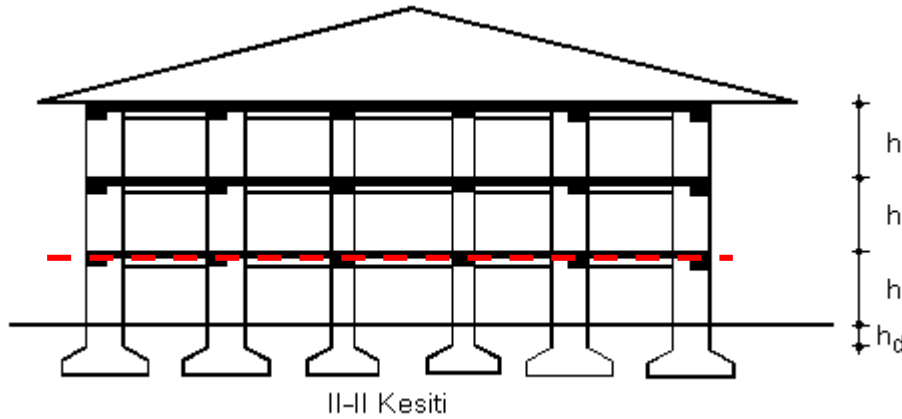
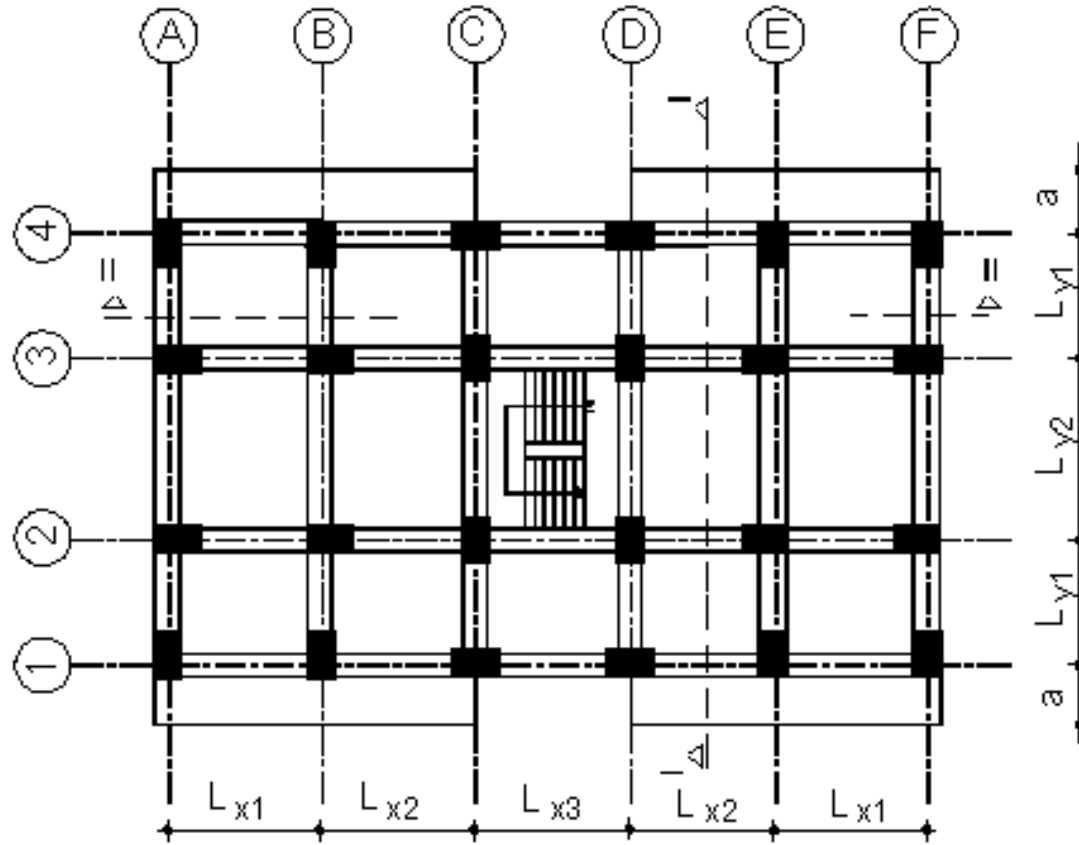


Proje ile ilgili açıklamalar:

- Döşeme türleri belirlenir.
- Döşeme kalınlıkları belirlenir.
- Çatı döşemesi ve 1. kat normal döşemesinde döşeme yükleri belirlenmesi
- 1. katta döşemelerin çözümü ve çizimi



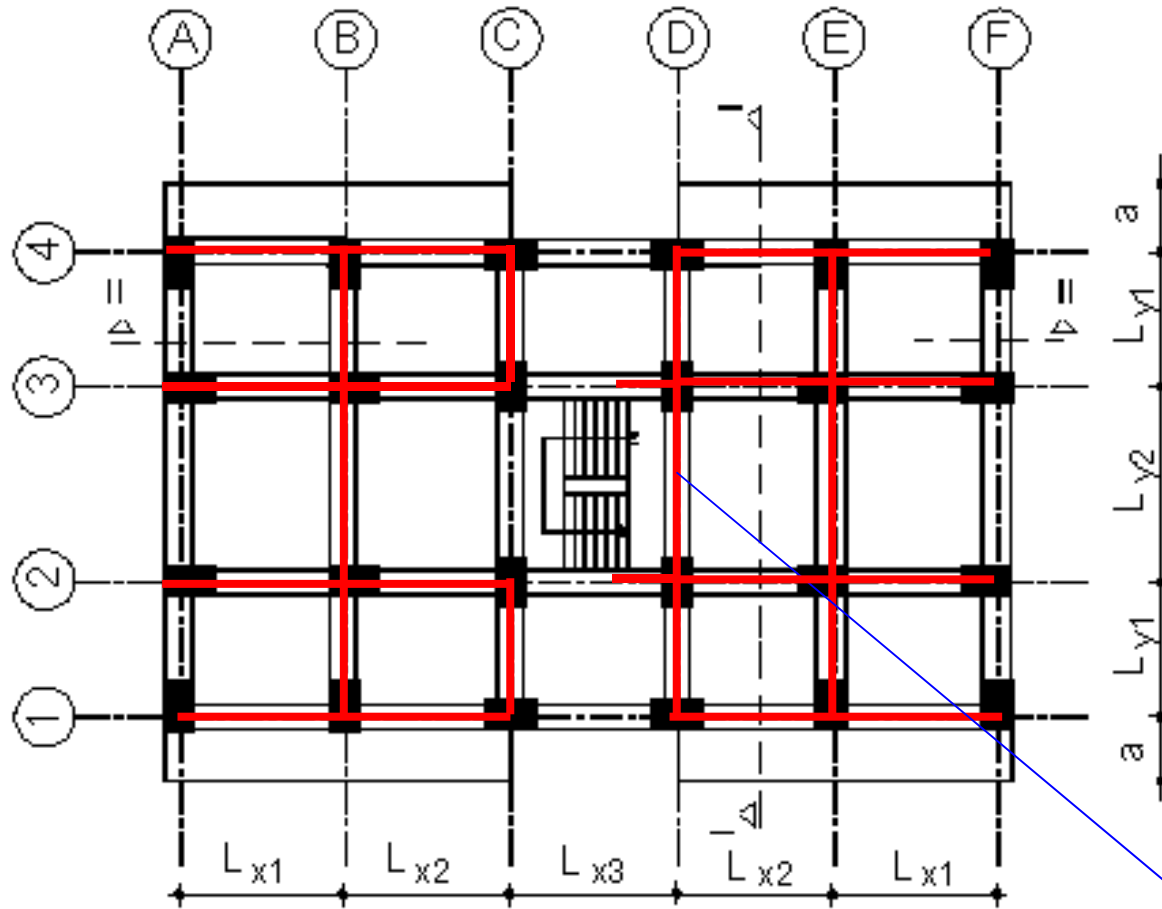


Döşeme yüklerini belirledikten sonra döşeme türlerini belirleyiniz.

$$m=L_u/L_k$$

Balkon konsol kiriş olarak çözülmelidir.

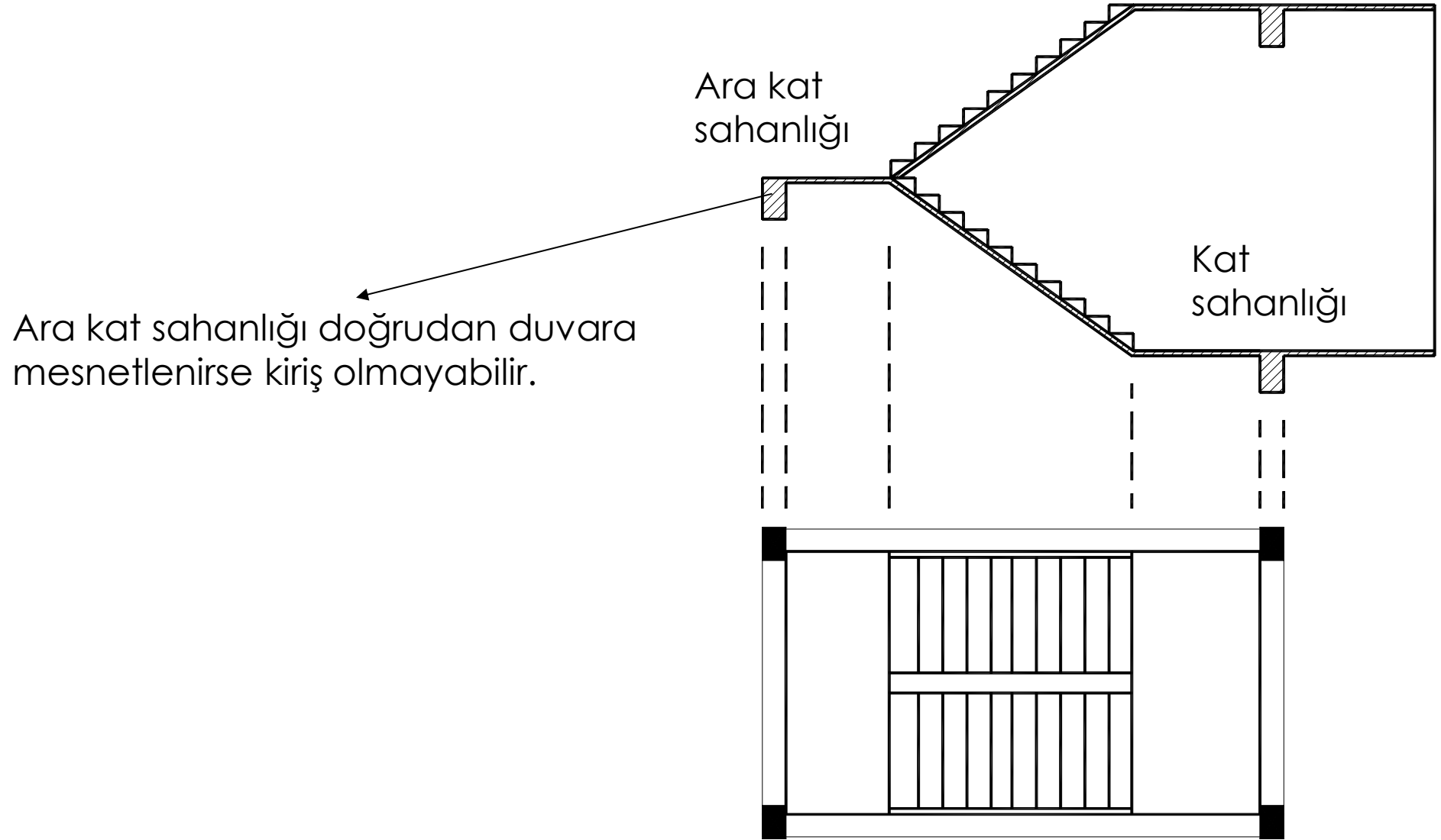
Çatı katında tüm çevrede 1m saçak olduğu kabul edilebilir.



İki doğrultuda çalışan döşemelerde sürekli/sürekli kenarları belirleyiniz.

Merdivene paralel kenara sahip döşemelerde, bu kenar mesnet momenti hesabı için sürekli, açıklık momenti hesabı için sürekli kenar olarak düşünülebilir.

Kat sahanlığına komşu kenar sürekli alınabilir.



Çerçevelere (Kolon ve kirişlere) yaklaşık boyutların verilmesi:

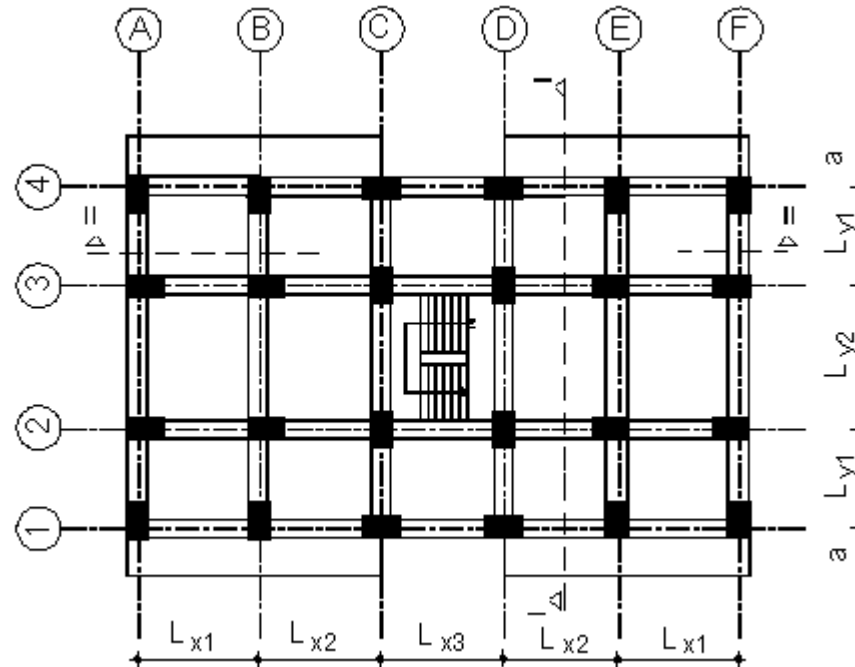
Amaç: Kiriş ve kolon boyutlarının yaklaşık olarak belirlenmesi

Kirişler

(Minimum boyutların ne olacağı TS500 ve DBYBHY2007'de nedenleri ile birlikte araştırılacak)

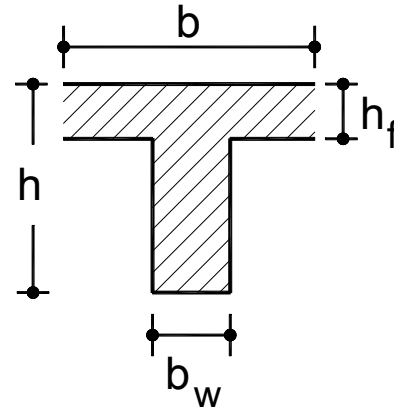
Örnek: $b_w/h=250\text{mm}/600\text{mm}$ veya $300\text{mm}/500\text{mm}$ seçilebilir.

Kiriş boyutları (b_w/h) kat adedinden bağımsızdır.



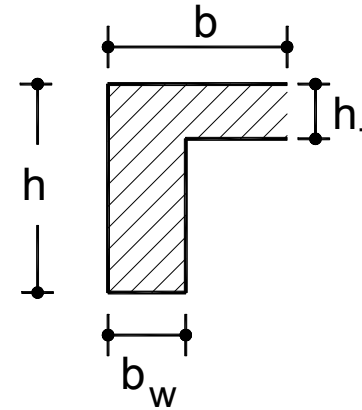
Çalışan tabla genişliği:

Simetrik kesit



$$b = b_w + \frac{L_p}{5}$$

Simetrik olmayan kesit



$$b = b_w + \frac{L_p}{10}$$

L_p : Moment sıfır noktaları arasındaki uzunluk
Tek açıklıklı basit mesnetli $\rightarrow L_p = L$
Sürekli kiriş kenar açıklığı $\rightarrow L_p = 0.8L$
Sürekli kiriş iç açıklığı $\rightarrow L_p = 0.6L$
Konsol kiriş $\rightarrow L_p = 1.5L$

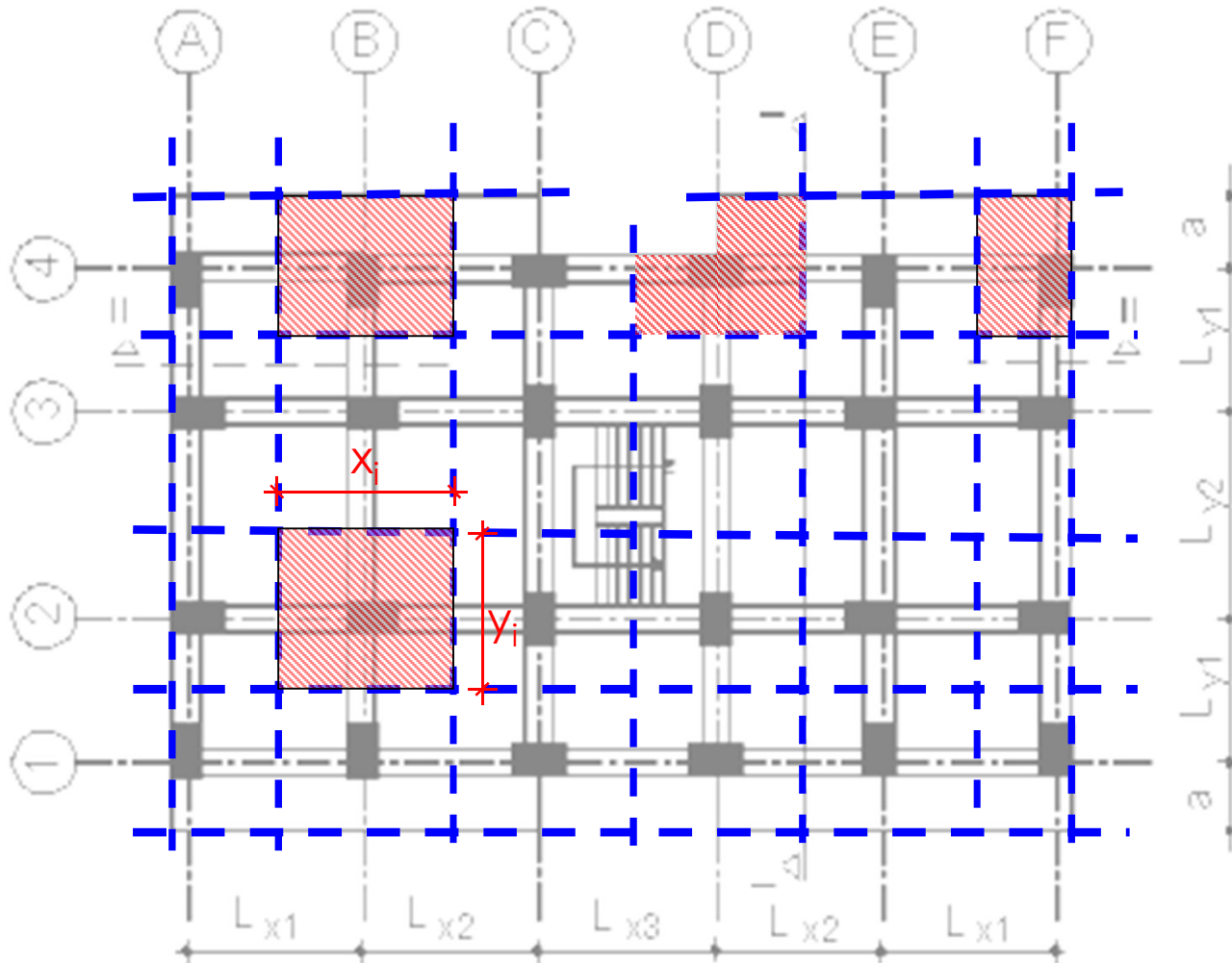
Not: C Aksında 2-3 aksı arasındaki kiriş simetrik olmayan kesittir.

- Kolonların ön boyutlarının belirlenmesinde yalnızca normal kuvvetler dikkate alınacaktır.
- Her bir kolona etkiyen normal kuvvet değeri etkili yük alanlarından yaklaşık olarak belirlenir.

Not: En alt kat kolon boyları temel seviyesinden alınmalıdır. ($h_{\text{kat}} + h_{\text{donma derinliği}}$)

Kolon etkili yük alanlarının belirlenmesi:

- Sistem düzgün bir geometriye sahip olduğundan aksların ortasından geçen bölümler belirlenerek ilgili kolonun yük alanı belirlenir.

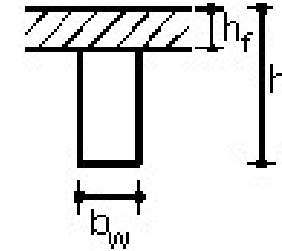


Bu bölgedeki döşeme yükleri:

$$q_{\text{döşeme}} \cdot x_i \cdot y_i, q_{\text{döşeme}} \cdot x_i \cdot y_i$$

Kiriş ağırlıkları: $\gamma_{\text{betonarme}} = 25 \text{ kN/m}^3$

Kolon etkili yük alanında kiriş ağırlığı $\rightarrow 25 \cdot b_w \cdot (h - h_f) \cdot (x_i + y_i)$



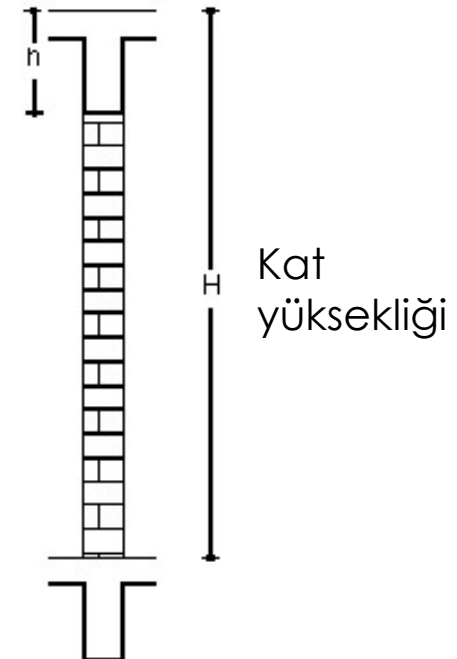
Duvar yükleri:

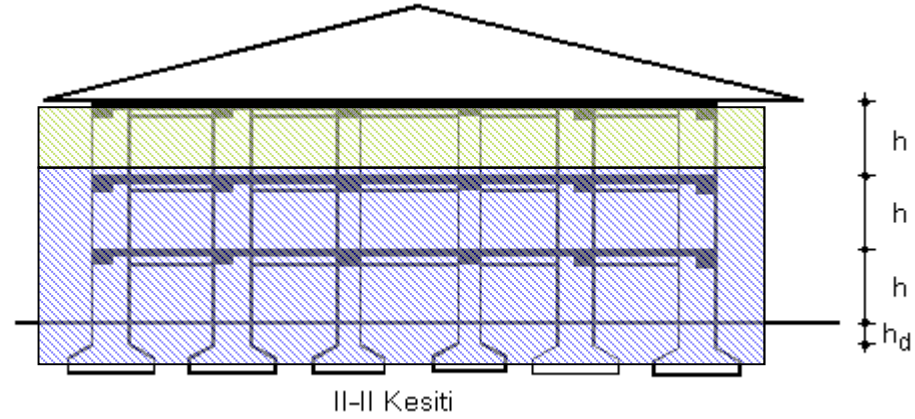
Dış kenarlar, merdiven kenarları duvarları tam tuğla diğer duvarlar 1/2 tuğla olarak varsayılabilir.

Duvar yükü $\cong g_{\text{duvar}} \cdot (H - h) \cdot (x_i + y_i)$

g_{duvar} (kN/m^2) sıvalı olarak ilgili yönetmelikten alınabilir.

- Yarım tuğla birim alan ağırlığı 2.5 kN/m^2
- Tam tuğla birim alan ağırlığı 4.2 kN/m^2





Kolonlarda en küçük kesit boyutunu 30cm seçin ve sabit olsun diğer boyutu buna göre belirleyin.

Zemin kat için bulduğunuz ilgili kolon boyutunu 1. kattada kullanabilirsiniz.

772

BETONARME TAŞIYICI SİSTEMLER

Kat/ Kolon	Normal döşeme l_x/l_y	Balkon l_x/l_y	Merdiven l_x/l_y	Düşük döşeme l_x/l_y	Kiriş boyu (m)	Duvar yarım/ tam (m)	G (kN)	Q (kN)	P_d (kN)	Üst kattan P (kN)	ΣP (kN)	α	A_c (cm^2)	Seçilen ($cm \times cm$)
2 / A1	2.15/3.50				4.25		42.65	7.53	71.76		71.76	17	122	30x25
A2	2.15/4.40				6.55		57.40	9.46	95.50		95.50	1.5	143	30x25
B1	4.15/3.50				6.25		76.21	14.53	129.94		129.94	1.5	195	25x30
B2	4.15/4.40				8.55		97.98	18.26	166.39		166.39	1.3	216	25x30
C1	3.70/3.50				5.80		68.66	12.95	116.84		116.84	1.3	152	25x30
C2	3.70/4.40				8.10		88.85	16.28	150.44		150.44	1.3	196	25x30
1 / A1	2.15/2.10	2.15/1.40			4.25	0/4.25	90.46	19.57	157.96	71.76	229.72	1.7	391	30x25
A2	2.15/4.40				6.55	2.15/4.40	120.89	18.92	199.52	95.50	295.02	1.5	442	30x25
B1	4.15/2.10	4.15/1.40			6.25	2.10/4.15	140.23	37.77	256.75	129.94	386.69	1.5	580	25x30
B2	4.15/4.40				8.55	8.55/0	161.33	36.52	284.29	166.39	455.68	1.3	592	25x30
C1	2.00/2.10	3.70/1.40		1.70/2.10	5.80	2.10/3.70	129.03	33.67	242.13	116.84	358.97	1.3	467	25x30
C2	2.00/4.40		1.70/2.30	1.70/2.10	8.10	4.10/4.00	172.46	38.43	302.93	150.49	452.92	1.3	589	25x30
Z / A1	2.15/2.10	2.15/1.40			4.25	0/4.25	90.46	19.57	157.96	229.72	387.68	1.7	659	30x25
A2	2.15/4.40				6.55	2.15/4.40	120.89	18.92	199.52	295.02	494.54	1.5	742	30x25
B1	4.15/2.10	4.15/1.40			6.25	2.10/4.15	140.23	37.77	256.75	386.69	643.44	1.5	965	30x35
B2	4.15/4.40				8.55	8.55/0	161.33	36.52	284.29	455.68	739.97	1.3	962	35x35
C1	2.00/2.10	3.70/1.40		1.70/2.10	5.80	2.10/3.70	129.03	33.67	242.13	358.97	601.10	1.3	781	25x35
C2	2.00/4.40		1.70/2.30	1.70/2.10	8.10	4.10/4.00	172.46	38.43	302.93	452.92	755.85	1.3	982	25x40

En küçük boyu 30cm seçin ve sabit olsun diğer boyutu buna göre belirleyin.

Varsa üst kat kolonlarının normal kuvvetleride hesaba katılır.
Kolonların kendi ağırlıkları henüz belirlenemediğinden (boyutları henüz bilinmiyor) yaklaşık 10kN olarak alınabilir.

$$N_i = N_{\text{döşemeden}} + N_{\text{kirışten}} + N_{\text{kolon}} + N_{\text{üst kolon}}$$

Tüm bu yükler tablo olarak düzenlenirse çalışmak daha kolay olur.

Her kolonun yaklaşık normal kuvveti belirlendikten sonra gerekli kesit alanı belirlenebilir.

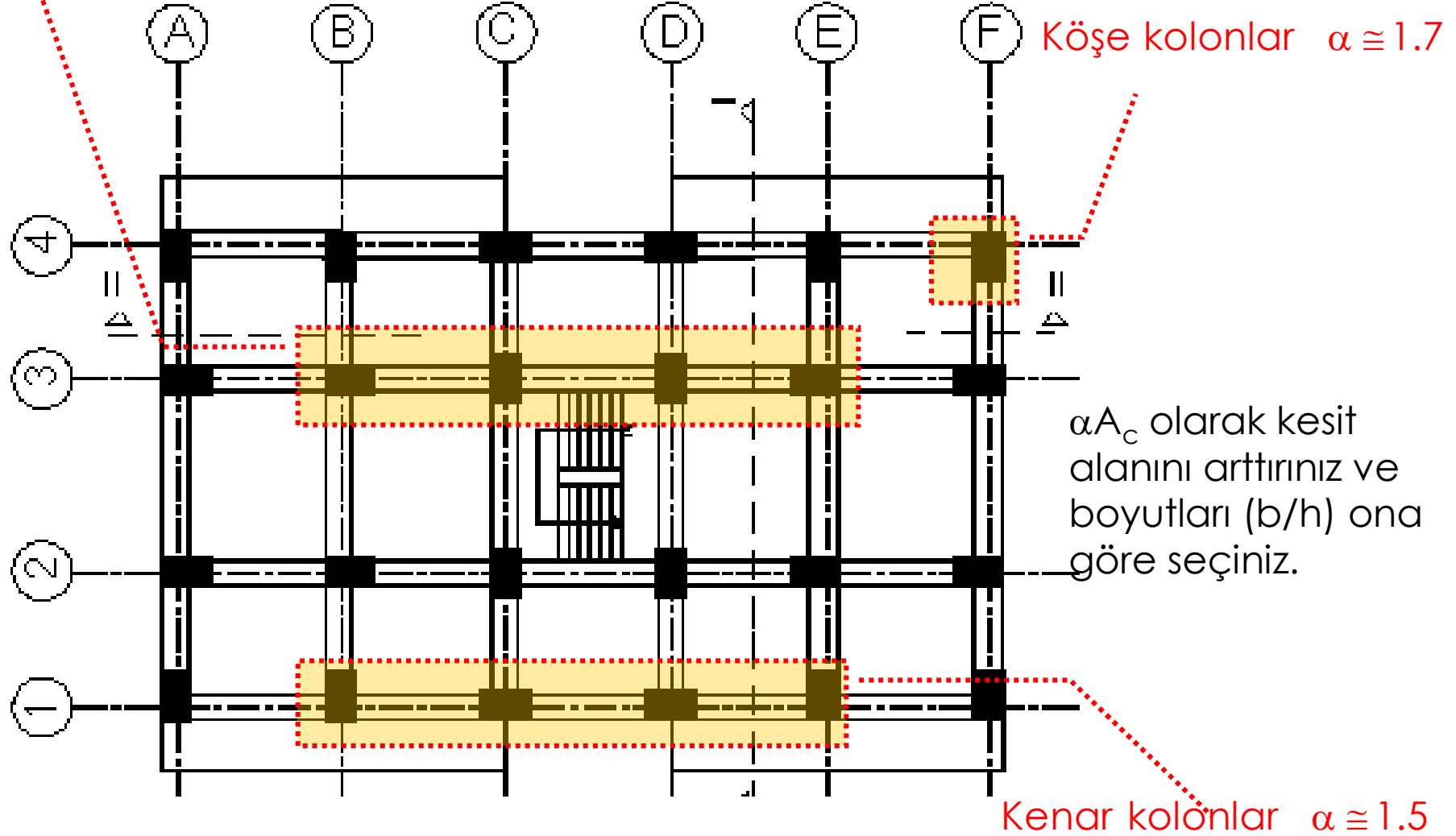
$$A_c \geq \frac{N}{0.5f_{ck}}$$

Bulduğunuz kesit alanını iç kolonlar için %30, kenar kolonlar için %50 ve köşe kolonlar için %70 arttırınız.

Yeni hesaplanan alanı sağlayacak şekilde uygun b ve h değerlerini seçiniz.

ÖNERİ:

İç kolonlar $\alpha \cong 1.3$



Kolon kesitinin bir boyutu (b) seçilir diğer boyutu $h \cong A_c/b$ olarak seçilir.
Dikdörtgen kolonlar için en küçük boyutlar 250mm×300mm olmalıdır.

Örnek:

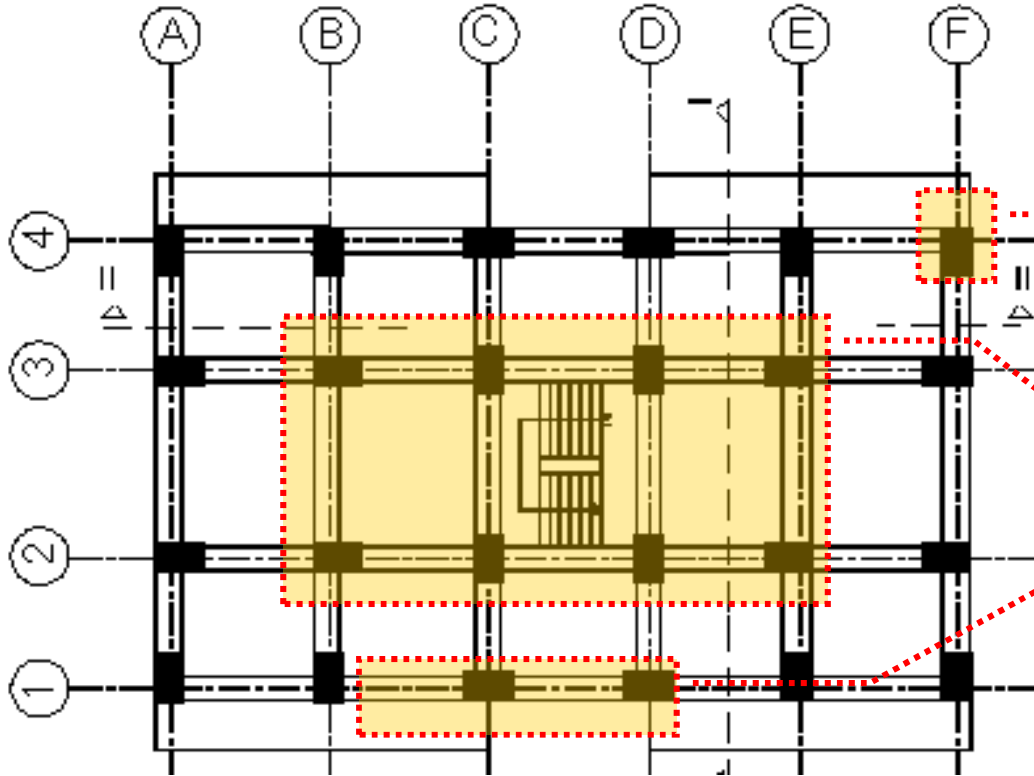
$N=1242\text{kN}$ Beton sınıfı C20 olsun $\rightarrow f_{ck}=20\text{MPa}$

$$A_c \geq \frac{1.3 \cdot 1242000}{0.5 \cdot 20} = 173880\text{mm}^2$$

$b=350\text{mm}$ seçilirse $h=496\text{mm}$ hesaplanır $\rightarrow h=500\text{mm}$ seçilir.

Seçilen kolon boyutu 35X50

ÖNERİ:



Kolon boyutu 1. ve 2. katta aynı, 3. katta farklı seçilebilir.

Aynı katta köşe, kenar ve iç kolon boyutları aynı olacak diye bir koşul yoktur. Genellikle iç kolonlar daha büyük kesite sahip olur.

Katlar arası kolon boyutu küçültülecekse Deprem Yönetmeliğinde Şekil 3.2'de gösterilen eğimin 6:1 oranından büyük olması sağlanacak şekilde olması uygundur.

- Çizimde aks adları yazılacaktır. Soldan sağa olanları A-B-C-...., Yukarıdan aşağıya olanları 1-2-3.... şeklinde adlandırabilirsiniz.
- Tüm kirişlerin üzerine adı ve boyutu (K103 (25/60) gibi) yazılacaktır. Simetriden dolayı benzer olan kirişlere aynı ad verilebilir. Kiriş boyutlarının (genişlik ve yükseklik) belirlenmesi TS500 ve Deprem yönetmeliği koşullarına göre yapılacak ve hesap raporunda nasıl seçildiği belirtilecektir.
- Kolonlara ad verilecektir (S101, S102 vb.). Simetriden dolayı benzer olan kirişlere ve kolonlara aynı ad verilebilir.
- Döşeme adları Daire içinde gösterilecek ve dairenin içine döşeme adı ve yüksekliği yazılacaktır. (D101 ve h=140mm gibi)

<http://web.itu.edu.tr/darilmazk/tr/betonarme2.htm>

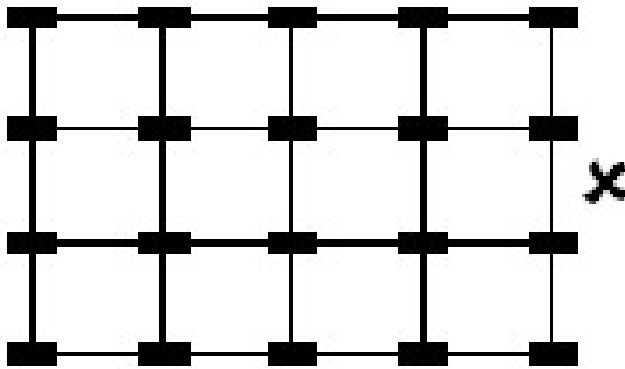
- Çizimde aks arası ölçüler ve toplam kenar uzunluk ölçüleri çizilecektir. Kalıp planı üzerindeki donatılar ölçekli çizilmelidir. Poz tablosundaki donatı şekli şematik olacaktır.
- Donatıların toplam uzunluğu donatı üzerinde, her büküm noktası arasında kalan parçasının uzunluğu, toplam uzunluğu ve adedi çizim paftası üzerinde uygun bir boşluğa çizilecek poz tablosunda gösterilecektir. Toplam uzunluk 5cm'nin katı olacak şekilde boy ayarlanacaktır.
- Donatıların komşu döşemelere geçen uzunluğu ve pilye kırım noktaları Betonarme Yapılar Z. Celep (2009 baskısı) Syf:374 ve 385'den belirlenebilir. Benzer şekil ders notlarında da bulunmaktadır. Buradan çıkan uzunluklar yuvarlatılabilir.
- Donatıların çiziminde çizim paftasına aşağıdan ve sağdan bakıldığı kabul edilmelidir. Donatının altta veya üstte olduğu bu bakış yönüne göre belirlenmektedir. Döşeme donatıları da S420 olduğundan kanca kullanımına gerek olmayacaktır.

<http://web.itu.edu.tr/darilmazk/tr/betonarme2.htm>

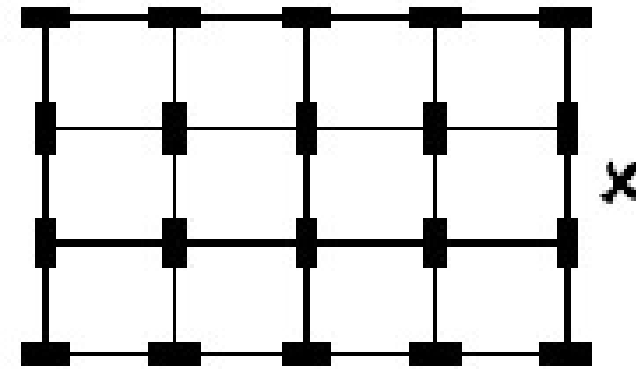
- Merdivene komşu olan döşemelerde ara kat sahanlığının olduğu döşemeye pliye geçişi mümkün olamayacağından bu döşemelerde iki farklı pliye gösterimi bulunmalıdır.
- Çizimde düşeyde ve yatayda en az birer kesit ile toplamda iki kesit alınacak ve bu kesitlerin görünüşü çizimde gösterilecektir.
- Çizimin sağ alt bölümünde antet oluşturulacaktır. Antette çizimin adı, kullanılan malzeme türleri gibi açıklayıcı bilgiler bulunmalıdır.

<http://web.itu.edu.tr/darilmazk/tr/betonarme2.htm>

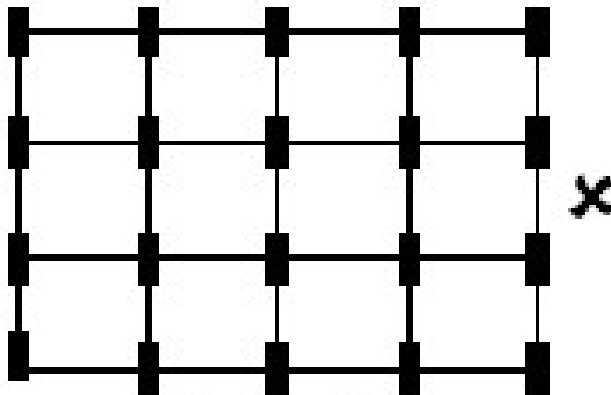
Kolonlar planda yerleştirilirken rijitlik dağılımının her iki yönde birbirine yakın olması



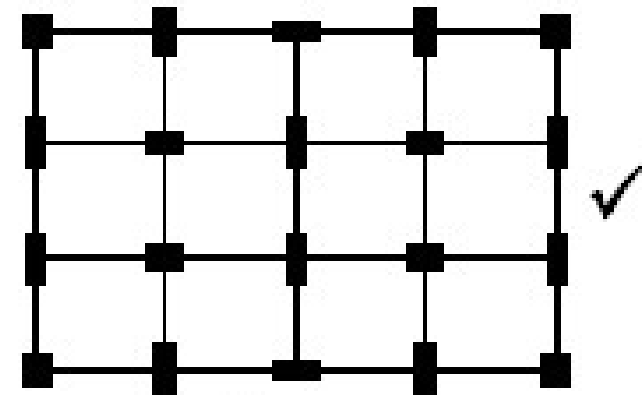
Uygun değil



Uygun değil

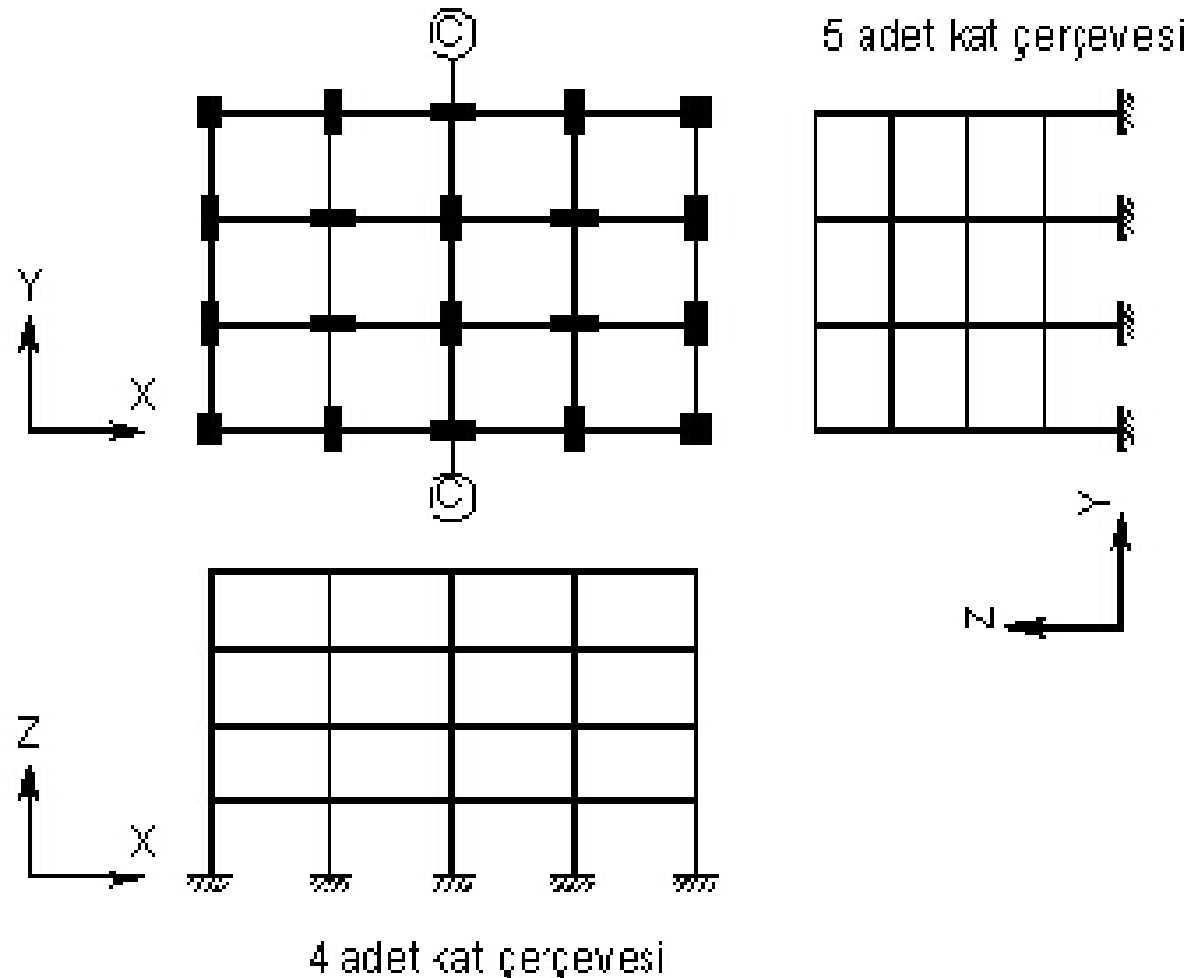


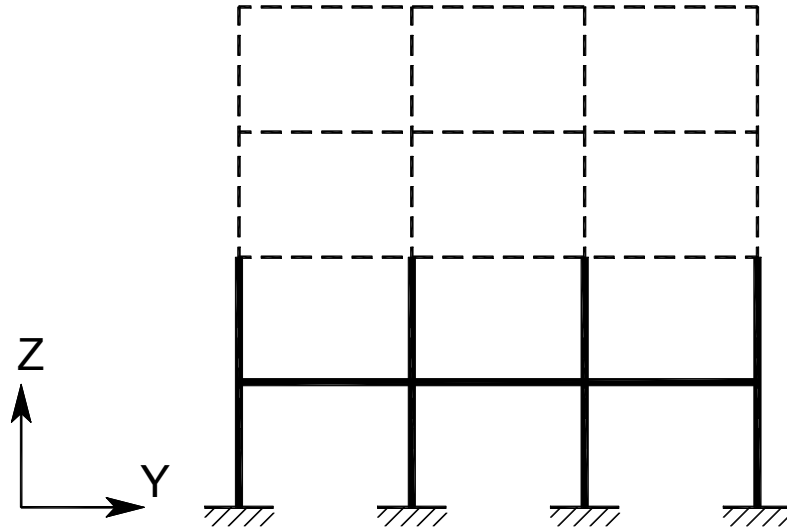
Uygun değil



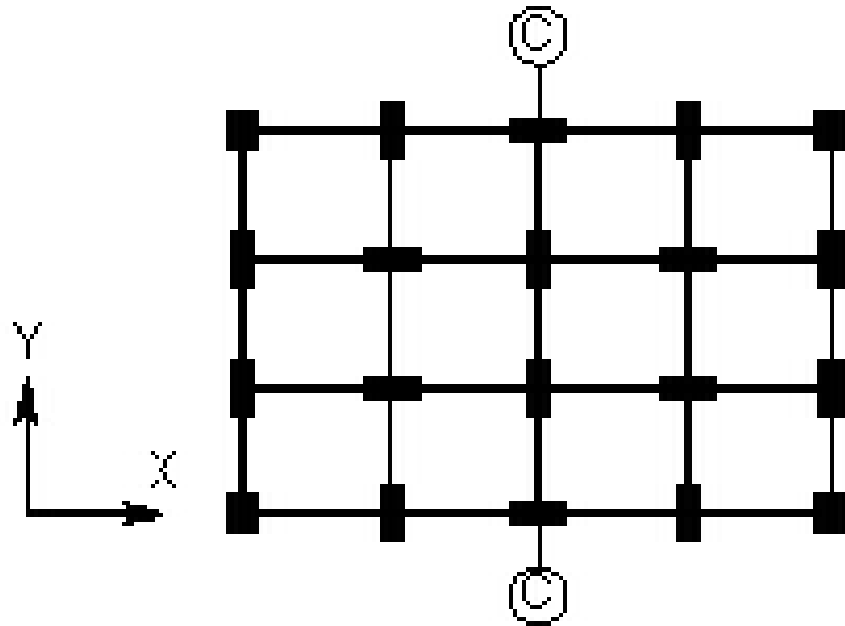
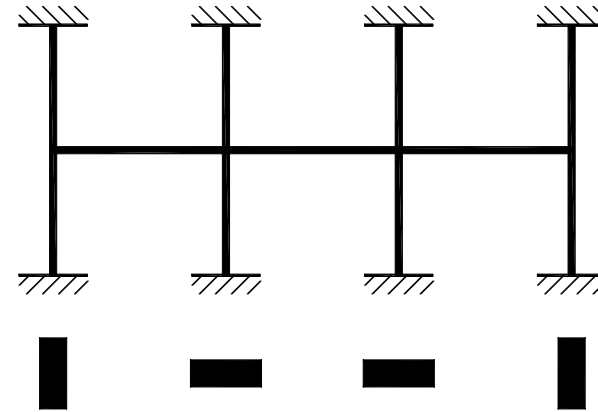
Uygun

Kolon yerleşimi yapıldıktan sonra taşıyıcı sistem belirlenmiş olur. Düşey yükler için ilgili doğrultuda kat çerçeveleri oluşturulur. Düşey yükler altında çözüm için her bir kat kendi içinde bağımsız olarak çözülebilir. Burada herhangi bir katta oluşan etkilerin diğer katları etkilemediği kabulü yapılmaktadır.





C-C aksı
1. kat çerçevesi



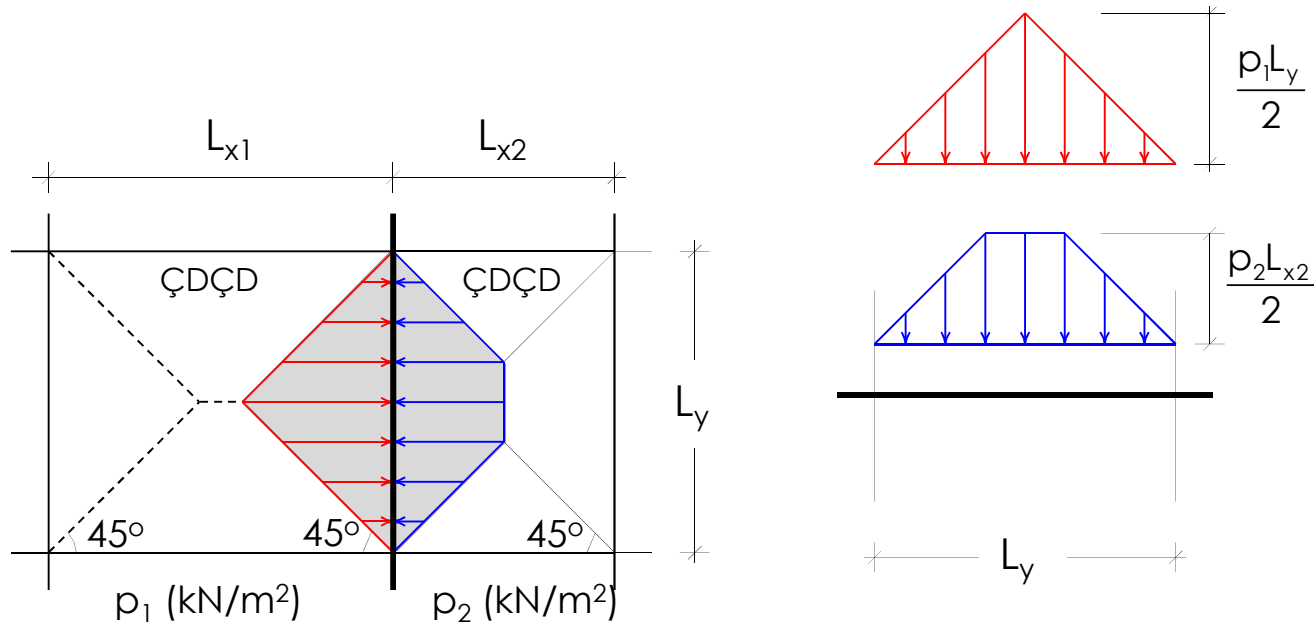
Yükler belirlendikten sonra sistem
Cross Yöntemi ile çözülebilir...

Kolonların atalet momentlerinin
hesabında b ve h seçimine dikkat!

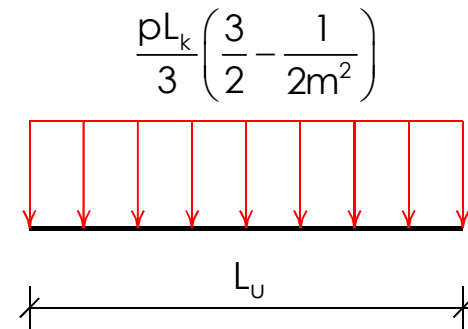
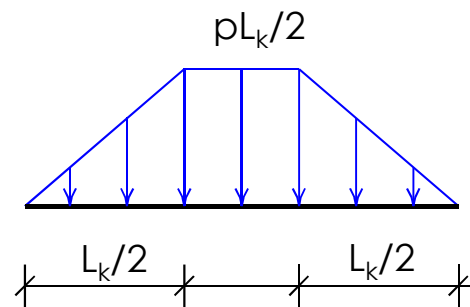
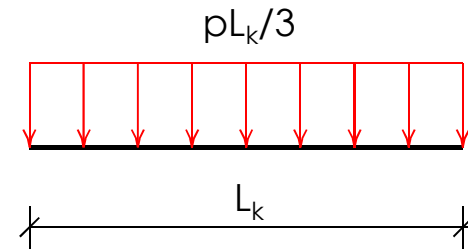
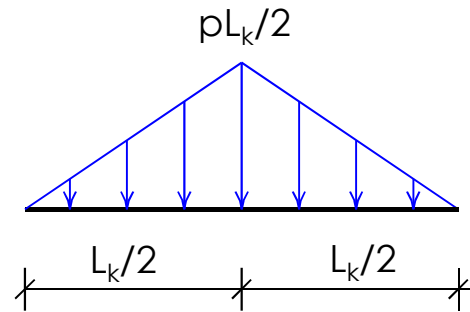
Not: En alt kat kolon boyları
temel seviyesinden alınmalıdır.
($h_{\text{kat}}+h_d$)

Kat çerçevesi kirişlerine her bir döşemeden aktarılan yükler döşeme türü ve boyutlarına göre üçgen, yamuk veya düzgün yayılı olabilir. Bilgisayar ile çözümde bu yüklerin üçgen veya yamuk olması zorluk oluşturmazken el ile çözümde çözüm süresini uzatmaktadır. Bu nedenle el ile çözümde üçgen ve yamuk yükler daha önce verilen bağıntılar kullanılarak düzgün yayılı yüke dönüştürülebilir.

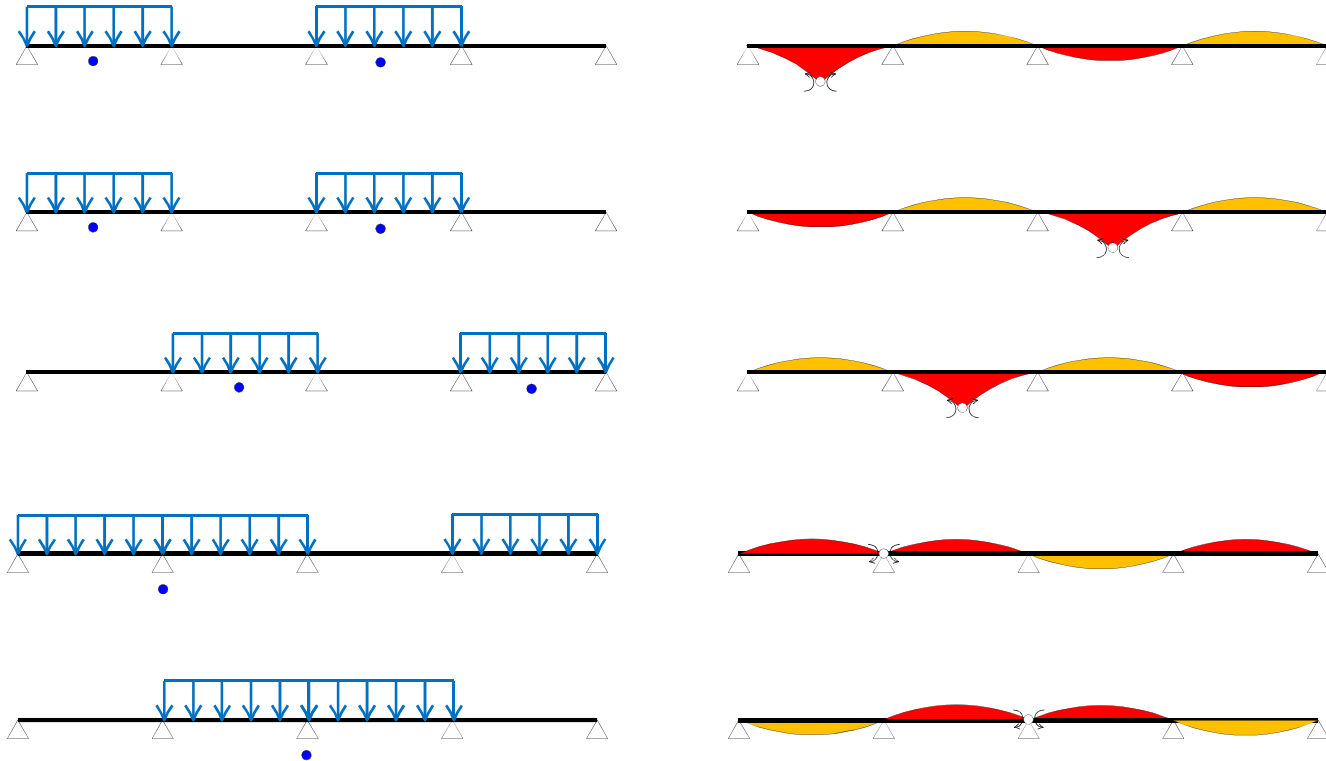
$$L_{x1} > L_y$$
$$L_y > L_{x2}$$



İki doğrultuda çalışan döşemelerden kirişlere aktarılan yamuk ve üçgen yayılı yükler, kirişlerin hesabı yapılırken basitleştirme amacıyla düzgün yayılı yüklerle dönüştürülebilir.



Tesir Çizgileri

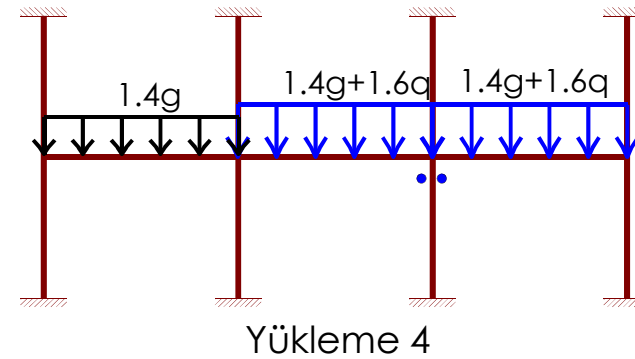
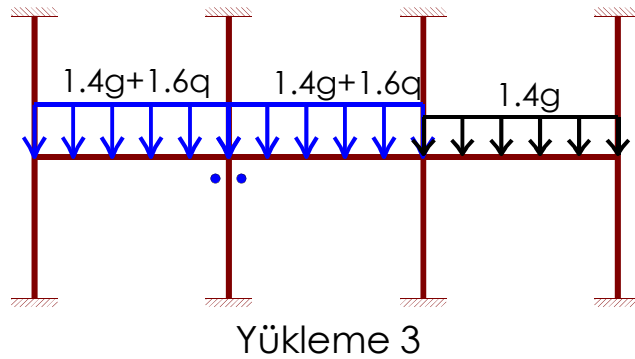
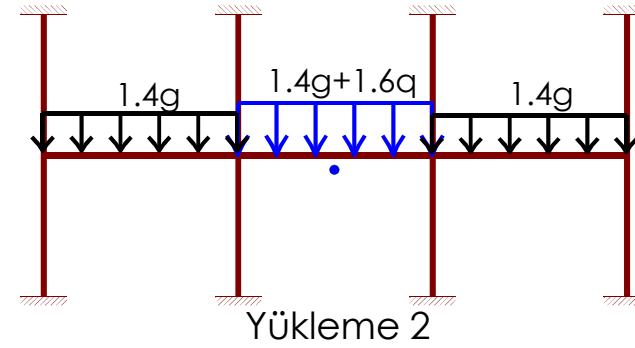
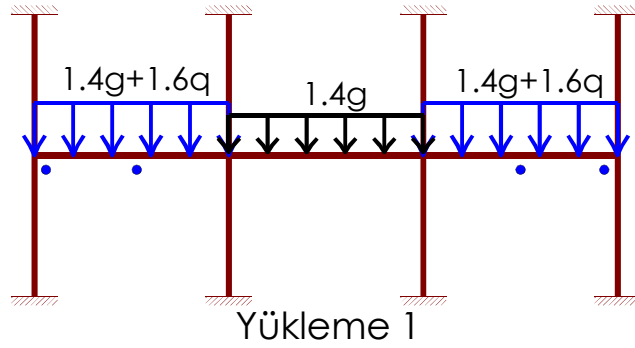


Düşey yükler için en elverişsiz iç kuvvetlerin bulunması: (Tüm açıklıklarda sabit yük var)

- En büyük açıklık açıklık momentini bulmak için ilgili açıklığa hareketli yük etkilir, komşu açıklıklara etkitilmez. Sonra diğer açıklıklara birer atlayarak hareketli yükler yeniden etkitilir.

- En büyük mesnet momentini bulmak için ilgili mesnetin her iki yanındaki açıklıklara hareketli yük etkilir. Onların yanındaki açıklıklara etkitilmez. Sonra diğer açıklıklara birer atlayarak hareketli yükler yeniden etkitilir.

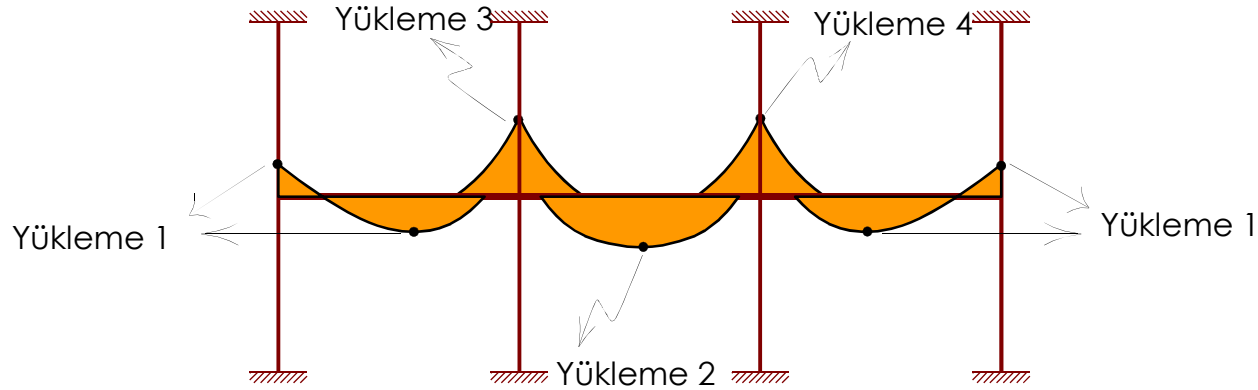
Hareketli yüklerin elemanlarda en elverişsiz iç kuvvetleri oluşturacak biçimde düzenlenmeleri gerektiğinden sabit ve hareketli yükler belirlendikten sonra elverişsiz yüklemeler yapılır.



Cross Yöntemi ile çözülebilir...

http://web.itu.edu.tr/darilmazk/file/Cross_Kontrol.xls

Tüm kesitler için bu işlemler yinelenir ve düşey yükler için en elverişsiz iç kuvvet diyagramları çizilir.



En elverişsiz M diyagramı

!Diyagramın farklı yüklemelerden gelen noktaları süreksiz