

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EĞİLME MOMENTİ TAŞIMA GÜCÜ BELİRLİ BAĞ
KİRİŞLERİYLE OLUŞAN BOŞLUKLU PERDELERİN
YATAY YÜKLERE GÖRE ÇÖZÜMÜ VE SİSTEMİN
DAVRANIŞINA ETKİSİ**

İnş. Müh. Ahmet Refik ÖZKAN

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Yard. Doç. Dr. Mustafa ZORBOZAN

İSTANBUL , 1997

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	III
SEMBOL LİSTESİ	V
ŞEKİL LİSTESİ	VII
TABLO LİSTESİ	IX
TEŞEKKÜR	XI
ÖZET	XII
SUMMARY	XIII
I. GİRİŞ	1
I.1. Konu	1
a) Pekleşen İdeal Elastoplastik Malzeme	2
b) Pekleşmeyen İdeal Elastoplastik Malzeme	3
I.2. Konu ile İlgili Çalışmalar	4
I.2.1. Yaklaşık Hesap Metodu	5
I.2.2. Plastik Mafsallaşma Teorisini Esas Alan Hesap Metodu	5
I.2.3. Sistem Üzerinde Sürekli Yayılmış , Lineer Olmayan Deformasyonları Gözönüne Alan Hesap Metodu	6
II. HESAP YÖNTEMİ	7
II.1. Kabuller	7
II.2. Hesap Yönteminin Açıklanması	8
III. ÖRNEK SİSTEMLERİN ÇÖZÜMÜ YORUMLANMASI VE KARŞILAŞTIRILMASI	12
III.1. Örnek Sistemler Hakkında Bilgi	12
III.1.1. 8 Katlı Yapıda $F=1000$ Kn.luk Yükün Katlara Dağılımı ve Sistemin Şekli	13
III.1.2. 12 Katlı Yapıda $F=1000$ Kn.luk Yükün Katlara Dağılımı ve Sistemin Şekli	14
III.1.3. 16 Katlı Yapıda $F=1000$ Kn.luk Yükün Katlara Dağılımı ve Sistemin Şekli	15
III.2. Örnek Sistemlerin Önerilen Yöntemle Çözümü	16
III.3. Diyagramların Yorumlanması	40
III.4. Kiriş Momentleri Karşılaştırılması	41
III.5. Perde Momentleri Karşılaştırılması	47

	Sayfa
III.6. Karşılaştırmaların Değerlendirilmesi	59
III.6.1. Kiriş Momentleri Karşılaştırmalarının Değerlendirilmesi	59
III.6.2. Perde Momentleri Karşılaştırmalarının Değerlendirilmesi	59
 III.7.1. 8 Katlı Yapıda Yük - Plastik Mafsal Sayısı Eğrileri	60
III.7.2. 12 Kathlı Yapıda Yük - Plastik Mafsal Sayısı Eğrileri	61
III.7.3. 16 Kathlı Yapıda Yük - Plastik Mafsal Sayısı Eğrileri	62
 IV. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	63
 KAYNAKLAR	64
 ÖZGEÇMİŞ	

SEMBOL LİSTESİ

b	: Kiriş üst tabla genişliği
bw	: Kiriş alt genişliği
F	: Sisteme etkiyen toplam yatay kuvvet
F _j	: Katlara dağıtılmış olan toplam kuvvetin j. kattaki değeri
h	: Kiriş yüksekliği
hf	: Döşeme kalınlığı
h _j	: j. katın kat yüksekliği
M _d	: Hesap momenti
M _e	: Elastik limit momenti
M _{n,j}	: n mafsallı sistemin j. kattaki bağ kırışı momenti
M _{n+1,n,j}	: n+1. çözümde , n mafsallı sistemin j. kattaki bağ kırışı momenti
M _p	: Plastik limit momenti (Moment taşıma kapasitesi)
M _{rmax}	: Elastik çözümden elde edilen momentlerin max. olan değeri
Q _g	: Göçme yükü
Q _{kr}	: Birinci burkulma moduna ait Euler kritik yükü
Q _L	: Sistemin limit yükü
W _j	: j. katın yükü

- $\alpha_{n,j}$: n mafsallı sistemin $j.$ kattaki bağ kırışı için bulunan katsayı
- α_1 : Elastik limit momentine kadar olan eğim
- α_2 : Elastik limit momentinden plastik limit momentine kadar olan eğim
- β : Dış yükleri artırmak için belirlenen bir katsayı
- ϕ_e : Elastik eğrilik
- ϕ_p : Plastik eğrilik

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
I.1. Pekleşen İdeal Elastoplastik Malzeme	2
I.2. Pekleşmeyen İdeal Elastoplastik Malzeme	3
II.1. Hesap Yönteminin Açıklanmasında 1. adım	9
II.2. Hesap Yönteminin Açıklanmasında 2. adım	10
II.3. Hesap Yönteminin Açıklanmasında i. adım	10
II.4. Hesap Yönteminin Açıklanmasında (n+1). adım	11
III.1. 8 Katlı Yapıda F=1000 Kn.luk Yükün Katlara Dağılımı ve Sistemin Şekli	13
III.2. 12 Katlı Yapıda F=1000 Kn.luk Yükün Katlara Dağılımı ve Sistemin Şekli	14
III.3. 16 Katlı Yapıda F=1000 Kn.luk Yükün Katlara Dağılımı ve Sistemin Şekli	15
III.4. 8 Katlı Yapıda h=40 cm. İçin Perde Momentleri Diyagramı	20
III.5. 8 Katlı Yapıda h=50 cm. İçin Perde Momentleri Diyagramı	21
III.6. 8 Katlı Yapıda h=60 cm. İçin Perde Momentleri Diyagramı	22
III.7. 8 Katlı Yapıda h=70 cm. İçin Perde Momentleri Diyagramı	23
III.8. 12 Katlı Yapıda h=40 cm. İçin Perde Momentleri Diyagramı	28
III.9. 12 Katlı Yapıda h=50 cm. İçin Perde Momentleri Diyagramı	29
III.10. 12 Katlı Yapıda h=60 cm. İçin Perde Momentleri Diyagramı	30
III.11. 12 Katlı Yapıda h=70 cm. İçin Perde Momentleri Diyagramı	31
III.12. 16 Katlı Yapıda h=40 cm. İçin Perde Momenrleri Diyagramı	36
III.13. 16 Katlı Yapıda h=50 cm. İçin Perde Momenrleri Diyagramı	37
III.14. 16 Katlı Yapıda h=60 cm. İçin Perde Momenrleri Diyagramı	38
III.15. 16 Katlı Yapıda h=70 cm. İçin Perde Momenrleri Diyagramı	39

	Sayfa
III.16. 8 Katlı Yapıda Yük - Plastik Mafsal Sayısı Eğrileri	60
III.17. 12 Katlı Yapıda Yük - Plastik Mafsal Sayısı Eğrileri	61
III.18. 16 Katlı Yapıda Yük - Plastik Mafsal Sayısı Eğrileri	62



TABLO LİSTESİ

	Sayfa
III.1. 8 Katlı Sistemin $h=40$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	16
III.2. 8 Katlı Sistemin $h=50$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	17
III.3. 8 Katlı Sistemin $h=60$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	18
III.4. 8 Katlı Sistemin $h=70$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	19
III.5. 12 Katlı Sistemin $h=40$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	24
III.6. 12 Katlı Sistemin $h=50$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	25
III.7. 12 Katlı Sistemin $h=60$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	26
III.8. 12 Katlı Sistemin $h=70$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	27
III.9. 16 Katlı Sistemin $h=40$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	32
III.10. 16 Katlı Sistemin $h=50$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	33
III.11. 16 Katlı Sistemin $h=60$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	34
III.12. 16 Katlı Sistemin $h=70$ cm. İçin Perde Momentleri Plastik Çözümü	35
III.13. 8 Katlı Yapıda $h=40$ ve 50 cm. İçin Kiriş Momentleri Karşılaştırma	41
III.14. 8 Katlı Yapıda $h=60$ ve 70 cm. İçin Kiriş Momentleri Karşılaştırma	42
III.15. 12 Katlı Yapıda $h=40$ ve 50 cm. İçin Kiriş Momentleri Karşılaştırma	43
III.16. 12 Katlı Yapıda $h=60$ ve 70 cm. İçin Kiriş Momentleri Karşılaştırma	44
III.17. 16 Katlı Yapıda $h=40$ ve 50 cm. İçin Kiriş Momentleri Karşılaştırma	45
III.18. 16 Katlı Yapıda $h=60$ ve 70 cm. İçin Kiriş Momentleri Karşılaştırma	46
III.19. 8 Katlı Yapıda $h=40$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	47
III.20. 8 Katlı Yapıda $h=50$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	48
III.21. 8 Katlı Yapıda $h=60$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	49

	Sayfa
III.22. 8 Katlı Yapıda $h=70$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	50
III.23. 12 Katlı Yapıda $h=40$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	51
III.24. 12 Katlı Yapıda $h=50$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	52
III.25. 12 Katlı Yapıda $h=60$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	53
III.26. 12 Katlı Yapıda $h=70$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	54
III.27. 16 Katlı Yapıda $h=40$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	55
III.28. 16 Katlı Yapıda $h=50$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	56
III.29. 16 Katlı Yapıda $h=60$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	57
III.30. 16 Katlı Yapıda $h=70$ cm. İçin Perde Momentleri Karşılaştırma	58
III.31. 8 Katlı Sistemde Plastik Mafsalın Sırasıyla Oluştuğu Katlar	60
III.32. 12 Katlı Sistemde Plastik Mafsalın Sırasıyla Oluştuğu Katlar	61
III.33. 16 Katlı Sistemde Plastik Mafsalın Sırasıyla Oluştuğu Katlar	62

TEŞEKKÜR:

Çalışmalarım süresince sürekli ilgi ve değerli yardımlarını gördüğüm Sayın
Yard.Doç.Dr. Mustafa ZORBOZAN ' a teşekkürlerimi sunarım.

Tüm öğrencimim süresince maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen Kıymetli
Anneme ve Babama teşekkür ederim.

ÖZET

Çok katlı yapıları deprem ve rüzgar yüklerine karşı daha dayanıklı yapmak amacıyla boşluklu perdeler kullanılması tercih edilir. Bu tür sistemlerin enerji yutma kapasiteleri , bağ kırıksız perdeli sistemlere göre oldukça fazladır ve depreme daha dayanıklıdır. Bunun nedeni perdelerin katlar hizasında bağlantı kırışlarıyla bağlanması ve bu bağlantınlarda plastik deformasyonların oluşmasıdır. Uygun rıjilik ve donatılı bağlantı kırışı seçilerek , bağlantı kırışlarında plastik mafsal oluşması sağlanabilir. Böylece perdeler de ciddi hasarlar olmadan büyük miktarda enerji yutulur ve önemli hasarlar bağlantı kırışlarında toplanabilir. Şiddetli depremlerden sonra hasar gören bağ kırışlarının onarılması daha kolay olur.

Yukarıda anlatılan davranışını sağlayabilmek , ancak eğilme momenti taşıma gücü belirli bağ kırışlarıyla oluşan boşluklu perdeli sistemlerin plastik analizi ile mümkündür.

Bu çalışmada eğilme momenti taşıma gücü belirli bağ kırışlarıyla oluşan boşluklu perdelerin yatay yük'lere göre daha gerçekçi bir çözümü için , ardışık bir hesap yöntemi geliştirilmiştir.Böylece boşluklu perdelerin iç kuvvet dağılımını daha dengeli hale getirmek mümkün olabilmektedir.

Bu çalışma , dört bölümde oluşmuştur. Birinci bölümde konu hakkında bilgi verilmiş ve bu alandaki daha önceden yapılmış olan çalışmalar gözden geçirilmiştir. İkinci bölümde kabuller verilmiş ve hesap yöntemi açıklanmıştır. Üçüncü bölümde 8 , 12 ve 16 katlı boşluklu perdeli sistemler ele alınarak , farklı boyutlu bağ kırışları için çeşitli örnek çözümler önerilen yöntemle yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar aynı sistem için elastik teoriyle yapılan hesaplarla ve konsol perde çözümleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuçlar diyagramlar halinde verilmiştir.

Dördüncü bölümde çalışmadan elde edilen sonuçlar ve öneriler , maddeler halinde verilmiştir.

SUMMARY

In order to make multi-floor buildings more resistant to earthquake and wind loads, the use of the coupled shear walls is preferred. Energy absorbing capacity of this type of systems is relatively more than the shear wall systems without tie beams and these systems are more resistance against earthquakes. The reason for this is that the shear walls are tied to each other using tie beams at floor levels and plastic deformations are formed on these connections. Providing that appropriate stiffness and reinforced tie beams are chosen, the formation of plastic hinges at the tie beams can be obtained. Hence, great amounts of energy are absorbed without causing significant damages on shear walls, and damages can be directed to the tie beams. After strong earthquakes, these damages can be repaired more easily compared to the damages on the shear walls.

It is possible to obtain the above mentioned behaviour only by plastic analysis of coupled shear wall systems whose bending moment capacities are formed by tie beams.

In this work, a sequential computation method for a more realistic solution of coupled shear walls whose bending moment capacities are formed by tie beams compared to lateral loads is developed. Hence, it is possible to make the internal force distribution of coupled shear walls more balanced.

This work consists of four chapters. The first chapter provides an introduction to the topic and reviews the previous work in the field. The second chapter discusses the assumptions and explains the computation method. The third chapter discusses eight, twelve and sixteen floor coupled shear wall system and the method developed is applied to different problem with different tie beam dimensions. The results obtained are compared to the results for some systems obtained by using elastic theory and cantilever shear wall solutions. The results are presented as diagrams.

The fourth chapter presents the results and directions for future work.

EĞİLME MOMENTİ TAŞIMA GÜCÜ BELİRLİ BAĞ KİRİŞLERİYLE OLUŞAN BOŞLUKLU PERDELERİN YATAY YÜKLERE GÖRE ÇÖZÜMÜ VE BAĞ KİRİŞLERİNİN SİSTEMİN DAVRANIŞINA ETKİSİ

I. GİRİŞ

I. 1. KONU

Çok katlı yapıların tasarımını yapılırken , yatay yüklerle karşı daha dayanıklı yapmak amacıyla boşluklu perdeli sistemler tercih edilmektedir. Bağ kırıssız perdelerin katlar hızasında bağlantı kirişleriyle bağlanmasıyla enerji yutma kapasitesi ve süneklik oranı büyük , dolayısıyla depreme daha dayanıklı sistemler elde edilir. Bağ kirişleri , uygun rıjilik ve donatlı seçilirse perde tabanında akma meydana gelmeden gerekli taşıma gücüne varılabilir. Eğilme momenti taşıma gücü belirli bağ kirişleriyle oluşan boşluklu perdeli sistemlerde , uygun bir düzenlemeyle önemli hasarlar bağ kirişlerinde toplanabilir. Böylece bu tür sistemlerde , perdeler daha iyi korunmuş olurlar.

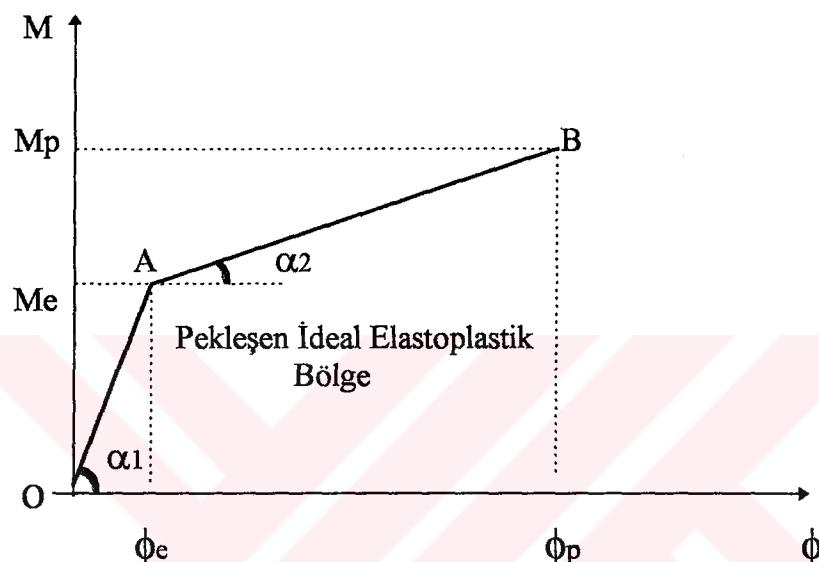
Çok katlı yapılarda rüzgar ve depremden meydana gelen etkilerin tayini için kullanılan statik ve dinamik hesap yöntemlerinin uygulanmasında , sistemin yatay yüklerle göre hesabı önemli bir yer tutmaktadır. Az katlı yapılarda yatay kuvvetler , çerçeveler tarafından taşınır. Ancak yüksek yapılarda alt kolon kesitlerinin büyümesi sonucu , alan kaybı gibi nedenlerle yapılarda boşluklu veya boşluksuz perdelelerinde kullanılması gerekmektedir. Fakat yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı boşluklu perdeler kullanılır.

Sünek malzemeden yapılmış olan sistemlerde lineer olmayan şekil değiştirmelerin belirli küçük bölgelerde toplandığı , bunun dışındaki noktalarda ise sistemin lineer elastik olarak davranışının kabul edilmektedir.Kesitlerin taşıma gücünde yalnız eğilme momentinin etkin olduğu sistemlerde bu noktalara “Plastik Mafsal” denilmektedir. Eğilme momenti ile birlikte diğer kesit kuvvetlerinin (Örneğin normal kuvvetin) de önemli olduğu sistemlerde ise , lineer olmayan şekil değiştirmelerin toplandığı kabul edilen bu noktalara “Plastikleşme Noktaları” denilmektedir.

Geometri değişimlerinin denge denklemlerine etkisinin , yani 2.mertebe etkilerinin gözönüne alınması nedeniyle , ardışık 2 plastikleşme noktasının oluşumu arasında da sistemin davranışı lineer değildir. Sisteme etkiyen yükler sınır değere ulaşınca oluşan plastikleşme noktaları nedeniyle rıjilik azalan yapının kritik yükü dış yük parametresinin altına düşer. Yapının daha büyük yükleri taşıyamayacağını ifade eden bu duruma , burkulma konumu , bu yüke de limit yük (göçme yükü) denir. Bu yük dolayısıyla sistemde; kırılma , burkulma , büyük deplasman veya büyük çatlamalar meydana gelir ve sistem işletme dışı kalır.

Kullanılan sistemlerde malzeme , pekleşen ideal elastoplastik ve pekleşmeyen ideal elastoplastik olmak üzere iki ayrı şekilde kabul edilebilir. Aşağıda pekleşen ve pekleşmeyen ideal elastoplastik malzeme hakkında kısaca bilgi verilmiştir:

a) Pekleşen İdeal Elastoplastik Malzeme



Şekil I.1

Pekleşme özelliği gösteren bazı elastoplastik malzemelerde $M-\phi$ bağıntısı :

$$\text{Tan } \alpha_1 = k_1$$

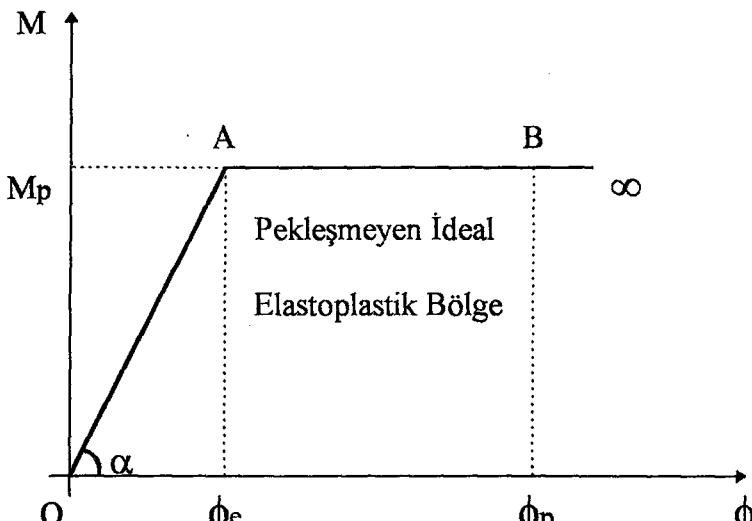
$$\text{Tan } \alpha_2 = k_2$$

$$0 \leq \phi \leq \phi_e \Rightarrow M = k_1 \times \phi \quad (\text{OA yayı}) \quad (I.1)$$

$$\phi_e \leq \phi \leq \phi_p \Rightarrow M = M_e + k_2 \times (\phi_p - \phi_e) \quad (\text{OAB yayı}) \quad (I.2)$$

ile ifade edilen iki doğru parçası şeklinde idealleştirilebilir.

b) Pekleşmeyen İdeal Elastoplastik Malzeme



Şekil I.2

$$\tan \alpha = k$$

Bu tür sistemlerde yükleme eğrisinin ;

$$0 \leq \phi \leq \phi_e \Rightarrow M = k \times \phi \quad (\text{OA}) \quad (I.3)$$

$$\phi_e \leq \phi \leq \infty \Rightarrow M = M_p \quad (\text{AB}) \quad (I.4)$$

şeklinde iki doğru parçasındanoluğu kabul edilmiştir.

Bu çalışmada sistemdeki bağ kırışlarının pekleşmeyen ideal elastoplastik olduğu kabul edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada (I.3) ve (I.4) bağıntıları geçerli olacaktır.

I. 2. KONU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR :

Böşluklu perdelerin statik hesabı için referans [3]' te , perde kiriş birleşim bölgelerinde atalet momentlerini sonsuz kabul eden ve kat deplasmanlarının çözümü için kurulan denklemlerden yararlanarak yer dönmelerinin ve buradan da iç kuvvetlerin bulunmasını amaçlayan bir deplasman yöntemi verilmiştir.

Referans [4]' te ise boşluklu perdenin bağlantı kirişleri fiktif çerçeveye dönüştürülüyor, sonra perde ve çerçevelerden oluşan sistemlerin yatay yüklerde göre hesabı için aynı raporda geliştirilen kuvvet metoduyla dönüştürülmüş sistem çözülüp, yapılan gerekli düzeltmelerle boşluklu perdelerde ait moment değerleri elde edilmektedir.

Son yıllarda yapılan bazı deneysel çalışmalarında , boşluklu perde modelleriyle perde ve çerçevelerden oluşan yarı perde , yarı çerçeve modelleri , hem bir yönde , hemde buna zıt yönde devirli olarak yatay yüklerde maruz bırakılmış ve sistemlerin yük deplasman bağıntıları incelenmiştir (Referans [5] , [6] , [7]). Boşluklu perdeler arasındaki bağlantı kirişlerinin geleneksel esas donatılar yerine , kesme kuvvetlerini alacak şekilde köşegenel esas donatılarla donatılmaları önerilmektedir. Bu düzenleme plastik mafsal bölgelerindeki muhtemel kayma göçmelerini önleyerek düktilitesi yüksek sistemlerin elde edilmesini sağlayacaktır. Yine boşluklu perdelerin düktiliteleriyle ilgili [6] ve [7] nolu referanslardaki açıklamalara göre enerji yutma kapasiteleri zayıf olan bağ kirişsiz perdelerin katlar hızlarında bağlantı kirişleriyle bağlanmasıyla sünneklik oranı büyük , depreme daha dayanıklı yapılar elde edilir. Uygun rıjilik ve mukavemet özellikli bağlantı kirişleri seçmekle perde tabanında akma meydana gelmeden bağlantı kirişlerinde taşıma gücüne varılabilir. Böylece perdeye de ciddi bir zarar gelmeden büyük miktar enerji yutulur. Uygun bir düzenleme ile , daha önemli hasarlar bağlantı kirişlerinde toplanabilir. Şiddetli depremlerden sonra da kendi paylarına düşen düşey yükleri taşıımaları gereken perdeler , böylece kirişlere göre daha iyi bir şekilde korunmuş olurlar. Bağ kirişlerine gelen düşey yükler ise , zaten önemsizdir. Ayrıca bunlar hasar görseler de onarılması daha kolay ve mümkündür.

Yükün limit yük adı verilen bir değere ulaşması halinde sistem , meydana gelen plastik mafsallar sebebiyle mekanizma durumuna geçerek kullanılmaz hale gelir. Sistemin belirli sayıdaki noktalar dışında lineer elastik kabul edilen , plastik mafsalaşma teorisinde, limit yük doğrudan doğruya bulunabilmektedir. Bir çok yapı sistemlerinde, lineer olmayan elastik deformasyonlar ve geometri değişimleri çözüm üzerinde aynı derecede etkili olduklarıdan, lineerliği bozan sebepleri gözüne alacak olan hesap metodunun verilmesi gerekmektedir. Lineer olmayan elastik sistemlerin ikinci mertebe hesabı ve göçme yüklerinin belirlenmesi için verilen hesap metodları başlıca üç grupta toplanabilir.

I.2.1. YAKLAŞIK HESAP METODU:

Lineer olmayan elastik sistemlerin göçme yüklerinin bulunması amacıyla yapılan çalışmaların bir kısmı yaklaşık bir formül verilerek bu formülün yaklaşıklık derecesinin araştırılması üzerinde toplanmaktadır. Nitekim Merchant , göçme yüklerinin tayini için

$$(1/Qg) = (1/QL) + (1/QKr) \quad (I.5)$$

yaklaşık formülünü teklif etmiştir. Bu bağıntıda , QL sistemin limit yükünü , QKr birinci burkulma moduna ait Euler kritik yükünü göstermektedir. Lineerlik etkisinin , yeni bir hesap metodu geliştirilmeksızın gözönüne aldığı Merchant formülü yardımcı ile göçme yükünün bulunması , iki ekstrem duruma ait yük parametrelerinin (limit yük ve Euler kritik yükü) hesabına indirgenmektedir. Horne , mekanizma durumu ve birinci burkulma modu benzer durumda olan sistemlerde (I.5) bağıntısının yaklaşık olarak sistemin burkulma yükünü verceğini göstermiştir. Merchant formülünün yaklaşıklık derecesinin tayini amacıyla , özellikle çok katlı yapılar üzerinde çeşitli deneysel ve teorik araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlarda ; birçok sistemlerde (I.5) bağıntısı ile elde edilen göçme yükünün sistemin gerçek göçme yükünün altında bulunduğu ve Merchant formülünün genellikle % 15-20 dolaylarında hatalı sonuç verdiği göstermektedir.

I.2.2. PLASTİK MAFSALLAŞMA TEORİSİNİ ESAS ALAN HESAP METODU:

Esasları ilk olarak Wood tarafından verilen bu hesap metodunda , lineer olmayan deformasyonların plastik mafsal adı verilen noktalarda toplandığı , bunun dışındaki noktalarda ise sistemin lineer-elastik davranışının kabul edilmiştir. Metodun lineer olmayan elastik sistemlerin ikinci mertebe uygulamasında , yük parametresi sıfırdan itibaren artırılarak ikinci mertebe hesabı yapılır. İç kuvvetlerin artarak akma şartı denilen bir sınır değere varlığı noktalarda plastik mafsal meydana gelir . Geometri değişimlerinin denge denklemlerine etkisinin hesapta gözönüne alınması sebebiyle süperpozisyon yapılamayacağından , plastik mafsalın meydana gelmesine sebep olan yük parametresinin hesabı ardisık yaklaşımı gerektirmektedir. Her plastik mafsalın oluşumundan sonra , bu noktalara mafsal koymak ve plastik mafsalın iç kuvvetleri dış yük olarak etkitmek suretiyle elde edilen yeni sistem esas alınarak hesaba devam edilir. Yüklerin göçme yükü adı verilen bir düzeye ulaşması halinde sistem işletme dışı olur ; yani göçer. Göçme sistemin geometrik özellikleri ve yükleme şecline bağlı olarak şu iki şekilde meydana gelebilir :

- a) Meydana gelen plastik mafslar sebebiyle , sistem mekanizma durumuna geçer.
- b) Plastik mafsların yerine mafsal konulmak suretiyle elde edilen sisteme ait Euler kritik yükü sisteme etkiyen yükün altına düşer. Bu durumda sistem kararsız denge konumuna gelir.

Livesley , Jennings ve Majid aynı konudaki çalışmaları ile metodun sistematize edilerek elektronik hesap makinalarına uygulanmasına yardımcı olmuşlardır.

I.2.3. SİSTEM ÜZERİNDE SÜREKLİ YAYILMIŞ , LİNEER OLMAYAN DEFORMASYONLARI GÖZÖNÜNE ALAN ÇALIŞMALAR:

Plastik mafsal teorisinin gerektirdiği sınırlayıcı kabulleri terkederek , sistemin hakiki davranışını daha yakından izlemek amacını güden bu tür çalışmalar , lineer olmayan deformasyonların , iç kuvvet dağılımına bağlı olarak sistem üzerinde sürekli yayıldığı gözüne alınmıştır.



II. HESAP YÖNTEMİ

II. 1. KABULLER

- a) Plastik mafsallaşma teorisi , betonarme sistemler için geçerli varsayılacaktır. Plastik mafsal bölgesi dışında sistem , lineer elastik olarak davranışlığı ,
- b) Plastik mafsallaşma teorisine göre hesapta iç kuvvetlerin akma şartı denilen bir sınır değere varlığı noktalarda plastik mafsallar meydana geldiği ve yükün artan değerleri için bu noktaların serbestçe dönebildiği yani malzemenin peklemeyen ideal elastoplastik olduğu ,
- c) Yüklerin artmasıyla ardışık oluşan plastik mafsalların dönme kapasiteleri, ilgili kesite ait dönme kapasitesi değerlerini aşmadığı , sistemin herhangi bir yerinde kırılma olmadığı,
- d) Sisteme kat seviyelerinde belirli bir parametreye göre yatay yüklerin etkidiği ,
- e) Bağlantı kırışının perde içindeki bölgesinin atalet momentinin belirlenmesinde , yüksekliği kat yüksekliğine , genişliği perde genişliğine eşit dikdörtgen kesit olarak alınmıştır.
- f) Bağ kırışlarından kiboy değişimlerinin ihmali edildiği ,
- g) II. mertebe etkileri ihmali edildiği ,
varsayılmıştır.

II. 2. HESAP YÖNTEMİNİN AÇIKLANMASI

Boşluklu perdelerde, bağ kırışları ile perdelerin birleşim noktaları, sistemin en kritik bölgeleridir. Yatay yüklerin etkisinde sistem elastik teoriye göre çözümlendiğinde oluşan eğilme momentleri oldukça büyük olmakta ve buna göre betonarme hesabı yapıldığında bu kesitlere çok aşırı donatı konulması gerekmektedir. Ancak, yönetmeliklerde verilen maksimum donatı sınırları çoğu zaman bu durumda aşılmaktadır ve kesit düktülitesi de buna bağlı olarak azalmaktadır. Bu donatı miktarını azaltmak amacıyla, bağ kırışının boyutlarını artırarak yeniden hesap yapıldığında bağ kırışındaki rıjtliğin artması nedeniyle yeniden hesaplanan bağ kırışı eğilme momentleri değeri daha hızlı artmaktadır ve problemin çözümü istenilen donatı pursantajlarında imkansız hale gelmektedir. Diğer taraftan, perdelerin temele yakın kesitlerindeki eğilme momentleri, bağ kırışlarından momentlerin büyümesinin aksine küçülmektedir. Bu momentlere göre perdelerin betonarme hesabı yapıldığında çoğu zaman minimum yada minimuma yakın bir pursantaj elde edilmektedir. Bir taraftan aşırı zorlanan bağ kırışları, diğer taraftan fazlaca zorlanmayan perde kesitleri aynı sistemde yer almaktadır. Aşırı zorlanan bağ kırışı perde birleşim bölgelerinin sistemdeki kesit iç kuvvetleri dağılımını, belirli sınırlar üstüne geçmesini engelleyerek ve artan kesit tesirlerinin perdeler tarafından karşılanmasıını sağlayarak daha dengeli hale getirmek mümkündür. Bu da eğilme momenti taşıma gücü belirli bağ kırışlarından oluşan boşluklu perdeli sistemlerle sağlanabilir.

Bu çalışmada böyle sistemlerin çözümü için aşağıda açıklanan hesap yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntem plastik mafsallaşma teorisinin boşluklu perdeli sistemlere uygulanmasıdır. Burada sistemi oluşturan tüm bağ kırışlarının eğilme momenti taşıma gücü kapasitelerinin, hesaplamanın kolay olması açısından birbirine eşit olduğu varsayılmıştır.

Sisteme etki eden yatay kuvvetlerin toplamı “ F ” olup, katlara dağılımı ;

$$F = \left[(W_1 * h_1) / \sum_{j=1}^n (W_j * h_j) \right] * F \quad (\text{II.1})$$

şeklindedir. Birinci çözüm olarak F kuvveti hesaplarda 1000 KN. olarak alınmıştır.

Aşağıda açıklanacağı gibi sistemlerin çözümünde ardışık bir hesaplama yöntemi izlenecektir.

1. adım :

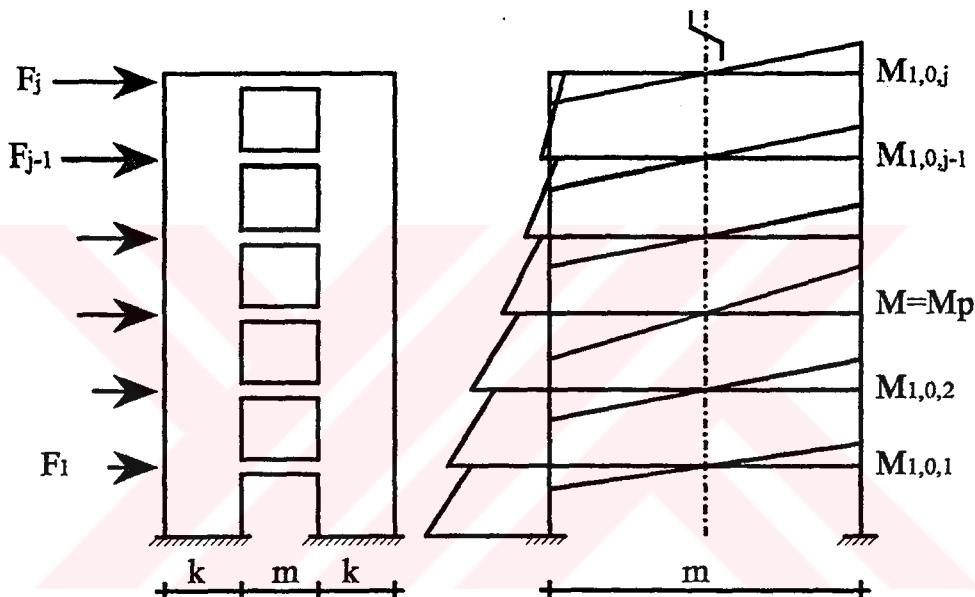
Bu adımda sistem elastik teoriye göre hesaplanmakta ve bütün elemanların iç kuvvetleri belirlenmektedir. Böylece ele alınan yük parametresi için bağ kırışlarından oluşan momentlerin büyüklükleri kolaylıkla hesaplanmaktadır. En büyük eğilme momentinin meydana geldiği bağ kırışı, ilk plastik mafsalın olacağı yeri göstermektedir.

Başlangıçta bağ kırışları için belirli bir taşıma gücü moment kapasitesi mühendis tarafından kabul edilir. Bu momente M_p ve Elastik çözümden elde edilen maksimum momente $M_{r\max}$ dersek ;

$$M_p = \beta * M_{r\max} \quad (\text{II.2})$$

eşitliği yazılabilir. Sistem elastik teoriye göre çözüldüğü için dış yükleri β ile çarpmak yeterlidir.

Bu değerler $M_{1,0,j}$ değerleri olmaktadır. Burada 1; çözüm sayısını , 0 ; mafsal sayısını , j de mafsalın olduğu yeri göstermektedir.



Şekil II.1

2. adım :

İlk adımda en büyük momentin bulunduğu bağ kırışına mafsal koyarak , sistem yeniden elastik teoriye çözülür.Bu çözüme göre elde edilen momentler $M_{1,j}$ olsun.Burada 1 indisi ; 1 mafsalı çözümü , j de yeri göstermektedir.

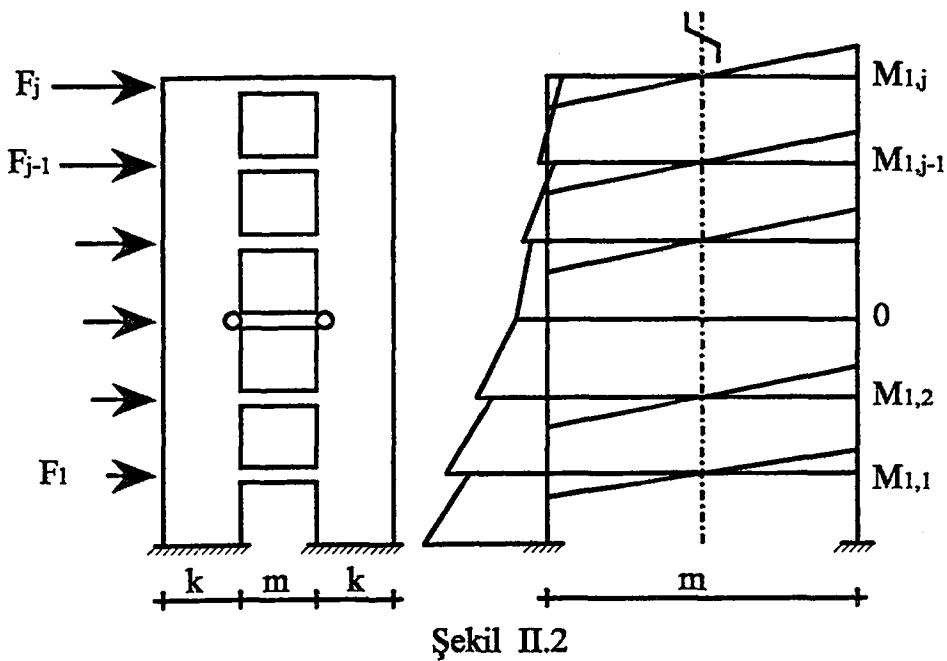
$$\alpha_{1,j} = (M_p - M_{1,0,j}) / M_{1,j} \quad (\text{II.3})$$

formülüyle $\alpha_{1,j}$ ler her kat için aynı ayrı bulunur. Bunların içinden en küçük $\alpha_{1,j}$,

$\alpha_{1,\min}$ olarak alınır ve

$$M_{2,1,j} = M_{1,0,j} + \alpha_{1,\min} * M_{1,j} \quad (\text{II.4})$$

formülüyle 2. adımdaki bağ kırışı momentleri hesaplanır.



Şekil II.2

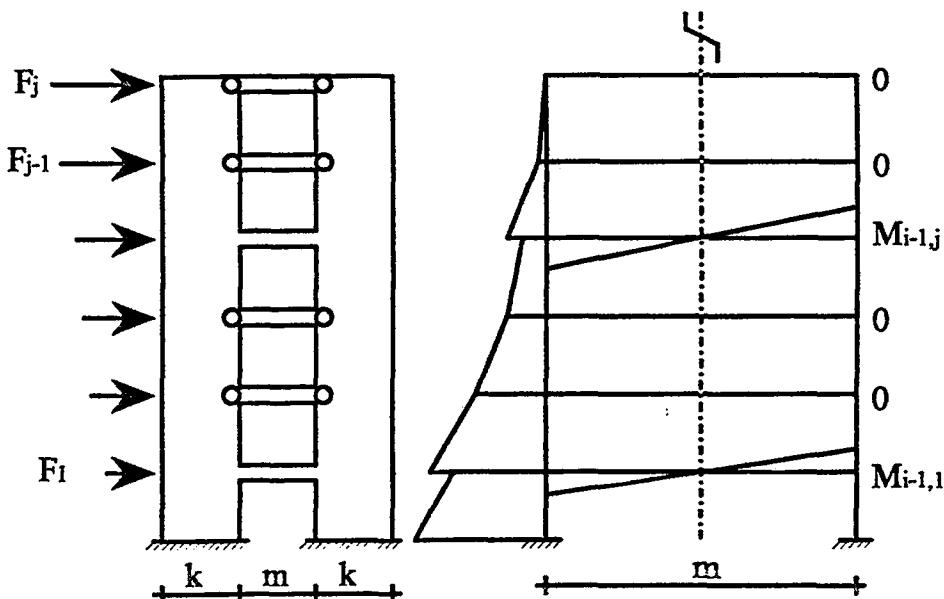
i. adım : $M_{i-1,j}$; $i-1$ mafsallı sistemin j . bağ kırışı momenti olmak üzere ,

$$\alpha_{i-1,j} = (M_p - M_{i-1,i-2,j}) / M_{i-1,j} \quad (\text{II.5})$$

şeklinde $\alpha_{i-1,j}$ ler hesaplanarak , bunların en küçükü $\alpha_{i-1,\min}$ bulunur.

$$M_{i-1,j} = M_{i-1,i-2,j} + \alpha_{i-1,\min} * M_{i-1,j} \quad (\text{II.6})$$

şeklinde bulunur.



Şekil II.3

(n+1). adım :

$M_{n,j}$; n mafsallı sistemin j. kattaki bağ kirişleri momenti olmak üzere ;

$$\alpha_{n,j} = (M_p - M_{n,n-1,j}) / M_{n,j} \quad (\text{II.7})$$

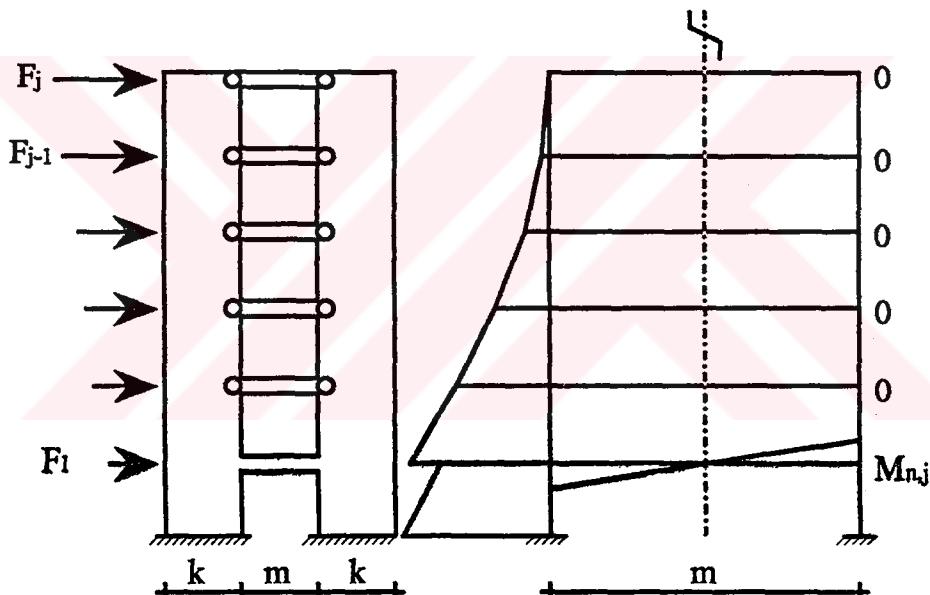
şeklinde hesaplanır ve

$$M_{n+1,n,j} = M_{n,n-1,j} + \alpha_{n,j} * M_{n,j} \quad (\text{II.8})$$

bulunur. Bu durumda tüm bağ kirişlerindeki momentler M_p ' ye ulaşmıştır. Yani ;

$$M_{n+1,n,j} = M_p \quad (\text{II.9})$$

olmaktadır.



Şekil II.4

Eğer sisteme gelen yükler tüm bağ kirişlerinde plastik mafsal oluşturacak yükten daha küçük ise , tüm bağ kirişlerinde plastik mafsal oluşmaz.

Eğer sisteme gelen yükler tüm bağ kirişlerinde plastik mafsal oluşturan yükten daha büyük ise , bu yükten fazlası perdeler tarafından konsol olarak taşınır.

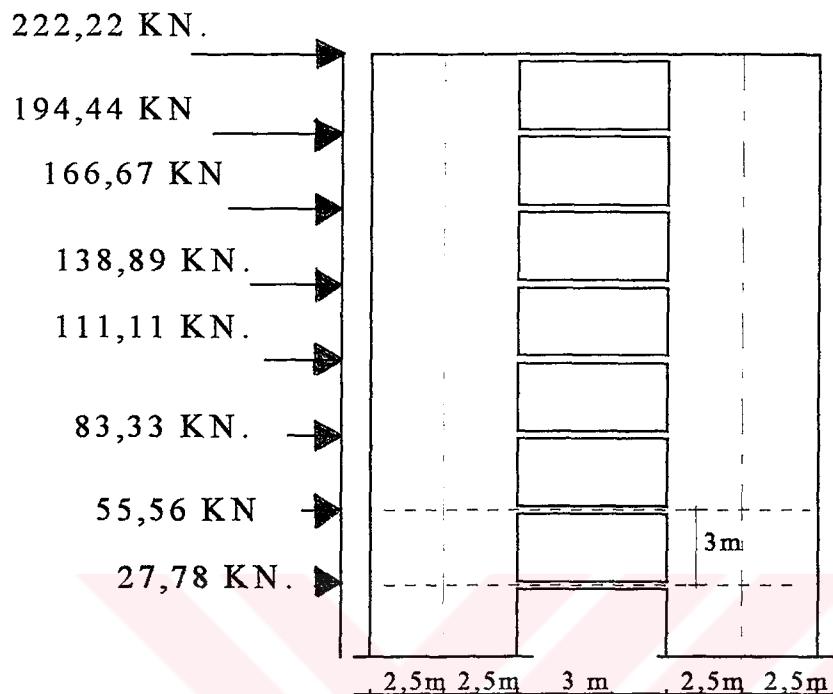
III. ÖRNEK SİSTEMLERİN ÇÖZÜMÜ , YORUMLANMASI VE KARŞILAŞTIRILMASI:

III.1. ÖRNEK SİSTEMLER HAKKINDA BİLGİ :

Bu bölümde 8 , 12 , 16 katlı ve kiriş rıjilikleri 40 , 50 , 60 ve 70 cm. olan 12 ayrı sistem ele alınarak çeşitli çözümlemeler geliştirilen yöntemle yapılmıştır. Seçilen sistemler , eğilme momenti taşıma gücü belirli bağ kirişleriyle oluşan boşluklu perdeli sistemlerdir.

Bu bölümde ; 8,12 ve 16 katlı sistemlerin çözümleri , tablolar halinde verilecektir. Bu tablolarda bağ kiriş momentlerinin seçilen F kuvvet değeri altındaki plastik çözümleri ve perde momentlerinin plastik çözümleri yer alacaktır. Burada her rıjilik için yapılan çözümlerde F yatay kuvvet değeri farklı alınmıştır. Bu durum , plastik çözüm sonuç değerlerinin karşılaştırılması kolaylığı için , bu şekilde alınmıştır. Önce şekil III.1 , III.2 ve III.3 'te 8 , 12 ve 16 katlı sistemlerin kesit , açıklık ölçülerini ve $F= 1000 \text{ KN}$. luk yükün katlara dağılımı incelenmiştir. Bütün sistemlerde karşılaştırma ve hesap kolaylığı açısından ölçüler aynı alınmıştır.

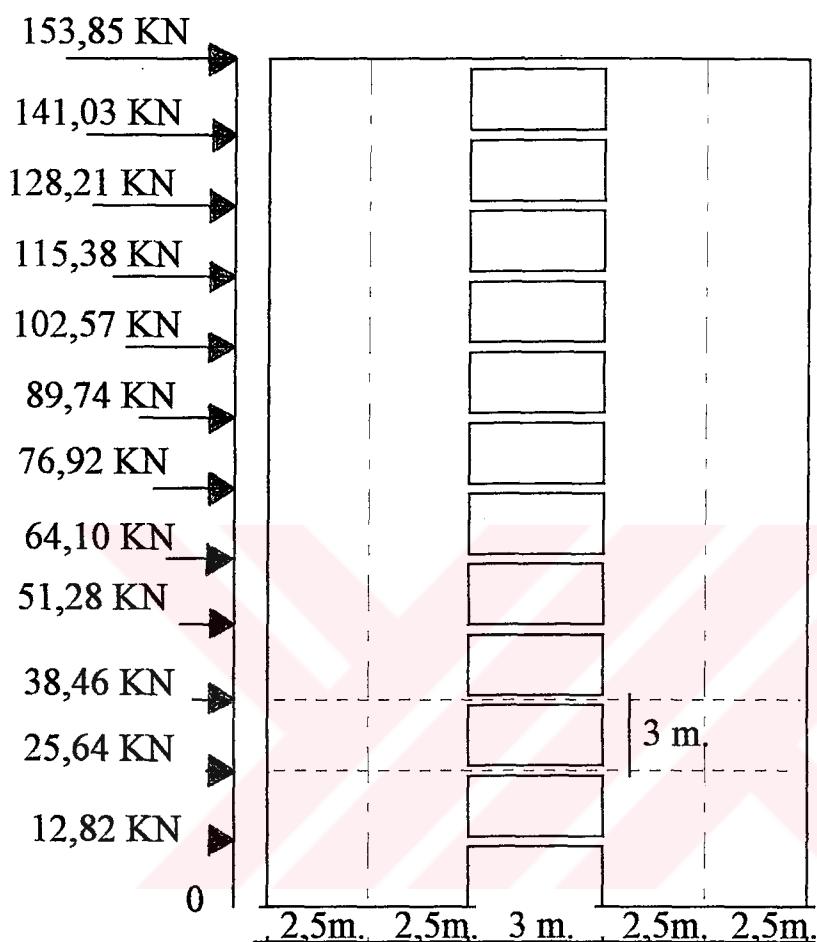
III.1.1. 8 KATLI YAPIDA F = 1000 KN.LUK YÜKÜN KATLARA DAĞILIMI VE SİSTEMİN ŞEKLİ



Şekil III.1

Şekilde , seçtiğimiz örnek sistemlerden 8 katlı olan sistem , görülmektedir. Kiriş yükseklikleri 40 , 50 , 60 ve 70 cm. olmak üzere dört farklı rıjilikli sistemler üzerinde çalışılmıştır. Kat yüksekliği tüm sistemlerimizde 3 metre olarak alınmıştır. Perde genişliği 5 m. olup , perdeler arasındaki bağlantıyı sağlayan , bağ kirişlerinin uzunluğu 3 m. dir. Perde kalınlığı 25 cm. dir. Kiriş tabla genişliği $b=80$ cm., $bw=25$ cm. ve $hf=15$ cm.dir. Sistemde $F=1000$ Kn. luk yük katlara göre üçgen yayılı yük olarak dağıtılmıştır. Sistem , yatay yükler etkisinde incelenmiştir.

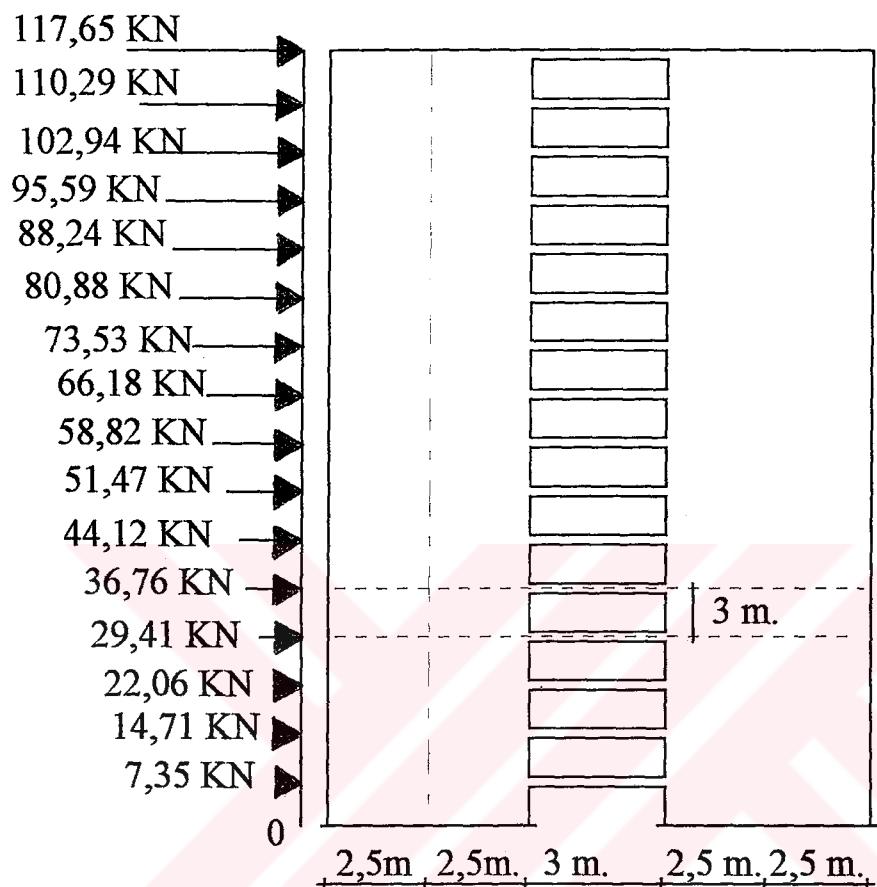
**III.1.2. 12 KATLI YAPIDA F= 1000 KN.LUK YÜKÜN KATLARA DAĞILIMI
VE SİSTEMİN ŞEKLİ**



Sekil III.2

Şekilde, seçtiğimiz örnek sistemlerden 12 katlı olan sistem, görülmektedir. Kiriş yükseklikleri 40 , 50 , 60 ve 70 cm. olmak üzere dört farklı rıjilikli sistemler üzerinde çalışılmıştır.Kat yükseklikleri tüm sistemde birbirine eşittir ve 3 metredir. Perde genişliği 5 metre olup, perdeler arasındaki bağlantıyı sağlayan , bağ kirişlerin uzunluğu 3 metredir. Perde kalınlığı sistemde 25 cm. olarak alınmıştır. Kiriş tabla genişliği $b= 80$ cm. , $bw=25$ cm. ve $hf=15$ cm. dir.Sistemde depremde dikkate almak için $F=1000$ Kn.luk yük, katlara göre üçgen yayılı yük olarak dağıtılmıştır. Sistem yatay yükler etkisinde incelemiştir.

**III.1.3. 16 KATLI YAPIDA $F=1000$ KN.LUK YÜKÜN KATLARA DAĞILIMI
VE SİSTEMİN ŞEKLİ**



Şekil III.3

Sekilde , üzerinde çalıştığımız sistemlerden , 16 katlı olan sistem , görülmektedir. Kiriş yükseklikleri 40 , 50 , 60 ve 70 cm. olmak üzere dört farklı rıjilikli sistemler üzerinde çalışılmıştır. Kat yükseklikleri tüm sistemlerde 3 m. ve perde genişlikleri 5 m. dir. Perdeler arasındaki bağlantıyı sağlayan bağ kirişlerinin uzunlukları 3 m.dir. Perde kalınlığı sistemde 25 cm. olarak alınmıştır. Kiriş tabla genişliği $b=80$ cm. , $bw=25$ cm. ve $hf=15$ cm.dir. Sistemde deprem etkisini de dikkate almak için $F=1000$ KN.luk yük , üçgen yayılı yük olarak dağıtılmıştır. Sistem yatay yükler etkisinde incelenmiştir.

III.2. ÖRNEK SİSTEMLERİN ÖNERİLEN YÖNTEMLE ÇÖZÜMÜ

Tablo III.1

8 KATLI SİSTEMİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (H=40 cm F=1000 KN.)								
ÇÖZÜM NO:	1	2	3	4	5	6	7	8
KAT	α	0,00682	0,00772	0,01488	0,01721	0,09289	0,22377	0,72866
F(Kn)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
8	ÜST	376,26	420,39	462,58	544,20	0,00	0,00	0,00
	ALT	42,93	87,06	129,25	210,87	-333,33	-333,33	-333,33
7	ÜST	427,15	516,95	602,80	210,87	-333,33	-333,33	-333,33
	ALT	-197,84	-108,04	-22,19	-414,12	-958,32	-958,32	-958,32
6	ÜST	192,97	-108,04	-22,19	-414,12	-958,32	-958,32	-958,32
	ALT	-682,04	-983,05	-897,20	-1289,13	-1833,33	-1833,33	-1833,33
5	ÜST	-294,14	-556,84	-897,20	-1289,13	-1833,33	-1833,33	-1833,33
	ALT	-1377,50	-1640,20	-1980,56	-2372,49	-2916,69	-2916,69	-2916,69
4	ÜST	-1009,19	-1242,72	-1545,30	-1893,72	-2377,52	-2916,69	-2916,69
	ALT	-2259,20	-2492,73	-2795,31	-3143,73	-3627,53	-4166,70	-4166,70
3	ÜST	-1933,60	-2146,11	-2421,45	-2738,50	-3178,73	-3669,36	-4166,70
	ALT	-3308,59	-3521,10	-3796,44	-4113,49	-4553,72	-5044,35	-5541,69
2	ÜST	-3054,83	-3253,71	-3511,39	-3808,12	-4220,13	-4679,31	-5144,76
	ALT	-4513,16	-4712,04	-4969,72	-5266,45	-5678,46	-6137,64	-6603,09
1	ÜST	-4366,04	-4558,23	-4807,24	-5093,97	-5492,11	-5935,83	-6385,62
	ALT	-5866,04	-6058,23	-6307,24	-6593,97	-6992,11	-7435,83	-7885,62

Tablo III.2
8 KATLI SİSTEMLİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (H=50 cm F=1177,283 KN.)

ÇÖZÜM NO:		1	2	3	4	5	6	7	8	SONUÇ
KATLAR	F(Kn)	1	0,01921	0,00212	0,02957	0,02353	0,01665	0,15671	0,52905	8.Ç.yok
ÜST	530,02	593,76	700,33	778,84	997,40	0,00	0,00	0,00	0,00	8.Dahil
8	ALT	137,59	201,33	307,90	386,41	604,97	-392,43	-392,43	-392,43	589,41
ÜST	689,43	820,81	1040,48	1202,30	604,97	-392,43	-392,43	-392,43	-392,43	-107,88
7	ALT	-46,37	85,01	304,68	466,50	-130,83	-1128,23	-1128,23	-1128,23	-228,97
ÜST	530,50	737,57	304,68	466,50	-130,83	-1128,23	-1128,23	-1128,23	-1128,23	-825,86
6	ALT	-499,62	-292,55	-725,44	-563,62	-1160,95	-2158,35	-2158,35	-2158,35	-236,45
ÜST	89,79	-292,55	-725,44	-563,62	-1160,95	-2158,35	-2158,35	-2158,35	-2158,35	-2066,81
5	ALT	-1185,60	-1567,94	-2000,83	-1839,01	-2436,34	-3433,74	-3433,74	-3433,74	-335,52
ÜST	-610,00	-927,39	-1286,74	-1839,01	-2436,34	-3433,74	-3433,74	-3433,74	-3433,74	-1477,40
4	ALT	-2081,61	-2399,00	-2758,35	-3310,62	-3907,94	-4905,34	-4905,34	-4905,34	-3743,56
ÜST	-1558,99	-1830,85	-2138,65	-2611,70	-3123,34	-3977,67	-4905,34	-4905,34	-4905,34	-1926,94
3	ALT	-3177,76	-3449,62	-3757,42	-4230,47	-4742,11	-5596,43	-6524,11	-6524,11	-3154,14
ÜST	-2759,82	-3002,79	-3277,88	-3700,67	-4157,94	-4921,48	-5750,58	-6524,11	-6524,11	-5768,95
2	ALT	-4476,69	-4719,66	-4994,76	-5417,54	-5874,81	-6638,36	-7467,46	-8240,99	-8055,82
ÜST	-4228,17	-4457,13	-4716,35	-5114,75	-5545,65	-6265,15	-7046,43	-7775,33	-7775,33	-10517,02
1	ALT	-5994,10	-6223,06	-6482,28	-6880,68	-7311,57	-8031,08	-8812,35	-9541,26	-9541,26

Tablo III.3
8 KATLI SİSTEMLİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (h = 60 cm. F=1315.11 KN.)

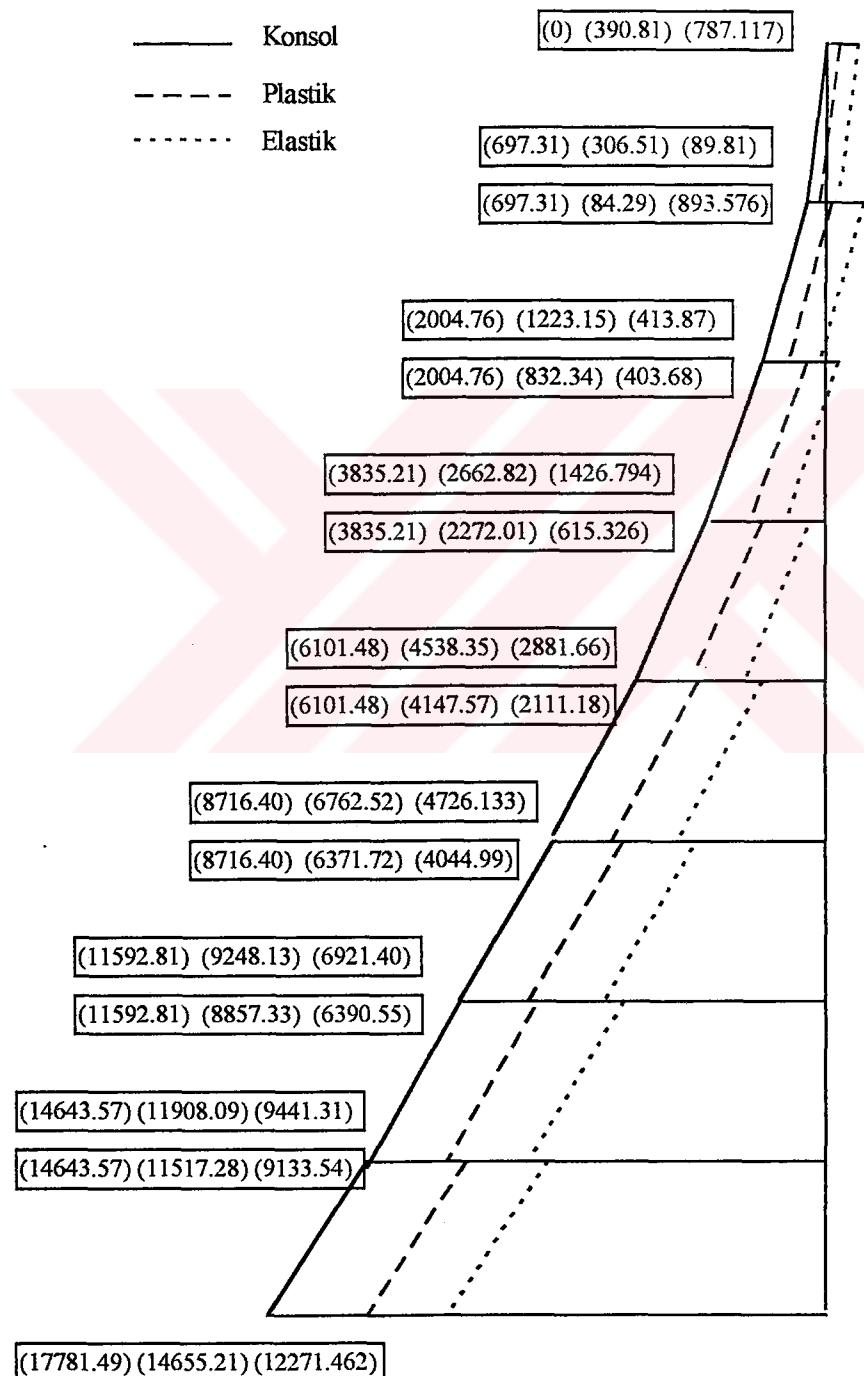
ÇÖZÜM NO:		1	2	3	4	5	6	7	8	SONUÇ
KAT	κ	1	0,00245	0,03929	0,01607	0,0312	0,03037	0,06806	0,40326	8.C.yok
8	F(KN)	1315,11	1315,11	1315,11	1315,11	1315,11	1315,11	1315,11	1315,11	2091,945
	ÜST	631,48	694,33	807,83	1005,15	1106,94	1534,93	0,00	0,00	762,23
7	ALT	193,11	255,96	369,47	566,79	668,58	1096,57	-438,37	-438,37	64,91
	ÜST	865,01	996,52	1234,03	1646,91	1859,89	1096,57	-438,37	-438,37	827,12
6	ALT	43,08	174,59	412,10	824,98	1037,96	274,63	-1260,30	-1260,30	27,91
	ÜST	766,00	978,32	1361,78	824,98	1037,96	274,63	-1260,30	-1260,30	790,11
5	ALT	-384,74	-172,41	211,05	-325,75	-112,77	-876,10	-2411,03	-2411,03	-1548,60
	ÜST	375,35	688,12	211,05	-325,75	-112,77	-876,10	-2411,03	-2411,03	185,87
4	ALT	-1049,39	-736,62	-1213,69	-1750,49	-1537,51	-2300,84	-3835,77	-3835,77	-3052,73
	ÜST	-287,19	-736,62	-1213,69	-1750,49	-1537,51	-2300,84	-3835,77	-3835,77	-2290,53
3	ALT	-1931,09	-2380,52	-2857,59	-3394,39	-3181,41	-3944,74	-5479,67	-5479,67	-4905,48
	ÜST	-1221,83	-1583,45	-1967,30	-2399,22	-3181,41	-3944,74	-5479,67	-5479,67	-1933,57
2	ALT	-3030,09	-3391,71	-3775,56	-4207,48	-4989,67	-5753,00	-7287,93	-7287,93	-4080,77
	ÜST	-2449,33	-2756,55	-3082,67	-3449,64	-4114,19	-4762,71	-6066,79	-7287,93	-7019,70
1	ALT	-4367,19	-4674,41	-5000,53	-5367,50	-6032,05	-6680,57	-7984,65	-9205,80	-5595,89
	ÜST	-4013,61	-4294,85	-4593,38	-4929,30	-5537,63	-6131,28	-7325,03	-8442,86	-5141,34
	ALT	-5986,28	-6267,51	-6566,04	-6901,96	-7510,29	-8103,94	-9297,70	-10415,53	-11683,94

Tablo III.4

KATLI SİSTEMLERİ PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (H=70 cm F=1390,277 KN.)

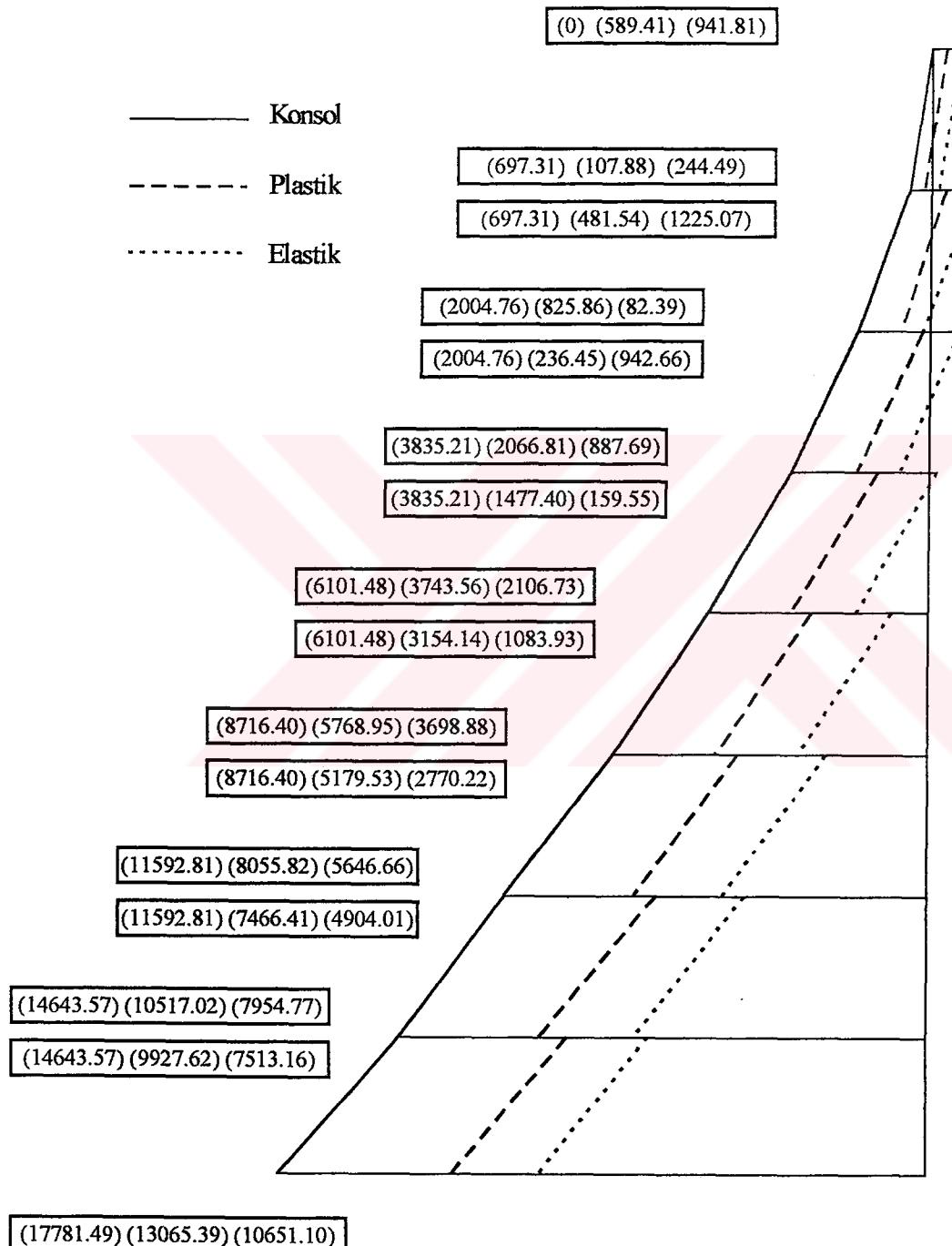
8 KATLI SİSTEMİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (H=70 cm F=1390,277 KN.)											
ÇÖZÜM NO:	KAT	α	1	2	3	4	5	6	7	8	SONUÇ
F(Kn)	1	0,02204	0,02151	0,03378	0,06205	0,03578	0,00344	0,3261	8 Ç.yok	8.Dahil	
	ÜST	1390,277	1390,277	1390,277	1390,277	1390,277	1390,277	1390,277	1638,58	2091,95	
8	ÜST	675,92	749,60	889,08	980,05	1278,99	1874,27	2026,95	0,00	898,07	898,07
	ALT	212,50	286,17	425,66	516,63	815,56	1410,85	1563,53	-463,42	351,88	200,76
7	ÜST	947,50	1104,07	1400,54	1593,88	2229,25	1410,85	1563,53	-463,42	1249,98	1098,86
	ALT	78,59	235,17	531,63	724,97	1360,34	541,94	694,62	-1332,33	225,89	-208,59
6	ÜST	890,90	1150,02	1640,64	1960,62	1360,34	541,94	694,62	-1332,33	1123,96	689,48
	ALT	-325,60	-66,48	424,13	744,12	143,84	-674,56	-521,88	-2548,84	-309,81	-1140,99
5	ÜST	550,20	944,36	424,13	744,12	143,84	-674,56	-521,88	-2548,84	588,27	-242,91
	ALT	-955,97	-561,81	-1082,04	-762,05	-1362,33	-2180,73	-2028,05	-4055,01	-1186,90	-2509,24
4	ÜST	-57,89	-561,81	-1082,04	-762,05	-1362,33	-2180,73	-2028,05	-4055,01	-288,82	-1611,16
	ALT	-1795,75	-2299,67	-2819,90	-2499,91	-3100,19	-3918,59	-3765,91	-5792,87	-2337,07	-4226,12
3	ÜST	-942,77	-1325,42	-1720,45	-2499,91	-3100,19	-3918,59	-3765,91	-5792,87	-1438,96	-3328,02
	ALT	-2854,39	-3237,04	-3632,07	-4411,53	-5011,81	-5830,21	-5677,53	-7704,48	-3692,00	-6204,43
2	ÜST	-2142,01	-2451,39	-2770,77	-3400,95	-3886,28	-4547,94	-5677,53	-7704,48	-2793,92	-5306,35
	ALT	-4169,50	-4478,87	-4798,25	-5428,43	-5913,77	-6575,43	-7705,01	-9731,97	-5183,52	-8357,12
1	ÜST	-3726,96	-4001,86	-4285,64	-4845,60	-5276,84	-5864,76	-6868,45	-8669,52	-4631,93	-7459,06
	ALT	-5812,37	-6087,27	-6371,06	-6931,02	-7362,25	-7950,17	-8953,87	-10754,93	-7089,79	-10596,97

8 KATLI YAPIDA BAĞ KİRİŞİ RİJİTLİĞİ H=40 CM. VE F=2091,95 KN.
 $M_{rmax}=146,55 \text{ Knm}$ İÇİN PERDE MOMENT DİYAGRAMI



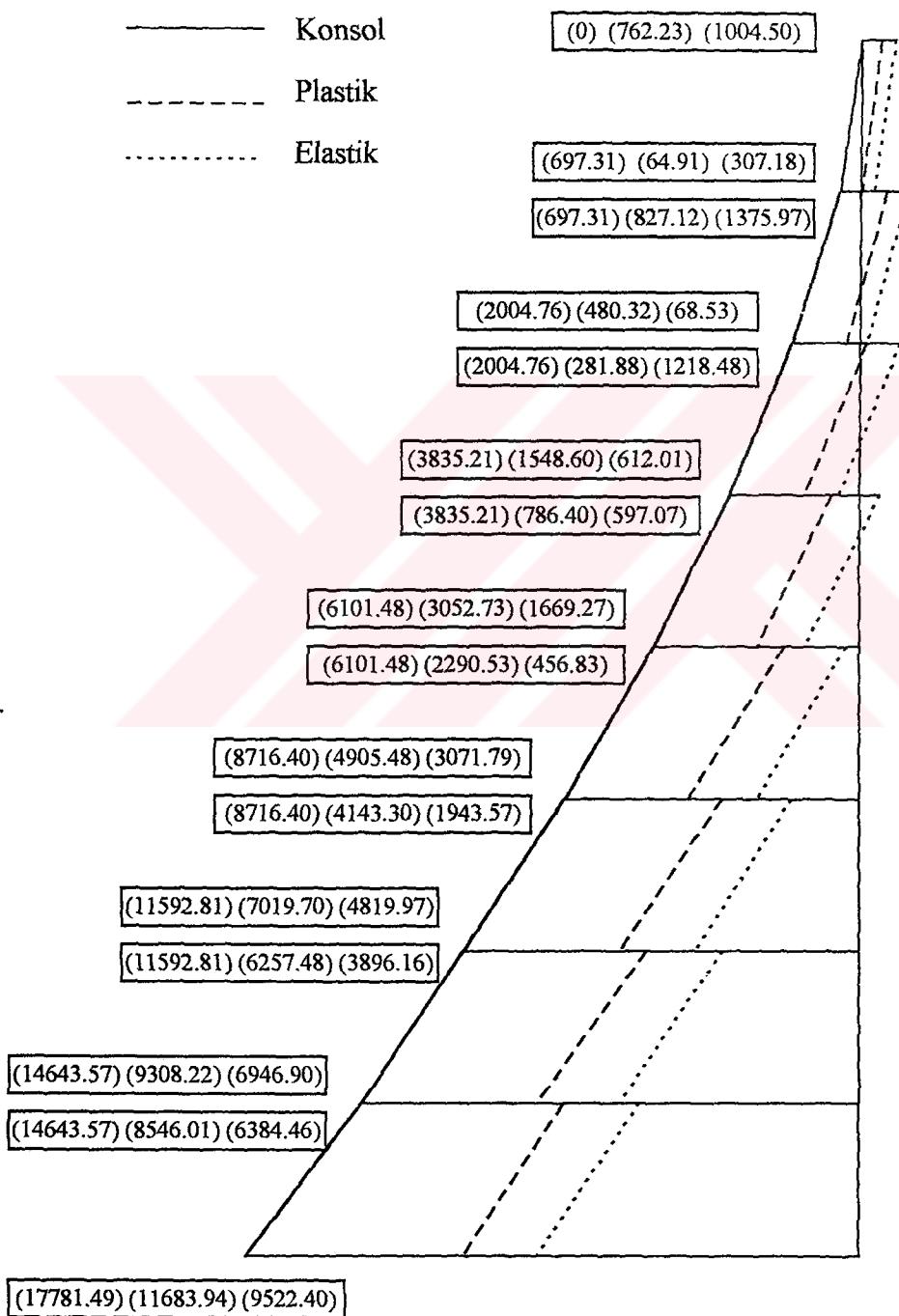
Şekil III.4

**8 KATLI YAPIDA BAĞ KIRIŞI RİJİTLİĞİ H=50 CM VE F=2091,95 KN
 $M_{rmax}=221,03 \text{ KNm}$. İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI**



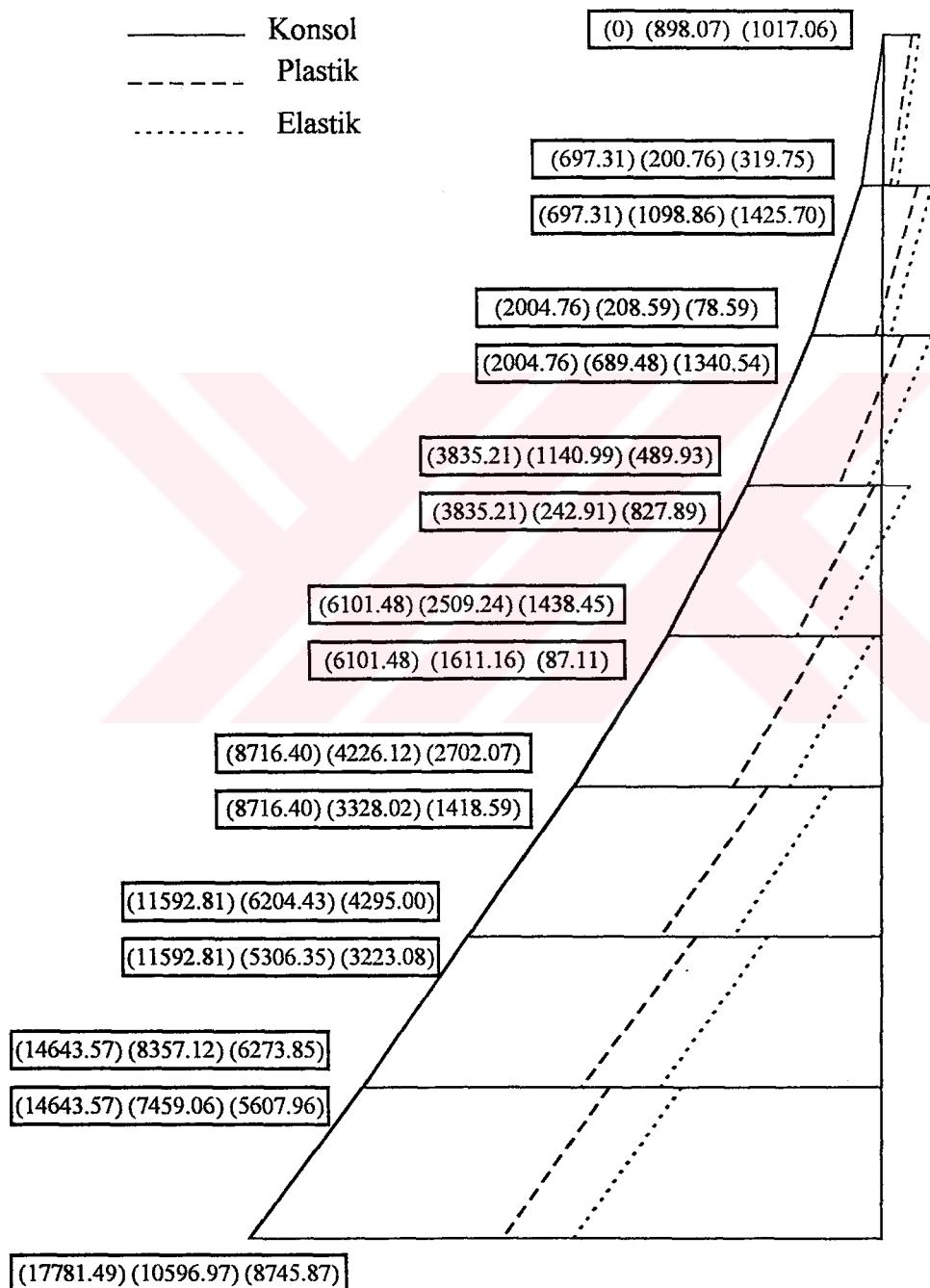
Şekil III.5

**8 KATLI YAPIDA BAĞ KIRİSİ RİJİTLİĞİ H=60 CM VE F=2091,95 KN
 $M_{max}=285,83 \text{ KNm}$ İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI**



Şekil III.6

**8 KATLI YAPIDA BAĞ KİRİŞİ RİJİTLİĞİ H= 70 CM VE F=2091,95 KN
M_{rmax}= 336,78 KNm. İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI**



Şekil III.7

Tablo III.5

112 KATLI SİSTEMLİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (H=40 cm. F=1000 KN.)

12 KATLI SİSTEMLİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (H=40 cm, F=1000 KN.)														
ÇÖZÜM NO:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SONUC
KAT	ÇÖZÜM NO:	F(KN)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	SONUC
12	α	1	0,0096	0,00244	0,02357	0,00875	0,01816	0,02311	0,01302	0,00771	0,10034	0,22162	0,69645	12.Ç.yok
	F(KN)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	12.Dahil
	üst	467,90	504,80	539,91	601,74	690,38	738,56	884,11	1116,82	0,00	0,00	0,00	0,00	542,67
11	alt	237,13	274,03	309,14	370,97	459,60	507,79	653,34	886,05	-230,77	-230,77	-230,77	-230,77	52,34
	üst	717,77	792,86	864,30	990,12	1170,48	1268,53	1564,69	886,05	-230,77	-230,77	-230,77	-230,77	595,00
	alt	275,45	350,54	421,98	547,80	728,16	826,21	1122,37	443,73	-673,09	-673,09	-673,09	-673,09	-344,82
10	üst	775,21	891,10	1001,37	1195,55	1473,91	1625,24	1122,37	443,73	-673,09	-673,09	-673,09	-673,09	197,84
	alt	140,58	256,47	366,73	560,91	839,28	990,61	487,73	-190,91	-1307,73	-1307,73	-1307,73	-1307,73	-1150,61
	üst	660,26	820,99	973,92	1243,23	839,28	990,61	487,73	-190,91	-1307,73	-1307,73	-1307,73	-1307,73	-607,95
9	alt	-147,44	13,28	166,22	435,52	31,57	182,90	-319,97	-998,61	-2115,43	-2115,43	-2115,43	-2115,43	-2324,13
	üst	388,04	599,21	800,13	435,52	31,57	182,90	-319,97	998,61	-2115,43	-2115,43	-2115,43	-2115,43	-2324,13
	alt	-573,52	-362,35	-161,43	-525,04	-929,99	-778,66	-1281,53	-1960,17	-3076,99	-3076,99	-3076,99	-3076,99	-1781,47
8	üst	-30,84	-362,35	-161,43	-526,04	-929,99	-778,66	-1281,53	-1960,17	-3076,99	-3076,99	-3076,99	-3076,99	-3624,57
	alt	-1127,01	-1458,52	-1257,60	-1622,21	-2026,16	-1874,83	-2377,70	-3056,34	-4173,16	-4173,16	-4173,16	-4173,16	-5611,00
	üst	-589,96	-875,22	-1257,60	-1622,21	-2026,16	-1874,83	-2377,70	-3056,34	-4173,16	-4173,16	-4173,16	-4173,16	-2161,95
6	alt	-1801,51	-2086,77	-2469,15	-2833,76	-3237,71	-3086,38	-3589,25	-4267,89	-5384,71	-5384,71	-5384,71	-5384,71	-3824,57
	üst	-1286,93	-1535,88	-1869,59	-2187,79	-2540,32	-3086,38	-3589,25	-4267,89	-5384,71	-5384,71	-5384,71	-5384,71	-3281,89
	alt	-2594,63	-2843,58	-3177,29	-3495,49	-3848,02	-4394,08	-4896,95	-5575,59	-6692,41	-6692,41	-6692,41	-6692,41	-5068,35
4	üst	-2123,42	-2344,74	-2641,40	-2924,28	-3237,68	-3723,11	-4170,17	-4773,47	-5766,31	-6692,41	-6692,41	-6692,41	-6692,41
	alt	-3508,04	-3729,36	-4026,02	-4308,90	-4622,30	-5107,73	-5554,79	-6158,09	-7150,93	-8077,03	-8077,03	-8077,03	-8077,03
	üst	-3105,28	-3306,67	-3576,63	-3834,03	-4119,22	-4560,95	-4967,75	-5516,73	-6420,19	-7262,91	-7262,91	-7262,91	-7262,91
2	üst	-4547,59	-4748,98	-5018,94	-5276,34	-5561,53	-6003,26	-6410,06	-6959,04	-7862,50	-8705,22	-9519,34	-9519,34	-9335,84
	alt	-4242,82	-4431,30	-4683,95	-4924,85	-5191,76	-5605,17	-5985,89	-6499,68	-7345,22	-8133,91	-8895,85	-9519,34	-9519,34
	alt	-5723,59	-5912,07	-6164,72	-6405,62	-6672,53	-7085,94	-7466,66	-7980,45	-8825,99	-9614,68	-10376,62	-11000,11	-14257,08
1	üst	-5551,24	-5733,37	-5977,52	-6210,31	-6468,23	-6867,73	-7235,63	-7732,13	-8549,20	-9311,34	-10047,63	-10650,14	-9443,42
	alt	-7051,24	-7233,37	-7477,52	-7710,31	-7968,23	-8367,73	-8735,63	-9232,13	-10049,20	-10811,34	-11547,63	-12150,14	-11385,90

Tablo III.6

12 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ F=1183,439 KN h=50 cm.

ÇÖZÜM NO:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SONUÇ	SONUÇ
KAT	α	1	0,01525	0,00036	0,03247	0,01716	0,02542	0,04419	0,02653	0,00943	0,01777	0,12722	0,47962	12,Ç.yok	12,Dahil
	F(KN)	1183,439	1183,439	1183,439	1183,439	1183,439	1183,439	1183,439	1183,439	1183,439	1183,439	1183,439	1183,439	1557,17	2124,77
12	ÜST	572,63	614,38	680,29	730,39	845,63	901,34	1093,62	1298,58	1476,03	2072,25	0,00	0,00	779,56	779,56
12	ALT	299,53	341,27	407,17	457,29	572,51	628,24	820,50	1125,47	1202,92	1799,13	-273,10	-273,10	420,21	289,23
11	ÜST	899,82	985,86	1121,70	1225,00	1462,51	1577,36	1973,67	2602,26	2761,91	1799,13	-273,10	-273,10	1199,75	1068,77
11	ALT	376,36	462,41	598,24	701,54	939,05	1053,90	1450,21	2078,81	2238,45	1275,68	-796,56	-796,56	510,99	128,94
10	ÜST	1019,49	1155,08	1369,18	1531,99	1906,31	2087,33	2711,93	2078,81	2238,45	1275,68	-796,56	-796,56	1290,54	908,50
10	ALT	268,43	404,04	618,13	780,93	1155,25	1336,27	1960,88	1327,75	1487,39	524,63	-1547,62	-1547,62	302,30	-439,97
9	ÜST	959,24	1152,71	1458,16	1690,44	2224,49	2482,75	1960,88	1327,75	1487,39	524,63	-1547,62	-1547,62	1081,85	339,58
9	ALT	3,37	196,84	502,30	734,56	1268,61	1526,87	1005,01	371,88	531,53	-431,25	-2503,48	-2503,48	-175,88	-137,60
8	ÜST	737,92	1001,09	1416,61	1732,57	1268,61	1526,87	1005,01	371,88	531,53	-431,25	-2503,48	-2503,48	603,67	-597,05
8	ALT	-400,03	-136,85	278,66	594,62	130,66	388,93	-132,94	-766,06	-606,42	-1569,19	-3641,43	-3641,43	-893,64	-2640,15
7	ÜST	366,53	715,53	278,66	594,62	130,66	388,93	-132,94	-766,06	-606,42	-1569,19	-3641,43	-3641,43	-114,09	-1860,59
7	ALT	-930,72	-581,72	-1018,59	-702,63	-1166,59	-908,32	-1430,19	-2063,31	-1903,67	-2866,44	-4938,68	-4938,68	-1821,01	-4189,70
6	ÜST	-151,16	-581,72	-1018,59	-702,63	-1166,59	-908,32	-1430,19	-2063,31	-1903,67	-2866,44	-4938,68	-4938,68	-1041,45	-3410,14
6	ALT	-1584,96	-2015,51	-2452,38	-2136,43	-2600,38	-2342,12	-2863,98	-3497,11	-3337,46	-4300,24	-6372,48	-6372,48	-2928,04	-5984,41
5	ÜST	-818,67	-1168,4	-1523,25	-2136,43	-2600,38	-2342,12	-2863,98	-3497,11	-3337,46	-4300,24	-6372,48	-6372,48	-2148,50	-5204,87
5	ALT	-2366,25	-2715,98	-3070,83	-3684,01	-4147,97	-3889,70	-4411,56	-5044,69	-4885,05	-5847,82	-7920,06	-7920,06	-4184,80	-7983,42
4	ÜST	-1647,03	-1937,35	-2231,92	-2740,92	-3126,05	-3889,70	-4411,56	-5044,69	-4885,05	-5847,82	-7920,06	-7920,06	-3405,25	-7203,87
4	ALT	-3285,64	-3575,96	-3870,53	-4379,53	-4764,67	-5528,32	-6050,18	-6683,31	-6523,66	-7486,44	-9558,67	-9558,67	-5561,33	-1045,86
3	ÜST	-2655,77	-2904,44	-3156,75	-3592,74	-3922,63	-4576,73	-5023,73	-5566,04	-6523,66	-7486,44	-9558,67	-9558,67	-4781,78	-9366,31
3	ALT	-4362,65	-4611,33	-4863,64	-5299,63	-5629,51	-6283,61	-6730,62	-7272,93	-8230,55	-9193,32	-11265,56	-11265,56	-7027,70	-12430,88
2	ÜST	-3874,15	-4096,4	-4321,91	-4711,57	-5006,40	-5590,99	-5990,51	-6475,19	-7331,05	-8191,52	-10043,56	-11265,56	-6248,14	-11651,33
2	ALT	-5626,55	-5848,8	-6074,31	-6463,97	-6758,80	-7343,39	-7742,91	-8227,59	-9083,45	-9943,92	-11795,96	-11795,96	-8553,95	-14797,62
1	ÜST	-5343,22	-5765,65	-6132,32	-6410,14	-6961,02	-7337,49	-7794,21	-8600,71	-9411,55	-11156,76	-12368,27	-12368,27	-8114,77	-14018,06
1	ALT	-7118,37	-7327,81	-7540,31	-7907,48	-8185,30	-8736,18	-9112,65	-9569,37	-10375,87	-11186,71	-12931,92	-12931,92	-10450,52	-17205,22

Tablo III.7

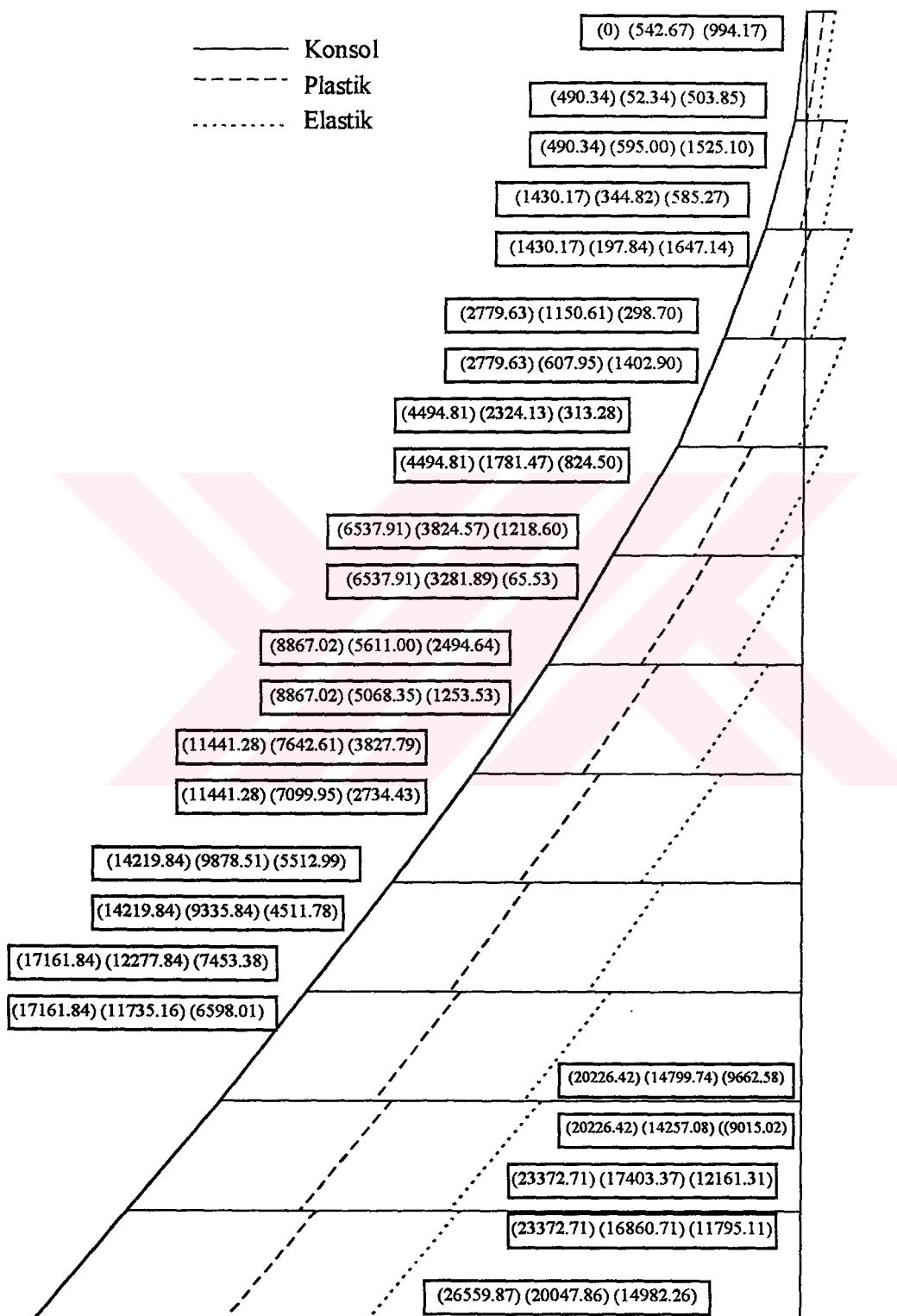
12 KATLI SİSTEMLİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (h = 60 cm, F=1299,228 KN.)

ÇÖZÜM NO:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SONUÇ
KAT	α	1	0,0029	0,03122	0,00161	0,04546	0,0362	0,02198	0,05928	0,04898	0,02439	0,00575	0,35764	12.Ç.yok 12.Dahil
	F(Kn)	1299,228	1299,228	1299,228	1299,228	1299,228	1299,228	1299,228	1299,228	1299,228	1299,228	1299,228	1299,228	1299,228
12	ÜST	605,60	639,35	697,84	792,53	847,32	1015,78	1074,20	1360,92	1838,21	2783,10	0,00	0,00	968,01
11	ALT	305,77	339,53	398,01	492,69	547,49	715,95	774,38	1061,08	1538,38	2483,28	299,82	-299,82	588,34
10	ÜST	955,09	1025,71	1148,09	1346,21	1460,85	1813,36	1935,60	2535,51	3534,21	2483,28	-299,82	-299,82	1552,93
9	ALT	380,41	451,04	573,41	771,53	886,18	1238,68	1360,93	1960,83	2959,54	1908,60	-874,50	-874,50	818,62
8	ÜST	1097,69	1211,71	1409,30	1729,16	1914,26	2483,37	2680,74	3649,28	2959,54	1908,60	-874,50	-874,50	1786,64
7	ALT	273,15	387,18	584,76	904,61	1089,73	1658,83	1856,19	2824,76	2135,01	1084,06	-1699,04	-1699,04	733,07
6	ÜST	1067,48	1235,45	1526,49	1997,65	2270,32	3108,64	3399,37	2824,76	2135,01	1084,06	-1699,04	-1699,04	1701,09
5	ALT	18,09	186,05	477,09	948,25	1220,94	2059,25	2349,97	1775,36	1085,61	34,68	-2748,43	-2748,43	360,21
4	ÜST	886,27	1123,69	1535,09	2201,10	2586,54	2059,25	2349,97	1775,36	1085,61	34,68	-2748,43	-2748,43	125,42
3	ALT	-363,02	-125,60	285,80	951,81	1337,26	809,96	1100,68	526,07	-163,68	-1214,61	-3997,71	-3997,71	-1093,45
2	ÜST	565,24	894,06	1463,85	951,81	1337,26	809,96	1100,68	526,07	-163,68	-1214,61	-3997,71	-3997,71	-622,74
1	ALT	-858,93	-530,11	39,68	-472,36	-86,92	-614,21	-323,49	-898,10	-1587,85	-2638,78	-5421,89	-5421,89	-729,81
	ÜST	105,91	556,54	39,68	-472,36	-86,92	-614,21	-323,49	-898,10	-1587,85	-2638,78	-5421,89	-5421,89	-3058,92
2	ALT	-1468,17	-1017,54	-1534,40	-2046,44	-1661,00	-2188,29	-1897,57	-2472,18	-3161,92	-4212,86	-6995,97	-6995,97	-2090,93
3	ÜST	-500,16	-1017,54	-1534,40	-2046,44	-1661,00	-2188,29	-1897,57	-2472,18	-3161,92	-4212,86	-6995,97	-6995,97	-4665,19
4	ALT	-2199,16	-2716,54	-3233,4	-3745,44	-3360,00	-3887,29	-3596,57	-4171,18	-4860,92	-5911,86	-8694,97	-8694,97	-3366,07
5	ÜST	-1272,37	-1674,12	-2075,46	-2473,08	-3360,00	-3887,29	-3596,57	-4171,18	-4860,92	-5911,86	-8694,97	-8694,97	-6475,74
6	ÜST	-3071,31	-3473,06	-3874,4	-4272,02	-5158,94	-5686,23	-5395,51	-5970,12	-6659,86	-7710,80	-10493,90	-10493,90	-3507,73
3	ÜST	-2243,08	-2566,34	-2889,26	-3209,2	-3922,82	-4406,27	-5395,51	-5970,12	-6659,86	-7710,80	-10493,90	-10493,90	-7483,88
2	ALT	-4116,97	-4440,23	-4763,15	-5083,09	-5796,71	-6220,99	-7269,40	-7844,01	-8533,75	-9584,69	-12367,79	-12367,79	-10546,31
1	ÜST	-4995,57	-5246,98	-5498,13	-5746,94	-6301,96	-6631,92	-7447,29	-7894,17	-8430,61	-9247,96	-11412,43	-13148,90	-11756,59
0	ALT	-6944,41	-7195,83	-7446,97	-7695,78	-8250,80	-8580,76	-9396,13	-9843,02	-10379,45	-11196,80	-13351,27	-15097,74	-14943,75

Tablo III.8

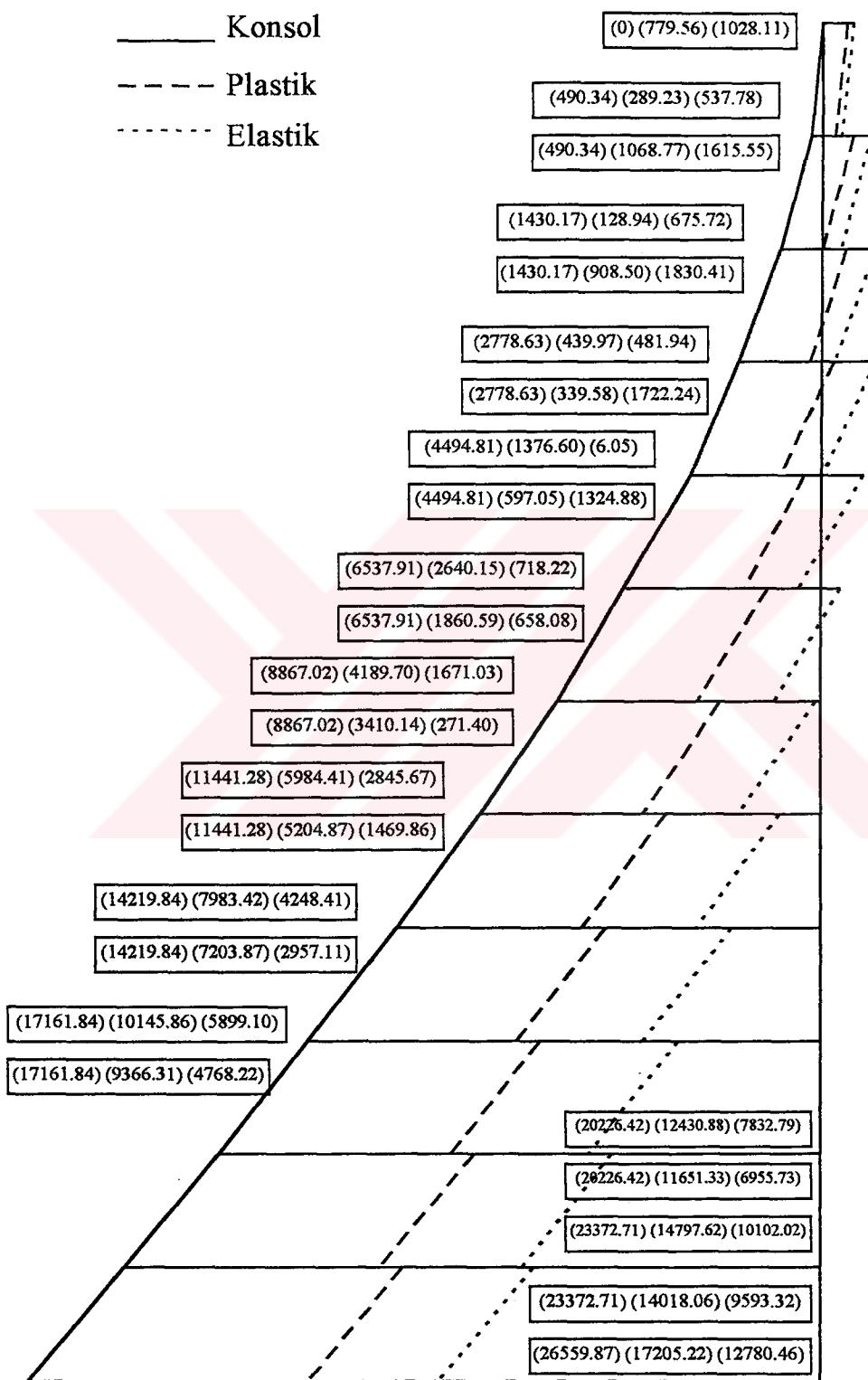
12 KATLI SİSTEMLİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (H=70 cm, F=1357,62 KN.)													SONUÇ
ÇÖZÜM NO:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KAT	α	1	0,01615	0,00803	0,03243	0,03776	0,02022	0,06941	0,05063	0,01359	0,0603	0,02974	0,21681
	F(KN)	1357,62	1357,62	1357,62	1357,62	1357,62	1357,62	1357,62	1357,62	1357,62	1357,62	1357,62	1830,425
12	üst	597,67	630,26	690,13	732,59	851,97	900,82	1113,67	1456,12	1520,36	2145,00	3458,89	0,00 1105,99 1105,99
	alt	284,35	316,96	376,83	419,29	538,66	587,52	800,37	1142,80	1207,06	1831,69	3145,59	-313,30 683,56 615,63
11	üst	939,60	1008,89	1136,14	1226,37	1480,12	1583,95	2036,33	2764,17	2900,72	4228,33	3145,59	-313,30 1789,58 1721,65
	alt	339,09	408,39	535,64	625,86	879,62	983,45	1435,83	2163,67	2300,22	3627,83	2545,09	-913,80 979,94 781,82
10	üst	1083,39	1198,06	1408,64	1557,98	1977,90	2149,74	2898,41	4102,93	4328,91	3627,83	2545,09	-913,80 2085,95 1887,83
	alt	221,79	336,47	547,05	696,39	1116,30	1288,15	2036,81	3241,34	3467,31	2766,25	1683,49	-1775,40 924,29 539,36
9	üst	1067,37	1241,80	1562,15	1789,30	2428,08	2689,47	3828,33	3241,34	3467,31	2766,25	1683,49	-1775,40 2030,30 1645,38
	alt	-29,18	145,25	465,58	692,74	1331,51	1592,92	2731,76	2144,78	2370,76	1669,68	586,94	-2871,95 551,86 -70,81
8	üst	915,08	1171,15	1641,40	1974,89	2912,64	3296,37	2731,76	2144,78	2370,76	1669,68	586,94	-2871,95 1657,86 1035,19
	alt	-390,36	-134,28	335,97	669,46	1607,20	1990,94	1426,33	839,35	1065,32	364,25	-718,49	-4177,38 -102,21 -1007,91
7	üst	637,74	1007,57	1686,73	2168,36	1607,20	1990,94	1426,33	839,35	1065,32	364,25	-718,49	-4177,38 1003,79 98,09
	alt	-850,44	-480,61	198,55	680,18	119,02	302,75	-61,85	-648,83	-422,86	-1123,93	2206,68	-5665,57 -1002,67 -2231,02
6	üst	235,42	-765,40	198,55	680,18	119,02	302,75	-61,85	-648,83	-422,86	-1123,93	2206,68	-5665,57 78,59 -1149,76
	alt	-1409,40	-879,43	-1446,27	-964,64	-1525,80	-1142,07	-1706,68	-2293,66	-2067,68	-2768,74	-3851,50	-7310,39 -2114,33 -3699,30
5	üst	-303,40	-879,43	-1446,27	-964,64	-1525,80	-1142,07	-1706,68	-2293,66	-2067,68	-2768,74	-3851,50	-7310,39 -1008,33 -2593,30
	alt	-2078,76	-2654,79	-3221,63	-2740,00	-3301,16	-2917,43	-3482,04	-4069,02	-3843,04	-4544,10	-5626,86	-9085,75 -3401,98 -5371,86
4	üst	-1003,69	-1425,35	-1840,29	-2740,00	-3301,16	-2917,43	-3482,04	-4069,02	-3843,04	-4544,10	-5626,86	-9085,75 -2295,96 -4265,84
	alt	-2883,48	-3305,14	-3720,08	-4619,79	-5180,95	-4797,22	-5361,83	-5948,81	-5722,83	-6423,89	-7506,65	-1096,54 -4830,41 -7207,84
3	üst	-1907,31	-2227,49	-2542,58	-3222,76	-3651,88	-4797,22	-5361,83	-5948,81	-5722,83	-6423,89	-7506,65	-1096,54 -3724,43 -6101,87
	alt	-3865,42	-4185,60	-4500,69	-5183,87	-5609,98	-6755,33	-7319,93	-7906,91	-7680,94	-8332,00	-9464,76	-12923,65 -6364,47 -9166,45
2	üst	-3078,66	-3337,53	-3592,28	-4144,62	-4489,15	-5415,14	-5871,63	-6346,19	-7630,94	-8382,00	-9464,76	-12923,65 -5258,44 -8060,42
	alt	-5088,98	-5347,86	-5602,60	-6154,95	-6499,47	-7425,46	-7881,95	-8356,52	-9691,26	-10392,32	-11475,08	-14933,97 -7968,88 -11206,71
1	üst	-4613,18	-4843,20	-5069,56	-5560,35	-5866,47	-6689,27	-7094,88	-7516,56	-8702,56	-9325,49	-10287,57	-13360,98 -7203,94 -10100,73
	alt	-6649,61	-6879,63	-7105,99	-7596,78	-7902,90	-8725,70	-9131,31	-9552,99	-10738,99	-11361,92	-12324,00	-15397,41 -9949,57 -13287,88

**12 KATLI YAPIDA BAĞ KIRIŞI RİJİTLİĞİ H=40 CM VE F= 2124,77 KN
Mrmax= 203,50 KNm. İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI**



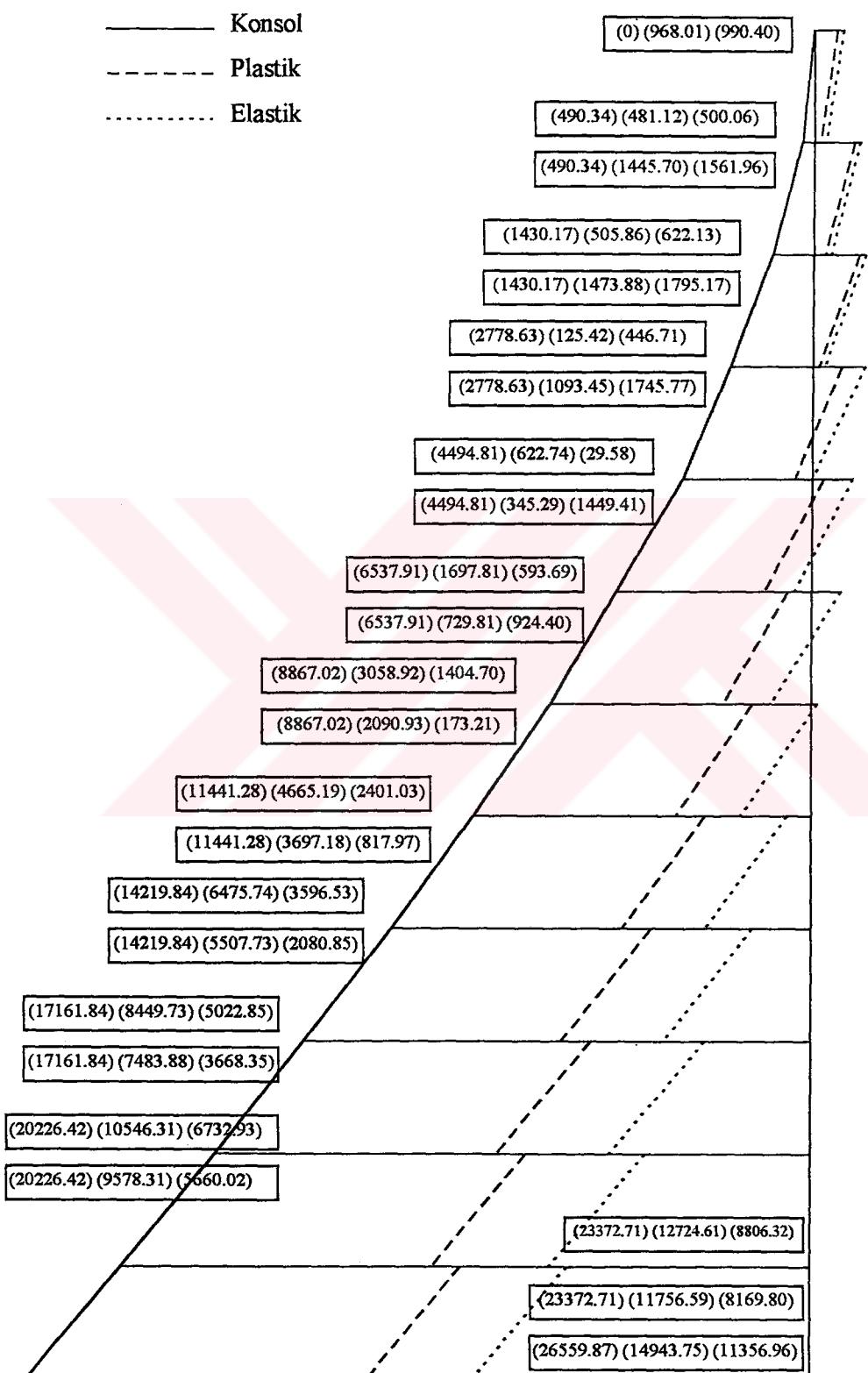
Şekil III.8

**12 KATLI YAPIDA BAĞ KİRİŞİ RİJİTLİĞİ H=50 CM VE F=2124,77 KN
Mrmax= 292,33 KNm. İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI**



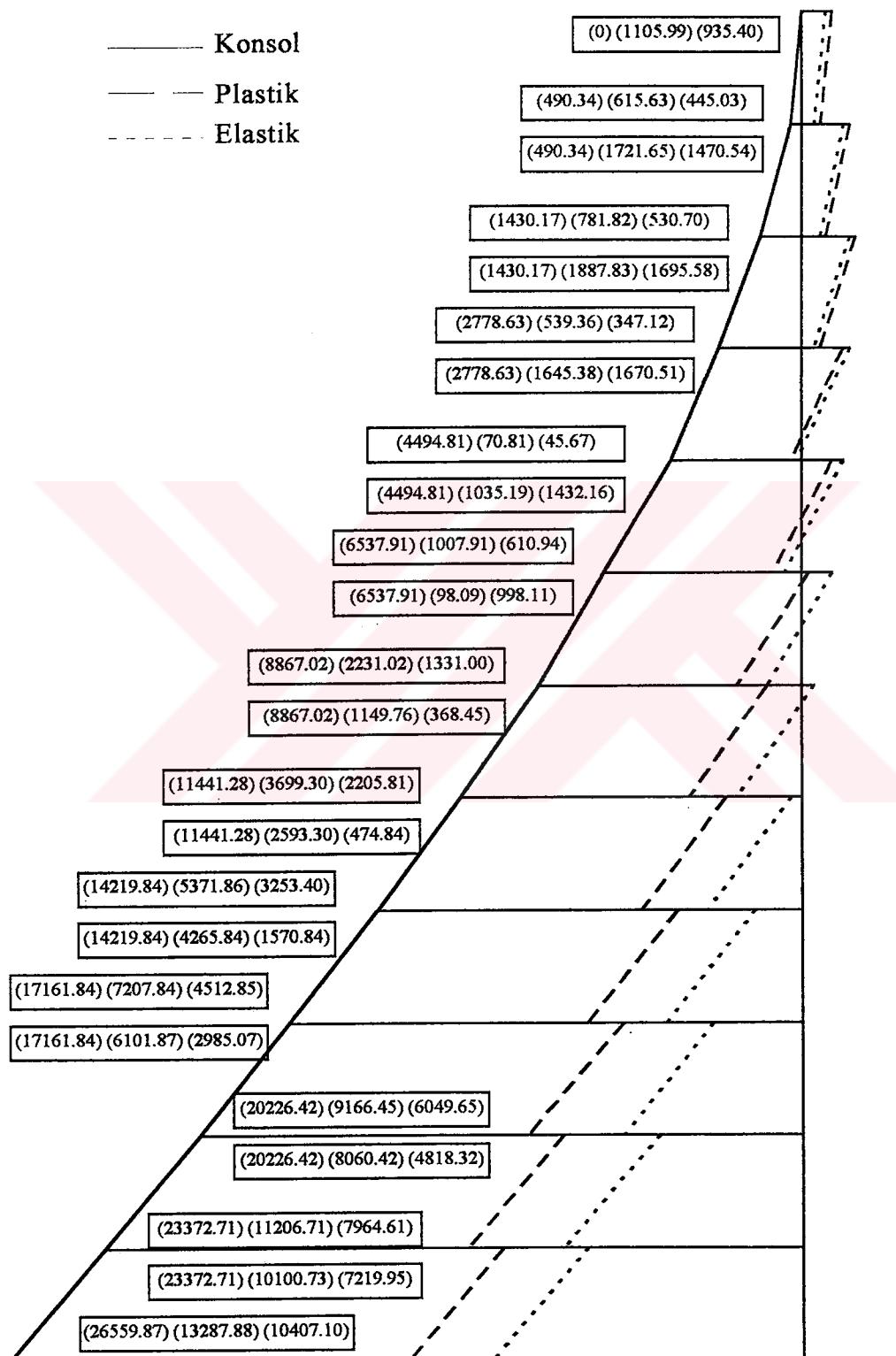
Şekil III.9

**12 KATLI YAPIDA BAĞ KİRİŞİ RİJİTLİĞİ H=60 CM VE F=2124,77 KN
 $M_{rmax} = 363,00 \text{ KNm}$. İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI**



Şekil III.10

**12 KATLI YAPIDA BAĞ KİRİŞİ RİJİTLİĞİ H=70 CM VE F=2124,77 KN
Mrmax= 414,75 KNm. İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI**



Şekil III.11

Tablo III.9

16 KATLI SİSTEMLİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (H=40 cm, F=1000 KN.)														SONUC				
ÇÖZÜM NO:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	SONUC	SONUC
KAT:	α	1	0,00733	0,00277	0,02161	0,0019	0,02673	0,02095	0,01203	0,03311	0,02974	0,00153	0,01929	0,00992	0,07318	0,20669	0,64173	16 Ç.yok
	F (KN)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	16.Datalı	
16	bat	483,27	509,52	534,72	577,25	635,44	669,28	755,98	791,76	919,13	1098,90	1369,41	1450,24	1916,72	0,00	0,00	657,23	657,23
15	bat	306,80	333,04	358,25	400,78	458,97	492,81	579,51	615,29	742,65	922,43	1192,93	1253,76	1740,24	-1764,47	-1764,47	398,39	285,14
14	bat	804,19	857,59	908,88	995,42	1113,83	1182,69	1359,11	1431,92	1691,08	2056,89	2607,33	2731,11	1740,24	-1764,47	-1764,47	1055,64	942,40
13	bat	462,28	515,68	566,97	653,51	771,92	840,78	1017,20	1090,01	1349,17	1714,98	2265,42	2389,20	1398,33	-518,38	-518,38	554,14	221,48
12	bat	983,12	1065,54	1144,70	1278,27	1461,02	1567,30	1839,59	1951,95	2351,95	2916,54	2265,42	2389,20	1398,33	-518,38	-518,38	1211,37	878,71
11	bat	486,80	569,22	648,38	781,95	964,70	1070,98	1343,27	1455,63	1855,63	2420,22	1769,10	1892,88	902,01	-1014,70	-1014,70	483,38	-167,78
10	bat	1036,32	1150,63	1260,42	1445,67	1699,13	1846,53	2224,17	2380,01	2934,77	2420,22	1769,10	1892,88	902,01	-1014,70	-1014,70	1140,63	489,47
9	bat	396,62	510,92	620,72	805,97	1059,42	1206,82	1584,46	1740,30	2295,07	1780,51	1129,39	1253,17	262,31	-1654,41	-1654,41	202,33	-859,36
8	bat	976,45	1126,63	1270,88	1514,27	1847,25	2040,91	2551,06	2741,80	2295,07	1780,51	1129,39	1253,17	262,31	-1654,41	-1654,41	859,58	-202,11
7	bat	204,39	354,56	498,82	742,20	1075,19	1268,85	1764,99	1969,74	1523,00	1008,45	357,33	481,11	-509,76	-2426,47	-2426,47	-272,87	-1830,01
6	bat	812,98	1004,26	1187,99	1497,99	1922,11	2168,77	1764,99	1969,74	1523,00	1008,45	357,33	481,11	-509,76	-2426,47	-2426,47	384,39	-1172,75
5	bat	-80,41	110,88	294,61	604,60	1028,73	1215,39	871,61	1076,35	629,62	115,06	-536,06	-412,28	-1403,14	-331,986	-331,986	-926,01	-306,47
4	bat	552,48	791,53	1021,14	1408,55	1028,73	1215,39	871,61	1076,35	629,62	115,06	-536,06	-412,28	-1403,14	-331,986	-331,986	-268,75	-2399,20
3	bat	-451,20	-212,15	17,46	404,87	25,05	271,71	132,07	72,67	-374,06	-888,62	-1539,74	-1415,96	-2406,82	-4323,54	-4323,54	-1740,93	-451,47
2	bat	198,78	493,92	771,42	404,87	25,05	271,71	132,07	72,67	-374,06	-888,62	-1539,74	-1415,96	-2406,82	-4323,54	-4323,54	-1083,67	-3858,21
1	bat	-904,17	-609,03	-325,53	-698,08	-1077,90	-831,24	-1255,02	-1036,28	-1477,01	-1991,57	-2642,69	-2518,91	-3509,77	-5426,49	-5426,49	-2101,45	-6133,79
bat	-246,90	-609,03	-325,53	-698,08	-1077,90	-831,24	-1255,02	-1036,28	-1477,01	-1991,57	-2642,69	-2518,91	-3509,77	-5426,49	-5426,49	-2044,18	-5565,52	
bat	-1438,08	-1800,21	-1516,71	-889,26	-2269,08	-2022,42	-2436,20	-2221,45	-2668,19	-3182,75	-3833,87	-3170,09	-4700,95	-661,7,67	-661,7,67	-3791,38	-8038,14	
bat	-786,00	-1094,36	-1516,71	-1889,26	-2269,08	-2022,42	-2436,20	-2221,45	-2668,19	-3182,75	-3833,87	-3170,09	-4700,95	-661,7,67	-661,7,67	-3134,13	-7380,88	
bat	-2054,38	-2362,75	-2785,10	-3157,65	-3337,47	-3290,81	-3694,59	-4051,13	-3936,58	-4451,13	-5102,25	-4978,47	-5969,34	-7886,05	-7886,05	-4994,56	-1005,28	
bat	-1422,67	-1688,01	-2051,44	-2372,03	-2698,86	-3290,81	-3694,59	-4051,13	-3936,58	-4451,13	-5102,25	-4978,47	-5969,34	-7886,05	-7886,05	-4994,56	-1005,28	
bat	-2757,23	-3022,58	-3386,01	-3706,59	-4033,42	-4625,37	-5029,15	-5216,72	-5785,70	-6436,82	-6313,04	-703,90	-9220,62	-9220,62	-9220,62	-9220,62	-1221,196	
bat	-2163,99	-2395,57	-2712,74	-2992,52	-3277,75	-3794,35	-4146,74	-4824,40	-5271,14	-5785,70	-6436,82	-6313,04	-703,90	-9220,62	-9220,62	-9220,62	-9220,62	
bat	-3553,70	-3785,27	-4102,44	-4382,22	-4667,45	-5184,06	-5336,45	-6214,11	-6660,85	-7175,40	-7826,52	-7702,74	-8693,61	-1061,0,32	-1061,0,32	-7675,94	-14484,90	
bat	-3020,26	-3226,12	-3508,09	-3756,81	-401,38	-4469,63	-4782,90	-5385,34	-5782,48	-6239,92	-6818,76	-7702,74	-8693,61	-1061,0,32	-1061,0,32	-7018,69	-13827,65	
bat	-4454,08	-4659,94	-491,91	-5190,53	-5444,20	-5903,45	-6216,72	-6819,16	-7216,30	-7673,74	-8252,58	-9136,56	-10127,43	-12044,14	-12044,14	-1351,1,05	-1351,1,05	
bat	-4005,36	-4192,69	-4449,27	-4675,60	-4906,34	-5324,24	-5609,31	-6157,50	-6518,89	-6935,14	-7461,87	-8266,26	-9167,91	-1091,2,06	-12044,14	-12044,14	-8664,54	-16193,63
bat	-5472,27	-5659,60	-5916,18	-6142,51	-6373,25	-6719,15	-7016,22	-7624,41	-7985,80	-8402,05	-8928,78	-9733,17	-10634,82	-12318,97	-1351,1,05	-1351,1,05	-14484,90	
bat	-7939,10	-8108,52	-8340,57	-8545,26	-8753,93	-9131,88	-9389,69	-9885,47	-10242,31	-10588,16	-11065,12	-11792,60	-12608,05	-14185,43	-15209,27	-16030,91	-13986,88	-24214,40

Tablo III.10

16 KATLI SİSTEMLİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (H=50 cm. F=1165,4112 KN.)													SONUC				
CÖZÜM NO:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	SONUC
KAT	ç	1	0,00988	0,00217	0,02625	0,00438	0,0315	0,0296	0,0147	0,0491	0,04207	0,00858	0,04453	0,03216	0,01447	0,06752	0,43213
F(KN)	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	1165,412	
16	üst	528,43	552,16	574,87	617,98	680,81	714,21	813,19	848,84	985,54	1211,34	1255,14	1585,69	2119,76	3150,75	908,63	16,5,yok
	alt	322,77	346,49	369,20	412,32	475,14	508,54	607,53	643,18	792,86	1005,68	1049,48	1380,03	1914,10	2945,09	-205,66	16,Dahili
15	üst	877,99	926,88	973,70	1062,56	1192,05	1260,91	1464,92	1538,41	1846,94	2285,39	2375,87	3057,23	4158,04	2945,09	-205,66	16,04,901
	alt	479,52	528,41	575,24	664,10	793,59	862,44	1066,46	1139,95	1448,48	1887,13	1977,40	2658,76	3759,57	2546,62	-604,13	21,08,51
14	üst	1079,14	1156,18	1229,99	1370,04	1574,12	1682,65	2004,18	2120,01	2606,28	3297,61	3439,90	4513,76	3759,57	2546,62	-604,13	1894,07
	alt	500,72	577,76	651,57	791,62	995,70	1104,23	1425,77	1541,60	2027,86	2719,20	2861,48	3935,34	3181,16	1968,21	-1182,54	16,5,yok
13	üst	1154,99	1264,93	1370,21	1570,02	1861,20	2016,02	2474,78	2640,03	3333,80	4320,15	4523,13	3935,34	3181,16	1968,21	-1182,54	586,52
	alt	409,47	519,40	624,70	824,51	1115,68	1270,51	1729,26	1894,51	2588,28	3574,62	3777,61	3189,83	2435,63	1222,68	-1928,07	1495,18
12	üst	1122,59	1272,13	1415,36	1687,17	2033,26	2293,86	2917,90	3142,70	4086,44	3574,62	3777,61	3189,83	2435,63	1222,68	-1928,07	1633,01
	alt	222,83	372,36	515,59	787,39	1183,48	1394,09	2018,13	2242,92	3186,67	2674,35	2877,83	2290,05	1535,86	322,91	-2827,84	1097,53
11	üst	993,89	1192,19	1382,12	1742,56	2267,80	2547,09	3374,63	3672,70	3186,67	2674,35	2877,83	2290,05	1535,86	322,91	-2827,84	1495,18
	alt	47,27	151,03	340,96	701,39	1226,64	2333,46	1505,92	2333,46	2631,53	2143,50	1633,69	1836,68	1248,89	496,69	-718,26	2006,19
10	üst	776,39	1033,59	1283,84	1754,97	2441,53	2806,58	2333,46	2631,53	2143,50	1633,69	1836,68	1248,89	496,69	-718,26	-1928,07	1888,21
	alt	393,31	-134,12	114,14	385,27	1271,83	1636,88	1163,76	1461,85	975,80	463,99	666,98	79,19	-673,01	-1887,96	-5038,71	1034,03
9	üst	473,47	809,44	1131,23	1741,88	1271,83	1636,88	1163,76	1461,85	975,80	463,99	666,98	79,19	-673,01	-1887,96	-5038,71	-572,86
	alt	-811,92	-475,95	-154,16	456,49	-13,57	351,49	-121,63	176,46	-309,59	-821,41	-618,41	-1206,20	-960,40	-3173,35	-6324,10	335,71
8	üst	84,59	517,87	932,59	1283,84	1754,97	2441,53	2806,58	2333,46	2631,53	2143,50	1633,69	1836,68	1248,89	496,69	-718,26	-3869,00
	alt	-1303,63	-870,34	-455,33	-931,72	-1401,78	-1036,73	-1509,85	-1211,76	-1697,81	-2209,62	-2006,63	-2594,42	-3448,61	-4561,55	-5038,71	-639,37
7	üst	-394,95	-870,34	-455,33	-931,72	-1401,78	-1036,73	-1509,85	-1211,76	-1697,81	-2209,62	-2006,63	-2594,42	-3448,61	-4561,55	-5038,71	-572,86
	alt	-1873,14	-2348,53	-1933,51	-2409,91	-2879,97	-2514,91	-2988,03	-3175,99	-3689,96	-3151,49	-121,63	-176,46	-309,59	-821,41	-1439,71	-4666,80
6	üst	-974,27	-1354,92	-1933,51	-2409,91	-2879,97	-2514,91	-2988,03	-3175,99	-3689,96	-3151,49	-121,63	-176,46	-309,59	-821,41	-1439,71	-4172,44
	alt	-2529,60	-2910,23	-3488,84	-3965,23	-4453,36	-4070,24	-4543,36	-4245,27	-4731,32	-5243,13	-5040,14	-5627,93	-6382,12	-7595,06	-10745,82	-5038,71
5	üst	-1667,68	-1976,87	-2446,84	-2833,80	-3215,63	-4070,24	-4543,36	-4245,27	-4731,32	-5243,13	-5040,14	-5627,93	-6382,12	-7595,06	-10745,82	-3337,78
	alt	-3287,25	-3596,44	-4066,43	-4453,39	-4835,21	-5689,81	-6162,93	-5864,85	-6330,89	-5862,70	-6659,72	-7247,51	-8001,70	-12365,39	-6124,51	-11,467,97
4	üst	-2495,50	-2752,16	-3142,29	-3463,51	-3780,47	-4489,88	-4882,62	-5864,85	-6330,89	-6862,70	-6659,72	-7247,51	-8001,70	-9190,50	-9190,50	-3569,71
	alt	-4166,49	-4423,15	-4813,28	-5134,50	-5451,46	-6160,87	-6553,61	-7535,85	-8021,88	-8533,69	-8330,71	-8918,50	-9672,69	-10885,64	-14036,39	-6632,51
3	üst	-3485,54	-3705,37	-4039,54	-4314,69	-4586,18	-5193,82	-6371,55	-6787,87	-7226,27	-8330,71	-8918,50	-9672,69	-10885,64	-14036,39	-6632,51	-5171,05
	alt	-5195,09	-5414,92	-5749,09	-6024,25	-6295,73	-6903,38	-7239,78	-8081,11	-8497,43	-8935,82	-10040,27	-10628,06	-11382,24	-12595,19	-15745,94	-6608,38
2	üst	-4674,79	-4871,27	-5169,94	-5415,84	-5638,48	-6201,57	-6802,22	-7254,15	-7676,23	-8018,05	-9005,13	-9530,46	-10204,50	-11288,57	-14104,52	-14858,24
	alt	-6410,07	-6606,55	-6905,21	-7151,12	-7393,76	-8237,49	-8989,42	-9361,50	-9753,31	-10740,39	-11265,72	-11939,77	-13023,83	-15839,78	-17481,21	-10443,62
1	üst	-6111,89	-6297,02	-6578,47	-6810,19	-7038,83	-7550,39	-8233,90	-8542,46	-8833,07	-9262,29	-10192,43	-10687,46	-11322,63	-12344,16	-14997,68	-16544,42
	alt	-7860,00	-8043,14	-8326,59	-8558,31	-8786,95	-9298,11	-9582,02	-10290,58	-10641,19	-11010,40	-11940,54	-12435,58	-13070,75	-14092,28	-16745,79	-18292,54

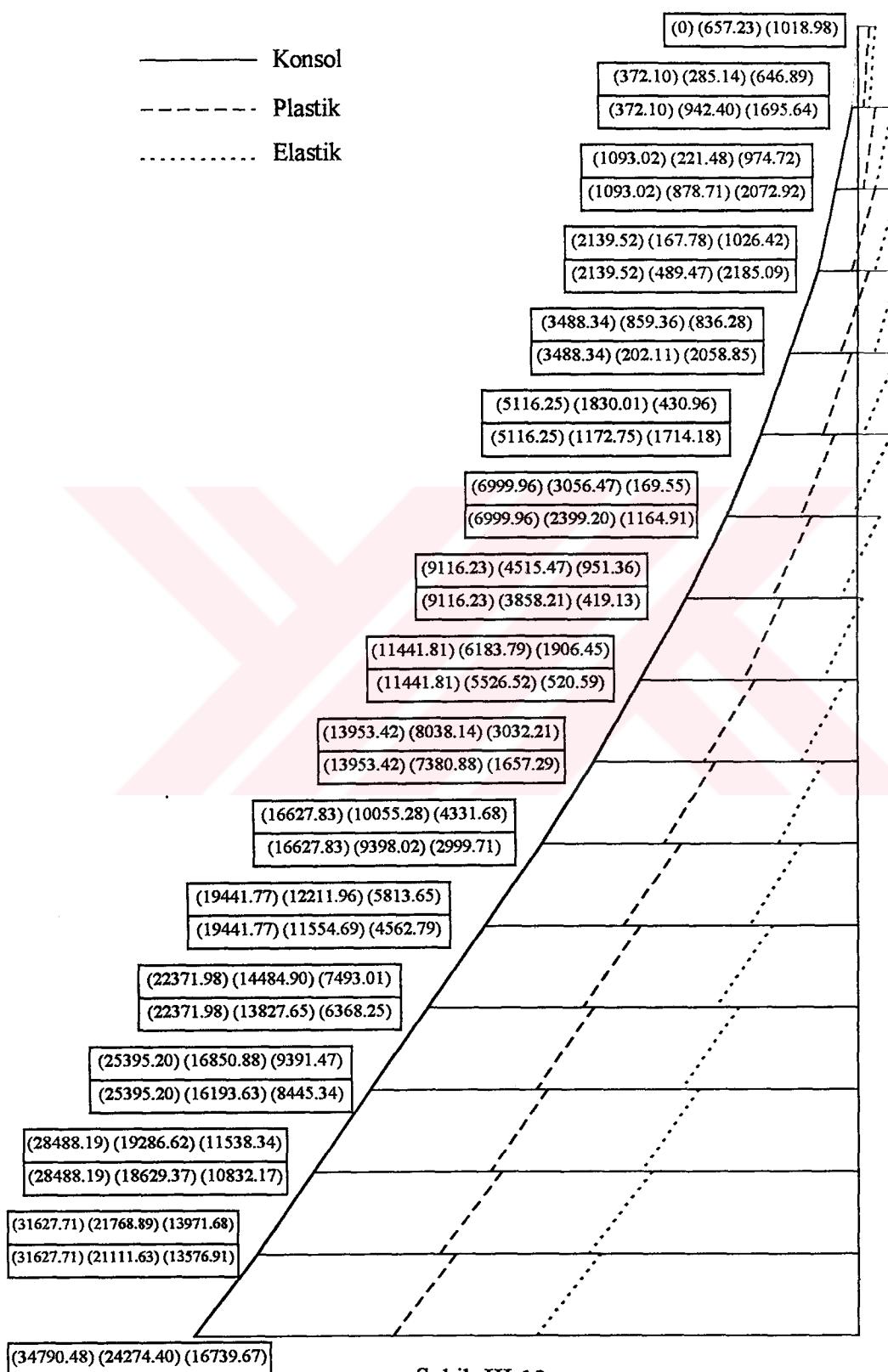
Table III.11

16 KATLI SİSTEMLİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK COZÜMÜ (H=60 cm, F=1261,659 KN.)																				
ÇÖZÜM NO:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	SONUC		
KAT	α	1	0,00386	0,01768	0,00498	0,03491	0,0086	0,02615	0,00215	0,00258	0,00636	0,06474	0,04185	0,01844	0,04379	0,01758	0,26335	16.Dahil		
F (KN)	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1261,659	1776,252			
16	üst	518,49	534,30	561,36	631,69	707,98	739,40	863,44	895,82	1088,56	1372,32	1806,87	1857,29	2614,78	4203,27	0,90	1088,60	1088,60		
	alt	295,85	311,64	338,72	358,66	409,03	485,32	516,75	640,80	673,16	865,90	1149,66	1584,21	1634,63	2392,12	3980,61	-222,64	775,14	775,14	
15	üst	853,15	886,21	942,86	984,61	1090,00	1249,62	1314,38	1574,93	1642,65	2045,97	2639,71	3548,97	3654,46	5239,44	3980,61	-222,64	1870,96	1870,96	
	alt	421,77	454,84	511,49	553,24	638,62	830,87	884,01	1143,56	1211,28	1614,60	2208,33	3117,60	3223,08	4808,07	3549,24	-654,02	1263,75	1263,75	
14	üst	1042,66	1096,05	1187,51	1254,92	1425,06	1682,79	1789,94	2207,99	2317,33	2968,48	3927,08	5395,09	5565,40	4808,07	3549,24	-654,02	2359,47	2187,23	
	alt	416,47	449,87	561,32	628,74	798,87	1056,60	1162,76	1581,80	1691,14	2342,30	3300,89	4768,91	4939,22	4181,88	2923,05	-1280,21	1477,87	1140,73	
13	üst	1115,09	1193,74	1328,45	1427,74	1678,38	2038,02	2214,39	2831,65	2892,72	3951,88	5363,94	4768,91	4939,22	4181,88	2923,05	-1280,21	2573,72	2236,57	
	alt	308,01	316,65	521,37	620,66	871,29	1250,92	1407,29	2024,57	2185,63	3144,80	4536,85	3961,81	4132,12	3374,80	2115,97	-2087,30	1437,45	887,76	
12	üst	1090,31	1201,48	1391,91	1532,26	1886,55	2423,18	2644,21	3516,76	3744,43	5100,26	4556,85	3961,81	4132,12	3374,80	2115,97	-2087,30	2433,30	1983,61	
	alt	116,22	227,40	417,82	558,18	912,46	1449,09	1670,13	2542,67	2770,35	4126,18	3582,77	2987,73	3158,05	2409,71	1141,88	-3061,38	1161,91	355,69	
11	üst	981,70	1135,67	1398,41	1593,80	2084,46	2827,69	3133,63	4342,29	4657,62	4126,18	3582,77	2987,73	3158,05	2409,71	1141,88	-3061,38	2257,77	1451,56	
	alt	-145,46	8,52	272,25	466,65	957,32	1700,55	2006,68	3215,14	3530,46	2999,03	2455,62	1860,38	2030,89	1273,57	14,74	-4188,53	670,88	-432,16	
10	üst	797,25	1008,25	1369,68	1636,08	2308,48	3326,99	3746,52	3215,14	3530,46	2999,03	2455,62	1860,38	2030,89	1273,57	14,74	-4188,53	1766,73	663,68	
	alt	-469,05	-258,05	103,38	369,78	1042,18	2050,69	2480,22	1948,83	2264,16	1752,72	1189,32	594,28	764,59	7,27	-1251,57	-5454,83	-16,06	-1452,59	
9	üst	540,18	827,71	1326,21	1683,24	2599,52	2050,69	2480,22	1948,83	2264,16	1752,72	1189,32	594,28	764,59	7,27	-1251,57	-5454,83	1079,78	-356,75	
	alt	-851,37	-563,84	-71,33	291,70	1207,98	669,15	1088,67	557,29	872,61	341,18	-202,23	-797,27	-626,96	-1384,28	-2643,11	-6846,38	-879,34	-2682,35	
8	üst	208,96	599,59	1265,71	1761,91	669,15	1088,67	557,29	872,61	341,18	-202,23	-797,27	-626,96	-1384,28	-2643,11	-6846,38	-216,50	-1586,50	-1586,50	
	alt	-1293,91	-903,27	-234,15	259,04	-294,89	-833,72	-4,14,19	-945,58	-630,25	-1161,69	-1705,09	-2300,13	-2129,82	-2887,14	-4145,98	-8349,24	-1899,35	-4098,12	-4098,12
7	üst	-202,82	327,02	-234,15	259,04	-294,89	-833,72	-4,14,19	-945,58	-630,25	-1161,69	-1705,09	-2300,13	-2129,82	-2887,14	-4145,98	-8349,24	-803,51	-3002,28	-3002,28
	alt	-1803,09	-1273,24	-1834,43	-1341,23	-1893,15	-2453,98	-2014,45	-2345,84	-2230,51	-2761,95	-3305,36	-3900,39	-3730,08	-4487,41	-5746,25	-9949,51	-3056,48	-5676,68	-5676,68
6	üst	-707,27	-1273,24	-1834,43	-1341,23	-1893,15	-2453,98	-2014,45	-2345,84	-2230,51	-2761,95	-3305,36	-3900,39	-3730,08	-4487,41	-5746,25	-9949,51	-1960,66	-4580,86	-4580,86
	alt	-2391,03	-297,01	-3518,19	-3024,99	-3578,92	-4117,75	-3698,23	-4229,61	-3914,28	-4445,72	-4989,13	-5384,17	-5413,84	-6171,18	-7430,01	-11633,28	-4331,20	-7394,82	-7394,82
5	üst	-1323,51	-1753,61	-2180,06	-3024,99	-3578,92	-4117,75	-3698,23	-4229,61	-3914,28	-4445,72	-4989,13	-5384,17	-5413,84	-6171,18	-7430,01	-11633,28	-3233,34	-6298,98	-6298,98
	alt	-3076,83	-3506,93	-3933,40	-4778,33	-5332,23	-5871,08	-6199,05	-5667,61	-5982,94	-6199,05	-6742,46	-7331,49	-7167,18	-7924,51	-9183,34	-13386,61	-5703,80	-9229,17	-9229,17
4	üst	-2079,44	-2413,41	-2744,38	-3400,68	-3830,81	-4249,22	-5451,55	-5982,94	-6852,35	-7974,97	-8426,48	-8888,17	-9393,71	-10426,91	-11384,24	-12843,07	-17046,34	-8664,53	-13153,68
	alt	-3888,43	-4222,41	-4555,57	-5209,67	-5639,80	-6038,21	-7260,54	-7791,93	-7476,60	-8008,04	-8551,45	-9146,49	-8976,17	-9733,50	-10922,33	-15193,60	-7154,77	-11556,53	-11556,53
3	üst	-3014,65	-3283,38	-3549,83	-4077,74	-4423,83	-4760,50	-5272,52	-6155,48	-7476,60	-8008,04	-8551,45	-9146,49	-8976,17	-9733,50	-10922,33	-15193,60	-6058,93	-10060,69	-10060,69
	alt	-7555,87	-7764,87	-9772,10	-8382,66	-8651,83	-8913,66	-9666,05	-9998,57	-11026,04	-11439,35	-11861,97	-1234,74	-13636,69	-14329,95	-15482,28	-1923,94	-17173,74	-17764,27	-17764,27

Tablo III.12

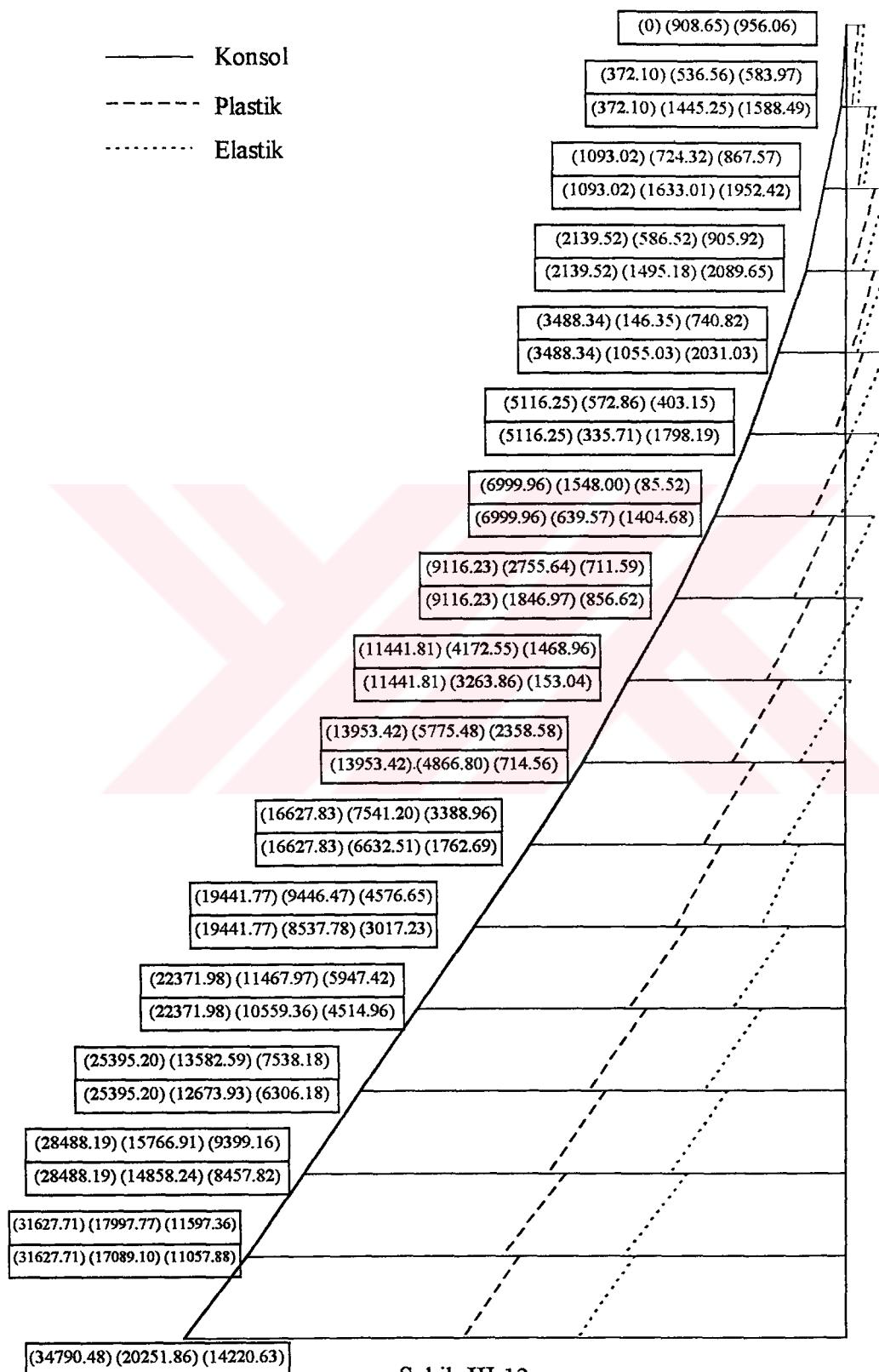
16 KATLI SİSTEMLİN PERDE MOMENTLERİ PLASTİK ÇÖZÜMÜ (H=70 cm. P=1312,511 KN.)																									
ÇÖZÜM NO:	1			2			3			4			5			6			7			8		SONUÇ	SONUÇ
	KAT	α	F(KN)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0,01083	0,02851	0,04767	0,06696	0,08593	0,09587	0,07237	0,05355	0,02458	0,11877	16 Ç.yok	16 Dağılım	
16	üst	490,75	503,53	513,80	514,25	519,13	613,18	696,83	721,63	800,43	1070,58	1390,64	1434,76	1960,12	2870,83	4878,75	0,00	1225,70	1225,70	1312,511	1312,511	1312,511	1312,511	1932,623	2108,51
	altı	259,13	271,90	284,18	312,61	359,51	465,21	490,01	628,80	836,94	1159,01	1203,13	1728,49	2639,21	4647,13	-231,62	881,11	853,60	-231,62	2106,76	2079,25				
15	üst	798,57	825,73	851,83	912,26	1011,93	1058,78	1236,57	1289,31	1584,29	2030,94	2711,21	2804,99	3921,60	5857,25	4647,13	-231,62	2106,76	2079,25						
	altı	349,81	376,97	403,07	463,50	563,17	610,02	787,81	840,55	1135,53	1582,18	2262,45	2356,23	3472,84	5408,49	4198,37	-680,38	1439,14	1358,33						
14	üst	967,87	1012,81	1056,01	1156,02	1320,96	1398,49	1692,73	1779,99	2268,18	3007,26	4133,16	4288,34	6136,25	5408,49	4198,37	-680,38	2664,81	2484,00						
	altı	316,45	361,39	404,58	504,59	669,54	747,07	1041,31	1128,56	1616,75	2355,93	3481,74	3636,92	5484,83	4757,06	3546,94	-1331,80	1695,69	1537,51						
13	üst	1029,57	1097,94	1163,66	1315,79	1566,69	1684,62	2132,21	2264,95	3007,57	4131,58	5844,52	6080,59	5484,83	4757,06	3546,94	-1331,80	2921,35	2763,18						
	altı	189,96	288,33	324,03	476,17	727,08	845,01	1292,39	1425,32	2167,94	3292,26	5004,91	5240,96	4645,20	3917,45	2707,32	-2171,43	1672,26	1414,36						
12	üst	1004,87	1105,25	1201,72	1425,05	1793,39	1966,51	2623,38	2818,45	3908,63	5559,31	5004,91	5240,96	4645,20	3917,45	2707,32	-2171,43	2897,93	2640,03						
	altı	-8,47	91,90	188,37	411,71	780,05	953,17	1610,24	1805,10	2895,29	4545,97	3991,56	4227,62	3631,86	2904,10	1693,98	-3184,77	1390,39	1012,13						
11	üst	907,64	1052,61	1191,93	1514,48	2046,44	2296,47	3245,45	3526,86	5101,36	4545,97	3991,56	4227,62	3631,86	2904,10	1693,98	-3184,77	2237,83							
	altı	-264,93	-119,98	19,35	341,90	873,87	1123,90	2072,86	2354,29	3928,79	3373,39	2818,98	3055,04	2459,28	1731,53	521,39	-4337,34	871,65	354,13						
10	üst	745,97	953,70	1153,36	1615,57	2377,89	2736,19	4096,98	4499,37	3928,79	3373,39	2818,98	3055,04	2459,28	1731,53	521,39	-4337,34	2097,31	1579,79						
	altı	-571,38	-363,64	-163,99	298,23	1060,55	1418,85	2778,74	3182,03	2611,45	2056,05	1501,64	1737,70	1141,94	414,19	-795,95	-5674,68	137,50	-536,48						
9	üst	522,96	819,52	1104,54	1764,40	2832,69	3364,20	2778,74	3182,03	2611,45	2056,05	1501,64	1737,70	1141,94	414,19	-795,95	-5674,68	1363,18	689,20						
	altı	-924,68	-628,12	-343,09	316,76	1405,06	1916,57	1331,11	1734,39	1163,82	608,41	54,01	290,06	-305,70	-1033,44	-2243,58	-7122,31	-790,47	-1636,39						
8	üst	236,92	659,50	1065,64	2005,91	1405,06	1916,57	1331,11	1734,39	1163,82	608,41	54,01	290,06	-305,70	-1033,44	-2243,58	-7122,31	-790,47	-1636,39						
	altı	-1326,52	-903,94	-497,80	442,47	-158,38	353,13	-232,33	-170,95	-399,62	-955,02	-1509,43	-1273,37	-1859,13	-2595,88	-3807,02	-8685,75	-1890,72	-2922,33						
7	üst	-119,03	482,56	1060,77	442,47	-158,38	353,13	-232,33	-170,95	-399,62	-955,02	-1509,43	-1273,37	-1859,13	-2595,88	-3807,02	-8685,75	-1890,72	-2922,33						
	altı	-1783,81	-1182,20	-604,00	-1222,30	-1823,16	-1311,64	-1897,10	-1493,81	-2064,40	-2619,79	-3174,19	-2938,13	-5333,90	-4261,66	-5471,78	-1030,53	-3141,73	-4371,06						
6	üst	-158,12	-1182,20	-604,00	-1222,30	-1823,16	-1311,64	-1897,10	-1493,81	-2064,40	-2619,79	-3174,19	-2938,13	-5333,90	-4261,66	-5471,78	-1030,53	-3141,73	-4371,06						
	altı	-2309,76	-2933,84	-2355,63	-2973,93	-3063,27	-3648,73	-3245,45	-3816,02	-4371,42	-4925,83	-5621,93	-8631,73	-4689,76	-5285,52	-6013,38	-7923,40	-12102,15	-4521,95	-5559,32					
5	üst	-1101,70	-1549,59	-3344,25	-3687,93	-3021,93	-5005,09	-5449,65	-6951,35	-7521,93	-8077,32	-8631,73	-8395,67	-8991,44	-9719,20	-10929,32	-15808,05	-9461,38	-8235,75						
	altı	-2925,71	-3373,59	-4821,55	-5269,59	-3613,27	-5947,94	-4887,28	-5472,74	-5069,44	-6195,42	-6749,82	-6133,77	-7109,53	-7837,29	-9047,41	-13926,15	-6009,83	-7663,84						
4	üst	-1782,17	-2119,03	-2700,07	-3152,68	-3592,51	-4887,28	-5472,74	-5069,44	-6195,42	-6749,82	-6133,77	-7109,53	-7837,29	-9047,41	-13926,15	-6009,83	-7663,84							
	altı	-3664,07	-3991,94	-4581,98	-5034,58	-5474,42	-6769,18	-7354,64	-6951,35	-7521,93	-8077,32	-8631,73	-8395,67	-8991,44	-9719,20	-10929,32	-15808,05	-9461,38	-8235,75						
3	üst	-2647,26	-2896,21	-3344,25	-3687,93	-3021,93	-5005,09	-5449,65	-6951,35	-7521,93	-8077,32	-8631,73	-8395,67	-8991,44	-9719,20	-10929,32	-15808,05	-9461,38	-8235,75						
	altı	-4572,59	-4821,55	-5269,59	-3613,27	-5947,94	-4797,94	-5398,79	-8876,68	-9447,27	-10002,66	-10557,06	-10321,01	-10916,77	-11644,53	-12654,65	-1773,39	-9222,53	-11328,72						
2	üst	-3166,21	-3967,48	-4329,72	-4607,60	-4877,62	-5672,50	-6031,93	-7246,05	-7707,35	-8156,38	-8604,61	-10321,01	-10916,77	-11644,53	-12654,65	-1773,39	-9222,53	-11328,72						
	altı	-5720,50	-5921,79	-6284,03	-6361,89	-6831,92	-7626,79	-7986,22	-9200,33	-9661,64	-10110,68	-10558,91	-12275,30	-12871,06	-13598,82	-14808,94	-19687,69	-10904,25	-13242,55						
1	üst	-5238,69	-5417,53	-5739,41	-5986,31	-6226,24	-6932,54	-7251,90	-8330,70	-8740,61	-9139,60	-9537,87	-11062,98	-11592,35	-12239,01	-13314,27	-17649,30	-9920,67	-12016,88						
	altı	-7207,46	-7396,30	-7708,18	-7955,08	-8195,00	-8901,31	-9220,67	-10299,47	-10709,38	-11108,37	-11506,64	-13031,75	-13561,11	-14207,77	-15283,04	-19618,06	-12849,61	-15179,65						

**16 KATLI YAPIDA BAĞ KIRIŞI RİJİTLİĞİ H=40 CM VE F=2108,51 KN
Mrmax= 246,47 KNm. İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI**



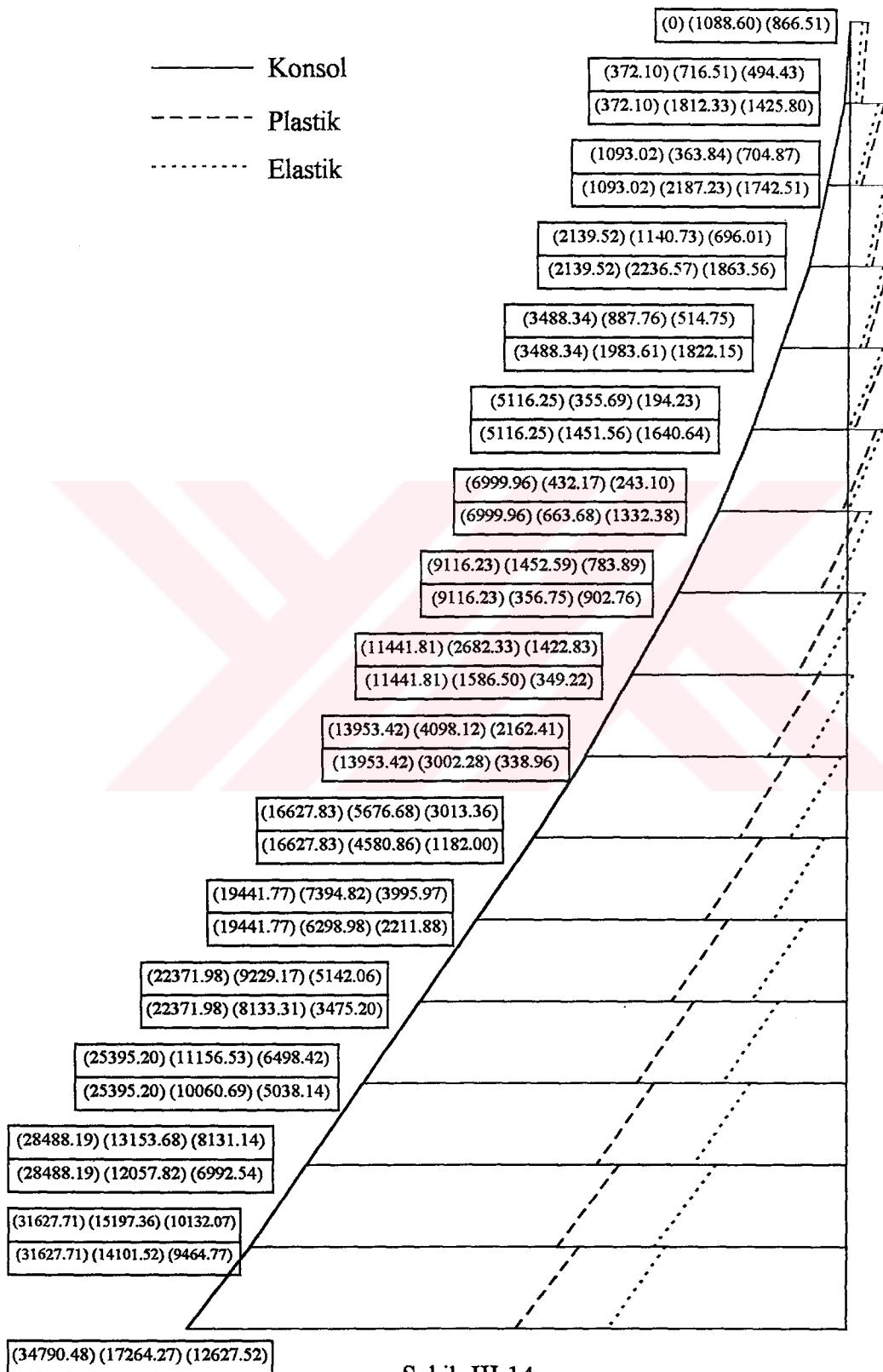
Şekil III.12

**16 KATLI YAPIDA BAĞ KIRIŞI RİJİTLİĞİ H=50 CM VE F=2108,51 KN
Mrmax= 340,75 KNm. İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI**



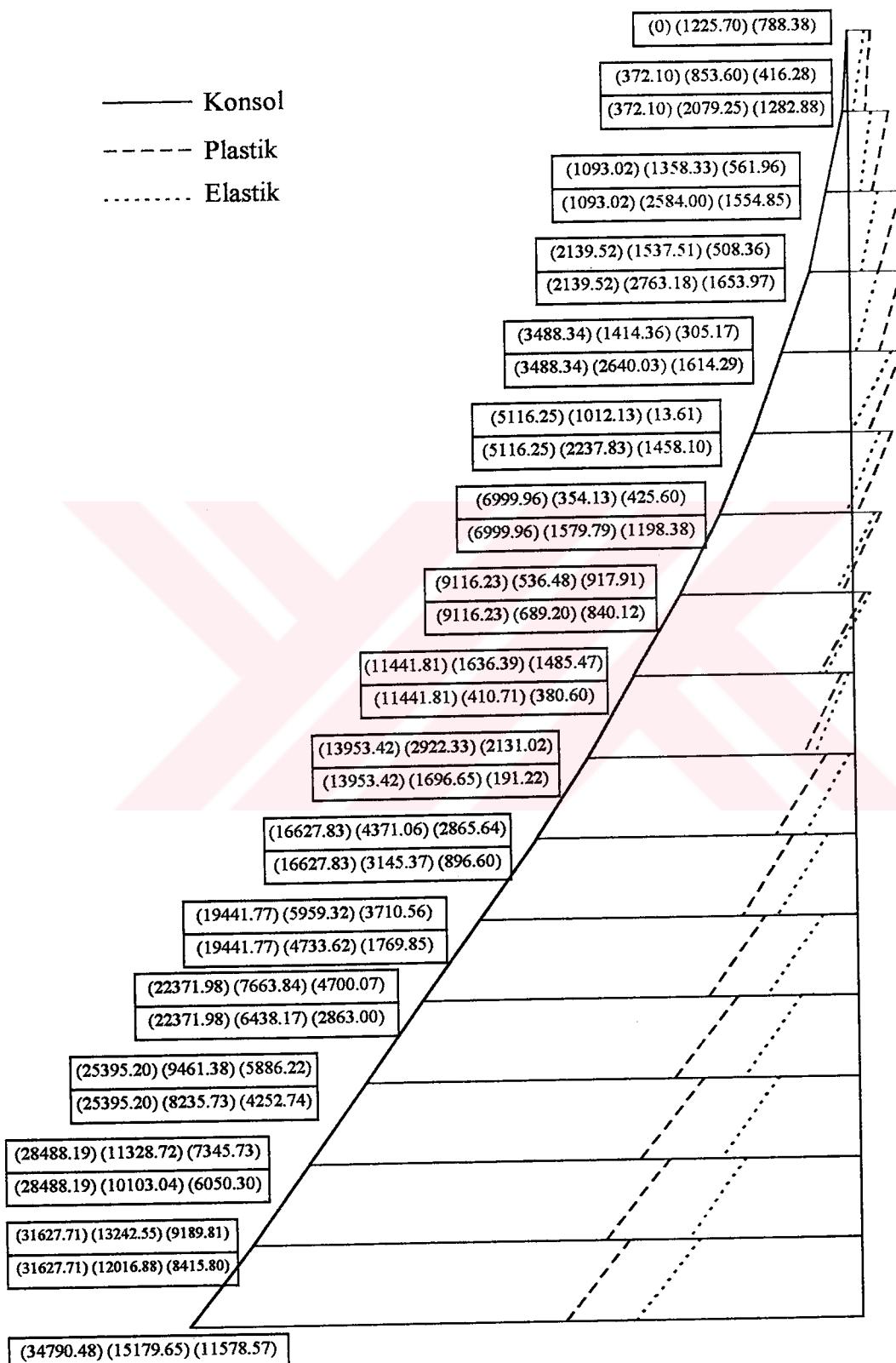
Şekil III.13

16 KATLI YAPIDA BAĞ KIRIŞI RÜJÜTLÜĞİ H=60 CM VE F=2108,51 KN
 $M_{max} = 410,93 \text{ KNm}$. İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI



Şekil III.14

**16 KATLI YAPIDA BAĞ KİRİŞİ RİJİTLİĞİ H= 70 CM VE F=2108,51 KN
Mrmax= 459,63 KNm. İÇİN PERDE MOMENTLERİ DİYAGRAMI**



Şekil III.15

III.3. DİYAGRAMLARIN YORUMLANMASI:

8 , 12 , 16 katlı sistemlerde , kiriş yükseklikleri 40 , 50 , 60 ve 70 cm. olmak üzere 12 adet perde moment diyagramı hazırlanmıştır. Perde moment diyagramlarında konsol , plastik ve elastik çözüm moment değerleri bulunmaktadır. 8 katlı yapıda perde moment diyagramları $F=2091,95\text{ KN}$. yük için , 12 katlı yapıda $F=2124,77\text{ KN}$. yük için ve 16 katlı yapıda ise $F=2108,51\text{ Kn}$. yük için hazırlanmıştır.

Aynı katlı yapılarda ,konsol çözümler değişmemektedir. Çünkü ; konsol çözümlerin moment değerleri , etkiyen yüke göre değişmektedir. Kiriş rıjitliği ile ilgisi yoktur.

Kiriş yüksekliği arttıkça , elastik çözümlerde kirişlerin taşıma kapasitesinin artması nedeniyle , plastik ve elastik çözümlerde perde moment değerleri azalmaktadır. Genelde diyagramlarda plastik çözüm değerleri ,konsol çözüm ile elastik çözüm değerleri arasında yer almaktadır. Ayrıca kiriş rıjilikleri arttıkça , plastik çözüm değerleri elastik çözüm değerlerine yaklaşmaktadır.

III.4. KİRİŞ MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo III.13

8 KATLI YAPIDA KİRİŞ MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=40 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2091,95 KN. Elastik Çözüm	F=2091,95 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	55,17	115,41	146,55	1,270
2	95,16	199,07	146,55	0,736
3	122,10	255,43	146,55	0,574
4	138,12	288,94	146,55	0,507
5	145,46	304,30	146,55	0,482
6	146,55	306,58	146,55	0,478
7	144,08	301,41	146,55	0,486
8	141,10	295,17	146,55	0,496

8 KATLI YAPIDA KİRİŞ MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=50 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2091,95 KN. Elastik Çözüm	F=2091,95 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	79,16	165,60	221,03	1,335
2	133,13	278,50	221,03	0,794
3	166,47	348,25	221,03	0,635
4	183,34	383,54	221,03	0,576
5	187,75	392,76	221,03	0,563
6	183,75	384,40	221,03	0,575
7	175,78	367,72	221,03	0,601
8	168,83	353,18	221,03	0,626

Tablo III.14

8 KATLI YAPIDA KİRİŞ MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=60 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2091,95 KN. Elastik Çözüm	F=2091,95 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	100,82	210,91	285,83	1,355
2	165,60	346,43	285,83	0,825
3	202,25	423,10	285,83	0,676
4	217,34	454,66	285,83	0,629
5	216,74	453,41	285,83	0,630
6	206,14	431,23	285,83	0,663
7	191,59	400,80	285,83	0,713
8	180,06	376,68	285,83	0,759

8 KATLI YAPIDA KİRİŞ MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=70 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2091,95 KN. Elastik Çözüm	F=2091,95 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	119,37	249,72	336,78	1,349
2	192,15	401,97	336,78	0,838
3	230,07	481,29	336,78	0,700
4	242,24	506,75	336,78	0,665
5	236,23	494,18	336,78	0,681
6	219,11	458,37	336,78	0,735
7	198,25	414,73	336,78	0,812
8	182,32	381,40	336,78	0,883

Tablo III.15

12 KATLI YAPIDA KİRİŞ MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=40 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2124,77 KN. Elastik Çözüm	F=2124,77 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	64,63	137,32	203,50	1,482
2	114,29	242,84	203,50	0,838
3	151,03	320,90	203,50	0,634
4	176,70	375,45	203,50	0,542
5	192,97	410,02	203,50	0,496
6	201,40	427,93	203,50	0,476
7	203,50	432,39	203,50	0,471
8	200,81	426,68	203,50	0,477
9	194,88	414,08	203,50	0,491
10	187,41	398,20	203,50	0,511
11	180,24	382,97	203,50	0,531
12	175,46	372,81	203,50	0,546

12 KATLI YAPIDA KİRİŞ MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=50 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2124,77 KN. Elastik Çözüm	F=2124,77 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	89,78	190,76	292,33	1,532
2	154,79	328,89	292,33	0,889
3	199,59	424,08	292,33	0,689
4	227,90	484,24	292,33	0,604
5	242,82	515,94	292,33	0,567
6	247,02	524,86	292,33	0,557
7	242,90	516,11	292,33	0,566
8	232,76	494,56	292,33	0,591
9	218,90	465,11	292,33	0,629
10	203,79	433,01	292,33	0,675
11	190,22	404,17	292,33	0,723
12	181,45	385,54	292,33	0,758

Tablo III.16

12 KATLI YAPIDA KIRIŞ MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=60 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2124,77 KN. Elastik Çözüm	F=2124,77 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	112,34	238,70	363,00	1,521
2	189,36	402,35	363,00	0,902
3	239,06	507,95	363,00	0,715
4	267,50	568,38	363,00	0,639
5	279,40	593,66	363,00	0,611
6	278,49	591,73	363,00	0,613
7	267,93	569,29	363,00	0,638
8	250,58	532,42	363,00	0,682
9	229,27	487,15	363,00	0,745
10	207,03	439,89	363,00	0,825
11	187,41	398,20	363,00	0,912
12	174,80	371,41	363,00	0,977

12 KATLI YAPIDA KIRIŞ MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=70 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2124,77 KN. Elastik Çözüm	F=2124,77 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	131,43	279,26	414,75	1,485
2	217,31	461,73	414,75	0,898
3	269,64	572,92	414,75	0,724
4	296,95	630,95	414,75	0,657
5	305,50	649,12	414,75	0,639
6	299,94	637,30	414,75	0,651
7	283,98	603,39	414,75	0,687
8	260,82	554,18	414,75	0,748
9	233,56	496,26	414,75	0,836
10	205,59	436,83	414,75	0,949
11	180,99	384,56	414,75	1,078
12	165,09	350,78	414,75	1,182

Tablo III.17

16 KATLI YAPIDA KIRIŞ MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=40 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2108,51 KN. Elastik Çözüm	F=2108,51 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	70,21	148,04	246,47	1,665
2	125,59	264,81	246,47	0,931
3	168,27	354,80	246,47	0,695
4	200,04	421,79	246,47	0,584
5	222,46	469,06	246,47	0,525
6	236,89	499,48	246,47	0,493
7	244,53	515,59	246,47	0,478
8	246,47	519,68	246,47	0,474
9	243,74	513,93	246,47	0,480
10	237,33	500,41	246,47	0,493
11	228,22	481,20	246,47	0,512
12	217,44	458,47	246,47	0,538
13	206,07	434,50	246,47	0,567
14	195,32	411,83	246,47	0,598
15	186,52	393,28	246,47	0,627
16	181,23	382,13	246,47	0,645

16 KATLI YAPIDA KIRIŞ MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=50 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2108,51 KN. Elastik Çözüm	F=2108,51 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	95,95	202,31	340,75	1,684
2	167,42	353,01	340,75	0,965
3	219,11	462,00	340,75	0,738
4	254,77	537,19	340,75	0,634
5	277,34	584,77	340,75	0,583
6	289,23	609,84	340,75	0,559
7	292,39	616,51	340,75	0,553
8	288,47	608,24	340,75	0,560
9	278,91	588,08	340,75	0,579
10	265,03	558,82	340,75	0,610
11	248,11	523,14	340,75	0,651
12	229,46	483,82	340,75	0,704
13	210,53	443,90	340,75	0,768
14	192,94	406,82	340,75	0,838
15	178,65	376,69	340,75	0,905
16	170,04	358,53	340,75	0,950

Tablo III.18

16 KATLI YAPIDA KIRIŞ MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=60 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2108,51 KN. Elastik Çözüm	F=2108,51 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	118,68	250,24	410,93	1,642
2	202,50	426,97	410,93	0,962
3	259,71	547,60	410,93	0,750
4	296,45	625,07	410,93	0,657
5	317,30	669,03	410,93	0,614
6	325,71	686,76	410,93	0,598
7	324,30	683,79	410,93	0,601
8	315,16	664,52	410,93	0,618
9	299,97	632,49	410,93	0,650
10	280,20	590,80	410,93	0,696
11	257,24	542,39	410,93	0,758
12	232,52	490,27	410,93	0,838
13	207,65	437,83	410,93	0,939
14	184,55	389,13	410,93	1,056
15	165,65	349,27	410,93	1,177
16	154,11	324,94	410,93	1,265

16 KATLI YAPIDA KIRIŞ MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=70 cm.)				
Kat No:	F=1000 KN. Elastik Çözüm	F=2108,51 KN. Elastik Çözüm	F=2108,51 KN. Plastik Çözüm	P.çözüm/E.çözüm
1	137,66	290,26	459,63	1,584
2	230,39	485,78	459,63	0,946
3	290,52	612,56	459,63	0,750
4	326,72	688,89	459,63	0,667
5	345,15	727,75	459,63	0,632
6	350,19	738,38	459,63	0,622
7	344,99	727,41	459,63	0,632
8	331,88	699,77	459,63	0,657
9	312,66	659,25	459,63	0,697
10	288,83	609,00	459,63	0,755
11	261,74	551,88	459,63	0,833
12	232,83	490,92	459,63	0,936
13	203,75	429,61	459,63	1,070
14	176,59	372,34	459,63	1,234
15	154,13	324,98	459,63	1,414
16	140,21	295,63	459,63	1,555

III.5. PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo III.19

8 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (h=40 cm.)							
KAT NO:	1	2	3	4	5	6	7
	F=1000 KN h=40 cm. Elastik	F=2091,95 KN h=40 cm. Plastik	F=2091,95 KN h=40 cm. Elastik	F=1000 KN h=40 cm. Konsol	F=2091,95 KN h=40 cm. Konsol	P. çözüm/E. çözüm	K. çözüm/E. çözüm
8	376,26	390,80	787,12	0,00	0,00	0,496	0,000
	üst alt	42,93 -306,51	89,81 893,58	-333,33 -333,33	-697,31 -697,31	-3,413 0,094	-7,765 -0,780
7	427,15	84,29	-1223,15	-413,87	-958,32	-2004,76	2,955
	alt üst	-197,84 192,97	-832,34	403,68	-958,32	-2004,76	4,844 -4,966
6	682,04	-2662,82	-1426,79	-1833,32	-3835,21	1,866	2,688
	alt üst	-294,14 -1377,50	-2272,01 -4538,35	-615,33 -2881,66	-3833,32 -2916,65	3,692	6,233
5	1009,19	-4147,57	-2111,18	-2916,65	-6101,48	1,575	2,117
	alt üst	-2259,20 -1933,60	-6762,52 -6371,72	-4726,13 -4044,99	-4166,64 -4166,64	-8716,40 -8716,40	1,431 1,575
3	3308,59	-9248,13	-6921,40	-5541,63	-11592,81	1,336	1,675
	alt üst	-3054,83 -4513,16	-8857,33 -11908,09	-6390,55 -9441,31	-5541,63 -6999,96	-11592,81 -14643,57	1,814 1,551
2	4366,04	-11517,28	-9133,54	-6999,96	-14643,57	1,261	1,603
	alt üst	-5866,04 -14655,21	-12271,46	-8499,96	-17781,49	1,194	1,449

Tablo III, 20

8 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h= 50 cm.)

8 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h= 50 cm.)						
KAT NO:	1	2	3	4	5	6
K=1000 KN h=50 cm. Elastik	F=2091,95 KN h=50 cm. Plastik	F=2091,95 KN h=50 cm. Elastik	F=1000 KN h=50 cm. Konsol	F=2091,95 KN h=50 cm. Konsol	P çöözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm
	450,21	589,41	941,77	0,00	0,626	0,000
8 üst	116,88	-107,88	244,49	-333,33	-697,27	-0,441
	585,61	481,54	1225,00	-333,33	-697,27	0,393
7 alt	-39,38	-825,86	-82,38	-958,32	-2004,66	10,025
	450,63	-236,45	942,65	-958,32	-2004,66	-0,251
6 alt	-424,38	-2066,81	-887,74	-1833,32	-3835,02	2,328
	76,28	-1477,40	159,57	-1833,32	-3835,02	-9,259
5 alt	-1007,08	-3743,56	-2106,65	-2916,65	-6101,17	1,777
	-518,16	-3154,14	-1083,91	-2916,65	-6101,17	2,910
4 alt	-1768,17	-5768,95	-3698,74	-4166,64	-8715,96	1,560
	-1324,25	-5179,53	-2770,12	-4166,64	-8715,96	1,870
3 alt	-2699,24	-8055,82	-5646,39	-5541,63	-11592,23	1,427
	-2344,24	-7466,41	-4903,78	-5541,63	-11592,23	1,523
2 alt	-3802,57	-10517,02	-7954,38	-6999,96	-14642,82	1,322
	-3591,47	-9927,62	-7512,79	-6999,96	-14642,82	1,321
1 alt	-5091,47	-13065,39	-10650,56	-8499,96	-17780,59	1,227
						1,669

Tablo III.21

KAT NO:	1		2		3		4		5		6		7	
	F=1000 KN h=60 cm. Elastik	F=2091,95 KN h=60 cm. Plastik	F=2091,95 KN h=60 cm. Elastik	F=1000 KN h=60 cm. Konsol	F=2091,95 KN h=60 cm. Konsol	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	
8	480,17	762,23	1004,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,759	0,000	0,211	-2,270	0,000	0,000	
	üst	146,84	64,91	307,18	-333,33	-697,31	-697,31	0,601	-0,507	0,601	-0,507	0,000	0,000	
7	üst	657,75	827,12	1375,98	-333,33	-697,31	-697,31	0,601	-0,507	0,601	-0,507	0,000	0,000	
	alt	32,76	-480,32	68,53	-958,32	-2004,76	-2004,76	-7,009	-29,253	-7,009	-29,253	0,000	0,000	
6	üst	582,46	281,88	1218,48	-958,32	-2004,76	-2004,76	0,231	-1,645	0,231	-1,645	0,000	0,000	
	alt	-292,55	-1548,60	-612,00	-1833,32	-3835,21	-3835,21	2,530	6,267	2,530	6,267	0,000	0,000	
5	üst	285,41	-786,40	597,06	-1833,32	-3835,21	-3835,21	-1,317	-6,423	-1,317	-6,423	0,000	0,000	
	alt	-797,95	-3052,73	-1669,27	-2916,65	-6101,48	-6101,48	1,829	3,655	1,829	3,655	0,000	0,000	
4	üst	-218,38	-2290,53	-456,84	-2916,65	-6101,48	-6101,48	5,014	13,356	5,014	13,356	0,000	0,000	
	alt	-1468,39	-4905,48	-3071,80	-4166,64	-8716,40	-8716,40	1,597	2,838	1,597	2,838	0,000	0,000	
3	üst	-929,07	-4143,30	-1943,57	-4166,64	-8716,40	-8716,40	2,132	4,485	2,132	4,485	0,000	0,000	
	alt	-2304,06	-7019,70	-4819,98	-5541,63	-11592,81	-11592,81	1,456	2,405	1,456	2,405	0,000	0,000	
2	üst	-1862,45	-6257,48	-3896,15	-5541,63	-11592,81	-11592,81	1,606	2,975	1,606	2,975	0,000	0,000	
	alt	-3320,78	-9308,22	-6946,91	-6999,96	-14643,57	-14643,57	1,340	2,108	1,340	2,108	0,000	0,000	
1	üst	-3051,92	-8546,01	-6384,46	-6999,96	-14643,57	-14643,57	1,339	2,294	1,339	2,294	0,000	0,000	
	alt	-4551,92	-11683,94	-9522,39	-8499,96	-17781,49	-17781,49	1,227	1,867	1,227	1,867	0,000	0,000	

Tablo III.22

8 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=70 cm.)

KAT NO:	<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
	F=1000 KN h=70 cm. Elastik	F=2091,95 KN h=70 cm. Plastik	F=2091,95 KN h=70 cm. Elastik	F=1000 KN h=70 cm. Konsol	F=2091,95 KN h=70 cm. Konsol	P çözüm/E. çözüm	K. çözüm/E. çözüm
8	üst 486,18	898,07	1017,06	0,00	0,00	0,883	0,000
	alt 152,85	200,76	319,75	-333,33	-697,31	0,628	-2,181
7	üst 681,52	1098,86	1425,71	-333,33	-697,31	0,771	-0,489
	alt 56,53	-208,59	118,26	-958,32	-2004,76	-1,764	-16,952
6	üst 640,81	689,48	1340,54	-958,32	-2004,76	0,514	-1,495
	alt -234,20	-1140,99	-489,93	-1833,32	-3833,21	2,329	7,828
5	üst 395,75	-242,91	827,89	-1833,32	-3833,21	-0,293	-4,633
	alt -687,61	-2509,24	-1438,45	-2916,65	-6101,48	1,744	4,242
4	üst -41,64	-1611,16	-87,11	-2916,65	-6101,48	18,496	70,044
	alt -1291,65	-4226,12	-2702,07	-4166,64	-8716,40	1,564	3,226
3	üst -678,12	-3328,02	-1418,59	-4166,64	-8716,40	2,346	6,144
	alt -2053,11	-6204,43	-4295,00	-5541,63	-11592,81	1,445	2,699
2	üst -1540,71	-5306,35	-3223,09	-5541,63	-11592,81	1,646	3,597
	alt -2999,04	-8357,12	-6273,84	-6999,96	-14643,57	1,332	2,334
1	üst -2680,73	-7459,06	-5607,95	-6999,96	-14643,57	1,330	2,611
	alt -4180,73	-10596,97	-8745,88	-8499,96	-17781,49	1,212	2,033

Tablo III.23

12 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=40 cm.)

KAT NO:	1		2		3		4		5		6		7	
	F=1000 KN h=40 cm. Elastik	F=2124,77 KN h=40 cm. Plastik	F=2124,77 KN h=40 cm. Elastik	F=1000 KN h=40 cm. Konsol	F=2124,77 KN h=40 cm. Konsol	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm
12	üst 467,90	alt 237,13	üst 542,67	alt 52,34	üst 994,18	alt 503,85	üst 0,00	alt -230,75	üst 0,00	alt -490,29	üst 0,00	alt 0,00	üst 0,546	alt 0,00
11	üst 717,77	alt 275,45	üst 595,00	alt -344,82	üst 1525,10	alt 585,27	üst -230,75	alt -673,10	üst -490,29	alt -1430,18	üst 0,390	alt -490,29	üst 0,104	alt -0,973
10	üst 775,21	alt 140,58	üst 197,84	alt -1150,61	üst 1647,14	alt 298,70	üst -1150,61	alt -1307,73	üst -673,10	alt -1430,18	üst 0,120	alt -1430,18	üst -0,321	alt -2,444
9	üst 660,26	alt -147,44	üst -607,95	alt -2324,13	üst 1402,90	alt -313,28	üst -1307,73	alt -2115,44	üst -2778,63	alt -2115,44	üst -4494,82	alt -4494,82	üst 7,419	alt 14,348
8	üst 388,04	alt -573,52	üst -3824,57	alt -3281,89	üst 824,50	alt -65,53	üst -1218,60	alt -3077,00	üst -6537,92	alt -6537,92	üst -4494,82	alt -4494,82	üst -2,161	alt -5,452
7	üst -30,84	alt -1127,01	üst -30,84	alt -5611,00	üst -2394,64	alt -5611,00	üst -4173,17	alt -8867,03	üst 3,138	alt 3,138	üst 50,084	alt 50,084	üst 5,365	alt 99,773
6	üst -589,96	alt -1801,51	üst -5068,35	alt -7642,61	üst -1253,53	alt -3827,79	üst -4173,17	alt -8867,03	üst 2,343	alt 2,343	üst 3,703	alt 3,703	üst 7,074	alt 7,074
5	üst -1286,93	alt -2594,63	üst -7099,95	alt -9878,51	üst -2734,43	alt -5512,99	üst -5384,72	alt -5384,72	üst -11441,28	alt -11441,28	üst 1,997	alt 1,997	üst 2,989	alt 2,989
4	üst -2123,42	alt -3508,04	üst -9335,84	alt -12277,84	üst -4511,78	alt -4511,78	üst -6692,42	alt -6692,42	üst -14219,84	alt -14219,84	üst 2,069	alt 2,069	üst 2,579	alt 2,579
3	üst -3105,28	alt -4547,59	üst -17403,37	alt -14799,74	üst -11735,16	alt -9662,58	üst -6598,01	alt -8077,04	üst -17161,85	alt -17161,85	üst 1,647	alt 1,647	üst 2,302	alt 2,302
2	üst -5723,59	alt -5551,24	üst -16860,71	alt -17403,37	üst -12161,31	alt -11795,11	üst -11000,12	alt -11000,12	üst -23372,72	alt -23372,72	üst 1,431	alt 1,431	üst 1,922	alt 1,922
1	üst -7051,24	alt -20047,86	üst -20047,86	alt -14982,26	üst -12500,12	alt -12500,12	üst -26559,88	alt -26559,88	üst 1,338	alt 1,338	üst 1,773	alt 1,773	üst 1,982	alt 1,982

Tablo III.24

12 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=50 cm.)

KAT NO:	1	2	3	4	5	6	7
	F=1000 KN h=50 cm. Elastik	F=2124,77 KN h=50 cm. Plastik	F=2124,77 KN h=50 cm. Elastik	F=1000 KN h=50 cm. Konsol	F=2124,77 KN h=50 cm. Konsol	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm
12	üst 483,87	779,56	1028,11	0,00	0,00	0,758	0,000
	alt 253,10	289,23	537,78	-230,75	-490,29	0,538	-0,912
11	üst 760,34	1068,77	1615,55	-230,75	-490,29	0,662	-0,303
	alt 318,02	128,94	675,72	-673,10	-1430,18	0,191	-2,117
10	üst 861,46	908,50	1830,40	-673,10	-1430,18	0,496	-0,781
	alt 226,82	-439,97	481,94	-1307,73	-2778,63	-0,913	-5,765
9	üst 810,55	339,58	1722,23	-1307,73	-2778,63	0,197	-1,613
	alt 2,85	-1376,60	6,06	-2115,44	-4494,82	-227,327	-742,260
8	üst 623,54	-597,05	1324,88	-2115,44	-4494,82	-0,451	-3,393
	alt -338,02	-2640,15	-718,21	-3077,00	-6537,92	3,676	9,103
7	üst 309,72	-1860,59	658,08	-3077,00	-6537,92	-2,827	-9,935
	alt -786,45	-4189,70	-1671,03	-4173,17	-8867,03	2,507	5,306
6	üst -127,73	-3410,14	-271,40	-4173,17	-8867,03	12,565	32,672
	alt -1339,28	-5984,41	-2845,66	-5384,72	-11441,28	2,103	4,021
5	üst -691,77	-5204,87	-1469,85	-5384,72	-11441,28	3,541	7,784
	alt -1999,47	-7983,42	-4248,41	-6692,42	-14219,84	1,879	3,347
4	üst -1391,73	-7203,87	-2957,11	-6692,42	-14219,84	2,436	4,809
	alt -2776,35	-10145,86	-5899,11	-8077,04	-17161,85	1,720	2,909
3	üst -2244,11	-9366,31	-4768,22	-8077,04	-17161,85	1,964	3,599
	alt -3686,42	-12430,88	-7832,79	-9519,35	-20226,43	1,587	2,582
2	üst -3273,64	-11651,33	-6955,73	-9519,35	-20226,43	1,675	2,908
	alt -4754,41	-14797,62	-10102,03	-11000,12	-23372,72	1,465	2,314
1	üst -4514,99	-14018,06	-9593,32	-11000,12	-23372,72	1,461	2,436
	alt -6014,99	-17205,22	-12780,47	-12500,12	-26559,88	1,346	2,078

Tablo III.25

12 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=60 cm.)

KAT NO:	1		2		3		4		5		6		7	
	F=1000 KN h=60 cm. Elastik	F=2124,77 KN h=60 cm. Plastik	F=2124,77 KN h=60 cm. Elastik	F=1000 KN h=60 cm. Konsol	F=2124,77 KN h=60 cm. Konsol	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm
12	üst	466,12	968,01	990,40	0,00			-490,29	0,977		0,00			
	alt	235,35	481,12	500,06	-230,75			0,00	0,962		-0,980			
11	üst	735,12	1445,70	1561,96	-230,75			-490,29	0,926		-0,314			
	alt	292,80	505,86	622,13	-673,10			-1430,18	0,813		-2,299			
10	üst	844,88	1473,88	1795,18	-673,10			-1430,18	0,821		-0,797			
	alt	210,24	125,42	446,71	-1307,73			-2778,63	0,281		-6,220			
9	üst	821,63	1093,45	1745,77	-1307,73			-2778,63	0,626		-1,592			
	alt	13,92	-622,74	29,58	-2115,44			-4494,82	-21,055		-151,971			
8	üst	682,15	345,29	1449,41	-2115,44			-4494,82	0,238		-3,101			
	alt	-279,41	-1697,81	-593,68	-3077,00			-6537,92	2,860		11,012			
7	üst	435,06	-729,81	924,40	-3077,00			-6537,92	-0,789		-7,073			
	alt	-661,11	-3058,92	-1404,71	-4173,17			-8867,03	2,178		6,312			
6	üst	81,52	-2090,93	173,21	-4173,17			-8867,03	-12,072		-51,192			
	alt	-1130,03	-4665,19	-2401,05	-5384,72			-11441,28	1,943		4,765			
5	üst	-384,97	-3697,18	-817,97	-5384,72			-11441,28	4,520		13,987			
	alt	-1692,67	-6475,74	-3596,53	-6692,42			-14219,84	1,801		3,954			
4	üst	-979,33	-5507,73	-2080,85	-6692,42			-14219,84	2,647		6,834			
	alt	-2363,95	-8449,73	-5022,85	-8077,04			-17161,85	1,682		3,417			
3	üst	-1726,47	-7483,88	-3668,35	-8077,04			-17161,85	2,040		4,678			
	alt	-3168,78	-10546,31	-6732,93	-9519,35			-20226,43	1,566		3,004			
2	üst	-2663,83	-9578,31	-5660,03	-9519,35			-20226,43	1,692		3,574			
	alt	-4144,60	-12724,61	-8806,32	-11000,12			-23372,72	1,445		2,654			
1	üst	-3845,03	-11756,59	-8169,80	-11000,12			-23372,72	1,439		2,861			
	alt	-5345,03	-14943,75	-11356,96	-12500,12			-26559,88	1,316		2,339			

Table III, 26

2 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=70 cm.)

16 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=40 cm.)

Tablo III.27

KAT NO:	1		2		3		4		5		6		7	
	F=1000 KN h=40 cm. Elastik	F=2108,51 KN h=40 cm. Plastik	F=2108,51 KN h=40 cm. Elastik	F=1000 KN h=40 cm. Konsol	F=2108,51 KN h=40 cm. Konsol	P.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm
16	üst	483,27	657,23	1018,98	0,00				0,645		0,645		0,000	
	alt	306,80	285,14	646,89	-372,10	-784,58	0,441					-1,213		
15	üst	804,19	942,40	1695,64	-372,10	-784,58	0,556					-0,463		
	alt	462,28	221,48	974,72	-1093,02	-2304,64	0,227					-2,364		
14	üst	983,12	878,71	2072,92	-1093,02	-2304,64	0,424					-1,112		
	alt	486,80	-167,78	1026,42	-2139,52	-4511,20	-0,163					-4,395		
13	üst	1036,32	489,47	2185,09	-2139,52	-4511,20	0,224					-2,065		
	alt	396,62	-859,36	836,28	-3488,34	-7355,20	-1,028					-8,795		
12	üst	976,45	-202,11	2058,85	-3488,34	-7355,20	-0,098					-3,572		
	alt	204,39	-1830,01	430,96	-5116,25	-10787,66	-4,246					-25,032		
11	üst	812,98	-1172,75	1714,18	-5116,25	-10787,66	-0,684					-6,293		
	alt	-80,41	-3056,47	-169,55	-6999,96	-14759,49	18,027					87,053		
10	üst	552,48	-2399,20	1164,91	-6999,96	-14759,49	-2,060					-12,670		
	alt	-451,20	-4515,47	-951,36	-9116,23	-19221,66	4,746					20,204		
9	üst	198,78	-3858,21	419,13	-9116,23	-19221,66	-9,205					-45,861		
	alt	-904,17	-6183,79	-1906,45	-11441,81	-24125,17	3,244					12,654		
8	üst	-246,90	-5526,52	-520,59	-11441,81	-24125,17	10,616					46,342		
	alt	-1438,08	-8038,14	-3032,21	-13953,42	-29420,93	2,651					9,703		
7	üst	-786,00	-7380,88	-1657,29	-13953,42	-29420,93	4,454					17,752		
	alt	-2054,38	-10055,28	-4331,68	-16627,83	-35059,95	2,321					8,094		
6	üst	-1422,67	-9398,02	-2999,71	-16627,83	-35059,95	3,133					11,688		
	alt	-2757,23	-12211,96	-5813,65	-19441,77	-40993,17	2,101					7,051		
5	üst	-2163,99	-11554,69	-4562,79	-19441,77	-40993,17	2,532					8,984		
	alt	-3553,70	-14484,90	-7493,01	-22371,98	-47171,54	1,933					6,295		
4	üst	-3020,26	-13827,65	-6368,25	-22371,98	-47171,54	2,171					7,407		
	alt	-4454,08	-16850,88	-9391,47	-25395,2	-53546,03	1,794					5,702		
3	üst	-4005,36	-16193,63	-8445,34	-25395,2	-53546,03	1,917					6,340		
	alt	-5472,27	-19286,62	-11538,34	-28488,19	-60067,63	1,672					5,206		
2	üst	-5137,36	-18629,37	-10832,17	-28488,19	-60067,63	1,720					5,545		
	alt	-6626,33	-21768,89	-13971,68	-31627,71	-66687,34	1,558					4,773		
1	üst	-6439,1	-21111,63	-13576,91	-31627,71	-66687,34	1,555					4,912		
	alt	-7939,1	-24274,4	-16739,67	-34790,48	-73356,07	1,450					4,382		

Tablo III.28

16 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=50 cm.)

KAT NO:	1		2		3		4		5		6		7	
	F=1000 KN h=50 cm. Elastik	F=2108,51 KN h=50 cm. Plastik	F=2108,51 KN h=50 cm. Elastik	F=1000 KN h=50 cm. Konsol	F=2108,51 KN h=50 cm. Konsol	P.çözüm/E. çözüm	P.çözüm/E. çözüm	K. çözüm/E. çözüm	P.çözüm/E. çözüm	P.çözüm/E. çözüm	K. çözüm/E. çözüm	P.çözüm/E. çözüm	K. çözüm/E. çözüm	
16	üst	453,43	908,65	956,06	0,00			0,950			0,919		0,950	0,000
	alt	276,96	536,56	583,97	-372,10	-784,58					0,910			-1,344
15	üst	753,37	1445,25	1588,49	-372,10	-784,58					0,835			-0,494
	alt	411,46	724,32	867,57	-1093,02	-2304,64								-2,656
14	üst	925,97	1633,01	1952,42	-1093,02	-2304,64					0,836			-1,180
	alt	429,65	586,52	905,92	-2139,52	-4511,20					0,647			-4,980
13	üst	991,06	1495,18	2089,66	-2139,52	-4511,20					0,716			-2,159
	alt	351,35	146,35	740,82	-3488,34	-7355,20					0,198			-9,928
12	üst	963,26	1055,03	2031,04	-3488,34	-7355,20					0,519			-3,621
	alt	191,20	-572,86	403,15	-5116,25	-10787,66					-1,421			-26,759
11	üst	852,82	335,71	1798,18	-5116,25	-10787,66					0,187			-5,999
	alt	-40,56	-1548,00	-85,52	-6999,96	-14759,49								172,583
10	üst	666,19	-639,37	1404,67	-6999,96	-14759,49					0,455			-10,507
	alt	-337,49	-2755,64	-711,60	-9116,23	-19221,66					3,872			27,012
9	üst	406,27	-1846,97	856,62	-9116,23	-19221,66					2,156			-22,439
	alt	-696,68	-4172,55	-1468,96	-11441,81	-24125,17					2,840			16,423
8	üst	72,58	-3263,86	153,04	-11441,81	-24125,17					-21,327			-157,644
	alt	-1118,60	-5775,48	-2358,58	-13953,42	-29420,93					2,449			12,474
7	üst	-338,89	-4866,80	-714,55	-13953,42	-29420,93					6,811			41,174
	alt	-1607,28	-7541,20	-3388,97	-16627,83	-35059,95					2,225			10,345
6	üst	-835,99	-6632,51	-1762,69	-16627,83	-35059,95					3,763			19,890
	alt	-2170,56	-9446,47	-4576,65	-19441,77	-40993,17					2,064			8,957
5	üst	-1430,98	-8537,78	-3017,24	-19441,77	-40993,17					2,830			13,586
	alt	-2820,68	-11467,97	-5947,43	-22371,98	-47171,54					2,010			8,491
4	üst	-2141,3	-10559,36	-4514,95	-22371,98	-47171,54					1,928			7,931
	alt	-3575,12	-13582,59	-7538,18	-25395,2	-53546,03					2,339			10,448
3	üst	-2990,82	-12673,93	-6306,17	-25395,2	-53546,03					1,802			7,103
	alt	-4457,73	-1576,91	-9399,17	-28488,19	-60067,63					2,010			6,391
2	üst	-4011,28	-14858,24	-8457,82	-28488,19	-60067,63					1,757			7,102
	alt	-5500,26	-17997,77	-11597,35	-31627,71	-66687,34					1,552			5,750
1	üst	-5244,4	-17089,1	-11057,87	-31627,71	-66687,34					1,545			6,031
	alt	-6744,4	-20251,86	-14220,63	-34790,48	-73356,07					1,424			5,158

16 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=60 cm.)

Tablo III.2.9

KAT NO:	1 F=1000 KN h=60 cm. Elastik	2 F=2108,51 KN h=60 cm. Plastik	3 F=2108,51 KN h=60 cm. Elastik	4 F=1000 KN h=60 cm. Konsol	5 F=2108,51 KN h=60 cm. Konsol	6 P.çözüm/E.çözüm	7 K.çözüm/E.çözüm
16	üst 410,96	862,83	866,51	0,00	0,00	0,996	0,000
	alt 234,49	567,91	494,42	-372,10	-784,58	1,149	-1,587
15	üst 676,21	1436,46	1425,80	-372,10	-784,58	1,007	-0,550
	alt 334,30	865,14	704,87	-1093,02	-2304,64	1,227	-3,270
14	üst 826,42	1733,62	1742,51	-1093,02	-2304,64	0,995	-1,323
	alt 330,10	904,16	696,02	-2139,52	-4511,20	1,299	-6,481
13	üst 883,83	1772,73	1863,56	-2139,52	-4511,20	0,951	-2,421
	alt 244,13	703,64	514,75	-3488,34	-7355,20	1,367	-14,289
12	üst 864,19	1572,22	1822,15	-3488,34	-7355,20	0,863	-4,037
	alt 92,12	281,93	194,24	-5116,25	-10787,66	1,451	-55,539
11	üst 778,10	1150,51	1640,63	-5116,25	-10787,66	0,701	-6,575
	alt -115,29	-342,54	-243,09	-6999,96	-14759,49	1,409	60,716
10	üst 631,91	526,04	1332,39	-6999,96	-14759,49	0,395	-11,077
	alt -371,77	-1151,33	-783,88	-9116,23	-19221,66	1,469	24,521
9	üst 428,15	-282,76	902,76	-9116,23	-19221,66	-0,313	-21,292
	alt -674,80	-2126,03	-1422,82	-11441,81	-24125,17	1,494	16,956
8	üst 165,62	-1257,47	349,21	-11441,81	-24125,17	-3,601	-69,085
	alt -1025,56	-3248,20	-2162,40	-13953,42	-29420,93	1,502	13,606
7	üst -160,76	-2379,63	-338,96	-13953,42	-29420,93	7,020	86,797
	alt -1429,14	-4499,37	-3013,36	-16627,83	-35059,95	1,493	11,635
6	üst -560,59	-3630,82	-1182,01	-16627,83	-35059,95	3,072	29,661
	alt -1895,16	-5861,18	-3995,96	-19441,77	-40993,17	1,467	10,259
5	üst -1049,02	-4992,61	-2211,87	-19441,77	-40993,17	2,257	18,533
	alt -2438,72	-7315,11	-5142,07	-22371,98	-47171,54	1,423	9,174
4	üst -1648,18	-6446,52	-3475,20	-22371,98	-47171,54	1,855	13,574
	alt -3082	-8842,75	-6498,43	-25395,2	-53546,03	1,361	8,240
3	üst -2389,43	-7974,17	-5038,14	-25395,2	-53546,03	1,583	10,628
	alt -3856,34	-10425,70	-8131,13	-28488,19	-60067,63	1,282	7,387
2	üst -3316,34	-9557,12	-6992,54	-28488,19	-60067,63	1,367	8,590
	alt -4805,32	-12045,53	-10132,07	-31627,71	-66687,34	1,189	6,582
1	üst -4488,84	-11176,96	-9464,76	-31627,71	-66687,34	1,181	7,046
	alt -5988,84	-13683,79	-12627,53	-34790,48	-73356,07	1,084	5,809

Tablo III.30

16 KATLI YAPIDA PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRILMASI (h=70 cm.)

KAT NO:	1		2		3		4		5		6		7	
	F=1000 KN h=70 cm. Elastik	F=2108,51 KN h=70 cm. Plastik	F=2108,51 KN h=70 cm. Elastik	F=1000 KN h=70 cm. Konsol	F=2108,51 KN h=70 cm. Konsol	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm	K.çözüm/E.çözüm	P.çözüm/E.çözüm
16	üst	373,90	933,85	788,37	0,00	0,00	0,00	1,185	0,000	1,185	0,000	1,185	0,000	1,185
	alt	197,43	650,36	416,28	-372,10	-784,58	1,562	-1,885		-1,885		-0,612	-0,612	-0,612
15	üst	608,43	1584,18	1282,88	-372,10	-784,58	1,235	-2,304,64	1,842	-4,101	-4,101	-1,482	-1,482	-1,482
	alt	266,52	1034,91	561,96	-1093,02	-2304,64	1,842	-1093,02	-2304,64	1,266	1,266	-8,874	-8,874	-8,874
14	üst	737,42	1968,75	1554,86	-1093,02	-2304,64	1,266	-2139,52	-4511,20	2,304	2,304	-2,727	-2,727	-2,727
	alt	241,10	1171,42	508,36	-2139,52	-4511,20	1,273	-2139,52	-4511,20	3,531	3,531	-24,102	-24,102	-24,102
13	üst	784,43	2105,26	1653,98	-3488,34	-7355,20	4,556	305,16	-7355,20	1,246	1,246	-4,556	-4,556	-4,556
	alt	144,73	1077,60	305,16	-3488,34	-7355,20	4,556	1614,30	-3488,34	-56,703	-56,703	793,217	793,217	793,217
12	üst	765,61	2011,44	1614,30	-3488,34	-7355,20	4,556	-13,60	-5116,25	-10787,66	-10787,66	-7,398	-7,398	-7,398
	alt	-6,45	771,15	-13,60	-5116,25	-10787,66	1,169	-5116,25	-10787,66	1,169	1,169	34,679	34,679	34,679
11	üst	691,53	1705,00	1458,10	-6999,96	-14759,49	-0,634	269,81	-6999,96	-14759,49	-14759,49	-12,316	-12,316	-12,316
	alt	-201,85	-425,60	-425,60	-6999,96	-14759,49	1,004	1198,37	-6999,96	-14759,49	-14759,49	20,941	20,941	20,941
10	üst	568,35	1203,64	1198,37	-917,90	-9116,23	-19221,66	-408,74	-9116,23	-19221,66	-19221,66	-22,880	-22,880	-22,880
	alt	-435,33	-408,74	-917,90	-9116,23	-19221,66	0,625	840,11	-9116,23	-19221,66	-19221,66	16,241	16,241	16,241
9	üst	398,44	525,09	840,11	-1485,47	-11441,81	-24125,17	-704,51	-1485,47	-11441,81	-24125,17	-63,386	-63,386	-63,386
	alt	-704,51	-1246,76	-1246,76	-1485,47	-11441,81	-24125,17	180,51	-312,92	380,61	-11441,81	-24125,17	-0,822	-0,822
8	üst	-1010,67	-2226,52	-2131,01	-13953,42	-29420,93	1,045	-90,69	-1292,67	-13953,42	-29420,93	1,045	13,806	13,806
	alt	-1010,67	-2226,52	-191,22	-13953,42	-29420,93	6,760	-1359,08	-3330,30	-16627,83	-35059,95	1,162	12,235	12,235
7	üst	-1359,08	-3330,30	-2865,63	-16627,83	-35059,95	39,103	-2229,09	-5839,06	-896,60	-16627,83	2,673	16,476	16,476
	alt	-2229,09	-5839,06	-4700,06	-22371,98	-47171,54	11,048	-425,23	-2396,45	-3710,56	-19441,77	1,224	9,097	9,097
6	üst	-1357,83	-4905,23	-2863,00	-22371,98	-47171,54	1,713	-1759,80	-4540,39	-5886,22	-25395,2	-53546,03	12,591	12,591
	alt	-2791,65	-7208,62	-4274,79	-4252,74	-25395,2	-25395,2	-839,38	-3606,54	-1769,84	-19441,77	-40993,17	2,038	2,038
5	üst	-2016,94	-6274,79	-7345,73	-28488,19	-60067,63	1,175	-3483,85	-8631,34	-7345,73	-28488,19	-60067,63	8,177	8,177
	alt	-3483,85	-8631,34	-6050,31	-28488,19	-60067,63	9,928	-2869,47	-7697,49	-9189,81	-31627,71	-66687,34	7,257	7,257
4	üst	-4358,44	-10089,48	-9155,64	-8415,80	-31627,71	-66687,34	-3991,35	-11565,35	-11578,57	-34790,48	-73356,07	7,924	7,924
2	üst	-3991,35	-11565,35	-34790,48	-73356,07	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	6,336	6,336	6,336

III.6. KARŞILAŞTIRMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ:

II.6.1. KİRİŞ MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ:

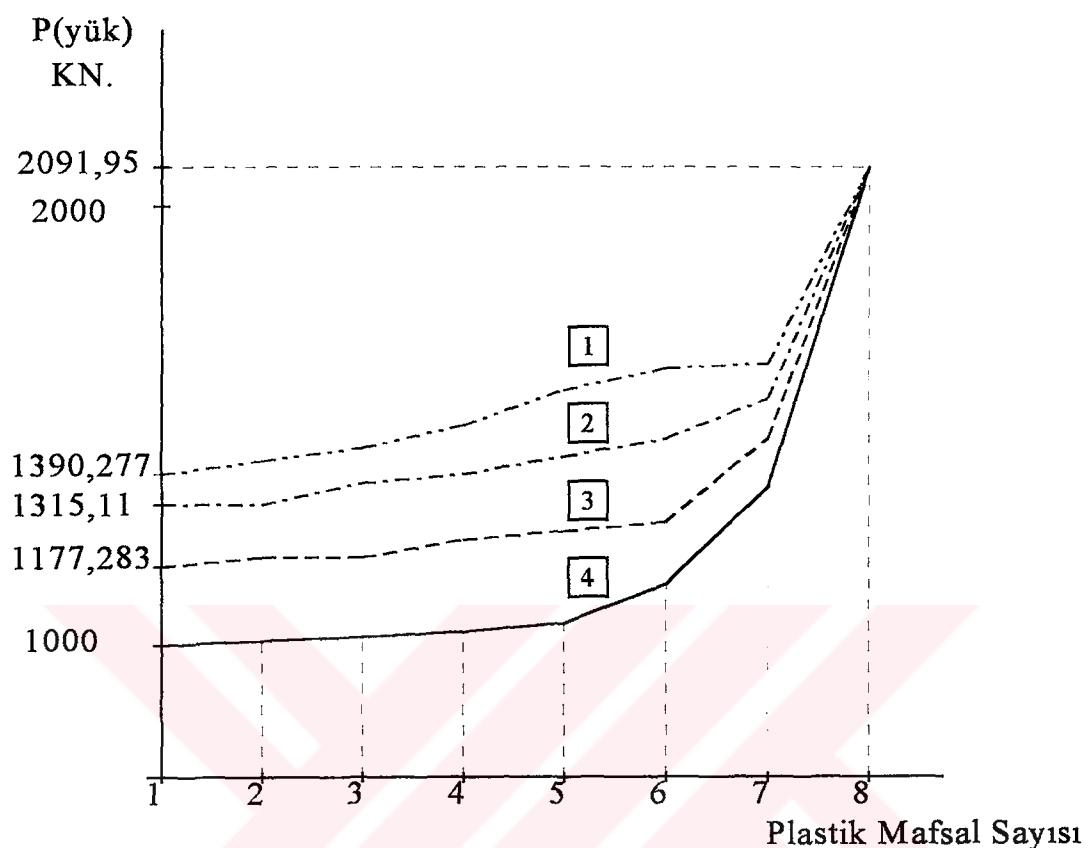
Tüm sistemlerde plastik hale en son birinci katın geldiği görülmektedir. 8 katlı yapıda birinci katın plastik çözüm değeri , genelde elastik çözüm değerinin 1,20 katından fazla olmaktadır. 12 katlı yapıda 1,5 katı gibi olmakta , 16 katlı yapıda ise 1,6 katı gibi olmaktadır. Kat sayısı arttıkça oranda artmaktadır.

Plastik çözüm değerinin , elastik çözüme eşit olduğu , yani elastik çözümde maksimum momentin olduğu bölge 8 katlı yapıda 4. ,5. ve 6. katlarda olmaktadır. 12 katlı yapıda bu bölge 5. , 6. ve 7. katlarda olurken , 16 katlı yapıda ise 6. , 7. ve 8. katlar olmaktadır.Kiriş rıjilikleri arttıkça,maksimum momentin oluşumu daha alt katlarda gerçekleşmektedir. Genelde plastik çözüm / elastik çözüm oranı orta katlarda yaklaşık 0,50 - 0,60 çevresinde değerler almaktadır.

II.6.2. PERDE MOMENTLERİ KARŞILAŞTIRMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ:

Tüm sistemlerimizde zemin ve çevresindeki katlarda konsol çözüm / elastik çözüm oranı ,kiriş yüksekliklerine göre değişmektedir. Kiriş rıjitliği arttıkça , oranda artmaktadır. Plastik çözüm / elastik çözüm oranı , 8 katlı yapıda kiriş yüksekliği 60 cm. olunca , maksimum değere ulaşmıştır. 12 katlı yapıda kiriş yüksekliği 50 cm. olunca maksimum değere ulaşmıştır. Plastik çözüm / elastik çözüm oranı ,16 katlı yapıda ise; kiriş yüksekliği 40 cm. olunca maksimum değere ulaşmıştır. Bu oran , kat yüksekliği arttıkça kiriş yüksekliği az olan sistemlerde maksimum değere ulaşmaktadır. Dolayısıyla düzenli bir oran sözkonusudur.

III.7.1. 8 KATLI YAPIDA YÜK - PLASTİK MAFSAL SAYISI EĞRİLERİ



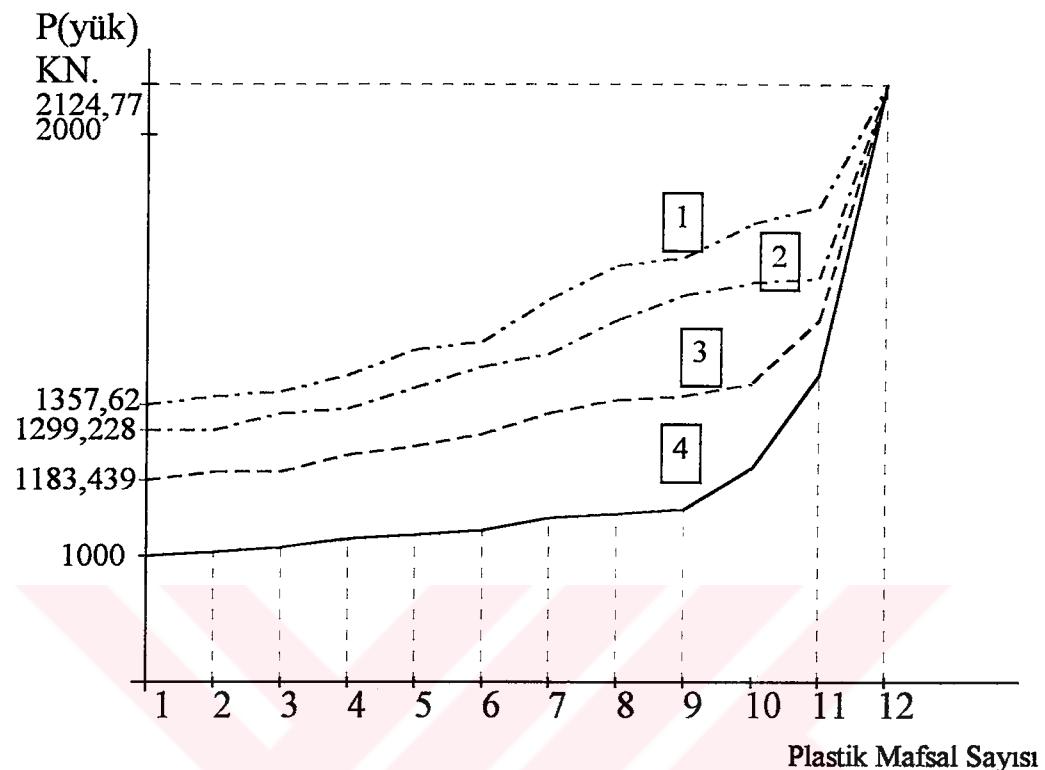
Sekil III.16

- 1- $h=70$ cm. $M_r, \text{max} = 336,78$ Knm.
 2- $h=60$ cm. $M_r, \text{max} = 285,83$ Knm.
 3- $h=50$ cm. $M_r, \text{max} = 221,03$ Knm.
 4- $h=40$ cm. $M_r, \text{max} = 146,55$ Knm.

Tablo III.31

8 Katlı Sistemde Plastik Mafsallın Sırasıyla Oluştuğu Katlar								
Mafsal Sayısı	1	2	3	4	5	6	7	8
$h = 40 \text{ cm.}$	6	5	7	8	4	3	2	1
$h = 50 \text{ cm.}$	5	6	4	7	8	3	2	1
$h = 60 \text{ cm.}$	4	5	6	3	7	8	2	1
$h = 70 \text{ cm.}$	4	5	3	6	7	2	8	1

III.7.2. 12 KATLI YAPIDA YÜK - PLASTİK MAFSAL SAYISI EĞRİLERİ



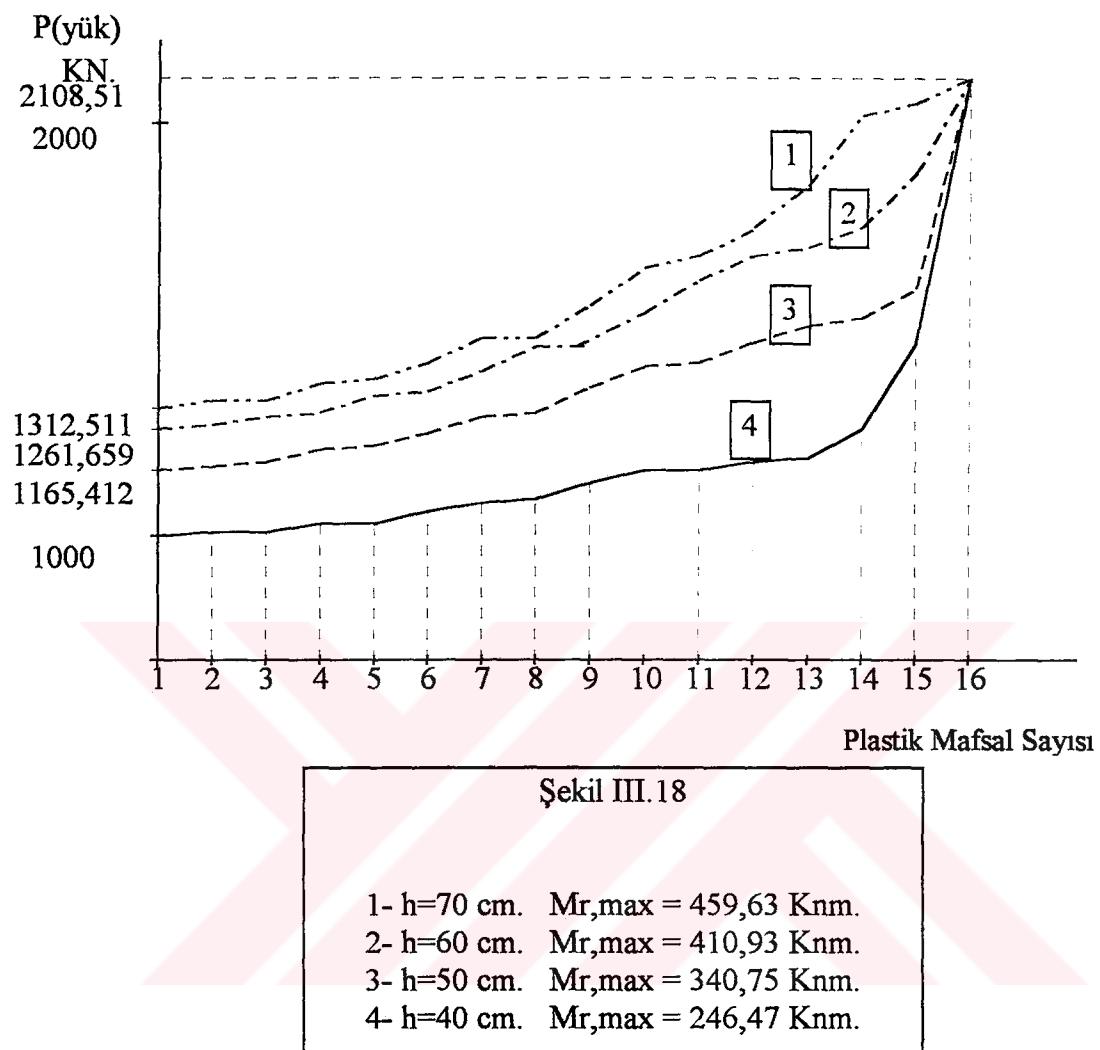
Sekil III.17

- 1- $h=70$ cm. $Mr_{max} = 414,75$ Knm.
 2- $h=60$ cm. $Mr_{max} = 363,00$ Knm.
 3- $h=50$ cm. $Mr_{max} = 292,33$ Knm.
 4- $h=40$ cm. $Mr_{max} = 203,50$ Knm.

Tablo III.32

12 Katlı Sistemde Plastik Mafsallın Sirasıyla Oluştuğu Kafalar												
Mafsal Sayısı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$h=40\text{ cm.}$	7	6	8	9	5	10	11	12	4	3	2	1
$h=50\text{ cm.}$	6	7	5	8	4	9	10	3	11	12	2	1
$h=60\text{ cm.}$	5	6	7	4	8	3	9	10	11	12	2	1
$h=70\text{ cm.}$	5	6	4	7	3	8	9	2	10	11	12	1

III.7.3. 16 KATLI YAPIDA YÜK - PLASTİK MAFSAL SAYISI EĞRİLERİ



Tablo III.33

Mafsal Sayısı	16 Katlı Sistemde Plastik Mafsalın Sırasıyla Oluştuğu Katlar															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$h= 40 \text{ cm.}$	8	7	9	10	6	11	5	12	13	14	4	15	16	3	2	1
$h= 50 \text{ cm.}$	7	6	8	9	5	10	4	11	12	3	13	14	15	16	2	1
$h= 60 \text{ cm.}$	6	7	5	8	9	4	10	3	11	12	13	2	14	15	16	1
$h= 70 \text{ cm.}$	6	5	7	8	4	9	3	10	11	12	2	13	14	15	16	1

Şekil III.16 , Şekil III.17 ve Şekil III.18 de 8 , 12 ve 16 katlı yapıların etkiyen yükle göre plastik mafsal oluş sayıları diyagramları görülmektedir. Tablo III.31 , Tablo III.32 ve Tablo III.33 de ise kiriş rıjitiğine göre plastik mafsal oluş sırası görülmektedir. Tablolardan da görüldüğü gibi plastik mafsal oluş sırası belirli bir düzene göre değildir. Plastik mafsal oluş sırası kat yüksekliğine ve kiriş rıjitiğine göre değişmektedir.

IV. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada plastik mafsallaşma teorisi kullanılarak ardışık bir hesap yöntemi verilmiştir. Bu yöntemle boşluklu perdeli sistemlerin plastik analizi yapılarak iç kuvvetlerin daha dengeli bir şekilde dağılması sağlanabilir. Yapıya aşırı deprem yüklerinin gelmesi durumunda, bu davranış kaçınılmaz olmakta ve plastik şekil değiştirme sayesinde yapı deprem enerjisini yutabilmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar şöyle sıralanabilir :

- 1- Sonuç perde momentleri diyagramlarının incelenmesinden görüldüğü gibi plastik çözüme ait perde momentleri, elastik çözüm ile konsol çözüm momentleri arasında kalmaktadır. Bu zaten beklenen bir durumdur.
- 2- Kiriş rıjilikleri arttıkça plastik çözüm moment değerleri, elastik çözüm moment değerlerine yaklaşmaktadır.
- 3- Bağ kırışı rıjılığının değişmesi, plastik mafsal oluş sırasını değiştirmektedir.
- 4- Kat adedinin değişmesi, plastik mafsal oluş sırasını değiştirmektedir.
- 5- Son plastik mafsal, her zaman birinci kat bağ kırışında ve ancak çok büyük yük artışıyla oluşmaktadır.
- 6- Sisteme gelen yükler tüm bağ kırışlarında plastik mafsal oluşturan yükten daha küçük ise, tüm bağ kırışlarında plastik mafsal oluşması gerekmekz. Hesap o aşamada kesilmelidir.
- 7- Sisteme gelen yükler tüm bağ kırışlarında plastik mafsal oluşturan yükten daha büyük ise, (Bağ kırışının yeterli dönme kapasitesine sahip olması koşuluyla) bu yükten fazla perdeler tarafından konsol davranışla karşılaşır.
- 8- Belirli yük parametresi için sistemi oluşturan elemanların taşıma gücü kapasiteleri tasarımcı tarafından kestirilerek, sistemin tasarımcının düşündüğü tarzda çalıştırılması mümkün olabilir.
- 9- Bu hesap yöntemi bir bilgisayar programı haline getirildiği zaman, uygulayıcı mühendislerin kolayca yararlanabileceği bir yöntem olacağı beklenmektedir.

KAYNAKLAR :

- { 1 } ÇAKIROĞLU, A. , 1975 “ Yüksek Binaların Hesabına İlişkin Sorunlar ” İ.T.Ü
İstanbul
- { 2 } ÇAKIROĞLU, A. , ÖZDEK, E. ve ÖZMEN, G., 1970 “Yapı Sistemlerinin Hesabı
İçin Matris Metodları ve Elektronik Hesap Makinası Programları ” İ.T.Ü
Kütüphanesi , İstanbul
- { 3 } ÇAKIROĞLU, A. ,ÇETMELİ, E. ,1965 “ Taşıyıcı Olan Boşluklu Duvarların Yatay
Kuvvetlere Göre Hesabı ” İ.T.Ü Dergisi , İstanbul
- { 4 } ÇAKIROĞLU, A. , ÖZMEN, G. , 1973 “ Çerçeveler ve Boşluklu Perdelerden
Oluşan Yapıların Yatay Yüklerle Göre Hesabı ” Teknik Rapor 16 , İ.T.Ü , İstanbul
- { 5 } PAULAY, T. , SPUR, D.D. , 1977 “ Frame Shear Wall Assemblies Subjected To
Simulated Seismic Loading ” Preprints 3 - 221 6. WCEE New Delhi India
- { 6 } PAULAY, T. , SANTHAKUMAR, A.R. , January 1976 “ Ductile Behaviour Of
Coupled Shear Walls ” Journal Of The Structural Division , ASCE , Vol 102,
No St1 , New Dehi India
- { 7 } PAULAY, T. , SANTHAKUMAR, A.R. , 1977 “ Ductile Behaviour Of Shear
Walls Subjected To Reserved Cyclic Loading ” Preprints 3-227 , 6. WCEE
New Delhi India
- { 8 } ÇAKIROĞLU, A. , 1974 “ Hiperstatik Sistemlerin Hesap Metodları ” İ.T.Ü
Kütüphanesi , İstanbul
- { 9 } NOYAN, S. , Temmuz 1994 “ Çok Kathlı ve Çok Açıklıklı Betonarme Düzlem
Çerçeve Sistemlerin Limit Tasarımı İçin Geliştirilmiş Bir Yaklaşım ” Doktora Tezi
Yıldız Teknik Üniversitesi , İstanbul
- { 10 } ÖZER, E. , “ Çok Kathlı Yapıların Lineer Olmayan Teoriye Göre Hesabı ”
Seminer Notları , İstanbul
- { 11 } ÇAKIROĞLU, A. , ÖZER, E. , 1980 “ Malzeme ve Geometri Değişimi
Bakımından Lineer Olmayan Sistemler I ” İ.T.Ü Kütüphanesi , İstanbul
- { 12 } AYDIN, M.R. , 1977 “ Çerçeve , Perde ve Boşluklu Perdelerden Meydana gelen
Sistemlerin Yatay Yükler Altında İncelenmesi ” Doçentlik Tezi - Eskişehir , İ.T.Ü
Kütüphanesi

{ 13 } DEPREM MÜHENDİSLİĞİ TÜRK MİLLİ KOMİTESİ , T.M.M.O.B. İNŞAAT
MÜH. ODASI İSTANBUL ŞUBESİ , 27-31 Mart 1995 “Üçüncü Ulusal Deprem
Mühendisliği Konferansı ” , İstanbul

{ 14 } PARK , R. , PAULAY , T. , 1975 “ Reinforced Concrete Structures ”
John Wiley , Newyork



ÖZGEÇMİŞ:

Adı ve Soyadı : Ahmet Refik ÖZKAN

Doğum Tarihi : 9 Aralık 1973

Doğum Yeri : Kayseri

Eğitim : 1979 - 1984 Kayseri Osman Düşüngel İlkokulu
1984 - 1987 Kayseri Kadı Burhanettin Ortaokulu
1987 - 1990 Kayseri Fevzi Çakmak Lisesi
1990 - 1994 Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fak. İnşaat Müh.
Bölümü