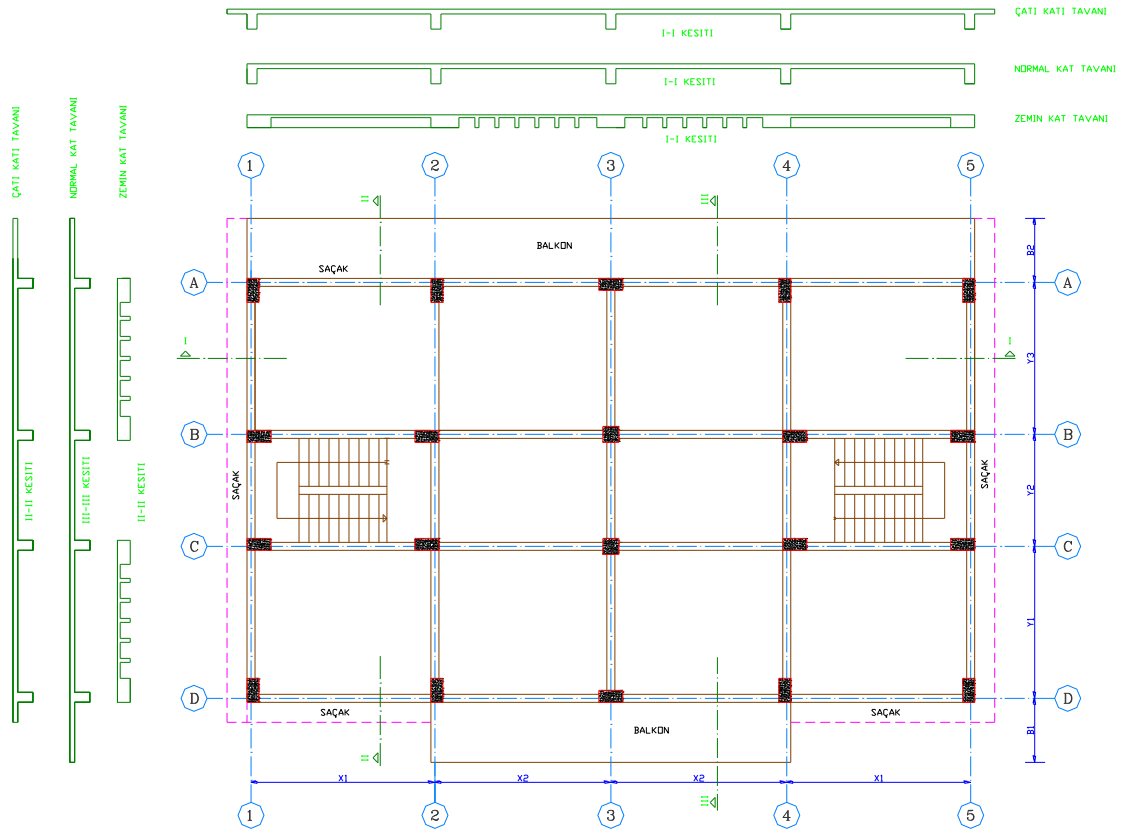
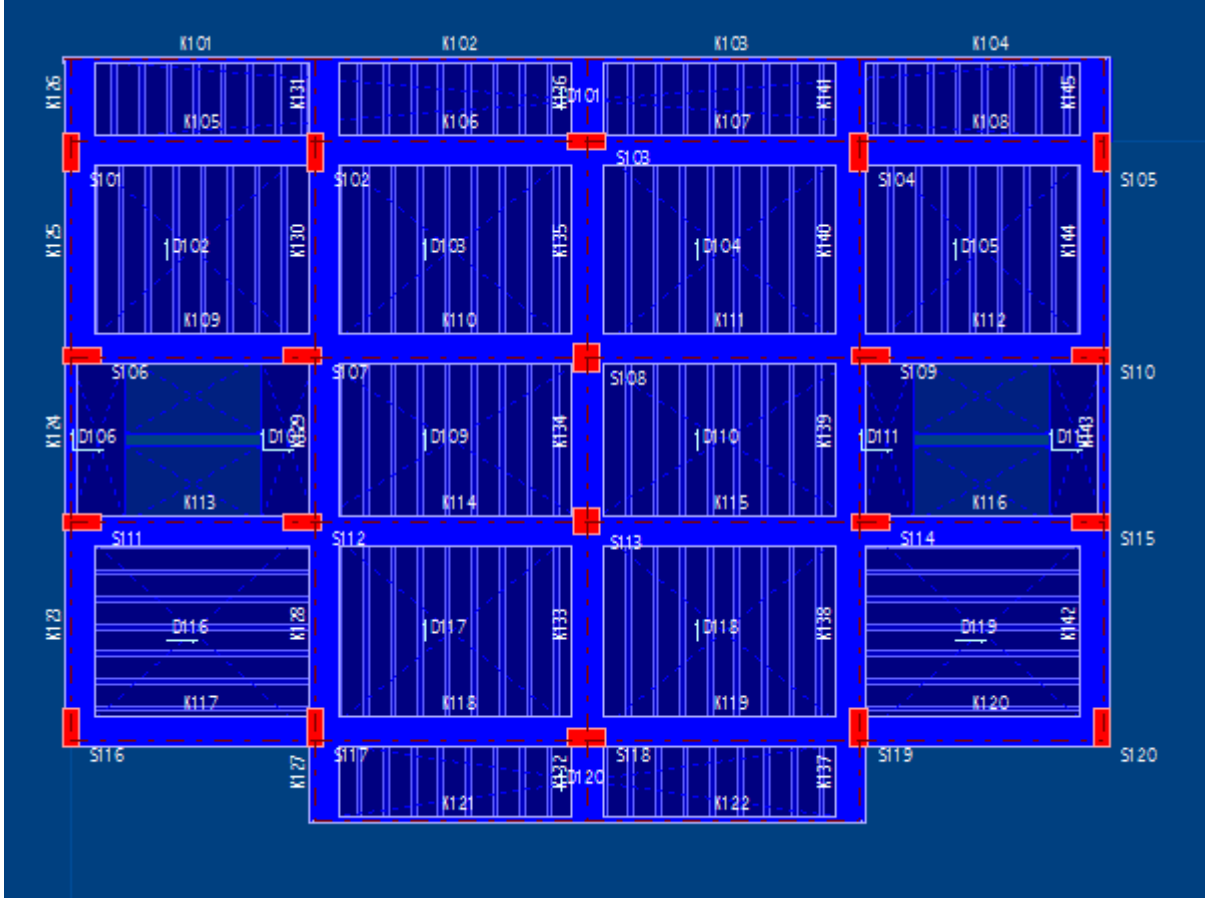


BETONARME BİNA TASARIMI

(ZEMİN KAT ve 1. KAT DÖŞEMELERİN HESABI)

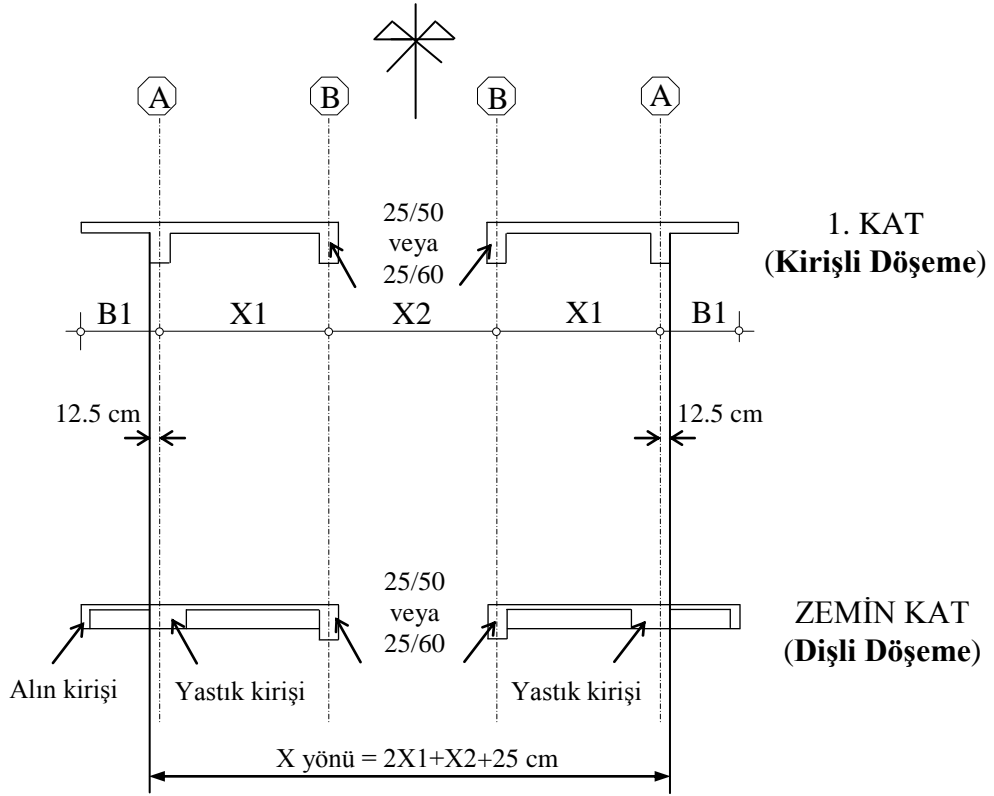


ZEMİN KAT TAVANI (DİŞLİ DÖŞEME):



X1, X2,... ile verilen ölçüleri belirleyebilmek için önce 1. kat tavanı kirişli döşeme kalıp planını çizmemiz gerekmektedir. Çünkü X1, X2, Y1 ve Y2 ile gösterilen ölçüler, 1. kat tavanı kirişli döşemeye ait, kiriş ortasından kiriş ortasına verilmiş olan ölçülerdir. Konut tipi yapılarda ve açıklığı fazla olmayan kirişlerde ($\leq 6\text{m}$), bu tür kirişler, 25/50 veya 25/60 seçilebilir.

B1, B2 ve B3 balkon ölçüleri ise yine aynı döşemeye ait kiriş ortasından balkon ucuna kadar olan ölçülerdir.



Yapının dıştan dışa ölçüleri;

$$\begin{aligned} X \text{ yönü} &= 2X1 + 2X2 + 25 \text{ cm,} \\ Y \text{ yönü} &= Y1 + Y2 + Y3 + 25 \text{ cm} \end{aligned}$$

olmalıdır.

Zemin kat tavanı dişli (nervürlü) döşeme olarak çözülecektir. Yapının dıştan dışa ölçüleri ve aks yerleri de belli olduğuna göre, kolon ve yastık kiriş (genişliği yüksekliğinden daha fazla olan kiriş, döşeme yüksekliği ile aynı yükseklikte olan kiriş) olarak seçilecektir. Dişlerin mesnetlendiği kirişler, açıklığa bağlı olarak, konut tipi yapılarda, 60/32, 70/32, 80/32 veya 90/32 seçilebilir.

Kiriş gövde genişliği 200 mm den az, kiriş toplam yüksekliği ile kolon genişliği toplamından daha fazla olamaz (TS 500).

Yaklaşık olarak da kolonların etkili yük alanlarından hareket ile de,

$$\begin{aligned} N_d &\leq 0.9 \cdot f_{cd} \cdot A_c \\ &\leq 0.5 \cdot f_{ck} \cdot A_c \end{aligned} \quad (\text{TS 500, D.B.Y.B.H.Y.})$$

koşulunu sağlayacak şekilde kolonlara ön boyut verilebilir.

Kalıp planında kolon ve kiriş boyutları belli olduğuna göre, döşemenin dişlerini (nervürleri) belirleyebiliriz.

Dişli döşemelerde döşeme yükünün açıklığı küçük olan kirişlere iletilmesi dişlerin doğrultusunun seçiminde genellikle etkili olur. Buna göre dişleri döşemenin uzun kenarına paralel seçmek uygun düşer. Ancak, bir döşeme sisteminde dişlerin doğrultusunu döşeme gözünden gözüne değiştirmek, hem dişlerin sürekliliği sağlanamayacağından ve hem de mesnet teşkil eden kirişlerde gereksiz burulma momenti ortaya çıkaracağından uygun değildir. Özellikle, balkon gibi konsollarda dişlerin yük taşıma doğrultusunda bulunması ve iç kısma doğru sürekliliğin sağlanması önemlidir.

Bir doğrultuda çalışan dişli döşemelerin açıklığı 4 m den fazla ise, taşıyıcı dişlere dik, en az aynı boyutta enine dişler düzenlenmesi gereklidir. Açıklığın 4 m ile 7 m arasında olduğu durumlarda bir enine diş, açıklığın 7 m den büyük olduğu durumlarda ise iki enine diş düzenlenmelidir. Bu dişler boyuna dişlerle aynı kesit ve donatıya sahip olmalıdırlar. Enine dişler, açıklığı olabildiğince eşit bölmelidir.

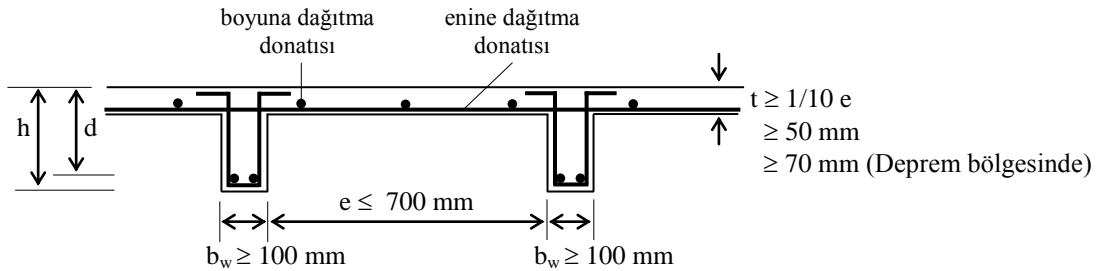
Dişler arasındaki serbest aralık $e \leq 70\text{cm}$ olmalıdır.

Tablannın kalınlığı serbest diş aralığının 1/10 undan ve 50 mm den, deprem bölgelerinde 70 mm den az olamaz.

Diş genişliği ise $b_w \geq 10\text{cm}$ olmalıdır.

ÇİZELGE 13.1 - Eğilme Elemanlarında Sehim Hesabı Gerektirmeyen (Yükseklik / Açıklık) Oranları

Eleman	Basit mesnet	Kenar açıklık	İç açıklık	Konsol
Tek doğrultuda çalışan döşeme	1/20	1/25	1/30	1/10
İki doğrultuda çalışan döşeme (kısa kenar açıklığı ile)	1/25	1/30	1/35	-
Dişli döşeme	1/15	1/18	1/20	1/8
Kiriş	1/10	1/12	1/15	1/5



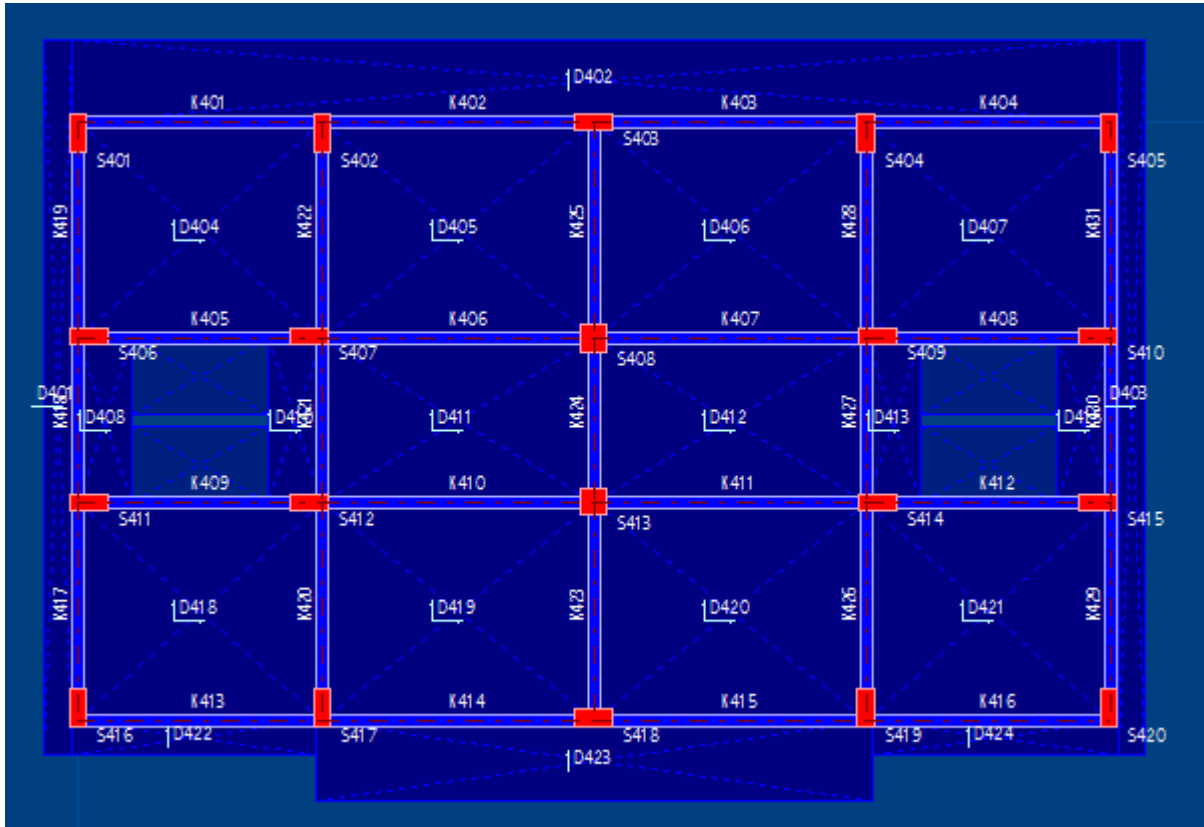
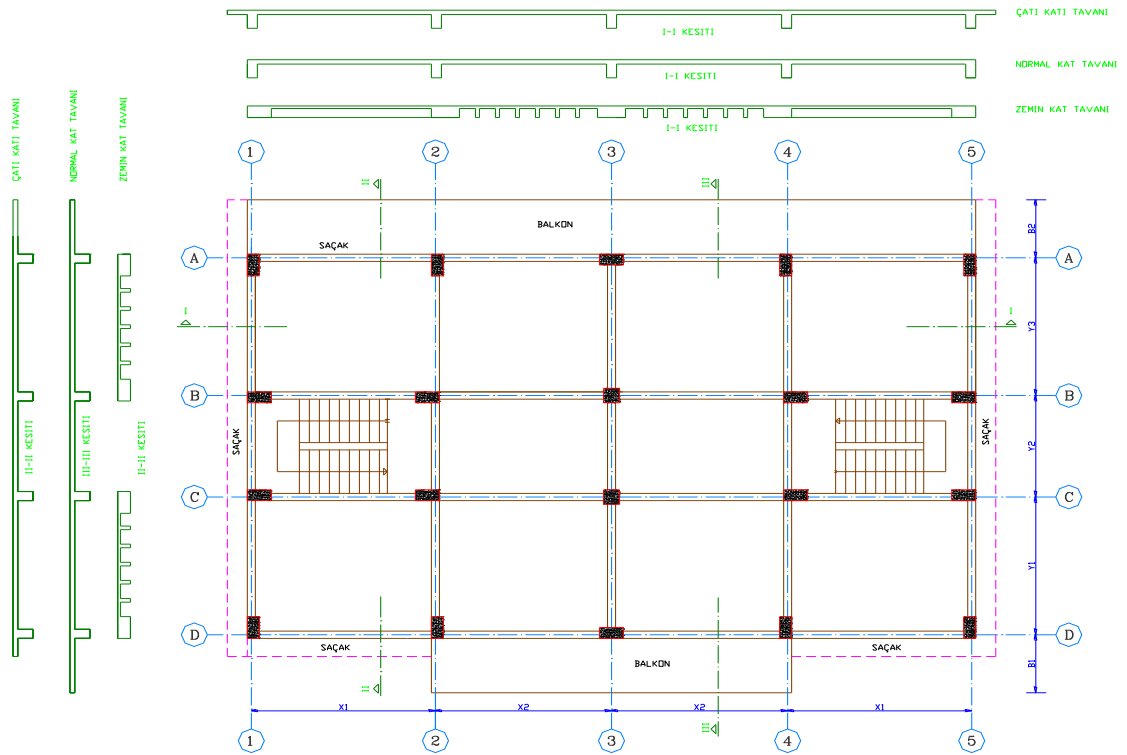
Diş ismi verilen kirişlerin arası boş bırakılabileceği gibi taşıyıcı olmayan hafif bloklarla (**gaz beton, beton briket, boşluklu pişmiş toprak**, v.b.) doldurularak düz bir tavan elde edilebilir ve kalıp maliyeti azaltılır.

Birim boyda iki diş sıgacak şekilde ($e=40\text{ cm}$) ayarlanır. Teorik olarak dişler uzun açıklığa paralel olarak seçilmesi (zorunlu haller dışında) daha uygundur.

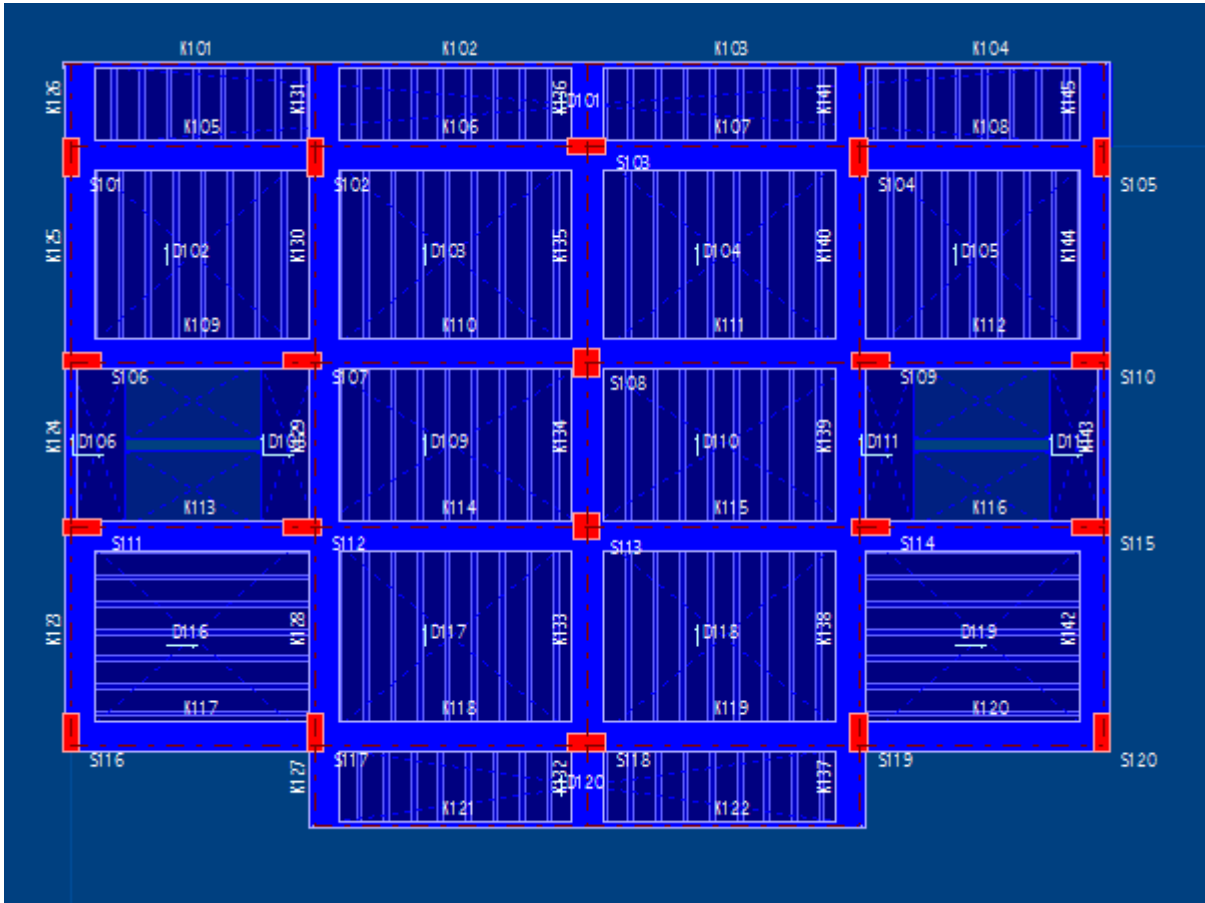
Döşeme yüksekliği konut tipi yapılarda 32 cm olarak seçilebilir.

Merdiven kovası çevresindeki kirişler 25/ seçilebilir.*

Saçak:



Dişlerin Yönü



Kesit Tesirlerinin Hesabı

Dişli döşeme plak sistemlerin hesabı her diş, mesnetlerinde serbestçe dönebilen sürekli kirişler gibi hesaplanabilir.

Açıklıkların eşit veya en küçük açıklığın en büyük açıklığa oranının, $l_{\min}/l_{\max} \geq 0.8$ olduğu ve hareketli yükün kalıcı (sabit) yüke oranının $q/g < 2$ olduğu düzgün yayılı yük durumunda, açıklık ve mesnet momentleri bir doğrultuda çalışan plak sistem kesit tesirlerinin hesabında kullanılan katsayılar yardımı ile yaklaşık olarak hesap edilebilir.

Açıklıkların farklı ve hareketli yüklerin büyük olması halinde kesit tesirlerinin mesnetlerin üzerinde döndüğü kabul edilen sürekli dişli döşemelerin kesit tesirleri gayri müsait yüklemeler yapılarak sürekli kiriş teorisine göre hesaplanabilir. **Bu uygulamada, statik sistem elverişsiz yüklemeler yapılarak çözülecektir.**

Balkonların uçlarında parapet düşünülecektir.

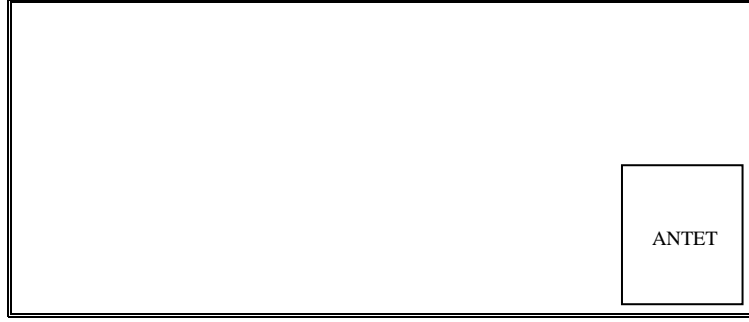
Tasarım mesnet momenti, mesnet ortasındaki momentin $\Delta M = V \cdot a/3$ kadar azaltılmasıyla bulunur. Bu hesapta göz önüne alınacak "a" mesnet genişliği değeri dişli döşeme toplam yüksekliğinin iki katından fazla olamaz. Dişli döşeme kesiti basınç donatısı göz önüne alınmadan boyutlandırılmalıdır. Dolayısıyla montaj donatısı konulmaz.

Boyutlandırmada dişler ayrı ayrı hesap edilir. Dişler üzerindeki plak, yüklerin komşu dişlere aktarılmasına yardım eder ve diş, yükleri komşu dişler ile birlikte taşır. ***Dişler arasında yük aktarımını artırmak için enine dişlerin teşkili uygun olur. Enine dişler aynı zamanda boyuna dişlerin yanal rijitliğini artırır.***

Döşemedeki dişler ve üzerlerindeki tabla monolitik döküldüklerinden bu iki eleman birlikte çalışır. Bu yüzden dişli döşemelerin açıklık kesitleri tablalı kesit olarak boyutlandırılabilir. Tabla genişliği olarak iki diş eksenini arasındaki uzaklık alınmalıdır.

Kalıp ve donatı Planı Çizimi:

Zemin kat tavanı dişli döşeme kalıp ve donatı planı 1/50 ölçeğinde, döşemeyi oluşturan nervürlerin açıklıkları ise 1/20 ölçeğinde rapido veya çizici (plotter) ile yapılacaktır. Demirlerin kısmi ve toplam boyları ile çap ve aralıkları üzerine yazılacaktır.



ANTET (PROJE TANITMA ÇETVELİ)

**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
YAPI ANABİLİM DALI**

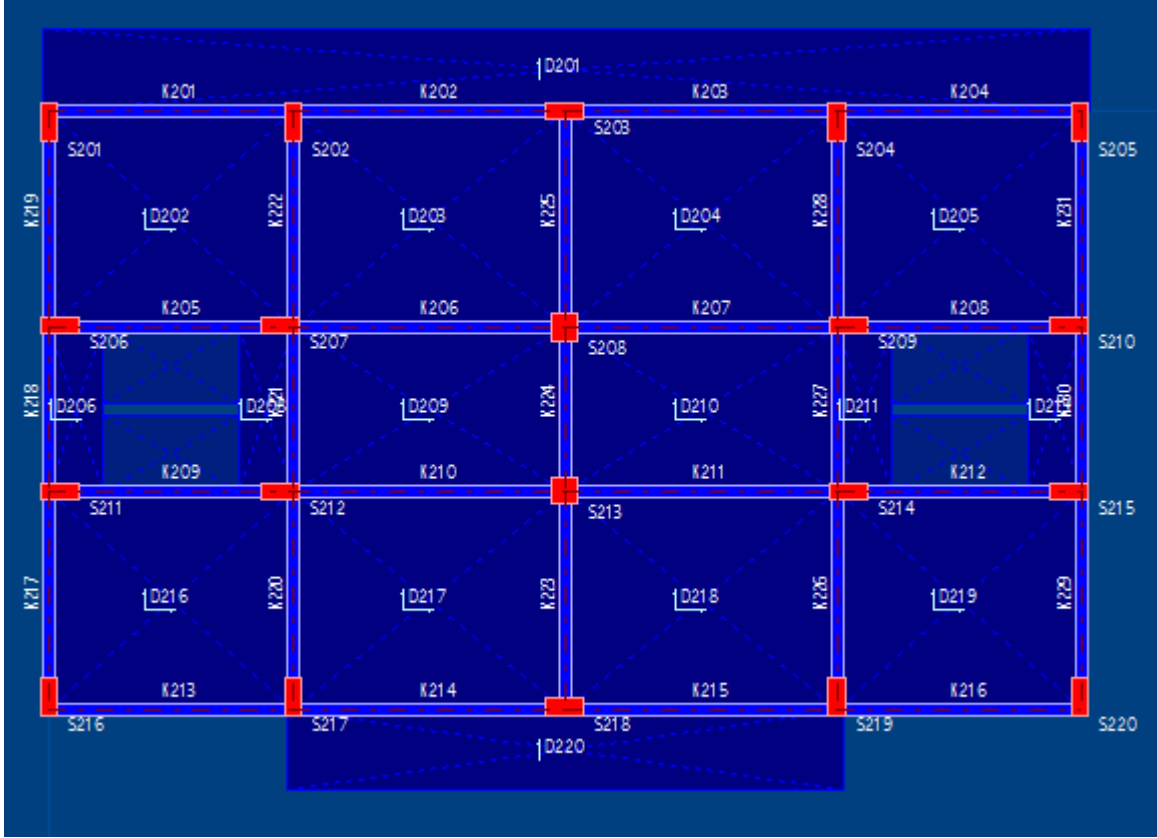
BETONARME BİNA TASARIMI DERSİ PROJESİ

PROJEYİ HAZIRLAYAN		DANIŞMAN:	
ADI SOYADI:		İMZA:	
NUMARASI:			
DEPREM BÖLGESİ		ETKİN YER İVME KATSAYISI	
TAŞIYICI SİSTEM DAVRANIŞ KATSAYISI (R)		YEREL ZEMİN SINIFI	
YAPI ÖNEM KATSAYISI		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	
		SPEKTRUM KARAKTERİSTİK PERİYOTLARI	T _A = T _B =
PAFTA ADI: ZEMİN KAT TAVANI KALIP ve DONATI PLANI			
ÖLÇEK	TARİH	PAFTA NO	
1/50	/ /2010	S 01	
MALZEME	BETON SINIFI		
	DONATI SINIFI		

DIŐLİ DÖŞEME ÇİZİMİ İLE İLGİLİ AÇIKLAMALAR

- 1.) Dişli döşeme kalıp ve donatı planı 1/50 ölçeğinde, döşemeyi oluşturan nervürlerin açılımları ise 1/20 ölçeğinde olacaktır.
- 2.) Kalıp planının 4 kenarı da ölçüendirilmeli ve her bir yönde en az 3 ölçü çizgisi olmalıdır.
- 3.) Biri merdiven boşluğundan geçirilmek üzere her iki doğrultuda iki kesit alınmalıdır.
- 4.) Her iki doğrultuda, uygun yerlerden ve yeterli sayıda iç ölçü çizgisi gösterilmelidir.
- 5.) Bütün kirişler, boyutları ile birlikte okunacak şekilde kirişin içine yazılmalıdır.
- 6.) Bütün kollar, boyutları ile birlikte ilgili kolonun kenarına yazılmalıdır.
- 7.) Bütün döşemeler kalınlıkları ile birlikte döşemenin sol üst kenarına yazılmalıdır.
- 8.) Bütün döşeme donatıları çapı, sayısı ve toplam boyu ile birlikte donatının üzerine yazılmalıdır.
- 9.) Nervürlerin açılımlarında donatıların çapı, sayısı, kısmi ve toplam boyları ile birlikte donatının üzerine yazılmalıdır.

1. KAT TAVANI (KIRIŞLI DÖŞEME):



Birinci kat tavanı döşemesi kirişli döşeme olarak çözülecektir. 1. katın üstündeki kat döşemeleri çözülmeyecek, *çatı katı döşemesinde 50 cm saçak düşünülecektir*. Normal kat döşeme yükü hesaplanırken üst kaplama ve sıva düşünülecektir.

Kirişli Döşeme hesap sırası:

a.) Döşeme kalınlığı, narinlik şartı kontrol edilerek seçilecektir.

İki Doğrultuda Çalışan Kirişli Plak Sistem Döşemeler İçin Minimum Boyutlar ve Yapım Kuralları (TS 500)

Minimum plak kalınlığı,

$$h \geq \frac{\ell_{sn}}{15 + \frac{20}{m}} \left(1 - \frac{\alpha_s}{4} \right) \quad (\text{TS 500})$$

$$h \geq 80 \text{ mm}$$

olmalıdır. Burada;

ℓ_{sn} : Döşemenin kısa doğrultudaki serbest açıklığı,

m : Döşeme uzun kenarının kısa kenara oranı, $m = \ell_\ell / \ell_s$

α_s : Döşeme sürekli kenar uzunlukları toplamının kenar uzunlukları toplamına oranıdır.

Yukarıda hesaplanan döşeme kalınlığına (h) ayrıca paspayı eklenmez.

Deprem bölgelerinde normal kat döşemesi plak kalınlığı minimum 100 mm. alınmalıdır. Üzerinden vasıta geçen döşemelerde ise minimum plak kalınlığı 120 mm. olmalıdır. Deprem bölgelerinde çatı döşemesi plak kalınlığı minimum 80 mm. alınabilir.

Minimum donatı yüzdesi ve aralıkları:

İki doğrultuda çalışan kirişli döşemelerde, her bir doğrultuda 0,0015'den az olmamak koşuluyla,

İki yöndeki donatı yüzdelerinin toplamı en az,

S220 için	0.004,
S420 ve S500 için	0.0035

den az olamaz.

Donatı aralığı s ile gösterilirse $s \leq 1.5h$ ve kısa açıklık doğrultusundaki donatılar arasındaki mesafe $s_k \leq 200$ mm. ve uzun açıklık doğrultusundaki donatılar arasındaki mesafe ise $s_u \leq 250$ mm. den fazla olamaz.

Plaklarda kayma tahkiki mesnet yüzündeki kesme kuvvetlerine göre yapılmalıdır. Plaklarda kayma donatısına ihtiyaç duyulmaması için,

$$V_d \leq 0.5 V_{cr} = 0.5 \times 0.65 f_{ctd} b d$$

olmalıdır. Bu şartlar sağlanacak şekilde plak kalınlığı seçilmelidir.

b.) Döşeme sabit yükü hesap edilecektir.

c.) Döşemelerin sürekli olduğu göz önünde tutulacaktır.

d.) Döşeme momentlerinin hesabı için gerekli katsayılar TS 500'den alınacaktır.

Çizelge 11.1 Dört kenarından mesnetli, iki doğrultuda donatılı dikdörtgen plakların moment katsayıları, α .

Döşemenin sınır koşulları	$m = \ell_x / \ell_y$ oranına bağlı olarak kısa açıklık doğrultusunda moment katsayıları								Uzun açıklık doğrultusunda (bütün m'ler için)
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.75	2.0	
DÖRT KENAR SÜREKLİ									
Negatif moment sürekli kenarda	0.033	0.040	0.045	0.050	0.054	0.059	0.071	0.083	0.033
Pozitif moment açıklık ortasında	0.025	0.030	0.034	0.038	0.041	0.045	0.053	0.062	0.025
BİR KENAR SÜREKSİZ									
Negatif moment sürekli kenarda	0.042	0.047	0.053	0.057	0.061	0.065	0.075	0.085	0.041
Pozitif moment açıklık ortasında	0.031	0.035	0.040	0.043	0.046	0.049	0.056	0.064	0.031
İKİ KOMŞU KENAR SÜREKSİZ									
Negatif moment sürekli kenarda	0.049	0.056	0.062	0.066	0.070	0.073	0.082	0.090	0.049
Pozitif moment açıklık ortasında	0.037	0.042	0.047	0.050	0.053	0.055	0.062	0.068	0.037
İKİ KISA KENAR SÜREKSİZ									
Negatif moment sürekli kenarda	0.056	0.061	0.065	0.069	0.071	0.073	0.077	0.080	-
Pozitif moment açıklık ortasında	0.044	0.046	0.049	0.051	0.053	0.055	0.058	0.060	0.044
İKİ UZUN KENAR SÜREKSİZ									
Negatif moment sürekli kenarda	-	-	-	-	-	-	-	-	0.056
Pozitif moment açıklık ortasında	0.044	0.053	0.060	0.065	0.068	0.071	0.077	0.080	0.044
ÜÇ KENAR SÜREKSİZ									
Negatif moment sürekli kenarda	0.058	0.065	0.071	0.077	0.081	0.085	0.092	0.098	0.058
Pozitif moment açıklık ortasında	0.044	0.049	0.054	0.058	0.061	0.064	0.069	0.074	0.044
DÖRT KENAR SÜREKSİZ									
Pozitif moment açıklık ortasında	0.050	0.057	0.062	0.067	0.071	0.075	0.081	0.083	0.050

Plak momentleri (TS 500/2000, Çizelge 11.1, Sayfa 56) Çizelge 11.1'de, plağın sınır şartlarına, uzun kenarın kısa kenara oranına bağlı olarak değişen α katsayıları kullanılarak hesaplanır.

Döşeme Hesap yüklerinin belirlenmesi :

Döşeme zati ağırlığı	: $h \times 2.5$	= ***** t/m^2
Sıva+kaplama ağırlığı	:	= ***** t/m^2
Toplam sabit yük (kalıcı yük) (g)		= ***** t/m^2
Hareketli yük	(q)	= ***** t/m^2

$$\text{Hesap yükü } P_d = 1.4g + 1.6 q = \text{***** } t/m^2$$

Balkon Hesap yüklerinin belirlenmesi :

Döşeme zati ağırlığı	: $h \times 2.5$	= ***** t/m^2
Sıva+kaplama ağırlığı	:	= ***** t/m^2
Toplam sabit yük (kalıcı yük) (g)		= ***** t/m^2
Hareketli yük	(q)	= 0.350 t/m^2

$$\text{Hesap yükü } P_d = 1.4g + 1.6 q = \text{***** } t/m^2$$

Not: Balkonların çevresinde, betonarme parapet, tuğla duvar, metal veya alüminyum korkuluk düşünülecektir.

Moment ifadesi,

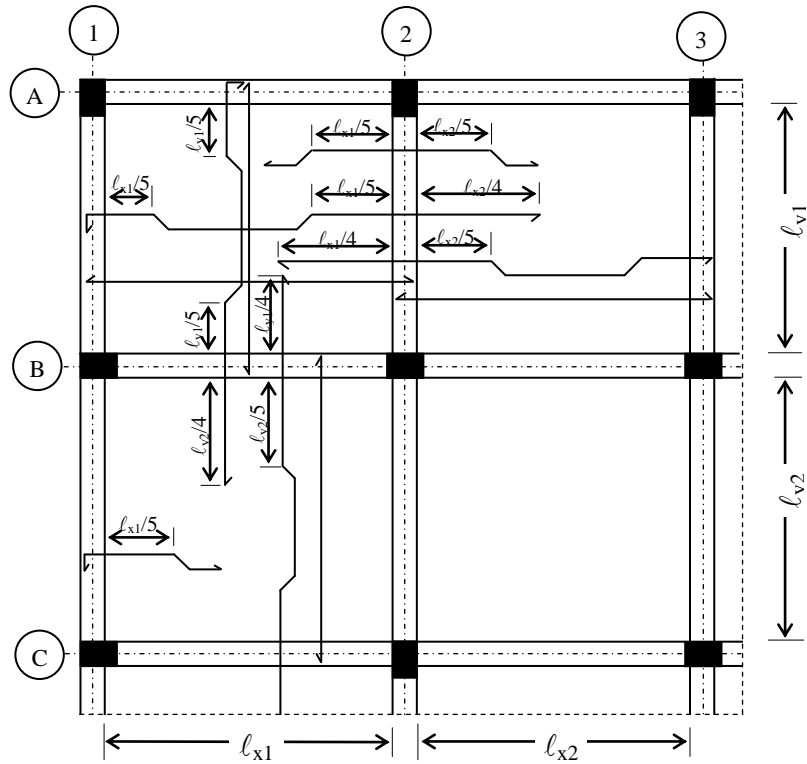
$$M = \alpha p_d l_{sn}^2$$

(**)

Tek bir döşeme ve balkonun hesabı açık olarak gösterildikten sonra, istenirse geri kalan döşeme ve balkonların hesapları tablolaştırılabilir.

e.) Donatı hesabı yapılacak, kalıp planları 1/50 ölçeğinde çizilecek ve döşeme donatıları gösterilecektir. Demirlerin kısmi ve toplam boyları ile çap ve aralıkları üzerine yazılacaktır.

Donatının yerleştirilmesi ve pilye boyları



Şekil **. İki doğrultuda çalışan kat döşemesi plak sisteminde donatının yerleştirilmesi ve donatı kesim boyları.

KİRİŞLİ DÖŞEME ÇİZİMİ İLE İLGİLİ AÇIKLAMALAR

- 1.) Kirişli döşeme kalıp ve donatı planının ölçeği 1/50 olacaktır.
- 2.) Kalıp planının 4 kenarı da ölçülendirilmeli ve her bir yönde en az 3 ölçü çizgisi olmalıdır.
- 3.) Biri merdiven boşluğundan geçirilmek üzere her iki doğrultuda iki kesit alınmalıdır.
- 4.) Her iki doğrultuda, uygun yerlerden ve yeterli sayıda iç ölçü çizgisi gösterilmelidir.
- 5.) Bütün kirişler, boyutları ile birlikte okunacak şekilde kirişin içine yazılmalıdır.
- 6.) Bütün kolanlar, boyutları ile birlikte ilgili kolonun kenarına yazılmalıdır.
- 7.) Bütün döşemeler kalınlıkları ile birlikte döşemenin sol üst kenarına yazılmalıdır.
- 8.) Bütün döşeme donatıları çapı, sayısı ve toplam boyu ile birlikte donatının üzerine yazılmalıdır.

YAPININ ÜÇ BOYUTLU GÖRÜNÜŞÜ

