

İKİ DOĞRULTUDA ÇALIŞAN PLAK DÖŞEMELER

$$l_{uzun} / l_{kisa} \leq 2 \text{ ise,}$$

İki doğrultuda çalışan (dal) döşeme adını alır.

Döşeme kalınlığı kontrolü:

$$\text{Minimum döşeme kalınlığı, } h_f(\text{min}) = [l_{yn} (800 + 0,7 \times f_{yd})] / [36000 + 5000 \times m \times (1 + \alpha_p)] \quad (\text{Birimi: mm})$$

Burada; l_{yn} : Uzun doğrultudaki serbest açıklık (mm)

f_{yd} : Donatı çeliğinin tasarım akma dayanımı (MPa)

m : l_{uzun} / l_{kisa}

α_p : Sürekli kenar uzunlukları toplamının tüm kenar uzunlukları toplamına oranı

Tasarım yükünün belirlenmesi:

$$\text{Tasarım Yükü, } P_d = 1,4 \times g + 1,6 \times q \quad (\text{Birimi: kN/m}^2)$$

Burada; g : Sabit yük (döşemenin kendi ağırlığı ile üzerine gelecek kaplama, sıva gibi sabit yüklerin toplamı)

q : Hareketli yük (TS 498'de verilen ve yapının kullanım amacına göre değişen hareketli yük değeri)

Tasarım momentinin belirlenmesi:

Tasarım Momenti, M_d , x ve y doğrultuları için ayrı ayrı hesaplanır. Tasarım momenti değerleri genel olarak

$$M_d = \alpha \times P_d \times (l_{kisa})^2 \quad (\text{kN.m/m}) \quad \text{formülü ile bulunur.}$$

Burada; α : Moment katsayısı (Tablo 10.1'den alınır)

P_d : Tasarım yükü (kN/m²)

l_{kisa} : Döşemenin kısa doğrultudaki uzunluğu (m)

Bir tablo hazırlanarak moment katsayıları yazılır ve moment değerleri hesaplanır:

Plak	l_x	l_y	m	α_{x1}	α_{x2}	α_{x3}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	α_{y1}	α_{y2}	α_{y3}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}
D1	5.10	4.80	1.06	0.049	0.037	0.025	13.43	10.14	6.85	0.053	0.040	0.027	14.53	10.97	7.40
D2	4.50	4.80	1.07	0.054	0.041	0.027	13.01	9.88	6.51	0.049	0.037	0.025	11.81	8.92	6.02
D3	5.10	4.20	1.21	0.049	0.037	0.025	10.29	7.77	5.25	0.062	0.047	0.031	13.01	9.87	6.51
D4	4.50	4.20	1.07	0.049	0.037	0.025	10.29	7.77	5.25	0.054	0.041	0.027	11.34	8.61	5.67

Burada; l_x : Döşemenin x doğrultudaki uzunluğu (m)

l_y : Döşemenin y doğrultudaki uzunluğu (m)

m : l_{uzun} / l_{kisa}

α : Moment katsayısı (1: Sürekli kenarda, 2: Açıklık ortasında, 3: Sürekli olmayan kenarda)

M : Moment (1: Sürekli kenarda, 2: Açıklık ortasında, 3: Sürekli olmayan kenarda)

Mesnet momentinin düzeltilmesi:

Bir mesnet girişinde komşu döşemelerin kenar momentleri oranı $M_{min} / M_{max} \geq 0,8$ ise $M_d = M_{max}$ olarak alınır.

$M_{min} / M_{max} < 0,8$ olması durumunda mesnet momentinin düzeltilmesi gerekir.

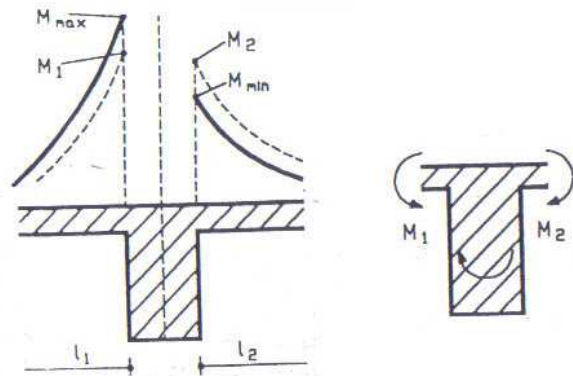
$$\Delta M = 2 \times (M_{max} - M_{min}) / 3$$

$$M_1 = M_{max} - \Delta M \times l_2 / (l_1 + l_2)$$

$$M_2 = M_{min} + \Delta M \times l_1 / (l_1 + l_2)$$

$$M_1 > M_2 \text{ ise } M_d = M_1$$

$$M_2 > M_1 \text{ ise } M_d = M_2 \text{ olarak alınır.}$$



Donatı Hesabı:

Öncelikle k_d katsayısı hesaplanır. $k_d = d / (M_d)^{0,5}$

Burada; d : Faydalı yükseklik (cm), $d = h_f - (\text{pas payı})$

M_d : Tasarım moment (kN.m/m)

Daha sonra Tablo 4 (sayfa 802)'e bakarak yukarıda hesaplanmış olduğumuz k_d değerine karşılık gelen k_s değerini buluruz ve bu değer yardımıyla donatı hesabını yaparız.

$$\text{Donatı kesit alanı, } A_s = k_s \times M_d / d \quad (\text{cm}^2)$$

Burada cm^2 olarak hesaplanan kesit alanı değeri mm^2 cinsinden yazılır. Tablo 25 (sayfa 865)'te verilen 1 m genişlik için donatı alanları (A_s) tablosundan donatı çapı ve aralığı seçilir.

Momentin yeri (s-doğrultusu)	M_d (kNm/m)	d (cm)	k_d	k_s	$A_s(cm^2/m)$	Seçilen (cm^2/m)	Mevcut (cm^2/m)	Ek (cm^2/m)
D1	6.85	10.5	4.01	5.46	3.57	-	$\phi 10/26cm(3.02)$	$\phi 8/33cm(1.51)$
D1	10.14	9.5	2.97	5.57	5.95	$\phi 10/13cm(6.04)$	-	-
D1 D2	13.43	10.5	2.87	5.59	7.15	-	$\phi 10/26+\phi 10/27(5.93)$	$\phi 8/33cm(1.51)$
D2	9.88	9.5	3.02	5.57	5.79	$\phi 10/13.5cm(5.82)$	-	-
D2	6.51	10.5	4.12	5.43	3.37	-	$\phi 10/27cm(2.91)$	$\phi 8/33cm(1.51)$
D3	5.25	10.5	4.58	5.42	2.71	-	$\phi 10/34cm(2.31)$	$\phi 8/33cm(1.51)$
D3	7.77	9.5	3.41	5.50	4.50	$\phi 10/17cm(4.62)$	-	-
D3 D4	10.29	10.5	3.27	5.52	5.41	-	$\phi 10/34+\phi 10/34(4.62)$	$\phi 8/33cm(1.51)$
D4	7.77	9.5	3.41	5.50	4.50	$\phi 10/17cm(4.62)$	-	-
D4	5.25	10.5	4.58	5.42	2.71	-	$\phi 10/34cm(2.31)$	$\phi 8/33cm(1.51)$

Açıklıklar için seçilen asal donatılar (A_s), aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, yarısı *düz* yarısı *pilye* olarak **her iki doğrultuda** yerleştirilir. Mesnet donatısı (A_{sb}) seçiminde ise, açıklıklardan gelen pilyelerin mesnet donatısı ihtiyacını belli ölçüde karşıladığı yani kısmen mevcut olduğu düşünüldüğünde hesap sonucu bulunan mesnet donatısının tamamının atılması yerine, mevcut donatı düşüldükten sonra kalan kısmın ilave edilmesi şeklinde bir yol izlenecektir.

Asal Donatı Kontrolü:

Donatı Aralığı Kontrolü; $s \leq 1,5 \times h_f$ ve $s \leq 200$ mm (kısa doğrultuda)
 $s \leq 1,5 \times h_f$ ve $s \leq 250$ mm (uzun doğrultuda)

Donatı Oranı Kontrolü; $\rho \geq 0,004$ (S220) $\rho \geq 0,0035$ (S420, S500)

(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).

