

DEPREM BÖLGELERİNDE YAPILACAK BİNALAR HAKKINDA YÖNETMELİKTEN BAZI TABLO VE ŞEKİLLER

BÖLÜM 2 - DEPREME DAYANIKLI BİNALAR İÇİN HESAP KURALLARI

TABLO 2.1 – DÜZENSİZ BİNALAR

| A – PLANDA DÜZENSİZLİK DURUMLARI | İlgili Maddeler |
|---|-----------------|
| <p>A1 – Burulma Düzensizliği :</p> <p>Birbirine dik iki deprem doğrultusunun herhangi biri için, herhangi bir katta en büyük görelî kat ötelemesinin o katta aynı doğrultudaki ortalama görelî ötelemeye oranını ifade eden Burulma Düzensizliği Katsayısı η_{bi}'nin 1.2'den büyük olması durumu (Şekil 2.1). $[\eta_{bi} = (\Delta_{i,max} / (\Delta_{i,ort} > 1.2])$</p> <p><i>Görelî kat ötelemelerinin hesabı, \pm %5 ek dışmerkezlik etkileri de gözönüne alınarak, 2.7'ye göre yapılacaktır.</i></p> | 2.3.2.1 |
| <p>A2 – Döşeme Süreksizlikleri :</p> <p>Herhangi bir kattaki döşemede (Şekil 2.2);</p> <p>I – Merdiven ve asansör boşlukları dahil, boşluk alanları toplamının kat brüt alanının 1/3'ünden fazla olması durumu,</p> <p>II – Deprem yüklerinin düşey taşıyıcı sistem elemanlarına güvenle aktarılabilmesini güçleştiren yerel döşeme boşluklarının bulunması durumu,</p> <p>III – Döşemenin düzlem içi rijitlik ve dayanımında ani azalmaların olması durumu</p> | 2.3.2.2 |
| <p>A3 – Planda Çıkıntılar Bulunması :</p> <p>Bina kat planlarında çıkıntı yapan kısımların birbirine dik iki doğrultudaki boyutlarının her ikisinin de, binanın o katının aynı doğrultulardaki toplam plan boyutlarının %20'sinden daha büyük olması durumu (Şekil 2.3).</p> | 2.3.2.2 |
| B – DÜŞEY DOĞRULTUDA DÜZENSİZLİK DURUMLARI | İlgili Maddeler |
| <p>B1 – Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat) :</p> <p>Betonarme binalarda, birbirine dik iki deprem doğrultusunun herhangi birinde, herhangi bir kattaki etkili kesme alanı'nın, bir üst kattaki <i>etkili kesme alanı</i>'na oranı olarak tanımlanan <i>Dayanım Düzensizliği Katsayısı</i> η_{ci}'nin 0.80'den küçük olması durumu. $[\eta_{ci} = (\Sigma A_{e,i} / (\Sigma A_{e,i+1} < 0.80])$</p> <p><i>Herhangi bir katta etkili kesme alanının tanımı:</i></p> <p>$\Sigma A_e = \Sigma A_w + \Sigma A_g + 0.15 \Sigma A_k$ (Simgeler için Bkz. 3.0)</p> | 2.3.2.3 |
| <p>B2 – Komşu Katlar Arası Rijitlik Düzensizliği (Yumuşak Kat) :</p> <p>Birbirine dik iki deprem doğrultusunun herhangi biri için, herhangi bir i'inci kattaki ortalama görelî kat ötelemesi oranının bir üst veya bir alt kattaki ortalama görelî kat ötelemesi oranına bölünmesi ile tanımlanan <i>Rijitlik Düzensizliği Katsayısı</i> η_{ki}'nin 2.0'den fazla olması durumu.</p> <p>$[\eta_{ki} = (\Delta_i / h)_{ort} / (\Delta_{i+1} / h_{i+1})_{ort} > 2.0$ veya $\eta_{ki} = (\Delta_i / h)_{ort} / (\Delta_{i-1} / h_{i-1})_{ort} > 2.0]$</p> <p><i>Görelî kat ötelemelerinin hesabı, \pm %5 ek dışmerkezlik etkileri de gözönüne alınarak 2.7'ye göre yapılacaktır.</i></p> | 2.3.2.1 |
| <p>B3 – Taşıyıcı Sistemin Düşey Elemanlarının Süreksizliği :</p> <p>Taşıyıcı sistemin düşey elemanlarının (kolon veya perdelerin) bazı katlarda kaldırılarak kirişlerin veya guseli kolonların üstüne veya ucuna oturtulması, ya da üst kattaki perdelerin altta kolonlara oturtulması durumu (Şekil 2.4).</p> | 2.3.2.4 |

TABLO 2.2 – ETKİN YER İVMESİ KATSAYISI (A_0)

| Deprem Bölgesi | A_0 |
|----------------|-------|
| 1 | 0.40 |
| 2 | 0.30 |
| 3 | 0.20 |
| 4 | 0.10 |

TABLO 2.3 – BİNA ÖNEM KATSAYISI (I)

| Binanın Kullanım Amacı veya Türü | Bina Önem Katsayısı (I) |
|---|-------------------------|
| 1. Deprem sonrası kullanımı gereken binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri; vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar | 1.5 |
| 2. İnsanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu ve değerli eşyanın saklandığı binalar a) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. b) Müzeler | 1.4 |
| 3. İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Spor tesisleri, sinema, tiyatro ve konser salonları, vb. | 1.2 |
| 4. Diğer binalar Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb) | 1.0 |

TABLO 2.4 – SPEKTRUM KARAKTERİSTİK PERİYOTLARI (T_A, T_B)

| Tablo 6.2'ye göre Yerel Zemin Sınıfı | T_A (saniye) | T_B (saniye) |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Z1 | 0.10 | 0.30 |
| Z2 | 0.15 | 0.40 |
| Z3 | 0.15 | 0.60 |
| Z4 | 0.20 | 0.90 |

TABLO 2.5 – TAŞIYICI SİSTEM DAVRANIŞ KATSAYISI (R)

| BİNA TAŞIYICI SİSTEMİ | Süneklik Düzeyi Normal Sistemler | Süneklik Düzeyi Yüksek Sistemler |
|---|---|---|
| (1) YERİNDE DÖKME BETONARME BİNALAR | | |
| (1.1) Deprem yüklerinin tamamının çerçevelerle taşındığı binalar | 4 | 8 |
| (1.2) Deprem yüklerinin tamamının bağ kirişli (boşluklu) perdelerle taşındığı binalar | 4 | 7 |
| (1.3) Deprem yüklerinin tamamının boşluksuz perdelerle taşındığı binalar | 4 | 6 |
| (1.4) Deprem yüklerinin çerçeveler ile boşluksuz ve/veya bağ kirişli (boşluklu) perdeler tarafından birlikte taşındığı binalar | 4 | 7 |
| (2) PREFABRİKE BETONARME BİNALAR | | |
| (2.1) Deprem yüklerinin tamamının bağlantıları tersinir momentleri aktarabilen çerçevelerle taşındığı binalar | 3 | 7 |
| (2.2) Deprem yüklerinin tamamının, üstteki bağlantıları mafsallı olan kolonlar tarafından taşındığı tek katlı binalar | - | 3 |
| (2.3) Deprem yüklerinin tamamının prefabrike veya yerinde dökme boşluksuz ve/veya bağ kirişli (boşluklu) perdelerle taşındığı, çerçeve bağlantıları mafsallı olan prefabrike binalar | - | 5 |
| (2.4) Deprem yüklerinin, bağlantıları tersinir momentleri aktarabilen prefabrike çerçeveler ile yerinde dökme boşluksuz ve/veya bağ kirişli (boşluklu) perdeler tarafından birlikte taşındığı binalar | 3 | 6 |
| 3) ÇELİK BİNALAR | | |
| (3.1) Deprem yüklerinin tamamının çerçevelerle taşındığı binalar | 5 | 8 |
| (3.2) Deprem yüklerinin tamamının, üstteki bağlantıları mafsallı olan kolonlar tarafından taşındığı tek katlı binalar | - | 4 |
| (3.3) Deprem yüklerinin tamamının çaprazlı perdeler veya yerinde dökme betonarme perdeler tarafından taşındığı binalar | - | 4 |
| (a) Çaprazların merkezi olması durumu | 4 | 5 |
| (b) Çaprazların dışmerkez olması durumu | - | 7 |
| (c) Betonarme perdelerin kullanılması durumu | 4 | 6 |
| (3.4) Deprem yüklerinin çerçeveler ile birlikte çaprazlı çelik perdeler veya yerinde dökme betonarme perdeler tarafından birlikte taşındığı binalar | - | - |
| (a) Çaprazların merkezi olması durumu | 5 | 6 |
| (b) Çaprazların dışmerkez olması durumu | - | 8 |
| (c) Betonarme perdelerin kullanılması durumu | 4 | 7 |

TABLO 2.6 – EŞDEĞER DEPREM YÜKÜ YÖNTEMİ'NİN UYGULANABİLECEĞİ BİNALAR

| Deprem Bölgesi | Bina Türü | Toplam Yükseklik Sınırı |
|----------------|---|-------------------------|
| 1, 2 | Her bir katta burulma düzensizliği katsayısının $\eta_{bi} \leq 2.0$ koşulunu sağladığı binalar | $H_N \leq 25$ m |
| 1, 2 | Her bir katta burulma düzensizliği katsayısının $\eta_{bi} \leq 2.0$ koşulunu sağladığı ve ayrıca B2 türü düzensizliğinin olmadığı binalar | $H_N \leq 40$ m |
| 3, 4 | Tüm binalar | $H_N \leq 40$ m |

TABLO 2.7 – HAREKETLİ YÜK KATILIM KATSAYISI (n)

| Binanın Kullanım Amacı | n |
|---|------|
| Depo, antrepo, vb. | 0.80 |
| Okul, öğrenci yurdu, spor tesisi, sinema, tiyatro, konser salonu, garaj, lokanta, mağaza, vb. | 0.60 |
| Konut, işyeri, otel, hastane, vb. | 0.30 |

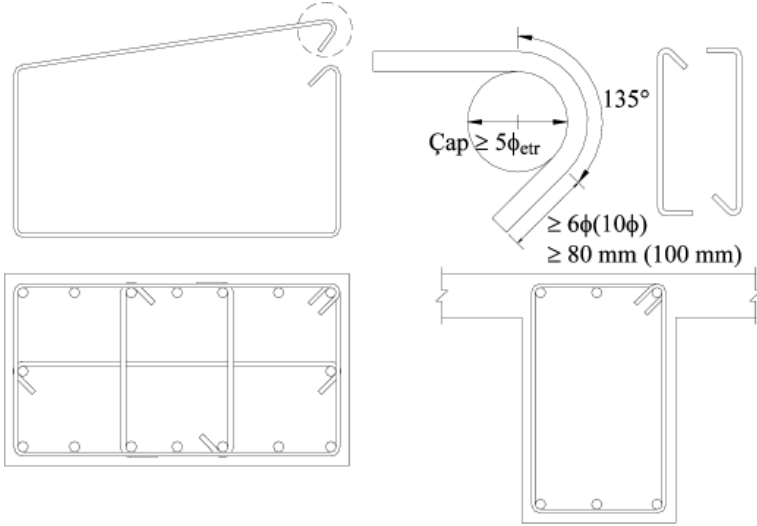
TABLO 2.8 – BİNA TÜRÜ OLMAYAN YAPILAR İÇİN TAŞIYICI SİSTEM DAVRANIŞ KATSAYILARI

| YAPI TÜRÜ | R |
|---|---|
| Süneklik düzeyi yüksek çerçeveler veya dışmerkez çaprazlı çelik perdeler tarafından taşınan yükseltilmiş sıvı tankları, basınçlı tanklar, bunkerler, hazneler | 4 |
| Süneklik düzeyi normal çerçeveler veya merkezi çaprazlı çelik perdeler tarafından taşınan yükseltilmiş sıvı tankları, basınçlı tanklar, bunkerler, hazneler | 2 |
| Kütlesi yüksekliği boyunca yayılı, yerinde dökülmüş betonarme silo, endüstri bacaları ve benzeri taşıyıcı sistemler (*) | 3 |
| Betonarme soğutma kuleleri (*) | 3 |
| Kütlesi yüksekliği boyunca yayılı uzay kafes kirişli çelik kuleler, çelik silo ve endüstri bacaları (*) | 4 |
| Gergili yüksek çelik direk ve gergili çelik bacalar | 2 |
| Kütlesi tepede yığılı, bağımsız tek bir düşey taşıyıcı eleman tarafından taşınan ters sarkaç türü yapılar | 2 |
| Endüstri tipi çelik depolama ve istif rafları | 4 |

(*) Bu tür yapıların deprem hesabı, taşıyıcı sistemi yeterince tanımlayan ayrıntı dinamik serbestlik dereceleri gözönüne alınarak, 2.8 veya 2.9'a göre yapılacaktır.

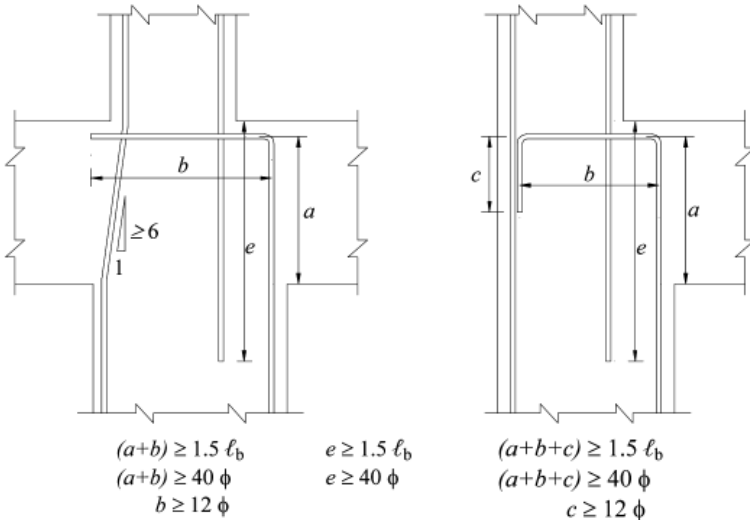
BÖLÜM 3 – BETONARME BİNALAR İÇİN DEPREME DAYANIKLI TASARIM KURALLARI

ÖZEL DEPREM ETRİYELERİ VE ÇİROZLARI



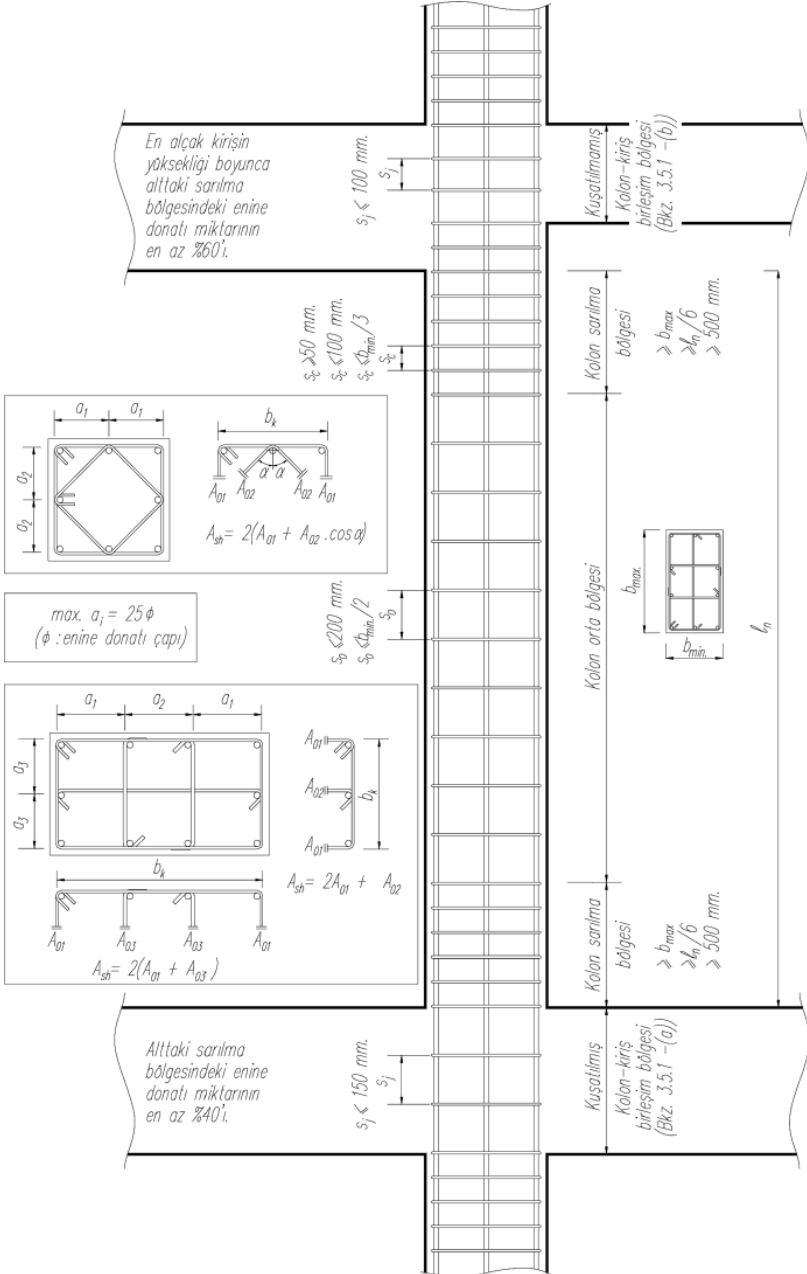
Şekil 3.1

BOYUNA DONATININ DÜZENLENMESİ (KOLON)



Şekil 3.2

ENİNE DONATININ KOŞULLARI (KOLON)



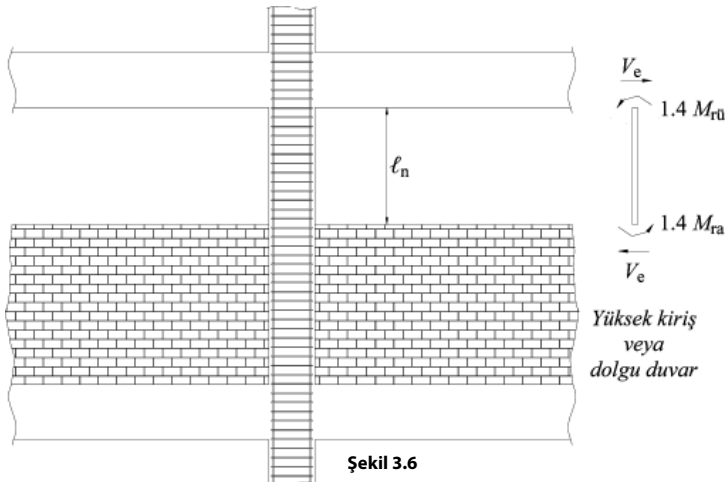
Şekil 3.3

KOLONLARIN KESME GÜVENLİĞİ

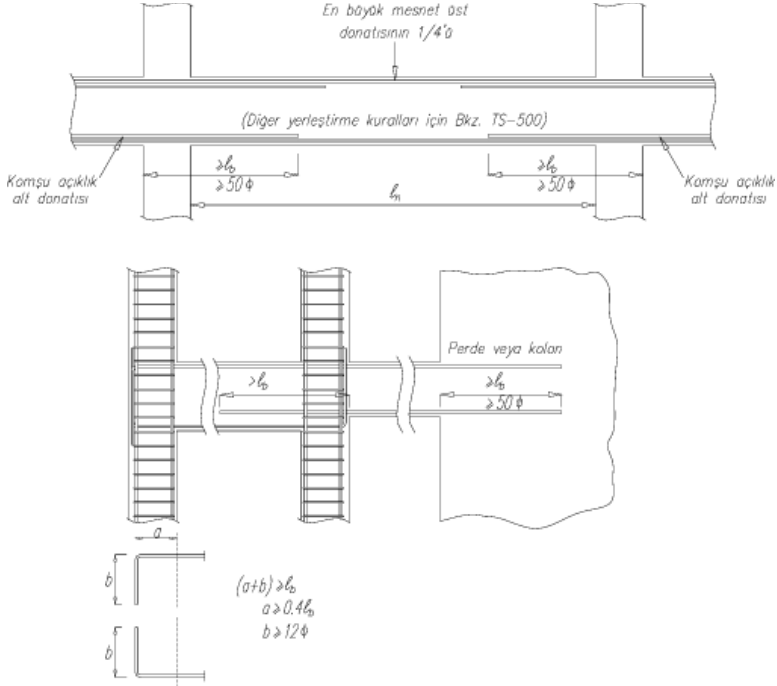
| Kat No. | M_{ij} 'nin hesaplanması | | M_o 'nin hesaplanması | |
|---|--|---|---|---|
| | Kolon üst ucunda Denk. 3.3'ün sağlanması durumu | Kolon üst ucunda Denk. 3.3'ün sağlanmaması durumu | Kolon alt ucunda Denk. 3.3'ün sağlanmaması durumu | Kolon alt ucunda Denk. 3.3'ün sağlanması durumu |
| $i+1$ | | | | |
| i | | | | |
| $i-1$ | | | | |
| | $\sum M_p = M_{pi} + M_{pj}$ $M_{ij} = \frac{M_{hü(i)}}{M_{hü(i)} + M_{ha(i+1)}} \sum M_p$ | | $\sum M_p = M_{pi} + M_{pj}$ $M_o = \frac{M_{ha(i)}}{M_{ha(i)} + M_{hü(i-1)}} \sum M_p$ | |
| <p>$M_{hü(i)}$: i'inci kat kolonu üst ucunda Bölüm 2'ye göre bulunan moment $M_{ha(i)}$: i'inci kat kolonu alt ucunda Bölüm 2'ye göre bulunan moment</p> | | | | |

Şekil 3.5

KISA KOLONLARA İLİŞKİN KOŞULLAR

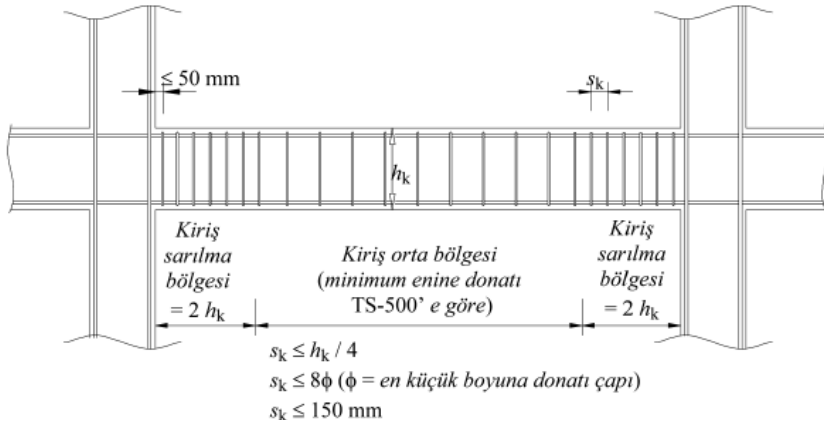


BOYUNA DONATININ DÜZENLENMESİ (KİRİŞ)



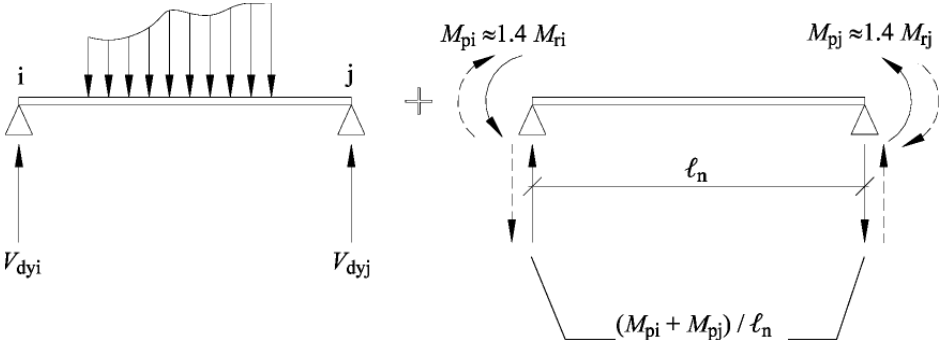
Şekil 3.7

ENİNE DONATI KOŞULLARI (KİRİŞ)



Şekil 3.8

KİRİŞLERİN KESME GÜVENLİĞİ



Şekil 3.9

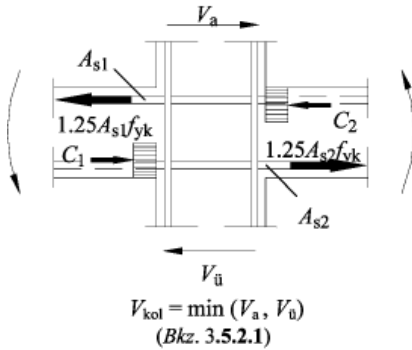
KOLON-KİRİŞ BİRLEŞİM BÖLGELERİNİN KESME GÜVENLİĞİ

Kuşatılmış birleşim koşulları

$$b_{w1} \text{ ve } b_{w2} \geq 3/4 b$$

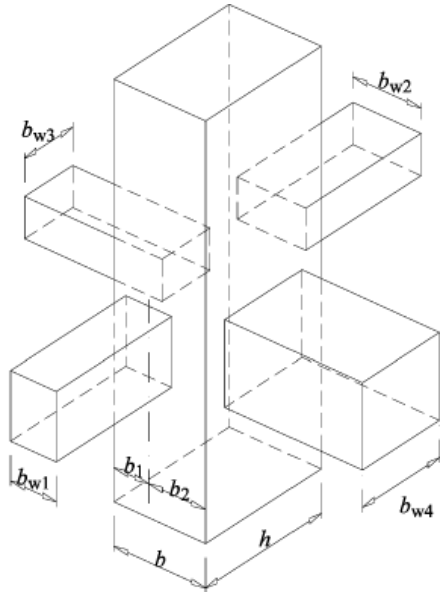
$$b_{w3} \text{ ve } b_{w4} \geq 3/4 h$$

(Bkz. 3.5.1)



$$V_{kol} = \min(V_a, V_{\ddot{u}})$$

(Bkz. 3.5.2.1)



Deprem doğrultusu

b_{w1} ve $b_{w2} \geq b$ olması durumunda $b_j = b$

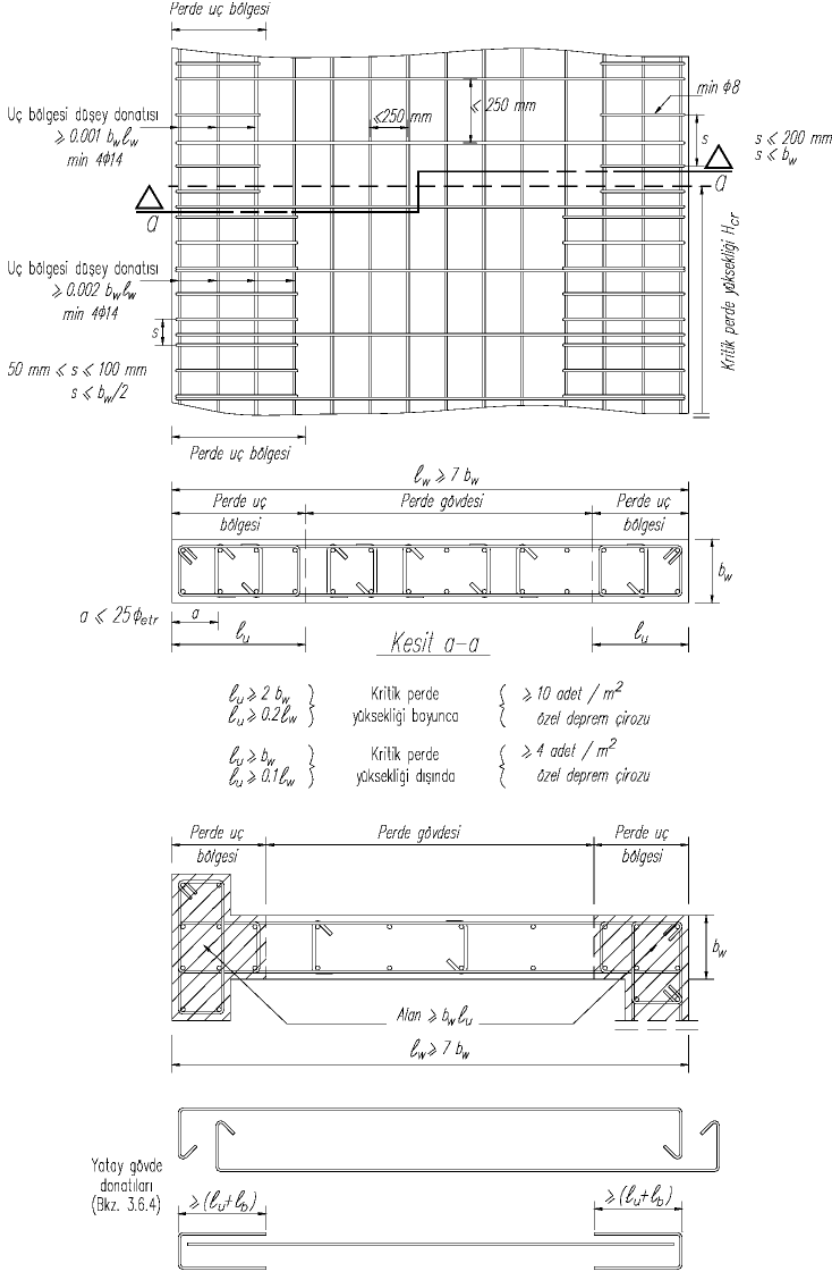
b_{w1} ve $b_{w2} < b$ olması durumunda

$b_j = 2 \min(b_1, b_2)$

$b_1 \leq (b_{w1} + h)$ ($b_{w1} < b_{w2}$ için)

Şekil 3.10

SÜNEKLİK DÜZEYİ YÜKSEK PERDELER



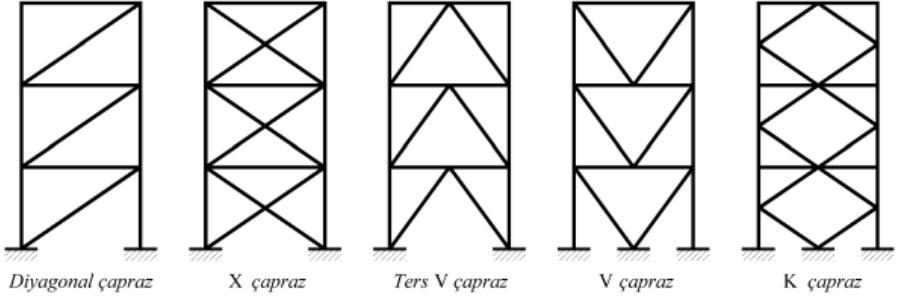
Şekil 3.11

BÖLÜM 4 – ÇELİK BİNALAR İÇİN DEPREME DAYANIKLI TASARIM KURALLARI

TABLO 4.3 – ENKESİT KOŞULLARI

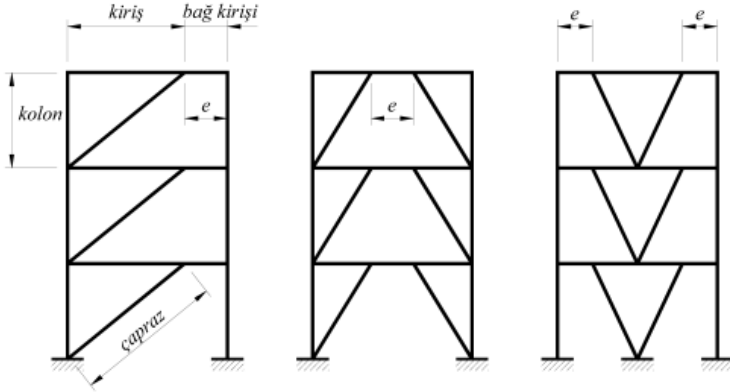
| Eleman Tanımı | Narinlik Oranları | Sınır Değerler | |
|--|--------------------------|--|--|
| | | Süneklik Düzeyi Yüksek Sistem | Süneklik Düzeyi Normal Sistem |
| Eğilme ve Eksenel basınç etkisindeki I Kesitlerinde U Kesitlerinde | $b/2t$ b/t | $0.3\sqrt{E_s/\sigma_a}$ | $0.5\sqrt{E_s/\sigma_a}$ |
| Eğilme etkisindeki I Kesitleri U Kesitleri | h/t_w | $3.2\sqrt{E_s/\sigma_a}$ | $5.0\sqrt{E_s/\sigma_a}$ |
| Basınç etkisindeki T Kesitleri L Kesitleri | h/t_w | $0.3\sqrt{E_s/\sigma_a}$ | $0.5\sqrt{E_s/\sigma_a}$ |
| Eğilme ve eksenel basınç etkisindeki I Kesitleri U Kesitleri | h/t_w | $ N_d/\sigma_a A \leq 0.10$ için $3.2\sqrt{E_s/\sigma_a} \left(1 - 1.7 \left \frac{N_d}{\sigma_a A} \right \right)$ | $ N_d/\sigma_a A \leq 0.10$ için $5.0\sqrt{E_s/\sigma_a} \left(1 - 1.7 \left \frac{N_d}{\sigma_a A} \right \right)$ |
| | | $ N_d/\sigma_a A > 0.10$ için $1.33\sqrt{E_s/\sigma_a} \left(2.1 - \left \frac{N_d}{\sigma_a A} \right \right)$ | $ N_d/\sigma_a A > 0.10$ için $2.08\sqrt{E_s/\sigma_a} \left(2.1 - \left \frac{N_d}{\sigma_a A} \right \right)$ |
| Eğilme veya eksenel basınç etkisindeki dairesel halka kesitler (borular) | D/t | $0.05 \frac{E_s}{\sigma_a}$ | $0.08 \frac{E_s}{\sigma_a}$ |
| Eğilme veya eksenel basınç etkisindeki dikdörtgen kutu kesitler | b/t veya h/t_w | $0.7\sqrt{E_s/\sigma_a}$ | $1.2\sqrt{E_s/\sigma_a}$ |
| Tanımlar | | | |
| b : I, U kesitleri ve dikdörtgen kutu kesitlerde başlık genişliği | | | |
| h : I, U, T kesitleri ve dikdörtgen kutu kesitlerde gövde yüksekliği L kesitlerinde büyük kenar uzunluğu | | | |
| D : dairesel halka kesitlerde (borularda) dış çap | | | |
| t : I, U, T kesitleri ve dikdörtgen kutu kesitlerde başlık kalınlığı halka kesitlerde (borularda) kalınlık | | | |
| t_w : I, U, T, L kesitleri ve dikdörtgen kutu kesitlerde gövde kalınlığı | | | |

MERKEZİ ÇELİK ÇAPRAZLI PERDELER



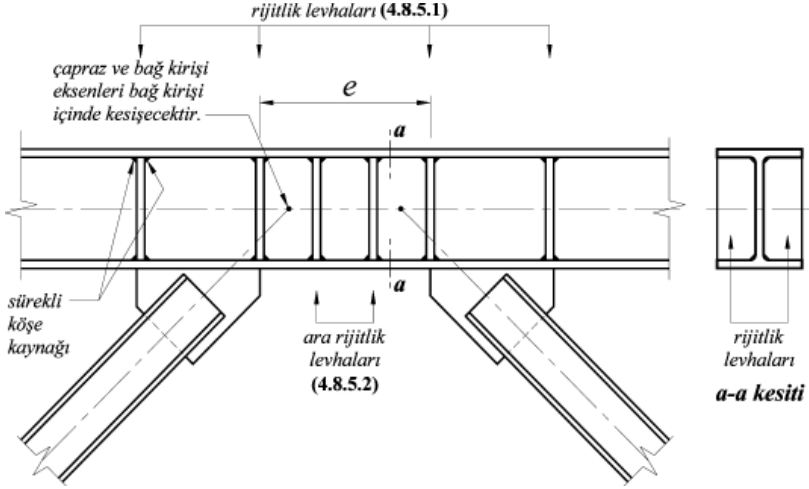
Şekil 4.4

DIŞMERKEZ ÇELİK ÇAPRAZLI PERDELER



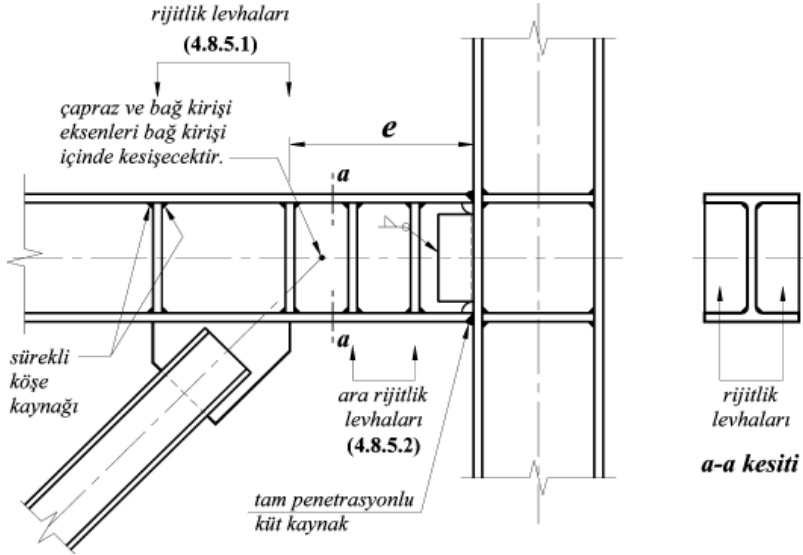
Şekil 4.5

RİJİTLİK (BERKİTME) LEVHALARI



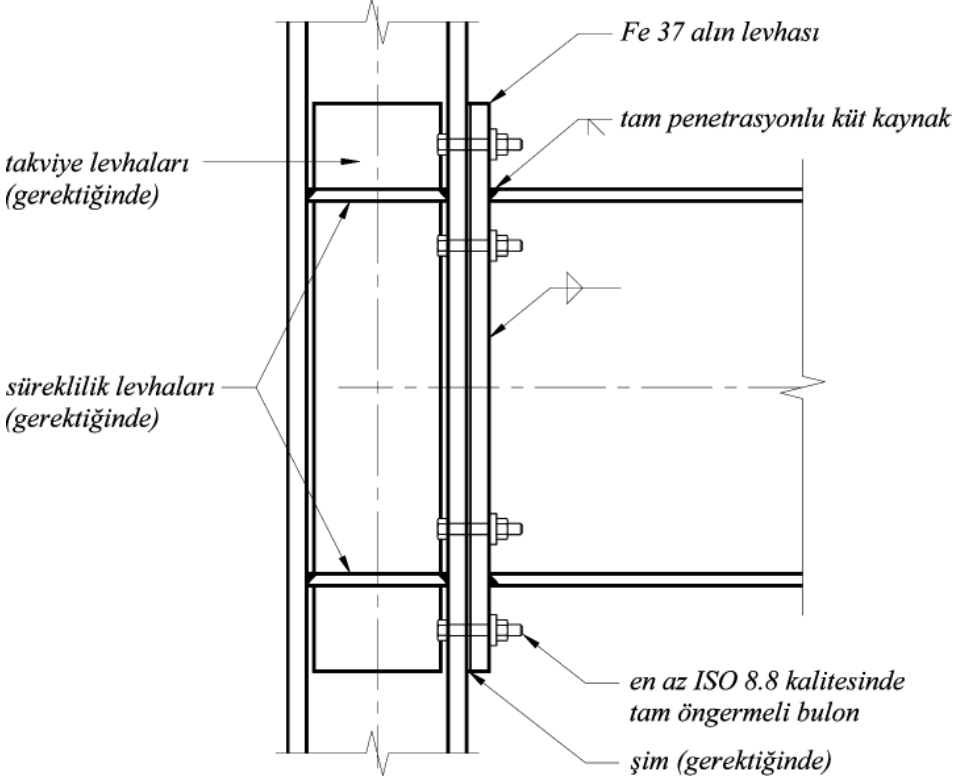
Şekil 4.7

BAĞ KIRIŞI - KOLON BİRLEŞİMİ



Şekil 4.8

ALIN LEVHALI BULONLU BİRLEŞİM DETAYI

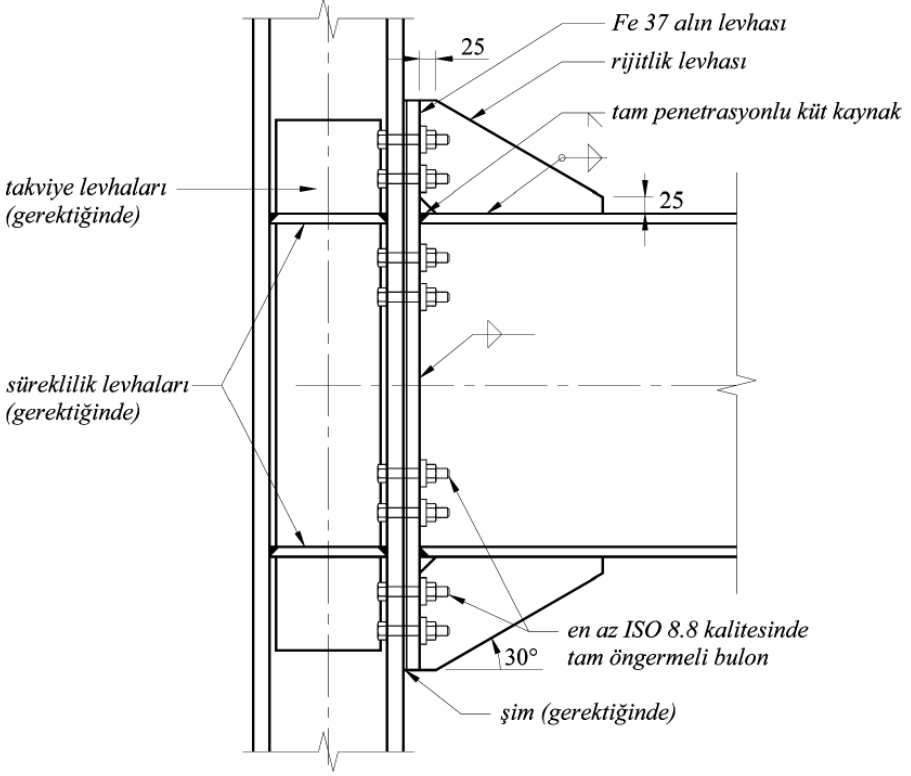


Şekil 4A.1

TABLO 4A.1 – ALIN LEVHALI BULONLU KİRİŞ-KOLON BİRLEŞİM DETAYININ UYGULAMA SINIRLARI

| Birleşim Detayı Parametreleri | Uygulama Sınırları |
|---|------------------------------|
| Kiriş enkesit yüksekliği | ≤ 750 mm |
| Kiriş açıklığı / enkesit yüksekliği oranı | ≥ 7 |
| Kiriş başlık kalınlığı | ≤ 20 mm |
| Kolon enkesit yüksekliği | ≤ 600 mm |
| Bulon sınıfı | 8.8 veya 10.9 |
| Bulon öngerme koşulları | Tam öngerme |
| Alın levhası malzeme sınıfı | Fe 37 |
| Başlık levhası kaynağı | Tam penetrasyonlu küt kaynak |

TAKVİYELİ ALIN LEVHALI BULONLU BİRLEŞİM DETAYI

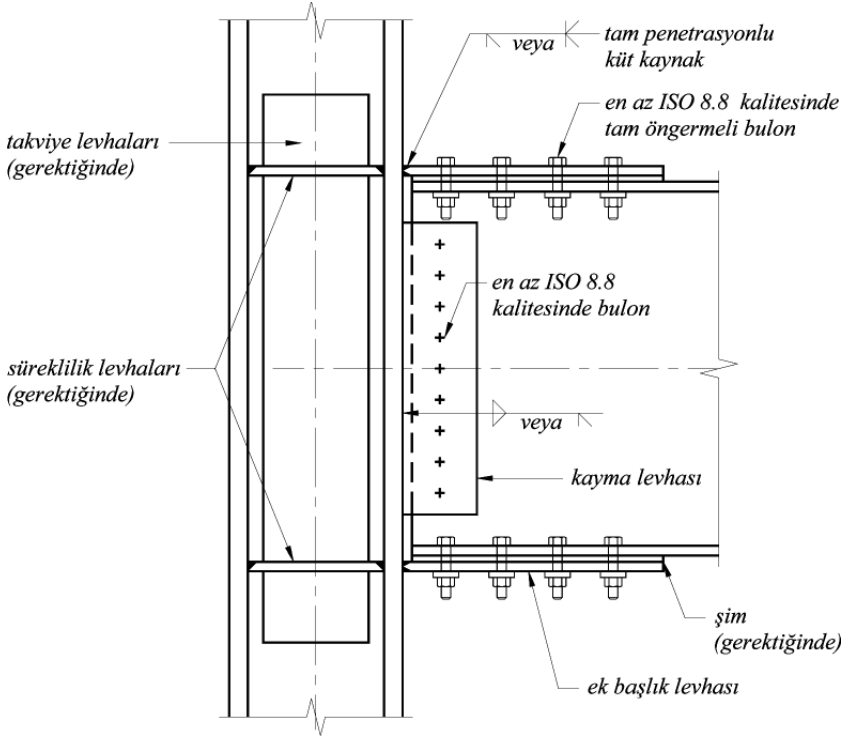


Şekil 4A.2

TABLO 4A.2 – TAKVİYELİ ALIN LEVHALI BULONLU KİRİŞ-KOLON BİRLEŞİM DETAYININ UYGULAMA SINIRLARI

| Birleşim Detayı Parametreleri | Uygulama Sınırları |
|---|------------------------------|
| Kiriş enkesit yüksekliği | ≤ 1000 mm |
| Kiriş açıklığı / enkesit yüksekliği oranı | ≥ 7 |
| Kiriş başlık kalınlığı | ≤ 25 mm |
| Kolon enkesit yüksekliği | ≤ 600 mm |
| Bulon sınıfı | 8.8 veya 10.9 |
| Bulon öngörme koşulları | Tam öngörme |
| Alın levhası malzeme sınıfı | Fe 37 |
| Başlık levhası kaynağı | Tam penetrasyonlu küt kaynak |

ALIN LEVHASIZ BULONLU BİRLEŞİM DETAYI

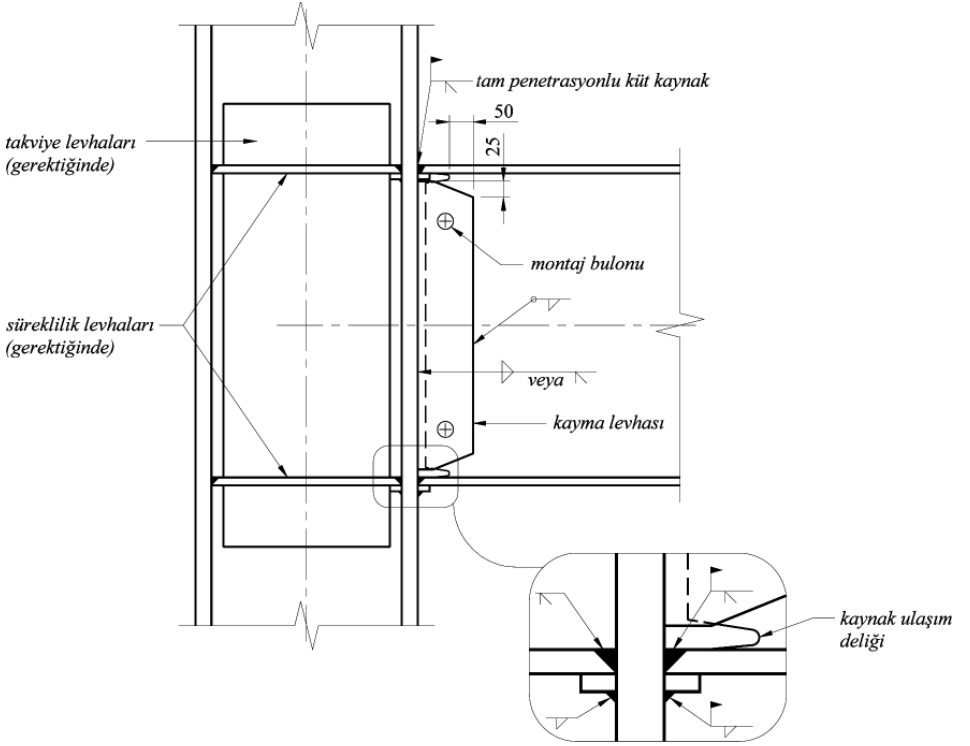


Şekil 4A.3

TABLO 4A.3 – ALIN LEVHASIZ BULONLU KİRİŞ-KOLON BİRLEŞİM DETAYININ UYGULAMA SINIRLARI

| Birleşim Detayı Parametreleri | Uygulama Sınırları |
|---|------------------------------|
| Kiriş enkesit yüksekliği | ≤ 800 mm |
| Kiriş açıklığı / enkesit yüksekliği oranı | ≥ 8 |
| Kiriş başlık kalınlığı | ≤ 20 mm |
| Kolon enkesit yüksekliği | ≤ 600 mm |
| Bulon sınıfı | 8.8 veya 10.9 |
| En büyük bulon boyutu | M 30 |
| Başlık levhası bulonlarının öngörme koşulları | Tam öngörme |
| Ek başlık levhası malzeme sınıfı | Fe 37, Fe 52 |
| Ek başlık levhası kaynağı | Tam penetrasyonlu küt kaynak |

KAYNAKLI BİRLEŞİM DETAYI

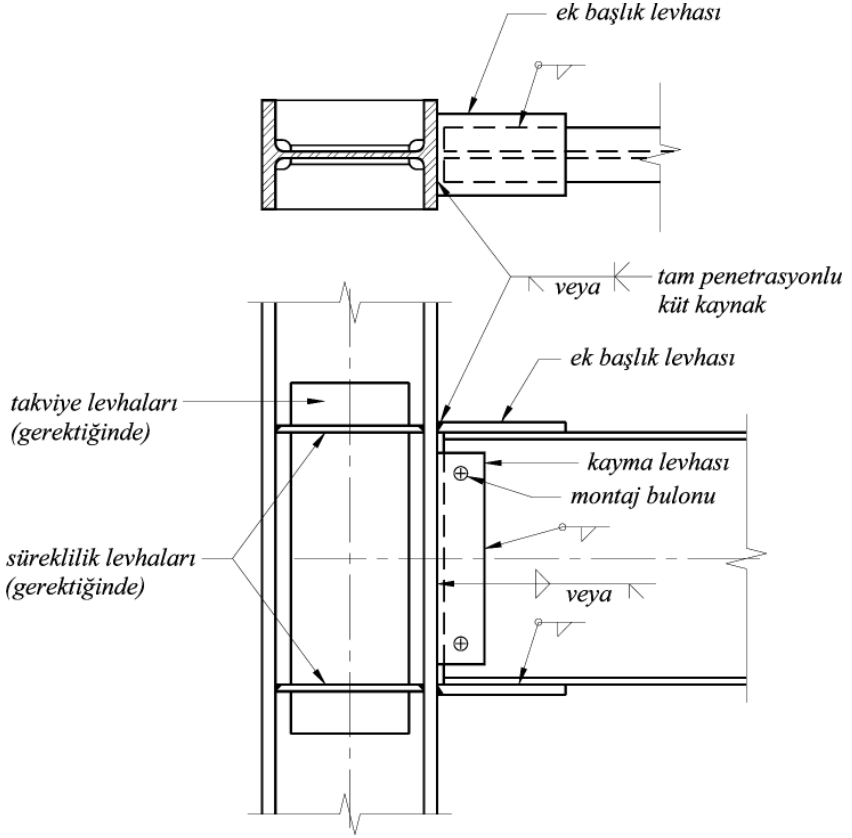


Şekil 4A.4

TABLO 4A.4 – KAYNAKLI KİRİŞ-KOLON BİRLEŞİM DETAYININ UYGULAMA SINIRLARI

| Birleşim Detayı Parametreleri | Uygulama Sınırları |
|---|------------------------------|
| Kiriş enkesit yüksekliği | ≤ 1000 mm |
| Kiriş açıklığı / enkesit yüksekliği oranı | ≥ 7 |
| Kiriş başlık kalınlığı | ≤ 25 mm |
| Kolon enkesit yüksekliği | ≤ 600 mm |
| Kaynak ulaşım deliği | gerekli |
| Başlık levhası kaynağı | Tam penetrasyonlu küt kaynak |

EK BAŞLIK LEVHALI KAYNAKLI BİRLEŞİM DETAYI

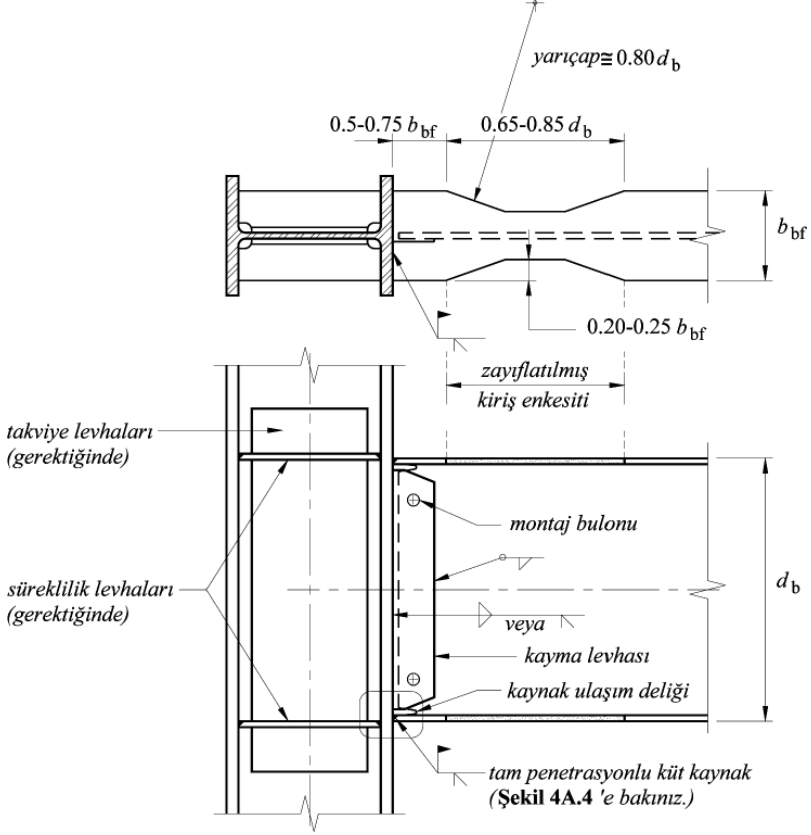


Şekil 4A.5

TABLO 4A.5 – EK BAŞLIK LEVHALI KAYNAKLI KİRİŞ-KOLON BİRLEŞİM DETAYININ UYGULAMA SINIRLARI

| Birleşim Detayı Parametreleri | Uygulama Sınırları |
|---|------------------------------|
| Kiriş enkesit yüksekliği | ≤ 1000 mm |
| Kiriş açıklığı / enkesit yüksekliği oranı | ≥ 7 |
| Kiriş başlık kalınlığı | ≤ 25 mm |
| Kolon enkesit yüksekliği | ≤ 600 mm |
| Ek başlık levhası malzeme sınıfı | Fe 52 |
| Ek başlık levhası kaynağı | Tam penetrasyonlu küt kaynak |

ZAYIFLATILMIŞ KİRİŞ ENKESİTİ KAYNAKLI BİRLEŞİM DETAYI



Şekil 4A.6

**TABLO 4A.6 – ZAYIFLATILMIŞ KİRİŞ ENKESİTİ KAYNAKLI
KİRİŞ-KOLON BİRLEŞİM DETAYININ UYGULAMA SINIRLARI**

| Birleşim Detayı Parametreleri | Uygulama Sınırları |
|---|------------------------------|
| Kiriş enkesit yüksekliği | ≤ 1000 mm |
| Kiriş birim boy ağırlığı | ≤ 450 kg/m |
| Kiriş açıklığı / enkesit yüksekliği oranı | ≥ 7 |
| Kiriş başlık kalınlığı | ≤ 45 mm |
| Kolon enkesit yüksekliği | ≤ 600 mm |
| Kaynak ulaşım deliği | gerekli |
| Ek başlık levhası kaynağı | Tam penetrasyonlu küt kaynak |

BÖLÜM 5 – YIĞMA BİNALAR İÇİN DEPREME DAYANIKLI TASARIM KURALLARI

TABLO 5.1 – İZİN VERİLEN EN ÇOK KAT SAYISI

| Deprem Bölgesi | En Çok Kat Sayısı |
|----------------|-------------------|
| 1 | 2 |
| 2, 3 | 3 |
| 4 | 4 |

TABLO 5.2 – DUVAR MALZEMESİNİN SERBEST BASINÇ DAYANIMINA VE HARÇ SINIFINA BAĞLI DUVAR BASINÇ EMNİYET GERİLMELERİ

| Duvar Malzemesi Ortalama Serbest Basınç Dayanımı (MPa) | Duvarda Kullanılan Harç Sınıfı (MPa) | | | | |
|--|--------------------------------------|--------|-------|-------|---------|
| | A (15) | B (11) | C (5) | D (2) | E (0.5) |
| 25 | 1.8 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 0.8 |
| 16 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 0.8 | 0.7 |
| 11 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.6 |
| 7 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | 0.5 |
| 5 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.4 |

TABLO 5.3 – SERBEST BASINÇ DAYANIMI BİLİNMEYEN DUVARLARIN BASINÇ EMNİYET GERİLMELERİ

| Duvarda Kullanılan Kargir Birim Cinsi ve Harç | Duvar Basınç Emniyet Gerilmesi f_{em} (MPa) |
|--|---|
| Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %35'den az, çimento takviyeli kireç harcı ile) | 1.0 |
| Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %35- 45 arasında, çimento takviyeli kireç harcı ile) | 0.8 |
| Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %45'den fazla, çimento takviyeli kireç harcı ile) | 0.5 |
| Dolu blok tuğla veya harman tuğlası (çimento takviyeli kireç harcı ile) | 0.8 |
| Taş duvar (çimento takviyeli kireç harcı ile) | 0.3 |
| Gazbeton (tutkal ile) | 0.6 |
| Dolu beton briket (çimento harcı ile) | 0.8 |

TABLO 5.4 – NARİNLİK ORANINA GÖRE EMNİYET GERİLMELERİ İÇİN AZALTIMA KATSAYILARI

| Narinlik oranı | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Azaltma katsayısı | 1.0 | 0.95 | 0.89 | 0.84 | 0.78 | 0.73 | 0.67 | 0.62 | 0.56 | 0.51 |

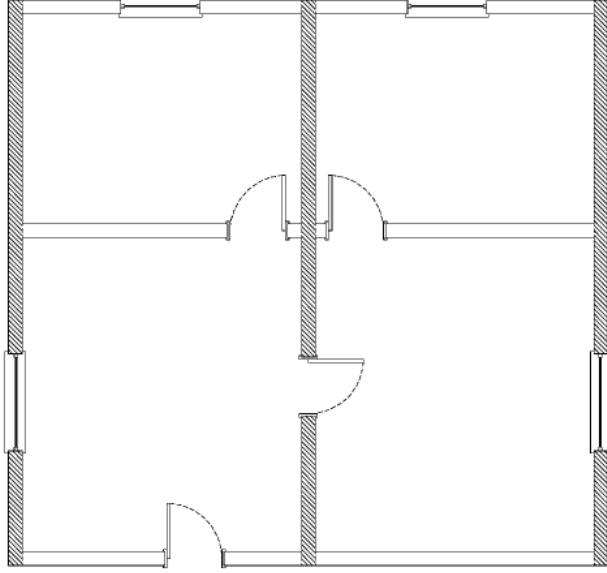
TABLO 5.5 – DUVARLARIN ÇATLAMA EMNİYET GERİLMESİ (τ_c)

| Duvarda Kullanılan Kargir Birim Cinsi ve Harç | Duvar Çatlama Emniyet Gerilmesi τ_c (MPa) |
|---|--|
| Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %35'den az, çimento takviyeli kireç harcı ile) | 0.25 |
| Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %35'den fazla, çimento takviyeli kireç harcı ile) | 0.12 |
| Dolu blok tuğla veya harman tuğlası (çimento takviyeli kireç harcı ile) | 0.15 |
| Taş duvar (çimento takviyeli kireç harcı ile) | 0.10 |
| Gazbeton (tutkal ile) | 0.15 |
| Dolu beton briket (çimento harcı ile) | 0.20 |

TABLO 5.6 – TAŞIYICI DUVARLARIN EN KÜÇÜK KALINLIKLARI

| Deprem Bölgesi | İzin Verilen Katlar | Doğal Taş (mm) | Beton (mm) | Tuğla ve Gazbeton | Diğerleri (mm) |
|----------------|---------------------|----------------|------------|-------------------|----------------|
| 1, 2, 3 ve 4 | Bodrum kat | 500 | 250 | 1 | 200 |
| | Zemin kat | 500 | - | 1 | 200 |
| 1, 2, 3 ve 4 | Bodrum kat | 500 | 250 | 1.5 | 300 |
| | Zemin kat | 500 | - | 1 | 200 |
| | Birinci kat | - | - | 1 | 200 |
| 2, 3 ve 4 | Bodrum kat | 500 | 250 | 1.5 | 300 |
| | Zemin kat | 500 | - | 1.5 | 300 |
| | Birinci kat | - | - | 1 | 200 |
| | İkinci kat | - | - | 1 | 200 |
| 4 | Bodrum kat | 500 | 250 | 1.5 | 300 |
| | Zemin kat | 500 | - | 1.5 | 300 |
| | Birinci kat | - | - | 1.5 | 300 |
| | İkinci kat | - | - | 1 | 200 |
| | Üçüncü kat | - | - | 1 | 200 |

TAŞIYICI DUVARLARDA TOPLAM UZUNLUK SINIRI



$$\ell_d / A \geq 0.2 I \text{ m/m}^2$$



*Deprem
doğrultusu*

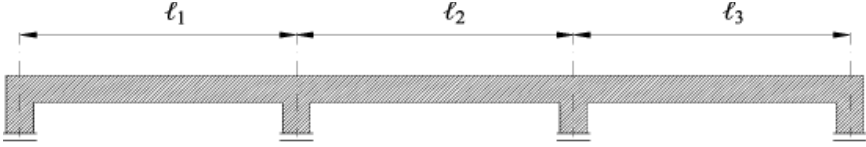
ℓ_d : Taralı alan uzunluğu (m)

A : Brüt kat alanı (m^2)

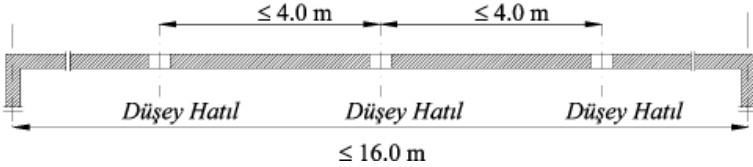
I : Bina önem katsayısı (**Bölüm 2**)

Şekil 5.1

TAŞIYICI DUVARLARIN EN BÜYÜK DESTEKLENMEMİŞ UZUNLUĞU



Mesnetlenmemiş duvar boyu : l_1, l_2 ve l_3 $\begin{cases} \leq 5.5 \text{ m (1. derece deprem bölgesi)} \\ \leq 7.5 \text{ m (2,3 ve 4. derece deprem bölgesi)} \end{cases}$
(Bkz. 5.4.5.1)

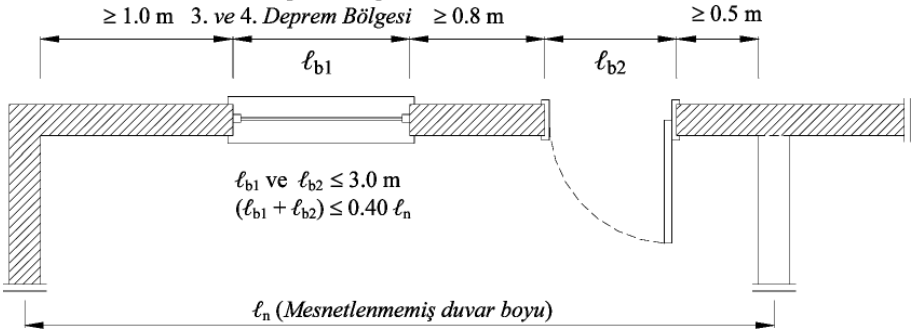


Şekil 5.2

TAŞIYICI DUVAR BOŞLUKLARI

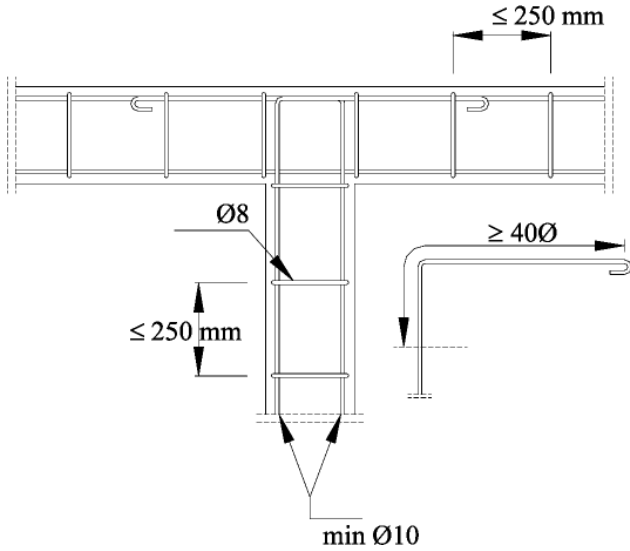
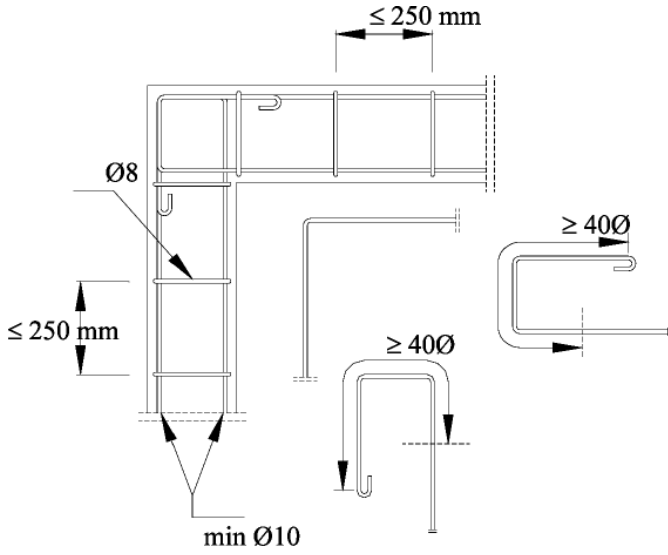
$\geq 1.5 \text{ m}$ 1. ve 2. Deprem Bölgesi $\geq 1.0 \text{ m}$

$\geq 1.0 \text{ m}$ 3. ve 4. Deprem Bölgesi $\geq 0.8 \text{ m}$



Şekil 5.3

LENTOLAR VE HATILLAR



Şekil 5.4

BÖLÜM 6 – TEMEL ZEMİNİ VE TEMELLER İÇİN DEPREME DAYANIKLI TASARIM KURALLARI

TABLO 6.1 – ZEMİN GRUPLARI

| Zemin Grubu | Zemin Grubu Tanımı | Stand. Penetr. (N/30) | Relatif Sıkılık (%) | Serbest Basınç Direnci (kPa) | Kayma Dalgası Hızı (m/s) |
|-------------|---|-----------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------|
| (A) | 1. Masif volkanik kayalar ve ayrışmamış sağlam metamorfik kayalar, sert çimentolu tortul kayalar | - | - | > 1000 | > 1000 |
| | 2. Çok sıkı kum, çakıl | > 50 | 85 - 100 | - | > 700 |
| | 3. Sert kil ve siltli kil | > 32 | - | > 400 | > 700 |
| (B) | 1. Tüf ve aglomera gibi gevşek volkanik kayalar, süreksizlik düzlemleri bulunan ayrışmış çimentolu tortul kayalar | - | - | 500-1000 | 700-1000 |
| | 2. Sıkı kum, çakıl | 30-50 | 65-85 | - | 400-700 |
| | 3. Çok katı kil ve siltli kil | 16-32 | - | 200-400 | 300-700 |
| (C) | 1. Yumuşak süreksizlik düzlemleri bulunan çok ayrışmış metamorfik kayalar ve çimentolu tortul kayalar | - | - | < 500 | 400-700 |
| | 2. Orta sıkı kum, çakıl | 10-30 | 35-65 | - | 200-400 |
| | 3. Katı kil ve siltli kil | 8-16 | - | 100-200 | 200-300 |
| (D) | 1. Yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu yumuşak, kalın alüvyon tabakaları | - | - | - | < 200 |
| | 2. Gevşek kum | < 10 | < 35 | - | < 200 |
| | 3. Yumuşak kil, siltli kil | < 8 | - | < 100 | < 200 |

TABLO 6.2 – YEREL ZEMİN SINIFLARI

| Yerel Zemin Sınıfı | Tablo 6.1'e Göre Zemin Grubu ve En Üst Zemin Tabakası Kalınlığı (h_1) |
|--------------------|---|
| Z1 | (A) grubu zeminler $h_1 \leq 15$ m olan (B) grubu zeminler |
| Z2 | $h_1 > 15$ m olan (B) grubu zeminler $h_1 \leq 15$ m olan (C) grubu zeminler |
| Z3 | $15 \text{ m} < h_1 \leq 50$ m olan (C) grubu zeminler $h_1 \leq 10$ m olan (D) grubu zeminler |
| Z4 | $h_1 > 50$ m olan (C) grubu zeminler $h_1 > 10$ m olan (D) grubu zeminler |

TABLO 6.3 - BAĞ KİRİŞLERİNE İLİŞKİN MİNİMUM KOŞULLAR

| KOŞULUN TANIMI | Deprem Bölgesi | Zemin Grubu (A) | Zemin Grubu (B) | Zemin Grubu (C) | Zemin Grubu (D) |
|--|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. Bağ kirişinin minimum eksenel kuvveti (*) | 1, 2 | %6 | %8 | %10 | %12 |
| | 3, 4 | %4 | %6 | %8 | %10 |
| 2. Minimum enkesit boyutu (mm) (**) | 1, 2 | 250 | 250 | 300 | 300 |
| | 3, 4 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 3. Minimum enkesit alanı (mm ²) | 1, 2 | 62500 | 75000 | 90000 | 90000 |
| | 3, 4 | 62500 | 62500 | 75000 | 75000 |
| 4. Minimum boyuna donatı | 1, 2 | 4Ø14 | 4Ø16 | 4Ø16 | 4Ø18 |
| | 3, 4 | 4Ø14 | 4Ø14 | 4Ø16 | 4Ø16 |

(*) Bağ kirişinin bağlandığı kolon veya perdelerdeki en büyük eksenel kuvvetin yüzdesi olarak

(**) Minimum enkesit boyutu, bağ kirişinin serbest açıklığının 1/30'undan az olamaz.

TABLO 6.4 – DUVAR ALTI TEMELLERİNE İLİŞKİN KOŞULLAR

| KOŞULUN TANIMI | Zemin Grubu (A),(B) | Zemin Grubu (C) | Zemin Grubu (D) |
|--|---------------------|-----------------|-----------------|
| Minimum temel genişliği (mm) Duvar kalınlığına ek (iki yandan) pabuç genişliği(mm) | 500 2x150 | 600 2x200 | 700 2x250 |
| Minimum temel yüksekliği (mm) | 300 | 400 | 400 |
| Alta ve üstte minimum temel boyuna donatısı | 3Ø12 | 3Ø14 | 4Ø14 |
| Temelde minimum etriye | Ø/30 | Ø/30 | Ø/30 |
| Minimum basamak yatay aralığı (mm) | 1000 | 1500 | - |
| Minimum basamak bindirme uzunluğu (mm) | 300 | 400 | - |
| Maksimum basamak yüksekliği (mm) | 300 | 300 | - |

BÖLÜM 7 – MEVCUT BİNALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE GÜÇLENDİRİLMESİ

TABLO 7.1 - BİNALAR İÇİN BİLGİ DÜZEYİ KATSAYILARI

| Bilgi Düzeyi | Bilgi Düzeyi Katsayısı |
|--------------|------------------------|
| Sınırlı | 0.75 |
| Orta | 0.90 |
| Kapsamlı | 1.00 |

TABLO 7.2 – BETONARME KİRİŞLER İÇİN HASAR SINIRLARINI TANIMLAYAN ETKİ/KAPASİTE ORANLARI (r_s)

| Sünek Kirişler | | | Hasar Sınırı | | |
|-------------------------------|-----------|-----------------------------------|--------------|-----|----|
| $\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}$ | Sargılama | $\frac{V_e}{b_w d f_{ctm}}^{(1)}$ | MN | GV | GÇ |
| ≤ 0.0 | Var | ≤ 0.65 | 3 | 7 | 10 |
| ≤ 0.0 | Var | ≥ 1.30 | 2.5 | 5 | 8 |
| ≥ 0.5 | Var | ≤ 0.65 | 3 | 5 | 7 |
| ≥ 0.5 | Var | ≥ 1.30 | 2.5 | 4 | 5 |
| ≤ 0.0 | Yok | ≤ 0.65 | 2.5 | 4 | 6 |
| ≤ 0.0 | Yok | ≥ 1.30 | 2 | 3 | 5 |
| ≥ 0.5 | Yok | ≤ 0.65 | 2 | 3 | 5 |
| ≥ 0.5 | Yok | ≥ 1.30 | 1.5 | 2.5 | 4 |

(1) V_e kesme kuvveti depremin yönü ile uyumlu olarak 7.5.2.2 (a)'ya göre hesaplanacaktır.

TABLO 7.3 – BETONARME KOLONLAR İÇİN HASAR SINIRLARINI TANIMLAYAN ETKİ/KAPASİTE ORANLARI (r_s)

| Sünek Kirişler | | | Hasar Sınırı | | |
|--------------------------------|-----------|-----------------------------------|--------------|-----|-----|
| $\frac{N_K}{A_c f_{cm}}^{(1)}$ | Sargılama | $\frac{V_e}{b_w d f_{ctm}}^{(2)}$ | MN | GV | GÇ |
| ≤ 0.1 | Var | ≤ 0.65 | 3 | 6 | 8 |
| ≤ 0.1 | Var | ≥ 1.30 | 2.5 | 5 | 6 |
| ≥ 0.4 ve ≤ 0.7 | Var | ≤ 0.65 | 2 | 4 | 6 |
| ≥ 0.4 ve ≤ 0.7 | Var | ≥ 1.30 | 1.5 | 2.5 | 3.5 |
| ≤ 0.1 | Yok | ≤ 0.65 | 2 | 3.5 | 5 |
| ≤ 0.1 | Yok | ≥ 1.30 | 1.5 | 2.5 | 3.5 |
| ≥ 0.4 ve ≤ 0.7 | Yok | ≤ 0.65 | 1.5 | 2 | 3 |
| ≥ 0.4 ve ≤ 0.7 | Yok | ≥ 1.30 | 1 | 1.5 | 2 |
| ≥ 0.7 | – | – | 1 | 1 | 1 |

(1) N_K eksenel kuvveti Bilgilendirme Eki 7A'ya göre hesaplanabilir.

(2) V_e kesme kuvveti depremin yönü ile uyumlu olarak 7.5.2.2 (a)'ya göre hesaplanacaktır.

TABLO 7.4 – BETONARME PERDELER İÇİN HASAR SINIRLARINI TANIMLAYAN ETKİ/KAPASİTE ORANLARI (r_f)

| Sünek Perdeler | Hasar Sınırı | | |
|-------------------------------|--------------|----|----|
| | MN | GV | GÇ |
| Perde Uç Bölgesinde Sargılama | | | |
| Var | 3 | 6 | 8 |
| Yok | 2 | 4 | 6 |

TABLO 7.5 – GÜÇLENDİRİLMİŞ DOLGU DUVARLAR İÇİN HASAR SINIRLARINI TANIMLAYAN ETKİ/KAPASİTE ORANLARI (r_f) VE GÖRELİ KAT ÖTELEMESİ ORANLARI

| l_{duvar} / h_{duvar} oranı aralığı | Hasar Sınırı | | |
|---------------------------------------|--------------|--------|----|
| | MN | GV | GÇ |
| 0.5 - 2.0 | | | |
| Etki/Kapasite Oranı (r_f) | 1 | 2 | - |
| Görelî Kat Ötelemesi Oranı | 0.0015 | 0.0035 | - |

TABLO 7.6 – GÖRELİ KAT ÖTELEMESİ SINIRLARI

| Görelî Kat Ötelemesi Oranı | Hasar Sınırı | | |
|----------------------------|--------------|------|------|
| | MN | GV | GÇ |
| δ_j / h_j | 0.01 | 0.03 | 0.04 |

TABLO 7.7 – FARKLI DEPREM DÜZEYLERİNDE BİNALAR İÇİN ÖNGÖRÜLEN MİNİMUM PERFORMANS HEDEFLERİ

| Binanın Kullanım Amacı ve Türü | Deprem Aşılma Olasılığı | | |
|---|-------------------------|--------------|-------------|
| | 50 yılda %50 | 50 yılda %10 | 50 yılda %2 |
| Deprem Sonrası Kullanımı Gereken Binalar: Hastaneler, sağlık tesisleri, itfaiye binaları, haberleşme ve enerji tesisleri, ulaşım istasyonları, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, afet yönetim merkezleri, vb. | - | HK | CG |
| İnsanların Uzun Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar: Okullar, yatakhaneler, yurtlar, pansiyonlar, askeri kıışlalar, cezaevleri, müzeler, vb. | - | HK | CG |
| İnsanların Kısa Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar: Sinema, tiyatro, konser salonları, kültür merkezleri, spor tesisleri | HK | CG | - |
| Tehlikeli Madde İçeren Binalar: Toksik, parlayıcı ve patlayıcı özellikleri olan maddelerin bulunduğu ve depolandığı binalar | - | HK | GÖ |
| Diğer Binalar: Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (konutlar, işyerleri, oteller, turistik tesisler, endüstri yapıları, vb.) | - | CG | - |

HK: Hemen Kullanım; **CG:** Can Güvenliği; **GÖ:** Göçme Öncesi (Bkz. 7.7)