



1974

T.C.
Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi
Teknik Eğitim Fakültesi
Yapı Eğitimi Bölümü



YAPI TEKNOLOJİLERİ-I

Konu-8 Betonarme

(2. Kısım: Kiriş ve Döşemeler)

Öğr. Gör. Cahit GÜRER

Afyonkarahisar
13 Aralık 2007

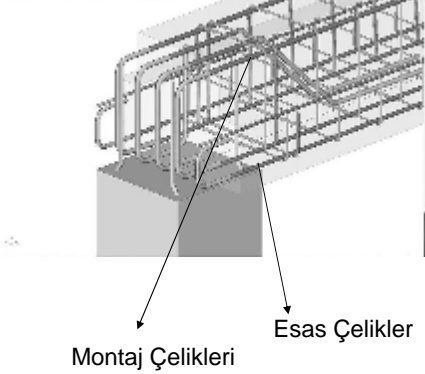
Betonarme Kirişler

n Betonarme kirişler genellikle dikdörtgen kesitinde olup yatay durumda çalışır. Üzerlerine gelen yükleri taşıyarak, oturdukları mesnetlere naklederken beton basınca çelikler çekmeğe çalışır ve kirişin çekme gerilmeleri bulunan kısımlarına yeteri miktarda çelik donatım konur.

n Bir betonarme kiriş üzerine gelen yükü taşıyarak mesnetlere naklederken eğilmeye zorlanır. Bu durumda kirişin orta kısmında, kiriş yüksekliğinin yarısından geçtiği kabul edilen tarafsız eksenin üst kısmı basınca ve alt kısmı çekmeye çalışır.

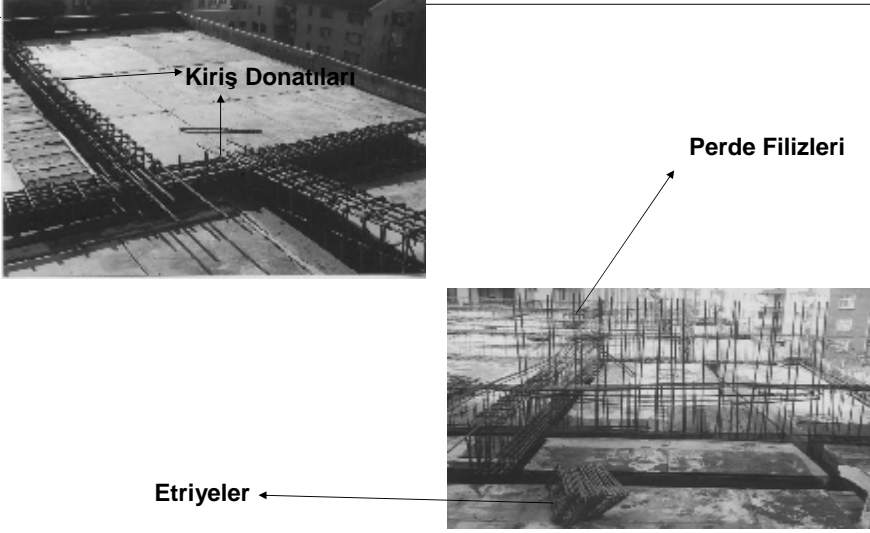
n Betonarme yapı elemanlarında genellikle beton basınca ve çelik çekmeye çalıştırıldığından, betonarme kirişlerde de esas çelikler alta konur.

n Üste konulan montaj çelikleri donatının bağlantısını sağlar ve çekmeye veya basınca çalışmaları kabul edilmez.



Montaj Çelikleri

Esas Çelikler



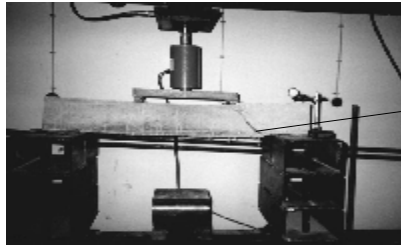
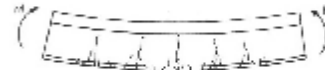
Kiriş Donatıları

Perde Filizleri

Etriyeler

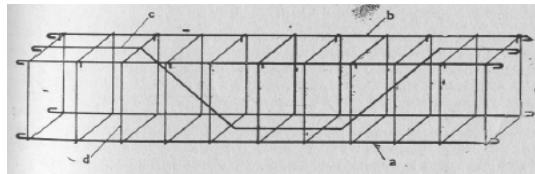
Pilye Niçin Kullanılır ?

Betonarme kirişlerde kayma gerilmeleri çekme gerilmeleriyle birleştiklerinde meydana gelen eğik asal çekme gerilmeleri, kirişlerin uçlarına doğru olan kısımlarda diyagonal çatlaklara sebep olur. Bu gerilmeleri önlemek üzere pilyeler yapılır.

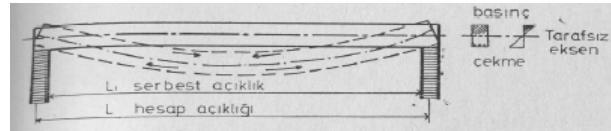


n Kesme gerilmelerine karşı kirişlerde genellikle etriye ve pilye karışık olarak kullanılır.

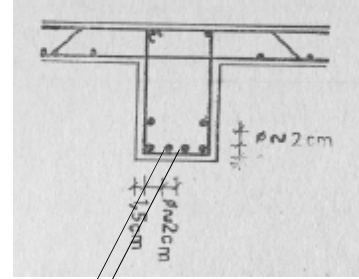
n Etriyeler, kiriş kesitine göre kapalı ve açık olarak yapılabilir. Kiriş çelik donatımını şekillendirmek ve bağlantı sağlamak üzere montaj çelikleri üste konur. Bu çelikler, Mesnetler üzerinde çekmeye çalışır.



- a. Esas Çelik
- b. Montaj Çeliği
- c. Pilye
- d. Etriye



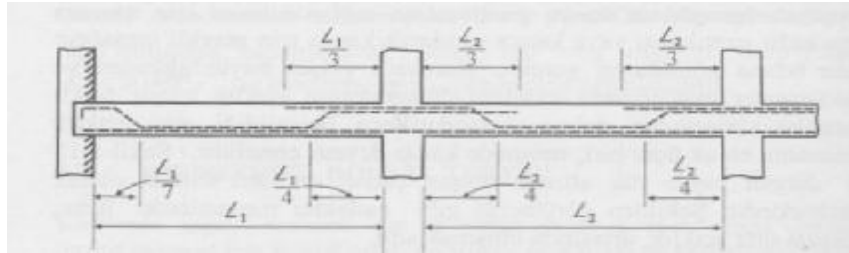
n Betonarme kirişlerde kullanılacak esas ve pilye çelikleri arasında bırakılacak aderans payı, en az çelik çapı kadar veya 2 cm. olmalıdır.



Pilye

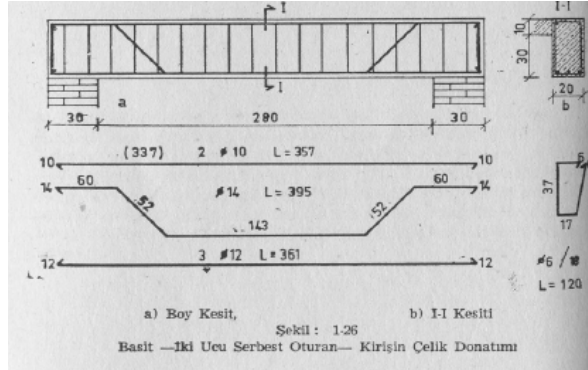
Kiriş Pilyelerinin Kıvrılma Noktaları

n Kirişlere konulan pilyelerin kıvrılma noktaları hesap neticesinde bulunur. Yapılan deneyler sonucu; çeliklerin uçtan itibaren kıvrılma noktaları yaklaşık olarak aşağıdaki oranlar arasında yer alır.

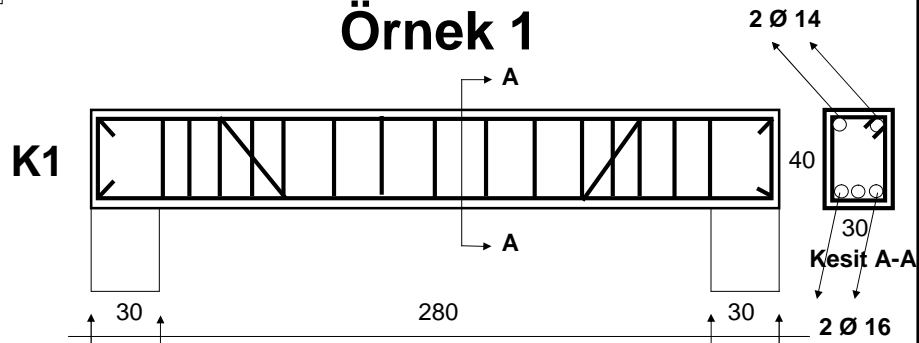


İki Ucu Serbest Oturan Kirişler

- n Kagir yığma yapılarda iki ucu serbest istinatlı olarak yapılan betonarme kirişlerde, kiriş uçları en az 2.0 cm uzunluğunda mesnetler üzerine oturtulur.
- n Bu kirişler üzerlerine gelen döşeme veya duvar yüklerini taşır ve yanlardaki mesnetlere naklederler.



Örnek 1



Bir Z + 3 katlı bir binada yukarıda verilen K1 kirişinden her katta 8 adet bulunmaktadır. Söz konusu binada K1 kirişi için gerekli olan donatı ağırlığını hesaplayınız ve kiriş ve donatı açılımını 1/20 ölçekli olarak çiziniz.

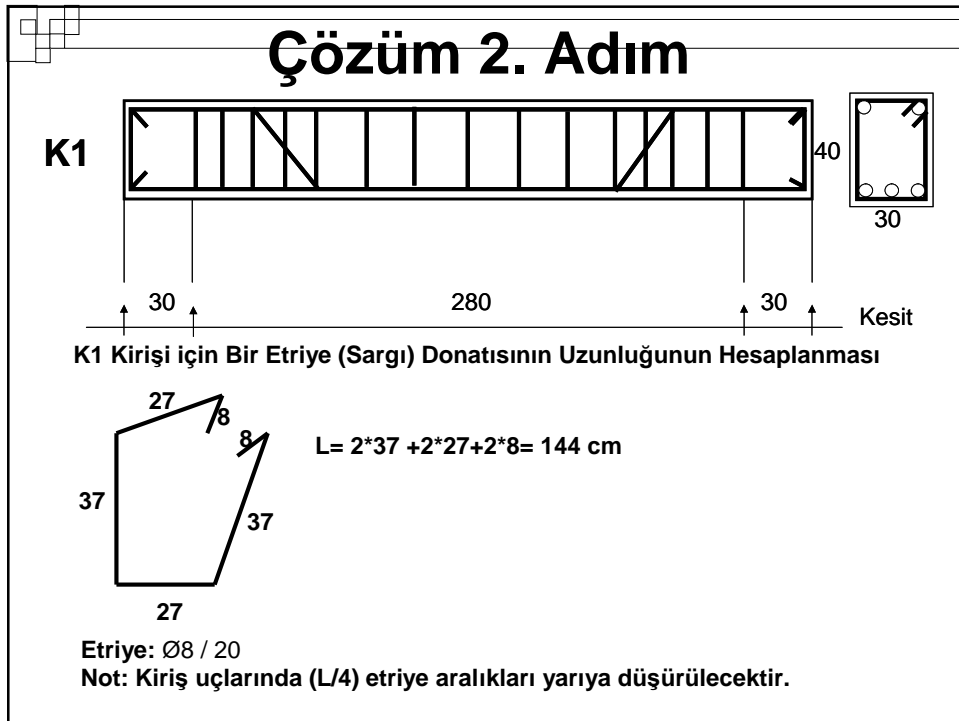
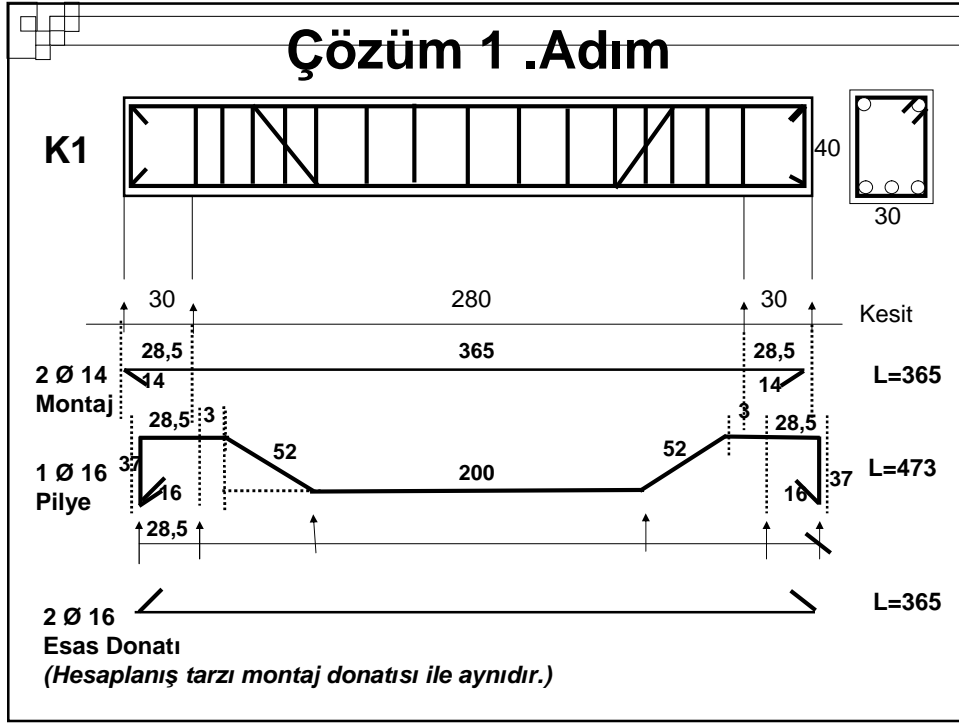
Verilenler:

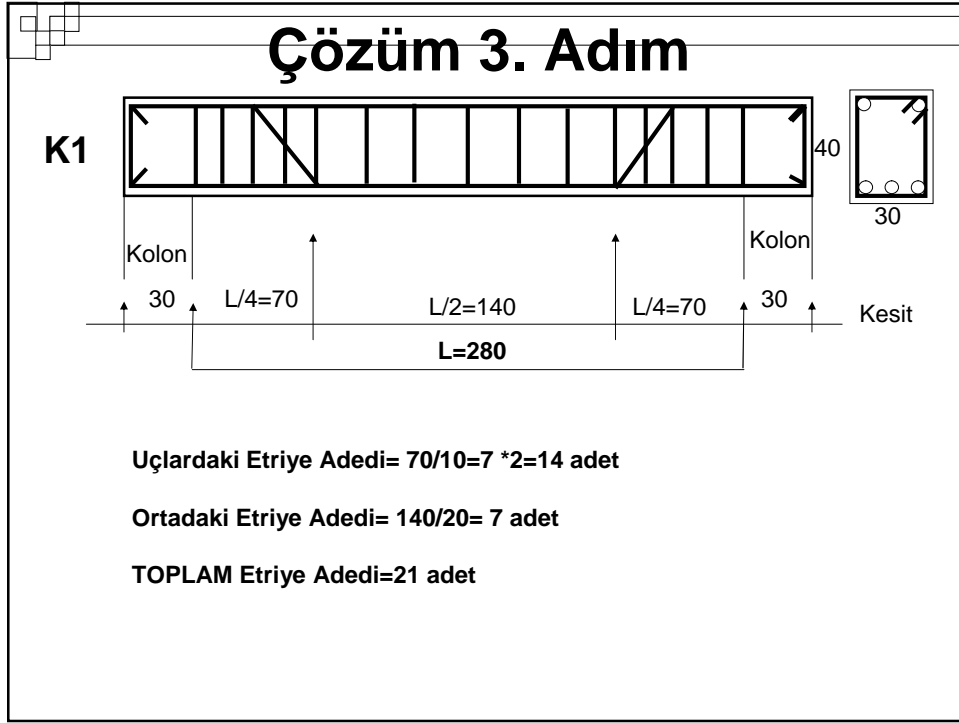
Pas Payı: 1,5 cm

Etriye: Ø8 / 20, 0,395 kg/m Pilye: Ø16 Montaj: Ø14 1,280 kg/m ,

Esas Donatı: Ø16 1,578 kg/m

Not: Kiriş uçlarında (L/4) etriye aralıkları yarıya düşürülecektir.





Çözüm 4. Adım

Kiriş No	Çelik Çapı	Bir Adet Donatı Uzunluğu (m)	Donatı Adedi	Kat Sayısı	Aynı Tip Kiriş Sayısı	Çelik Ağırlığı (kg/m)	TOPLAM Ağırlık (kg)
K1	Ø8 (Etriye)	1,44	21	4	8	0,395	382,23
	Ø14 (Montaj)	2,85	2	4	8	1,208	220,33
	Ø16 (Pilye)	4,73	1	4	8	1,578	238,84
	Ø16 (Esas)	2,85	2	4	8	1,578	287,82

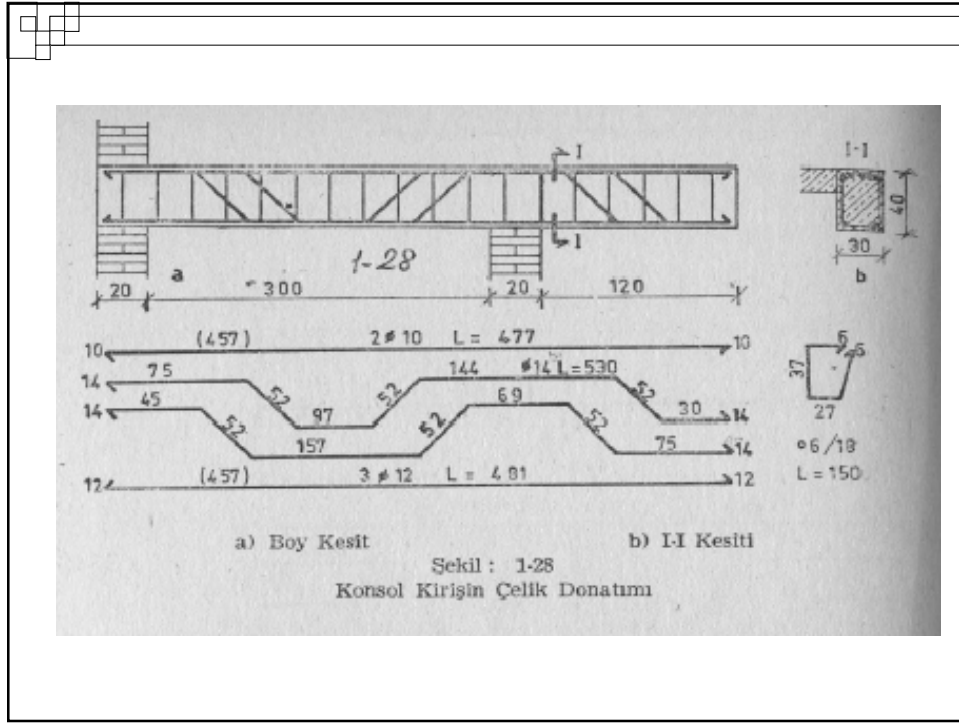
Toplam = 1129,22 kg yapı çeliği

Konsol ve Konsollu Kirişler

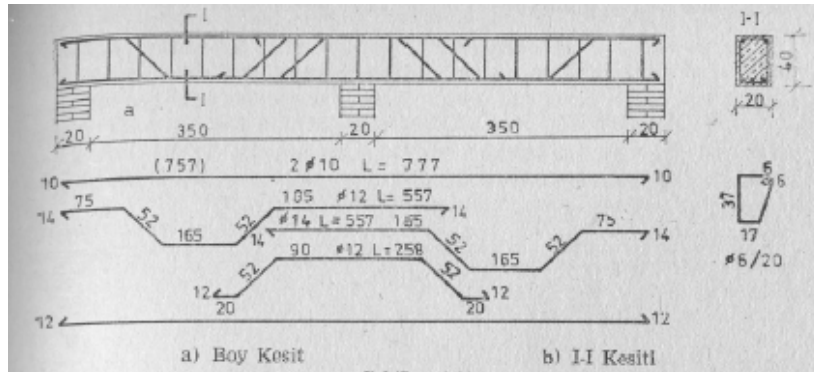
- n Bir ucu gömülü -ankastre- diğer ucu mesnetsiz -askıda- olan betonarme kirişler balkonlarda, çıkmalarda ve betonarme merdivenlerde yapılır.
- n Kirişin ucu yük taşıyıcı duvar veya betonarme elemana en az 20 cm gömülür.
- n Bu kirişlerin üst kısmında çekme gerilmesinin önlenmesi için esas çelikler ve pilyeler üste, montaj çelikleri alta konur.
- n Esas çelik ve pilyelerin uçlarında gönye kanca yapılır. Etriyeler mesnede yaklaştıkça sıklaştırılır.

Konsol Kiriş Örneği





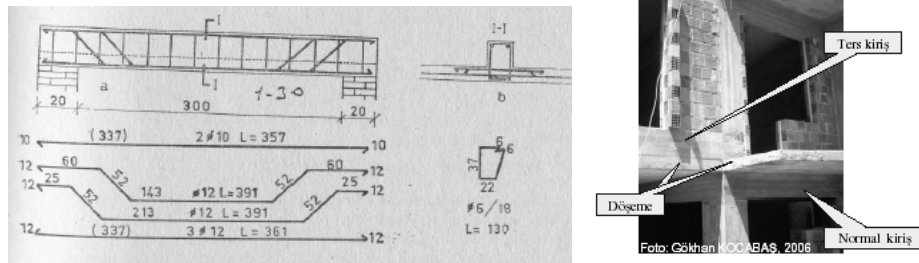
Devam Eden Kirişler



- n Yapılarda üç veya daha fazla mesnet üzerine oturtularak, iki veya daha fazla açıklıklı yapılan kirişlerdir.
- n Mütemadi kiriş adı verilen bu elemanlarda mesnet aralıkları ve üzerlerine gelen yükler değişik olmasına rağmen, karkas inşaatın düzgün ve işçiliğin kolay olabilmesi için her aralıkta kesit ölçüleri genellikle değiştirilmez.

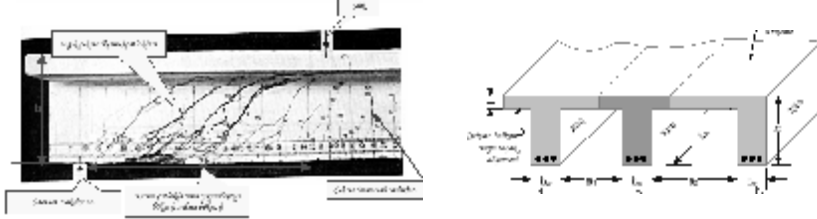
- n Montaj çelikleri devam ettirilir, esas çelikler devam ettirilebilir veya mesnetler üzerinde kesilebilir.
- n Pilye çelikleri devamlı ve her aralıkta ayrı ayrı konulabilir. Her aralık,için ayrı konulduğunda ucu, diğer aralığa L/4 kadar uzatılır.
- n Mesnetler arasında kirişin alt kısmına ve mesnetler üzerinde üst kısmına gelecek şekilde konulan pilye çeliklerinin toplam kesit alanı, mesnetler üzerinde meydana gelen gerilmeleri karşılamaya yetmiyorsa, mesnetler üzerine ilave pilyeler (şapolar) konur.
- n Şapo çelikleri iki tarafta kiriş açıklıklarının dörtte biri ($1/4 L$) kadar uzatılır.

Ters Kirişler



- n Binalarda döşemenin yükünü taşıyan kirişin döşeme altından sarkması istenmiyorsa, kiriş döşemenin üzerinde tertiplenir.
- n Bu kirişlerin üzerine gelen duvarda kapı açılmaz, zorunluluk olursa açılır ve eşik yapılır.
- n Kiriş çelik donatımı diğer kirişlere benzer. Döşemenin esas çelikleri, kirişin esas çelikleri üzerinden geçirilir.

Tablalı –T- Kirişler

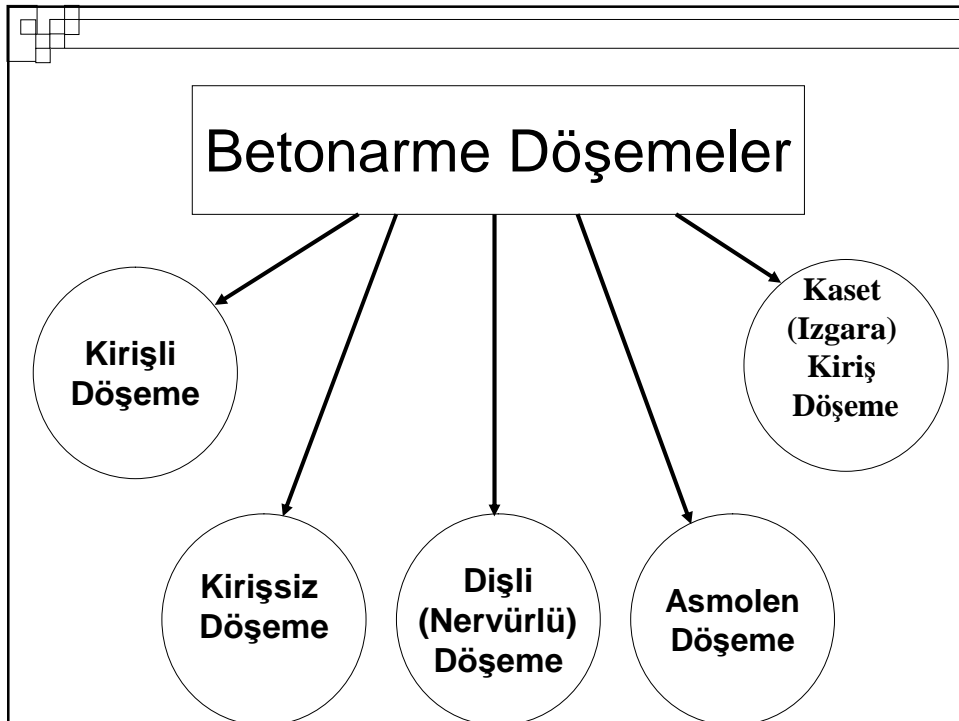


- n Betonarme karkas yapılarda, döşeme altlarına konan ve betonu döşeme ile birlikte dökülen kirişler tablalı yapılabilir.
- n Kirişin basınca çalışan alanını genişletmek için döşemenin bir kısmı kiriş ile birlikte çalıştırılır.
- n Kirişle birlikte basınca çalıştırılacak döşeme genişliği basit formüllerle hesaplanır ve açıklığın yarısından fazla olamaz.

Betonarme Döşemeler



- n Binayı katlarına ayıran ve üzerine gelen- yükleri taşıyarak kiriş veya hatıllara,kolonlara aktaran betonarme ile yapılan yapı elemanlarıdır. Tavan veya taban olarak da adlandırılır.
- n Betonarme döşemelerin kalınlıkları ile konulacak çeliklerin çap ve aralıkları hesap sonucu bulunur.
- n Tek doğrultuda çalışan döşemeler için en küçük kalınlık 100 mm'dir. Büyük döşemelerde kalınlık 120-150 mm alınır. Üzerinden hafif taşıt geçen döşemelerde kalınlık en az 150 mm olmalıdır.
- n Ayrıca kalınlık , iki tarafı serbestçe oturan döşemelerde açıklığın 1/35 'i kadar alınır.
- n Döşemelerde kısa kenar doğrultusunda konulan çeliklere esas; uzun kenar doğrultusunda konulan çeliklere dağıtma veya tevzi çelikleri denir.
- n Döşemelerde pas payı 1,5 cm'dir.



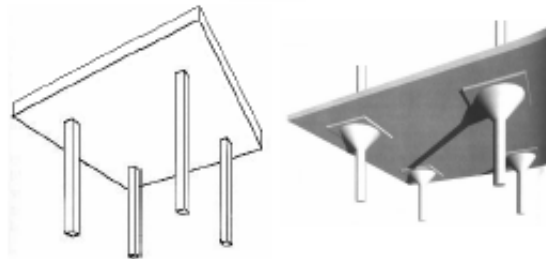
1- Kirişli Döşeme

- n En az bir kenarı kirişe oturan 5-20 cm kalınlığında bir plaktır.
- n Yükleri ve kenarları çok büyük olmayan hacimlerde (odalarda) genelde tercih edilir.
- n Kısa kenarı 6-7 m olabilir. İnşası kolay ve ekonomiktir. Konut tipi yapılarda en çok kullanılan döşeme tipidir.



2- Kirişsiz Döşeme

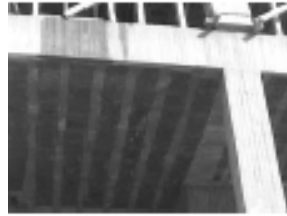
- n Kirişleri olmayan, doğrudan kolonlara oturan 20-40 cm kalınlığında bir plaktır. Yükleri ve kenarları çok büyük olmayan hacimlerde (odalarda) kullanılabilir.





Asmolen Döşeme

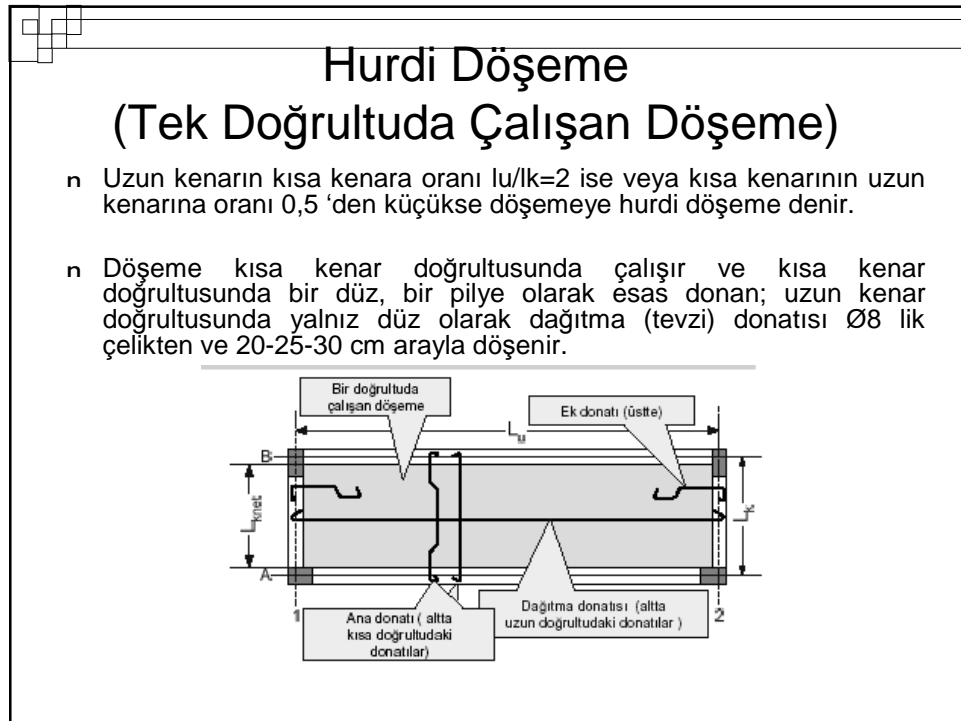
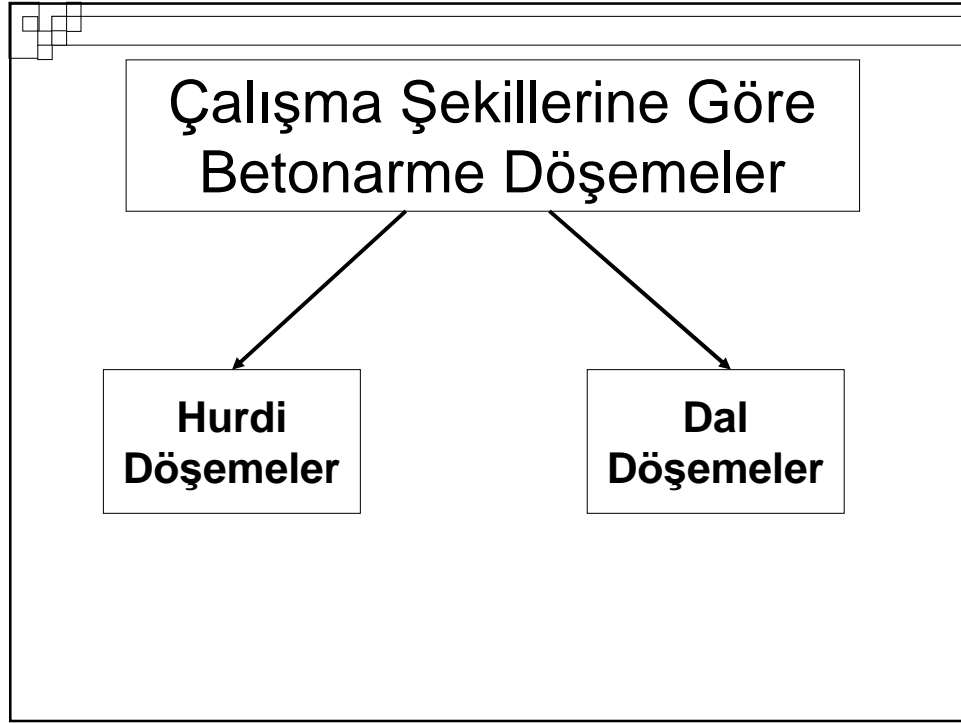
- n Dişler arası asmolen olarak adlandırılan hafif bir malzeme ile doldurulmuş dişli döşemedir. Tavan düz görünür.



Kaset (Izgara) Döşeme

- n Dişli döşemeler gibi inşa edilir.
- n Dişler yerine normal boyutlu kirişler kullanılır.
- n Kirişler arası 50-150 cm civarındadır. Hacim ortasında kolon istenmeyen çok büyük (sinema salonu, otopark gibi) hacimlerin kapatılmasında kullanılır.
- n Açıklık 15-25 m olabilir.

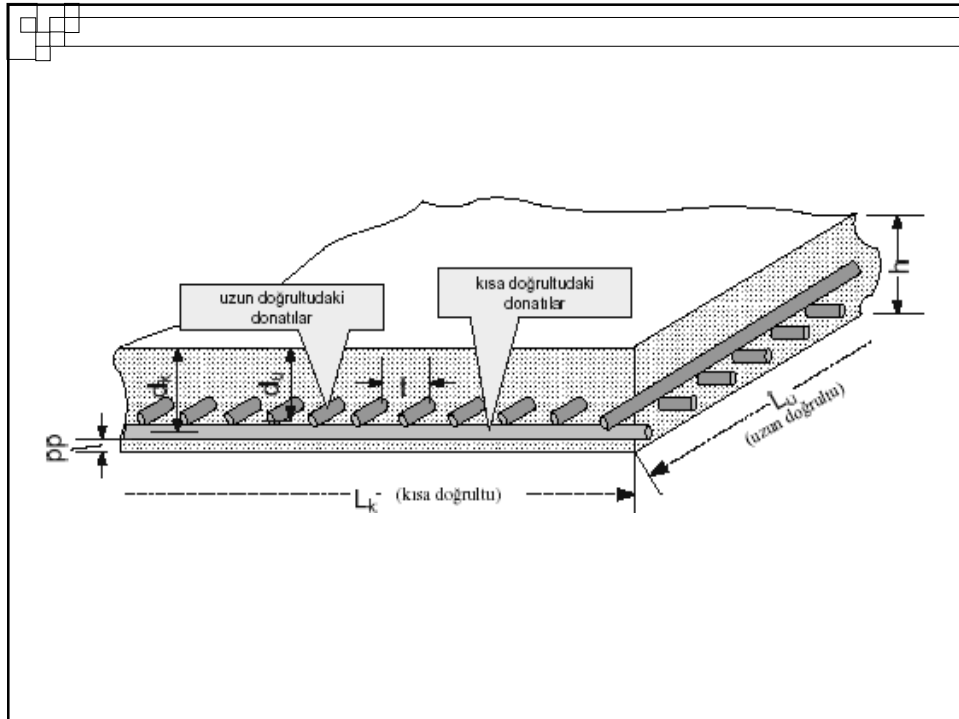
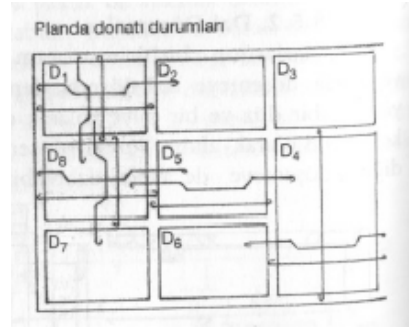
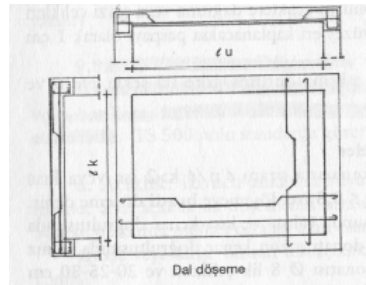


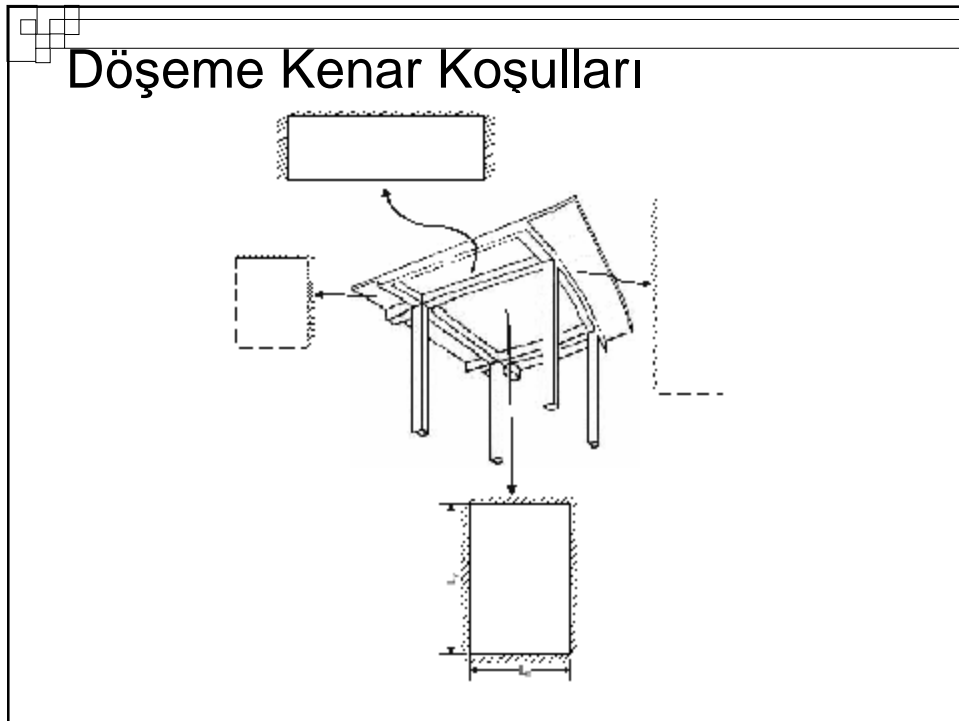
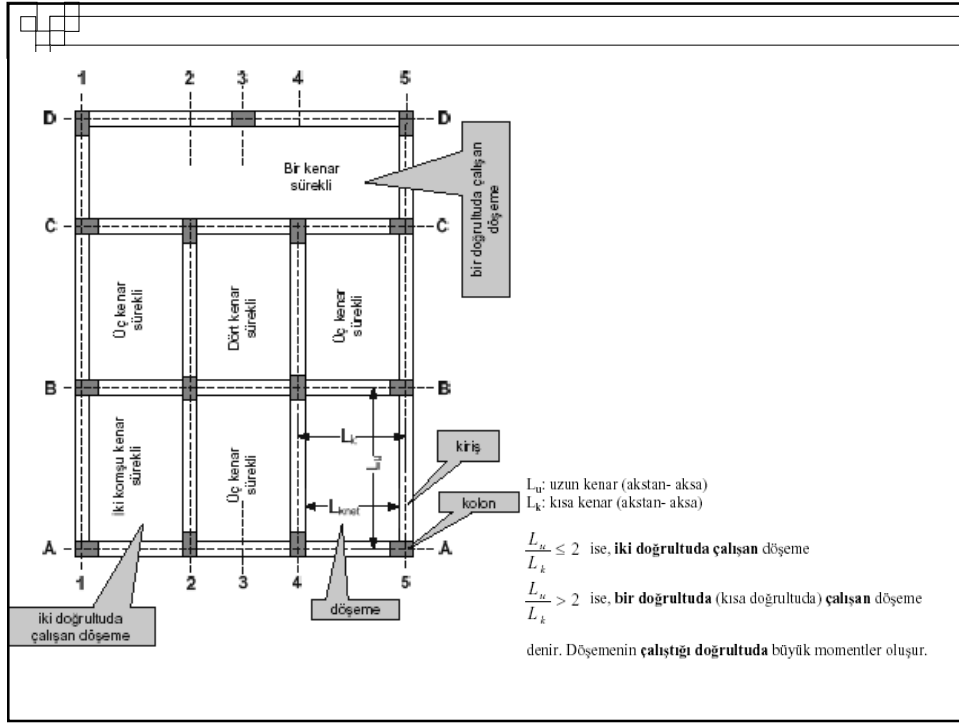


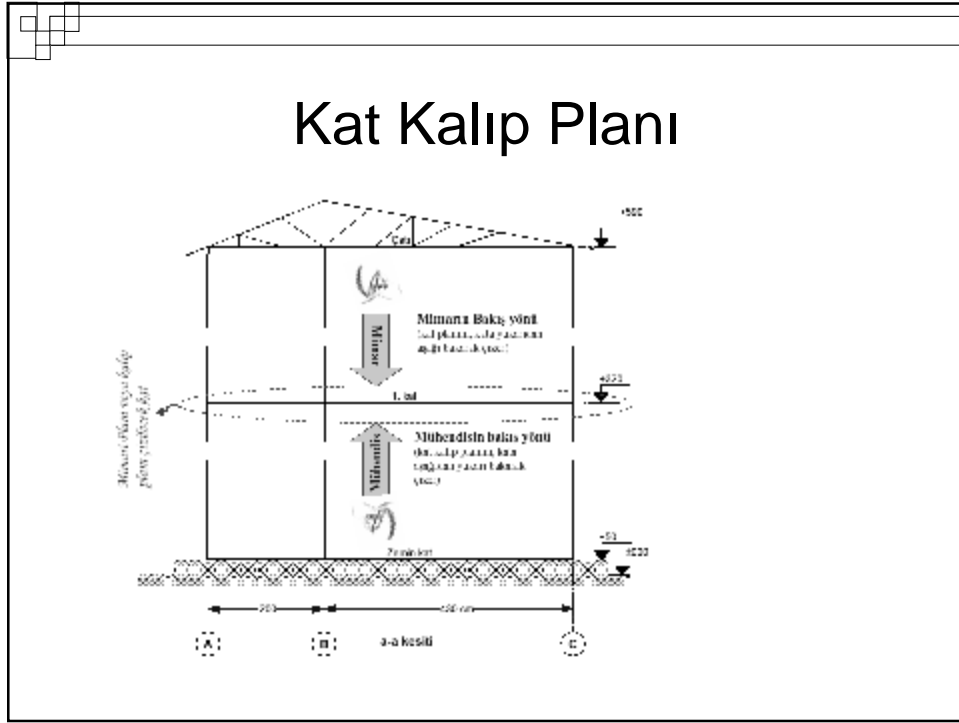
Dal Döşeme

n Kenarların birbirine oranı $l_k/l_u=0,5$; $l_u/l_k=2$ değerlerini veriyorsa döşemeye dal döşeme denir. Dal döşemenin donatısı her iki yönde bir düz ve bir pilye olarak döşenir.

n Donatı için en az çelik kesiti $\varnothing 8$ olarak alınır.

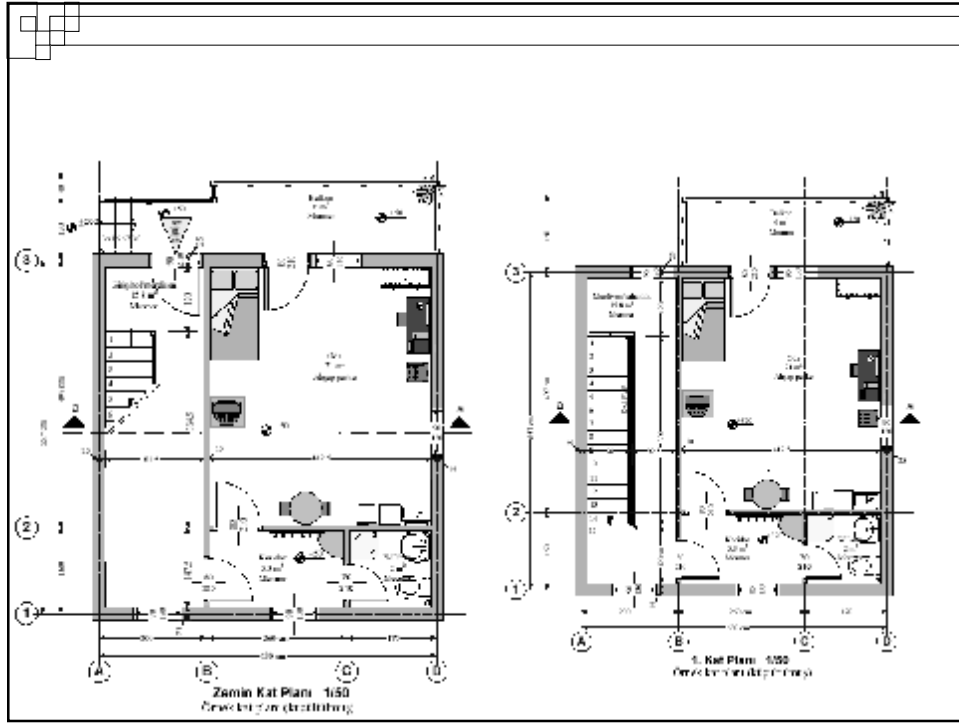






Mimari Plan

- n Vaziyet planını (yapının arsa üzerindeki konumu)
- n Kat planlarını
- n Her cephesinden görünüşünü
- n En az iki düşey kesitini
- n Çatı planlarını içerir.



Planda nerelere kiriş konur ?

- n Kirişlerin ana görevi duvarları ve döşemeleri taşımaktır.
- n Duvarlar da genellikle hacimleri (döşemeleri) sınırlar.
- n Buna göre kirişler 3 aşamada yerleştirilebilir.

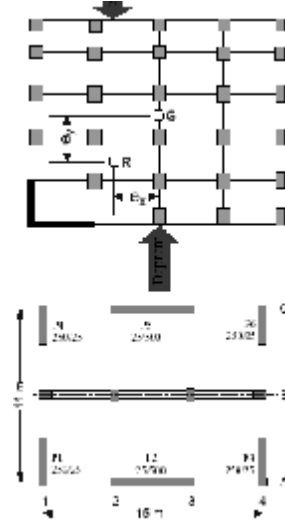
1) Başkaca hiçbir şey düşünmeksizin, her duvarın altına bir kiriş konur.

2) Çok büyük döşemeleri küçültmek için ek kiriş konur.

3) Oluşan kiriş ağına bakılır, gerekli görülürse, bazı kirişler kaldırılır.

Nerelere Kolon Perde Konur ?

- n Kolon veya perdelerin asli görevlerinden biri kirişlerin yükünü alarak kolondan-kolona ve sonuçta temele aktarmak; diğeri de yatay yükleri (deprem/rüzgâr) kiriş ve döşemeler yardımıyla kolondan-kolon aktarmaktır.
- n Yapının her iki yönünde uzanan kirişler birbirleri ile kesişir. Buna göre kolon ve perdeler aşama aşama yerleştirilebilir.



Perde Örnekleri

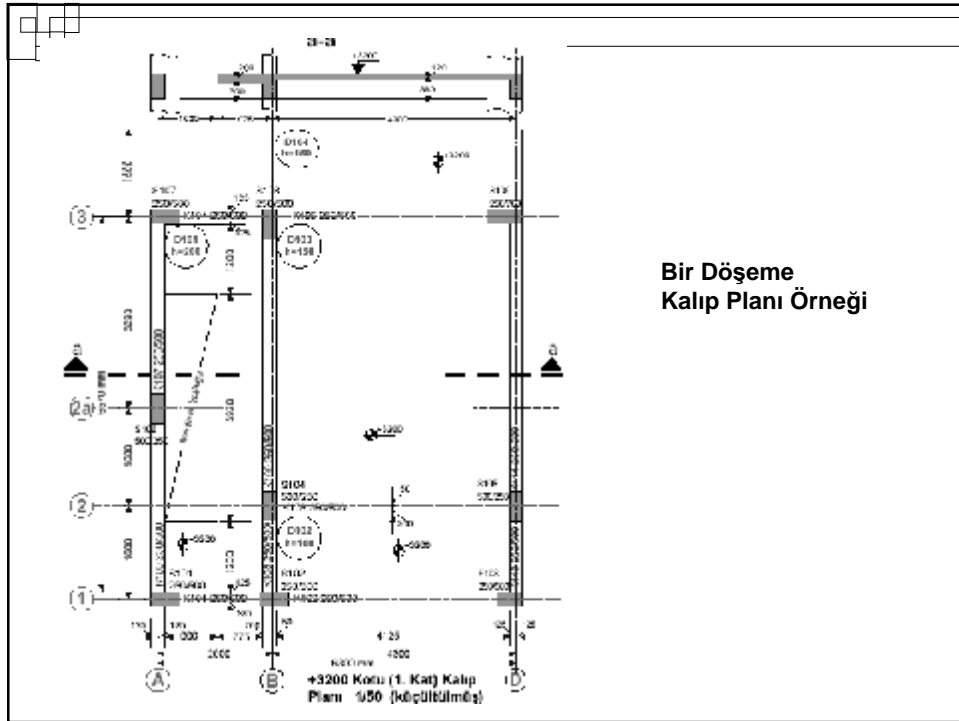


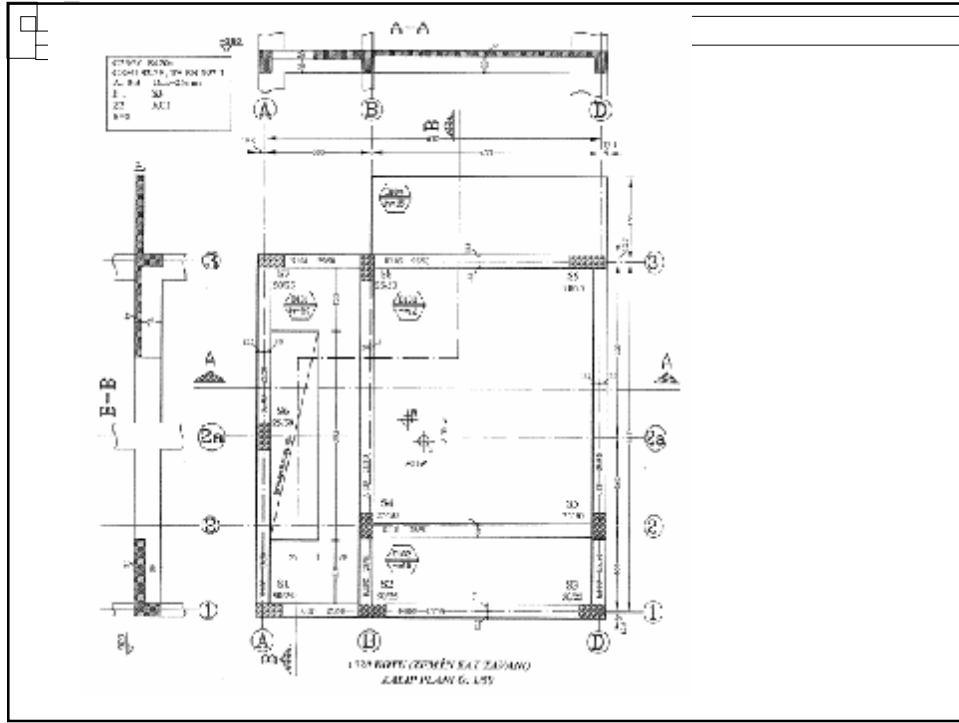
Perde

Kolon

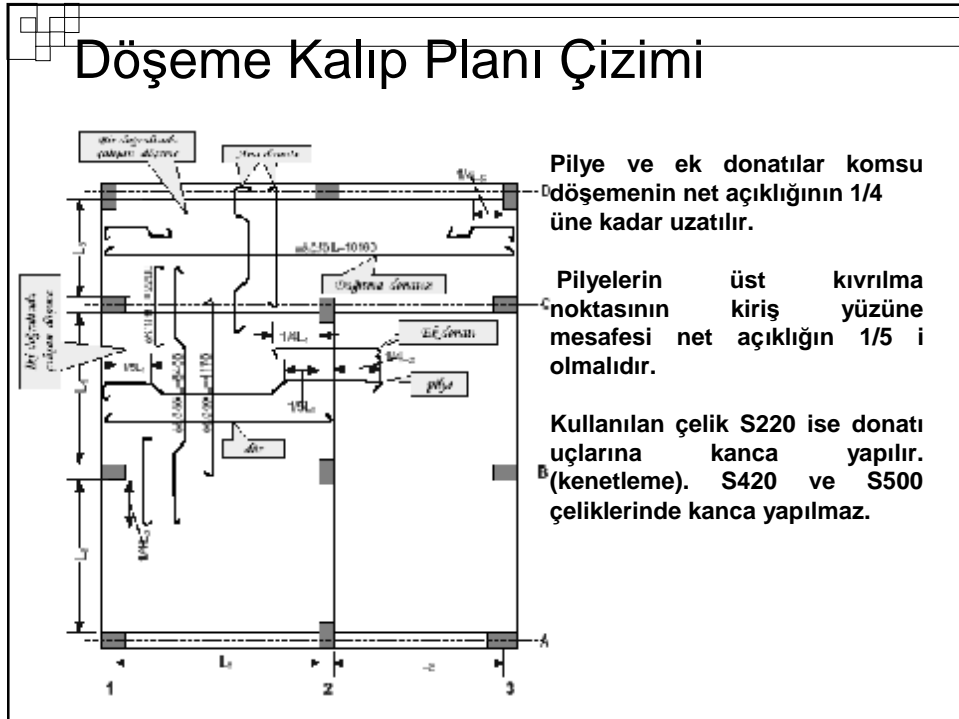
Nerelere döşeme konur?

- n Kirişlere karar verildikten sonra nerelere döşeme konulacağı genelde kendiliğinden ortaya çıkar. Kirişlerle çevrilmiş alanlar genellikle döşeme olmak zorundadır. Ancak mimaride gösterilen aydınlık boşluğu, merdiven boşluğu ve diğer amaçlı boşluklar döşeme ile kapatılmamalıdır.
- n Büyük boşluklar diyagonal bir çizgi üzerine adı yazılarak belirtilir.





Döşeme Kalıp Planı Çizimi

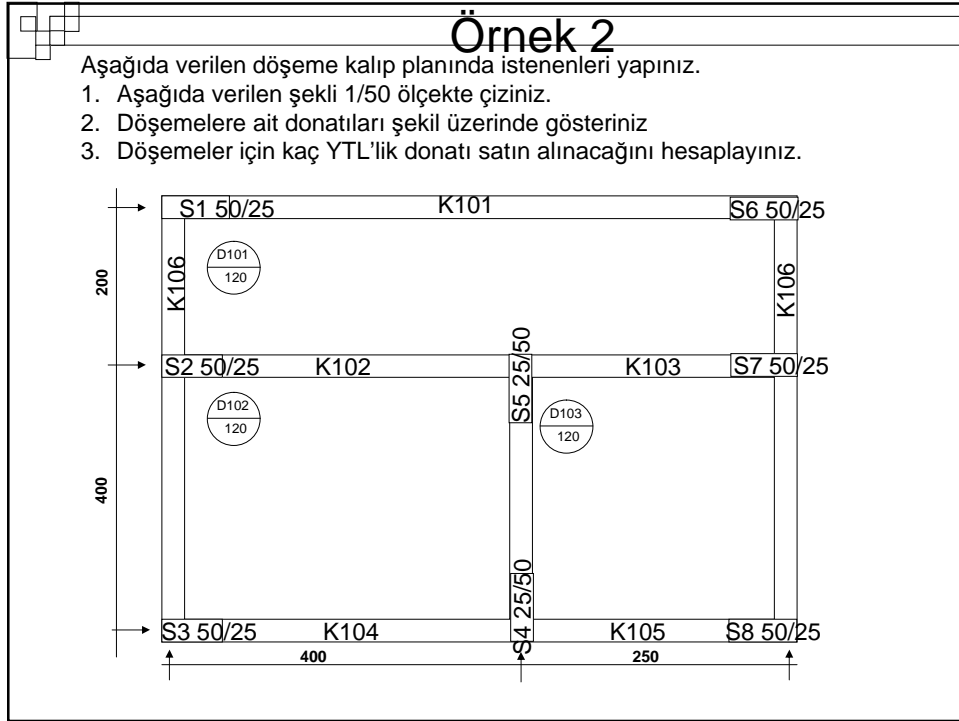


Pilye ve ek donatılar komsu döşemenin net açıklığının 1/4 üne kadar uzatılır.

Pilyelerin üst kıvrılma noktasının kiriş yüzüne mesafesi net açıklığın 1/5 i olmalıdır.

Kullanılan çelik S220 ise donatı uçlarına kanca yapılır. (kenetleme). S420 ve S500 çeliklerinde kanca yapılmaz.





Verilenler:

Bina Simetrik Z+2 katlıdır.

Birim Fiyat: 3,5 YTL /kg

S 420 Çeliği Kullanılacaktır

Tüm ara mesnetlerde $\varnothing 8/36$ L=100 cm olan ek donatı kullanılacaktır.

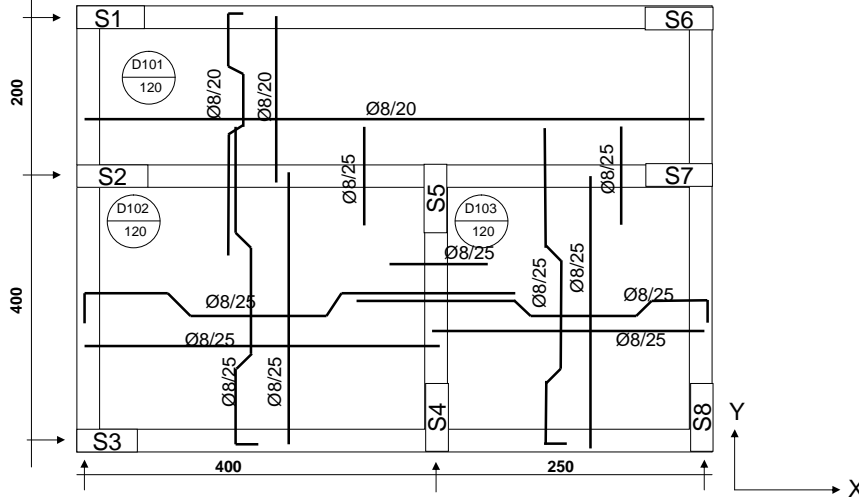
Döşeme Donatıları $\varnothing 8/25$ olacaktır.

Tek Doğrultuda Çalışan Döşemede $\varnothing 8/20$ olacaktır.

Pas Payları 1,5 cm'dir.

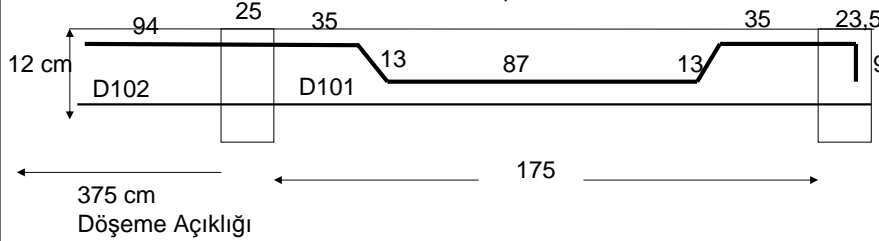
1. Adım : Donatıların Yerleştirilmesi

Döşeme Kalıp Planı



D 101 y pilyesi için boy hesabı
Diğer donatıların boyunu da hesaplayınız.

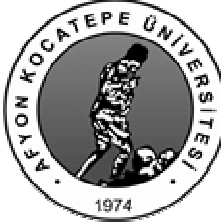
L=334,5 cm D101



Komşu döşemenin
¼ üne kadar
Uzatılır.

Kendi açıklığının
1/5 ine kadar
uzatılır.

Döşeme Adı	Donatı Tipi	Donatı Adedi	Donatı Uzunluğu (m)	Kat Sayısı	Ø8 Donatı Ağırlığı (kg/m)	TOPLAM (kg)
D101	Pilye (y)	32	3,34	3	0,395	126,65
	Düz (y)	32				
	Düz (x)	8				
D102	Düz (x)					
	Pilye (x)					
	Düz (y)					
D103	Pilye (y)					
	Düz (x)					
	Pilye (x)					
Ek Donatı	Düz (y)					
	Pilye (y)					
Ek Donatı	x ve y Yönü için					



Sorular ?

Öğr.Gör. Cahit GÜRER

13 Aralık 2007
Afyonkarahisar