



T.C.  
BAYINDIRLIK ve İSKÂN BAKANLIĞI  
AFET İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
DEPREM ARAŞTIRMA DAİRESİ

# DEPREM ARAŞTIRMA BÜLTENİ

34



## Deprem Araştırma Bülteni (DAB)

*Bulletin of Earthquake Research  
( Bull. Earthq. Res. )*



Temmuz [July] / 1981  
Cilt [Volume]: 8

# Sayı [Issue]: 34

# İÇİNDEKİLER [INDEX]

Sayfa [Page]

---

## ARAŞTIRMA [RESEARCH]

Perde ve Çerçevelerden Oluşan Sistemlerin Yanal Yüklere Göre  
Çözümü İçin Bir Yöntem [A Method for Solving Systems Consisting of  
Curtains and Frames According to Lateral Loads]

Sinan YELKEN ..... 2-44

## ARAŞTIRMA [RESEARCH]

Yaygın Temelli Yapıların Dinamik Analizleri [Dynamic Analysis of  
Commonly Based Structures]

Dursun ALTINIŞIK ..... 45-64

## DERLEME [REVIEW]

İl, İlçe ve Kasabalarımızın Buldukları Deprem Bölgeleri (alfabetik  
sıralama) [Earthquake Zones in Our Provinces, Districts and Towns (In  
Alphabetical Order)]

Dergi Editörü ..... 65-110

## DÜZELTME [CORRECTION]

Düzeltilme (34'ncü sayı) [Correction (Issue 34)]

Dergi Editörü ..... 111-111

**DEPREM  
ARAŞTIRMA  
ENSTİTÜSÜ  
BÜLTENİ**

**34**

**DEPREM  
ARAŞTIRMA  
ENSTİTÜSÜ  
BÜLTENİ**

**34**

**DEPREM ARAŞTIRMA  
ENSTİTÜSÜ BÜLTENİ**



Üç Ayda Bir Yayınlanır  
Bilim ve Meslek Dergisi



**Sahibi**

İmar ve İskân Bakanlığı Adına  
Oktay Ergünay  
Deprem Araştırma Enstitüsü Başkanı



**Yazı İşleri Müdürü**

Erol Aytac

Deprem Araştırma Enstitüsü  
Yayın ve Dökümantasyon Müdür V.



**Yönetim Yeri ve Yazışma Adresi**

Deprem Araştırma Enstitüsü  
Başkanlığı Yüksel Caddesi No : 7/B



Yenişehir/ANKARA



**Telefon : 13 97 77 — 17 69 55**



ERK Basımevi Tel : 30 39 16



İlanlar Pazarlığı Tabidir.

DEPREM ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ BÜLTENİ

YIL : 8

SAYI : 34

TEMMUZ 1981

BU SAYIDA

Perde ve Çerçevelerden Oluşan Sistemlerin Yanal Yüklere Göre Çözümü İçin Bir Yöntem .....

**Sinan YELKEN**

Yaygın Temelli Yapıların Dinamik Analizleri .....

**Dr. Dursun ALTINIŞIK**

İl, İlçe ve Kasabalarımızın Buldukları Deprem Bölgeleri (Alfabetik Sıralama) .....

**DERLEME**

**PERDE VE ÇERÇEVELERDEN OLUŞAN  
SİSTEMLERİN YANAL YÜKLERE GÖRE ÇÖZÜMÜ  
İÇİN BİR YÖNTEM**

**Sinan Yelken  
İnş. Yük. Müh.**

**R É S U M É**

Des recherches assez vastes ont été entreprises sur l'analyse statique du ciment (béton) armé.

Il résulte de celle-ci des systèmes importants qui assurent la protection des buildings (constructions) contre les «puissances horizontales» (vent, tremblement de terre)

Ces recherches sont basées sur ce sujet pour l'ingénieur, réalisateur de ce projet, le but est d'aboutir avec facilité à de données simples et rapides sur un même plan.

Ci cette methode est utilisée on peut obtenir un résultat sans consulter les tableaux-aide mémoire, les ordinateurs, les échelle, les graphiques, etc.

Certains effets, c'est a dire les mouvements des fondation des avec forces extérieures qui jouent sur les poutres liées les unes aux autres laissés dans l'ignorance jusqu-ici ont été pris en considération dans cette methode.

Ce système proposé peut être appliqué sur tous les types de constructions en beton armé.



## GİRİŞ :

Günümüzde, yüksek yapılarda perde, çekirdek gibi elemanları yanal yükleri karşılamak amacıyla kullanmak güvenlik ve ekonomi açılarından zorunlu hale gelmiştir. Deprem veya rüzgârdan oluşan yanal kuvvetleri, bu elemanlar yardımı ile temele aktarmak, diğer düşey taşıyıcıların daha az kesme kuvveti almasına yardımcı olmakta, dolayısı ile yapının alt katlarında kolon ve kiriş kesitlerinin aşırı büyümesi önlenabilmektedir.

Perdeli sistemlerde kiriş ve bilhassa kolonlara gelen moment azaldığından bu elemanlarda önemli ölçüde donatı tasarrufu sağlanmaktadır. Bu konuda yapılan bir araştırmanın sonuçları uygulamalı örnekler kısmında verilecektir.

Aşağıda açıklanacak yöntem yardımı ile boşluklu veya boşluksuz perdeler ihtiva eden çok katlı yapılar yatay yükler için çözülebilir. Bu yöntemde bağ kirişlerinin perdelerle uyguladıkları reaksiyon momentleri ile perde temelinin dönme etkileri de dikkate alınabilmektedir. Sonuçların yaklaşıklık derecesi, karşılaştırılmalı örneklerden de görülebileceği gibi oldukça tatminkardır.

Bu tür yapılar ya ayrı sistemde incelenir, ya da yapı sürekli sisteme dönüştürülerek sistemin diferansiyel denklemi kurulur. Sınır şartlarının dikkate alınmasıyla sonuca ulaşılır. Ref. 2 de ilk yol, Ref. 4 de ise ikinci yol kullanılmıştır.

Ayrı sistemde çözüm halinde, yapının kat adedi kadar sayıda bilinmeyen vardır ve aynı sayıda lineer denklem takımını kurmak ve çözmek gerekir. Kat adedi arttıkça denklem takımlarının çözülmesi de güçleşir, işlemler sıkıcı hale gelir.

Pek çok yöntemde, perde temeli ankastre mesnetli kabul edilmektedir. Gerçekte ise bu kabulün geçerli olabileceği durumlara

çok ender rastlanabilir. Genellikle mesnet bağı elastik ankastre olduğundan, bu durumun dikkate alınması kesinlikle gereklidir. Zira perde temelindeki dörmeye sonucunda perdenin alacağı statik tesirler önemli ölçüde azalır veya diğer bir deyişle yapının diğer düşey taşıyıcıları, hesaplanan statik tesirlerden çok fazlasının etkisi altında kalırlar. Bu durum güvenlik açısından şüphesiz çok sakıncalıdır.

#### **A — KABULLER :**

1 — Çerçeve sistemlerde, çerçeve kat rijitlikleri yapı yüksekliğince sabittir. Bu şartın sağlanması için kolon ve kiriş boyutlarının bina yüksekliğince sabit kalması gerekmektedir. Yatay kuvvetlerin önemli bir kısmı perdeler tarafından karşılandığından, kiriş boyutları yalnızca düşey kuvvetlerce belirlenir. Kolon uç momentleri de büyük ölçüde azalacağından, alt katlarda boyutları büyütme zorunluluğu doğmaz. Ayrıca perde ihtiva etmeyen sistemlerde bile genellikle üst katlarda, kolon boyutlarını azaltmak, deprem yönetmeliğinde, donatı düzenlenmesi ile ilgili şartların sağlanmasında önemli sorunlar yaratıldığından, uygulamada, kolonlarda ebat azaltmaya çoğunlukla gidilmemektedir. Betonarme uygulama tekniği açısından da kolon boyutlarının sabit tutulması daha avantajlıdır.

2 — Döşemeler kendi düzlemleri içinde sonsuz rijittir. Dolayısıyla perdeler ve çerçeveler eşit deplasman yaparlar. Bu kabul bize perde atalet momentlerini toplayıp, atalet momenti bu toplam atalet momentine eşit bir perdeyi inceleyebilmek imkanını verir.

3 — Malzeme lineer elastiktir.

4 — Perde bağ kirişi redörleri yapı yüksekliğince sabittir. Boşluklu perdelerde genel olarak bu kabul sağlanır, çerçevelere moment aktarabilecek şekilde kirişlerle bağlı perdelerde de I. kabul bu şartın gereklerini sağlar.

5 — Perde kesitleri yapı yüksekliğince sabittir.

6 — Perdelerde kesme ve normal kuvvet deformasyonları ihmal edilmiştir.

7 — Yapıda düşey taşıyıcıların rijitlik merkezi ile kat ağırlık merkezleri her katta çakışır, yani yapı burulma etkisine maruz değildir.

Bu yöntemde yapının burulma yapmadığı kabul edilmiştir. Burulmaya maruz yapılarda da aynı yöntem uygulanabilir. Ancak bu durumda Ref. 3 de açıklanan yöntemle kolon ve perde kat kesme kuvvetlerini yeniden dağıtmak gerekir.

8 — Perde temellerinin hepsi ya elastik ankastre, ya da tam ankastredir.

## B — NOTASYONLAR

h : Bina standart kat yüksekliği

H : Bina temel alt kotundan, yapı üst kotuna kadar olan uzaklık

R<sub>z</sub> : Perde temelleri elastik redörleri toplamı

I : Perdeler atalet momentleri toplamı

R : Perdeler bağ kirişi redörleri toplamı

D : Kat kolonları rijitlikleri toplamı

α : Perde temelleri elastik redörü parametresi (boyutsuz)

$$\alpha = \frac{EI}{HR_g}$$

R

k =  $\frac{R}{h}$  yayılmış bağ kirişi redörü

β : Sistem parametresi (boyutsuz)

$$\beta = \sqrt{\frac{(k \cdot Dh) H^2}{EI}}$$

w : Düzgün yayılı dış yük

q : Üçgen yayılı dış yükün uç değeri

P : Bina üst seviyesine etkiyen tekil yük

γ : Üçgen yayılı dış yük ile, yapı üst seviyesinde etkiyen tekil yüke ait formüllerde süperpozisyon katsayısı

M<sub>0</sub> : Yapıya etkiyen yatay kuvvetlerin temel alt kotuna göre momenti

O<sub>0</sub> : Yapıya etkiyen yatay kuvvetlerin bileşkesi

M : x oransal yüksekliğinde perde ortalama momenti

$\bar{M}$  : Perdeler ekseninde bağ kirişi momentleri toplamı

V<sub>1</sub> : İnci katta perde kat kesme kuvveti

$T_1$ : İ'inci katta çerçeve kat kesme kuvveti

$Q_1$ : İ'inci katta dış yüklerden oluşan yapı kat kesme kuvveti

$z$ : İncelenen noktanın yapı temel alt kotundan uzaklığı.

$v$ : Dış yanal yüklerden oluşan yapı yanal deplasmanı

$\Delta_i$ : Rölatif kat deplasmanı  $\Delta_i = v_i - v_{i-1}$

$\theta_i$ : Kat dönme açısı

$\theta_0$ : Perde temeli dönme açısı

$x$ : Oransal yükseklik  $x = \frac{z}{H}$

$y$ : Oransal yanal deplasman  $y = \frac{v}{H}$

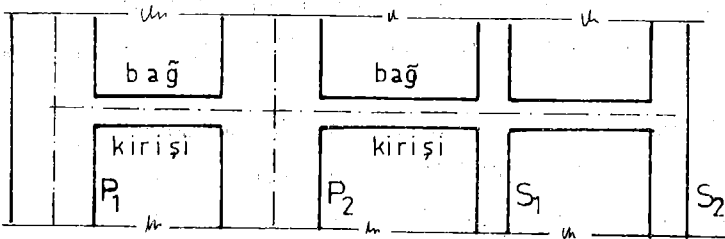
$e_A, e_B$ : Boşluklu perdeler için oransal ölçüler

#### C — TANIMLAMALAR

**Perde**: Yatay dış yüklerin etkidiği yönde yeterli eğilme rijitliğine sahip düşey elemanlardır. Bu incelemede yapıdaki bütün perdelerin atalet momentleri toplanarak, atalet momenti bu toplam atalet momentine eşit olan tek bir konsol çubuk incelenecektir. Perde deyimi ile bu çubuk kastedilmektedir.

**Perde Temeli Redörü**: Yapıdaki bütün perdelerin temel redörleri toplamıdır.

**Bağ Kirişi**: Boşluklu perdelerde, bu perdeleri kat seviyelerinde birbirlerine bağlayan ve moment aktarabilen kirişlerdir. Perde - Çerçeve sistemlerinde de çerçeveyi perdeye bağlayan kirişler bağ kirişidir. (Şekil — 1)



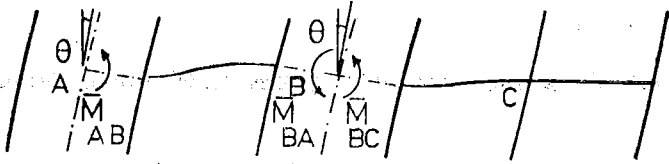
Şekil 1

Bağ Kirişi Momenti : Dış yüklerin etkisiyle perdede iki farklı tipte deformasyon meydana gelir :

a) Öteleme deformasyonu, sistem yataylığını koruduğu için bağ kirişlerinde moment oluşmaz. Kesme deformasyonu bu tiptendir.

b) Dönme deformasyonu, perde yanal deplasman yaparken, eksenini düşeyliğini de kaybeder. Perde temelinin elastik ankastre mesnetli olması halinde temel dönmesi de bu deformasyonu artırır.

Dönme hareketi, bağ kirişlerini eğilmeye zorlar, eğilmeden dolayı kat seviyelerinde ve perde eksenlerinde «reaksiyon momenti» olarak isimlendirilecek momentler oluşur. Bu momentler, perde kat dönme açısı ile bağ kirişi redörlerinin çarpımına eşittir. (Şekil — 2)



Şekil 2

Bağ kirişi momentleri sistemin deformasyonunu engelleyecek yönde etkirler. Perde deformasyonunu azaltarak, perdeyi daha rijit davranmaya zorlarlar. Dolayısıyla bağ kirişli sistemde perdeler daha fazla statik etki gelir. Şekil 2 de,

$$M_{AB} = R \cdot \theta \quad M_{BA} = R \cdot \theta \quad M_{BC} = R \cdot \theta \quad (I) \text{ ya zılabilir.}$$

Sisteme ilişkin bağ kirişi momenti,

$$M = M_{AB} + M_{BA} + M_{BC} = \theta (R_{AB} + R_{BA} + R_{BC})$$

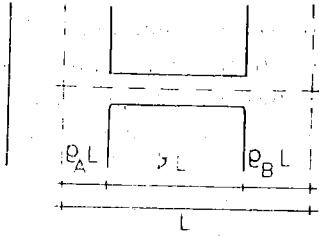
İleride de açıklanacağı gibi bağ kirişi redörleri perde eksenlerine göre ifade edilmektedir, dolayısı ile bağ kirişi momentleri de perde eksenindeki değerlerdir. Redörler ve  $\theta$  dönme açısı bilinirse (I) yardımı ile bağ kirişi momentleri bulunabilir.

Hesaplarda her kat için toplam redörü yani,  $R = R_{AB} + R_{BA} + R_{BC}$

değerlerini dikkate alacağız. Toplam  $\bar{M}$  momenti hesaplanırsa, her kirişin bağ momenti, toplam momenti kirişlere, kirişlerin bağ redörleri ile orantılı olarak dağıtarak bulunur.

Bağ kirişi redörleri aşağıda verilen bağıntılar yardımıyla bulunabilir.

a) Boşluklu Perdelerde, (Ref. 2 den alınmıştır).



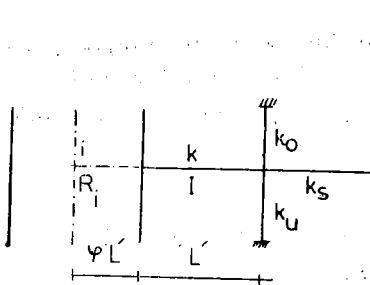
Şekil 3

$$R = \frac{12EI}{A} \frac{1}{L} \left( \frac{v}{\sqrt{3}} + \frac{\rho}{2} \right) \quad (3)$$

$$R = \frac{12EI}{B} \frac{1}{L} \left( \frac{v}{\sqrt{3}} + \frac{\rho}{2} \right)$$

Boşluk adedi birden fazla ise, diğer gözler için de aynı formüller geçerlidir.

b) Bir perde ile çerçeveyi birleştiren bağ kirişi



Şekil 4

$$k = \frac{I}{L'} \quad k_o, k_u, k_s : \text{komşu kolon ve kiriş redörleri}$$

$$R_i = \frac{4EI}{L'} \cdot \rho \quad (4)$$

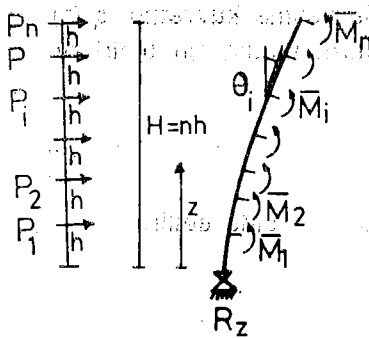
$$\rho = \frac{\omega (1 + 3\mu)^2}{4(1 + \omega)}$$

$$\omega = \frac{k}{(k_o + k_u + k_s) 0,85}$$

(4) Bağıntıları ile bağ kirişi redörü bulunabilir. Bu formül, ilgili durum için birim deplasman sabitleri hesaplanarak ve Sabit Noktalar Yöntemi dikkate alınarak elde edilmiştir.

#### D — SİSTEMİN DİFERANSİYEL DENKLEMİ

a) Perde'nin İncelenmesi.



Şekil 5

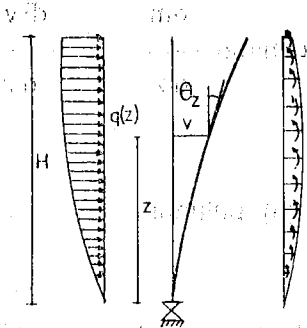
Dış yükler etkisi ile deplasman yapan sistemde, dış yüklerle beraber  $\bar{M}_i$  reaksiyon momentleri de etkir.  $\frac{h}{H}$  oranı küçükse tekil  $\bar{M}_i$  momentleri yerine yayılı  $m_x$  momentleri alınabilir, o şartla ki  $m_x \cdot h = \bar{M}_i$  (5) olsun.  $\bar{M}_i = R_i \cdot \theta_i$  olduğundan,  $m_x \cdot h = R_i \theta_i$  ve

$$m_x = \frac{R_i}{h} \theta_i \text{ elde edilir.}$$

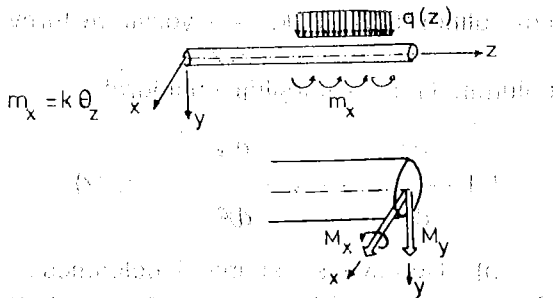
Temel Redörü

$\frac{R_i}{h} = k$  (6) denilirse,  $m_x = k \theta$  (7) olur. 6 Bağıntısındaki 'k' bir anlamda «yayılı redör» farzedilebilir.

Tekil dış yükler daima yeterli bir yaklaşıklıkla yayılı dış yüke dönüştürülebilir. İdealize edilmiş sistem şekil 6 da gösterilmiştir.



Şekil 6



Şekil 7

Doğru eksenli çubuklarda aşağıdaki bağlantıların varlığı bilinmektedir.

$$\text{Ref. I} \quad \frac{dV}{dz} = -q(z) \quad (8)$$

$$\frac{dM_x}{dz} - V + m_x = 0 \quad (9)$$

Burada  $M_x$  perde eğilme momentini,  $V$  perde kesme kuvvetini,  $q(z)$  yayılı dış yükü,  $m_x$  yayılı dış momenti göstermektedir. Bu tesirlerin pozitif yönü şekil 7 deki gibidir.

9' un türevinin alarak,

$$\frac{d^2 M_x}{d z^2} - \frac{d V}{d z} + \frac{d m_x}{d z} = 0 \quad \text{elde edilir.}$$

$$\frac{d^2 M_x}{d z^2} = - \frac{d^2 v}{d z^2} \quad \text{ve} \quad \frac{d V}{d z} = q(z) \quad \text{konularak,}$$

$$E I \frac{d^2 v}{d z^2} = q(z) + \frac{d m}{d z} \quad (10) \text{ bulunur. 10 bağıntısı}$$

çubuğa yayılı yüklerle beraber yayılı moment etkimesi haline ait diferansiyel denklemdir.

$$m = k\theta \quad (7) \text{ idi, çubuk elastik eğrisinde } \theta = \frac{d v}{d z} \text{ olduğu dik-$$

$$\text{kate alınarak, } m = k \frac{d v}{d z} \text{ yazılır ve türev alınırsa } \frac{d m}{d z} = k \frac{d^2 v}{d z^2}$$

bulunur. (10) da karşılığı konularak,

$$E I \frac{d^2 v}{d z^2} - k \frac{d^2 v}{d z^2} = q(z) \quad (II) \text{ bulunur.}$$

b) Çerçeve sisteminin incelenmesi.

Çerçeve kat rijitliği  $D$  olsun,  $D$  aynı kattaki bütün kolonların rijitlikleri toplamına eşit olup, hesap şekli Muto metodundan veya Ref. 2 den bilinmektedir.

Rölatif kat deplasmanı, çerçeve kat kesme kuvveti  $T$  ise  $\Delta = \frac{T}{D}$  (12) bağıntısı tarif gereği olarak mevcuttur. Perde kat dönme

açısı  $\theta$ , kat yüksekliği  $h$ , rölatif kat deplasmanı  $\Delta$  arasında, perde ve çerçeve sistemlerinin eşit deplasman yaptıkları dikkate alınarak aşağıdaki eşitlik yaklaşık olarak yazılabilir. Şekil 8.





$\theta \cong \frac{\Delta}{h}$  veya  $\Delta = \phi h$  (12) de yerine konulursa,

$$\theta h = \frac{T}{D} \text{ ve } \theta = \frac{T}{Dh} \text{ bulunur.}$$

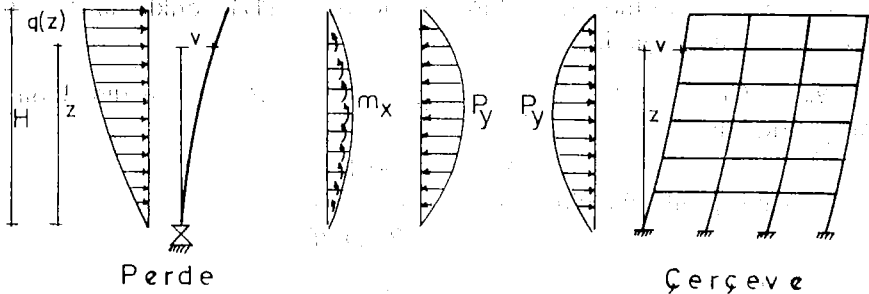
Perde ve çerçeve elastik eğrileri çakışacaklarından ve perde dönme açısı, perde elastik eğrisinin 1. türevine eşit olduğundan,

Şekil 8

$$\theta = \frac{dv}{dz} \text{ yazılır, buradan } \frac{dv}{dz} = \frac{T}{Dh} \text{ veya } Dh \frac{dv}{dz} = T \text{ (13)}$$

bulunur. (13) ifadesinin türevi alınarak,

$$Dh \frac{d^2v}{dz^2} = -P_y \text{ (14) elde edilir. Bu bağıntı çerçeve sisteminin diferansiyel denklemdir. } P_y \text{ çerçeveye etkien dış yüküdür. Şimdi tekrar idealize edilmiş perde-çerçeve sistemine dönelim.}$$



Şekil 9

Perde ve çerçevenin deformasyon eğrilerinin karakterleri farklıdır. Perde eğilme çubuğu, çerçeve ise kayma çubuğu olarak çalışır. Bu nedenle bileşik sistemde, perde ve çerçeve arasında  $P_y$  bağ kuvvetleri doğar.

Çerçeve  $P_y$  kuvvetlerinin etkisi ile, Perde ise  $q(z) - P_y$  kuvvetleri ve  $m_x$  yayılı reaksiyon momentlerinin etkisi ile deformasyon yapacak ve zorunlu olarak her iki sistemin deformasyonları birbirlerine eşit olacaktır.

Perdeye etkien toplam yük  $q(z) - P_y$  olduğundan (II) bağıntısı aşağıdaki şekle dönüşür.

$$EI \frac{d^4v}{dz^4} - k \frac{d^2v}{dz^2} = q(z) - P_y \quad (15) \quad (14) \text{ ve } (15) \text{ arasında } P_y$$

bağ kuvveti yok edilirse, perde- çerçeve sisteminin genel diferansiyel denklemini elde edilir :

$$EI \frac{d^4v}{dz^4} - (k + Dh) \frac{d^2v}{dz^2} = q(z) \quad (16)$$

(16) denklemini çözmeden önce boyutsuz hale getirmek yararlıdır.

Bu amaçla  $x = \frac{z}{H}$  ve  $y = \frac{v}{H}$  değişken dönüşümü yapılarak,

$$\frac{d^4y}{dx^4} - \frac{(k + Dh)H^2}{EI} \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{H^3}{EI} q(x) \quad (17) \text{ elde edilir}$$

$$\frac{(k + Dh)H^2}{EI} = \beta^2 \quad (18) \text{ olsun, } \beta \text{ boyutsuz bir büyüklük}$$

olup «Sistem Parametresi» olarak anılacaktır. (17) denkleminin homojen çözümü şöyledir :

$y_h = C_1 + C_2 x + C_3 e^{\beta x} + C_4 e^{-\beta x}$  Özel çözüm dış dağılımına bağlıdır.

$$\text{Düzgün yayılı yük için : } y_0 = - \frac{w H^3}{2 EI \beta^2} x^2$$

$$\text{Üçgen yayılı yük için : } y_0 = - \frac{q H^3}{6 EI \beta^2} x^3 \quad \text{Olur. } C_i \text{ katsa-}$$

yıları sınır şartlarından hesaplanacaktır.

**Sınır Şartları :**

1)  $z = 0$  için  $v = 0$  olmalıdır. Dönüşmüş değişkenler cinsinden yazılırsa,

$x = 0$  için  $y = 0$  olmalıdır.

2)  $z = 0$  için  $M_x = \theta_0 R_z$  olmalıdır.  $\theta_0$  perde temeli dönme açısı,  $R_z$  ise perde temeli redörüdür. Ref. l'e göre bu şart şöyle yazılabilir.

$$EI \frac{d^2v}{dz^2} = R_z \frac{dv}{dz} \text{ dönüşmüş değişkenlerle, } z=0 \text{ için}$$

$x = 0$  için

$$\frac{EI}{H} \frac{d^2y}{dx^2} = R_z \frac{dy}{dx}, \quad \frac{EI}{H R_z} \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{dy}{dx} \text{ koyarak,}$$

$$\frac{EI}{H R_z} \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{dy}{dx} \text{ bulunur.}$$

3)  $z = 0$  için perde kesme kuvveti ile çerçeve kesme kuvvetinin toplamı dış yüklerin kesme kuvvetine eşit olmalıdır. (9) u incelersek, perde kesme kuvveti,

$$V = m_x + \frac{dM_x}{dz} \quad (9) \quad \frac{dM_x}{dz} = -EI \frac{d^2v}{dz^2} \text{ ve}$$

$$m = k \frac{dv}{dz} \text{ yazılarak } V = -EI \frac{d^2v}{dz^2} + k \frac{dv}{dz} \text{ bulunur.}$$

Çerçeve kesme kuvveti  $T = Dh \frac{dv}{dz}$  (13) idi. O halde,

$$z = 0 \text{ için } -EI \frac{d^2v}{dz^2} + (k + Dh) \frac{dv}{dz} = \text{'Dış yüklerin toplamı'}$$

olmalıdır. Bu şartın da boyutsuz değişkenler cinsinden karşılığı,

$x = 0$  için

$$- \frac{EI}{H^2} \frac{d^2y}{dx^2} + (k + Dh) \frac{dy}{dx} = \text{'Dış yüklerin toplamı' olur.}$$

$$4) z = H \text{ için } M_x = -EI \frac{d^2v}{dz^2} = 0 \text{ olmalıdır. Boyutsuz değiş-}$$

kenlerle yazılırsa

$$x = 1 \text{ için } \frac{d^2y}{dx^2} = 0 \text{ olmalıdır.}$$

Çeşitli yükleme durumları için  $C_i$  katsayıları hesaplanmış olup aşağıdaki bölümde, her yük durumu için ayrı ayrı verilmektedir. Ayrıca gene her yükleme durumunda kullanılacak,

- Deplasman
- Bağ kirişi momenti
- Perde ortalama momenti

bağıntıları da sırasıyla verilmiştir.

**E — UYGULAMA FORMÜLLERİ VE KATSAYILAR.**

**E—I Esas Parametreler :**

$$\text{Çerçeve Rijitliği } D : D = \frac{12EI}{h^2} \approx D' \quad (\text{Kuvvet/uzunluk birimiyle})$$

$$D' = k_c a \quad (\text{Kolon redörleri birimiyle})$$

$$\text{Bağ Kirişleri Yayılı Redörü } k : k = \frac{R}{h}$$

$$\text{Sistem Parametresi } \beta : \beta = \sqrt{\frac{(k + Dh) H^2}{EI}}$$

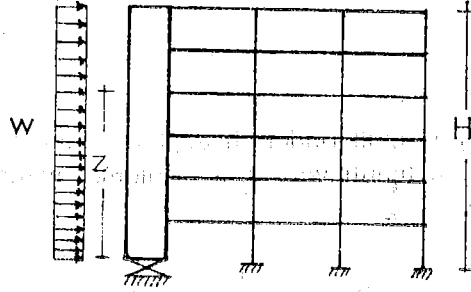
$$\text{Perde Temel Redörü Parametresi } \alpha : \alpha = \frac{EI}{H R_z} \times \frac{z}{H}$$

**I — Düzgün Yayılı Yük :**

$$C_1 = \frac{1}{\frac{1}{ch\beta} + \beta th \beta} \quad C_2 = \beta^2 \quad (19)$$

$$C_3 = \frac{1}{2(1 + \alpha \beta th \beta)} \quad C_4 = \frac{1}{2(1 + \alpha \beta th \beta)}$$

Olarak hesaplanmak üzere,



Şekil 10

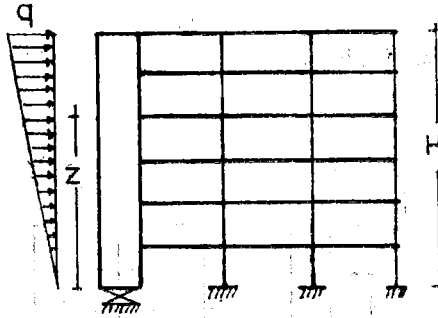
$$v = \frac{w H^4}{E I \beta^4} (C_1 + C_2 x + C_3 e^{\beta x} + C_4 e^{-\beta x} - \frac{\beta^2}{2} x^2) \quad (20)$$

$$\bar{M} = \frac{R w H^3}{E I \beta^3} (\beta + C_3 e^{\beta x} - C_4 e^{-\beta x} - \beta x) \quad (21)$$

$$M_x = - \frac{w H^2}{\beta^2} (C_3 e^{\beta x} + C_4 e^{-\beta x} - 1) \quad (22)$$

Formülleri ile  $x'$  in her değeri için kolaylıkla hesaplanabilir.

2 — Üçgen Yayıllı Yük :



Şekil II

$$C_1 = \frac{(\beta^2 - 2) \operatorname{th} \beta + \frac{2\beta}{\operatorname{ch} \beta}}{1 + \alpha \beta \operatorname{th} \beta} \quad C_2 = \beta^2 - 2$$

$$C_3 = \frac{(\beta^2 - 2) (1 - \operatorname{th} \beta) - \frac{2\beta}{\operatorname{ch} \beta}}{2 (1 + \alpha \beta \operatorname{th} \beta)} \quad C_4 = \frac{2\beta}{\operatorname{ch} \beta} \frac{(1 + \alpha \beta) (\beta^2 - 2) (1 - \operatorname{th} \beta) - \frac{2\beta}{\operatorname{ch} \beta}}{2 (1 + \alpha \beta \operatorname{th} \beta)}$$

$$x = \frac{z}{H} \quad (23)$$

Katsayılar (23) formüllerinden hesaplanacaktır. Sırasıyla deplasman, bağ kirişi momenti ve perde ortalama momenti bağıntıları aşağıda verilmiştir.

$$v = \frac{q H^4}{2 E I \beta^5} (C_1 + C_2 \beta x + C_3 e^{\beta x} + C_4 e^{-\beta x} - \frac{\beta^3}{3} x^3) \quad (24)$$

$$M = \frac{R q H^3}{2 E I \beta^4} (C_2 + C_3 e^{\beta x} - C_4 e^{-\beta x} - \beta^2 x^2) \quad (25)$$

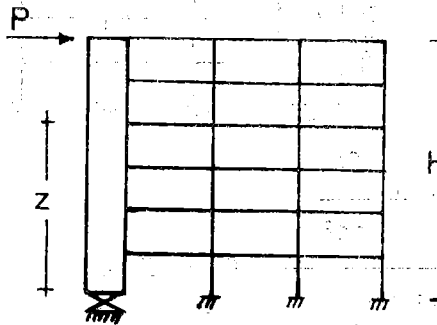
$$M_x = \frac{q H^2}{2 \beta^3} (C_3 e^{\beta x} + C_4 e^{-\beta x} - 2\beta x) \quad (26)$$

3 — Tepede Tekil Yük :

$$C_1 = - \frac{t h \beta}{(1 + \alpha B t h \beta)} \quad C_2 = \beta$$

$$C_3 = - \frac{1 - t h \beta}{(1 + \alpha B t h \beta)} \quad C_4 = \frac{1 + t h \beta}{2(1 + \alpha \beta t h \beta)}$$

$$x = \frac{z}{H} \quad (27)$$



Şekil 12

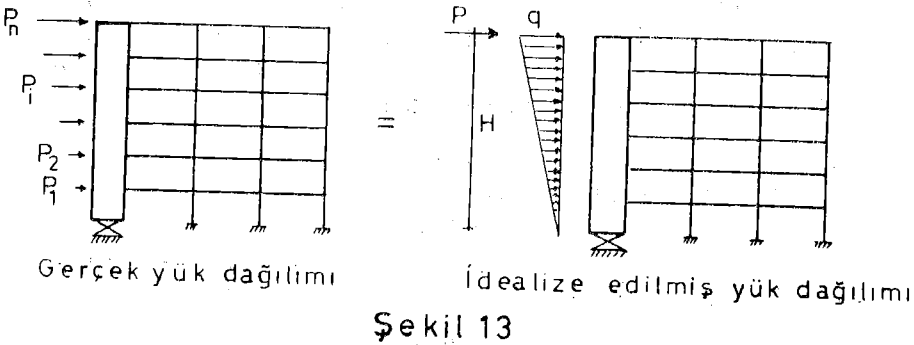
Deplasman, bağ kirişi momenti ve perde ortalama momenti bağıntıları da şöyledir:

$$v = \frac{PH^3}{EI\beta^3} (C_1 + \beta x + C_3 e^{\beta x} + C_4 e^{-\beta x}) \quad (28)$$

$$\bar{M} = \frac{RPH^2}{EI\beta^2} (1 + C_3 e^{\beta x} - C_4 e^{-x}) \quad (29)$$

$$M_x = \frac{PH}{\beta} (C_3 e^{\beta x} + C_4 e^{-\beta x}) \quad (30)$$

4 — Üçgen Yayıllı Yük ve Tepede Tekil Yük :



Deprem yönetmeliğine göre hesaplanan yükler, kat seviyelerinde etkiyen tekil yüklerdir. Formül gereğince temelden çatıya doğru lineer tarzda artma gösterirler. Ayrıca yönetmelik en üst kata tesir eden ayrı bir tekil kuvvetin de hesaba katılmasını zorunlu kılmaktadır.

Böyle bir yük dağılımını, en iyi şekilde tekil bir yük, üçgen yayıllı bir yükün süperpozisyonu ile idealize etmek mümkündür. Eşdeğer  $q$  ve  $P$  yükleri şöyle hesaplanabilir.

Dış yüklerin yapı temel alt seviyesine göre alınan momenti  $M_0$ , bileşkesi ise  $Q_0$  olsun.

İdealize edilmiş sistemde,  $P$  ve  $q$  aynı  $M_0$  momenti ile  $Q_0$  bileşkesini verecek şekilde hesaplanırsa,

$$P = \frac{3M_0}{H} - 2Q_0 \quad (31) \quad \text{ve} \quad q = \frac{6}{H} \left( \frac{Q_0}{H} - \frac{M_0}{H^2} \right) \quad (32) \quad \text{elde}$$

edilir. Burada  $Q_0 = \sum P_i$  ve  $M_0 = \sum P_i z_i$  bağıntılarından bulunacaktır. (31) ve (32) yi kullanarak  $P$  ve  $q$  bulunur ve daha önce veri-

len formüller yardımı ile her iki yükleme hali için ayrı ayrı  $v$ ,  $\bar{M}$ ,  $M_s$  değerleri hesaplandıktan sonra sonuçlar süperpoze edilirse aranan çözüm elde edilmiş olur.

Ancak, iki ayrı yükleme hali için ayrı ayrı hesap yapıp sonuçları süperpoze etmek zaman alıcı olduğundan, ilgili formülleri birleştirmek daha pratik olmaktadır.

$\frac{P}{qH} = \gamma$  (33) denilirse formüller aşağıdaki şekle gelir ve doğrudan sonuç almak imkanı doğar.

$$P = \frac{3M_0}{H} - 2Q_0 \quad q = 6 \left( \frac{Q_0}{H} - \frac{M_0}{H^2} \right) \quad \gamma = \frac{P}{qH}$$

bağıntılarından  $P$ ,  $q$  ve bulunduktan sonra,

$$C_1 = \frac{[\beta^2 (1 + 2\gamma) - 2] \operatorname{th} \beta + \frac{2\beta}{\operatorname{ch} \beta}}{1 + \alpha \beta \operatorname{th} \beta} \quad C_2 = \beta^2 (1 + 2\gamma) - 2$$

$$C_3 = \frac{[B^2 (1 + 2\gamma) - 2] (1 - \operatorname{th} \beta) \frac{2\beta}{\operatorname{ch} \beta} (1 + \alpha \beta)}{2 (1 + \alpha \beta \operatorname{th} \beta)}$$

$$C_4 = \frac{[\beta^2 (1 + 2\gamma) - 2] (1 + \operatorname{th} \beta) + \frac{2\beta}{\operatorname{ch} \beta} (1 - \alpha \beta)}{2 (1 + \alpha \beta \operatorname{th} \beta)} \quad (34)$$

(34) Bağıntıları ile katsayılar bulunur. Deplasman, bağ kirişi momenti ve per de ortalama momenti bağıntıları da şöyledir :

$$v = \frac{qH^4}{2EI\beta^5} (C_1 + C_2\beta x + C_3e^{\beta x} + C_4e^{-\beta x} - \frac{\beta^3}{3} x^3) \quad (35)$$

$$\bar{M} = \frac{RqH^3}{2EI\beta^4} (C_2 + C_3e^{\beta x} - C_4e^{-\beta x} - B^2x^2) \quad (36)$$



$$M_x = - \frac{qH^2}{2\beta^3} (C_3 e^{\beta x} + C_4 e^{-\beta x} - 2\beta x) \quad (37)$$

ÖZEL HAL : Perde Temelinin Ankastre Mesnetli Olması.

Perde temelinin dönmesi kesin olarak önlenmişse, mesnet bağı ankastre kabul edilebilir. Bu hale ait  $C_1$  katsayıları daha önce verilen bağıntılarda  $\alpha = 0$  konulmak suretiyle kolayca elde edilebilir. Katsayılar aşağıda verilmektedir. Deplasman, bağ kirişi momenti ve perde momenti bağıntıları değişmez.

1 — Düzgün Yayılı Yük

$$C_1 = - \left( \frac{1}{\text{ch}\beta} + \beta \text{th}\beta \right) \quad C_2 = \beta^2 \quad (38)$$

$$C_3 = \frac{1}{2\text{ch}\beta} - \frac{\beta}{2} (1 - \text{th}\beta) \quad C_4 = \frac{1}{2\text{ch}\beta} + \frac{\beta}{2} (1 + \text{th}\beta)$$

2 — Üçgen Yayılı Yük

$$C_1 = - (\beta^2 - 2) - \frac{2\beta}{\text{ch}\beta} \quad C_2 = \beta^2 - 2 \quad (39)$$

$$C_3 = - \frac{1}{2} (\beta^2 - 2) (1 - \text{th}\beta) + \frac{\beta}{\text{ch}\beta} \quad (40)$$

$$C_4 = - \frac{1}{2} (\beta^2 - 2) (1 + \text{th}\beta) + \frac{\beta}{\text{ch}\beta}$$

3 — Tepede Tekil Yük

$$C_1 = \text{th}\beta \quad C_2 = \beta \quad (40)$$

$$C_3 = - \frac{1}{2} (1 - \text{th}\beta) \quad C_4 = \frac{1}{2} (1 + \text{th}\beta)$$

4 — Üçgen Yayılı Yük ve Tepede Tekil Yük

$$C_1 = - [B^2 (1 + 2\gamma) - 2] \text{th}\beta - \frac{2\beta}{\text{ch}\beta} \quad (41)$$

$$C_2 = B^2 (1 + 2\gamma) - 2$$

$$C_3 = -\frac{1}{2} [\beta^2 (1 + 2\gamma) - 2] (1 - \text{th}\beta) + \frac{\beta}{\text{ch}\beta}$$

$$C_4 = -\frac{1}{2} [\beta^2 (1 + 2\gamma) - 2] (1 + \text{th}\beta) + \frac{\beta}{\text{ch}\beta} \quad (41)$$

## F — PERDELİ YAPI SİSTEMLERİNDE YÖNTEMİN UYGULANMASI

Perde diye tanımladığımız eğilmeye karşı rijit elemanlara sahip sistemler yapısal açıdan önemli bazı farklılıklar gösterebilir. Dolayısı ile daha önce verilen bağıntıların uygulanmasında da bu farklılıkların dikkate alınması gerekecektir. Bu nedenle öncelikle yapı çeşitlerinin gruplarına göre ayrı ayrı incelenmesi yararlı görülmektedir.

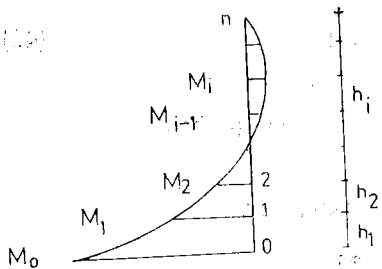
### 1) Bağ Kirişi İhtiva Etmeyen Sistemler

Perdeler dolu gövdeli yani boşluksuz ise ve kat kirişleri perdelerle moment alacak tarzda bağlanmıyorsa, bu sistemlerde bağ kirişi momenti de oluşmaz.

Bu gruptaki sistemleri hesaplarken (18) bağıntısında  $k = 0$  koymak yeterlidir. O takdirde, «Sistem Parametresi»nin hesabında,

$$B = \sqrt{\frac{DhP^2}{EI}} \quad (42) \text{ bağıntısı kullanılmalıdır.}$$

Katsayılar, deplasman ve moment formülleri değişmez. Bağ kirişleri bulunmadığından bağ kirişi momentleri de oluşmaz. Ortalama moment diyagramı, perde moment diyagramı ile çakışır. Bu tür sistemlerde perde moment diyagramı genellikle şekil 14'deki gibi olacaktır.



Şekil 14:

Perde kat kesme kuvvetleri  $V_i = \frac{M_{i-1} - M_i}{h_i}$  (43) bağıntısı ile kolayca bulunabilir.

$T_i$  çerçeve kat kesme kuvvetleri de dış yüklerin kat kesme kuvveti  $Q_i$  bilindiğine göre  $T_i = Q_i - V_i$  (44) yardımı ile bulunduktan sonra, çerçeve hesabına Muto yöntemiyle ya da Ref. 2 de verilen yöntemle devam edilir.

Deplasmanlar istenirse verilen formüller yardımıyla bulunabi-

lir'ya da  $\Delta_1 = \frac{T_1}{D}$  (12) bağıntısından da elde edilebilir. Bağ kirişi

ihtiva etmeyen I de böyle bir yapı incelenecektir.

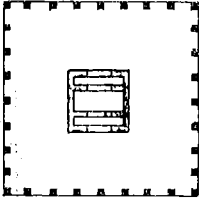
## 2 — Çerçeve İhtiva Etmeyen Sistemler

### 2.1 — Dolu Gövdeli Perdeli Sistemler

Dış yüklerden oluşan kat kesme kuvvetleri, perdelere, atalet momentleri ile orantılı olarak dağıtılır. Yanal kuvvetlerin tamamını perdeler taşır. Hesap şekli bakımından özellik göstermeyen bu tür sistemlerin incelenmesi konumuz dışında olduğundan üzerinde durulmayacaktır.

### 2.2 — Boşluklu Perdelerden Oluşan Sistemler

İçlerinde bir veya birkaç düşey sırada büyük boşlukları bulunan perdelere boşluklu perdeler denmektedir. Şekil 15 de şematize ola-



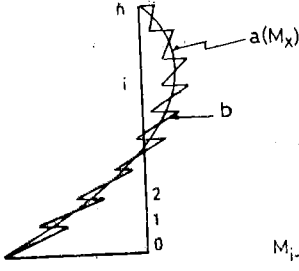
Şekil 15

arak gösterilen tüp sistem bu tür yapılara bir örnek olarak gösterilebilir. Bu sistemlerde yanal kuvvetlerin tamamı boşluklu perde tarafından karşılanır, çevredeki sık kolon sistemi yalnızca düşey yükleri alır. Bu incelemede önerilen yöntemle bu tip yapıların da yanal kuvvetlere göre statik analizi yapılabilir. Hesap şekli tamamen aynıdır. Ancak sistem, çerçeve ihtiva etmediği için (18) bağıntısında

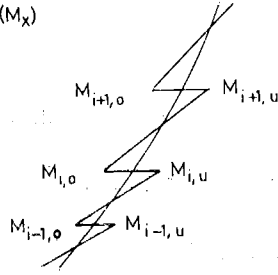
«Sistem Parametre» sini hesaplarken  $D_h = 0$  yazılmalıdır. Yani

$$B = \sqrt{\frac{k H^2}{EI}} \quad (45) \text{ olur. Kullanılacak bağıntılar, daha önce}$$

verilenlerin aynıdır. Bağ kirişi momentleri ile perde ortalama momentleri yine bilinen bağıntılardan bulunacaktır. Bağ kirişi ihtiva eden sistemlerin perde moment diyagramı şekil 16'daki gibi olacaktır. Kat seviyesinde etkiyen bağ kirişi momentleri diyagramda süreksizlik yaratır.



Şekil 16

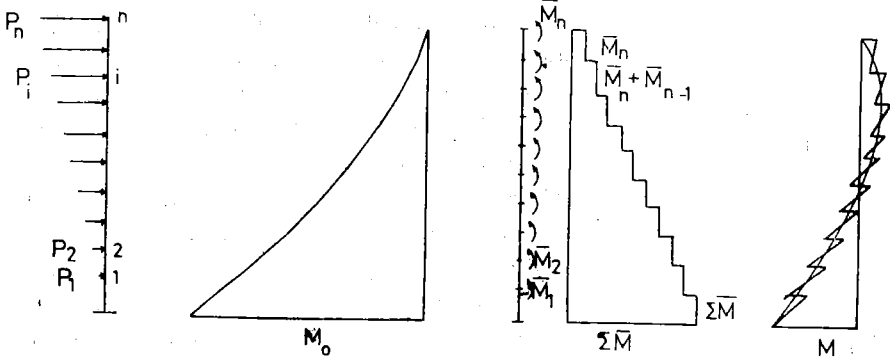


Şekil 17

a' eğrisi  $M_x$  diyagramını göstermektedir. Diyagram üzerindeki değerler, ortalama değerlerdir. Bağ kirişi momentlerinin etkisi ile bu diyagram 'b' deki şekli alır. Moment düzeltmesi için aşağıda verilen bağıntılar kullanılmalıdır. (Şekil 17)

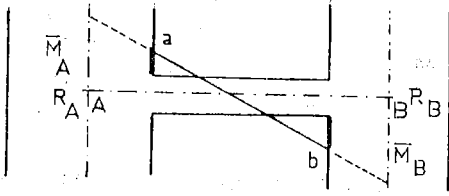
$$M_{i,0} = M_{ix} - \frac{\bar{M}_i}{2} \quad M_{i,u} = M_{ix} + \frac{M_i}{2} \quad (46)$$

Şekil 16'daki moment diyagramı daha basit bir yolla da elde edilebilir. Yapılacak iş dış yüklerden oluşan moment diyagramı ile reaksiyon momentlerinin toplamından oluşan diyagramı süperpoze etmektir. (Şekil 18)



Şekil 18

Bu yolla hesap yapılırsa yalnızca  $\bar{M}$  bağıntısını kullanmak yeterli olur. Hesaplanan bağ kirişi momentleri perde aksındaki değerlerdir. Önce bu toplam değeri, her kiriş için, bağ kirişi redörleri ile orantılı olarak dağıtıp, her perdenin kendi aksındaki momentini bulmak, daha sonra da geometrik bağıntılar yardımı ile kiriş uç momentini saptamak gerekir, zira kirişin mukavemet hesabı için kullanılacak olan moment değeri, bu sonuncu değerdir. (Şekil 19)



Şekildeki boşluklu perdede bağ kirişi momenti  $M$  olsun. Bağ kirişi redörleri de sırasıyla  $R_A$  ve  $R_B$  ise perde akslarındaki momentler,

Şekil 19

$$\bar{M}_A = \bar{M} \frac{R_A}{R_A + R_B} \text{ ve } \bar{M}_B = \bar{M} \frac{R_B}{R_A + R_B}$$

bağıntılarıyla bulunur. Bilinen geometrik bağıntılarla kirişin  $a$  ve  $b$  noktalarındaki hesap momentleri elde edilebilir.

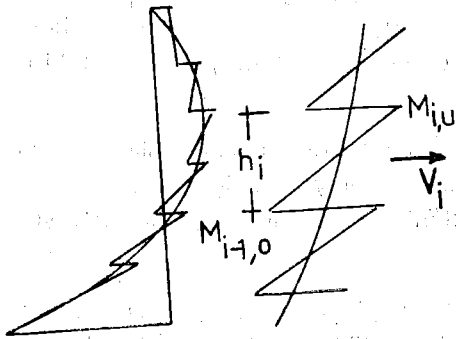
### Perdelerdeki Normal Kuvvetin Etkisi

Yapı yüksekliğinin, genişliğine oranı arttıkça, normal kuvvetlerden oluşan perde boy değişmelerinin de etkisini dikkate almak gerekir. Zira perde boy değişmeleri perde momentlerini artırır. Ref. 2 de açıklanan iteratif yöntem burada da kullanılabilir. Genel olarak 10-12 kata kadar olan yapılarda bu etki önemsizdir. Ancak daha yüksek yapılarda perde boy değişmelerinin etkisi önem kazanmaktadır. Örnek II ve III de bu konu somut olarak incelenmiştir.

Şu noktayı da özellikle belirtmek gerekir ki, perde boy değişmelerinin etkisi taşıyıcı sisteminin tamamı boşluklu perdelerden ibaret olan yapılarda önemli olabilmektedir. Diğer tür perdeli sistemlerde, genellikle bu etkinin hesaba katılması gerekmez.

### 3 — Bağ Kirişi İhtiva Eden Perde — Çerçeve Sistemleri.

Bilinen bağıntılarla, perde moment diyagramı çizilebilir. Moment diyagramı şekil 20 deki gibidir. Bağ kirişi momentlerinin etkisi ile diyagram testere dişi şeklini almıştır. Moment düzeltilmesinde gene (46) bağıntıları kullanılacaktır.



$$M_{i,0} = M_{ix} - \frac{M_i}{2} \quad (46)$$

$$M_{i,u} = M_{ix} + \frac{M_i}{2}$$

Şekil 20

Perde kat kesme kuvvetleri, düzeltilmiş momentlerden yararlanılarak hesaplanır.

$$V_i = \frac{M_{i-1,0} - M_{i,u}}{h_i} \quad (43a)$$

Dış yüklerin kat kesme kuvveti olan  $Q_i$ 'den, perde kat kesme kuvveti  $V_i$  çıkarılarak,  $T_i$  çerçeve kat kesme kuvveti bulunur.

Çerçeve kat kesme kuvvetleri bulunduktan sonra, kolonlara daha önceden hesaplanmış olan kolon rijitlikleri ile orantılı olarak dağıtılır ve hesap Muto yöntemiyle ya da benzer yöntemlerle tamamlanabilir.

Hangi tür sistemin analizi yapılırsa yapılsın, elde edilen perde statik etkileri sistemde bulunan perdelerin tümüne aittir. Dolayısı ile bulunan toplam statik etkiler, perdelere atalet momentleri ile orantılı olarak dağıtılmalı, böylelikle her perdenin alacağı statik etki ayrı ayrı bulunmalıdır.

Ayrıca bağ kirişi uç momentleri her perde için yukarıda açıklanan tarzda hesaplanmalı, aynı kattaki bütün bağ kirişlerine, bağ kirişi redörleri ile orantılı olarak dağıtılmalı, bu değerler ve geometrik bağıntılarla, kiriş hesap değerleri yani perdeye saplandığı noktadaki momentler bulunmalıdır.

Bağ kirişi kesme kuvvetleri de eğer istenirse, bu son hesaplanan momentlerin toplamını bağ kirişi temiz açıklığına bölerek hesaplanabilir.

Bu çalışmada önerilen yöntem kullanılarak, başlangıçta yapılan kabulleri sağlamak şartı ile, her türlü perdeli sistemin çözümü, ayırık sistemde sonuç veren yöntemlere göre oldukça hızlı bir şekilde yapılabilmektedir. Elde edilen sonuçların yaklaşıklığı yeterlidir. Aşağıda verilen örneklerde hem yöntemin uygulanışı açıklanmakta, hem de kesin değerlerle karşılaştırma olanağı sağlanmaya çalışılmaktadır.

Sistemin diferansiyel denkleminin kurulabilmesine imkan veren kabullerin 1. si çerçeve kat rijitliğinin yapı yüksekliğince sabit kalması idi. Daha önce açıklanan nedenlerle bu şart çoğu kez her yapıda sağlanmaktadır.

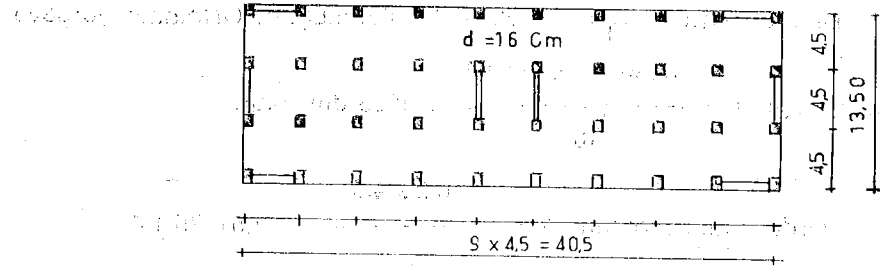
Çerçeve kat rijitliğinin yapı yüksekliğince az değişmesi halinde de aynı yöntem, ortalama kat rijitliğini dikkate alınarak kullanılabilir.

Zira «sistem parametresi»  $\beta = \sqrt{k + Dh} \sqrt{\frac{H^2}{EI}}$  şeklinde yazılırsa

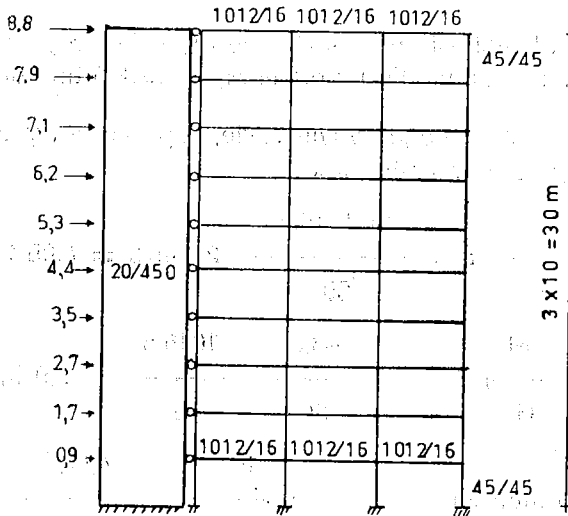
$\beta$  nin  $(k + Dh)^{1/2}$  ile orantılı olduğu görülecektir. 'k' nin değişmesi pratikte çok azdır. Ayrıca bağ kirişi yayılı redörü 'k' nin değeri meretebe olarak Dh ile takriben aynıdır.  $\beta$ ,  $(k + Dh)^{1/2}$  ile orantılı olacağından, 'D' değerindeki büyük olmayan değişmeler  $\beta$  nin değerini, ve dolayısı ile sonuçları fazla etkilemeyecektir. Bu nedenle 'D' nin hesabında yapılacak hatadan doğabilecek sapmaları göz önünde tutarak, önerilen yöntemin, çerçeve kat rijitliğinin sabit kalmadığı durumlarda da yaklaşık sonuç verebileceğini söyleyebiliriz.

### ÖRNEK 1

Perdeli Kirişsiz Döşmelerden Oluşan Bir Yapının Çözümü :



Şekil 21



Plan, enkesit ve yükleri şekil 21 de görülen sistem Sn. Prof. Dr. Semih Tezcan tarafından kirişli sistemlerle, kirişsiz- perdeli sistemlerin ekonomik mukayesesini yapabilmek amacıyla çözülmüş ve so-

nuçlar Ref. 5. de verilmiştir. Aynı sistemin önerilen yöntemle çözümü şöyledir :

Enine doğrultudaki 10 çerçeveye 4 perde düştüğü için, bir perdeye 2,5 çerçeve rijitliği isabet etmektedir. Çerçeve kirişi olarak dikkate alınacak döşeme genişliği 1012 Cm olarak adı geçen çalışmadan alınmıştır.

Yapı yüksekliğince bütün kolonlar 45x45 Cm boyutundadır. Perde kesiti 20x450 Cm olarak verilmektedir. Hesaplar bir perde için yapılacaktır.

Çerçeveye Muto metodu uygulanmış ve çerçeve rijitliği,

$$\text{Zemin katta } D = 4,264 \text{ dm}^3$$

Diğer 9 katta  $D = 1,886 \text{ dm}^3$  bulunmuştur. Ortalama çerçeve

$$\text{kat rijitliği } D = \frac{1,886 \times 9 + 4,264}{10} = 2,1238 \text{ dm}^3 \text{ olur.}$$

$$\text{Perde atalet momenti } I = \frac{0,2 \times 4,5^3}{12} = 1,51875 \text{ m}^4$$

Dış yüklerin bileşkesi  $Q_0 = 48,5 \text{ t}$  ve dış yüklerin yapı temel seviyesine göre alınan momentleri toplamı  $M_0 = 1018,5 \text{ tm}$  bulunmuştur:

Tekil dış yükler bir üçgen yayılı yükü, yapı üst seviyesinde etkileyen tekil bir yüke dönüştürülürse,

$$P = \frac{3M_0}{H} - 2Q_0 = \frac{3 \times 1018,5}{30} - 2 \times 48,5 = 4,85 \text{ t}$$

$$a = 6 \left( \frac{Q_0}{H} - \frac{M}{H^2} \right) = 6 \left( \frac{48,5}{30} - \frac{1018,5}{30^2} \right) = 2,9 \text{ lt/m olur.}$$

$$\text{Sistem Parametresi : } \gamma = \frac{P}{qH} = \frac{4,85}{2,91 \times 30} = 0,0555$$

Çerçeve kat rijitliği (kuvvet/uzunluk) boyutuyla  $D = 2,832 \times 10^{-4}$  E t/m bulunur. Sistem bağ kirişi ihtiva etmediği için  $k = 0$  alınacaktır.



$Dh = 3 \times 2 \cdot 832 \times 10^{-8} E = 8,495 \times 10^{-8} E$  bulunur ve (42) yardımıyla

$$\beta = \sqrt{\frac{8,495 \times 10^{-8} E \cdot 30^2}{E \cdot 1,51875}} = 2,224 \text{ olarak elde edilir.}$$

(41) bağıntılarında  $\beta$  ve  $\gamma$  yerlerine konularak,

$$C_1 = -[\beta^2 (1 + 2\gamma) - 2] \frac{\text{th} \beta}{2\beta} = -4,455$$

$$C_2 = \beta^2 (1 + 2\gamma) - 2 = 3,594$$

$$C_3 = \frac{1}{2} - \frac{[\beta^2 (1 + 2\gamma) - 2] (1 - \text{th} \beta)}{2\beta} + \frac{\beta}{\text{ch} \beta} = 0,431$$

$$C_4 = \frac{1}{2} - \frac{[\beta^2 (1 + 2\gamma) - 2] (1 + \text{th} \beta)}{2\beta} + \frac{\beta}{\text{ch} \beta} = 4,024 \text{ bulunur.}$$

(37) yardımı ile perde momentleri, (35) yardımıyla da sistemin deplasmanları hesaplanır.

$$M_x = - \frac{q H^2}{2 \beta^3} (C_3 e^{\beta x} + C_4 e^{-\beta x} - 2\beta x) =$$

$$- \frac{2,91 \cdot 30^2}{2 \cdot 2,224^3} (0,431 e^{\beta x} + 4,024 e^{-\beta x} - 2,224 x)$$

$$v = \frac{q H^4}{2 E I \beta^5} (C_1 + C_2 \beta x + C_3 \beta x + C_4 e^{-\beta x} - \frac{\beta^3}{3} x^3)$$

$$v = \frac{2,91 \cdot 30^4}{2 \cdot 2,1 \cdot 106 \cdot 1,51875 \cdot 2,224^5} (-4,455 + 3,594 \cdot 2,224 x +$$

$$0,431 e^{\beta x} + 4,024 e^{-\beta x} - \frac{2,224^3}{3} x^3)$$

İncelenen katın temelden yüksekliği  $z$  ise  $x = \frac{z}{\beta}$  oranının istenilen değerleri için moment ve deplasmanlar kolayca bulunabilir. Hesapların ayrıntıları ile verilmesindeki amaç yöntemin sade, işlemlerin kısılğını belirtmektir.

Perde kat kesme kuvvetleri  $V_i = \frac{M_{i-1} - M_i}{h_i}$  (43) bağıntısı ile

bulunmuştur. Sonuçlar topluca Tablo 1'de verilmiştir.

Kat	z	x	M (tm) x	V (t) i	v (mm)
10	30	1.0	0	— 10,05	28,14
9	27	.9	30,14	— 2,67	24,93
8	24	.8	38,14	3,71	21,63
7	21	.7	27,02	9,39	18,23
6	18	.6	— 1,14	14,67	14,76
5	15	.5	— 45,14	19,81	11,30
4	12	.4	— 104,57	25,08	7,97
3	9	.3	— 179,80	30,74	4,94
2	6	.2	— 272,02	37,08	2,41
1	3	.1	— 383,25	44,41	0,44
0	0	0	— 516,48	—	—

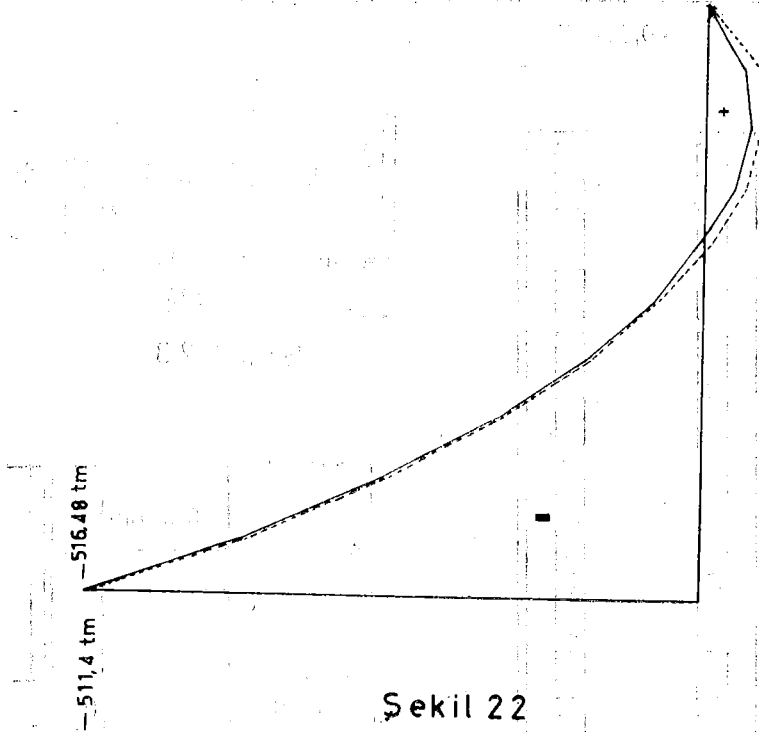
Tablo : 1

M (tm) x	V (t) i	v (mm)
0	— 15,27	28.0
45,8	— 0,47	—
47,2	4,27	—
34,4	10,07	—
4,2	15,20	—
— 41,4	20,20	—
— 102,0	25,27	—
— 177,8	30,73	—
— 270,0	36,67	—
— 380,0	43,80	—
— 511,4	—	—

Tablo : 2

Tablo 2'de verilen sonuçlar Ref. 5'den alınmıştır. Sn. Prof. Dr. Semih Tezcan tarafından yapılan kesin çözüme aittir. Perde taban momentindeki oransal hata % 1 mertebesinde dir. Perde ucundaki deplasmanlar ise pratikte eşit sayılabilir. Perde moment diyagramı şekil 22'de çizilmiştir. Kesik çizgili diyagram kesin sonuçlara aittir.

Sn. Tezcan, çalışmasında aynı yapıyı hem kirişli çerçeve sistemli olarak, hem de perdeli - kirişsiz sistem olarak çözmüştür. Perdeli kirişsiz sistem, diğerine göre % 30 mertebesinde ekonomik bulunmuştur. Bu ucuzluğun % 68'inin donatıdan yapılan tasarruf sayesinde elde edildiğini belirtmekte fayda görülmüştür.



Şekil 22

### ÖRNEK II

Şekil 23'de plan, kesit ve yükleri verilen iki sıra boşluklu ve flanşlı betonarme çekirdeğin statik çözümü istenmektedir.

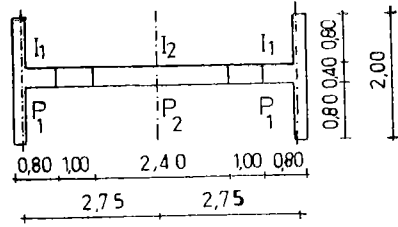
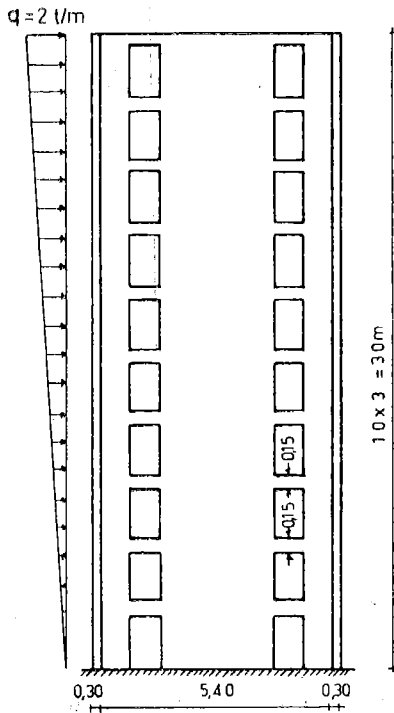
Plandaki ölçülerden :  $l_1 = 2,8167 \times 10^{-2} \text{ m}^4$   $l_2 = 0,4608 \text{ m}^4$  bulunmuştur. Perde toplam atalet momenti  $I = \sum I_i = 0,51713 \text{ m}^4$  olur. Bağ kirişi atalet momenti de  $I_b = 1,125 \times 10^{-4} \text{ m}^4$  olarak bulunmuştur.

Bağ kirişi redörleri : (3) bağıntıları şekil 24' uygulanarak,  $e_A = 0,4363$   $e_B = 0,20$   $v = 0,3637$  olarak hesaplanmış ve nuçta :

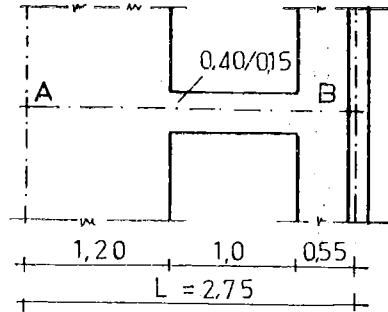
$R_A = 6,307 \times 10^{-8} E \text{ tm/rd}$   $R_B = 3,896 \times 10^{-8} E \text{ tm/rd}$  bulunmuştur. Toplam bağ kirişi redörü  $R = 2 (R_A + R_B)$  den  $R = 2,0408 \times 10^{-2} E$  bulunmuştur. yayılı redör ise :  $k = \frac{R}{h}$

$$k = \frac{2,0408 \cdot 10^{-2} E}{3} = 6,803 \times 10^{-8} E \text{ olur. Sistem parametresi (45) den}$$

$$\beta^2 = \frac{6,803 \cdot 10^{-8} E \cdot 30^2}{E - 0,51713} \quad B = 3,441 \text{ bulunur.} \quad (45)$$



Şekil 23



Şekil 24

(39) Formülleri yardımıyla,

$$C_2 = \beta^2 - 2 = 9,839 \quad C_3 = \frac{1}{2} (\beta^2 - 2) (1 - \text{th}\beta) + \frac{\beta}{\text{ch}\beta} = 0,210$$

$$C_4 = \frac{1}{\beta^2 - 2} (1 + \text{th}\beta) + \frac{\beta}{\text{ch}\beta} = 10,049$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kat	$M_x$	$M_{x,1}$	$M_{x,2}$	$\bar{M}$	$\bar{M}_1$	$\bar{M}_2$	$\bar{M}_a = \bar{M}_b$	Q	T=N
10	0	0	0	32,22	6,15	9,96	2,93	5,86	0
9	24,07	1,31	21,45	33,80	6,45	10,45	3,07	6,14	5,85
8	33,29	1,81	29,66	37,39	7,14	11,56	3,40	6,80	11,99
7	34,84	1,90	31,04	41,59	7,94	12,85	3,78	7,56	18,79
6	26,45	2,88	23,57	45,30	8,65	14,00	4,12	8,24	26,35
5	10,34	0,56	9,21	47,56	9,08	14,70	4,32	8,64	34,59
4	13,68	0,75	12,19	47,44	9,06	14,66	4,31	8,62	43,24
3	46,51	2,58	41,35	43,98	8,40	13,59	4,00	8,00	51,87
2	90,40	4,92	80,55	35,99	6,81	11,12	3,19	6,48	59,87
1	148,74	8,10	132,54	22,00	4,20	6,80	1,96	4,00	66,35
0	226,67	12,35	201,98	—	—	—	—	—	70,35

Olarak hesaplanmışlardır.

(26) Bağıntısı ile ortalama perde momentleri, (25) ile de toplam bağ kirişi momentleri bulunur.

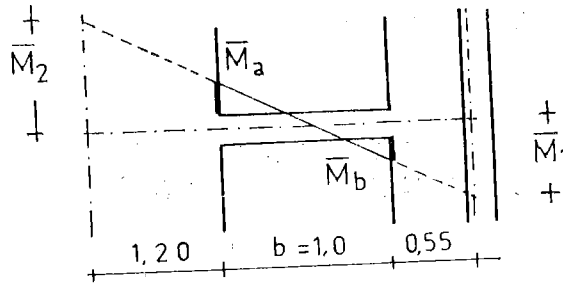
$$M_x = \frac{qH^2}{2\beta^3} (C_3 e^{\beta x} + C_4 e^{-\beta x} - 2\beta x) \quad (26)$$

$$\bar{M} = \frac{RqH^3}{2EI\beta^4} (C_2 + C_3 e^{\beta x} - C_4 e^{-\beta x} - \beta^2 x^2) \quad (25)$$

X'in kat seviyelerindeki değerleri için hesaplanan  $M_x$  ve  $\bar{M}$  momentleri tablo 3 de verilmiştir.  $M_x$  bilindiği gibi, toplam perdeye ait ortalama eğilme momentidir. Her perdeye isabet eden miktar, perde atalet momentleri ile orantılı olarak, toplam momentin dağıtılması ile bulunur.

$$M_{x,1} = \frac{I_1}{\sum I} M_x \quad M_{x,2} = \frac{I_2}{\sum I} M_x$$

$\bar{M}$ , perde eksenindeki toplam bağ momentidir. Bu moment de çubuk uç redörleri ile orantılı olarak dağıtılsa, her perdenin eksenindeki bağ momentleri elde edilir. 6 ve 7. kolonlarda bu hesapların sonuçları verilmiştir. 8 numaralı kolonda, perde geometrisinden yararlanarak hesaplanan kiriş uç momentleri bulunmaktadır. Mukavemet hesaplarında bu değerler kullanılacaktır. (Şekil - 25)



Şekil 25

$$9. \text{ kolonda yazılı ba\u011f kiri\u015fi kesme kuvvetleri } Q_i = \frac{\bar{M}_a + \bar{M}_b}{b}$$

form\u00fcl\u00fcnden hesaplanm\u0131\u015ftir.

$$10. \text{ Kolondaki perde normal kuvvetleri de } T_i = \frac{M_1 + M_2}{L} \text{ ba\u011f\u0131n-}$$

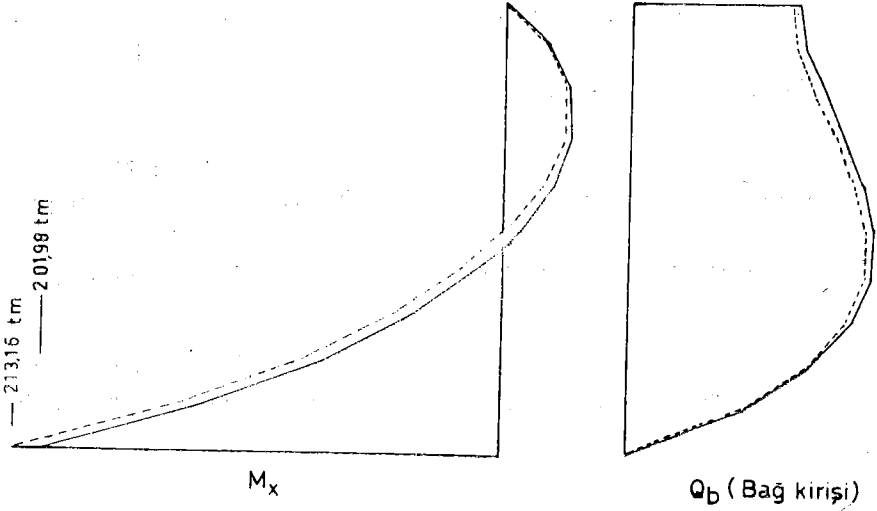
tisinden hesaplanan  $T_i$  kuvvetlerini toplamak suretiyle bulunmu\u015ftur.

Sonucuların do\u011fruluk derecesini irdeleyebilmek amacıyla aynı \u00f6rnek Ref. 4 de verilen y\u00f6ntemle de \u00e7\u00f6z\u00fclm\u00fc\u015f, sonu\u00e7lar Tablo 4 de toplanm\u0131\u015ftir.

Kat	$M_x$	$M_{x1}$	$M_{x2}$	$M_a = M_b$	Q	N
10	0	0	0	2,80	5,60	0
9	22,07	1,20	19,67	2,94	5,88	5,65
8	32,00	1,74	28,51	3,27	6,53	11,93
7	30,38	1,65	27,07	3,64	7,28	18,83
6	20,20	1,10	18,00	3,98	7,96	26,36
5	2,66	0,14	2,37	4,18	8,36	34,63
4	22,71	1,24	20,24	4,18	8,36	43,00
3	57,03	3,11	50,82	3,89	7,77	51,16
2	101,90	5,55	90,80	3,19	6,37	58,27
1	161,33	8,79	143,76	1,96	3,91	63,50
0	239,22	13,03	213,16	0	0	65,60

Tablo : 4

P 2 perdesine ait moment ve ba\u011f kiri\u015fi kesme kuvveti diyagramları \u015fekil 26 da verilmi\u015ftir. Simetriden dolayı orta perdede  $N = 0$  olmaktadır.



Şekil 26

Diyagramlardan kesik çizgilerle gösterilenleri Sn. Prof. Dr. Riko Rosman'a ait yöntemle yapılan çözümün sonuçlarıdır. Bilindiği gibi bu yöntemde, verilen örneğe benzer yapılar, perde temelleri tam ankastre olmak şartıyla, perde boy değişimleri de dikkate alınarak kesin olarak çözülebilmektedir. Perde temelinde kesin çözüm sonucu ile önerilen yöntemin verdiği sonuç arasında % 5,24 mertebesinde hata görülmektedir, bu hatanın perde eboy değişimlerinin dikkate alınmasıyla olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Ancak görüldüğü gibi hata oranı 10 - 12 kata kadar olan boşluklu perdelerde, kabul edilebilir sınırdadır.

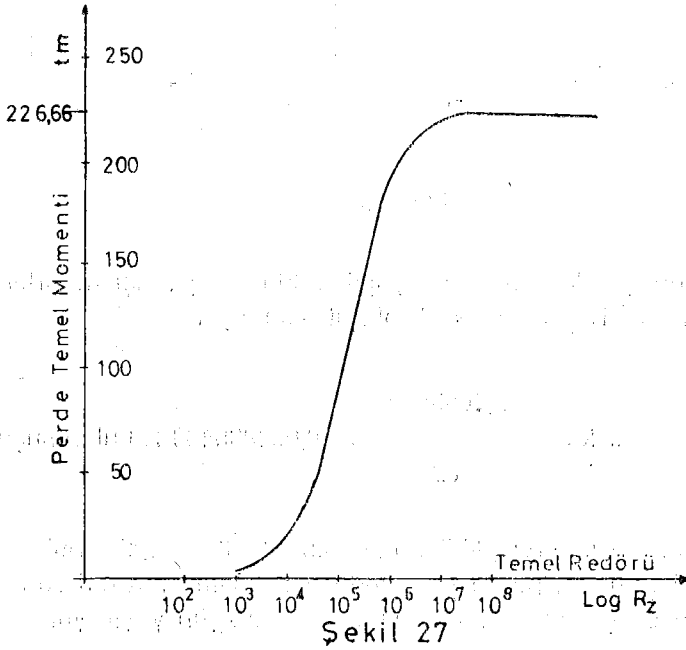
**Perde Temelinin Ankastrelik Derecesinin Doğru Saptanmasının Önemi.**

Perde temelinin ankastre mesnetli kabul edilebilmesi için bu şartın uygulamada, kesinlikle sağlanması gerekir. Aksi halde yapılan hesap güvenilir olmaktan uzak olacaktır.

Biraz önce incelediğimiz örnek üzerinde konuyu açıklamaya çalışalım. Bir an için perde temeli redörünün  $R_z = 10^5 \text{ tm/rd}$  olduğunu farzedelim. (23) ve (26) bağıntılarından perde taban momenti hesaplanacak olursa  $M_{0x} = -101,06 \text{ tm}$  bulunur. Perde temelinin ankastre mesnetli kabulü ile % 224 mertebesinde büyük moment bulunacaktır.

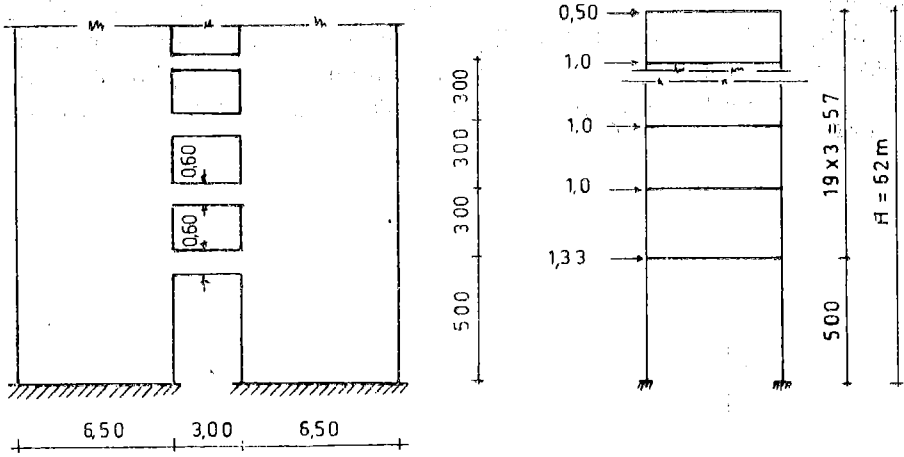


Bu örnek için çizilen ( $R_z$ ,  $M_{ox}$ ) bağıntısı şekil 27'dir.  $R_z$  değerlerinin  $10^7$  tm/rd ile  $10^5$  tm/rd arasında değişmesi perde temel momentinde o kadar önemli değişikliklere yol açmaktadır ki bu faktörün dikkate alınmaması ya da sağlıklı bir yöntemle doğru saptanamaması halinde, perde sorununun çözüm aramak yalnızca zaman israfı olacaktır.



### ÖRNEK III Boşluklu Yüksek Perde Çözümü.

Plan, kesit, elevasyon ve yükleri şekil 28'de verilen 62.00 m yüksekliğindeki perdenin çözümü istenmektedir. Örnek Ref. 2. den alınmıştır.



Şekil 28

Bir adet perde için hesap yapılacaktır. Bağ kirişi redörleri Ref. 2'den  $R_A = R_B = 0,1083 E$  olarak alınmıştır.

$$\text{Yayıllı redör } k = \frac{0,1083E \cdot 20}{62} = 0,034935483 E \text{ bulunmuştur.}$$

Sistem parametresi (45) bağıntısından,  $\beta = 4,423$  bulunmuştur. Verilen tekil yükler, perde tabanında eşit kesme kuvveti ve eşit moment verecek şekilde, bir tekil yükle, bir düzgün yayıllı yüke dönüştürülmüş,

$$w = 0,153 \text{ t/m ve } P = 0,118 \text{ t bulunmuştur.}$$

(38) ve (40) bağıntıları yardımıyla  $C_1$  katsayıları hesaplanmış, (21) ve (29) formülleriyle her kat seviyesinde bağ kirişi momentleri bulunmuştur. Üstten temele doğru bağ kirişi momentleri toplanarak, toplam reaksiyon momentleri elde edilmiştir. Bulunan son momentler konsol kiriş momentleri ile süperpoze edilerek, perde ortalama momentleri ve süreksiz moment diyagramı değerleri hesaplanmıştır. Ara işlemler hiç bir yenilik taşımadığından ayrıntıları verilmemiş sonuçlar tablo 5 de özetlenmiştir.

1	2	3	4	5	6	7	8
Kat	$M_0$	$\bar{M}$	$\Sigma M$	$M_x$	$M_x$	$M_{t,0}$	$M_{t,u}$
20	0	6,98	—	0	0	—	6,98
19	— 0,75	7,11	6,98	6,23	7,84	2,68	9,79
18	— 3,00	7,43	14,09	11,09	11,65	7,38	14,81
17	— 6,75	7,91	21,52	14,77	14,50	10,82	18,73
16	— 12,00	8,51	29,43	17,43	16,54	13,18	21,69
15	— 18,75	9,19	37,94	19,19	17,85	14,60	23,79
14	— 21,00	10,07	47,13	20,13	18,51	15,10	25,17
13	— 36,75	10,66	57,20	20,45	18,53	15,12	25,78
12	— 48,00	11,40	67,86	19,86	17,93	14,16	25,56
11	— 60,75	12,02	79,26	18,51	16,67	12,50	24,52
10	— 75,00	12,71	91,28	16,28	14,69	9,93	22,64
9	— 90,75	13,23	103,99	13,24	11,90	6,63	19,86
8	— 108,00	13,60	117,22	9,22	8,17	2,42	16,02
7	— 126,75	13,77	130,82	4,07	3,31	— 2,82	10,96
6	— 147,00	13,70	144,59	— 2,41	— 2,90	— 9,26	4,44
5	— 168,75	13,31	158,29	— 10,46	— 10,76	— 17,12	— 3,81
4	— 192,00	12,53	171,60	— 20,40	— 20,64	— 26,67	— 14,14
3	— 216,75	11,25	184,13	— 32,62	— 33,03	— 38,25	— 27,00
2	— 243,00	9,35	195,38	— 47,62	— 48,50	— 52,50	— 42,95
1	— 270,75	6,68	204,73	— 66,02	— 67,79	— 69,36	— 62,68
0	— 320,33	0	211,41	— 108,92	— 109,81	— 108,92	—

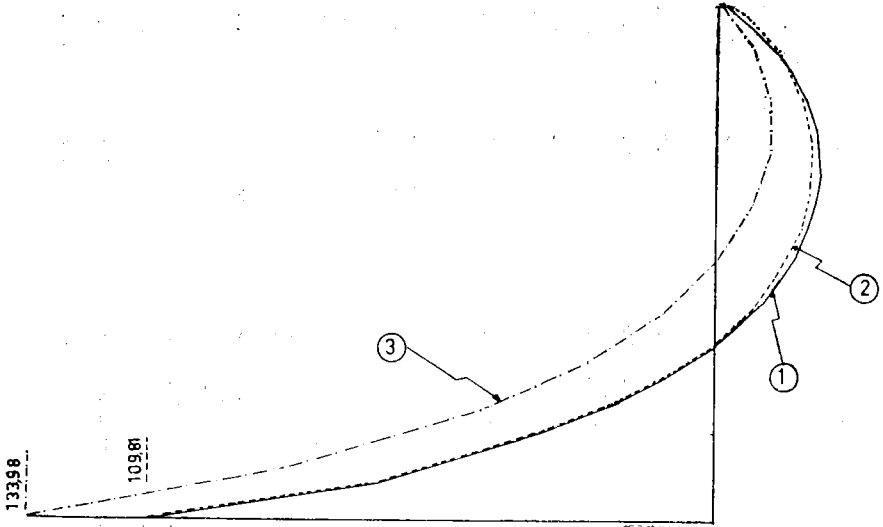
Tablo 5

2. Kolona dış yüklerden oluşan konsol kiriş momentleri yazılmıştır. 3. kolonda perde aksındaki bağ kirişi momentleri, 4. kolonda ise bu momentlerin toplamı görülmektedir. 2 ve 4. kolon değerleri süperpoze edilerek  $M_x$  değerleri elde edilmiş, sonuçlar 5. kolonda verilmiştir. 6. kolondaki momentler Ref. 2'de verilen çözümden alınmıştır.

5. ve 6. kolondaki değerler ortalama momentlere aittir. Bağ momentleri etkisiyle düzeltilen momentler 7 ve 8. kolonlarda bulunmaktadır.

Perde boy değişimleri dikkate alınarak Ref. 2'ye göre hesap yapılırsa perde tabanındaki moment 136,55 tm bulunur. Aynı örnek Ref. 4'e göre de çözülmüş taban momenti 133,98 tm olarak bulunmuştur. Her üç yöntemle ait ortalama moment diyagramları Şekil 29'daki gibidir. 1 numaralı eğri burada önerilen yöntemle, 2 numaralı eğri Sn. Profesörler A. Çakıroğlu ve G. Özmen tarafından geliştirilen yöntemin perde boy değişmelerini dikkate almaksızın uygulanması halindeki çözüme, (Bu metotta istenirse bu etki dikkate alınabilmektedir.) 3 numaralı eğri ise Riko Rosman yöntemiyle çözüme aittir ve perde boy değişmelerinin etkisi hesaba katılmıştır.

Yapı yüksekliği arttıkça bu etkinin ihmal edilmemesi gerektiği örnekten açıkça görülmektedir.



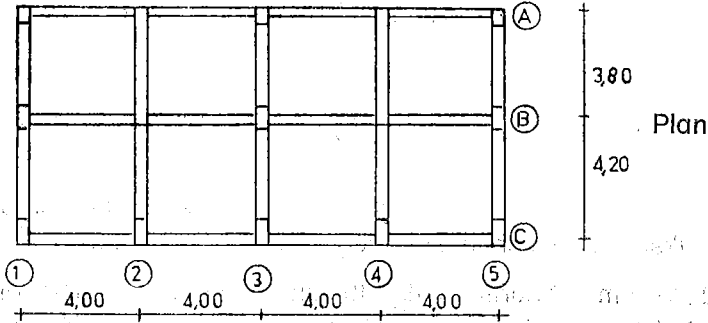
$M_x$   
Şekil 29

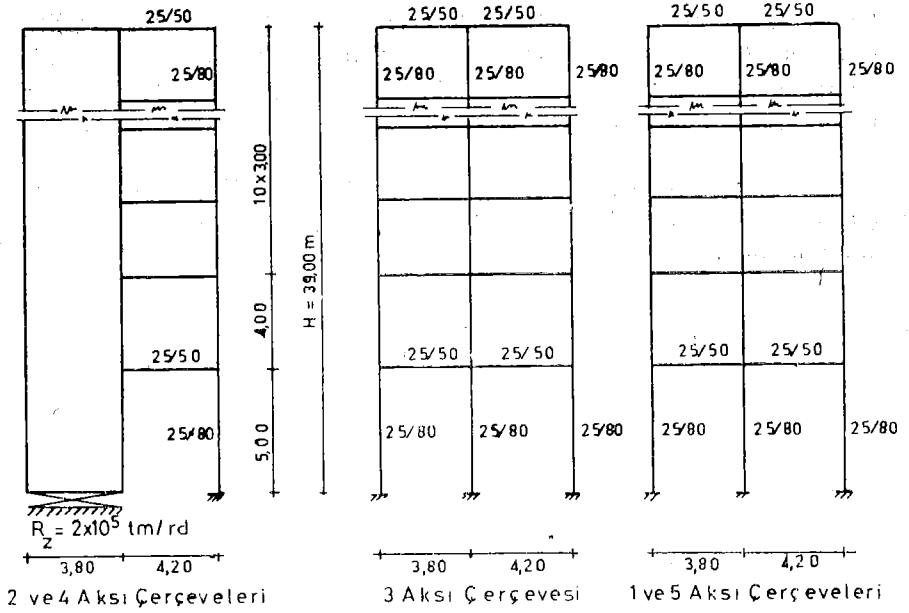
## ÖRNEK IV

Şimdiye kadar 3 örnek çözüm verilmiştir. Örneklerin seçilişinde, kesin çözümler bilinen problemler, önerilen yöntemin yaklaşıklık derecesini irdeleyebilmek açısından bilerek seçilmişlerdi.

Son olarak pratikte en çok rastlanan türde bir yapının analizi verilecektir. Bağ kirişli, perde- çerçeve sistemlerinin yanal yüklere göre hesaba problemlerine genellikle uygulamada daha sık rastlanmaktadır. Hesaplarda her hangi bir farklılık olmamakla beraber, verilen örnek proje mühendisleri için faydalı olacaktır.

Problemimizde, plan ve kesitleri şekil 30 da verilen 39 m yüksekliğindeki yapının, dar yönde etkiyen deprem yükleri için analizi istenmektedir.





Şekil 30

2 ve 4 aksı çerçeveleri 3 aksı çerçevesi

1 ve 5 aksı çerçeveleri

$^1\text{kiriş} = 42,19 \text{ dm}^4$   
 $^1\text{kolon} = 106,67 \text{ dm}^4$   
 $\text{Dört} = 0,495 \text{ dm}^3$

$^1\text{kiriş} = 42,19 \text{ dm}^4$   
 $^1\text{kolon} = 106,67 \text{ dm}^4$   
 $\text{Dört} = 1,867 \text{ dm}^3$

$^1\text{kiriş} = 35,91 \text{ dm}^4$   
 $^1\text{kolon} = 106,67 \text{ dm}^4$   
 $\text{Dört} = 1,799 \text{ dm}^3$

Yapı Çerçeve Rijitliği  $D = 2 \times 0,495 + 2 \times 1,799 + 1,867 = 6,455 \text{ dm}^3$   
 Kuvvet/uzunluk birimiyle :

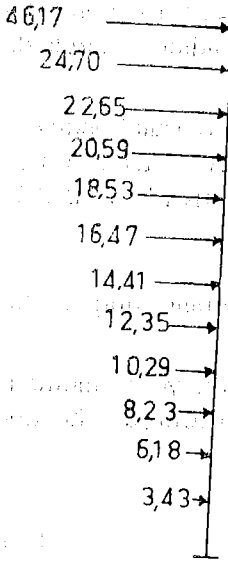
$$12.E. 6,455 . 10^{-3}$$

$$= 8,607 . 10^{-8} E \text{ t/m bulunur.}$$

$$3,0^2$$

Perde atalet momenti  $I = 2,286 \text{ m}^4$  olarak hesaplanmıştır.

(4) Bağınıtları yardımıyla 2 adet perde için toplam bağ kiriş redörü  $2 \times 1,113816 \times 10^{-2} E = 2,228 \times 10^{-2} E \text{ tm/rd}$  ve yayılı redör  $k = 7,425 \times 10^{-8} E \text{ t}$  olarak bulunmuş (18) formülü kullanılarak  $\beta = 4,703$  bulunmuştur. Yapıya etkiyen tekil yüklerin dağılımı şekil 31 de verilmektedir. (31), (32) ve (33) aracılığıyla dönüşmüş yükler hesaplanırsa  $M_0 = 5801,36 \text{ tm}$ ,  $Q_0 = 204 \text{ t}$ ,  $P = 38,26 \text{ t}$ ,  $q = 8,50 \text{ t/m}$  ve  $\gamma = 0,115$  olarak bulunur.



Perde temeli parametresi  $\alpha = \frac{EI}{HR_z}$  bağıntısından

$\alpha = 0,308$  bulunmuştur. (34) bağıntılarında daha önce hesaplanan parametreler kullanılarak,

$C_1 = -10,376$   $C_2 = 25,226$   
 $C_3 = 8,444 \times 10^{-2}$  ve  $C_4 = 10,292$  olarak bulunmuşlardır.

(35), (36), (37) bağıntılarından bulunan sonuçlar özet olarak tablo 6 ve 7 de topluca verilmektedir. Basitlikleri ve yer kaybetmemek amacıyla ara işlemler gösterilmemiştir.

Şekil 31

Her iki tabloda da (Tablo 6 ve 7) momentler tm, kesme kuvvetleri ise t birimleriyle verilmiştir. (Tablo 6, 42. sayfada).

Tablo 7

Kat	$M_x$	$M_{i,0}$	$M_{i,u}$	V	v (mm)	$\Delta$ (mm)
12	0	0	30,94	-5,89	73,86	4,014
11	64,59	48,61	80,57	-1,06	69,85	4.246
10	100,97	83,75	118,18	6,18	65,60	4.618
9	118,48	99,64	137,32	12,00	60,99	5.058

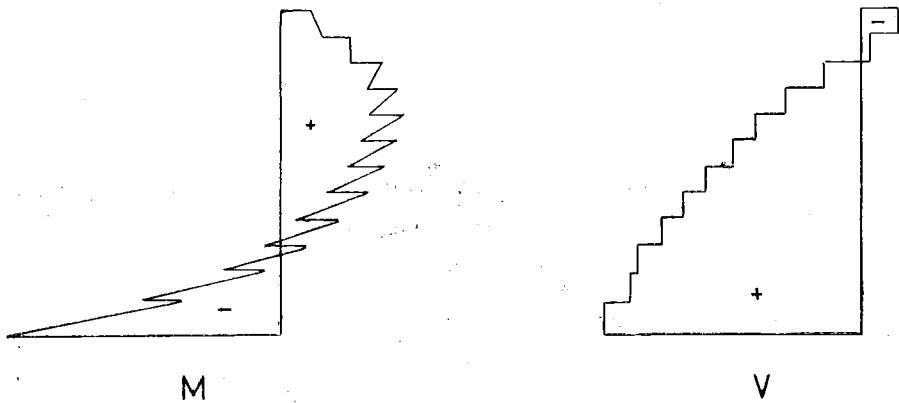
8	121,93	101,32	142,54	16,72	55,93	5.512
7	114,74	92,39	137,09	20,69	50,42	5,939
6	98,94	75,02	122,86	24,22	44,48	6,308
5	75,41	50,20	100,61	27,57	38,17	6,588
4	44,00	17,91	70,09	31,00	31,58	6,751
3	3,55	-22,90	30,00	34,83	24,83	6,760
2	-43,34	-74,74	-22,20	36,11	18,07	8,683
1	-142,29	-166,63	-117,96	40,90	9,39	9,387
0	-322,38	-322,38	-	-	-	-

1 perdeye ait statik tesirler, tablo 6 daki sonuçların yarıları alınarak tablo 7 de toplanmıştır, aynı tabloda sistemin rölatif kat deplasmanları ve toplam deplasmanları da bulunmaktadır. Bu sonuçlar çerçeve kat kesme kuvvetlerini çerçeve rijitliğine bölerek de bulunabilirdi.

Perde temeli dönme açısı  $\theta_0 = 1,6118719 \times 10^{-3}$  rd olarak hesaplanmıştır. Temel dönme açısı perde temeli redörü olan  $R_x = 2 \times 10^5 \text{ tm/rd}$  ile çarpılırsa, moment bağıntısından bulmuş olduğumuz  $M_{0x} = 322,37 \text{ tm}$  yi buluruz.

Dönme açıları  $\theta = \frac{dy}{dx}$  bağıntısından bulunabilir, ancak bu

bağıntılar gerekli olmadığından verilmemiştir. Bir perdeye ait moment ve kesme kuvveti diyagramları şekil 32 de çizilmiştir. Çerçeve hesapları bilinen yöntemlerle tamamlanır.



Şekil 32



Tablo 6

Kat	x	M <sub>x</sub>	M	M/2	M <sub>i,0</sub>	M <sub>i,ii</sub>	Q	V	T
12	1,000	0	61,88	61,88	—	61,88	46,17	— 11,78	57,95
11	,923	129,18	63,92	31,96	97,22	161,14	70,87	— 2,12	72,99
10	,846	201,93	68,85	34,43	167,50	236,36	93,52	12,36	81,16
9	,769	236,96	75,35	37,68	199,28	274,64	114,41	24,00	90,41
8	,692	243,86	82,43	41,22	202,63	285,08	132,64	33,43	99,21
7	,615	229,48	89,40	44,70	184,78	274,18	149,11	41,38	107,73
6	,538	197,87	95,68	47,84	150,03	245,71	163,52	48,44	115,08
5	,462	150,81	100,82	50,41	100,40	201,22	175,87	55,13	120,74
4	,385	88,00	104,35	52,18	35,82	140,18	186,16	61,99	124,17
3	,308	7,10	105,79	52,90	— 45,80	60,00	194,39	69,65	124,74
2	,231	— 96,67	104,54	52,27	— 148,94	— 44,40	200,57	72,21	128,36
1	,128	— 284,58	97,33	48,67	— 333,25	— 235,91	204,00	81,79	122,21
0	0,000	— 644,75	—	—	— 644,75	—	—	—	—

## G — SONUÇ

Bu çalışmada, perdeli sistemlerin çözümü için, kolaylıkla uygulanabilecek yaklaşık bir yöntem önerilmektedir.

Kesin sonucu bilinen problemlerin çözümlerinden, önerilen yöntemin doğruluk derecesi hakkında tatmin edici bilgi alınabilir.

Yöntem, genelliği nedeniyle her türde perdeli yapıya uygulanabilmektedir. Sonuca etkisi büyük olmakla birlikte, hesaplarda kolaylık sağlamak amacıyla bir çok metotta ihmal edilen, zemin- yapı ilişkilerinin kolaylıkla hesaba katılabilmesi önemli bir avantajdır.

Hesaplama işleminin gerektirdiği zaman oldukça kısadır. ex işlemini yapabilen basit bir hesap makinası ile, bilgisayara ihtiyaç duymadan, tablo ve abaklarla uğraşmadan sonuç alınabilmektedir.

## REFERANSLAR

- 1 — Cisimlerin Mukavemeti  
Prof. Dr. Mustafa İnan
- 2 — Çerçevesiz ve Boşluklu Perdelerden Oluşan Yapıların Yatay Yüklere Göre Hesabı Teknik Rapor No : 16 İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi.  
Prof. Adnan Çakıroğlu, Doç. Dr. Günay Özmen
- 3 — Betonarme Sistemlerin Yatay Yüklere Göre Projelendirilmesi. İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi (Notlar)  
Prof. A. Çakıroğlu, Prof. G. Özmen, Doç. Dr. Erkan Özer.
- 4 — Yatay Yüklere Etkisindeki Boşluklu Perdelerde İç Kuvvetlerin Hesabı İçin Tablolar.  
İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi  
Prof. Dr. Riko Rosman
- 5 — Kirişsiz Döşemeli Binaların Sağladığı Ekonomi  
Teknik Bülten Sayı 8 İnşaat Mühendisleri Odası, 1971 Aralık  
Prof. Dr. Semih Tezcan

## YAYGIN TEMELLİ YAPILARIN DİNAMİK ANALİZLERİ

D. Altınışık — Msc. Ph. D.

### Abstract

In the response analysis of structures the advanced methods of analysis can be used safely by responsible engineers only if they thoroughly understand the techniques, assumptions and how to interpret the results.

Forces, resulting from the earthquake ground motion are the product of the mass and ground acceleration in the earthquake direction. In order to provide such a condition the earthquake direction vector "r" has to be introduced which generally consists of one's and zero's. One's associated with the masses in the earthquake direction zero's elsewhere. Considering more than one component of an earthquake, it takes values different from one and zero. If the flexibility of structure is considered in the calculation of the earthquake direction vector which is difficult there will be non-zero Components associated each degree of freedom.

Basically the idea «of multiple support or asynchronous excitation» comes from the study of large structures founded on a wide area which may have varying properties, such structures are dams, bridges having more than one support point, or ordinary structure with machinery vibrating on different parts. For example, if the velocity of wave propagation is 1800 m/sec with frequency 3 Hz and Thus wave length 600 m. A building with the base dimensions of 30 m would subject to

essentially the same motions over its entire length. On the other hand a suspension bridge or adam having length of, say 500 m, would obviously be subjected to drastically different motions along it's length. For example, the, Ambiesta dam (ref : 1) for which the records obtained on the two abutments were different during the same earthquake, shows that the ground motion is not the same at different points of the base. However, it is evident that such relative movements at different points on the earth's surface will have effects on the response analysis of structures and as will be demonstrated could significantly change the magnitude of the dymanic stresses. The dynamic forces may be decrease about 50 %, therefore, it is important to investigate the affect of the multiple support and asynchronous excitation in detail.

#### Özet :

Yapıların dinamik analizlerinde ileri dinamik metodlar mesuliyetli mühendisler tarafından emniyetle kullanılabilir; ancak bu mühendisler tam manası ile kullanılan teknikleri ve yapılan kabulleri ve neticelerin değerlendirmesini bilmelidirler.

Deprem doğrultusundaki atalet kuvvetleri, yer ivmesi ile kütlelerin çarpımından elde edilmektedir. Deprem analizlerinde böyle bir şartı gerçekleştirmek için deprem kuvvetlerini yönlendiren bir vektörün «r» tanımlanması şarttır. Bu vektör genel olarak bir ve sıfırlardan mürekkeptir, birler ilgili kütlelerle deprem yönünde sıfırlar diğer yönlerde olacak şekildedir. Depremin birden fazla bileşeni göz önüne alınırsa bu değerler bir ve sıfırdan farklı olur (re : 2). Eğer yön vektörünün elemanlarının hesabında binanın eğilebilirliği (flexibilitesi)

nazari dikkate alınır ki, zor bir problem vektorun tüm elemanları her serbestlik doğrultusunda sıfırdan farklı olur.

Çok geniş alana veya çok değişik özellikteki zemine inşa edilmiş yapılar; barajlar çok mesnetli köprüler veya içinde makinaların değişik şekilde titreştirdiği normal bir bina gibi yapıların dinamik analizleri yapılması çalışması bizde çok mesnetli yapıların titreşimi ve deprem dalga boylarının dinamik analizlerdeki etkisinin göz önüne alınması fikrini esas olarak doğurur. Misal olarak; Frekansı 3 Hz ve dalga yayılım hızı 1800 m/sec olan bir titreşimin dalga boyu 600 m olur, temel boyutu 30 m olan bir bina genel olarak bu titreşimin tümüne aynen, temel boyunca maruz kalır. Diğer taraftan açıklığı ve temel boyu 500 m olan bir asma köprü veya bir baraj gövdesinin temeli boyunca çok farklı titreşime maruz kalacağı açıktır. Misal olarak, Aynı deprem esnasında ambiesta (re : 1) barajının iki yakasında zemin yüzeyinde kayıt edilen deprem dalgalarının farklı olduğu görülmüştür bu demektir ki deprem kayıtları farklı noktalarda farklı olmaktadır. Nitekim aşıkardır ki zemin yüzeyindeki farklı noktalardaki relatif hareketler yapıların dinamik analizlerinde göz önüne alınırsa tesiri olacaktır. Gösterilecektir ki bu tesir çok önemli ölçüde dinamik gerilmeleri değiştirir.

Dinamik kuvvetlerdeki azalma % 50 civarında olmaktadır, dolayısı ile çok mesnetli sistemlerin titreşimi ve titreşimin asynchronous karakterinin etkileri detaylı olarak araştırılmaktadır.

#### 1 — Titreşimlerin Asynchronous Karakterlerinin Deprek Analizlerinde Göz Önüne Alınması :

Çok mesnetli sistemlerin titreşimi veya dinamik analizlerde deprem dalga boylarının nazari itibare alınması şimdiye kadar uygulana gelen sistemlerin top yekün olarak titreşiminden farklıdır. Çok mesnetli sistemlerin titreşimi denince akla yapının temelinin

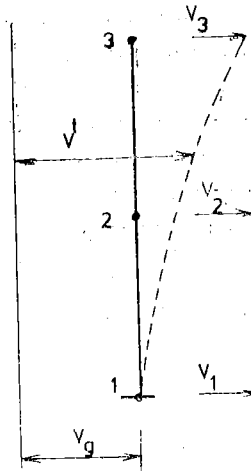
değişik deprem kayıtlarının etkilmesi ile yapılan analizlerdir. «Asynchronous» analiz ise aynı deprem kaydının yapıya etkilmesi suretiyle yapının her noktasındaki titreşimin dalga boylarından dolayı meydana gelen etkileri (Meselâ; ivmenin bir noktadan diğer bir noktaya değişmesi gibi) nazari dikkate almak suretiyle yapılan analizlerdir.

Yukarıda tanımlanan iki konunun çok basit bir sistemin üzerinde formüllendirilmesinin açıklayıcı izahı verilecektir.

Zorlanmamış titreşimde dinamiğin denge denklemi aşağıdaki şekilde yazılabilir.

Atalet kuvvetleri + Söndürücü kuvvetler + Stifnes kuvvetleri = 0  
Burada atalet kuvvetleri toplam deplasmana bağlı olmasına rağmen, söndürücü ve stifnes kuvvetleri relatif deplasmanlara bağlıdır. Bu son iki kuvvet sistemin serbest titreşim dereceleri «STD» olarak adlandırılır ki bunlar temel zeminin serbest titreşim derecelerine «ZTD» göre relatiftir.

Yukarıda kısaca tanımlanan konulara ait genel formülleri çıkarmak için önce tek mesnetli bir sistemi ele alarak inceleyelim. Bu tek serbestlik dereceli sisteme ait eşitlikleri matris formunda yazarak çok serbestlik dereceli sistemlerin titreşimlerinin temel eşitliklerini kolayca izah edebiliriz. Bu maksatla düşey kolon seçilmiştir. (bak. şekil 1.)



Şekil : 1. Düşey Kolon

$$\begin{bmatrix} \bar{M} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \ddot{v}_{1t} \\ \ddot{v}_{2t} \\ \ddot{v}_{3t} \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} \bar{C} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \dot{v}_{1t} \\ \dot{v}_{2t} \\ \dot{v}_{3t} \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} \bar{K} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} v_{1t} \\ v_{2t} \\ v_{3t} \end{pmatrix} = 0 \quad (1)$$

Kolon üzerinde seçilmiş üç noktanın yalnız tekbir serbestlik derecesi doğrultusunda hareket edebileceğini varsayalım. Dolayısı ile şekil 1'deki kolonun toplam 3 serbestlik derecesine sahip olmaktadır. Buna göre matris notasyonunda titreşimin eşitliği şöyle yazılabilir.

M, C ve K sırasıyla kütle, söndürme ve stiffness matrisleri olarak adlandırılırlar. Genel olarak bu matrislerin bütün elemanları sıfırdan farklıdır. Şayet kolon tam rigid olsa idi bütün noktalarındaki deplasmanlar aynı olup zemin deplasmanına eşit olacaktı. Fakat burda kolonun eğilebilirliği söz konusu olduğundan her noktada ilave deplasmanlar hasıl olur. Bu sebeple kolonun değişik noktalarındaki deplasmanlar farklı olur. Buna göre 3 serbestlik Dereceli olan kolonun toplam deplasmanını zamana bağlı olarak yazarsak

$$v_t(t) = v(t) + v_s(t) \quad (2)$$

$$\dot{v}_t(t) = \dot{v}(t) + r v_g(t) \quad (3)$$

veya

Burda  $v_t(t)$ , (3 x 1) zamana bağlı toplam deplasman  $v(t)$  ise (3 x 1) dinamik deplasman ve  $v_s(t)$  ise farazi-statik deplasman vektörü diye adlandırılır ve zemin hareketine bağlı olarak  $r v_g(t)$  şeklinde ifade edilir. Burada  $v_g$  zeminin deplasman olup (1 x 1) boyutundadır. «r» ise (3 x 1) boyutunda olup «zemin deplasmanlarının şekil vektörü diye (ZDŞV) adlandırılır.

İlerde görülecektir ki bu vektör «r» (ZDŞV) yapının mesnetlerinden herhangi birine birim deplasman verilmek ve diğer bütün noktalar tutulmak suretiyle elde edilebilir, dolayısıyla «r» vektör genel olarak her hareket ettirilen mesnet noktası için farklıdır. Buradaki tipik örneğimizdeki kolon misalinde  $v_1$ 'in birim deplasmanı söz konusu olduğunda  $v_2$  ve  $v_3$  de birim olacaktır. Çünkü başka bir sabit tutulan mesnet noktası bulunmamaktadır. Bu misaldeki «r» vektörü «1» lerden oluşan bir sütun vektörüdür. Eşitlik 3'ü 1 ile

$$\bar{M} \begin{bmatrix} (O + \ddot{v}_g) \\ (\dot{v}_2 + r_2 \dot{v}_g) \\ (\dot{v}_3 + r_3 \dot{v}_g) \end{bmatrix} + \bar{C} \begin{bmatrix} (O + \dot{v}_g) \\ (\dot{v}_2 + r_2 \dot{v}_g) \\ (\dot{v}_3 + r_3 \dot{v}_g) \end{bmatrix} + \bar{K} \begin{bmatrix} (O + v_g) \\ (v_2 + r_2 v_g) \\ (v_3 + r_3 v_g) \end{bmatrix} = 0$$

Bu eşitliği dahada açarsak.

$$\bar{M} \begin{bmatrix} (O) \\ (\dot{v}_2) \\ (\dot{v}_3) \end{bmatrix} + \bar{C} \begin{bmatrix} (O) \\ (\dot{v}_2) \\ (\dot{v}_3) \end{bmatrix} + \bar{K} \begin{bmatrix} (O) \\ (v_2) \\ (v_3) \end{bmatrix} =$$

$$\bar{M} \begin{bmatrix} (\ddot{v}_g) \\ (r_2 \dot{v}_g) \\ (r_3 \dot{v}_g) \end{bmatrix} + \bar{C} \begin{bmatrix} (\dot{v}_g) \\ (r_2 \dot{v}_g) \\ (r_3 \dot{v}_g) \end{bmatrix} + \bar{K} \begin{bmatrix} (v_g) \\ (r_2 v_g) \\ (r_3 v_g) \end{bmatrix} \quad (4)$$

Daha derli toplu bir şekilde yazarsak.

$\ddot{M}\dot{v} + \dot{C}v + Kv = -(Mr + M_g) \dot{v}_g - (Cr + C_g) v_g - (Kr + K_g)$   
Burada,

$$M = \begin{bmatrix} m_{22} & m_{23} \\ m_{32} & m_{33} \end{bmatrix}; \quad K = \begin{bmatrix} k_{22} & k_{23} \\ k_{32} & k_{33} \end{bmatrix}; \quad C = \begin{bmatrix} c_{22} & c_{23} \\ c_{32} & c_{33} \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$\text{ve} \quad M = \begin{pmatrix} m_{21} \\ m_{31} \end{pmatrix}; \quad K = \begin{pmatrix} k_{21} \\ k_{31} \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} c_{21} \\ c_{31} \end{pmatrix} \quad (7)$$

Yukardaki matrislerin kelimelerle izahı şöyle olabilir: Eşitlik (6) dakiler sistemin serbest titreşim dereceleri (STD) ile ilgili, eşitlik (7) deki matrisler ise sistemin (STD) lerini zemin titreşim derecelerine (ZTD) bağlar yukardaki matrisler tek mesnetli sistemler için geçerli olduğu gibi benzer şekilde çok mesnetli sistemle için geliştirilebilir.

Statik denge denklemi yukardaki eşitlik (5) deki zamana bağlı olmayan kuvvetlerden elde edilebilir.

$$(Kr + K_g) V_g = 0 \quad (8)$$

burdan

$$r = -K^{-1} K_g \quad (9)$$

Eşitlik (9) dan «r»nin neden mesnet deplasmanlarının şekil vektörü olarak tanımlandığını daha açık olarak belirtiyor. Şekil 1 deki kesme tipi kolon için nümerik bir misal verirsek.

$$K = \frac{12EI}{h^3} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad K = \frac{12EI}{h^3} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$K_g = \frac{12EI}{h^3} \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Yukardaki misalden kolayca görüleceği gibi «r» vektör (1,1) olarak elde edilir. Denklem (5) e yeniden bir göz atacak olursak eşitliğin sağ tarafı yer hareketinden hasil olan etkili kuvvetler diye adlandırılır, ancak son terim olan  $Kr + K_g = 0$ , bak eşitlik (9). Eğer söndürme matrisi sifness matrisi ile orantılı ise hızla bağlı olan terim « $Cr + C_g = 0$ » sıfır olur. (re: 3), eğer kütle ile orantılı ise dahi depremden hasil olan etkili kuvvetlere katkısı çok az olur, binaenaleyh damping oranına bakılmaksızın ihmal edilebilir (re:4). Yukardaki açıklamaların ışığında (5) i yeniden yazarsak.

$$M\ddot{v} + C\dot{v} + Kv = -(Mr + M_g) \dot{V}_g \quad (10)$$



Etkili kuvvet vektörünün «P<sub>ef</sub>»i şöyle yazabiliriz.

$$P_{ef} = - (Mr + Mg) Vg \quad (11)$$

Eşitlik (11) le ilgili deprem katkı faktör (L) vektörünü m modu için şöyle yazabiliriz.

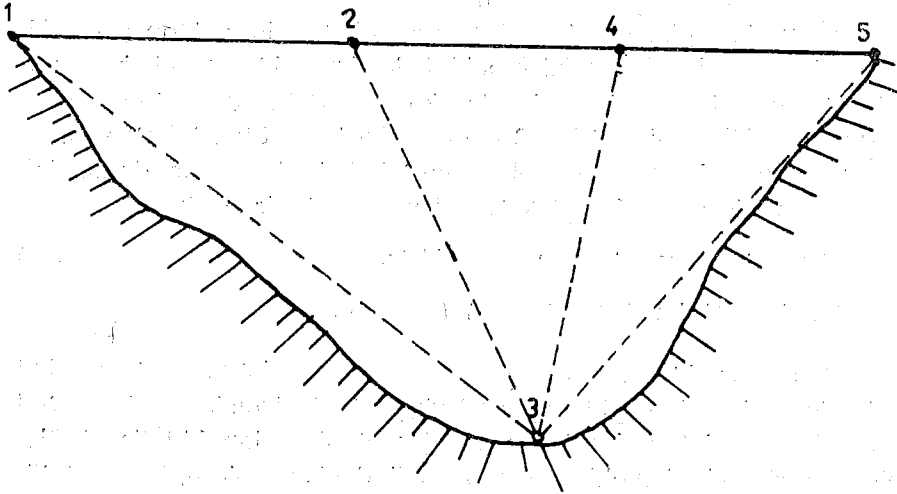
$$L_m = \emptyset_{m1} Mr + \emptyset_{m2} Mg \quad (12)$$

Fazla bilgi için bak ref : 5. Bir çok durumlarda M<sub>g</sub> matrisinin sıfırdan farklı elemanları çok azdır. Dolayısı ile depremden dolayı husule gelen kuvvet vektörüne katkısı çok az olur, hatta bu Mr'la karşılaştırıldığında bu husus dahada belirli şekilde görülür. Bu nedenle M<sub>g</sub> terimleri Mr'ların yanında ihmal edildiğinde yapılacak deprem analizlerinin sonuçlarını etkilemez. Bu açıklamaya göre denklem (10)'u yeniden yazarsak.

$$Mv + Cv + Kv = - Mr V_g \quad (13)$$

klasik metotla ilgili benzer eşitlik için bak ref : 2 chapter. 2.

ukarda çok basit bir örnek üzerine yapılmış açıklamaları biraz daha komplike bir örnek olan basitleştirilmiş bir baraj gövdesi (bak şek : 2) üzerinde tekrarlırsak çok mesnetli sistemlerin titreşim analizlerindeki eşitlikleri daha kolay kavrayabiliriz.



Şekil 2. Baraj Gövdesi

Buradaki her düğüm noktası memba/mansap doğrultusunda tek serbestlik derecesine sahiptir. Burda 1, 3, 5 düğüm noktaları zemin serbest titreşim dereceleri (ZTD) ve 2,4 ise sistemin depremden do-

layı titreşim dereceleri olarak nitelendirilir. Örnekteki baraj gövdesinin statik yük altındaki deformasyonunu standart olarak yazarsak.

$$\begin{pmatrix} k_{11} & & & & \\ k_{21} & k_{22} & & & \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} & & \\ k_{41} & k_{42} & k_{43} & k_{44} & \\ k_{51} & k_{52} & k_{53} & k_{54} & k_{55} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ f_4 \\ f_5 \end{pmatrix} \quad (14)$$

Eşitlik (14) deki bazı terimlerin sıfır olmasına rağmen konunun bütünlüğünü korumak için ihtiva edilmişlerdir. Eğer  $v_3 = 1$  ve  $v_1 = v_5 = 0$  ve  $f_3 = f_4 = 0$  göz önüne alıp (14) den sistem STD'e tekaül eden kısmı ayırıp yazacak olursak:

$$\begin{bmatrix} k_{22} & k_{24} \\ k_{42} & k_{44} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} v_2 \\ v_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -k_{23} \\ -k_{43} \end{pmatrix} \quad (15)$$

Buradaki kare matris K sistemin serbest titreşim derecelerine tekaül eder. Halbuki sağ taraftaki kolon vektor ise sıfırdan farklı olan «ZTD» si olan  $v_3$ ü «STD» ne bağlar ve bunuda  $K_g$  olarak adlandırdık. (eş. 15) i tekrar matris formunda yazarsak  $v = K^{-1}K_g = r$  ve burda zeminin herhangi birim deplasman yapması halinde diğer bütün mesnet noktaları tutulduğunda hasil olan STD'ri şekil vektorudur. Şayet m tane mesnet noktası varsa m tane v vektorunun hesaplanması gerekir. Bu hesaplamalarda K değişmez fakat  $K_g$  ler vektor için farklı olacaktır. Mesela eğer şekil 2 deki 1 düğüm noktasına bir ivme verilecek olursa  $K_g$  nin elemanları  $k_{21}$ ,  $k_{41}$  olur. Bütün bu m tane r vektorunun teşkil ettiği matrise R matrisi olur ki bu bir dikdörtgen matristir, ve her kolonu bir «r» vektörüne tekaül eder, n inci dereceden bir sistem için dinamik eşitlik (13) den şöyle ifade edilir.

$$M v + C v + K v = MRv_g \quad (16)$$

(nxn) (nx1) (nxn) (nx1) (nxn) (nxm) mx1

Burda  $\ddot{v}_g$  vektorunun elemanları ZTD de m adet mesnete tekaül eden ivme değerlerini ihtiva eder. Yukardaki denklemler modal metod veya forward integral (Step-by-step) metodlarından biri ile çözülebilir. Bu çözümlerden elde edilen dinamik deplasmanlara, farazi-statik deplasmanlar ilave edilmelidir. Farazi-statik deplasmanlar mesnetlerin farklı çökmelerinden oluşmaktadırlar. Dolayısı ile toplam deplasmanlar mesnetlerin farklı çökmelerinden oluşmaktadırlar. Dolayısı ile toplam deplasmanlar şöyle yazılabilir.

$$v_t(t) = v(t) + R v_g(t) \quad (17)$$

Eşitlik (14) toplam deplasmanlarla dinamik kuvvetler arasında geçerli bir eşitliktir. Şayet misal olarak sistemin STD'ni gözönüne alır isek ve de  $v_{3t} = v_g$  buna mukabil  $v_1 = v_5 = 0$  yazarsak eşitlik (14) den

$$f_2 = k_{22} v_{2t} + k_{23} v_g + k_{24} v_{4t}$$

$$f_4 = k_{42} v_{2t} + k_{43} v_g + k_{44} v_{4t}$$

matris şeklinde yazarsak.

$$f = K v + K_g v_g \quad (18)$$

(2) ve (18) i kullanarak (18) i yeniden yazarsak.

$$f = K (v + v_s) + K_g v_g \quad (19)$$

burdada  $v_s$  yerine  $r v_g$  kullanırsak

$$f = K v + (K r + K_g) v_g \quad (20)$$

$r$ 'nin tarifinden dolayı (20) deki ikinci terim sıfır olur. Buna göre sistem STD'nin dinamik kuvvetleri sistemin yalnız dinamik deplasmanlarına bağlıdır.

Şimdi eğer ZTD'i ile ilgili dinamik kuvvetleri yazarsak ve aynı şartı gözönüne alacak olursak yani  $v_{3t} = v_g$  ve

$$v_{1t} = v_{5t} = 0,$$

$$f_1 = k_{12} (v + v_s)_2 + k_{13} v_g + k_{14} (v + v_s)_4$$

$$f_3 = k_{32} (v + v_s)_2 + k_{33} v_g + k_{34} (v + v_s)_4 \quad (21)$$

$$f_5 = k_{52} (v + v_s)_2 + k_{53} v_g + k_{54} (v + v_s)_4$$

Matris şeklinde yazarsak.

$$\begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} k_{12} & k_{14} \\ k_{32} & k_{34} \\ k_{52} & k_{54} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} v_2 \\ v_4 \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} k_{12} & k_{14} \\ k_{32} & k_{34} \\ k_{52} & k_{54} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} v_2 \\ v_4 \end{pmatrix} v_g + \begin{pmatrix} k_{13} \\ k_{33} \\ k_{53} \end{pmatrix} v_g \quad (22)$$

Dikdörtgen matrislerde her kolon «STD» rini «ZTD» e bağlar ki burdaki her satır vektörü eşitlik (7) ye benzer şekilde bir «ZTD» tekabül eder, dolayısı ile yukardaki dikdörtgen matrisler  $K_g$  transpozesi olur. Son vektor ise seçilen zeminin düğüm noktasının birim deplasmanından hasil olan kuvvetleri verirki bunlar ilave kuvvetlerdir. K<sub>gg</sub> diye gösterilir bu örnekte ise 3 nolu düğüm noktasıdır. Netice olarak eşitlik (22) yi matris notasyon formunda yazarsak.

$$f_g = K_g^T v + (K_{gg} - K_g^T (K^{-1} K_g)) v_g \quad (23)$$

Eşitlik (23) deki ikinci kısım sistem mesnetlerinin farklı hareketinden meydana gelen kuvvetleri göstermektedir.

Yukardaki eşitlik yalnız bir mesnetin farklı hareket ettiği farz edilerek yazılmıştır. Fakat bunu genelleştirme yapılması kolayca kabıl olur.

Son olarak sistemin toplam gerilmeleri eşitlik (17) den hesaplanabilir .Burdaki ilk terim dinamik gerilmeleri verirken ikinci terim ise farazi-statik gerilmeleri verir.

## 2 — Zemin Deplasman Şekil Vektorunun Elde Edilmesi

Yukarda iki örnekle mevhumu anlatılmaya çalışılan çok mesnetli sistemlerin titreşimi burda matematiksel notasyonda özet olarak komputer programlarına uygulanması izah edilecektir. Bu ise yukardaki açık izahlardanda kolayca görülebilir.

Öncelikle başlarken sistemin bir mesnetinin titreşmesi ve diğer bütün mesnetlerinin tutulmuş olması halindeki zemin titreşim şekil vektorunu «r» sonra ise bu titreşen mesnet münavebe ile aynı şartlarda değiştirmek suretiyle sistemin «R» matrisini elde edilir.

Her hangi bir mesnetin birim hareketinden dolayı sistemin şekil değiştirme vektörü aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$e = Bd \quad (24)$$

burda,

e — Bir elemanın şekil değiştirme vektörü

B — Bir elemanın şekil değiştirme deplasman matrisi.

d — Bir elemanın kabul edilmiş deplasmanı

Bir elemanın şekil değiştirme vektörü «e» ile gerilme vektörü «G» arasındaki münasebet şöyle yazılabilir.

$$G = De \quad (25)$$

Eğer bir elemanın gerilme vektörü o elemanın şekil değiştirme-deplasman matrisi ile önden çarpılıp hacim üzerinde integre edilirse o elemanın nodal kuvvetleri «P<sub>m</sub>» bulunur:

$$P_m = B_m t G_m dv \quad (26)$$

burda, m, sistemin m inci elemanını gösterir.

P<sub>m</sub>, ise mesnet çökmesinden dolayı m inci elemanda meydana gelen kuvvetleri ihtiva eder. Yapının genel kuvvet vektörü «P» bu eleman kuvvetlerinin P<sub>m</sub>lerin birleştirilmesi ile elde edilir.

Yapının genel kuvvet vektörü «P» yi bulduktan sonraki iş sistemin farazi-statik deplasman vektorunu «vs» bulmaktadır. Bu ise n dereceden bir eşitliğin çözümü ile elde edilebilir.

n ise sistemin serbest titreşim derecelerini gösterir

$$Kv^s = P \quad (27)$$

Burda;

K, yapının stifnes matrisini gösterir.  $v^s$ , ise yapının mesnetinin herhangi bir miktar yer değiştirmesi ile hasil olan farazi-statik deplasman vektörüdür, eğer bu deplasman birim ise eşitlik 9 da olduğu gibi  $r = K^{-1}K_g$  den hesaplanabilir. Bununla beraber 3 ve 4 den açıkça görülürki,

$$v^s = K^{-1}K_g v_g, \quad (28)$$

Şayet  $v_g$  nin her elemanın birim olduğunu düşünürsek.

$$r = v^s = K^{-1}K_g \quad (29)$$

elde edilir. Biraz dahada açıklarak eğer  $v_g$  vektörünün elemanları sıfır ve birlerden oluşturmakta ise eşitlik (28) yine geçerli olur. Çünkü sıfır deplasman  $K_g$  vektöründe sıfır değerlere karşı gelir.

Netice olarak titreşen noktalar yapının mesnet noktalarıdır,  $r$  vektörünün değerleri titreşen bu noktalara göre değişir.

Şimdi, eğer eşitlik (11) tüm yapı için  $M_g$  lerin katkısını ihmal ederek tekrar yazacak olursak o zaman şu eşitlik elde edilir.

$$P_{ef} = -Mr_1 \ddot{V}_{g1} - Mr_2 \ddot{V}_{g2} - Mr_3 \ddot{V}_{g3} -$$

veya (30)

$$P_{ef} = -M(r_1 \ddot{V}_{g1} + r_2 \ddot{V}_{g2} + r_3 \ddot{V}_{g3} + \dots)$$

eşitlik (30) daha kısaltılmış şekilde R matrisini kullanarak şöyle yazarız.

$$P_{ef} = -MRV_g \quad (31)$$

R, daha öncede izah edildiği gibi tüm yapı için elde edilen  $r$  vektörlerinin oluşturduğu matristir. Matrisin satır sayısı sistemin serbest titreşim derecelerine kolon sayısı ise farklı titreşen mesnet titreşim derecelerine tekabül eder.

### 3 — R Matrisinin Sonlu Elamanlarla Elde Edilmesi :

Yazar tarafından yazılmış olan komputer programı esas olarak klasik ve ileri metodlarla yapıların her türlü dinamik analizlerinde kullanılabilir. Ayrıca klasik ve ileri metoda yapı su yüzeyinde mey-

dana gelen dinamik su basıncından hesaplanmasında, ön şekil değiştirme veya ısı değişmesinden hasil olan kuvvetlerin ve de her türlü statik yük altındaki yapıların analizlerinde de kullanılabilir.

Program fortran IV dili ile IBM ve C.D.C. bilgisayarları için yazılmış 32 alt program ve 7500 karttan oluşmaktadır. Kaynak program yazar ve Bristol üniversitesinden temin edilebilir. Ayrıca program hakkında daha geniş malumat ref : 2 den elde edilebilir.

R'nin elde edilmesi bir alt program içinde olmaktadır. Bu ön kısa şekilde şöyle özetleyebiliriz.

1 — Mesnetlerde bulunan titreşime maruz elemanların yani sınır elemanlarının numaralarını oku.

2 — Titreştiği kabul edilen mesnet elemanlarının birim deplasmandan dolayı meydana gelen deplasman vektörü  $d$  yi hesaplayınız.

3 — Şekil değiştirme vektörünün eşitlik (24) den her eleman için hesaplayınız.

4 — Her eleman için gerilme vektörünün eşitlik (25) den hesaplayınız.

5 — Düğüm noktası kuvvetlerinin her eleman için eşitlik (26) dan hesaplayınız.

6 — Sistem yük vektörünün «P» nin  $P_m$  lerden teşkil ediniz.

7 — Farazi - statik deplasmanları eşitlik (27) den hesap ediniz.

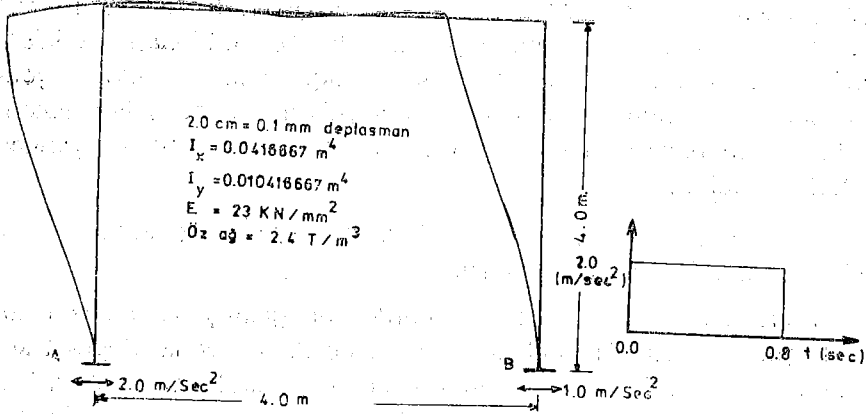
8 — Farazi - statik deplasmanları komputer hafızasında deplolayınız.

9 — Diğer bir «r» vektörünün hesaplanmasında madde 1 den 8 e kadar işlemleri aynen tekrarla.

10 — «r» vektörlerinden oluşan R matrisini teşkil ediniz. R in her bir kolonuna bir r vektörü tekabül eder.

#### 4 — Basit Bir Açıklık Çerçeve.

Çok mesnetli sistemlerin titreşimleriyle ilgili bir çok misaller ref : 2 de verilmiştir. Basit bir açıklıklı çerçevenin şekil 3 de bir mesnetine şekil 4 deki  $2m/san^2$  lik bir ivme diğer mesnetine ise onun yarısı olan  $1 m/san^2$  bir ivme tatbik edildi.



Şekil 3 Bir açıklıklı çerçeve Şekil 4 Dikdörtgen çarpma ivmesi

Şekil 3 deki örneğin özelliği çok basit oluşu ve buna analitik çözüm metodunda tatbik edilebilmesidir. Analitik çözümle sonlu elemanlarının verdiği neticeler sadece % 8 fark ettiki buda mesnet şartlarındaki farklılıktan meydana gelmiştir.

Ayrıca re : 6 daki çok mesnetli titreşim metodu ağırlık barajlarına uygulandı. Orda barajın temeli iki kısma bölünerek bir kısmına S16E San Fernade 1971 diğer kısmına ise S74W San Fernando 1971 deprem kayıtları ile titreştiği kabul edildi. Sonuç aynı barajın yekün olarak S16E le titreştiği bahis konusu olduğundaki netice ile karşılaştırıldı. Aradaki fark % 10 civarındadır. Bu ise iki depremin yaklaşık olarak şiddet farkından meydana gelmektedir. Fakat yukarıda bahsedildiği gibi farazi - statik kuvvetler göz önüne alındığında sistemin gerilemeleri zemine yakın bölgede bazı hallerde iki katına çıkmaktadır. Fakat bunun ürkütücü olmaması gerek zira dinamik kuvvetler bu kısımda hem azdır hemde geniş ve derin temel bloğu düşündüğünde farazi-statik kuvvetler daha da azalacaktır. Ayrıca temel mesnetleri sadece iki kısma ayrılmıştır. Bunun daha fazla bölümler ayrılarak farklı şiddette depremlerle titreştiği göz önüne alınırsa durumun farklı olacağı aşikardır.

Viktorya kemer barajının üç boyutlu olarak analizi yapılmıştır. bak re : 7 Burdada temeldeki mesnet noktaları iki kısma bölünmüştür ve yukarıda sözlü edilen deprem kayıtları ile titreştiği kabul edildi, ve benzer mukayeseler yapıldı ve dinamik gerilmelerin önemli olduğu bölgedeki gerilmelerde azalma oldu.

Çok mesnetli sistemlerin titreşimi yeni araştırma konusu olduğu için kesin bir yargıya varmak kolay değildir. Bu nedenle daha geniş alanda çok sayıda analiz yapılmalıdır. Temel blokunun etkileri, farklı titreşen mesnet sayılarının etkisi, haznedeki su mevcudiyetinin etkisi göz önüne alınmalıdır. Bütün yukarıda sözü edilen etkenlerin araştırılması sonucu verilecek kararsizmi ve tatbiki yönden tutarlı olacaktır.

## 5 — Yapıların Deprem Analizlerinde, Deprem Kayıtlarının Üç Bileşeninin Göz Önüne Alınması.

Konu harici olmakla beraber burda yeri gelmişken bahsedilmesinde yarar vardır. Dinamik analizlerde üç doğrultudaki deprem kayıtlarının aynı anda dikkate alınması kolay bir problem değildir. Bunun bazı kabullerle basitleştirilerek hesaplanması yapılmaktadır. Bu tip basitleştirici kabullerle yapılagelen hesaplamaların neticesi bazen gerçek çözümden çok uzaktır. Başka bir deyişle bu şekilde elde edilen neticelerin gerçeğe ne kadar yakın olduğu kestirilemez.

Bununla ilgili geniş açıklama (re : 2) de mevcuttur. Burda sadece şunu söylemekle yetineceğiz. Yukarıda hesaplanmasını izah ettiğimiz «r» vektörünün tüm yapı için üç doğrultuda ayrı ayrı hesaplanır. Sonrada eşitlik (13) de ikinci taraf yerine eşitlik (31) kullanılmak suretiyle sistemin integrali yapılır. Önemli olan aynı anda integrali yapılan üç ayrı deprem kaydının maksimum enerji anının ve miktarının tesbit edilmesidir. Ondan sonra bu enerjinin yapıya etkilmesi bahis konusudur. Tatbikat için bak (ref : 2)

## 6 — Asynchronous Titreşim

Daha öncede tanımlandığı gibi yapının maruz kaldığı yer sarsıntısının (depremin) yayılımı o yapının temel hattı boyunca olan farklı noktalara faz farkı ile ulaşır; Neticede bu değişik noktalar değişik ivmelere maruz kalır. Titreşimin bu özelliğinin dinamik analizlerde göz önüne alınmasına «asynchronous» analiz denilmektedir. İlerde açıklanacağı üzere titreşimin dalga yayılımı temel hattı boyunca olduğu gibi yapının herhangi bir noktasında veya temel bloğuda yayılımında aynı özelliği gösterir. Bu faz veya ivmenin farklılığı titreşimin dalga yayılım hızından dolayı meydana gelmektedir. Bu yayılım hızı malzeme cinsine göre 800-4000 M/sec arasında değişir. Dolayısı ile belirli şiddetteki bir titreşim dalgası belirli mesafedeki noktalara belirli bir zaman farkı ile ulaşır, bu ise sözü edilen hıza bağlıdır.

Çok mesnetli sistemler için geçerli olan eşitlik (16) «asynchronous» analiz için geçerlidir. Fakat burda iki veya daha fazla dep-



rem kaydı yerine yalnız bir deprem kaydı tüm yapıya uygulanır. Genel olarak temel kısımlara ayrılır, bunları bölge olarak adlandıracakız, titreşimin ivmesinin bu bölgeler boyunca tamamen aynı kalıp değişmediği kabul edilecek. Eşitlik (16) daki R matrisi bu bölgelerin sayısı kadar «r» vektörü ihtiva eder. Şayet (11) deki  $M_g$  lerin etkisini ihmal edip tüm yapı için yeniden yazarsak.

$$P_{ef} = - \sum_{i=1}^1 M r_i V_{g_i} \quad (32)$$

burada,

$P_{ef}$  tüm yapı için etkili kuvvet vektörü-

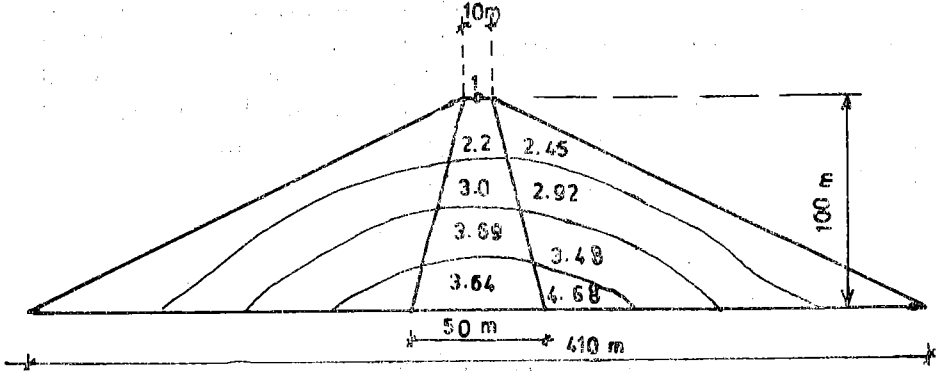
1, Bölge sayısı

$V_{g_i}$ , i bölgesinin ivmesi

Titreşimin asynchronous karakteri göz önüne alındığında, pratik dinamik analizlerin kabil olması için yapının temelini sonlu sayıda bölgelere bölmek gerekir ve faz farkından husule gelen ivme değişimi her bir bölge içinde sabit kabul edilir. Bu nedenle de sonlu elemanların alt bölümlerinden istifade edilmesi pratik bir çözüm olur. Yukarda sözü edilen her bölge için ivme değeri özet olarak aşağıdaki şekilde ifade edilir. Şayet hareketin spectral ivmesinin t anında tespit edilip ve i bölgesine tatbik edildiğini düşünürsek o zaman (i+1) inci bölgeye ise (t+Δt) anında (i+2) inci bölgeye tatbik edilecek ivme (t+2Δt) anında yahut (i-1) inci bölgeye ise (t+Δt) anında elde edilen ivme değerleri tatbik edilir, t ise hareketin dalga yayılımının bir bölgeden ona komşu bir bölgeye geçmesi için geçen süredir. Burada hemen şunu ifade etmek gerekir, dalga yayılım hızının bölgeden bölgeye değişmediği ve bölgelerin eşit mesafelerde olduğu kabul edilir. Yapıya depremden dolayı etkiyecek maksimum kuvvetlerin hesabı ise tüm bölgelerdeki kuvvetlerin superpozisyonu ile elde edilir. Aşıkardırki maksimum kuvvetlerin elde edilmesi için spektral ivme herhangi bir bölgeye etkilimelidir. Bu bölgenin hangisi olacağıın tesbiti ise tecrübe gerektirmektedir. Mamafih eşitlik (32) den de kolayca görüleceği gibi en büyük «r» vektörüne sahip bölge ile spektral ivme kullanırsa depremden dolayı elde edilebilecek maksimum kuvvet elde edilir. (Bak ref : 8)

## 6 — Asynchronous Analizle İlgili Uygulama

Depremi asynchronous karakterinin etkisinin araştırılmasında en uygun misal toprak dolgu barajları verilebilir. Bu tip barajların titreşiminin etkidiği temel yüzeyi çok geniş bir alana yayılmıştır. Bu nedenle şekil 5 de kesiti görülen tip bir toprak dolgu barajı seçilmiştir.



Şekil 5. Tip toprak dolgu barajı kesiti

Analiz için S16E San Fennando 1971 ve Port Hueneme deprem kayıtları kullanılmıştır. Dalga yayılım hızları ise 1000 m/sec ve 1500m/sec seçilerek ayrı ayrı araştırılmıştır.

Yukarıda izah edildiği gibi pratik uygulamalar için baraj temel kesit boyunca (410m) önce 4 sonra 7 bölgeye ayrılıp depremin asynchronous karakterinin etkisi incelenmiştir. Dalga yayılım hızını 1000m/sec kabul edersek  $\Delta t$  bölgeden bölgeye zaman gecikmesi 4 ve 7 bölgeye ayrılması halinde sırası ile 0,1025 ve 0,05857 saniye olur.

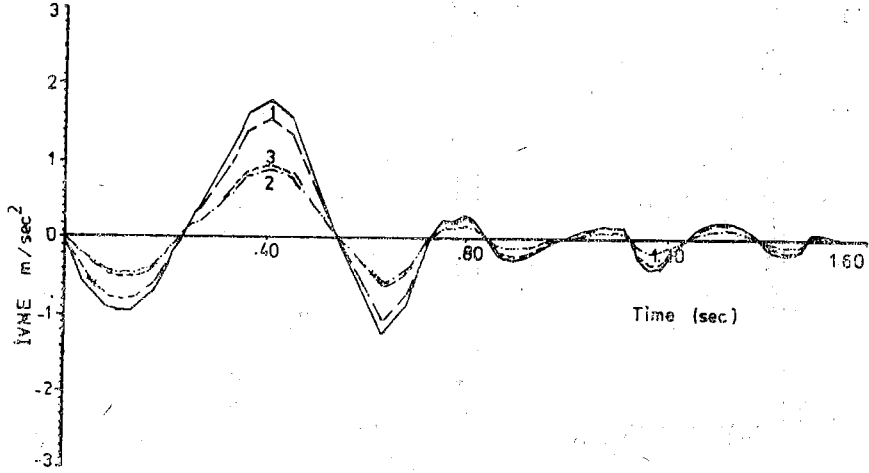
Baraj gövdesinin E (elastisite) modülü değerleri  $\text{kN/mm}^2$  olarak üzere yazılmıştır. Yukarıda sözü edilen iki deprem dalgası dalga yayılım hızı 1000m/sec ve 1500m/sec kabul edilerek tatbik edilmiştir. Depremin asynchronous (normal uygulaması durumu) ve asynchronous karakterlerini ayrı ayrı göz önüne alınmasından elde edilen neticeler tablo 1 de verilmiştir.

Tablo:1 Toprak dolgu barajında istasyon 1 için büyütme katsayıları.

	Dalga hızı m/sec	Bölge sayısı	Synchro-nous	Asynchro-nous	Fark % olarak
PORT	1000	4	0.858	0.485	43.5
HUENEME	1000	7	"	0.515	40.0
	1500	7	"	0.43	50.0
SAN	1000	4	"	0.647	25.0
FFR NANDO 19 71	1000	7	"	0.55	36.0
	1500	7	"	0.56	34.7

Tablo 1 deki deprem büyütme kat sayıları istasyon 1 için verilmiştir. (bak Şek. 5) Tablonun son sütunu büyütme kat sayıları yönünden iki metod arasındaki farkı gösterir. Titreşimin asynchronous karakteri göz önüne alındığında istasyon 1 deki ivme azalımı % 25-50 arasında olmaktadır. Bu ise bölge sayısı ve deprem kaydına bağlı olarak değişir.

Deprem kaydında açık olarak gösterme bakımından ivmedeki değişime Port Hueneme deprem kaydı için şekil 6'da gösterilmiştir.

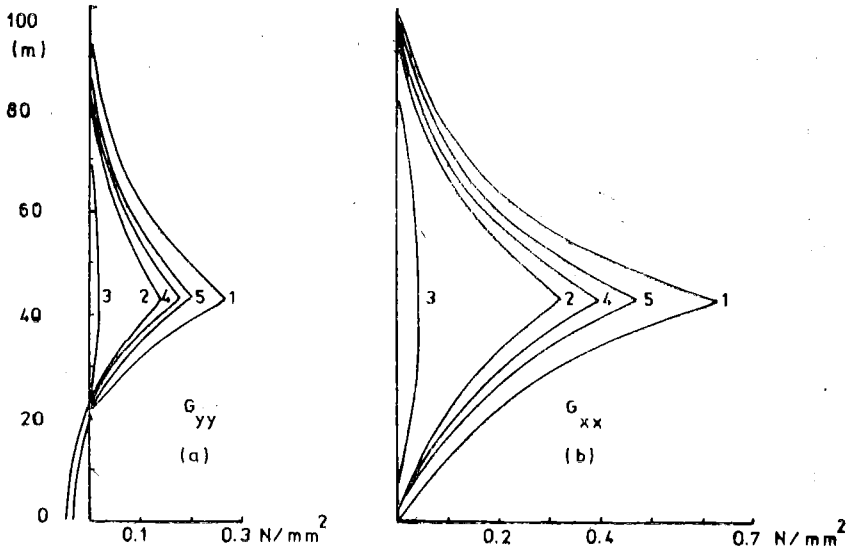


Şekil 6. Port Hueneme deprem kaydından dolayı toprak dolgu barajındaki kayıt ivmelerine titreşimin asynchronous karakterinin etkisi.

1 nolu eğri depremin normal analizi «synchronous» elde edilmiştir. 2 ve 3 nolu eğriler ise depremin asynchronous karakterinin etkisi göz önüne alınarak sırası ile temel hattı 4 ve 7 bölgeye bölünerek elde edildi. Bu eğriler burada sadece istasyon 1 için elde edildiği gibi barajın herhangi bir noktası için de kolayca elde edilebilir. Hatta aynı programı kullanmak sureti ile homojen izotropik zeminler için, temelin her hangi bir seviyesindeki ivme değerleri de hesaplanabilir. Dolayısı ile yapının temeline etki eden gerçek deprem kuvvetleri bulunup hakikate daha yakın analizler yapılabilir.

Yapılan analizler neticesinde (bak re : 2) depremin asynchronous karakteri göz önüne alındığında büyütme katsayıları % 30 - 60 oranında azaldı, bunun neticesi olarakta deprem kuvvetleri dolayısı ile gerilmeleri aynı oranda azalır. Bununla beraber farklı mesnet hareketlerinden dolayı oluşan farazi - statik kuvvetler çok önemli mertebede olabilir, dolayısı ile bu tip analizlerde, dinamik kuvvetlerle superpose edilmelidir. Bu superpose kuvvetlere «toplam kuvvet» veya hasıl olan gerilmeleride «toplam gerilme» diye adlandıracağız.

Şekil 5 deki toprak dolgu barajına etkitilen S16E depreminden elde edilen synchronous, asynchronous ve farazi-satistik gerilmeler şekil 7 de gösterilmiştir.

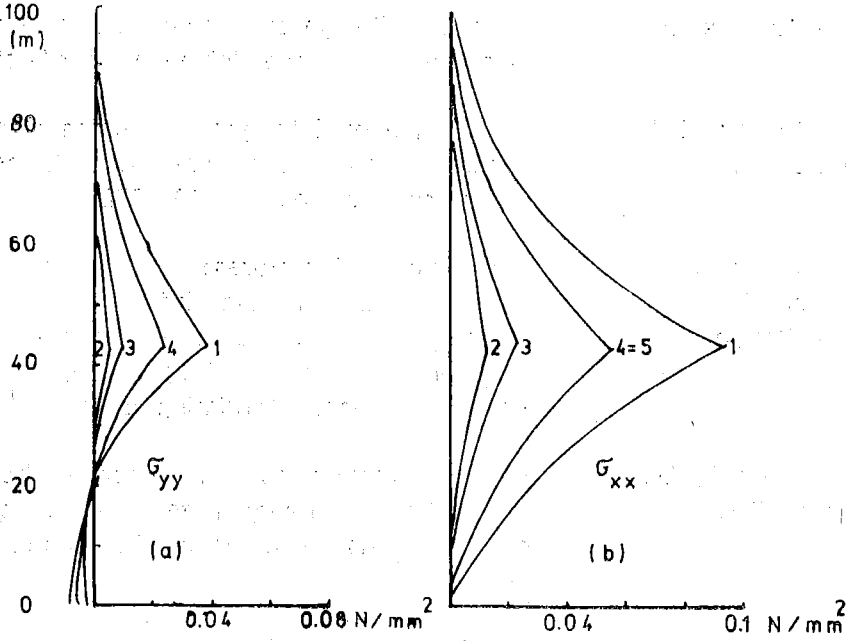


Şekil 7. Toprak dolgu barajı S16E San Fernando 1971 depreminden elde edilen gerilmeler.

Şekil 7 a daki gerilmeler barajın orta eksenindeki düşey ( $G_{yy}$ ) gerilmelerini b dekiler ise yatay ( $G_{xx}$ ) gerilmelerini göstermektedir. 1 ile numaralanmış eğri synchronous analiz neticesinde elde edilen gerilmeleri göstermektedir. 2 ve 3 ile numaralanmış eğriler ise sıra ile baraj temelinin 7 ve 4 bölgeye bölünerek asynchronous analizin tatbikinden elde edilen farazi - statik gerilmeleri gösterir, 4 ve 5 eğrileri ise sıra ile 7 ve 4 bölge göz önüne alınmasına binaen asynchronous dinamik gerilmelerini gösterir. Klasik metod (synchronous) analizden elde edilen gerilmeleri «asynchronous» analizle mukayese ettiğimizde, asynchronous dinamik gerilmelere, farazi - statik gerilmelerde ilave edilmelidir. Misal olarak ta mesela 7 bölgenin farklı titreştiğini düşünürsek eğri 2 deki değerler eğri 4'e ilave edilmeli ve eğri 1 ile karşılaştırılmalıdır, fakat burda görülür ki asynchronous analizle elde edilen gerilmeler synchronous analizle elde edilen gerilmelerden % 16 daha büyük olmaktadır. Bununla beraber, eğri 3'ü 5'e ilave ederek 1 ile mukayese edersek bu taktirde asynchronous

analizden elde edilen gerilmeler, synchronous analizden elde edilen gerilmelerden % 17 daha az olmaktadır.

Şekil 8. Toprak dolgu barajı Port Hueneme depreminden elde edilen gerilmeler.



Şekil 8'e bakacak olursak ordaki gerilmeler aynı şekilde Port Hueneme depremi için gösterilmiştir. Dikkat edilirse asynchronous analizden elde edilmiş gerilmeler synchronous analiz sonuçları ile mukayese edildiğinde hem 4 hemde 7 bölge için daha az olmaktadır.

Kati bir netice çıkarılmamakla beraber genel itibarıyla asynchronous analizden elde edilen gerilmeler daha az olmaktadır. Fakat bu bir araştırma konusudur. İlk olarak (ref: 2) de yayınlanmış bir çalışma olduğundan kesin bir yargı için çok geniş çapta araştırma ve çözüm döneleri gerekmektedir. Ayrıca bu analizlerden rezervoar suyunun varlığı nazari itibarıyla alınmamıştır. Baraj gövdesinin flexibilitisini dikkate alarak mansap yüzeyinde deprem esnasında meydana gelecek hidrodinamik su basıncının hesap ve programlanmasının izahı ileride yayınlanacaktır.

- Referanslar
- 1 — Calciati, F. Castoldi, R., Ciacci, R., Fanelli, MA. «Experience Gained During in Situ Artificial and Natural Dynamic Excitation of Large Concrete Dams in Italy, Analytic Interpretation Results» ICOLD, R. 32. New Delhi 79
- 2 — Altınışık, D. «Aseismic Design of Concrete Dams» ph. D. thesis 1980 In the University of Bristol.
- 3 — Wilson, E. L. Penzien, J. «Evaluation of Orthogonal Damping Matrices» Int. Journal for Numerical Methods in Engineering. vol. 4-S, 10 1972
- 4 — Clough R.W. Penzien, J. «Dynamics of Structures» Mc Graw-Hill Kogakusha Ltd.
- 5 — Clough, R.W. «Earthquake Response of Structures» Chapter 12, Earthquake Engineering, Robert L. Wiegel Coordinating Editor.
- 6 — Altınışık, D., Severn R.T. «Natural frequencies and response Characteristics of gravity dams» design of dams to resist earthquake. ICE, London, 1980,
- 7 — Altınışık, D. Back, P.A.A. Ledbetter, S.R. Severn, R.T. Taylor, C.A. «Aseismic desing of arch dams: Particularly the contribution from the reservoir and mutiple support excitation of the base» Desing of dams to resists erthquake, ICE, London, 1980,
- 8 — Altınışık, D. Severn R.T. «Multiple support and asynchronous base excitation of dams and other structures» Inst. C.E. proceedings part 2. Dec. 1980 )

İL, İLÇE ve KASABALARIMIZIN  
BULUNDUKLARI DEPREM BÖLGELERİ\*

(Alfabetik Sıralama)

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
ABANA	KASTAMONU	4
ACARLAR	AYDIN	1
ACIGÖL	NEVŞEHİR	4
ACIPAYAM	DENİZLİ	2
ADAGİDE	İZMİR	1
ADAGÜME	İZMİR	1
ADANA	—	3
ADİYAMAN	—	4
ADİLCEVAZ	BİTLİS	1
AFŞAR	KONYA	—
AFŞİN	K. MARAŞ	3
AFYON	—	2
AĞAÇBEYLİ	UŞAK	2
AĞAÇLI	NİĞDE	—
AĞAÇÖREN (Panlı)	ANKARA	—
AĞILBAŞI	MALATYA	3
AGIN	ELAZIĞ	3
AĞIRNAS	KAYSERİ	2
AĞLASUN	BURDUR	2
AĞLI	KASTAMONU	3
AĞRI	—	3
AHIRLI	KONYA	—
AHİLİ	ANKARA	2
AHLAT	BİTLİS	1
AHMETBEY	KIRKLARELİ	4
AHMETLER	UŞAK	2
AHMETLİ	MANİSA	1

(\*) 1971 Yılı Belediyeleri esas alınarak derlenen bu liste, genel anlamda normal zemin koşulları için geçerlidir.

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
AHMETPAŞA	AFYON	2
AKALAN	DENİZLİ	2
AKARÇAY	TOKAT	1
AKARSU	MARDİN	—
AKBEZ	HATAY	1
AKÇAABAT	TRABZON	4
AKÇABELEN	KONYA	4
AKÇADAĞ	MALATYA	2
AKÇAKALE	URFA	3
AKÇAKOCA	BOLU	2
AKÇAKÖY	TRABZON	4
AKÇALAN	KÜTAHYA	2
AKÇALAR	BURSA	1
AKÇAOVA	AYDIN	3
AKÇAŞEHİR	KONYA	—
AKÇAY	ANTALYA	3
AKDAĞMADENİ	YOZGAT	3
AKHARIM	AFYON	2
AKHISAR	MANİSA	2
AKINCILAR	SİVAS	1
AKINPINAR	NİĞDE	4
AKKEŇT	DENİZLİ	1
AKKIŞLA	KAYSERİ	3
AKKİSE	KONYA	—
AKKÖY	DENİZLİ	1
AKKUŞ	ORDU	2
AKMANLAR	NİĞDE	4
AKPAZAR	TUNCELİ	2
AKPINAR	KIRŞEHİR	3
AKSAL	BALIKESİR	1
AKSARAY	NİĞDE	—
AKSALUR	NEVŞEHİR	3
AKSEKİ	ANTALYA	4
AKSU (Yenice)	ISPARTA	2



YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
AKŞEHİR	KONYA	2
AKTEPE	HATAY	1
AKVIRAN	KONYA	—
AKYAKA	KARS	2
AKYAZI	SAKARYA	1
AKYURT	ANKARA	4
ALĀATTİN	DENİZLİ	2
ALACA	ÇORUM	2
ALACAHAN	SİVAS	4
ALAÇAM	SAMSUN	3
ALAÇATI	İZMİR	1
ALANKENT	ORDU	2
ALANYA	ANTALYA	4
ALAPLI	ZONGULDAK	3
ALAŞEHİR	MANİSA	1
ALİAĞA	İZMİR	1
ALİBEY	İSTANBUL	2
ALİBEYLİ	MANİSA	1
ALİBEY HÖYÜĞÜ	KONYA	—
ALİ FUATPAŞA	SAKARYA	1
ALMUS	TOKAT	1
ALPASLAN	AMASYA	1
ALPU	ESKİŞEHİR	3
ALPULLU	KIRKLARELİ	4
ALTINDAG	İZMİR	1
ALTINDERE	SAKARYA	1
ALTINELMA	K. MARAŞ	3
ALTINHISAR	NİĞDE	4
ALTINKAYA	NİĞDE	—
ALTINOLUK	BALIKESİR	2
ALTINOVA	BALIKESİR	1
ALTİNÖZÜ	HATAY	1
ALTINTAŞ	KÜTAHYA	2
ALTINTEKİN	KONYA	4
ALTINYAYLA	SİVAS	4

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM
		BÖLGESİNDEKİ YERİ
ALTUNTAŞ	KONYA	2
ALUCRA	GİRESUN	2
AMASRA	ZONGULDAK	2
<b>AMASYA</b>	—	1
ANAMUR	İÇEL	—
ANDIRIN	K. MARAŞ	3
ANITKAYA (Eğret)	AFYON	2
<b>ANKARA</b>	—	4
<b>ANTALYA</b>	—	4
A. PİRİBEYLİ	AFYON	3
ARABACIMUSA	TOKAT	2
ARABAN	GAZİANTEP	4
ARAC	KASTAMONU	2
ARAKLI	TRABZON	4
ARALIK	KARS	2
ARAPKİR	MALATYA	3
ARDAHAN	KARS	2
ARDANUÇ	ARTVİN	3
ARDEŞEN	RİZE	4
ARGINCİK	KAYSERİ	2
ARGITHANI	KONYA	2
ARGUVAN	MALATYA	3
ARHAVİ	ARTVİN	4
ARICIK	ELAZIĞ	2
ARIL	GAZİANTEP	4
ARİTAŞ (HUNU)	K. MARAŞ	3
ARİFEGAZİLİ	ÇORUM	2
ARİFİYE	SAKARYA	1
ARMUTLU	BURSA	1
ARMUTLU	İZMİR	1
ARPAÇAY	KARS	2
ARPAÇBAHŞİŞ	İÇEL	4
ARPALI	GÜMÜŞHANE	3
ARSİN	TRABZON	4
ARSLANBEY	KOCAELİ	1
ARSLANKÖY	İÇEL	4

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
ARSLANLI	AYDIN	1
ARTOVA	TOKAT	2
ARTVIN	—	4
ASLANAPA	KÜTAHYA	3
AŞAĞI ÇİĞİL	KONYA	3
AŞAĞI ÇOBANISA	MANİSA	1
AŞAĞI ŞAMLI	DENİZLİ	1
AŞAĞI ULUPINAR	MALATYA	3
AŞKALE	ERZURUM	1
ATABEY	ISPARTA	1
ATAKÖY	TRABZON	4
ATÇA	AYDIN	1
ATKARACALAR	ÇANKIRI	1
AVANOS	NEVŞEHİR	3
AVCILAR	İSTANBUL	2
AVCILAR	NEVŞEHİR	4
AVGAN	UŞAK	2
AYANCIK	SİNOP	4
AYASLAR	KONYA	2
AYAŞ	ANKARA	4
AYBASTI	ORDU	2
AYDIN	—	1
AYDINCIK	YOZGAT	2
AYDINLAR	SİİRT	3
AYDINTEPE (Hart)	GÜMÜŞHANE	3
AYRANCI	KONYA	—
AYVACIK	ÇANAKKALE	3
AYVALI	MALATYA	3
AYVALIK	BALIKESİR	1
AZATLI	NİĞDE	4
AZDAVAY	KASTAMONU	3

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
BABADAĞ	DENİZLİ	1
BABAESKİ	KIRKLARELİ	4
BABAYAGMUR	YOZGAT	3
BADEMAGACI	ANTALYA	3
BADEMĐERE	NİĞDE	4
BAĐEMİYE	İZMİR	1
BADEMLİ	AFYON	3
BAFRA	SAMSUN	3
B. AFŞAR	ANKARA	2
BAGARASI	AYDIN	1
BAĞCILAR	ANKARA	2
BAĞILLI	ISPARTA	2
BAĞKONAK	ISPARTA	2
BAGLUM	ANKARA	4
BAGSARAY	BURDUR	2
BAGYURDU	KAYSERİ	2
BAHADIN	YOZGAT	3
BAHÇE	ADANA	2
BAHCEBAŞI	MALATYA	2
BAHÇECİK	KOCAELİ	1
BAHÇELİ	NİĞDE	4
BAKIR	MANİSA	2
BAKLAN	DENİZLİ	1
BALĀ	ANKARA	4
BALABAN	MALATYA	3
BALABAN	TRABZON	4
BALAKLI	GİRESUN	4
BALCI	NİĞDE	—
BALCILAR	KONYA	—
BALÇIKHISAR	AFYON	1
BALÇOVA	İZMİR	1
<b>BALIKESİR</b>	—	3
BALIŞEYH	ANKARA	2
BALLICA	SAMSUN	3

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
BALLIK - KIZILÖREN	AFYON	1
BALYA	BALIKESİR	3
BANAZ	UŞAK	2
BANDIRMA	BALIKESİR	1
BARLA	ISPARTA	1
BARTIN	ZONGULDAK	2
BASKİL	ELAZIĞ	2
BAŞARAKAVAK	KONYA	—
BAŞARAN	AYDIN	1
BAŞÇIFLIK	TOKAT	1
BAŞDERE	NEVŞEHİR	3
BASHÜYÜK	KONYA	4
BAŞKARCI	DENİZLİ	1
BAŞKALE	VAN	3
BAŞKÖY	KONYA	2
BAŞMAKÇI	AFYON	1
BAŞYAYLA	KONYA	—
BATMAN	SİİRT	4
BAYAT	AFYON	3
BAYAT	ÇORUM	2
BAYBURT	GÜMÜŞHANE	2
BAYINDIR	İZMİR	1
BAYIR	MUĞLA	2
BAYKAN	SİİRT	3
BARAMIÇ	ÇANAKKALE	3
BAYRAMÖREN	ÇANKIRI	1
BAYRAMPAŞA	İSTANBUL	2
BAZLAMBAŞ	YOZGAT	2
BEĞENDİK	EDİRNE	3
BEKİLLİ	DENİZLİ	1
BEKTAŞLI	YOZGAT	3
BELEN	HATAY	2
BELÖREN	ADİYAMAN	3
BEREKETLİ	TOKAT	1

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
BERGAMA	İZMİR	1
BESNİ	ADİYAMAN	4
BEŞİKDÜZÜ	TRABZON	4
BEŞİRİ	SİİRT	4
BEY	BURDUR	2
BEYAĞAÇ	DENİZLİ	3
BÉYCE	KÜTAHYA	2
BEYDAĞ	İZMİR	1
BEYKONAK	KONYA	2
BEYLERLİ	DENİZLİ	1
BEYLİKAHIR	ESKİŞEHİR	3
BEYOBA	MANİSA	1
BEYOĞLU	K. MARAŞ	2
BEYPAZARI	ANKARA	3
BEYŞEHİR	KONYA	4
BEYTÜŞŞEBAP	HAKKARİ	4
BIYIKLI	AYDIN	1
BİGA	ÇANAKKALE	1
BİGADİÇ	BALIKESİR	3
BİLECİK	—	2
BİNGÖL	—	2
BİRECİK	URFA	4
BİRGİ	İZMİR	1
BİSMİL	DIYARBAKIR	4
BİTLİS	—	3
BODRUM	MUĞLA	2
BOĞAZIÇI	DENİZLİ	1
BOĞAZKALE	ÇORUM	2
BOĞAZLIYAN	YOZGAT	3
BOLAMAN	ORDU	3
BOLAYIR	ÇANAKKALE	1
BOLU	—	1
BOLVADIN	AFYON	2
BOR	NİĞDE	4

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
BORÇKA	ARTVİN	4
BORNOVA	İZMİR	1
BOYABAT	SİNOP	3
BOZAN	ESKİŞEHİR	3
BOZCAADA	ÇANAKKALE	3
BOZCALI	TOKAT	1
BOZDAĞ	İZMİR	1
BOZDOĞAN	AYDIN	3
BOZKIR	KONYA	—
BOZKURT	DENİZLİ	1
BOZKURT	KASTAMONU	4
BOZOVA (Zivint)	ANTALTA	3
BOZOVA	URFA	4
BOZTEPE	KIRŞEHİR	3
BOZÜYÜK	BİLECİK	2
BOZYAZI	İÇEL	—
BÖLCEK	İZMİR	2
BÖLÜMLÜ	TRABZON	4
B. TORAMAN	KAYSERİ	3
BUCA	İZMİR	1
BUCAK	BURDUR	2
BULANCAK	GİRESÜN	4
BULANIK	MUŞ	1
BULDAN	DENİZLİ	1
BURÇ	GAZİANTEP	1
<b>BURDUR</b>	—	1
BURHANIYE	AYDIN	1
BURHANIYE	BALIKESİR	1
<b>BURSA</b>	—	1
BÜNYAN	KAYSERİ	3
BÜYÜK BELEN	MANİSA	1
BÜYÜK ÇEKMECE	İSTANBUL	2
BÜYÜKÇİĞİL	İZMİR	1
BÜYÜKGÖKÇELİ	ISPARTA	1

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
BÜYÜK KABACA	ISPARTA	1
BÜYÜKKARABAĞ	AFYON	3
BÜYÜKKIŞLA	YOZGAT	3
BÜYÜKKÖY	RİZE	4
BÜYÜK MANDIRA	KIRKLARELİ	3
BÜYÜKORHAN	BURSA	3
BÜYÜK OTURAK	UŞAK	2
BÜYÜK TUZLUHİSAR	KAYSERİ	3
BÜYÜKYENİCE	BALIKESİR	3
CELALİYE (Kamiloba)	İSTANBUL	2
ÇETMI	KONYA	—
CEVDETIYE	ADANA	2
CEVİZLİ	ANTALYA	4
CEYHAN	ADANA	3
CEYLANPINAR	URFA	—
CİDE	KASTAMONU	3
CİHANBEYLİ	KONYA	4
CİZRE	MARDİN	—
CUMAOVASI	İZMİR	1
CUMAPAZARI	TRABZON	4
CUMAYERİ	BOLU	1
ÇADIRKAYA	ERZİNCAN	1
ÇAĞIRKAN	KIRŞEHİR	3
ÇAĞLAYAN	TRABZON	4
ÇAKILLAR	KONYA	2
ÇAKILLI	KIRKLARELİ	4
ÇAKIRHÖYÜK	ADIYAMAN	4
ÇAL	DENİZLİ	1
ÇAL	KÜTAHYA	2



YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
ÇALI	BURSA	1
ÇALIŞ	NEVŞEHİR	3
ÇALÖREN	ANKARA	—
ÇALTI	BİLECİK	2
ÇAMARDI	NİĞDE	4
ÇAMBURNU	TRABZON	4
ÇAMDIBI	İZMİR	1
ÇAMELİ	DENİZLİ	2
ÇAMIÇI	MUĞLA	3
ÇAMLİBEL	TOKAT	2
ÇAMLICA	EDİRNE	3
ÇAMLIDERE	ANKARA	3
ÇAMLIHEMŞİN	RİZE	4
ÇAMLIYAYLA	İÇEL	4
ÇAN	ÇANAKKALE	1
<b>ÇANAKKALE</b>	—	2
ÇANDARLI	İZMİR	1
ÇANDIR	YOZGAT	3
<b>ÇANKIRI</b>	—	2
ÇARDAK	ÇANAKKALE	2
ÇARDAK	DENİZLİ	1
ÇARDAK	K. MARAŞ	3
ÇARDAKLI	ÇANKIRI	1
ÇARIKSARAYLAR	ISPARTA	2
ÇARŞAMBA	SAMSUN	3
ÇARŞIBAŞI	TRABZON	4
ÇAT	ERZURUM	2
ÇAT	NEVŞEHİR	4
ÇATAK	VAN	3
ÇATALAĞZI	ZONGULDAK	3
ÇATALCA	İSTANBUL	2
ÇATALZEYTİN	KASTAMONU	4
ÇAVDARHİSAR	KÜTAHYA	3
ÇAVDIR	BURDUR	3

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
ÇAVUŞCU	KONYA	3
ÇAVUŞCUGÖL	KONYA	2
ÇAVUŞLU	GİRESUN	4
ÇAY	AFYON	2
ÇAYAĞZI	KIRŞEHİR	3
ÇAYIRBAĞI	TRABZON	4
ÇAYBAŞI	ORDU	3
ÇAYCUMA	ZONGULDAK	3
ÇAYDİBİ	AMASYA	1
ÇAYELİ	RİZE	4
ÇAYHAN	KONYA	—
ÇAYIRALAN	YOZGAT	3
ÇAYIRLI	ERZİNCAN	1
ÇAYKARA	TRABZON	4
ÇAYIRŞEHİ	SİVAS	4
ÇEKEREK	YOZGAT	2
ÇELEBİ	ANKARA	3
ÇELEBİBAĞI	VAN	2
ÇELIKHAN	ADİYAMAN	3
ÇELTİK	KONYA	4
ÇELTİKÇİ	BURDUR	2
ÇEMİŞGEZEK	TUNCELİ	3
ÇEPNİ	SİVAS	3
ÇERKEŞ	ÇANKIRI	1
ÇERKEZKÖY	TEKİRDAĞ	3
ÇERKEZ (Müzellim)	TEKİRDAĞ	3
ÇERMİK	DİYARBAKIR	3
ÇEŞME	İZMİR	1
ÇEŞMELİ	İÇEL	4
ÇEŞMELİSEBİL	KONYA	4
ÇETİNCE	ISPARTA	2
ÇETİNKAYA	SİVAS	4
ÇEVRELİ (Muhat)	TOKAT	1
ÇIKINAĞIL	ANKARA	4
ÇILDİR	KARS	2

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
ÇINAR	DİYARBAKIR	4
ÇINARCIK	İSTANBUL	1
ÇIRPI	İZMİR	1
ÇITAK	DENİZLİ	1
ÇİÇEKDAĞI	KIRŞEHİR	2
ÇİÇEKPINAR	ISPARTA	2
ÇİFTELER	ESKİŞEHİR	3
ÇİFTLİK	KAYSERİ	3
ÇİFTLİKÖZÜ	KONYA	4
ÇİĞDEMLİ	YOZGAT	2
ÇİLİMLİ (Çilimli)	BOLU	2
ÇİNE	AYDIN	3
ÇİTGÖL	KÜTAHYA	2
ÇİVRİL	DENİZLİ	1
ÇOBANBEYLİ	K. MARAŞ	3
ÇOBANLAR	AFYON	2
ÇOĞULHAN	K. MARAŞ	3
ÇOKRADAN	YOZGAT	3
ÇOMAKLI	ANTALYA	3
ÇORLU	TEKİRDAĞ	3
ÇORUM	—	2
ÇÖPKÖY	EDİRNE	3
ÇUBUK	ANKARA	4
ÇUKUR	KAYSERİ	3
ÇUKURCA	HAKKÂRİ	—
ÇUKURHIŞAR	ESKİŞEHİR	3
ÇUKURKUYU (Çukur)	NİĞDE	4
ÇUMRA	KONYA	—
ÇÜNGÜŞ	DİYARBAKIR	3

YER ADI	BAGLI OLDUGU IL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
DADAY	KASTAMONU	3
DAGBELI	ANTALYA	3
DAGLICA	K. MARAŞ	4
DAĞPINAR	KARS	2
DALAMA	AYDIN	1
DALAMAN	MUĞLA	2
DALYAN	MUĞLA	2
DAMAL	KARS	2
DAMAR	ARTVİN	4
DARBOĞAZ	NİĞDE	4
DARENDE	MALATYA	3
DARICA	KOCAELİ	1
DARIVEREN	DENİZLİ	3
DATÇA	MUĞLA	2
DAVULGA	AFYON	3
DAVUTLAR	AYDIN	1
DAZKIRI	AFYON	1
DEDEBAG	DENİZLİ	2
DEDEMLI	KONYA	—
DEĞİRMEN	İSTANBUL	2
DEĞİRMENDERE	KOCAELİ	1
DEĞİRMENLİ	TOKAT	1
DELİCE	ANKARA	2
DELİİLYAS	SİVAS	4
DEMİRCİ	MANİSA	2
DEMİRCİ	NİĞDE	—
DEMİRCİ	KÜTAHYA	2
DEMİRCİDERE	AYDIN	3
DEMİRKÖY	KIRKLARELİ	4
DEMİRLİ	KIRŞEHİR	3
DEMİRÖZÜ	GÜMÜŞHANE	2
DEMİRTAŞ	BURSA	1
DENİZLER	DENİZLİ	1
<b>DENİZLİ</b>	—	1
DERBENT	KONYA	3
DERE	KONYA	—
DEREBAGI	KAYSERİ	3

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
DEREBUCAK	KONYA	4
DERECİK	TRABZON	4
DEREÇİNE	AFYON	2
DEREKÖY	KONYA	—
DEREPAZARI	RİZE	4
DERİNKUYU	NEVŞEHİR	4
DERİK	MARDİN	—
DESTEK	AMASYA	1
DEŞTİĞİN	KONYA	2
DEVECİPINAR	YOZGAT	3
DEVELİ	KAYSERİ	2
DEVREK	ZONGULDAK	2
DEVREKÂNI	KASTAMONU	3
DİÇLE	DİYARBAKIR	3
DİGOR	KARS	2
DİKİLİ	İZMİR	1
DİLEK	MALATYA	2
DİNAR	AFYON	1
DİNEK	KONYA	—
DİRMİL	BURDUR	3
DİŞLİ	AFYON	2
DİVRİĞİ	SİVAS	4
DİYADIN	AĞRI	3
<b>DİYARBAKIR</b>	—	4
DODURGA	BİLECİK	2
DODURGA	ÇORUM	1
DODURGALAR	DENİZLİ	2
DOĞANBEY	KONYA	4
DOĞANHİSAR	KONYA	2
DOĞANKENT	GİRESUN	4
DOĞANKENT	YOZGAT	3
DOĞANŞAR	SİVAS	1
DOĞANŞEHİR	MALATYA	2
DOĞANTEPE	AMASYA	1
DOĞANYOL	MALATYA	3
DOĞU BEYAZIT	AĞRI	3

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
DOLAYOBA	İSTANBUL	2
DOMANIÇ	KÜTAHYA	3
DORUK	ADANA	3
DÖĞER	AFYON	2
DÖRTDİVAN	BOLU	1
DÖRTYÖL	HATAY	2
DUMLU	ERZURUM	1
DUMLUPINAR	KÜTAHYA	2
DURAGAN	SİNOP	3
DURSUNBEY	BALIKESİR	3
DÜNDARLI	NİĞDE	4
DÜZAĞAÇ	AFYON	2
DÜZBAĞ	K. MARAŞ	2
DÜZCE	BOLU	1
DÜZKÖY	TRABZON	4
ECEABAT	ÇANAKKALE	2
EDİKLİ	NİĞDE	4
EDİNCİK	BALIKESİR	1
EDİRNE	—	3
EDREMIT	BALIKESİR	1
EFLANİ	ZONGULDAK	2
EGERCİ	SİVAS	3
EGİL	DİYARBAKIR	4
EĞRİDİR	ISPARTA	1
EĞRİGÖZ	KONYA	2
EKİNÖZÜ	K. MARAŞ	3
ELAZIG	—	2
ELBEYLİ	BURSA	1
ELBİSTAN	K. MARAŞ	3
ELEŞKİRT	AĞRI	3
ELDİVAN	ÇANKIRI	2
ELLEK	ADANA	2
ELMADAĞ	ANKARA	4
ELMALI	ANTALYA	3
ELMALI	ÇANKIRI	2

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
EMET	KÜTAHYA	3
EMİRDAĞ	AFYON	3
EMİRGAZİ	KONYA	—
EMİRHİSAR	DENİZLİ	2
ENEZ	EDİRNE	3
ERBAA	TOKAT	1
ERCİŞ	VAN	2
ERCIYES	KAYSERİ	2
ERDEK	BALIKESİR	1
ERDEMLİ	İÇEL	4
EREĞLİ	KONYA	—
EREĞLİ	ZONGULDAK	3
ERENLER	SAKARYA	1
ERFELEK	SİNOP	4
ERGANİ	DİYARBAKIR	3
ERKENEK	MALATYA	3
ERKİLET	KAYSERİ	2
ERMENEK	KONYA	—
ERUH	SİİRT	4
ERZİN	HATAY	2
<b>ERZİNCAN</b>	—	2
<b>ERZURUM</b>	—	1
ESENCE	K. MARAŞ	3
ESENÇAY	AMASYA	1
ESENLER	İSTANBUL	2
ESENLİ	YOZGAT	2
ESKİL	NİĞDE	—
ESKİ MALATYA	MALATYA	2
ESKİPAZAR	ÇANKIRI	1
ESPIYE	GİRESUN	4
<b>ESKİŞEHİR</b>	—	3
EŞME	UŞAK	2
EŞMEKAYA	NİĞDE	—
EVCİ	SAMSUN	3
EVCİLER	AFYON	1
EVRENSEKİZ	KIRKLARELİ	4

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
EVRI	K. MARAŞ	3
EYMİR	YOZGAT	2
EYNESİL	GİRESUN	4
EZİNE	ÇANAKKALE	3
FATSA	ORDU	3
FEKE	ADANA	4
FELÂHIYE	KAYSERİ	3
FERTEK	NİĞDE	4
FETHİYE	MUĞLA	2
FEVZİPAŞA	GAZİANTEP	2
FINDIKLI	RİZE	4
FİNİKE	ANTALYA	4
FOÇA	İZMİR	1
GAZİ	ADANA	3
GAZİANTEP	—	4
GAZİEMİR	İZMİR	1
GAZİPAŞA	ANTALYA	4
GEBZE	KOCAELİ	1
GEDİKSARAY	AMASYA	2
GEDİZ	KÜTAHYA	2
GELENDOST	ISPARTA	2
GELİBOLU	ÇANAKKALE	2
GEMEREK	SİVAS	3
GEMLİK	BURSA	1
GENÇ	BİNGÖL	2
GENÇEK	KONYA	4
GERCÜŞ	MARDİN	—
GEREDE	BOLU	1
GERDER	ADİYAMAN	3
GERMENCİK	AYDIN	1
GERZE	SİNOP	4
GEVAŞ	VAN	2



YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
GEVREKLİ	KONYA	4
GEYİKLİ	ÇANAKKALE	3
GEYVE	SAKARYA	1
<b>GİRESUN</b>	—	4
GÖBEL	BALIKESİR	1
GÖKÇE	MANİSA	1
GÖKÇEBEY	ZONGULDAK	2
GÖKÇEN	İZMİR	1
GÖKÇEÖREN	MANİSA	2
GÖKÇEYAZI	BALIKESİR	3
GÖKLER	KÜTAHYA	2
GÖKPINAR	KONYA	4
GÖKSÖĞÜT	ISPARTA	2
GÖKSUN	K. MARAŞ	3
GOKTEPE	KONYA	—
GÖLBAŞI	ADİYAMAN	2
GÖLBAŞI	ANKARA	4
GÖLBEYLİ	AMASYA	1
GÖLCÜK	KOCAELİ	1
GÖLE	KARS	2
GÖLKENT	SAKARYA	1
GÖLKÖY	ORDU	3
GÖLMARMARA	MANİSA	1
GÖLÖVA	SİVAS	1
GÖLPAZARI	BİLECİK	2
GÖLKAYA	BOLU	1
GÖLYAZI	KONYA	4
GÖMEÇ	BALIKESİR	1
GÖNEN	BALIKESİR	1
GÖNEN	ISPARTA	1
GÖRDES	MANİSA	2
GÖRE	NEVŞEHİR	4
GÖRELE	GİRESUN	4
GÖRÜKLE	BURSA	1
GÖYNÜCEK	AMASYA	2
GÖNÜK	BOLU	1
GÖYNÜK	NEVŞEHİR	3
GÖZLER	DENİZLİ	1

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
GÖZNE	İÇEL	4
GÖLHİSAR	BURDUR	3
GÜDÜL	ANKARA	4
GÜLLÜBAHÇE	AYDIN	1
GÜLNAR	İÇEL	—
GÜLPINAR	NİĞDE	—
GÜLŞEHİR	NEVŞEHİR	4
GÜLTEPE	İZMİR	1
GÜLYALI	ORDU	4
GÜMELE	ESKİŞEHİR	2
GÜMERDİĞİN	ÇANKIRI	2
GÜMÜŞ	AMASYA	1
GÜMÜŞÇAY	ÇANAKKALE	1
GÜMÜŞHACIKÖY	AMASYA	1
<b>GÜMÜŞHANE</b>	—	3
GÜMÜŞKENT	NEVŞEHİR	4
GÜMÜŞLER	NİĞDE	4
GÜMÜŞSU	DENİZLİ	2
DÜNDOĞDU	RİZE	4
GÜNDOĞMUŞ	ANTALYA	4
GÜNDÜZBEY	MALATYA	3
GÜNGÖREN	İSTANBUL	2
GÜNLÜKBAŞI	MUĞLA	2
GÜNEŞLİ	MANİSA	2
GÜNEY	BURDUR	2
GÜNEY	DENİZLİ	1
GÜNEYBAĞ	KONYA	—
GÜNEYCE	RİZE	4
GÜNEYKENT	ISPARTA	1
GÜNEYSU	RİZE	4
GÜNEYYURT	KONYA	—
GÜNYÜZÜ	ESKİŞEHİR	4
GÜRÇEŞME	TOKAT	1
GÜRGENTEPE	ORDU	3
GÜRLEK	KÜTAHYA	2
GÜROYMAK	BİTLİS	3
GÜRPINAR (Bulkaz)	DENİZLİ	2

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
GÜRPINAR	TRABZON	4
GÜRPINAR	VAN	2
GÜRSU	BURSA	1
GÜRÜN	SİVAS	3
GÜZELBAĞ	ANTALYA	4
GÜZELYURT	MALATYA	3
GÜZELYURT	NİĞDE	—
HACI ABDULLAH	NİĞDE	4
HACİBEKİR	KÜTAHYA	3
HACİBEKTAŞ	NEVŞEHİR	3
HACİHAMZA	ÇORUM	1
HACİRÂHMANLI	MANİSA	1
HACİLÂR	ADANA	2
HACİLÂR	KAYSERİ	2
HADİM	KONYA	—
HADIMKOY	İSTANBUL	2
HAFİK	SİVAS	3
<b>HAKKÂRİ</b>	—	4
HALFETİ	URFA	4
HALICI	KONYA	4
HALİTPAŞA	MANİSA	1
HALKAPINAR	KONYA	—
HAMAMÖZÜ	AMASYA	1
HAMUR	AĞRI	3
HAN	ESKİŞEHİR	3
HANAK	KARS	2
HANÇALAR	DENİZLİ	1
HANİ	DİYARBAKIR	3
HANKENDİ	ELAZIĞ	2
HARBİYE	HATAY	1
HARMANLI	ADIYAMAN	3
HARMANPINAR	KONYA	—
HARPUT	ELAZIĞ	2
HARUNİYE	ADANA	2
HASANAĞA	BURSA	1

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
HASANÇELEBİ	MALATYA	3
HASANKALE	ERZURUM	1
HASAN KEYF	MARDİN	—
HASANOĞLAN	ANKARA	4
HASANŞEYH	TOKAT	1
HASKÖY	MUŞ	2
HASSA	HATAY	1
HATAY	—	1
HAVRAN	BALIKESİR	3
HAVSA	EDİRNE	1
HAVZA	SAMSUN	1
HAYDARLI	AFYON	4
HAYMANA	ANKARA	3
HAYRABOLU	TEKİRDAĞ	4
HAYRAT	TRABZON	3
HAZRO	DİYARBAKIR	3
HEKİMHAN	MALATYA	—
HELVADERE	NİĞDE	1
HELVACI	İZMİR	4
HEMŞİN	RİZE	1
HENDEK	SAKARYA	1
HEREKE	KOCAELİ	1
HİDİRBEYLİ	AYDIN	2
HİNİS	ERZURUM	4
HİLVAN	URFA	3
HİMMETDEDE	KAYSERİ	2
HİSARCIK	KAYSERİ	3
HİSARCIK	KÜTAHYA	3
HİSARÖNÜ	ZONGULDAK	3
HIZAN	BİTLİS	—
HOCACİHAN	KONYA	2
HOCALAR	AFYON	1
HONAZ	DENİZLİ	4
HOPA	ARTVİN	2
HORASAN	ERZURUM	1
HORSUNLU	AYDIN	1
HOŞKÖY	TEKİRDAĞ	1

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
HOZAT	TUNCELİ	3
HUĞLU	KONYA	4
HUNUT	ERZURUM	3
HUZURKENT	İÇEL	3
HÜYÜK	KONYA	3
HÜYÜKLÜ	ISPARTA	2
IGDIR	İKARS	2
ILGAZ	ÇANKIRI	1
ILGIN	KONYA	2
ILICA	ERZURUM	1
ILICA	ORDU	3
IRGILLI	DENİZLİ	1
IRLIGANLI	DENİZLİ	1
<b>ISPARTA</b>	—	1
IŞIKLAR	AFYON	2
IŞIKLAR	TRABZON	4
IŞIKLI	DENİZLİ	1
IŞIKTEPE	ORDU	3
İBRADİ	ANTALYA	4
İBRİKTEPE	EDİRNE	3
<b>İÇEL (MERSİN)</b>	—	4
İÇERİÇUMRA	KONYA	—
İÇME	ELAZIĞ	2
İDİL	MARDİN	—
İĞNEADA	KIRKLARELİ	4
İHLARA	NİĞDE	—
İHSANGAZI	KASTAMONU	2
İHSANIYE	AFYON	2
İHSANIYE	KOCAELİ	1
İKİZCE	ORDU	3
İKİZDERE	RİZE	4
İLÇE (Dereli)	GİRESUN	4

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
İLİÇ	ERZİNCAN	3
İMAMOĞLU	ADANA	3
İMRANLI	SİVAS	2
İMRENLER	KONYA	3
İMROZ	ÇANAKKALE	2
İNALLI	NEVŞEHİR	4
İNCELER	DENİZLİ	1
İNCESU	KAYSERİ	3
İNCESU	NİĞDE	—
İNCİRLİK	ADANA	3
İNCİRLİOVA	AYDIN	1
İNEBOLU	KASTAMONU	3
İNECE	KIRKLARELİ	4
İNEGÖL	BURSA	2
İNLİ	NİĞDE	4
İNLICE	KONYA	4
İNÖNÜ	ESKİŞEHİR	3
İNSUYU	KONYA	4
İPSALA	EDİRNE	3
İSABEY	DENİZLİ	1
İSABEYLİ	AYDIN	1
İSAHOÇALI	KIRŞEHİR	2
İSCEHİSAR	AFYON	2
İSHAKÇELEBİ	MANİSA	1
İSKELE	İÇEL	—
İSKENDERLİ	TRABZON	4
İSKENDERUN	HATAY	2
İSKİLİP	ÇORUM	2
İSLAHIYE	GAZİANTEP	2
İSLAMKÖY	ISPARTA	1
İSMİL	KONYA	—
İSPİR	ERZURUM	3
İSTANBUL	—	2
İVRİNDİ	BALIKESİR	3
İYİDERE	RİZE	4
İZMİR	—	1
İZNİK	BURSA	1

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
KABALA	MARDİN	—
KABATAŞ	ORDU	2
KADIKÖY (Evreşe)	ÇANAKKALE	1
KADINHANI	KONYA	3
KADIRLI	ADANA	3
KAĞITHANE	İSTANBUL	2
KAGIZMAN	KARS	2
KĀHTA	ADİYAMAN	4
KAĀLIK	DENİZLİ	1
KALABA	NEVŞEHİR	3
KALE	DENİZLİ	3
KALECİK	ANKARA	3
KALFAT	ÇANKIRI	2
KALKANDERE	RİZE	4
KAMAN	KIRŞEHİR	3
KANDIRA	KOCAELİ	2
KANDİLLİ	ERZURUM	1
KANGAL	SİVAS	4
KANLICA	NEVŞEHİR	3
KARADİLLİ	AFYON	1
KARAAGA	KONYA	2
KARABIĞA	ÇANAKKALE	1
KARABURUN	İZMİR	1
KARABÜK	ZONGULDAK	2
KARACAAHMET	AFYON	2
KARACĀBEY	BURSA	1
KARACAKILAVUZ	TEKİRDAĞ	3
KARACASU	AYDIN	2
KARACAŞAR	NEVŞEHİR	4
KARAÇAM	TRABZON	4
KARAÇOBAN	ERZURUM	2
KARAÇULHA	MUĞLA	2
KARADİREK	AFYON	2
KARAHALİL	KIRKLARELİ	4

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
KARAHALLI	UŞAK	2
KARAHASANLI	NEVŞEHİR	3
KARAHİSAR	DENİZLİ	3
KARAIŞALI	ADANA	4
KARAKEÇİLİ	ANKARA	4
KARAKOÇAN	ELAZIĞ	2
KARAKÖYUNLU	KARS	2
KARAKULAK	ERZİNCAN	1
KARAMAGARA	YOZGAT	3
KARAMAN	KONYA	—
KARAMANLI	BURDUR	2
KARAMIK	AFYON	2
KARAMURSEL	KOCAELİ	1
KARAOĞLANLI	MANİSA	1
KARAOZU	SİVAS	3
KARAPINAR	AFYON	2
KARAPINAR	KONYA	—
KARAPURÇEK	BALIKESİR	3
KARASENİR	NEVŞEHİR	3
KARASINIR	KONYA	—
KARASU	SAKARYA	2
KARAŞAR	ANKARA	3
KARATAŞ	ADANA	3
KARATAŞ	MANİSA	1
KARATOPRAK	MUĞLA	2
KARAVİRAN	CORUM	2
KARAYAKA	TOKAT	1
KARAYAKUP	YOZGAT	3
KARAYAZI	ERZURUM	3
KARGI	CORUM	1
KARGİN	ERZİNCAN	1
KARGIN	KONYA	—
KARGINYENİCE	KIRŞEHİR	3
KARGIPINARI	İÇEL	4
KARKAMIŞ	GAZİANTEP	4
KARLIOVA	BİNGÖL	1
KARS	—	2
KARTAL	İSTANBUL	2



YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
KASIMDEDE	ANKARA	2
<b>KASTAMONU</b>	—	3
KAŞ	ANTALYA	3
KAVAK	SAMSUN	2
KAVAKLI	KIRKLARELİ	4
KAVAKLIDERE	MANİSA	1
KAVAKLIDERE	MUĞLA	3
KAYABAĞLAR	SIİRT	3
KAYABAŞI	KONYA	4
KAYAÇIK	MANİSA	2
KAYADÜZÜ	AMASYA	1
KAYAKENT	ESKİŞEHİR	4
KAYALIOĞLU	MANİSA	2
KAYMAKÇI	İZMİR	1
KAYMAKLI	NEVŞEHİR	4
KAYMAZ	ESKİŞEHİR	4
KAYNARCA	KIRKLARELİ	4
KAYNARCA	KOCAELİ	1
KAYNARCA	SAKARYA	2
KAYNAŞLI	BOLU	1
<b>KAYSERİ</b>	—	2
KAZAN	ANKARA	4
KAZANCI	KONYA	—
KAZANKAYA	YOZGAT	2
KAZANLI	İÇEL	4
KAZIM KARABEKİR	KONYA	—
KĒBAN	ELAZIĞ	3
KEÇİBORLU	ISPARTA	1
KELEKÇİ	DENİZLİ	3
KELEŞ	BURSA	2
KELKIT	GÜMÜŞHANE	2
KEMAH	ERZİNCAN	2
KEMALIYE	ERZİNCAN	3
KEMALIYE	MANİSA	1
KEMALPAŞA	İZMİR	1
KEMER	BURDUR	2
KEMERBURGAZ	İSTANBUL	2
KEMERHİSAR	NİĞDE	4

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
KEMERKAYA	AFYON	2
KENDİRLİ	RİZE	4
KEPSUT	BALIKESİR	3
KESKİN	ANKARA	2
KESTEL	BURSA	1
KEŞAN	EDİRNE	3
KEŞAP	GİRESUN	4
KETENLİ	KONYA	4
KIBRISÇIK	BOLU	2
KIĞI	BİNGÖL	1
KILBASAN	KONYA	—
KILIÇ	ISPARTA	1
KILIÇKAYA	ARTVİN	3
KINIK	İZMİR	1
KIRALAN	DENİZLİ	1
KIRANARDI	KAYSERİ	2
KIRCASALIH	EDİRNE	3
KIRIKHAN	HATAY	1
KIRIKKALE	ANKARA	2
KIRKA	ESKİŞEHİR	3
KIRKAĞAÇ	MANİSA	2
<b>KIRKLARELİ</b>	—	4
KIRKPINAR	SAKARYA	1
<b>KIRŞEHİR</b>	—	3
KIŞLA	BOLU	1
KIZDERBENT	KOCAELİ	1
KIZIKSA	BALIKESİR	1
KIZILBAHÇE	İZMİR	1
KIZILCA	DENİZLİ	3
KIZILCA	NİĞDE	4
KIZILCABÖLÜK	DENİZLİ	3
KIZILCAHAMAM	ANKARA	3
KIZILHISAR	DENİZLİ	2
KIZILTEPE	MARDİN	—
KIZILVIRAN	KAYSERİ	2
KIZILVIRAN	KONYA	4
KİLİMLİ	ZONGULDAK	3
KILIS	GAZİANTEP	4

YER ADI	DEPREM	
	BAĞLI OLDUĞU İL	BÖLGESİNDEKİ YERİ
KILLIK	MANİSA	1
KİRAZ	İZMİR	1
KİRBAŞI	ANKARA	3
KİRELI	KONYA	3
KİTRELI	NİĞDE	4
KOCAALI	SAKARYA	2
<b>KOCAELİ (İZMİT)</b>	—	1
KOCAHASANLI	İÇEL	—
KOCAÖZÜ	MALATYA	3
KOCASINAN	İSTANBUL	2
KOÇAK	TOKAT	1
KOÇARLI	AYDIN	1
KOÇKÖY	KARS	2
KOFÇAZ	KIRKLARELİ	4
KOLAY	SAMSUN	3
KOLDERE	MANİSA	1
KONAK (Nikfer)	DENİZLİ	3
KONAK	MALATYA	2
KONDU	TRABZON	4
KONURALP	BOLU	1
<b>KONYA</b>	—	—
KORGAN	ORDU	3
KORGUN	ÇANKIRI	1
KORKÜTELİ	ANTALYA	3
KORUĀLAN	KONYA	—
KORUCU	BALIKESİR	2
KOVANCILAR	ELAZIĞ	2
KOYĀPA	BURSA	1
KOYŪLHİSAR	SİVAS	1
KOZĀĞACI	BURDUR	3
KOZAKLI	NEVŞEHİR	3
KOZAN	ADANA	3
KOZANLI	KONYA	4
KOZCAGİZ	ZONGULDAK	2
KOZLŪ	ZONGULDAK	3
KOZLUCA	BURDUR	2
KOZLUÇAY	ISPARTA	2
KOZLUK	SİİRT	13

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
KOZYÖRÜK	TEKİRDAĞ	3
KÖPRÜ	ANKARA	2
KÖPRÜBAŞI	MANİSA	2
KÖPRÜBAŞI	TRABZON	4
KÖPRÜKÖY	ERZURUM	1
KÖPRÜLÜ	KARS	2
KÖRKÜLER	ISPARTA	2
KÖRKÜN	GAZİANTEP	4
KÖSE	GÜMÜŞHANE	2
KÖSEKÖY	KOCAELİ	1
KÖŞK	AYDIN	1
KÖYCEĞİZ	MUĞLA	2
KÖYÜNLÜ	NİĞDE	4
KULA	MANİSA	2
KULANCAK	MALATYA	3
KULEÖNÜ	ISPARTA	1
KULLAR	KOCAELİ	1
KULP	DİYARBAKIR	3
KULU	KONYA	4
KUMDANLI	ISPARTA	2
KUMLU	HATAY	1
KUMLUCA	ANTALYA	4
KUMRU	ORDU	3
KURANCILI	KIRŞEHİR	3
KURŞUNLU	BURSA	2
KURŞUNLU	CANKIRI	1
KURTALAN	SİİRT	3
KURTBEY	EDİRNE	3
KURUCAOVA	KONYA	3
KURUCAŞİLE	ZONGULDAK	3
KUSKAN	İÇEL	—
KUŞADASI	AYDIN	1
KUŞÇU	KAYSERİ	3
KUŞU	KÜTAHYA	2
KUTLUDÜĞÜN	ANKARA	4
KUTÖREN	KONYA	—
KUYUCAK	AYDIN	1
KUZAYCI	YOZGAT	3

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
KUZUCULU	HATAY	2
KUZULUK	SAKARYA	1
KÜÇÜK ÇEKMECE	İSTANBUL	2
KÜÇÜKKÖY	ANTALYA	3
KÜÇÜKKÖY	BALIKESİR	1
KÜÇÜKKÖY	İSTANBUL	2
KÜÇÜKYALI	İSTANBUL	2
KÜPLÜ	EDİRNE	3
KÜRE	KASTAMONU	3
KÜTAHYA	—	3
LADİK	SAMSUN	1
LALAPAŞA	EDİRNE	3
LÂPSEKİ	ÇANAKKALE	2
LİCE	DİYARBAKIR	3
LİMONLU	İÇEL	—
LÜLEBURGAZ	KIRKLARELİ	4
MAÇKA	TRABZON	4
MADEN	ELAZIĞ	3
MAHMUDIYE	ESKİŞEHİR	3
<b>MALATYA</b>	—	2
MALAZGİRT	MUŞ	1
MALKARA	TEKİRDAĞ	3
MALTEPE	İSTANBUL	2
MAZIDAĞI	MARDİN	—
MANAVGAT	ANTALYA	4
<b>MANİSA</b>	—	1
MANYAS	BALIKESİR	1
<b>K. MARAŞ</b>	—	2
<b>MARDİN</b>	—	—
MARMARA	BALIKESİR	1
MARMARA EREĞLİSİ	TEKİRDAĞ	2

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
MARMARİS	MUĞLA	2
MAZGİRT	TUNCELİ	3
MECİDİYE	MANİSA	2
MECİTÖZÜ	ÇORUM	2
MEDRESEÖNÜ	ORDU	4
MELEKLİ	KARS	2
MENEMEN	İZMİR	1
MENGEN	BOLU	1
MENTEŞE	MUĞLA	3
MERCAN	ERZİNCAN	1
MERİÇ	EDİRNE	3
MERZİFON	AMASYA	1
MESUDİYE	ORDU	2
MEZİTLİ	İÇEL	4
MİDYAT	MARDİN	—
MİHALLIÇCIK	ESKİŞEHİR	3
MİLÂS	MUĞLA	3
MİMARŞINAN	KAYSERİ	2
MUCUR	KIRŞEHİR	3
MUDANYA	BURSA	1
MUDURNU	BOLU	1
<b>MUĞLA</b>	—	2
MUMCULAR	MUĞLA	2
MURADIYE	MANİSA	1
MURADIYE	VAN	3
MURATLI	TEKİRDAĞ	3
MURGUL	ARTVİN	4
MURSALLI	AYDIN	1
MUSTAFAKEMALPAŞA	BURSA	1
MUSTAFAPAŞA	NEVŞEHİR	3
<b>MUŞ</b>	—	2
MUT	İÇEL	—
MUTKİ	BİTLİS	3
MUTTALİP	ESKİŞEHİR	3
MÜREFTE	TEKİRDAĞ	1
MUTEVELLİ	MANİSA	1

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
NALLİHAN	ANKARA	2
NARKÖY	NEVŞEHİR	4
NARLI	ÇORUM	2
NARLIDERE	İZMİR	1
NARMAN	ERZURUM	2
NAŞA	KÜTAHYA	2
NAZİLLİ	AYDIN	1
NAZİMİYE	TUNCELİ	3
NEVŞEHİR	—	4
NİĞDE	—	4
NİKSAR	TOKAT	1
NİZİP	GAZİANTEP	4
NORGÂH	ERZURUM	3
NUHKÖY	AFYON	2
NURHAK	K. MARAŞ	2
NURIYE	MANİSA	1
NUSAYBİN	MARDİN	—
OĞ	TRABZON	4
OĞUZELİ	GAZİANTEP	4
OLTU	ERZURUM	2
OLUR	ERZURUM	3
ORDU	—	4
ORHANELİ	BURSA	2
ORHANGAZİ	BURSA	1
ORTA	CANKIRI	2
ORTACA	MUĞLA	2
ORTAHİSAR	NEVŞEHİR	3
ORTAKENT	KARS	2
ORTA KARAVİRAN	KONYA	4
ORTAKLAR	AYDIN	1
ORTAKÖY	ÇORUM	2
ORTAKÖY	DENİZLİ	1
ORTAKÖY	NİĞDE	—
OSMANCIK	ÇORUM	1

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
OSMANELİ	BİLECİK	2
OSMANİYE	ADANA	2
OSMANPAŞA	YOZGAT	3
OVACIK	ÇANKIRI	2
OVACIK	TUNCELİ	2
OVAKENT	YOZGAT	3
OYACA	ANKARA	4
ÖDEMiŞ	İZMİR	1
ÖMERHACILI	KIRŞEHİR	3
ÖMERLİ	MARDİN	—
ÖREN	GİRESUN	4
ÖREN	İZMİR	1
ÖREN	MALATYA	2
ÖRENCİK	KÜTAHYA	3
ÖZALP	VAN	3
ÖZBAĞ	KIRŞEHİR	3
ÖZBURUN	AFYON	2
ÖZDEMİRCİ	DENİZLİ	1
ÖZKONAK (Genezin)	NEVŞEHİR	3
ÖZLÜCE	KAYSERİ	2
ÖZYURT	NİĞDE	4
PALU	ELAZIĞ	2
PAMUKÇU	BALIKESİR	3
PAMUKÖREN	AYDIN	1
PAMUKOVA	SAKARYA	1
PANCAR	İZMİR	1
PARSA	İZMİR	1
PAŞA	MANİSA	1
PAŞAKÖY	YOZGAT	3
PATNOS	AĞRI	2
PAYAS	HATAY	2
PAZAR	RİZE	4



YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
PAZAR	TOKAT	1
PAZARCIK	K. MARAŞ	3
PAZARLAR	KÜTAHYA	2
PAZARYERİ	BİLECİK	2
PEHLİVANKÖY	KIRKLARELİ	3
PELİTKÖY	BALIKESİR	1
PENDİK	İSTANBUL	2
PERŞEMBE	ORDU	4
PERTEK	TUNCELİ	3
PERVARI	SİİRT	3
PINARBAŞI	ADİYAMAN	3
PINARBAŞI	İZMİR	1
PINARBAŞI	KAYSERİ	4
PINARHİSAR	KIRKLARELİ	4
PINARLAR	DENİZLİ	3
PİRAZİZ	GİRESUN	4
PİRLİBEY	AYDIN	1
POLAT	MALATYA	2
POLATLI	ANKARA	4
POPRACIK	İZMİR	1
POSOĞ	KARS	2
POZANTI	ADANA	4
PÜLUMÜR	TUNCELİ	1
PÜTÜRGE	MALATYA	3
REFAHIYE	ERZİNCAN	1
REİS	KONYA	2
REŞADIYE	TOKAT	1
REYHANLI	HATAY	1
RİZE	—	4

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
SAFRA	İSTANBUL	2
SAFRANBOLU	ZONGULDAK	2
SAGLAMTAŞ	TEKİRDAĞ	2
SAGLIK	KONYA	4
SAIMBEYLİ	ADANA	4
SAKARLI	SAMSUN	3
<b>SAKARYA (ADAPAZARI)</b>	—	1
SAKÇAGÖZ	GAZİANTEP	2
SALAVATLI	AYDIN	1
SALİHLİ	MANİSA	1
SALKIM	GAZİANTEP	4
SALUR	BALIKESİR	1
SALYAZI	GÜMÜŞHANE	2
SAMANDAĞ	HATAY	1
SAMSAT	ADİYAMAN	4
SAMSUN	—	3
SANDIKLI	AFYON	1
SAPANCA	SAKARYA	1
SARAY	TEKİRDAĞ	4
SARAYCIK	ORDU	4
SARAYKÖY	DENİZLİ	1
SARAYÖNÜ	KONYA	4
SARİBEYLER	BALIKESİR	3
SARICAKAYA	ESKİŞEHİR	2
SARIGÖL	MANİSA	1
SARİDRİS	ISPARTA	2
SARİKAMIŞ	KARS	2
SARIKAYA	YOZGAT	3
SARIKEMER	AYDIN	1
SARIKENT	YOZGAT	3
SARIKÖY	BALIKESİR	1
SARILAR	NEVŞEHİR	3
SARIOĞLAN	KAYSERİ	3
SARİVELİLER	KONYA	—
SARIYAHŞI	ANKARA	4
SARIYAKUP	ORDU	3

YER ADI	BAGLI OLDUGU IL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
SARIZ	KAYSERİ	4
SARMANSUYU	VAN	1
SARUHANLI	MANİSA	1
SASON	SIİRT	3
SAVAŞTEPE	BALIKESİR	3
SAVCILI (BÜYÜKOBA)	KIRŞEHİR	3
SAVKÖY	ISPARTA	1
SAVUR	MARDİN	1
SAZLI	AYDIN	1
SEBEN	BOLU	2
SEBİL	İÇEL	4
SEFERHİSAR	İZMİR	1
SEKİ	MUĞLA	3
SEKİLİ	GAZİANTEP	4
SELANIKLI	AYDIN	2
SELÇÜK	İZMİR	1
SELENDİ (İLÇE M.)	MANİSA	2
SELENDİ	MANİSA	1
SELİM	KARS	2
SELİMİYE	MUĞLA	3
SELİMPAŞA	İSTANBUL	2
SELKİ	KONYA	3
SENİR	ISPARTA	1
SENİRKENT	ISPARTA	1
SERBAN	AFYON	2
SERDİVAN	SAKARYA	1
SERİK (GEBİZ)	ANTALYA	4
SERİNYOL	HATAY	1
SEYDİLER	KASTAMONU	3
SEYDİŞEHİR	KONYA	4
SEYİTGAZİ	ESKİŞEHİR	3
SEYİTÖMER	KÜTAHYA	3
SİĞMA	DENİZLİ	1
SINDIRGI	BALIKESİR	3
SIZIR	SİVAS	3
SIİRT	—	3

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
SİLİFKE	İÇEL	—
SİLİVRİ	İSTANBUL	2
SİLLE	KONYA	—
SİLOPİ	MARDİN	—
SİLVAN	DİYARBAKIR	3
SİMAV	KÜTAHYA	2
SİNANLI	ANKARA	4
SİNANOĞLU	SAKARYA	2
SİNANPAŞA	AFYON	2
SİNCAN	ANKARA	4
SİNDELHÖYÜK	KAYSERİ	2
<b>SİNOP</b>	—	4
<b>SİVAS</b>	—	4
SİVASLI	UŞAK	2
SİVEREK	URFA	4
SİVRİCE	ELAZIĞ	2
SİVRİHİSAR	ESKİŞEHİR	4
SOĞANLIK	İSTANBUL	2
SOLHAN	BİNGÖL	2
SOMA	MANİSA	2
SORGUN	YOZGAT	2
SÖĞÜT	BİLECİK	2
SÖĞÜT	BURDUR	3
SÖĞÜTLÜ	SAKARYA	2
SÖKE	AYDIN	1
SUADIYE	KOCAELİ	1
SUÇATI	SİVAS	3
SULAKYURT	ANKARA	2
SULTANDAĞI	AFYON	2
SULTANHAÑI	NİĞDE	—
SULTANHİSAR	AYDIN	1
SULUOVA	AMASYA	1
SÜLUSARAY	NEVŞEHİR	4
SUNGURLU	ÇORUM	2
SURUÇ	URFA	3
SUSURLUK	BALIKESİR	3

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
SUSUZ	KARS	2
SUŞEHİRİ	SİVAS	1
SUVARLI	ADİYAMAN	4
SÜCÜLLÜ	ISPARTA	2
SÜKSÜN	KAYSERİ	3
SÜLEYMANLI	MANİSA	2
SÜLLER	DENİZLİ	1
SÜLOĞLU	EDİRNE	3
SÜLÜMENLİ	AFYON	2
SÜRGÜ	MALATYA	2
SÜRMENE	TRABZON	4
SÜTÇÜLER	ISPARTA	3
ŞABANÖZÜ	ÇANKIRI	2
ŞALPAZARI	TRABZON	4
ŞAMBAYAT	ADİYAMAN	4
ŞAMLI	BALIKESİR	3
ŞAPHANE	KÜTAHYA	2
ŞARKIŞLA	SİVAS	4
ŞARKİ KARAAGAÇ	ISPARTA	2
ŞARKÖY	TEKİRDAĞ	1
ŞARTMAHMUT	MANİSA	1
ŞAVŞAT	ARTVİN	3
ŞEBİN KARAHIŞAR	GİRESUN	2
ŞEFATLİ	YOZGAT	3
ŞEMDİNLI	HÂKKARİ	4
ŞENKAYA	ERZURUM	2
ŞENYURT	MARDİN	—
ŞENYURT	TOKAT	1
ŞEREFLİKOÇHIŞAR	ANKARA	—
ŞİFA	BALIKESİR	3
ŞİHLİ	KAYSERİ	3
ŞIRNAK	SİİRT	—
ŞİLE	İSTANBUL	2
ŞİRAN	GÜMÜŞHANE	2
ŞİRVAN	SİİRT	3
ŞUHUT	AFYON	1

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
TALAS	KAYSERİ	2
TANIR	K. MARAŞ	3
TARAKLI	SAKARYA	1
TARAŞCI	KONYA	4
TARSUS	İÇEL	3
TAŞKALE	KONYA	—
TAŞKENT	KONYA	—
TAŞKÖPRÜ	KASTAMONU	3
TAŞLIÇAY	AĞRI	3
TAŞOLUK	AFYON	2
TAŞOVA	AMASYA	1
TAŞPINAR	NİĞDE	—
TAŞUCU	İÇEL	—
TATAR	UŞAK	2
TATARLI	AFYON	1
TATLARIN	NEVŞEHİR	4
TATVAN	BİTLİS	2
TAVAS	DENİZLİ	3
TAVŞANCALIK	KONYA	4
TAVŞANLI	KÜTAHYA	3
TECE	İÇEL	4
TEFENNİ	BURDUR	2
<b>TEKİRDAĞ</b>	—	2
TEKKEKÖY	SAMSUN	3
TEKMAN	ERZURUM	2
TEPE	KONYA	—
TEPECİK	BURSA	1
TERCAN	ERZİNCAN	1
TERME	SAMSUN	3
TINAZTEPE	AFYON	2
TİRE	İZMİR	1
TİREBOLU	GİRESUN	4
<b>TOKAT</b>	—	1
TOMARZA	KAYSERİ	2
TONOBA	TOKAT	1
TONYA	TRABZON	4

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
TOPRAKCI	ISPARTA	2
TOPRAKKALE	ADANA	2
TOPRAKLI	NEVŞEHİR	3
TORBALI	İZMİR	1
TORTUM	ERZURUM	2
TORUL	GÜMÜŞHANE	3
TOSYA	KASTAMONU	1
TÖMÜK	İÇEL	4
<b>TRABZON</b>	—	4
TUFANBEYLİ (MAĞARA)	ADANA	4
<b>TUNCELİ</b>	—	3
TUNÇBILEK	KÜTAHYA	3
TURGÜT	KONYA	3
TURGUT	MUĞLA	3
TURGUTLU	MANİSA	1
TURHAL	TOKAT	1
TURUNÇOVA	ANTALYA	4
TUT	ADIYAMAN	3
TUTAK	AĞRI	3
TUZKÖYÜ	NEVŞEHİR	4
TUZLA	İSTANBUL	2
TUZLUCA	KARS	2
TUZLUKÇU	KONYA	2
TÜRKELTİ	SİNOP	4
TURKOĞLU	K. MARAŞ	2
TUTÜNÇÜLER	MUĞLA	2
UÇHISAR	NEVŞEHİR	4
UGURLU	TRABZON	4
UGURLUDAĞ	ÇORUM	2
ULA	MUĞLA	2
ULAŞ	SİVAS	4
ULUBEY	ISPARTA	1
ULUBEY	ORDU	3

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
ULUBEY	UŞAK	2
ULUBORLU	ISPARTA	1
ULUÇAY	AMASYA	1
ULUDERE	HÂKKARİ	—
ULUKENT	DENİZLİ	3
ULUKIŞLA (İLÇE M.)	NİĞDE	4
ULUKIŞLA	NİĞDE	4
ULUKÖY	AFYON	1
ULUKÖY	AMASYA	1
ULUKÖY	GÜMÜŞHANE	3
ULUS	ZONGULDAK	2
ULUYATIR	GAZİANTEP	4
UMURBEY	BURSA	1
UMURBEY	ÇANAKKALE	2
UMUĞLU	AYDIN	1
<b>URFA</b>	—	3
URGANLI	MANİSA	1
URLA	İZMİR	1
URUŞ	ANKARA	3
<b>UŞAK</b>	—	2
UZUNDERE (AZORT)	ERZURUM	3
UZUNGÖL	TRABZON	4
UZUNKÖPRÜ	EDİRNE	3
UZUNLU	YOZGAT	3
UZUNPINAR	DENİZLİ	1
ÜÇKUYU	AFYON	2
ÜÇPINAR	KONYA	—
ÜMRANİYE	İSTANBUL	2
ÜNYE	ORDU	3
ÜRGÜP	NEVŞEHİR	3
ÜSKÜP	KIRKLARELİ	4
ÜSTÜNLER	KONYA	4
ÜZÜMLÜ	ERZİNCAN	1
ÜZÜMLÜ	KONYA	4
ÜZÜMÖREN	TOKAT	2



YER ADI	BAGLI OLDUGU IL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
VAKFIKEBİR	TRABZON	4
VAN	—	1
VARTO	MUŞ	1
VEZİRKÖPRÜ	SAMSUN	2
VİRANŞEHİR	URFA	—
VİZE	KIRKLARELİ	4
YAĞCILI	MANİSA	2
YAŞIHAN	ANKARA	2
YAHYALI	KAYSERİ	3
YAKACIK	İSTANBUL	2
YAKAKENT	SAMSUN	3
YAKASİNEK	AFYON	2
YAKINCA	MALATYA	2
YAKİNSU	KARS	2
YALAKKÖY	KAYSERİ	4
YALIHÜYÜK	KONYA	—
YALIKÖY	ORDU	3
YALOVA	İSTANBUL	1
YALVAÇ	ISPARTA	2
YAMAÇLI	YOZGAT	3
YAPRAKLI	ÇANKIRI	1
YARIMÇA	KOCAELİ	1
YARMA	KONYA	—
YASSIÖREN	ISPARTA	1
YATAĞAN	DENİZLİ	2
YATAĞAN	MUĞLA	3
YAVAŞLAR	AFYON	2
YAVUZELİ	GAZİANTEP	4
YAYA	İZMİR	1
YAYGIN	MALATYA	2
YAYLAÇUKURU	İÇEL	4
YAYLADIĞI	HATAY	1

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
YAYLAKENT	ÇANKIRI	2
YAZIKENT (İNEBOLU)	AYDIN	3
YAZIR	DENİZLİ	2
YELEĞEN	UŞAK	2
YELTEN	ANTALYA	3
YEMLIHA	KAYŞERİ	2
YENİAY	TRABZON	4
YENİBOSNA	İSTANBUL	2
YENİCE	AYDIN	2
YENİCE	ÇANAKKALE	1
YENİCE (AKSU)	ISPARTA	2
YENİCE	İÇEL	3
YENİCE	ZONGULDAK	2
YENİCEKÖY	BURSA	2
YENİÇAĞA	KONYA	4
YENİCEOBA	BOLU	1
YENİÇUBUK	SİVAS	3
YENİDOĞAN	KONYA	4
YENİFAKİLİ	YOZGAT	3
YENİ FOÇA	İZMİR	1
YENİHİSAR	AYDIN	1
YENİKENT	NİĞDE	—
YENİKÖY	AYDIN	1
YENİKÖY	BURSA	1
YENİKÖY	EDİRNE	3
YENİPAZAR	AYDIN	1
YENİSÖLÖZ	BURSA	1
YENİŞAR (BADEMLİ)	ISPARTA	3
YENİŞEHİR	BURSA	2
Y. PİRİBEYLİ	KONYA	3
YERKESİK	MUĞLA	2
YERKÖY	YOZGAT	3
YEŞİL	HATAY	2
YEŞİLBAĞ	MUĞLA	3
YEŞİLCE (YAVADI)	ORDU	2
YEŞİLÇİFLİK	AFYON	2
YEŞİLDAĞ	KONYA	4
YEŞİLDERE	GAZİANTEP	4
YEŞİLDERE	KONYA	—

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
YEŞİLDUMLUPINAR	ÇANKIRI	1
YEŞİLHİSAR	KAYSERİ	3
YEŞİLLİ	MARDİN	—
YEŞİLOVA	BURDUR	2
YEŞİLOVA	NİĞDE	—
YEŞİLTEPE	MALATYA	2
YEŞİLTEPE	NİĞDE	—
YEŞİLÜZÜMLÜ	MUĞLA	2
YEŞİLYENİCE	AMASYA	1
YEŞİLYURT	İZMİR	1
YEŞİLYURT	MALATYA	2
YEŞİLYURT	MANİSA	1
YEŞİLYURT	MUĞLA	2
YEŞİLYURT	NİĞDE	4
YEŞİLYUVA	DENİZLİ	2
YİĞİLCA	BOLU	2
YILDIZELİ	SİVAS	3
YILDIZTEPE	TOKAT	2
YOLLARBAŞI	KONYA	—
YOMRA	TRABZON	4
<b>YOZGAT</b>	—	3
YUKARI ÇİĞİL	KONYA	3
YUKARI GÖKLÜ	URFA	4
YUKARI KIZILCA	İZMİR	1
YÜMRUTAŞ	DENİZLİ	2
YUMURTALIK	ADANA	3
YUNAK	KONYA	3
YURTBAŞI	ELAZIĞ	2
YÜSUFCA	BURDUR	3
YUSUFELİ	ARTVİN	4
YUVACIK	KOCAELİ	1
YÜVAKÖY	ANTALYA	3
YÜKSEKOVA	HAKKARİ	4
YÜKSELEN	KONYA	—

YER ADI	BAĞLI OLDUĞU İL	DEPREM BÖLGESİNDEKİ YERİ
ZARA	SİVAS	2
ZEYNE	İÇEL	—
ZEYTİNBAĐI	BURSA	1
ZEYTİNBELİ	ADANA	3
ZEYTİNDAĐ	İZMİR	1
ZEYTİNLİ	BALIKESİR	1
ZEYTİNLİK	İZMİR	1
ZEYTİNLİOVA	MANİSA	2
ZİLE	KAYSERİ	2
ZİLE	TOKAT	2
ZİNCİRLİKUYU	KONYA	4
ZİYARET	AMASYA	1
<b>ZONGULDAK</b>	—	3
ZÜMRÜTKAYA	ANTALYA	3

**DEPREM ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ BÜLTENİ**  
**YAYIN KOŞULLARI**

1. Bültene gönderilecek telif ve tercüme yazılarının :
  - a) Depremle doğrudan doğruya, ya da dolaylı yoldan ilgili olması
  - b) Bilimsel ve teknik bir değer taşıması
  - c) Yurt içinde daha önce başka bir yerde yayınlanmamış olması
  - d) Daktilo ile ve kâğıdın yalnız bir yüzüne en az iki nüsha olarak yazılmış bulunması
  - e) Şekillerin aydıngeçer kâğıdına çini mürekkebi ile çizilmiş olması
  - f) Fotoğrafların net ve klişe alınmasına müsait bulunması gerekmektedir.
2. Telif araştırma yazılarının baş tarafına araştırmanın genel çerçevesini belirten en az 200 kelimelik İngilizce, Fransızca ya da Almanca bir özet konulmalıdır.
3. İmar ve İskân Bakanlığı mensubu elemanlar tarafından hazırlanan ve telif ya da tercüme ücreti ödenerek yayınlanacak olan yazıların, mesai saatleri dışında hazırlanmış olduğu yazı, derleyen, ya da çevirenin bağlı bulunduğu birim amiri tarafından (genel müdürlüklerde daire başkanı, müstakil birimlerde birim amiri) verilecek bir belge ile belgelendirilmesi zorunludur. Bu belge ile birlikte verilmeyen yazılar için ücret ödenmez.
4. Telif ve tercüme ücretleri ancak yazı bültende yayımlandıktan sonra tahakkuka bağlanır.
5. Bültende yayınlanacak yazıların 300 kelimelik beher standart sayfası için teliflerde 150 TL. tercümelerde 100 TL. ücret ödenir.
6. Yazılarda bulunan şekiller için, gerekli olan asgari alan içinde bulunabilecek kelime sayısına göre ücret takdir edilir.
7. Yazıların bültende yayınlanması Deprem Araştırma Enstitüsü bünyesinde teşekkül eden Uzmanlar Kurulu'nun kararı ile olur.

8. Seçmeyi yapacak Uzmanlar Kurulu 5. maddede sözü edilen asgari alanları hesaplamaya, yazı sahiplerine gereksiz uzatmaların kısıtlanmasını teklif etmeye, verilecek ücrete esas teşkil edecek kelime sayısını tesbit etmeye ve yazıların yayın sırasını tayine yetkilidir.
9. Kurulca incelenen yazıların bültende yayınlanıp yayınlanmayacağı yazı sahiplerine yazı ile duyurulur.
10. Yayınlanmayacak yazılar bu duyurmadan sonra en geç bir ay içinde sahipleri tarafından geri alınabilir. Bu süre içinde alınmayan yazıların korunmasından Enstitü sorumlu değildir.
11. Yayınlanan yazılardaki fikir, görüş ve öneriler yazarlarına ait olup, Deprem Araştırma Enstitüsünü bağlamaz .
12. Diğer kuruluşlar ve Bakanlık mensupları tarafından bilgi, haber tanıtma vb. gibi nedenlerle gönderilecek not ve açıklamalar, yada bu nitelikteki yazılar için ücret ödenmez.
13. Enstitü mensupları Enstitüce kendilerine verilen görevlere ait çalışmalardan ötürü herhangi bir telif ya da tercüme ücreti talep edemezler.

## YANLIŞ - DOĞRU ÇİZELGESİ

(Satırlar yukarıdan aşağıya doğru sayılarak, Formüller birer satır olarak kabul edilmiştir)

Sayfa	Satır	Yanlış	Doğru
5	24	$M : x$	$M_x : X$
6	10	$e_1, e_3$	$\sqrt{e_A}, e_B$
10	10	$m = k \ominus$	$mx = k \ominus$
11	1	$\Delta = \emptyset h$	$\Delta = \ominus h$
13	9	$m = k \frac{dv}{dz}$	$m_x = k \frac{dv}{dz}$
16	Formül (25)	$C_4 e \beta x - B^2 X^2$	$C_4 e \beta x - \beta^2 X^2$
20	Formül (42)	$B =$	$\beta =$
21	Formül (45)	$B =$	$\beta =$
26	14	$1 =$	$I$
27	6	$C_3 = \frac{1}{2} -$	$C_3 = - \frac{1}{2}$
27	7	$C_4 =$	$C_4 = \frac{1}{2}$
27	15	$X =$	$X = \frac{Z}{H}$
41	6	$\beta = 4.703$	$\beta = 4,703^-$
41	23	42. Sayfada	43. Sayfada
51	Formül (13)	$Mv + Cv + Kv = - MrV_g$	$M\ddot{v} + C\dot{v} + Kv = - Mr\ddot{V}_g$
52	Formül (16)	$Mv + Cv + Kv = MR V_g$ (nxn) (nx1) (nxn) (nx1) (nxn) (nxm) (mx1)	$M\ddot{v} + C\dot{v} + Kv = MR \ddot{V}_g$ (nxn) (nx1) (nxn) (nx1) (nxn) (nx1) (nxn) (nxm) (mx1)
55	Formül (30)	$P_{ef} =$	$P_{ef} =$
59	Formül (32)	$P_{ef} = - \sum_{i=1}^1 Mr_i v_{gi}$	$P_{ef} = - \sum_{i=1}^I Mr_i V_{gi}$
73	27	Burç GAZİANTEP 1	Burç GAZİANTEP 4
81	22	ERZİNCAN 2	ERZİNCAN 1