

### 3. BETONARME BİNALAR İÇİN DEPREME DAYANIKLI YAPI TASARIMI

#### 3.1 MALZEME DAYANIMLARI

Minimum beton dayanımı ile ilgili koşulların sağlanması (TDY, 7.2.5.1)

Deprem bölgelerinde yapılacak tüm binalarda

$$f_{ck} \geq 16 \text{ N/mm}^2 \text{ (BS16)}$$

Birinci ve ikinci deprem bölgelerinde taşıyıcı sistemi sadece süneklik düzeyi yüksek çerçevelerden oluşan binalar ile bina önem katsayısı  $I=1.4$  ve  $I=1.5$  olan tüm binalar için;

$$f_{ck} \geq 20 \text{ N/mm}^2 \text{ (BS20)}.$$

alınacaktır.

#### 3.2 SÜNEKLİK DÜZEYİ YÜKSEK KİRİŞ TASARIMI

##### 3.2.1 ENKESİT KOŞULLARI

$$\begin{aligned} b_k &\geq 250 \text{ mm} ; h_k \geq 300 \text{ mm} \\ h_k &\geq 3 h_f & h_f: \text{Döşeme kalınlığı} \\ h_k &\leq l_n / 4 \\ h_k &\leq 3.5 b_k \end{aligned}$$

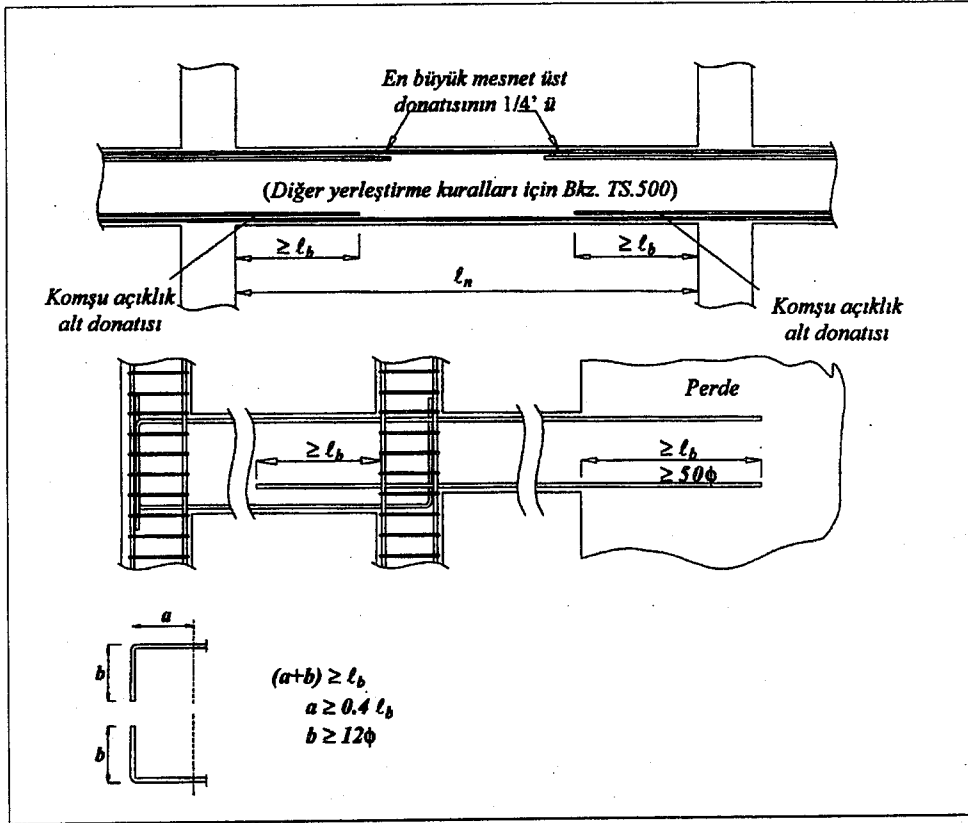
##### 3.2.2 BOYUNA DONATI KOŞULLARI

- Kiriş mesnetlerindeki çekme donatısı  $\rho_n \geq f_{ctd} / f_{yd}$  .....(TDY, 7.8)
- Kiriş açıklık ve mesnetlerinde  $\rho \leq 0.02$  .....(TS500)
- Kiriş mesnetlerindeki alt donatı aşağıdaki koşulları sağlamalıdır.

$$\rho_a \geq 0.5 \rho_n \quad \text{Birinci ve ikinci deprem bölgesi}$$

$$\rho_a \geq 0.3 \rho_n \quad \text{Üçüncü ve dördüncü deprem bölgeleri.}$$

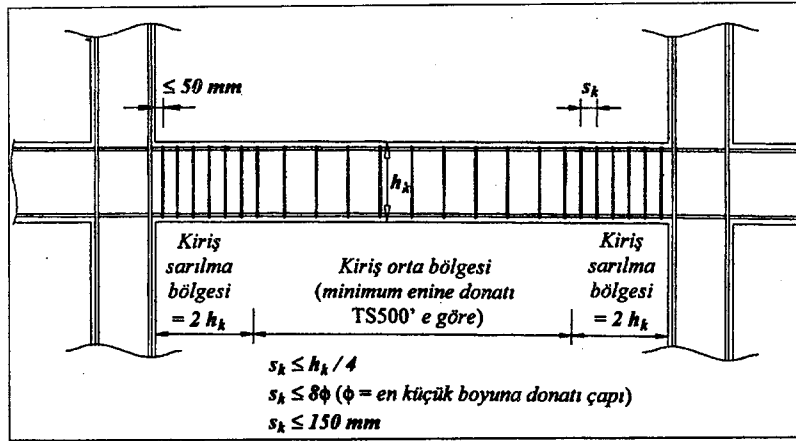
### 3.2.2.1 Boyuna Donatı Düzenlenmesi (TDY, 7.4.3)



TDY, Şekil 7.7

Kirişin üst ucundaki mesnet üst donatılarının büyük olanının en az 1/4'ü tüm kiriş boyunca sürekli devam ettirilecektir.

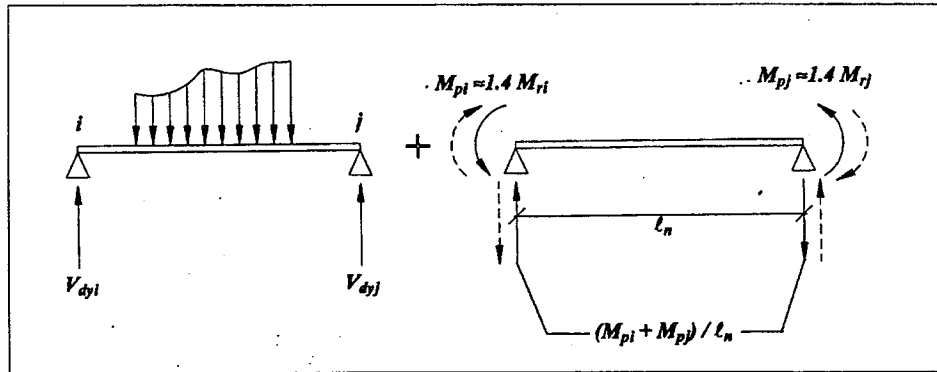
### 3.2.3 ENİNE DONATI KOŞULLARI (TDY, 7.4.4)



TDY, Şekil 7.8

### 3.2.4 KİRİŞLERİN KESME GÜVENLİĞİ

Kesme kuvveti, elemanın kesit özellikleri gözönünde bulundurularak her iki uçta hesaplanan eğilme momentleri temel alınarak hesaplanır. Yönetmeliğin bu bölümünde kapasite tasarımı kavramı getirilmiştir. Yani tasarım, yapıda oluşan yük etkisine göre yapılmayıp elemanın taşıma gücü kapasitesine göre yapılmaktadır. Bunun nedeni, yapıya etkileyen deprem yüklerinin büyüklüğünün kesin olmayıp, buna karşın bir elemanın taşıma gücünün daha doğru olarak hesaplanabilmesidir. Böylece gevrek türü kırılmalar önlenerek, elemanların taşıma gücü kapasitelerine eğilmede ulaşarak sünek bir davranış göstermeleri sağlanabilir.



TDY, Şekil 7.9

$$V_e = V_{dy} \pm (M_{pi} + M_{pj}) / l_n \dots \dots \dots (TDY, 7.9)$$

$M_{pi}$  ve  $M_{pj}$ , kiriş uçlarındaki pekleşmeli taşıma gücü momentleri olup daha kesin hesap yapılmadığı durumlarda,

$$M_p \cong 1.4 M_r = 1.4 A_s f_{yd} (d)$$

olarak alınabilir.

(TDY, 7.9) ile hesaplanan kuvvete göre beton asal basınç dayanımı kontrolü,

$$V_e \leq V_r$$

$$V_e \leq 0.22 b_w d f_{cd} \dots \dots \dots (TDY, 7.10)$$

denklemleri ile hesaplanabilir. Eğer (TDY, 7.10) koşulu sağlanmazsa kesit boyutları gereği kadar büyütülerek deprem hesabı tekrarlanacaktır.

$$V_r = V_w + V_c$$

$$V_w = (A_{sw}/s) f_{ywd} (d)$$

$$V_{cr} = 0.65 f_{ctd} b_w d (1 + \psi) \dots \dots \dots (TS500)$$

$\psi$ : Eksenel yük etkisi.,

(TDY, 7.10) koşulu ile taşınabilecek kesme kuvvetine bir üst sınır getirilmiştir. Böylece kiriş gövdesinde oluşacak asal basınç gerilmelerinin, betonun basınç dayanımını aşarak gövde betonunun ezilmesi ile ortaya çıkacak gevrek kırılmanın önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

- Betonun kesme dayanımına katkısı  $V_c$ , kiriş sarılma bölgesindeki enine donatı hesabında;

$$V_e - V_{dy} \geq 0.5 V_d$$

olması durumunda  $V_c = 0$  alınacaktır. Hiç bir durumda pilyelerin kesme dayanımına katkısı gözönüne alınmayacaktır.

### 3.3 SÜNEKLİK DÜZEYİ YÜKSEK KOLON TASARIMI

#### 3.3.1 ENKESİT KOŞULLARI

$$b \geq 250 \text{ mm} \quad A_c \geq 750000 \text{ mm}^2$$

$$A_c \geq N_{d \max} / (0.50 f_{ck})$$

#### 3.3.2 BOYUNA DONATI KOŞULLARI

Kolonlarda boyuna donatı , kesit brüt alanının %1'inde az, %4'ünden fazla olmayacaktır.

$$0.04 \geq \rho \geq 0.01$$

Dikdörtgen kesitli kolonlarda en az 4 $\phi$ 16 veya 6 $\phi$ 14,  
Dairesel kesitli kolonlarda en az 6 $\phi$ 14 boyuna donatı kullanılmalıdır.

##### 3.3.2.1 Boyuna Donatının Düzenlenmesi

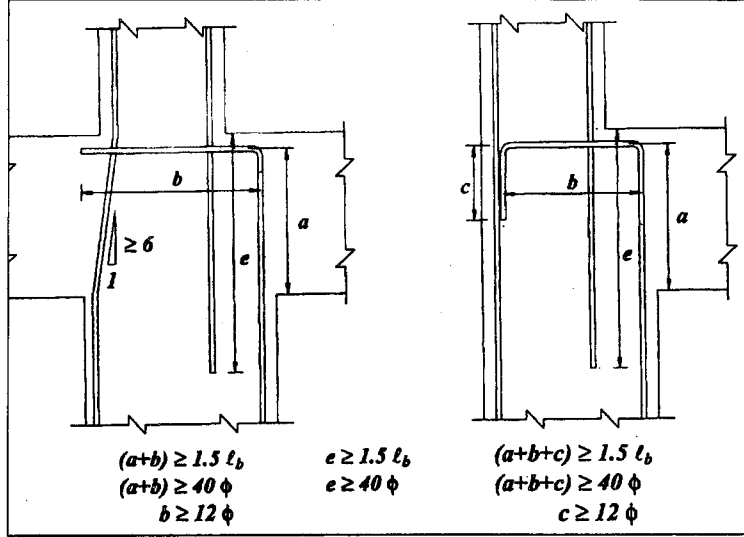
- Kolon boyuna donatılarının bindirme ekleri, mümkün olabildiğince kolon orta bölgesinde yapılmalıdır. Bu durumda bindirmeli ek boyu TS500'de çekme donatısı için verilen kenetleme boyu ,  $l_b$ 'ye eşit olacaktır ( $l_o=l_b$ ).

- Boyuna donatıların %50'sinin veya daha azının kolon alt ucunda eklenmesi durumunda bindirmeli ek boyu ,  $l_b$ 'nin en az 1.25 katı olacaktır ( $l_o=1.25l_b$ )

- Boyuna donatıların %50'den fazlasının kolon alt ucunda eklenmesi durumunda bindirmeli ek boyu,  $l_b$ 'nin en az 1.5 katı olacaktır ( $l_o=1.5l_b$ ).

Temelden çıkan kolon filizlerinde de bu koşula uyulacaktır. Her iki durumda da, bindirmeli ek boyunca minimum enine donatı kullanılacaktır (TDY, 7.3.4.1).

### 3.3.2.2 Katlar Arası Kolon Kesitinin Değişmesi Durumu



TDY, Şekil 7.2

### 3.3.3 ENİNE DONATI KOŞULLARI

Sarıma Bölgesi:	$l_c \geq l_n / 6$
	$l_c \geq b_{max}$
	$l_c \geq 500 \text{ mm}$
Etriye Aralıkları:	$s_c \geq 50 \text{ mm}$
	$s_c \leq 100 \text{ mm}$
	$s_c \leq b_{min} / 3$

- Etriye kolonlarda  $N_d \geq 0.20 A_{ck} f_{ck}$  olması durumunda, sarılma bölgelerindeki minimum toplam enine donatı alanı (TDY, 7.1) deki koşulların elverişsiz olanını sağlayacak şekilde hesaplanacaktır.

$$A_{sh} \geq 0.30 s b_k ((A_c/A_{ck}-1)) (f_{ck}/f_{ywk}) \dots\dots\dots(\text{TDY, 7.1a})$$

$$A_{sh} \geq 0.075 s b_k (f_{ck}/f_{ywk}) \dots\dots\dots(\text{TDY, 7.1b})$$

$A_c/A_{ck} \leq 1.25$  ise (TDY, 7.1.b) kullanılacaktır.

$A_{sh}$ : İki dik doğrultuda alınan kesitte, etriye ve çirozların toplam kesit alanı (izdüşüm)

Hesapta, kolonun çekirdek boyutu,  $b_k$  her iki doğrultu için ayrı ayrı gözönüne alınacaktır. (TDY, Şekil 7.3).

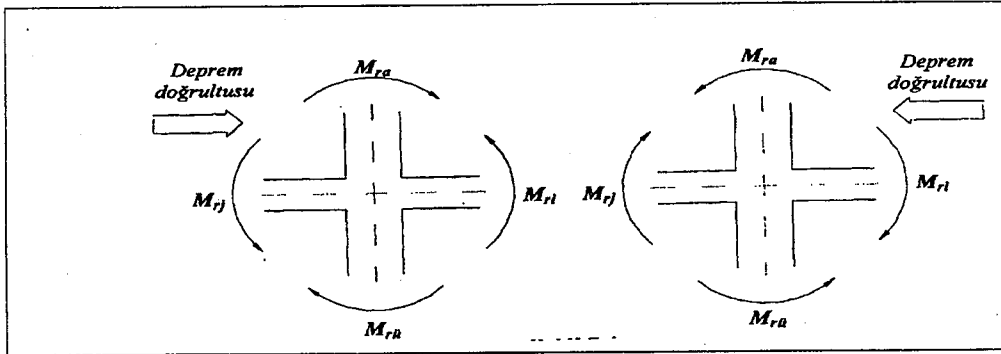
### 3.3.4 KOLONLARIN KİRİŞLERDEN DAHA GÜÇLÜ OLMASI KOŞULU

Mafsalların kirişlerde oluşabilmesi için Yeni Deprem Yönetmeliği'nde kolonların kirişlerden güçlü olması koşulu getirilmiştir (TDY.,7.3.5.1).

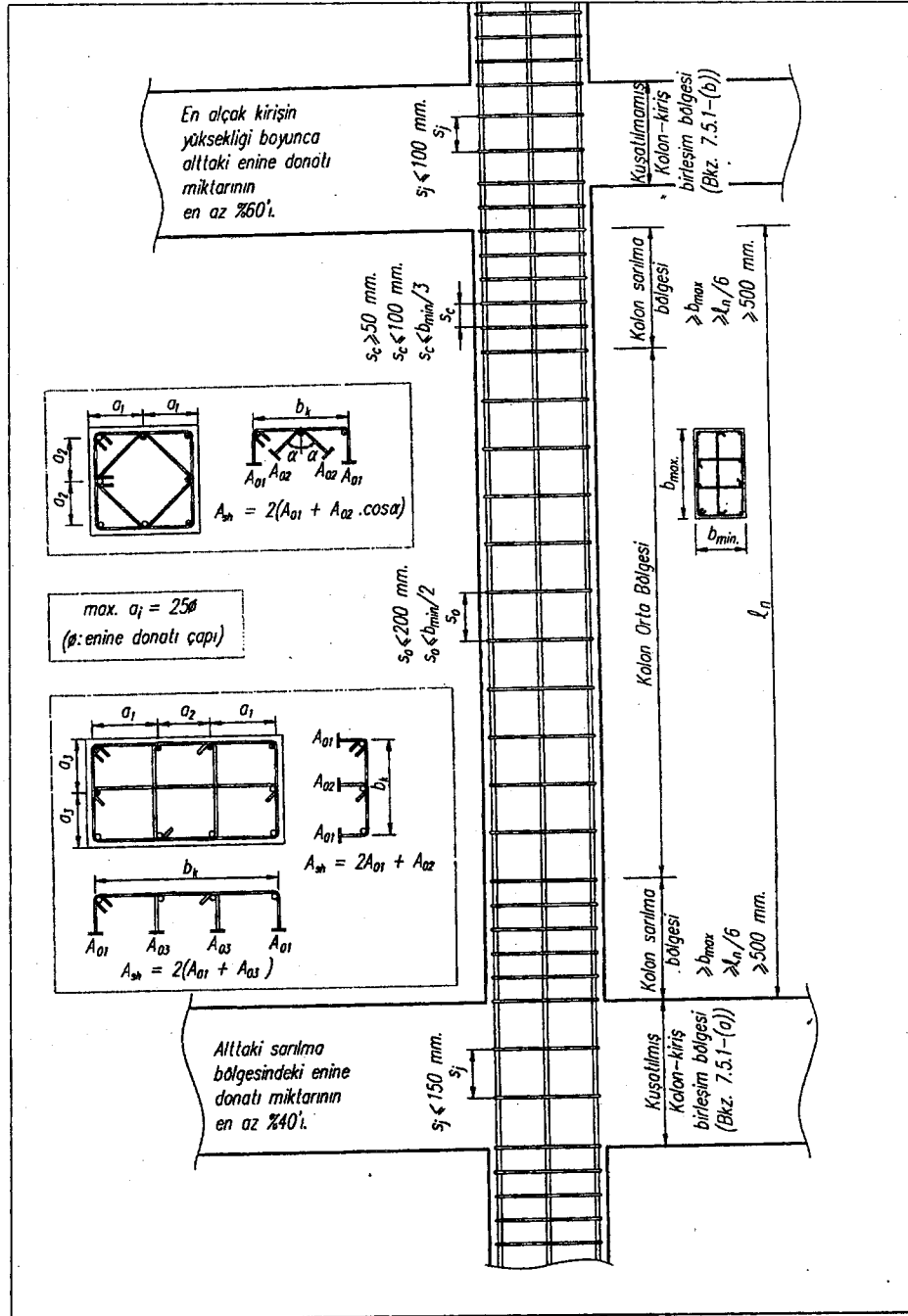
Bu koşul ile, deprem yükünden bağımsız olarak kolon ve kirişlerin göreceli kapasiteleri düzenlenmektedir. Bunun amacı, büyük depreme karşı tasarımın temel ilkesi gereği yapının göçmemesini sağlamak üzere, plastik mafsalların kolonlarda değil kirişlerde oluşmasını sağlamaktır. Ayrıca, kirişler kolonlardan daha sünek olduğu için enerji tüketimi doğru yerde yapılmış olmaktadır.

$$(M_{ra}+M_{rb}) \geq 1.2 (M_{rl}+M_{rj}) \dots\dots\dots(TDY, 7.3)$$

Burada sözkonusu olan  $M_r$ , TS500 de tanımlanan taşıma gücü momentleri olup, malzeme dayanımları  $f_{cd}$  ve  $f_{yd}$  alınacaktır. Kolon taşıma gücü momentlerinin hesabında, depremin yönü ile uyumlu olarak bu momentleri en küçük yapan  $N_d$  aksenal kuvvetleri gözönüne alınacaktır.



TDY, Şekil 7.4



TDY, Şekil 7.3



**(TDY, 7.3) Denkleminin Sağlanması Zorunlu Olmadığı Durumlar**

- i)  $N_d \leq 0.10 A_c f_{ck}$ ,
- ii) En üst kat düğüm noktaları,
- iii) Kirişlerin saplandığı perdenin zayıf doğrultuda kolon gibi çalışması durumu.

**3.3.5 KOLONLARIN KİRİŞLERDEN DAHA GÜÇLÜ OLMASI KOŞULUNUN BAZI KOLONLARDA SAĞLANAMAMASI DURUMU**

Sadece çerçevelerden veya perde ve çerçevelerin birleşiminden oluşan taşıyıcı sistemlerde

$$\alpha_i = V_{is} / V_{ik} \geq 0.7 \dots\dots\dots (TDY, 7.4)$$

koşulu sağlandığı takdirde ilgili katın alt ve/veya üstündeki bazı düğüm noktalarında (TDY, 7.3) koşulunun sağlanmamış olmasına izin verilebilir.

$N_d \leq 0.10 A_c f_{ck}$  koşulunu sağlayan kolonlar (TDY, 7.3) koşulunu sağlamasalar bile  $V_{is}$ 'nin hesabında gözönüne alınabilir.

Burada  $V_{is}$ , binanın i'inci katında (TDY, 7.3) koşulunun hem alttaki hem de üstteki düğüm noktalarında sağlandığı kolonlarda, gözönüne alınan deprem doğrultusunda hesaplanan kesme kuvvetlerinin toplamı;  $V_{ik}$ , i'inci kattaki tüm kolonlarda gözönüne alınan deprem doğrultusunda hesaplanan kesme kuvvetlerinin toplamıdır.

- (TDY, 7.4) koşulunun sağlanması durumunda,  $0.7 < \alpha_i < 1.0$  aralığında (TDY, 7.3) koşulunun, hem alttaki hem de üstteki düğüm noktalarında sağlandığı kolonlara etkiyen eğilme momentleri ve kesme kuvvetleri ( $1/\alpha_i$ ) oranı ile çarpılarak arttırılacaktır.

- Herhangi bir katta (TDY, 7.4) koşulunun sağlanamaması durumunda, sadece çerçevelerden veya perde ve çerçevelerin birleşiminden oluşan taşıyıcı sistemlerdeki tüm çerçeveler süneklik düzeyi normal çerçeve olarak gözönüne alınacak ve (TDY, Tablo 6.5)'e göre R değiştirilerek hesap tekrarlanacaktır.

### 3.3.6 KOLONLARIN KESME GÜVENLİĞİ

$$V_e = (M_a + M_b) / l_n \dots \dots \dots (TDY, 7.5)$$

Kat No.	$M_u$ 'nın Hesaplanması		$M_o$ 'nın Hesaplanması	
	Kolon üst ucunda Denk. 7.3'ün sağlanması durumu	Kolon üst ucunda Denk. 7.3'ün sağlanmaması durumu	Kolon alt ucunda Denk. 7.3'ün sağlanmaması durumu	Kolon alt ucunda Denk. 7.3'ün sağlanması durumu
$i+1$				
$i$				
$i-1$				
	$\Sigma M_p = M_{pi} + M_{pj}$ $M_u = \frac{M_{hu(i)}}{M_{hu(i)} + M_{hu(i+1)}} \Sigma M_p$			$\Sigma M_p = M_{pi} + M_{pj}$ $M_o = \frac{M_{ho(i)}}{M_{ho(i)} + M_{ho(i-1)}} \Sigma M_p$
<p><math>M_{hu(i)}</math> : i'inci kat kolonu üst ucunda Bölüm 6'ya göre bulunan moment  <math>M_{ho(i)}</math> : i'inci kat kolonu alt ucunda Bölüm 6'ya göre bulunan moment</p>				

TDY, Şekil 7.5

#### $M_a$ ve $M_b$ 'nin Hesaplanması:

##### (a) (TDY, 7.3) koşulunun sağlanması durumu (TDY, 7.3.7.2)

(TDY,7.3)'ün sağlandığı düğüm noktasına birleşen kirişlerin uçlarındaki pekleşmeli taşıma gücü momentlerinin toplamı,  $\Sigma M_p$  hesaplanır.

$$\Sigma M_p = M_{pi} + M_{pj} \dots \dots \dots (TDY, 7.6)$$

Burada

$$M_{pi} \cong 1.4M_{ri} \text{ ve } M_{pj} \cong 1.4M_{rj}$$

olarak alınabilir.

$\Sigma M_p$  momenti, kolonların düğüm noktasına birleşen uçlarında (TDY, Bölüm 6)'ya göre elde edilmiş bulunan momentler oranında kolonlara dağıtılacak ve dağıtım sonunda kolonun alt ve üst ucunda elde edilen moment (TDY, 7.5)'te  $M_a$  veya  $M_b$  olarak gözönüne alınacaktır. Depremi her iki yönü için (TDY, 7.6) ayrı ayrı uygulanacak ve elde edilen en büyük  $\Sigma M_p$  değeri dağıtımda esas alınacaktır.

**(b) (TDY, 7.3) Koşulunun sağlanmaması durumu (TDY, 7.3.7.3)**

(TDY, 7.3) koşulunun sağlanmadığı düğüm noktasına birleşen kolonların uçlarındaki momentler, pekleşmeli taşıma gücü momentleri olarak hesaplanacak ve (TDY, 7.5)'te  $M_a$  ve  $M_b$  olarak gözönüne alınacaktır. Pekleşmeli momentler,  $M_{pa}$  ve  $M_{pb}$  'ün hesabında depremin yönü ile uyumlu olarak bu momentleri en büyük yapan  $N_d$  eksenel kuvvetleri gözönüne alınacaktır.

- Temele bağlanan kolonların alt ucundaki  $M_a$  momenti de pekleşmeli taşıma gücü momenti olarak hesaplanacaktır.

**- Kesme Kuvveti Üst Sınırı (SDY Kolon)**

$$V_e \leq V_r \dots \dots \dots \text{(TDY, 7.7a)}$$

$$V_e \leq 0.22 A_w f_{cd} \dots \dots \dots \text{(TDY, 7.7b)}$$

$A_w$ : Kolon enkesit etkin gövde alanı ( Depreme dik doğrultudaki kolon çıkıntıları hariç).

$$V_r = V_w + V_c$$

$$V_w = (A_{sw}/s) f_{ywd} (d)$$

$$V_{cr} = 0.65 f_{ctd} A_w (1 + \psi) \dots \dots \dots \text{(TS500)}$$

$\psi$ : Eksenel yük etkisi.

(TDY, 7.7) koşulu sağlanmazsa tek seçenek kolon kesitlerini büyütmeğdir.

**Kolon Sarılma Bölgesinde;**

$$N_d \leq 0.05 A_w f_{ck} \quad \text{veya} \quad N_d \leq 0.075 A_w f_{cd}$$

$$V_e \geq 0.5 V_d \quad \text{ise} \quad V_c = 0$$

alınmalıdır.

**$V_d$ :** Yapısal çözümlerden elde edilen, yük katsayıları ile çarpılmış en büyük kesme kuvvetidir.

### 3.4 SÜNEKLİK DÜZEYİ YÜKSEK ÇERÇEVE SİSTEMLERİNDE KOLON-KİRİŞ BİRLEŞİM BÖLGELERİ

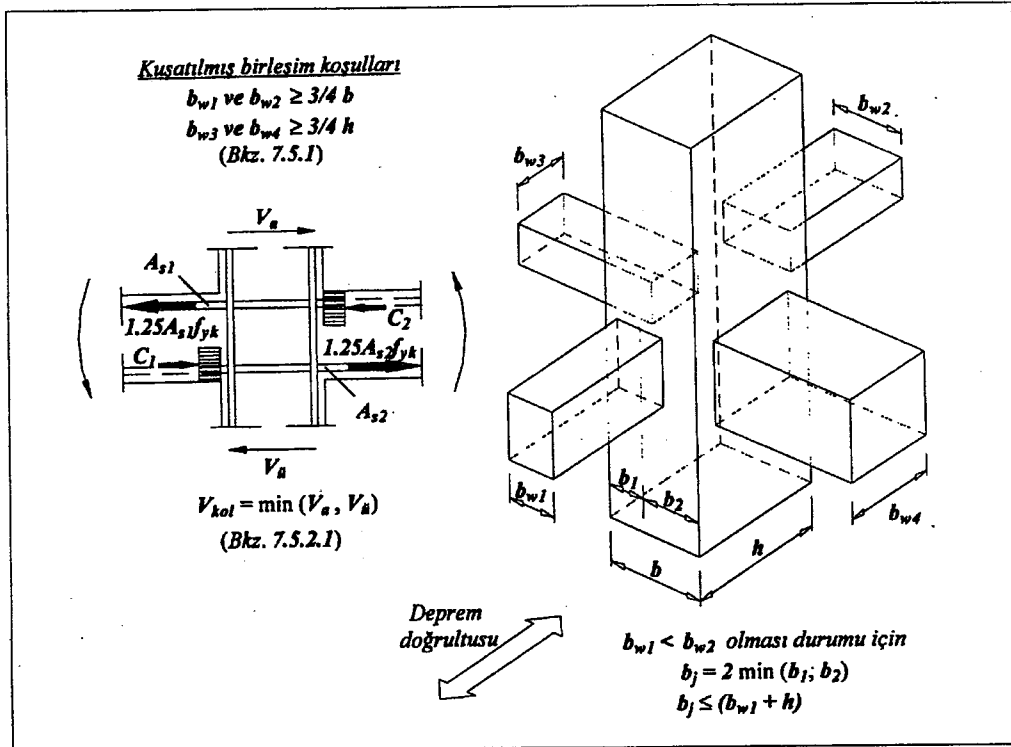
#### (a) Kuşatılmış Birleşim:

Kirişlerin kolona dört taraftan birleşmesi ve her bir kirişin genişliğinin, birleştiği kolon genişliğinin  $3/4$ 'ünden daha az olmaması hali.

#### (b) Kuşatılmamış Birleşim:

(a)'daki koşulu sağlamayan tüm birleşimler.

#### 3.4.1 KOLON – KİRİŞ BÖLGELERİNİN KESME GÜVENLİĞİ



TDY, Şekil 7.10

$$V_e = 1.25 f_{yk}(A_{s1} + A_{s2}) - V_{kol} \dots \dots \dots (\text{TDY, 7.11})$$

Kirişin kolona bir taraftan saplandığı ve diğer tarafa devam etmediği durumlarda  $A_{s2} = 0$  alınacaktır.

(a) kuşatılmış birleşimlerde  $V_e \leq 0.50 b_j h f_{cd}$  .....(TDY, 7.12)

(b) kuşatılmamış birleşimlerde  $V_e \leq 0.30 b_j h f_{cd}$  .....(TDY, 7.13)

Bu sınırın aşılması durumunda, kolon ve/veya kiriş kesit boyutları büyütülerek deprem hesabı tekrarlanacaktır.

### 3.4.2 KOLON-KİRİŞ BİRLEŞİM BÖLGESİ MİNİMUM ENİNE DONATI KOŞULLARI

#### (a) Kuşatılmış Birleşim

- Alttaki kolonun sarılma bölgesi için bulunan enine donatı miktarının en az %40'ı, birleşim boyunca kullanılacaktır.

$$\phi_{etr} \geq 8 \text{ mm} , s_c \leq 150 \text{ mm}$$

olmalıdır.

#### (b) Kuşatılmamış Birleşim

- Alttaki kolonun sarılma bölgesi için bulunan enine donatı miktarının en az %60'ı birleşim boyunca kullanılacaktır.

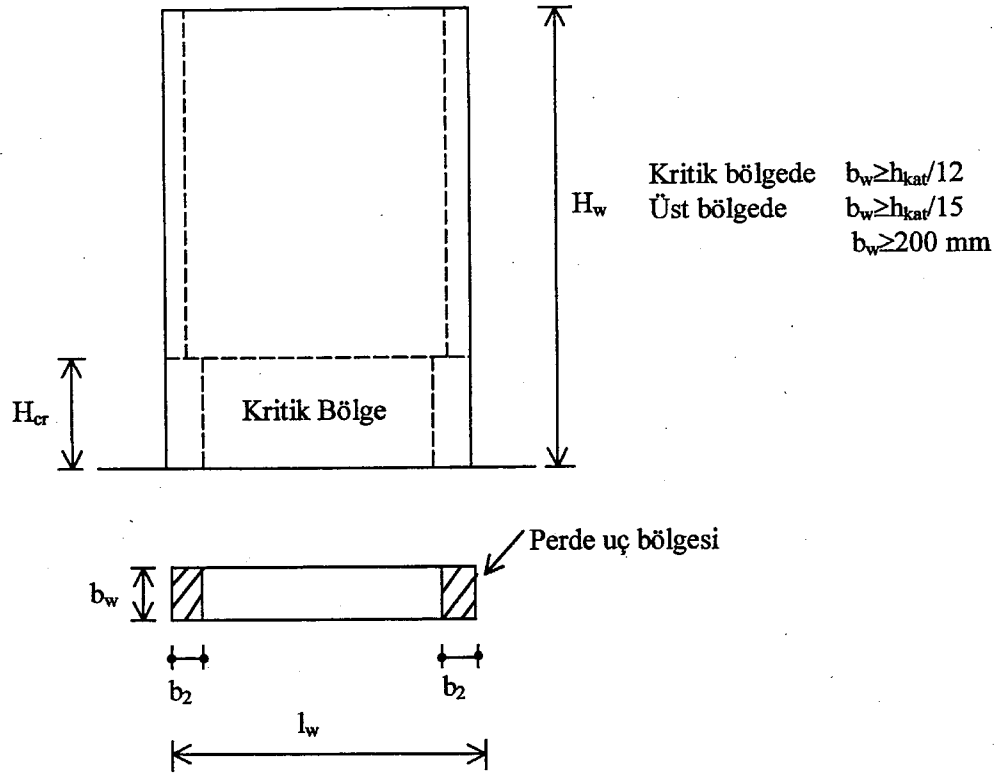
$$\phi_{etr} \geq 8 \text{ mm} , s_c \leq 100 \text{ mm}$$

olmalıdır.

### 3.5 SÜNEKLİK DÜZEYİ YÜKSEK PERDELERİN TASARIMI

#### 3.5.1. ENKESİT KOŞULLARI

Perdeler, planda uzun kenarın kalınlığa oranı en az yedi olan ( $l_w/b_w \geq 7$ ) düşey taşıyıcı sistem elemanlarıdır.



(TDY, 7.6.1.2) Deprem yüklerinin tümünün bina yüksekliği boyunca sadece perdeler tarafından taşındığı binalarda, (TDY, 7.14) ile aşağıda verilen koşulların her ikisinin de sağlanması durumunda perde duvar kalınlığı, binadaki en yüksek katın yüksekliğinin 1/20'sinden ve 150 mm'den az olmayacaktır.

$$\Sigma A_g / \Sigma A_p \geq 0.002 \dots\dots\dots (TDY, 7.14a)$$

$$V / \Sigma A_g \leq 0.5 f_{ctd} \dots\dots\dots (TDY, 7.14b)$$

$\Sigma A_g$ : Herhangi bir katta, gözönüne alınan deprem doğrultusuna paralel doğrultuda perde olarak çalışan taşıyıcı sistem elemanlarının enkesit alanlarının toplamı.

**Kritik perde yüksekliği ( $H_{cr}$ )** : Temel üstünden ölçülen ve aşağıda verilen koşulların elverişsiz olanını sağlayacak biçimde belirlenen yüksekliktir.

$$l_w \leq H_{cr} \leq 2l_w \dots\dots\dots(TDY, 7.15a)$$

$$H_{cr} \geq H_w / 6 \dots\dots\dots(TDY, 7.15b)$$

**Perde Uç Elemanları:**  $H_w/l_w \geq 2$  koşulunu sağlayan perdelerin her iki ucunda perde uç bölgeleri oluşturulacaktır. Perde uç bölgeleri perde içinde gizli kolon olarak, perdeye dik diğer bir perdenin içinde veya perde ucunda genişletilmiş bir bölgede düzenlenebilir. Uç bölgelerin boyutları aşağıdaki koşulları sağlayacaktır.

$$\text{Kritik bölge} \quad b_2 \geq 0.2 l_w$$

$$b_2 \geq 2 b_w$$

$$\text{Üst bölge} \quad b_2 \geq 0.1 l_w$$

### 3.5.2 GÖVDE DONATISI KOŞULLARI

- Perdenin her iki yüzeyindeki gövde donatılarının toplam enkesit alanı düşey ve yatay donatılarının her biri için, her perde uç bölgelerinin arasında kalan perde gövdesi brüt enkesit alanının 0.0025'inden az olmayacaktır.

-  $H_w/l_w \leq 2$  olması durumunda perde gövdesi, perdenin tüm kesiti olarak gözönüne alınacaktır.

- Perde gövdesinde boyuna ve enine donatı aralığı 250 mm den fazla olmayacaktır (TDY, Şekil 7.11).

- (TDY, 7.14) te verilen koşulların her ikisinin de sağlandığı binalarda düşey ve yatay toplam gövde donatısı oranlarının her biri 0.0015'e indirilebilir. Ancak bu durumda donatı aralığı 300 mm yi geçmemelidir.

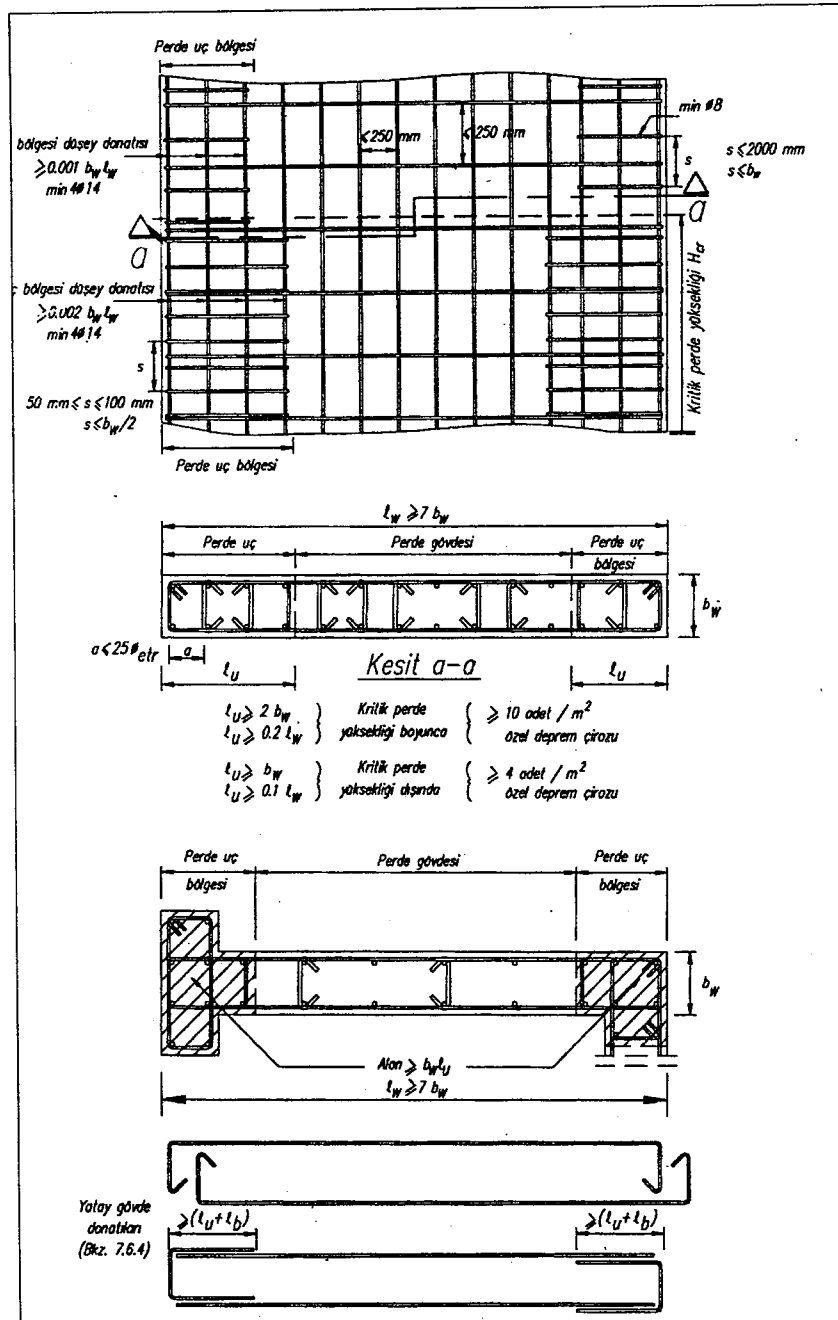
### 3.5.3 PERDE UÇ BÖLGELERİNDE DONATI KOŞULLARI

(TDY, 7.6.5.1) Perde uç bölgelerinin herbirinde, düşey donatı toplam alanının perde brüt enkesit alanına oranı 0.001'den az olmayacaktır. Ancak kritik perde yüksekliği boyunca bu oran 0.002 'ye çıkarılacaktır. Perde uç bölgelerinin her birinde düşey donatı miktarı  $4\phi 14$  ten az olmayacaktır.

(TDY, 7.6.5.2) Perde uç bölgelerindeki düşey donatılar, aşağıdaki kurallara uyularak, kolonlarda olduğu gibi etriyeler ve/veya çirozlardan oluşan enine donatılarla sarılacaktır.

(a) Uç bölgelerinde kullanılacak enine donatının çapı 8 mm den az olmayacaktır. Etriye kollarının ve/veya çirozların arasındaki yatay uzaklık, a, etriye ve çiroz çapının 25 katından fazla olmayacaktır.





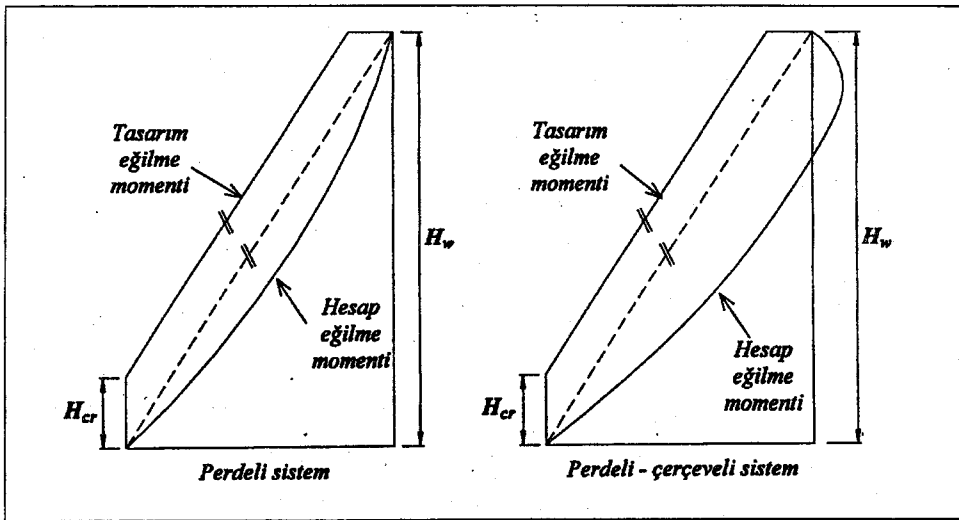
TDY, Şekil 7.11

(b) Kritik perde yüksekliği boyunca perde uç bölgelerine, kolonların sarılma bölgeleri için (TDY, 7.1) de belirlenen enine donatıların en az  $2/3$ 'ü konulacaktır. Düşey doğrultuda etriye ve/veya çiroz aralığı perde kalınlığının yarısından ve 100 mm den daha fazla, 50 mm den daha az olmayacaktır. Bu donatılar, temel içinde de en az perde kalınlığının iki katı kadar bir yükseklik boyunca devam ettirilecektir.

(c) Kritik perde yüksekliğinin dışında kalan perde uç bölgelerinde düşey doğrultudaki etriye ve/veya çiroz aralığı, perde duvar kalınlığından ve 200 mm den daha fazla olmayacaktır. Ancak, perde uç bölgelerindeki enine donatının çapı ve aralığı, hiçbir zaman perde gövdesindeki yatay donatıdan az olmayacaktır.

### 3.5.4 TASARIM EĞİLME MOMENTLERİ

$H_w/l_w > 2$  koşulunu sağlayan perdelerde tasarıma esas olan eğilme momentleri için (TDY, Şekil 7.12) deki tasarım eğilme moment diyagramı kullanılacaktır.



TDY, Şekil 7.12

- Çevresinde rijit perdeler bulunan bodrumlu binalarda sabit perde momenti kritik perde yüksekliği boyunca gözönüne alınacaktır.

- Her bir katta perde kesitinin taşıma gücü momentlerinin, perdenin güçlü doğrultusunda kolonlar için (TDY, 7.3) ile verilen koşulu sağlaması zorunludur. Aksi durumda perde boyutları ve/veya donatıları artırılarak deprem hesabı tekrarlanacaktır.

### 3.5.5 PERDELERİN KESME GÜVENLİĞİ

Perde kesitinin kesme dayanımı;

$$V_r = A_{ch} (0.65 f_{ctd} + \rho_{sh} f_{yd}) \dots\dots\dots(TDY, 7.16)$$

bağıntısı ile hesaplanacaktır.

$\rho_{sh}$ : Perdede yatay gövde donatısının perde gövdesi brüt enkesit alanına oranı.

$A_{ch}$ : Boşluksuz perdenin bağ kirişli perdede her bir perde parçasının brüt enkesit alanı.

$$V_d \leq V_r \dots\dots\dots(TDY, 7.17a)$$

$$V_d \leq 0.22 A_{ch} f_{cd} \dots\dots\dots(TDY, 7.17b)$$

(TDY, 7.17) koşulunun sağlanmaması durumunda perde kesit boyutları bu koşulları sağlamak üzere arttırılacaktır.

### 3.5.6 BAĞ KİRİŞLİ(BOŞLUKLU) PERDELERE İLİŞKİN KOŞULLAR

Perdeler için verilen tüm kural ve koşullar, bağ kirişli perdeleri oluşturan perde parçalarının herbiri için de geçerlidir.

$$(M_a + M_b) \leq \frac{2}{3} \sum F_{wi} H_i \dots\dots\dots(TDY, Şekil, 7.13)$$

Bu koşulun sağlanmaması durumunda bağ kirişli perdeyi oluşturan perde parçalarının her biri boşluksuz perde sayılacak ve R katsayısı değiştirilecektir.

### 3.5.7 BAĞ KİRİŞLERİNİN KESME DONATISINA İLİŞKİN KURALLAR

$$l_n > 3h_k \dots\dots\dots(TDY, 7.18)$$

$$V_d \leq 1.5 b_w d f_{ctd}$$

(a) (TDY, 7.18) koşullarının herhangi birinin sağlanması durumunda bağ kirişlerinin kesme donatısı (TDY, 7.4.5)'e göre yapılacaktır.

(b) (TDY, 7.18) ile verilen koşulların her ikisinin de sağlanamaması durumunda, bağ kirişine konulacak özel kesme donatısı, geçerliliği deneylerle kanıtlanmış yöntemlerle belirlenecek ve bağ kirişlerindeki kesme kuvvetini karşılamak üzere çapraz donatı kullanılacaktır (TDY, Şekil 7.14).

Her bir çapraz donatı demetindeki toplam donatı alanı;

$$A_{sd} = V_d / (2 f_{yd} S_{im}) \dots \dots \dots (TDY, 7.19)$$

bağıntısı ile belirlenecektir.

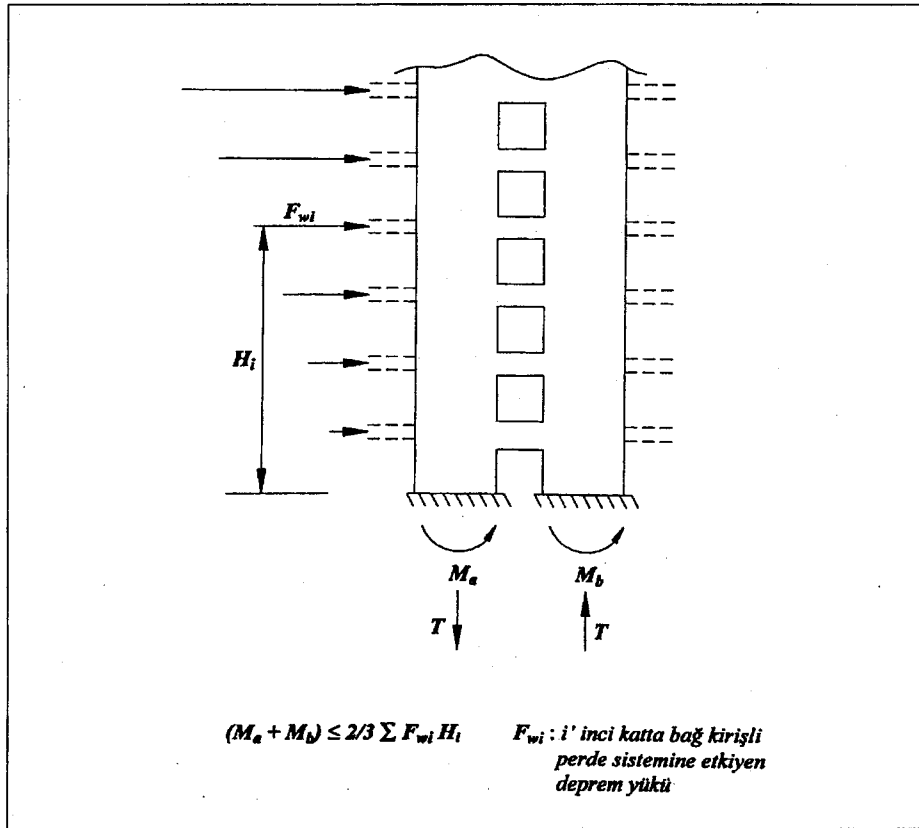
**Deprem etriyeleri:**

$$\phi_{etriye} = 8 \text{ mm}$$

$$s \leq 6 \cdot \text{çapraz donatı çapı}$$

$$s \leq 100 \text{ mm}$$

Ayrıca bağ kirişinde TS500'de öngörülen minimum miktarda etriye ve yatay gövde donatısı konulacaktır.



TDY, Şekil 7.13