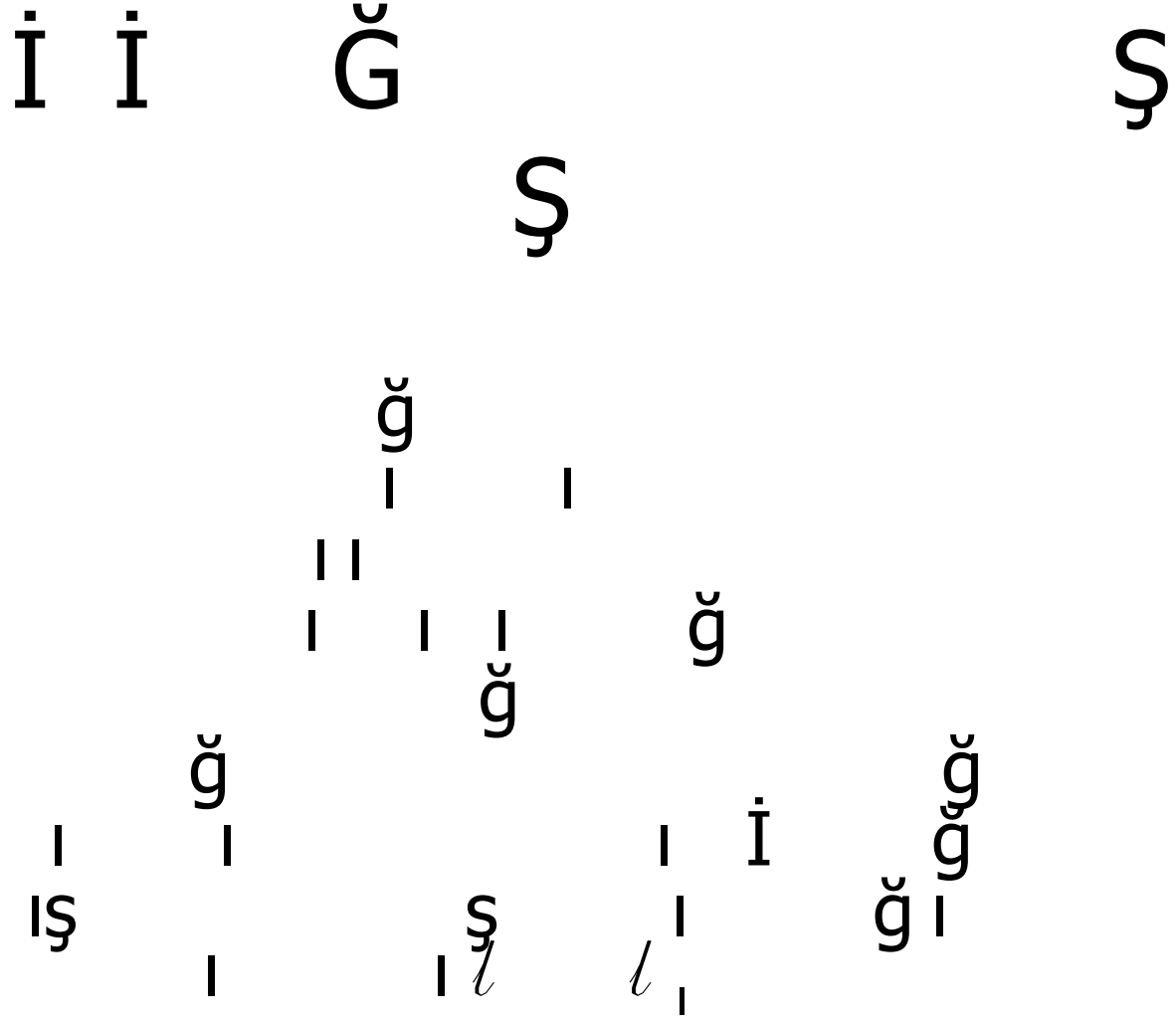
Ş

Ş İ


İ İ Ğ Ş
Ş
ğ
ğ
ğ
ğ
ğ
İ
ğ
ğ
Ş
Ş

İ İ Ğ Ş Ş

11.4.1 - Genel İlkeler

Düzgün yayılı yük taşıyan, dört kenarı boyunca mesnetlenmiş ve uzun kenarının kısa kenarına oranı 2,0 veya daha küçük olan betonarme plaklar ($\ell_\ell / \ell_s \leq 2$), iki doğrultuda çalışan plaklar olarak adlandırılır. Ancak, kirişsiz döşemeler (Madde 11.4.4), mesnet koşullarına ve bu orana bakılmaksızın, iki doğrultuda çalışan plaklar olarak hesaplanır.

İki doğrultuda çalışan plaklar kiriş veya duvarlara oturabileceği gibi, doğrudan kolonlara da oturabilir (kirişsiz döşeme).

Kritik kesitlere yerleştirilecek olan donatı, Madde 11.4.5 de belirtilen koşulları sağlamak zorundadır.

Plak döşemelerin kenar mesnetlerindeki açıklık ve mesnet donatıları, bu kenarlardaki kiriş, batıl, kolon

İki doğrultuda çalışan plak döşemelerde, donatıyı koruyan net beton örtüsü en az 15 mm olmalıdır.

İ İ Ğ Ş

Ş

11.4.2 - Tasarım İlkeleri

İki doğrultuda çalışan plakların hesabı geçerliliği kanıtlanmış bir yöntemle yapılmalıdır. Bu tür yöntemlerle kritik kesitler için bulunan tasarım zorlamaları dikkate alınarak, Bölüm 7, 8 ve 13 de verilen ilkelerle taşıma gücü ve kullanılabilirlik sınır durumları kontrol edilmelidir.

Plakların hesabında "Eşdeğer Çerçeve Yöntemi", "Akma Çizgileri Yöntemi" vb yöntemler kullanılabileceği gibi, İki doğrultuda çalışan kirişli veya kirişsiz, kare veya dikdörtgen plakların hesapları için, açıklıkların biribirinden fazla farklı olmadığı veya daha kesin hesaba gerek duyulmadığı durumlarda, bu bölümde verilen yaklaşık yöntemler de kullanılabilir.

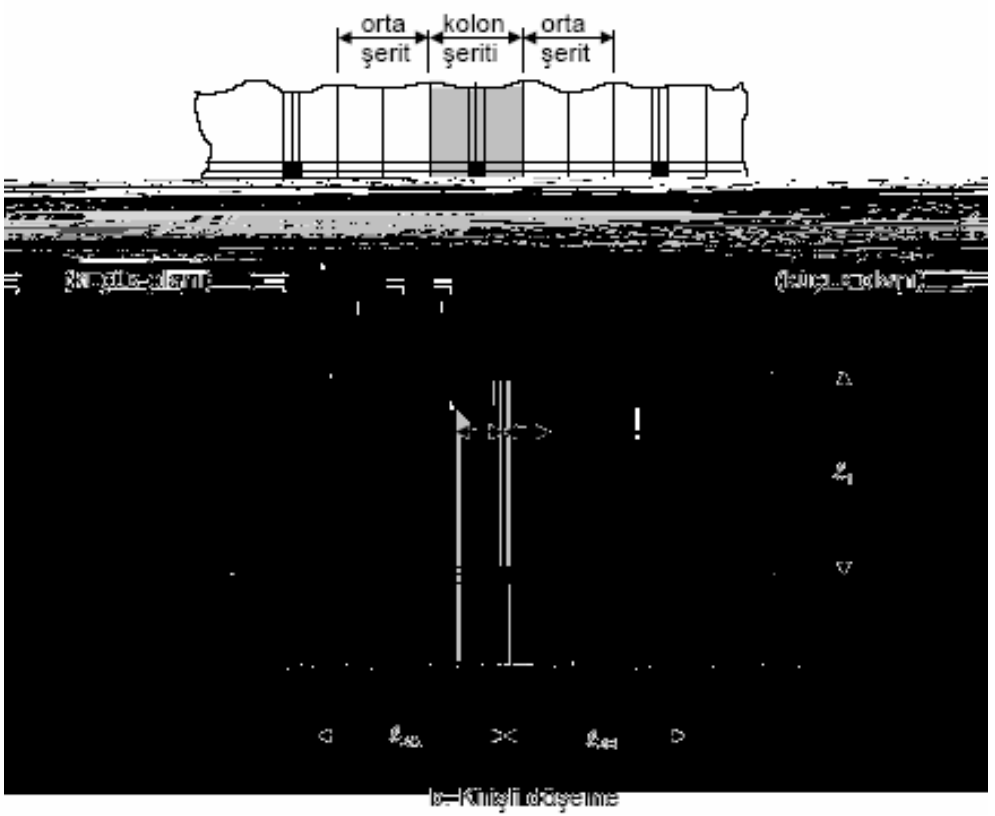
Kirişsiz döşemeler donatı hesabı ve düzenlemesi bakımından kolon şeridi ve orta şerit olarak iki bölgeye ayrılır. Kolon şeridi, kolon veya perde ekseninin her bir yanında ayrı ayrı, $\ell_1/4$ veya $\ell_2/4$ genişlikleri ile tanımlanan şeritlerden dar olanlarının birleştirilmesi ile elde edilir, Şekil 11.2a. Kolon şeridi, eğer varsa, moment hesaplanan doğrultudaki kirişleri de kapsar, Şekil 11.2b.

Kolon şeritleri arasında kalan döşeme parçası orta şerit olarak tanımlanır.

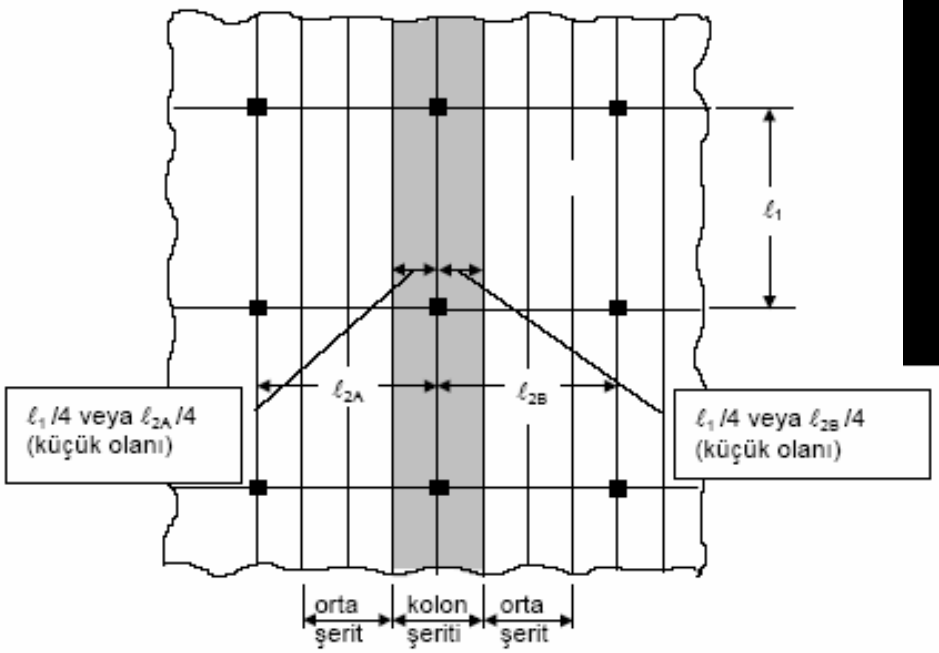
ıı ğ

İ İ Ğ Ş

Ş



b- Kirişli döşeme



a. Kirişsiz döşeme

İ İ Ğ Ş

Ş

11.4.3 - İki Doğrultuda Çalışan Kirişli Döşemeler İçin Yaklaşık Yöntem

Kirişli döşeme sistemlerinde açıklıkların biribirinden fazla farklı olmadığı veya daha kesin hesabın gerekmediği durumlarda bu yöntem kullanılabilir.

Moment hesaplarında, negatif moment için mesnet yüzündeki, pozitif moment için ise açıklık ortasındaki kesit göz önüne alınmalıdır.

Birim genişliğe düşen döşeme momenti, Çizelge 11.1 de sınır koşulları ve uzun kenarın kısa kenara oranına göre verilen α katsayıları ve Denklem 11.3 kullanılarak hesaplanmalıdır. Denklemdeki ℓ_{sn} değeri kısa doğrultudaki net açıklıktır.

$$m_d = \alpha\, p_d\, \ell_{sn}^{\,2} \qquad (11.3)$$

ğı ğ

$\mathscr{L}$ ı ı ı

ı ığı ı ı ğ

İ İ Ğ Ş

Ş

ÇİZELGE 11.1 - Dört Kenarından Oturan İki Doğrultuda Donatılı Dikdörtgen Plakların Moment Katsayıları, α.

Döşemenin sınır koşulları	Kısa açıklık doğrultusunda moment katsayıları								Uzun açıklık doğrultusunda
	ℓ/ℓ_k=1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.75	2.0	(bütün ℓ_u/ℓ_k

[redacted]

İ İ Ğ Ş

Ş

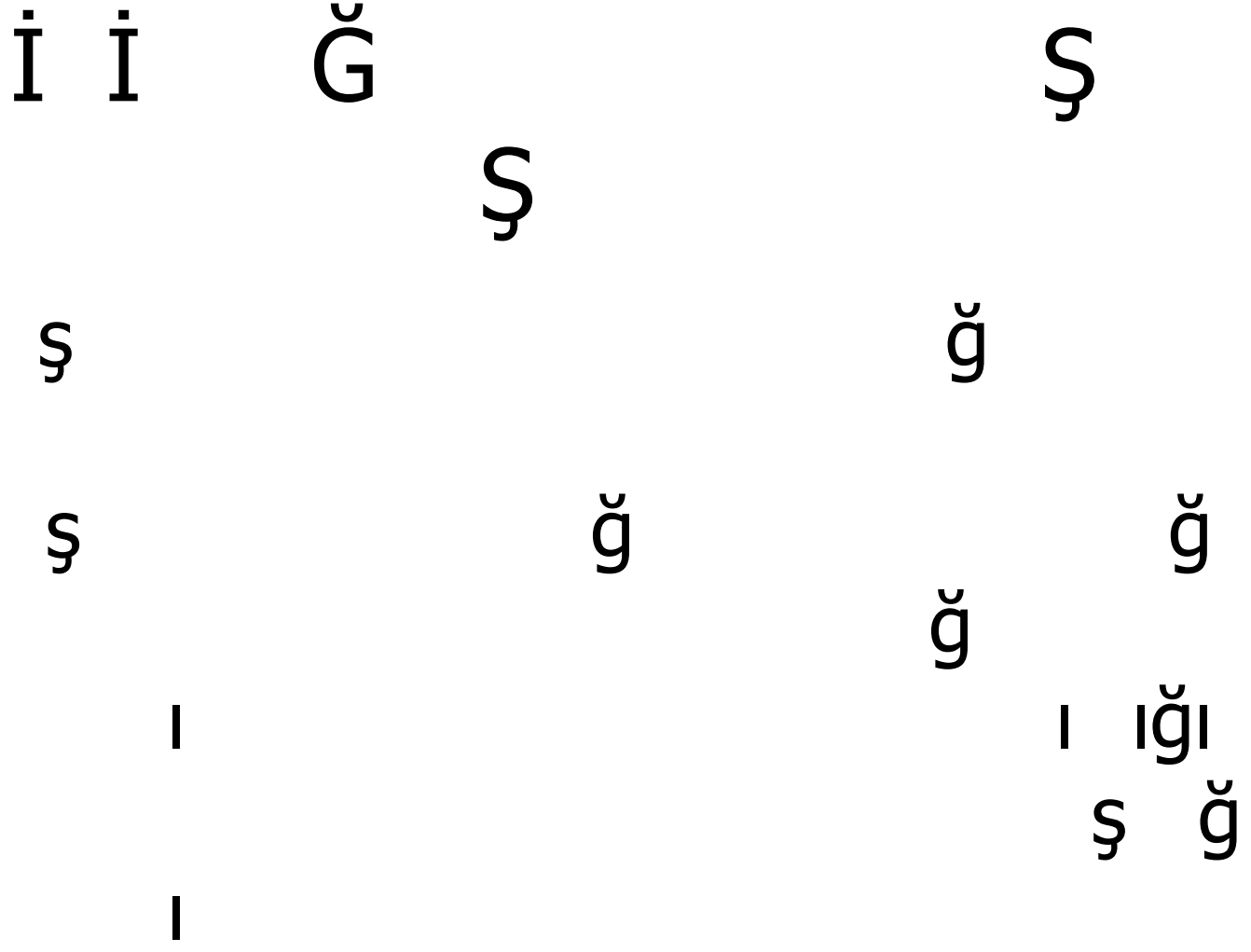
Denklem 11.3 ile hesaplanan momentler Madde 11.4.2 de tanımlanan orta şeritler için geçerlidir. Kolon şeritleri için, bulunan momentlerin 2/3 ü alınabilir. Açıklığı fazla olmayan döşemeler için bulunan moment, döşeme genişliği boyunca geçerli sayılabilir.

İki komşu plağın ortak mesnedinin bir tarafındaki negatif moment diğer taraftakinin 0,8 katından az ise, aradaki farkın 2/3 ü komşu plaklara, döşeme şerit rijitlikleri oranında dağıtılmalı, donatı hesabında büyük olan değer kullanılmalıdır. İki moment arasındaki fark daha az ise, tasarımda büyük olan moment kullanılmalıdır. Bu yöntemde mesnet moment düzeltilmesi yapılamaz.

Serbestçe oturduğu varsayılan döşemenin kenar mesnetinde, dönmenin herhangi bir yapısal düzenleme nedeni ile engellenmesi durumunda, dış mesnetteki moment, Çizelge 11.1 de döşeme açıklık ortası için verilen momentin belirli bir oranı olarak alınmalıdır. Dönmenin tam olarak



I II


İ İ Ğ Ş
Ş
ş ğ
ş ğ ğ
ğ
ı ı ığı
ş ğ
ı

İ İ Ğ Ş

Ş

İki doğrultuda çalışan kirişli döşemelerin kalınlığı Denklem 11.1 de verilen değerden az olamaz.

$$h \geq \frac{\ell_{sn}}{15+\frac{20}{m}}\left(1-\frac{\alpha_s}{4}\right) \quad \text{ve} \quad h \geq 80\text{mm} \qquad (11.1)$$

Bu denklemde, "α_s" döşeme sürekli kenar uzunlukları toplamının kenar uzunlukları toplamına oranıdır.

Ş

ı Ş

α Σ Σ

ℒ ı ğ

ℓ ℓ ı

İ İ Ğ Ş

Ş

İki doğrultuda çalışan kirişsiz döşemelerin kalınlığı, aşağıda belirtilen değerden az olamaz.

Tablasız kirişsiz döşemelerde,	$h \geq \ell_n/30$ ve $h \geq 180$ mm
Tablalı kirişsiz döşemelerde,	$h \geq \ell_n/35$ ve $h \geq 140$ mm

Tasarım, Madde 11.4.4 de verilen yaklaşık yöntemlerden biri kullanılarak yapılıyorsa, kirişsiz döşeme kalınlığı, Denklem 11.2 de verilen değerden az olamaz.



İ İ Ğ Ş Ş

Kirişsiz döşeme kalınlığı, olabildiğince zımbalama donatısı gerektirmeyecek biçimde seçilmelidir. Kirişsiz döşemelerde plak ve kolonların moment aktaracak bağlantısını sağlamak için kolon kesitinin açıklık doğrultusundaki genişliği, aynı doğrultudaki eksen açıklığının 1/20 sinden ve 300 mm den az olamaz.

Tabla ve başlık boyutları için uyulması öngörülen koşullar, Şekil 11.3 de gösterilmiştir.

İki doğrultuda çalışan plak döşemelerde, donatıyı koruyan net beton örtüsü en az 15 mm olmalıdır.

İ İ Ğ Ş

Ş

11.4.5 - Donatıyla İlgili Kurallar

İki doğrultuda çalışan döşeme plaklarına her iki doğrultuda yerleştirilecek olan donatı, kritik kesitlerde, Madde 11.4.2, 11.4.3 ve 11.4.4 ilkelerine uyularak bulunan hesap momentleri kullanılarak ve Bölüm 7 kurallarına uyularak belirlenir.

İki doğrultuda çalışan kirişli ve kirişsiz döşemelerde, her bir doğrultuda 0,0015 den az olmamak koşuluyla, iki doğrultudaki donatı oranlarının toplamı, S220 için 0,004, S420 ve S500 için 0,0035 den az olamaz. Donatı aralığı ise, tablasız döşeme kalınlığının 1,5 katından ve kısa doğrultuda 200 mm, uzun doğrultuda 250 mm den fazla olamaz.

ı ı

ρ

ρ

ı ığı

≤

≤ ı ğ

≤ ğ