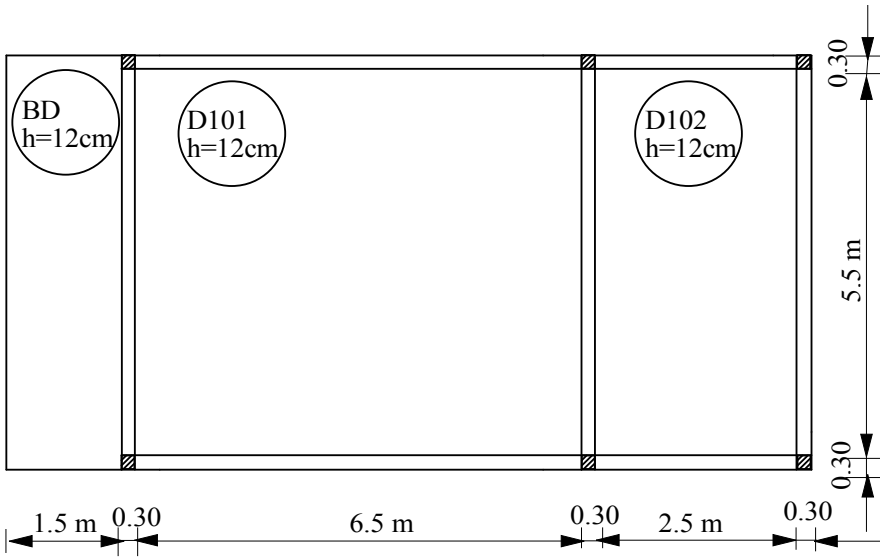




1. Şekilde verilen kalıp planındaki BD, D101 ve D102 döşemelerinin:

- Statik ve betonarme hesabını yapınız (Döşeme kalınlığı kontrolü ve mesnet momenti düzeltmesi yapılmayacaktır).
- Bulduğunuz sonuçlara ait donatı krokisini çiziniz.



1. KAT KALIP PLANI

Tüm döşemelerde:

$h_f = 120\text{mm}$

Kaplama+Sıva=1.5 kN/m²

$q = 3.5\text{ kN/m}^2$

Malzeme:

C18(BS18)/S420(BÇIII)

2. Taşıyıcı sistem seçilirken betonarme kolon ve perdelerin yerleştirilmesinde dikkat edilmesi gereken aşamaları açıklayarak yazınız.

3. Yapı sistemlerinde planda ve düşey kesitte istenmeyen düzensizlikleri yazarak, bunlardan 3 tanesini şekil çizerek açıklayınız.

Süre 90 dakikadır.

Yrd. Doç. Dr. Kâzım TÜRK

Betonarme Tablo ve Abaklar kitapçığındaki ilave yazılar kopya kabul edilecektir.

Puanlama: 70+15+15

1. SORUNUN ÇÖZÜMÜ:

A. Döşeme türlerinin belirlenmesi

D101: $m = \frac{6.8 m}{5.8 m} = 1.17 < 2$ (İki doğrultuda çalışıyor)

D102: $m = \frac{L_u}{L_k} = \frac{5.8 m}{2.8 m} = 2.07 > 2$ (Bir doğrultuda çalışıyor)

B. Yüklerin belirlenmesi

BD, D101 ve D102:

Döşeme $0.12 m * 25 kN/m^3 = 3.00 kN/m^2$

Sıva + Kaplama = 1.50 kN/m²

 $g = 4.50 kN/m^2$

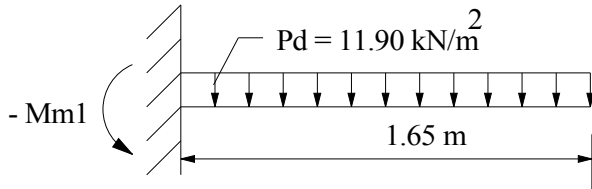
$q = 3.50 kN/m^2$

$P_d = 1.4 * 4.50 + 1.6 * 3.50 = 11.90 kN/m^2$

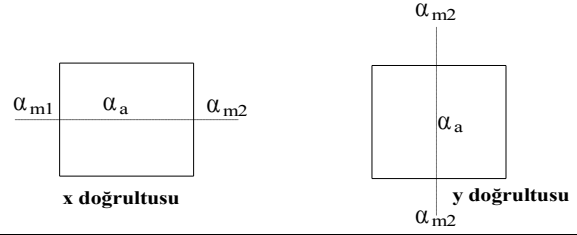
C. Döşeme momentlerinin belirlenmesi

$M_d = \alpha * P_d * L_k^2$

BD (Konsol Döşeme) :



$M_{m1} = - P_d * L_k^2 / 2 = 11.90 * 1.65^2 / 2 = - 16.20 kNm/m$



Döşeme tipi ve adı	L _u L _k (m)	m	P _d (kN/m ²)	x doğrultusu				y doğrultusu			
				α _{m1} α _{m2}	α _a	M _{m1} M _{m2}	M _a	α _{m1} α _{m2}	α _a	M _{m1} M _{m2}	M _{ma}
D101 h=120	6.8	1.17	11.90	-0.056	0.044	-22.42	17.61	---	0.059	---	23.62
	5.8			-0.056		-22.42		---		---	
D102 h=120	5.8	2.07	11.90	-0.098	0.074	-9.14	6.90	---	0.044	---	4.11
	2.8			---		---		---		---	

D102 döşemesinin x doğrultusu momentlerinin kiriş momentleri ile kontrolü:

$$M_{xa}(\text{kiriş}) = (9/128) * 11.90 * 2.80^2 = 6.56 < 6.90 \text{ kNm/m}$$

$$M_{xm}(\text{kiriş}) = - (1/8) * 11.90 * 2.80^2 = - 11.62 > -9.14 \text{ kNm/m} \rightarrow M_{ym} = - 11.62 \text{ kNm/m alınacak.}$$

3. Betonarme Hesap

$$f_{ck} = 18 \text{ N/mm}^2 \quad f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_{mc}} = \frac{18 \text{ N/mm}^2}{1.5} = 12 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 420 \text{ N/mm}^2 \quad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{ms}} = \frac{420 \text{ N/mm}^2}{1.15} = 365.22 \text{ N/mm}^2$$

$$d_k = h - 20, \quad d_u = h - 30 \text{ mm alınacak.}$$

Açıklık Donatı Hesabı:

Döşeme	Doğrultu	M _d (kNm/m)	d (m)	K (x10 ⁻⁵)	k _s	A _s (mm ² /m)	Düz	Pilye
D101	X	17.61	0.09	46	3.14	615	φ8/160 (314 mm ²)	φ8/160 (314 mm ²)
	Y	23.32	0.10	43	3.18	742	φ10/210 (374 mm ²)	φ10/210 (374 mm ²)
D102	X	6.90	0.10	145	2.88	199	φ8/360 (140 mm ²)	φ8/360 (140 mm ²)
	Y	4.11	0.09	197	2.85	130	φ8/180 (280 mm ²)	-

$$K = \frac{b * d^2}{M_d} = \frac{1 * 0.09^2}{17.61} = 46 \rightarrow \text{Tablodan } k_s = 3.14 \quad A_s = k_s \frac{M_d}{d} = 3.14 \frac{17.61}{0.09} = 615 \text{ mm}^2 / m$$

Donatı aralığı (s) :

$$s \leq 1.5 \cdot h = 1.5 \cdot 120 = 180 \text{ mm}$$

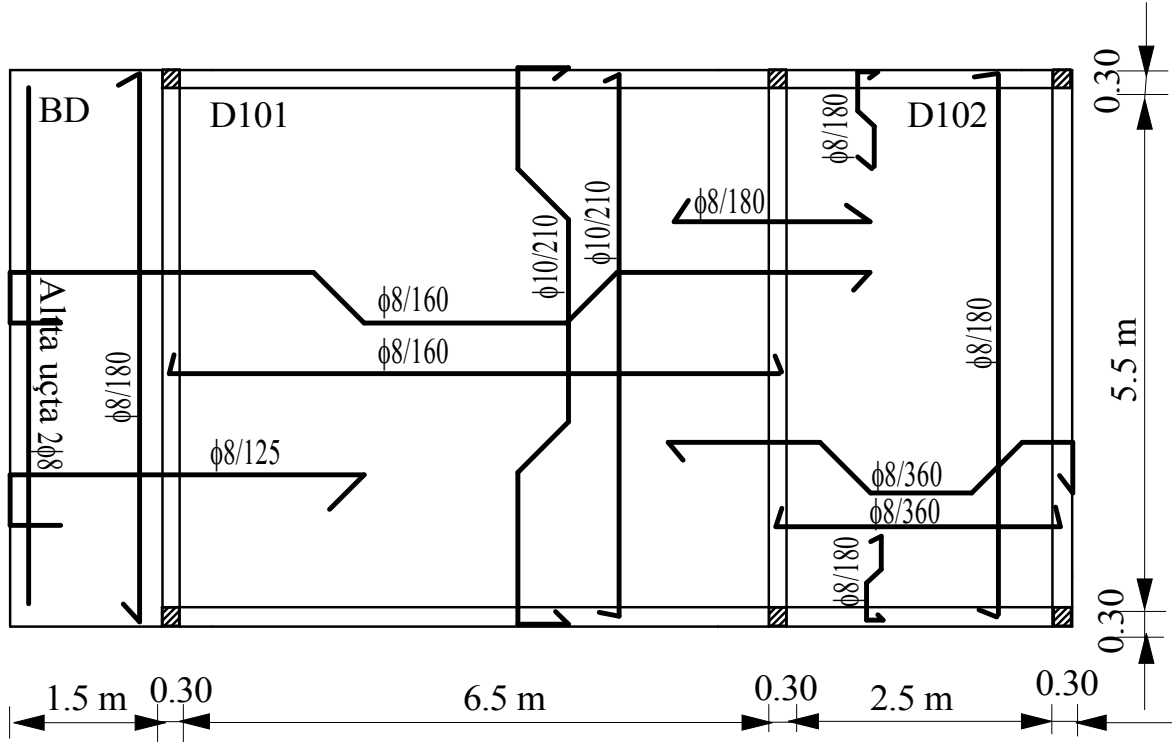
$$s \leq 200 \text{ mm (kısa doğrultuda)} \quad s \leq 250 \text{ mm (uzun doğrultuda)} \rightarrow s_{kmax}=s_{umax}=180 \text{ mm}$$

Mesnet Donatı Hesabı :

Mesnet	M_d (kN.m/m)	d (m)	K ($\times 10^{-5}$)	k_s	A_s (mm ² /m)	Mevcut Donatı	İlave Donatı
BD-D101	-22.42	0.10	45	3.14	704	$\phi 8/160$ (314 mm ²)	$A_{sek}=704-314=390$ mm ² /m $\rightarrow \phi 8/125$
D101-D102	-22.42	0.10	45	3.14	704	$\phi 8/160$ (314 mm ²) + $\phi 8/360$ (140 mm ²)	$A_{sek}=704-(314+140)=250$ mm ² /m $\rightarrow \phi 8/180$

$$\text{Balkonda dağıtma donatısı} = \frac{A_s}{5} = \frac{704}{5} = 141 \text{ mm}^2/\text{m} \rightarrow \phi 8/180$$

$$\text{D105 kısa doğrultudaki mesnetler için ilave donatı: } A_{sek}=0.60 \cdot 130= 78 \text{ mm}^2/\text{m} \rightarrow \phi 8/180$$

DONATI KROKİSİ**NOT:**

- Mesnet donatıları ve pilyeler, devrilmeyecek ve yer değiştirmeyecek şekilde, montaj donatıları ile sıkıca bağlanacaktır.
- Balkon donatılarını yerinde tutmak için her bir metrede bir sehpa konulacaktır.