülerek yüklemenin yapılması arasında ihmal edilemez farklar oluştuğu gözlenmiştir.
2. Kolonlardaki boy değişimlerinin kiriş kesit tesirlerine etkisi perdeli-çerçeve sistemlerde çerçeve sistemlere nispetle daha baskındır; bu etki kat sayısı arttıkça kendini daha açık hissettirmektedir.
3. Düşey yükler için kat çerçevesi yönteminin kullanılması da bu sorun için yeterli bir yaklaşım olmamaktadır.
4. Çerçeve açıklıkları farkı büyüdükçe ve bir katta kolon kesitlerinde ortalama normal gerilme farklılaştıkça, pratik hesap sonuçları kesin değerden oldukça ayrılmaktadır.

BÖLÜM 5. ÖNERİLER

Yukarıdaki inceleme, değerlendirme ve sonuçlardan aşağıdaki pratik öneriler çıkarılabilir.

1. Yapım safhaları, yani yük ve yapı sistemindeki gelişme (yapının geçmişi) statik hesaplarda dikkate alınmalıdır. Bilgisayarların kullanılmasının getirdiği yeni ve geniş olanaklar çerçevesinde yapı çözümlenmeleri, bundan böyle, yapım safhalarını içerir bir düzenleme altında yapılmalıdır.
2. Profesyonel Mühendislik programları yapım safhalarını dikkate alacak şekilde düzeltilmelidir.
3. Yapı sistemi kurulurken, kolonlardaki normal gerilme farklılaşması, mümkün olduğunca azaltılmalıdır. Bunun için kolon kesitlerinin eş zorlanacak şekilde düzenlenmesine gayret gösterilmelidir. Bunu temin etmek sanıldığı kadar güç olmaması gerekir, düzgün (üniform) yapılarda bu kendiliğinden sağlanır. Şu halde düzgün yapı yapmak teşvik görmelidir.
4. Perdeli-çerçevesel sistemler halinde bulunan kesit tesirlerinin bağıl olarak daha çok gerçekten ayrıldığı gözönüne alınarak, özellikle betonarme sistemlerde bağ kirişlerinin donatımında bu hususu düzeltici yönde düzenlemeler yapılmalıdır. Bu bağlamda, klasik yaklaşımlardaki bağ kirişlerinin hemen bütün katlarda eşit zorlanacağı esasına dayanan görüş terk edilerek farklı zorlanan her bağ kirişi ayrı ayrı donatılmalıdır.
5. Yine, yalnız boşluklu perdeli (coupled wall) sistemlerin bulunduğu yapılarda, perde parçalarının her birinin kesitinin ortalama normal gerilmesi eşit olacak şekilde seçilmesi önemlidir.
6. Boşluklu perde ve çerçevelerin birlikte bulunduğu perdeli-çerçevesel sistemlerde perdeyi kolona bağlayan bağ kirişlerinin olabildiğince fleksibl seçilmesi, bu tür hesap yanlışlarını kısmen azaltabilir diye düşünülmektedir. Yani bu gibi durumlarda bağ kirişinin kesiti bilerek küçük alınabileceği gibi bu tür bağ kirişlerinin açıklığı da bilerek büyük seçilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] ACI/Amerikan Beton Enstitüsü Komite Raporu, Binaların Yatay Kuvvet Karşısında Davranışı.
- [2] AKMAN, Süheyl, Yapı Hasarları Ders Notları, İstanbul, 1996.
- [3] ARISAN, Feridun, Yapı Statiği, Cilt 2, Gümüşsuyu, 1959.
- [4] AYTÜRK, Vakkas, Yapı Statiği, Cilt 1, İzostatik Dolu Gövdeli ve Kafes Sistemler Uzay Sistemler, İstanbul, 1959.
- [5] ÇAKIROĞLU, Adnan, Hiperstatik Sistemlerin Hesap Metotları, İstanbul.
- [6] ÇAKIROĞLU, Adnan, ÖZDEN, Ender, ÖZMEN, Günay, Yapı Sistemlerinin Hesabı İçin Matris Metodları ve Elektronik Hesap Makinası Programları, Cilt 2, İstanbul, 1992.
- [7] ÇAKIROĞLU, Adnan, ÖZDEN, Ender, ÖZMEN, Günay, Yapı Sistemlerinin Hesabı İçin Matris Metodları ve Elektronik Hesap Makinası Programları, Cilt 1, İstanbul, 1992.
- [8] ÇAKIROĞLU, Adnan, ÇETMELİ, Enver, Yapı Statiği, Cilt 1.
- [9] FINTEL, Mark, Handbook of Concrete Engineering, New York, 1974.
- [10] ÖZER, E., Matris Metodları Ders Notları, İstanbul, 1996.
- [11] POLAT, Zekeriya, Yapı Analiz Programı İle Bina Taşıyıcı Sistemlerin Statik ve Dinamik Hesabı, SAP90, İstanbul, 1994.
- [12] SAYLAN, Şerif, Çerçeve Çözümlerinde Kolonlardaki Boy Değişiminin Kesit Tesirlerine Etkisi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

- [13] SCHUELLER, Wolfgang, Yüksek Yapı Taşıyıcı Sistemleri Çeviren;
YAMANTÜRK, Emel, ÖZŞEN, Görün, İstanbul, 1993.
- [14] TÜRK, Ersan, Yüksek Lisans Tezi, Düzlemi İçinde ve Düzlemine Dik Yüklü
Taşıyıcı Sistemlerin Çubuk Sistemlerle Modellenmesi.



ÖZGEÇMİŞ

Nur Azade Çehrelî, 1973 yılında İstanbul'da doğdu. Ortaokul ve liseyi Özel Ortadoğu lisesi'nde tamamladı. 1991 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümünde üniversite tahsiline başladı. 1995 yılı bahar döneminde mezun olarak İnşaat Mühendisi ünvanını aldı. 1995-1996 güz yarı yılında, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'na bağlı Yapı Mühendisliği programında yüksek lisans öğrenimine başladı. Nur Azade Çehrelî İngilizce ve Almanca bilmektedir.

