

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

KALIP YAPMA

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ – 1 .....	3
1. TEMEL KALIBI YAPMA .....	3
1.1. Temel .....	3
1.1.1. Tanımı.....	3
1.1.2. Çeşitleri.....	4
1.2. Temel Kalıbı .....	10
1.2.1. Tanımı.....	10
1.2.2. Çeşitleri.....	10
1.2.3. Elemanları.....	12
1.3. Temel Kalıbı Yapma Kuralları .....	12
1.4. Temel kalıbı yapılması.....	12
DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ .....	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	19
ÖĞRENME FAALİYETİ - 2 .....	20
2. KOLON VE PERDE KALIBI YAPMA .....	20
2.1. Kolon-Perde .....	20
2.1.1. Tanımı.....	20
2.1.2. Çeşitleri.....	20
2.2. Kolon-Perde Kalıbı .....	21
2.2.1. Tanımı.....	21
2.2.2. Çeşitleri.....	21
2.2.3. Elemanları.....	23
2.3. Kolon-Perde Kalıbı Yapma Kuralları .....	26
DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ .....	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	32
ÖĞRENME FAALİYETİ - 3 .....	33
3. KİRİŞ KALIBI YAPMA .....	33
3.1. Kiriş.....	33
3.1.1. Tanımı.....	33
3.1.2. Çeşitleri.....	34
3.2. Kiriş Kalıbı.....	37
3.2.1. Tanımı.....	37
3.2.2. Çeşitleri.....	37
3.2.3. Elemanları.....	38
3.3. Kiriş Kalıbı Yapma Kuralları.....	40
3.4. Kiriş Kalıbı Yapılması .....	42
DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ .....	47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	48
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	49
CEVAP ANAHTARLARI .....	51
KAYNAKLAR.....	52

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>582YIM042</b>
<b>ALAN</b>	<b>İnşaat Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Betonarme Kalıpcılık ve Çatıcılık</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Kalıp Yapma</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül temel, kolon, perde ve kiriş kalıplarını yapabilme ile ilgili konulardan oluşan öğretim materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32(+40/32 Uygulama tekrarı yapmalı)
<b>ÖN KOŞUL</b>	Kalıp öncesi hazırlık modülünü başarmak
<b>YETERLİK</b>	Temel, kolon ve kiriş kalıbı yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modülle gerekli ortam sağlandığında, temel, kolon, perde ve kiriş kalıplarını kuralına uygun olarak yapabileceksiniz. <b>Amaçlar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Temel kalıbını doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak yapabileceksiniz.</li><li>➤ Kolon-perde kalıbını doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak yapabileceksiniz.</li><li>➤ Kiriş kalıbını doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak yapabileceksiniz.</li></ul>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Yapı teknoloji atölyesi, resim salonu, işletmeler, kütüphane, ev ve bilgi teknolojileri ortamı. <b>Donanım:</b> Bilgisayar, televizyon, DVD, VCD, tepegöz, projeksiyon vb donanımlar ve alanın gerektirdiği araç gereç, malzeme ve ekipmanlar sağlanmalıdır.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülde yer alan her bir öğrenme faaliyetini tamamladıktan sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi, beceri ve tavırları değerlendireceksiniz.  Modül sonunda kazandığınız bilgi ve beceriler, öğretmeniniz tarafından hazırlanacak ölçme aracı ile değerlendirilecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Temel kalıp yapımı binamızın en önemli aşamalarından birisidir. Şöyle ki; burada yapılacak bir hata, tüm bina boyunca devam eder ve düzeltilme ihtimali çok azdır. Bu hatalar aks kayması, kot hatası olabilir.

Kolon kalıbını da akslara uygun olarak ve ölçüsünde yapmalısınız ki yükler düşey olarak temele aktarılsın. Merkezden kaçmalar ve eğik kuvvetler oluşmasın.

Temel kalıbı, kolon kalıbı yapılır da kiriş kalıbı yapılmaz mı diyen arkadaşlarınızı duyar gibi oluyorum. Tabi ki kiriş kalıbı da yapacaksınız, kolonun aksine kiriş kalıbını da yatay vaziyette ve terazisinde yapacaksınız.

İş yapalım derken, can ve mal güvenliğini korumayı da ihmal etmeyelim. Tedbirimizi alalım. Kalıbın üzerinde gezmek yürek ister bunu biliyorsunuz zaten. Beton dökülürken kalıbın açıldığını betonun yerlere döküldüğünü ve tamirini bir düşünün.

Amaç şirin göstermek ise de gerçekleri hatırlatmak. Sizler bizlere lazımsınız.

Sizlere kolay gelsin der, derslerinizde ve çalışmalarınızda başarılar dilerim.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler ve araştırmalarınız doğrultusunda, betonarme temel kalıbını doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çevrenizde temel çukuru açılmış, ip iskelesi yapımına başlanmış veya yapımı devam eden inşaat sahalarına giderek sahiplerinden ve inşaatın yapımından sorumlu teknik elamanlardan;

- Temel sistemini,
- İp iskelesinin kuruluşunun önemini ve temel tabanına aktarılışını,
- Kalıp yapımında kullandıkları veya kullanacakları malzeme özelliklerini,
- Kalıp malzemelerinin temin edilmesini, istiflenmesini ve temel kalıp yapımı aşamalarını sorarak ve izleyerek öğreniniz.
- Kalıp uygulamalarında dikkat edilecek kurallar ve güvenlik önlemleri konusunda araştırma yapınız.
- İnternet ortamında firmaların sitelerine girerek temel kalıp teknolojileri hakkında bilgi sahibi olunuz.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor haline getiriniz ve hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

## 1. TEMEL KALIBI YAPMA

### 1.1. Temel

#### 1.1.1. Tanımı

Yükü daha geniş bir alana yaymak amacıyla, temel duvarlarının ya da kolonların altına yapılan yapı elemanlarına "**temel**" denir.

Temeller, yapının sabit, hareketli ve deprem yüklerini taşıyan ve bunları zemine ileten, değişik tasarımı olan yapı elemanlarıdır.

Temelin oturacağı tabii zemine temel yatağı adı verilir. Bu zemin, değişik özellikler gösterebildiği gibi, farklı derinliklerde ve hatta iklim ve mevsime göre de değişik özellikler gösterebilir. Bu nedenle, iyi bir zemin etüdü yapılmadan, zemin emniyet gerilmesi deneyle tespit edilmeden temel hesaplanmamalı ve inşa edilmemelidir.

Temel tabanının, sağlam bir zemine oturtulması gerekir. Aksi halde, temelin yapacağı dengesiz oturmalar binayı, olumsuz yönde etkileyecektir.

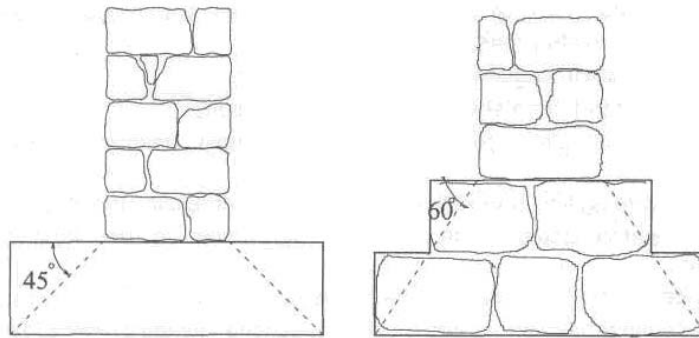
Zemine sızan veya zemin bünyesinde bulunan su zerrelere donma yaparak temelde, istenmeyen hareketlerin doğmasına neden olabilir. Bu nedenle temel tabanı, zemin yüzeyinden aşağıda, belirli bir derinliğe oturtulmalıdır. Bu derinliğe, yani temel yatağı derinliğine don seviyesi denir.

Don seviyesinin ülkemizde, en az 80 cm alınması gerekir. Bu seviye, büyük binalarda ve soğuk iklimli bölgelerde 150 cm ye kadar çıkarılabilir.

### 1.1.2. Çeşitleri

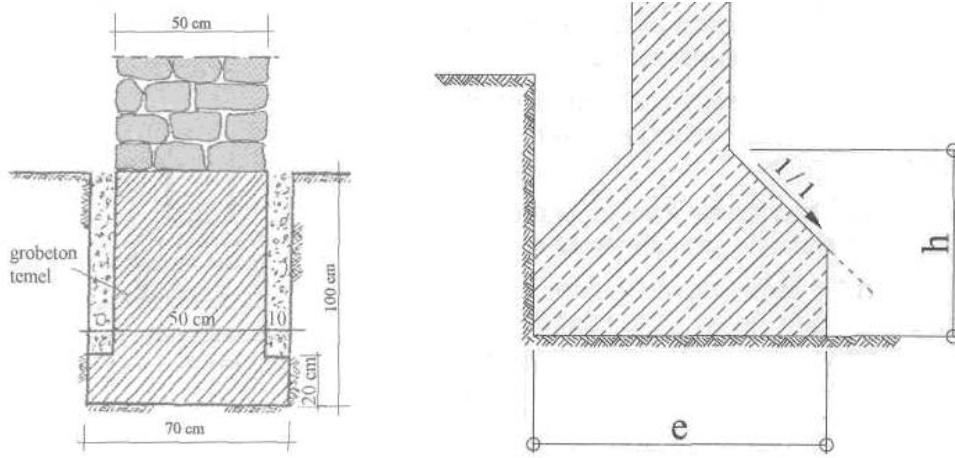
Temel yapıları, yüzeysel ve derin temeller olmak üzere iki gruba ayrılır.

- **Yüzeysel temeller:** Yüzeysel temellerde malzemelerine göre dört, şekillerine göre de beş gruba ayrılmaktadır.
  - **Malzemelerine göre**
    - Taş ve prefabrik bloklarla yapılan temeller
    - Beton veya betonarme temeller
    - Çelik temeller
    - Ahşap temeller
  - **Şekillerine göre;**
    - Duvar altı temeller
    - Tekil ve birleşik temeller
    - Sürekli temeller
    - Radye temeller
    - Rijit temeller
- **Duvar altı temeller:** Temel duvarından gelen yükleri daha geniş bir yüzeyle zemine aktarmak için duvar altına, taşlarla (Şekil 1), kalıp içine dökülen grobeton (Şekil 2), betonarme betonu ( Şekil 2) ile veya bloklarla temeller (Şekil 4) yapılır.



Şekil 1: Taşlarla yapılan duvar altı temeller

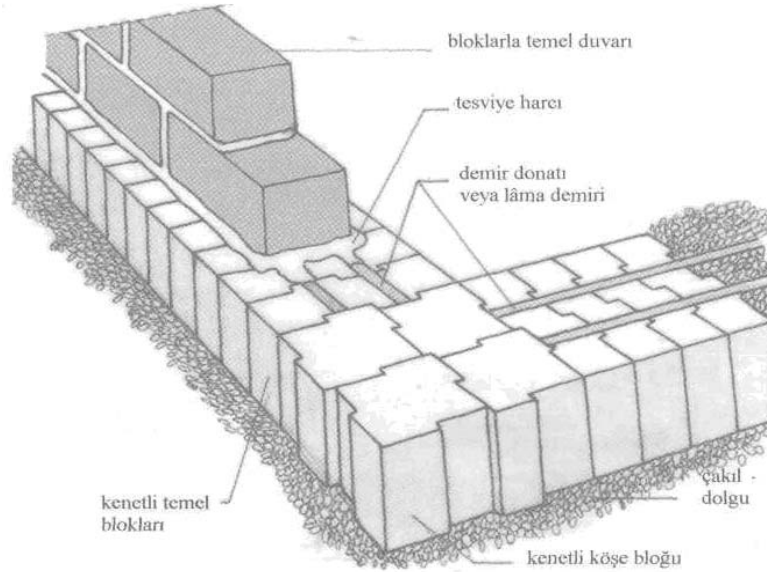




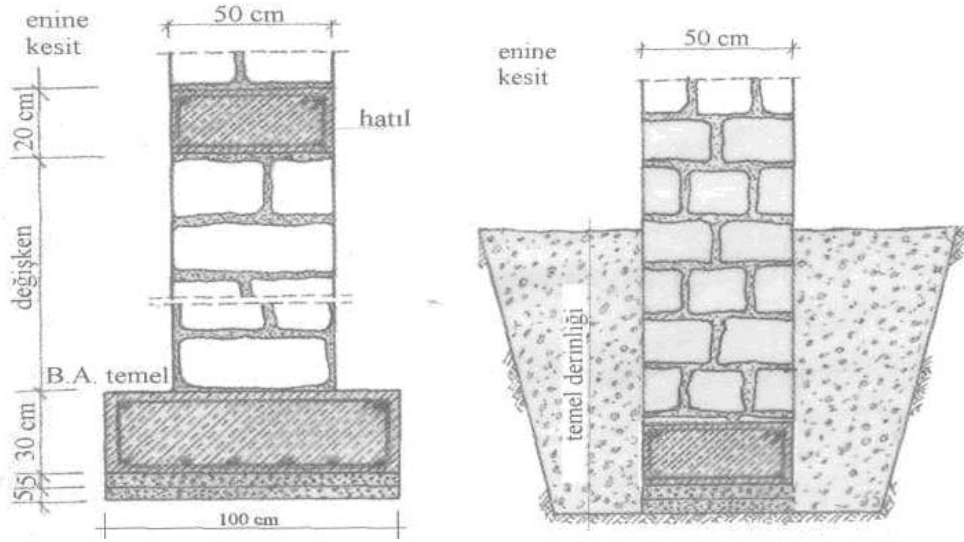
**Şekil 2: Beton ve B.A. ile yapılan duvar altı temel**

Temel duvarları, ya da betonarme karkas yapıda kolonlar altına, yükü daha geniş bir alana yaymak amacıyla yapılan temel elemanlarına **sömél** denir. Sömél, taştan yapılan bir temel duvarı olduğunda; taştan inşa edilebilir (Şekil 1). Fakat sömeller, temel duvarından gelen yükü, daha rijit ve emniyetli biçimde temel tabanına yaydıklarından, genellikle betonarmeden yapılırlar (Şekil 2). Binanın yükü, temel tabanına betonarme sömellerde  $45^\circ$ , taş sömellerde ise  $60^\circ$  lik bir açıyla yayılır (Şekil 1).

Bazı durumlarda taban ve yükseklik çok büyük çıkabilir. Bu gibi durumlarda taş ve beton gibi malzeme zayıtını önlemek için sömelde, tabana doğru genişletme yapılır. Bu genişletmeye ampatman denir (Şekil 3).

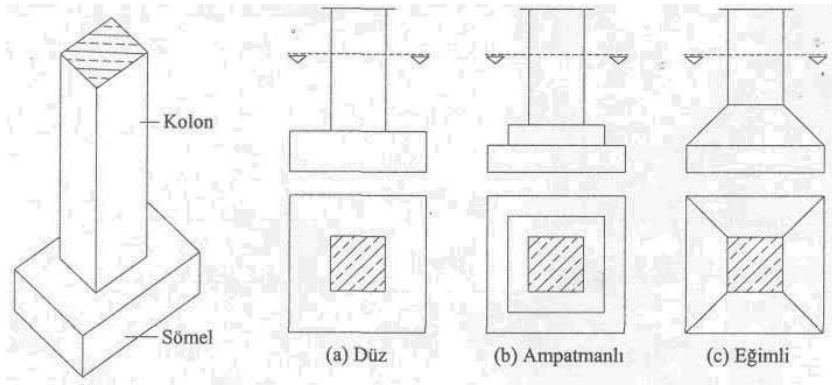


**Şekil 3: Bloklarla yapılan duvar altı temeller**



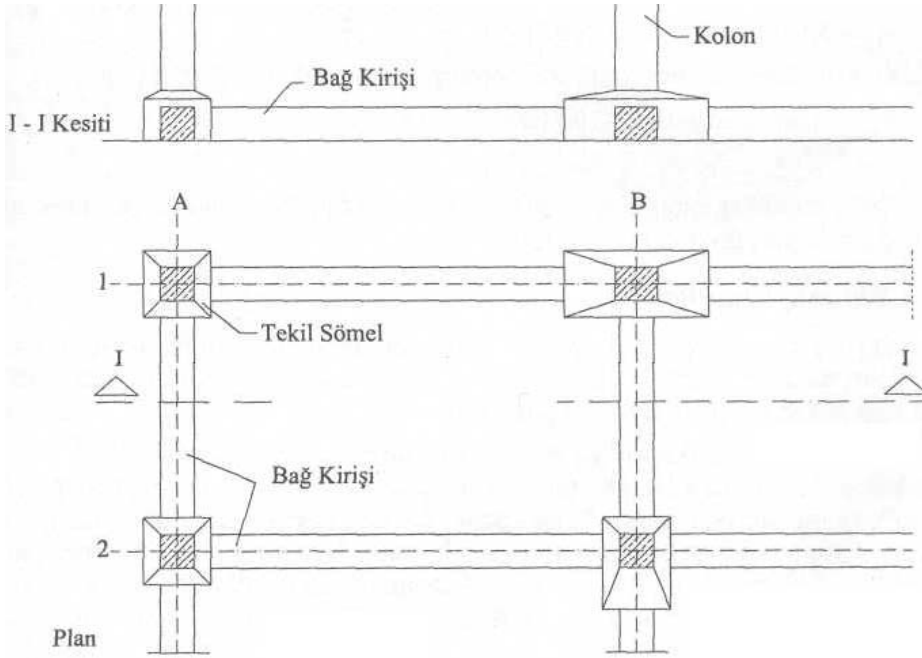
Şekil 4: Betonarme ile yapılan duvar altı temeller

- **Tekil ve birleşik temeller:** Münferit veya ayak temel de denilen tekil temeller, temel zemininin orta sertlikte ve bina ağırlığının da az olması durumlarında uygulanır. Betonarme karkas yapıda, yükleri taşıyan kolonların altına tekil sömel olarak yapılırlar. Şekil 5'te, bu tür sömelerin düz, ampatmanlı ve eğimli olarak yapılmış şekilleri görülmektedir.



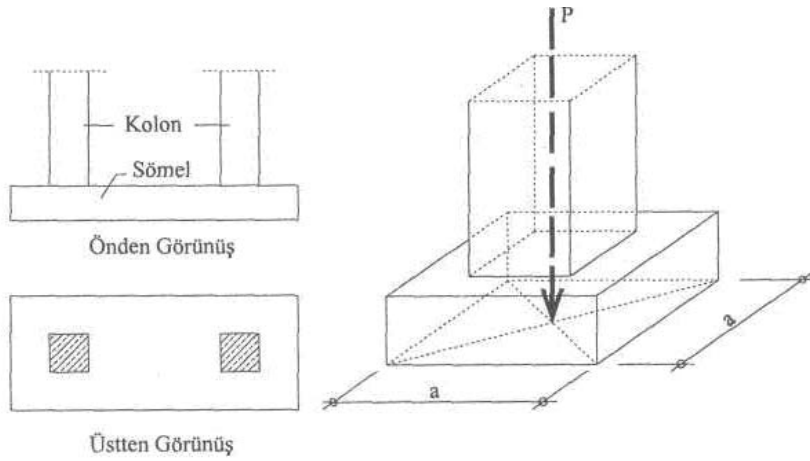
Şekil 5: Tekil sömeler

Genellikle betonarmeden yapılan tekil sömeler; kare ya da dikdörtgen olarak tertip edilirler. Aynı ayrı çalışmalarından dolayı, kaymalarını önlemek üzere 30x30, 50x50 cm gibi en kesitlerdeki bağ kirişleriyle birbirlerine bağlanırlar.



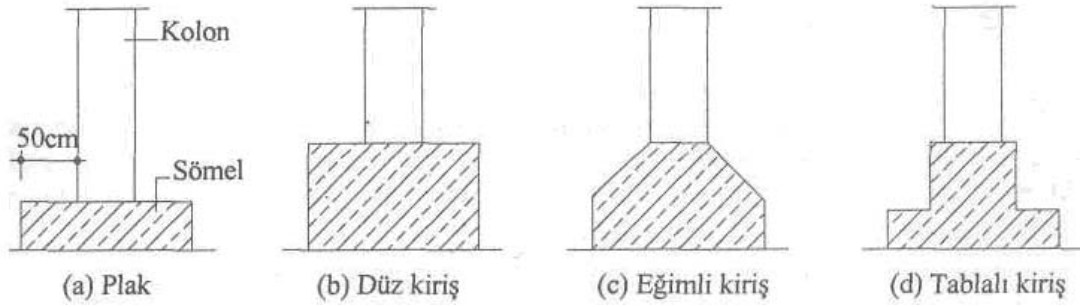
Şekil 6: Tekil sömeller ve bağ kirişleri

Tekil sömeller birbirlerine çok yakın olan iki kolonun yükünü alıp, tek bir sömel halinde zemine aktaracak şekilde de tertiplenebilirler. Bu tip sömele birleşik sömel adı verilir.

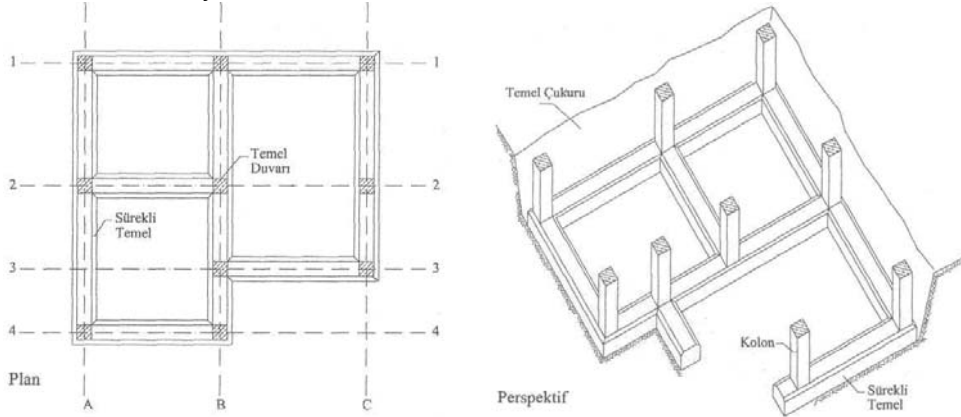


Şekil 7: Birleşik ve tekil sömeller

- **Sürekli temeller:** Temel zemininin sağlam olduğu yerlerde, bir hat boyunca tertiplenmiş duvar veya kolonların yükünü zemine aktarmak amacıyla yapılan temellere sürekli temeller denir. Söz konusu temeller betonarmeden yapılmış olup enine kesitleri itibarıyla düz, kademeli (ampatmanlı) veya eğimli yapılırlar. Her iki durumda da temel yatağı üzerine 5 cm kadar kalınlıkta iri kum serilmesi ya da grobeton dökülmesi, üstten gelen her yükün temel zeminine daha düzenli yayılması bakımından uygun olur.



Şekil 8: Betonarme temellere ait en kesit örnekleri



Şekil 9: B.A. Sürekli temel planı ve perspektifi

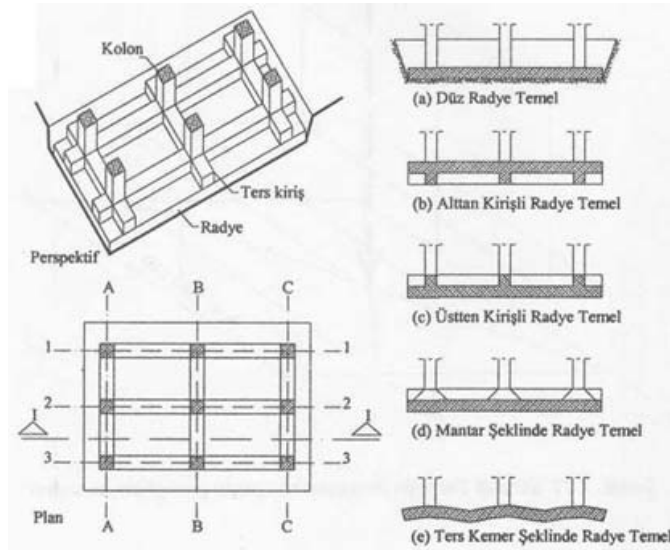


Resim 1: Sürekli temeller

- **Radye temeller:** Radye - jeneral olarak da isimlendirilen bu temeller, dolma zeminlerde ya da emniyet gerilmesinin çok düşük olduğu ve temel zemininin fazlaca sıkışabilme özelliği gösterdiği veya temel duvarı ve kolonlarının birbirine çok yakın olması durumlarında uygulanırlar. Burada bina, zemini tamamen örten ve tersine çalışan bir döşeme üzerine oturtulur.

Radye temeller zeminin yapısına, bina yüküne ve temel duvarı ya da kolonların açıklıklarına göre aşağıdaki şekillerde inşa edilirler:

- Düz radye temel
- Kirişli radye temel
  - Alttan kirişli radye temel
  - Üstten kirişli radye temel
- Mantar şeklinde radye temel
- Ters kemer şeklinde radye temel
- Rijit temel

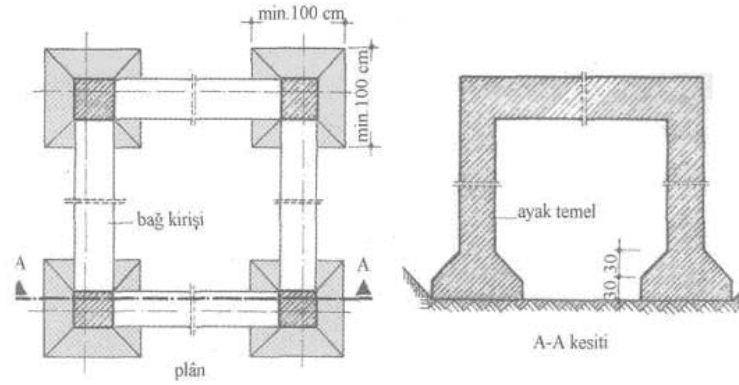


Şekil 10: Radye temeller

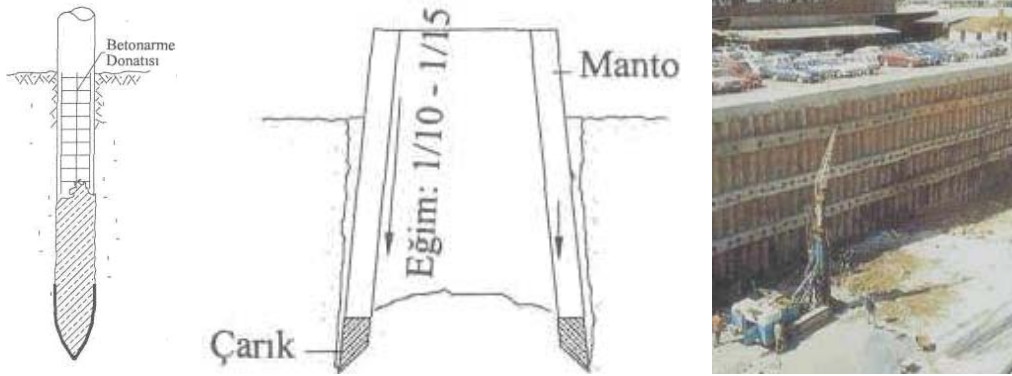
Derinliği fazla olan temelerde, zemindeki elâstikî şişmeleri, farklı oturmaları ve temel duvarlarına yandan gelecek zemin basınçlarını karşılamak için rijit temel yapılır. Rijit temel, döşeme, perde duvarı, kolon ve kirişlerden bir bütün olarak yapılan temellerdir.

- **Derin temeller:** Üzerine binanın oturacağı sağlam zeminin çok derinlerde olması durumunda, hem taşıma gücü fazla olan zemin tabakalarından yararlanmak hem de zemin içerisinde kullanılabilir hacimler oluşturmak amacıyla derin temeller yapılır. Bu temeller ayak temeller, kazık temeller ve kesonlar olmak üzere üç gruba ayrılır:

- Ayak temeller
- Kazık temeller
- Keson temeller



Şekil 11: Ayak temeller



Şekil 12: Kazık ve keson temeller

## 1.2. Temel Kalıbı

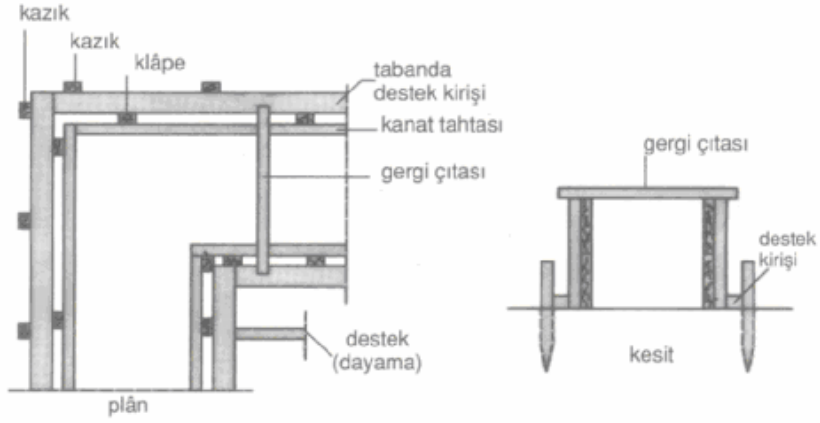
### 1.2.1. Tanımı

Temel planında belirtilen şeklin verilmesi için, zemin yüzeyi üzerinde oluşturulan kalıplara **temel kalıpları** denir. Yapıyı zemine oturtan temel kalıpları en basit kalıplardandır. Yükseklikleri ve görünen yüzleri azdır.

### 1.2.2. Çeşitleri

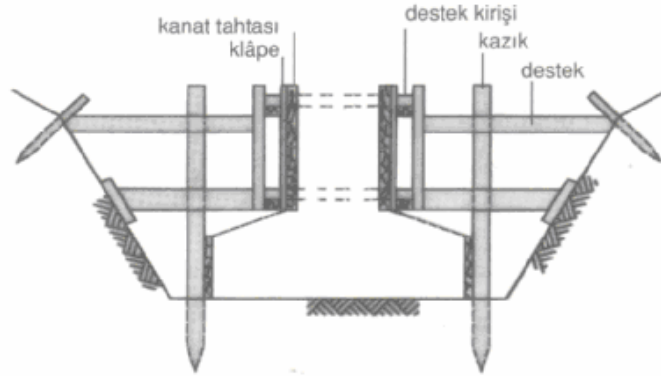
- Yapıldıkları temelin ismi ile anılırlar.
- Duvar altı sömel kalıbı
- Tekil sömel kalıbı
- Sürekli temel kalıbı

- **Duvar altı sömel kalıbı:** Duvar altına yapılacak sömeler genellikle dikdörtgen kesitlidirler. Bu tip sömelerde kalıp, yalnız yan yüzlere yapılır. Kanatların açılmaması için yanlardan kazık çakılıp üstten gergi latası veya telle gerdirilir.



Şekil 13: Duvar altı temel kalıbının görünüşü ve kesiti

- **Tekil sömel kalıbı:** Tekil sömelerin yalnız yan yüzleri ile üst kısmının (kürsü) etrafına yapılan kalıptır. Tekil temeller arasında bağlantı kirişleri yapıldığında bu kirişlerin yan kanatlarına da kalıp yapmak gerekir. Meyilli kısımlar için kalıba gerek yoktur. Mala ile meyil (eğim) verilir. Üst kısmın betonu alt kısmın betonu dökülüp bir miktar sertleştikten sonra dökülür.



Şekil 14: Tekil sömel kalıbı

- **Sürekli temel kalıbı:** Betonarme karkas binaların zemine oturtulması için tatbik edilen bir tip temel şeklide sürekli sömellerdir

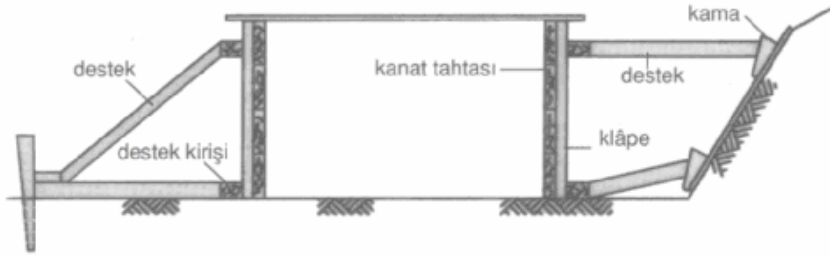


Resim 2: Sürekli temel kalıbı

### 1.2.3. Elemanları

Temel kalıbı kanat, destek lataları, destek kirişleri, gergi çitası teli, gergi teli ve kazıklardan oluşmaktadır.

- Kanat: Temel kirişi yüksekliğinde olacak şekilde düzenlenir.
- Destek lataları: 5x5 cm, 10x10 cm
- Destek kirişleri: 5x10, 10x10
- Gergi çitası: 2,5x10 cm
- Gergi teli: Donatı bağlama teli
- Kazık: 5x5 cm, 8x8cm, 5x10 cm



Şekil 15: Temel kesiti

### 1.3. Temel Kalıbı Yapma Kuralları

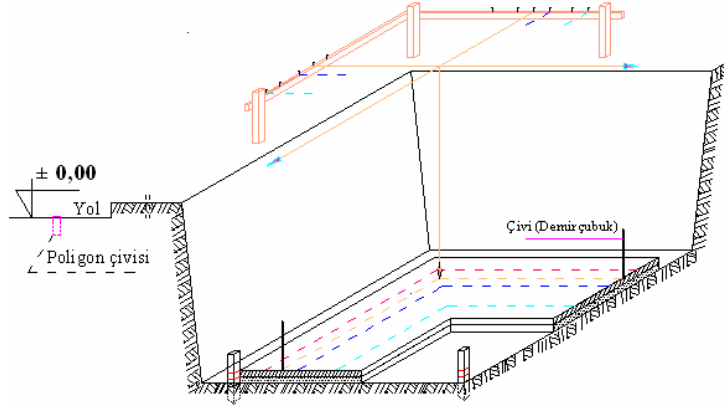
- Mutlaka ip iskelesi kurulmalı, temel planındaki ölçülere uyulmalıdır.
- Temel akslarının kesim noktalarına demir çubuklar (kazıklar) çakılmalı temel yerleri işaretlenmelidir.
- Çok katlı ve sık donatılı inşaatlarda ip iskelesine göre temel yerleri belli olduktan sonra önce demir donatı yerleştirilmeli, sonra kalıp çakılmalıdır.
- Kalıp yaparken önce kalıbın görünen yan kenarları hazırlanmalıdır.
- Kanatların yerine konulmasında, alttan açılmaları önlemek için kanatlara paralel olarak konulan kuşak kirişlerinin dış kenarlarından belirli ara ile (100–200 cm) zemine kazıklar çakılmalıdır.
- Aksların doğruluğu son kontrollerden önce bir daha ölçülmelidir. Yerinde imalatta çekilen akslar arası uzaklıklar ölçülür ve doğruluğu kontrol edilir. Akstan imalat kenarlarına uzaklıklar kontrol edilir.
- Kanatların dik durması dıştan destek çakılarak sağlanır. (İçine çelik donatı konulan temellerin daha sonra üzerine gergi çubukları (50–100 cm arayla) çakılarak ve aralarına gergi telleri çekilerek açılmaları önlenir.)
- Kalıp üst kotları (seviyeleri) hortumlu su düzenci ile veya nivo ile kontrol edilmelidir. Her bir elemanın en, boy ve yükseklik kontrolü yapılmalıdır. Yan kalıpların diklikleri su terazisi yardımı ile ölçülmelidir.

### 1.4. Temel kalıbı yapılması

Temel çukuru açılmış, temel taban seviyesi istenilen kota kadar düzeltilmiş (çakıl veya grobeton serilerek), ip iskelesi uygulaması yapılmış olmalıdır (Aplikasyon modülünde ayrıntılı bilgi bulabilirsiniz).

- Temellere ait aks ve sınır ölçülerinin bulunduğu telörelere üzerindeki çivi veya çentiklerden gerdirilen ipler esas alınarak aksların kesim noktalarından sarkıtılan şekülle, aks köşe noktaları, beton üzerine aktarılır. Çivi kazıklar çakılır





**Şekil 16: Aks köşe noktalarının temel tabanına aktarılması**

- Temele ait akslar ve sınır bilgileri temel taban yüzeyine aktarıldıktan sonra temel donatı planına göre temel donatısı hazırlanıp montajı yapılır. Özellikle çok katlı binaların temel planlarındaki sık donatılarda bu işleme özen gösterilmelidir. İp iskelesinden aktarılan bilgiler hem demirci ustasının hem de kalıp ustasının ortak hareket etmesini sağlar.



**Resim 3: Aks bilgilerinin ip iskelesi kullanılarak zemine aktarılışı**



**Resim 4: Köşe noktalarının tespiti ve temel donatısının hazırlanıp yerinde montajı**

- Temel kalıbı yaparken önce kalıbın görünen yan kenarları temel kalıp planına göre hazırlanır. Kanatların yerine konulmasında, alttan açılmaları önlemek için kanatlara paralel olarak konulan kuşak kirişlerinin dış kenarlarından zemine kazıklar çakılır. Kanatların dik durması dıştan destek çakılarak sağlanır.



**Resim 5: Kanatların hazırlanması ve desteklenmesi**

- Sürekli sömellerde kolonları bağlayan sürekli kirişleri, ya tek taraflı veya iki taraflı ampatmanlarla zemine otururlar. Bu durumda kiriş yan yüzleri ile ampatman yüzeylerine yapılan kalıpların, ayrı düzlem ve ayrı seviyede olması gereklidir. Böyle sömellerde önce, ampatman alınlılarının kalıbı yapıldıktan sonra, demirler döşenir. İp iskelesine göre aksların kesim noktalarına çakılan demir çubuklara uyularak demir donatı yerleştirilir daha sonra kalıp kanatlarının çakımına geçilir). Daha sonra ampatman sonundan başlamak üzere, kiriş yan kanatları yerleştirilir. Bu kanatlar ampatman üst seviyesinden itibaren başlamak üzere yüksekte kurulacağından, kanatları bu yükseklikte tutmak üzere, altına destek parçaları tespit edilir.
- Aksların doğruluğunu yerinde ölçmeliyiz imalatla çekilen akslar arası uzaklıklar ölçülür ve doğruluğu kontrol edilir. Akstan imalat kenarlarına uzaklıklar kontrol edilir. Kalıp üst kotları (seviyeleri) hortumlu su düzenci ile veya nivo ile kontrol edilir. Her bir elemanın en, boy yükseklik kontrolü yapılır. Yan kalıpların diklikleri su terazisi yardımı ile ölçülür.
- Daha sonra, kanatlar tel veya klappe ile üstten, açılmayacak şekilde bağlanırlar.



**Resim 6: Ampatman alın kalıbı ve sürekli kiriş kalıbı ve kanatların gerdirilmesi**

- Diğer kirişlerin kanatları karşılıklı destek ve gergilerle kendi aralarında takviye edildikten sonra beton dökümüne başlanır. Beton ampattan seviyesinde keserek bir müddet (betonun sertleşmesini) beklemek, sonra kirişlere doldurmak gerekir.



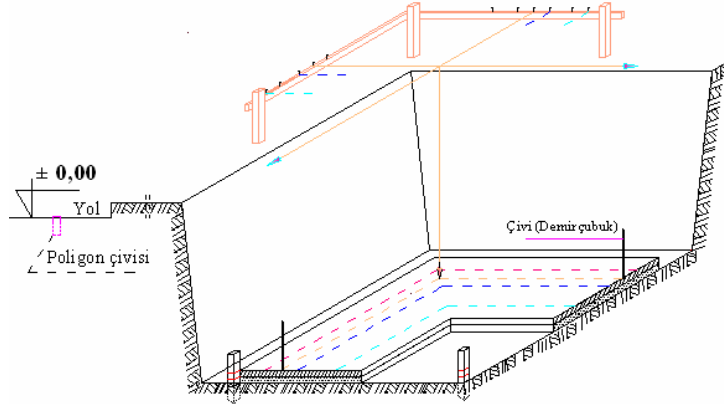
**Resim 7: Kanatların desteklenmesi ve temel kalıbı uygulaması**

## UYGULAMA (Temel kalıbı yapımı)

- İp iskelesinin ve telörelere yapılıp yapılmadığını kontrol ediniz. Gerekirse yapınız veya yaptırınız.



Resim 8:Aks bilgilerinin zemine aktarılışı ve ip iskelesinin yapılması



Şekil 17: Aks köşe noktalarının temel tabanına aktarılması

- Temellere ait aks ve sınır ölçülerini temel yüzeyine aktarınız.
- İp iskelesinden aktarılan bilgileri demirci ustası ile paylaşarak, iş bölümü yaparak donatının bağlanmasını ve yerleştirilmesini isteyiniz. Temel kalıp planını inceleyiniz.



Resim 9: Köşe noktalarının tespiti ve temel donatısının hazırlanıp yerinde montajı

- Temel kalıbı yaparken önce kalıbın görünen yan kenarları temel planına uygun olarak hazırlayınız .

- Kanatların yerine konulmasında, alttan açılmaları önlemek için kanatlara paralel olarak konulan kuşak kirişlerinin dış kenarlarından zemine kazıklar çakınız.
- Kanatların dik durmasını dıştan destek çakarak sağlayınız .



**Resim 10: Kanatların hazırlanışı ve desteklenmesi**

- Aksların doğruluğunu ölçerek kontrol ediniz.
- Kalıp üst kotlarını (seviyelerini) hortumlu su düzeci ile veya nivo ile kontrol ediniz
- Her bir elemanın en, boy yükseklik kontrolünü yapınız.
- Yan kalıpların dikliklerini su terazisi yardımı ile ölçünüz.
- Kanatları tel veya klape ile üstten, açılmayacak şekilde bağlayınız.



**Resim 11: Ampatmanın alın kalıbı ve kanatların gerilmesi**

- Diğer kirişlerin kanatlarını karşılıklı destek ve gergilerle kendi aralarında takviye ettikten sonra beton dökümüne hazırsınız demektir.
- Beton dökülürken kalıpcının beton dökümüne nezaret etmesi gerektiğini ve kalıbın açılması, zarar görmesi durumunda hemen müdahale edeceğinizi unutmayınız



**Resim 12: Kanatların desteklenmesi ve temel kalıbının uygulanması**

## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Yapmış olduğunuz işlemi aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.  
Gerçekleşme düzeyine göre evet – hayır seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

Dersin adı	Betonarme Kalıpları		
Amaç	Temel kalıbını doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak yapabilme doğru, hazırlayabilme becerilerinin kazanılması		
Konu	Temel kalıbı yapılması		
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evete	Hayır
1	İp iskelesinin ve telörelere yapıp yapılmadığını kontrol ettiniz mi? (Resim 5, Resim 6)		
2	Temellere ait aks ve sınır ölçülerini temel yüzeyine (Şekil 20) aktardınız mı?		
3	İp iskelesinden aktarılan bilgileri demirci ustası ile paylaşmış, iş bölümü yapıp donatının bağlanmasını ve yerleştirilmesini istediniz mi?		
4	Temel kalıbı yaparken önce kalıbın görünen yan kenarlarını (Resim 9) hazırladınız mı?		
5	Kanatların yerine konulmasında, alttan açılmaları önlemek için kanatlara paralel olarak konulan kuşak kirişlerinin dış kenarlarından zemine (Resim 10) kazıklar çaktınız mı?		
6	Kanatların dik durmasını dıştan destek çakarak (Şekil 18, Şekil 19) sağladınız mı?		
7	Aksların doğruluğunu ölçerek kontrol ettiniz mi?		
8	Kalıp üst kotlarını (seviyelerini) hortumlu su düzenci ile veya nivo ile kontrol ettiniz mi?		
9	Her bir elemanın en, boy yükseklik kontrolünü yaptınız mı?		
10	Yan kalıpların dikliklerini su terazisi yardımı ile ölçünüz mü? Kanatları tel veya klape ile üstten, açılmayacak şekilde (Resim 12, Resim 13) bağladınız mı?		
11	Diğer kirişlerin kanatlarını karşılıklı destek ve gergilerle kendi aralarında takviye ettikten (Resim 14) sonra beton dökümüne hazırsınız değil mi?		
12	Beton dökülürken kalıpçının beton dökümüne nezaret etmesi gerektiğini ve kalıbın açılması, zarar görmesi durumunda hemen müdahale edeceğinizi unuttunuz değil mi?		
<b>Toplam evet ve hayır cevap sayıları</b>			

Bu değerlendirme sonucunda eksik olduğunuzu tespit ettiğiniz konuları tekrar ederek eksikliklerinizi tamamlayınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları cevaplandırarak belirleyiniz.

Aşağıda verilen sorularda doğru olduğunu düşündüğünüz bir seçeneği işaretleyiniz.

1. “Don seviyesinin ülkemizde, en az ..... cm alınması gerekir, bu seviye, büyük binalarda ve soğuk iklimli bölgelerde 150 cm’ ye kadar çıkarılabilir.” Cümlesinde boş bırakılan yere hangi sözcük konmalıdır?
  - A) 120
  - B) 80
  - C) 100
  - D) 130
2. Temele gelen yükler ve zeminin özellikleri niçin önemlidir?
  - A) Temel ölçülerinin belirlenmesi için
  - B) Akslara ait bilgilerin aktarılması için
  - C) Nakliye işleri için
  - D) Kat yüksekliği için
3. Tekil sömeller ayrı ayrı çalışmalarından dolayı, kaymalarını önlemek üzere 30x30, 50x50 cm gibi en kesitlerdeki kirişlerle birbirlerine bağlanırlar. Bu kirişlere verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Temel kirişi
  - B) Bağlantı kirişi
  - C) Konsol kirişi
  - D) Saplama
4. “Kanatların açılmaması için yanlardan ..... çakılıp, üstten gergi latası veya telle gerdirilir.” Cümlesinde boş bırakılan yere hangi sözcük konmalıdır?
  - A) Kazık
  - B) Kanat
  - C) Mertek
  - D) Klapa
5. Kalıp üst kotları (seviyeleri) hortumlu su düzenci ile veya nivo ile niçin kontrol edilmelidir.
  - A) Eğim vermek için
  - B) Aynı seviyede ve yatay olması için
  - C) Estetik bir görünüm vermek için
  - D) Betondan tasarruf yapmak için

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler ve araştırmalarınız doğrultusunda, kolon-perde kalıbını doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- İnşaatlara giderek izin almak şartıyla yapılan kalıp uygulamalarını yerinde görünüz. Projenin okunuşunu ve bu bilgilerin uygulamaya nasıl aktarıldığını ilgililerden sorunuz.
- Sahiplerinden ve inşaatın yapımından sorumlu teknik elamanlardan, kalıp yapımında dikkat edilecek hususlar hakkında bilgi alınız.
- Kolon aplikasyon planlarını inceleyiniz.
- Projelerdeki teknik deyimleri araştırınız.
- Proje üzerindeki bilgiler ışığında, yapı elamanlarının kalıp resimlerini çizerek ölçülendiriniz.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor haline getiriniz ve hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

## 2. KOLON VE PERDE KALIBI YAPMA

### 2.1. Kolon-Perde

#### 2.1.1. Tanımı

Kirişlerden gelen yükü temele ileten düşey durumdaki yapı elamanlarına **kolon** denir.

Düşey taşıyıcı elamanlara, kolonların büyük kenarının küçük kenarın 4 katından büyük olması halinde **perde** adı verilir. Ayrıca, kolonların büyük kenarının kat yüksekliğinin yarısından fazla olması halinde de düşey taşıyıcı elamanlar perde olarak tanımlanmaktadır.

Bazı durumlarda kolonlar mimarî görünüşün gereği sadece süsleyici olarak da yapılırlar. Betonarme kolonlarda beton basınca çelikler flambaj (eğilme) ve burkulmaya, özel hallerde yük dağılımı, basıncı da karşılayacak şekilde çalıştırılır.

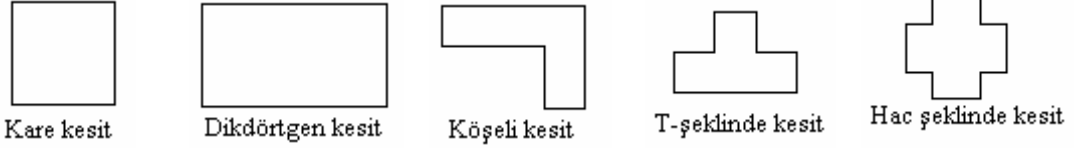
#### 2.1.2. Çeşitleri

Kolonlar kesitlerinin geometrik şekline ve donatı durumuna göre, etriyeli kolonlar, Fretli-fretajlı kolonlar ve profile demirli kolonlar şekilde gruplandırılırlar.

- **Etriyeli kolonlar:** Kesitleri kare, dikdörtgen, yamuk, I, T, L ve haç şeklinde olan kolonlardır. Boyuna demir donatı belirli aralıklarla yerleştirilen etriyelerle kuşatılmıştır. Demir donatının miktarı ve çapları hesaplar sonucu bulunur. Bulunan değer yönetmeliklerde belirtilen değerden küçük olamaz (En az donatı, dikdörtgen kesitli kolonlarda 4Ø16 veya 6 Ø 14 ‘tür).



Yük taşıyıcı olarak yapılan dikdörtgen kesitli kolonlarda kesit genişliği 250 mm' den az olamaz. Ancak, I, T ve L kesitli kolonlarda en küçük kalınlık 200 mm kutu kesitli kolonlarda ise en küçük et kalınlığı 120 mm olabilir.

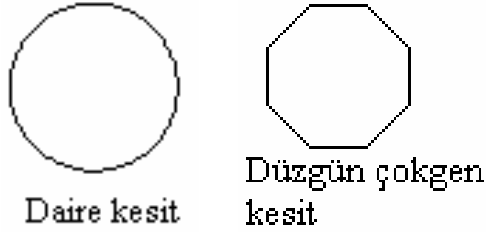


Şekil 18: Etriyeli kolon kesitleri

- **Fretli-fretajlı kolonlar:** Genelde hareketli yüklerin bulunduğu mekânlarda, Mimari sebeplerle kesiti küçük olması istenen daire veya düzgün çokgen kesitindeki kolonlardır.

Fret donatısı, spiral şekilde betonu sararak ve betona yanıl basınç etki ettirerek betonun dayanımını önemli ölçüde artırır.

Daire kesitli kolonlarda, kolon çapı 300 mm den az olamaz.



Şekil 19: Fretli kolon kesitleri

- **Profile demirli kolonlar:** Kolona gelen basınç yükünün fazla olduğu hallerde veya çelik ve profile demirli kolonların yangın tehlikesine karşı korunması gerektiğinde uygulanan kolon çeşididir.

Kolon kesiti, kare veya dikdörtgen şeklinde ise etriyeli, çokgen ve daire şeklinde ise fretli (fretajlı) yapılır.

## 2.2. Kolon-Perde Kalıbı

### 2.2.1.Tanımlı

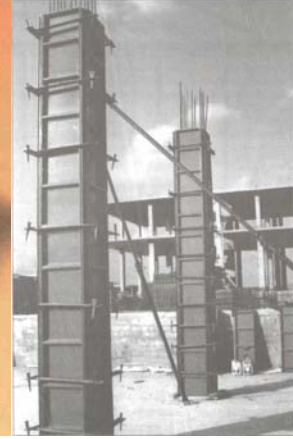
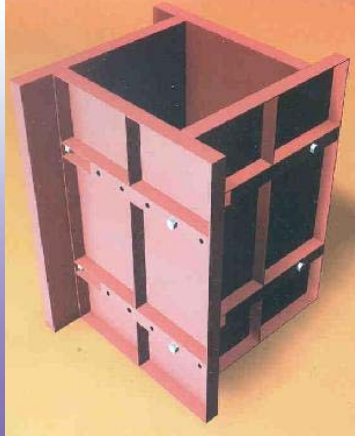
Kolonlara projede belirtilen şeklin verilebilmesi için oluşturulan kalıba kolon kalıbı adı verilir. Aynı şekilde perdeler projede belirtilen şeklin verilebilmesi için oluşturulan kalıba da **perde kalıbı** adı verilir.

### 2.2.2.Çeşitleri

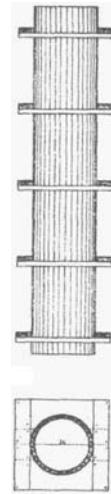
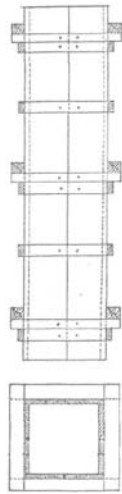
Kolon ve perde kalıpları yapıldıkları malzemelerine göre metal ve ahşap olmak üzere iki, kolon kesitlerinin geometrik şekillerine göre de kare, dikdörtgen, daire ve düzgün çokgen olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır.



Resim 13: Çelik panel ve ahşap kolon kalıbı



Resim 14: Daire, kare ve dikdörtgen kesitli metal kolon kalıpları

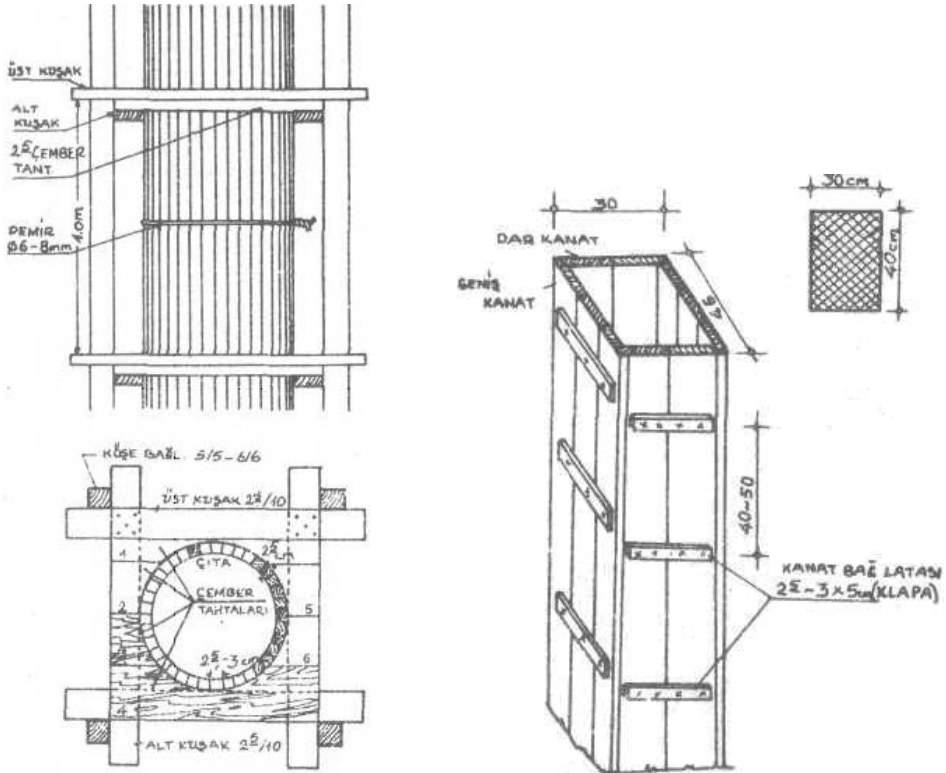


Şekil 20: Ahşap, kare, altıgen ve daire kesitli kolon kalıpları

### 2.2.3. Elemanları

- **Kanatlar:** Betonarme kolonlar düşey durumda bulunmaları sebebi ile her yüzüne de kalıp yapılması gerekir, Projeye göre yapılacak kolon ölçülerinde Önce tahtalar yan yana konur ve yaklaşık 50 cm aralıklarla klapalarla tutturulup yan kanatlar hazırlanır. Hazırlanan kanatlar birbirine iç ölçüleri kolon kesitini verecek şekilde bindirilerek çivilenir. Dört kanattan karşılıklı iki tanesi 5 cm( iki tahta kalınlığı) daha geniş yapılır. Geniş yapılan kanatların diğer kanatlar üzerine bindirilerek bağlanabilmesi için 30x40 cm'lik bir kolon kesitinde kanatlardan iki tanesi dar kenar ölçüsünde 30 cm, diğer iki tanesi ise 45 cm genişliğinde yapılması lazımdır.

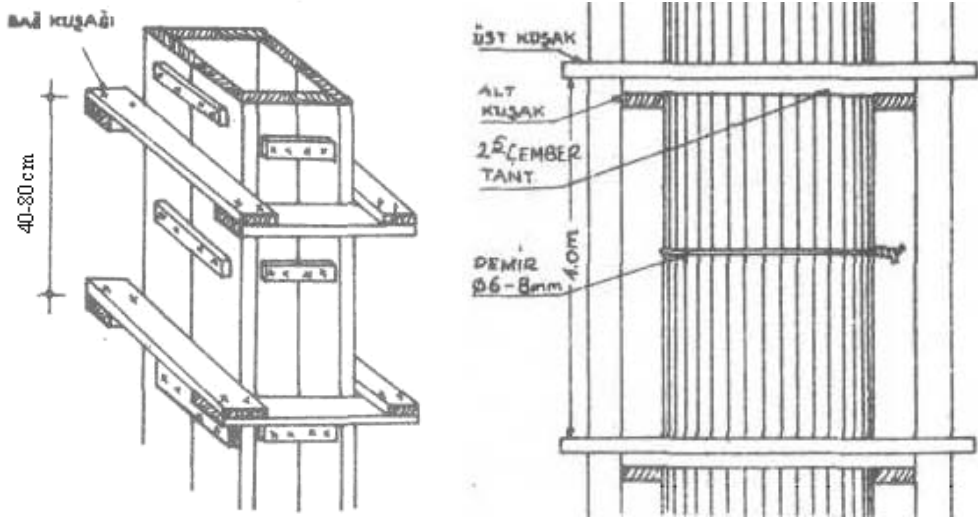
Daire kesitli kolonlar, kolon kesitine göre çıkarılmış bir tahta (iki parçadan oluşmuş) şablon içine çitaların yan yana dizilmesi ile oluşturulur. İki parça halinde hazırlanan yuvarlak kolon kalıbı birleştirilerek dört taraftan kuşaklarla takviye edilir. Bu kuşaklar bir metrede bir yapılır, ortalarına Ø6, Ø8'lik demirlerden sarılarak sıkıştırılır.



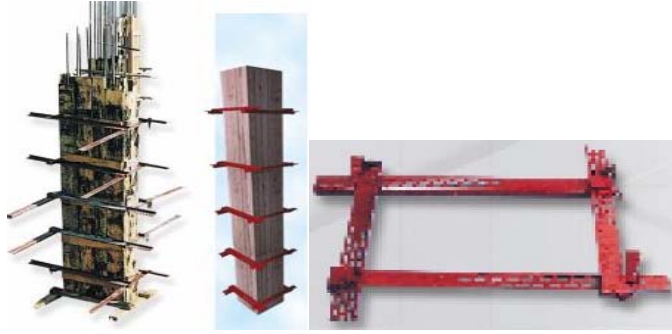
Şekil 21:Kolon kalıbı ve kanatları - Daire kolon kalıbı

- **Kuşaklar:** Yan yana getirilen kanatların çivi ile çakılmasından sonra beton dökülürken açmaması için işin önemine göre 40~80 cm aralıkta kuşaklarla bağlanırlar. Kuşaklar 5x10 cm kesitindeki ağaçtan yapılabildiği gibi hazır ayarlanabilir metal kuşaklar da kullanılır. Metal kuşakların kullanımı pratiktir. Daire kesitli kolonlarda kuşakların ortalarına Ø6~8'lik demirlerden sarılarak tel kuşak da yapılabilir.

Özellikle geniş kolonlarda perde kanatlarının tutturulması ve sağlamlaştırılması gergi çubukları (çirozlar) kullanılarak yapılmaktadır. Kanat levhalarının 5x10'luk ahşap ızgaralar arasına yerleştirilen gergi çubuklarının (çirozların) gerdirilmesi, kilitlenmesi ve sabitlenmesi sayesinde mümkün olur.



Şekil 22: Dikdörtgen ve daire kolonlarına kuşak yapmak



Resim 15: Kolonlarda metal kuşak uygulaması ve kanatların gerilmesi

Ayrıca kolon aplikasyonu yapıldığında kolonların yerleri de 5x10 kuşaklarla (ızgaralarla) temel veya döşeme üzerinde belirlenir.

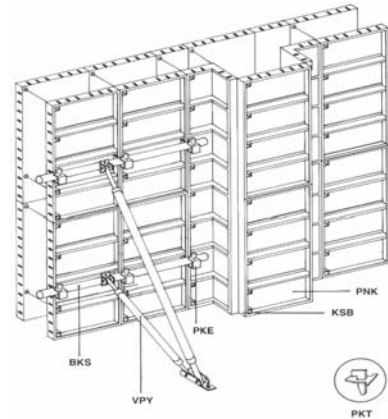


**Resim 16: Kolon aplikasyonu ile kolonların yerlerinin belirlenmesi ve kuşakların çakılması**

- **Destekler:** Kolonlar düşey taşıyıcı elamanlar oldukları için yan kanatların dik durması desteklerle sağlanmaktadır. Kanatların dik durmasının yanı sıra beton dökülürken ve sıkıştırılırken yana kaymasına ve açılmasına da engel olur. Destekler 5x10 cm ahşap ızgaralardan olabileceği gibi metal borulardan da (teleskopik dikmelerden) olur.



**Resim 17: Perdelerin çubuklarla desteklenmesi**



**Şekil 23: Perdelerin eğik dikmelerle desteklenmesi**

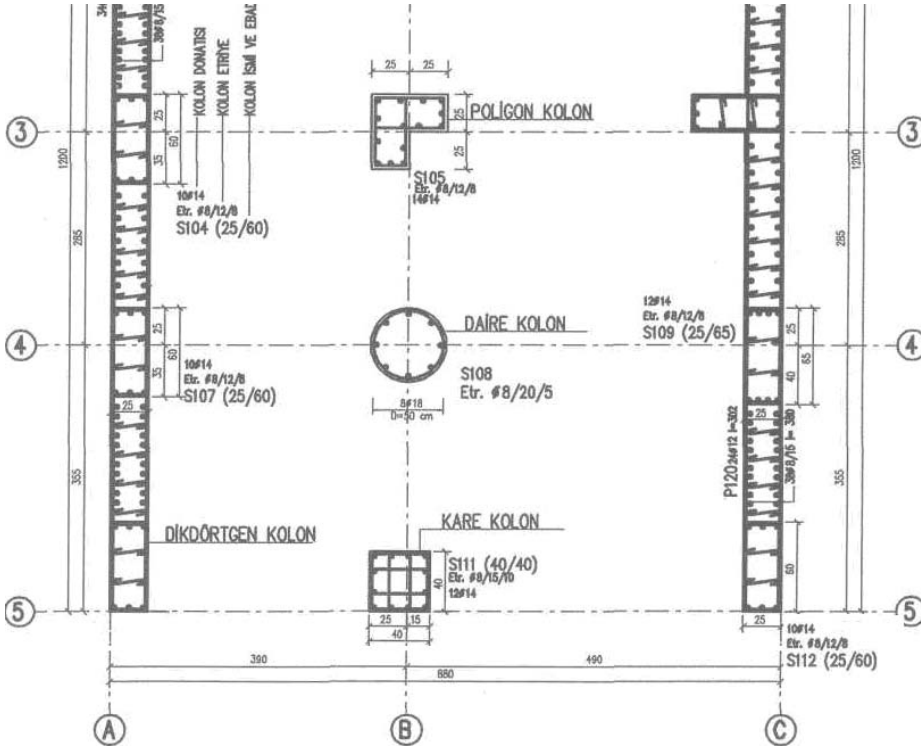


**Resim 18: Kolonların ve perdelerin desteklenmesi**



### 2.3. Kolon-Perde Kalıbı Yapma Kuralları

- Kolon ve perdelerin yerleri kolon aplikasyon planından alınan bilgilerle belirlenir. Kolonların proje akslarına göre temele bağlanmasına kolon aplikasyon denir. Bunun doğru biçimde yapılması ip iskelesi ile mümkün olmaktadır. Kolon aplikasyon planında kolonları perde kolonlar ve perde duvarların her iki yöndeki aks ölçüleri yazılıdır. Ayrıca kolonların ismi, ebatları, içindeki boyuna donatı ve çapı ile etriye bilgileri kolon aplikasyon planından alınır.

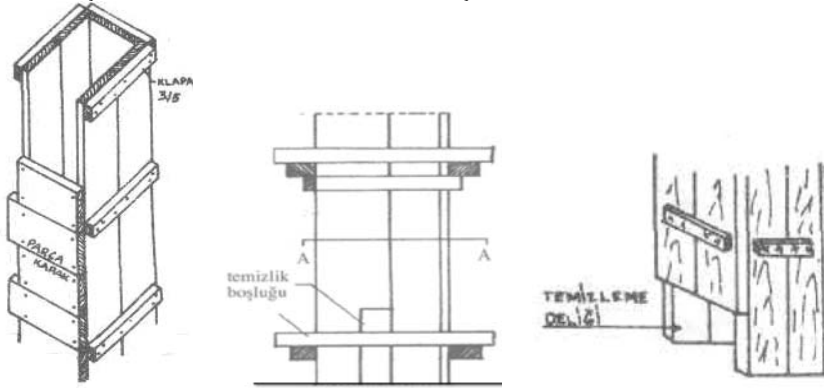


Şekil 24: Bodrum kat kolon aplikasyon planı

- Kolon aplikasyon planına göre düzenlenen ip iskelesi ile belirlenen kolon ve perdelerin yerleri 5x10 cm lik ızgaralarla (kuşaklarla) belirlenir.
- İnşaat başlamadan önce kalıp resim ve şemaları hazırlanmalıdır.
- İlk yatırım gideri ve tekrar kullanma sayılarını dikkate alarak kalıp cins ve malzemesi seçilmelidir.
- Kalıbı yapacak ekibin yöntemlerine, kurallara ve projelere uyması koşuluyla karışmamak gerekir.
- Kolon ve perde kalıplarının düşeyliği sık sık şakülle veya su terazisi ile kontrol edilmelidir. Kolon ve perdeler payandalar ile desteklenmelidir.
- Kalıpçı, kalıbı sağlam ve rijit olacak şekilde düzenlemelidir. Kuşaklar kalıbın açılmasını engelleyecek sıklıkta 5x10 cm'lik ızgaralarla 40-60 cm ara ile ahşap malzemeden veya metal kuşaklarla yapılmalıdır.
- Perdelerin ve geniş kolonların, karşılıklı kanatları tij, tij somunu ve (kalıp bağlantı civatası ve somunu) kilit (çiroz veya kalıp kelepçesi) kullanmak suretiyle birbirlerine tutturulur ve sağlamlaştırılır.

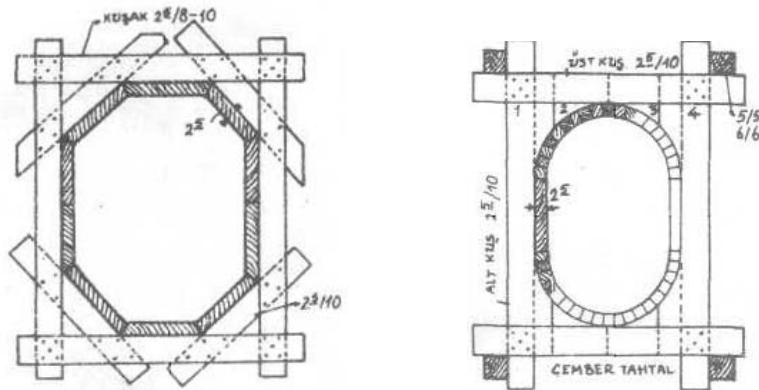
- Kalıbın üç yüzü oluşturulduktan sonra demircinin donatıyı yerleştirmesi beklenmelidir. Donatının yerleştirilmesi ile kolon veya perde yüzeyi kapatılmalı ve kuşaklarla takviye edilmelidir.
- Metal kalıplarda işçiliği azaltmak için özel kalıp parçaları olabildiğince yerde veya atölyede yapılıp yerine vinç veya benzeri aletlerle konmalıdır. Çünkü kalıbın yapımı veya montajı sırasında yerinde yapılacak işçilik daha zor ve daha uzun sürelidir. Bu da maliyeti artırıcı bir faktördür.
- Kalıpcı, kalıbın sökülme kolaylığını yapımı sırasında düşünmelidir.
- Ahşap kalıpta, daha az çivi kullanmanın yolları düşünülmelidir.

Kalıbın yapımı esnasında içine dökülebilecek tahta, talaş gibi atıkların temizlenebilmesi için kolon tabanında 15–20 cm açıklık bırakılmalıdır.



Şekil 25: Kalıp yüzünün kapatılması ve kolonlarda temizleme deliği

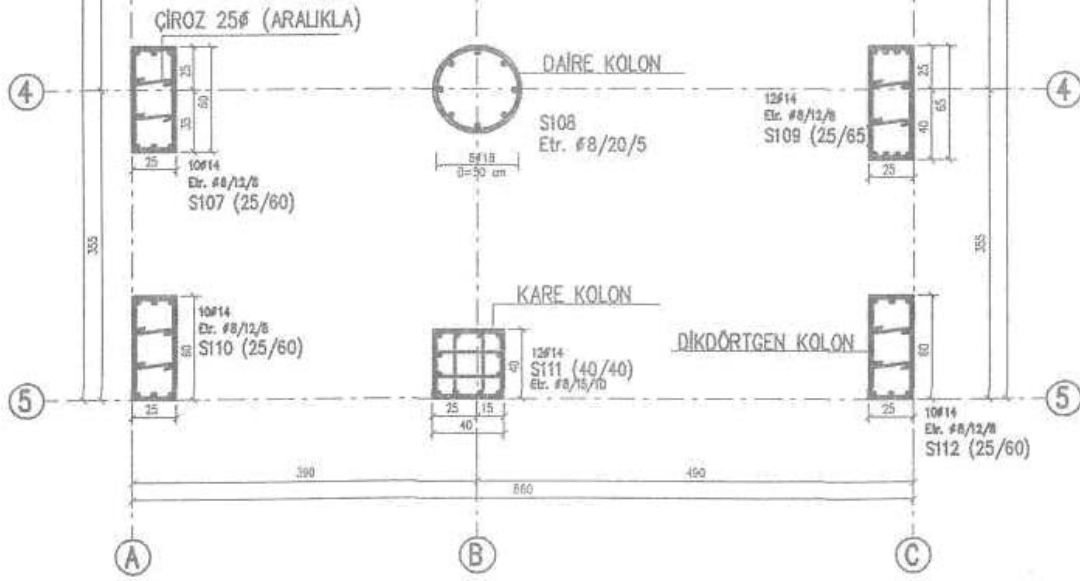
- Kolon köşelerinin kırılmaması için üçgen kesitli çıtalar köşelere çakılarak pahlı çıkması temin edilebilir.
- Yuvarlak kolon kalıpları çıtalarla yapılır. Çıta kalınlığı hesaba katılarak oyulan tahtaların yan yana şekil 13'te görüldüğü gibi konmasıyla daire içine çıtalar çakılıp iki parça halinde hazırlandıktan sonra birleştirilerek dört taraftan kuşaklarla takviye edilmelidir. Bu kuşaklar bir metrede bir yapılmalı, ortalarına Ø6 lık demirlerden sarılarak sıkıştırılmalıdır. Altıgen, sekizgen ve iki ucu pahlı ve uçları yarım daire kesitli kolon kalıpları da aynı usule göre hazırlanır.



Şekil 26: Altıgen ve yuvarlak kolon kalıbı

## UYGULAMA

Kolon aplikasyon planını inceleyiniz.



Şekil 27: Kolon aplikasyon planı

- Lüzumlu araç gereçleri iş yerine getiriniz.
- Kolon aplikasyon planına göre kolon ve perde yerlerini tespit ediniz



Resim 19: Izgaraların (kuşakların) tespiti

- Kolon kesitlerini çizerek kanatların ölçülerini belirleyiniz.

[a = 25 cm (10 + 15 veya 12.5 + 12.5 cm'lik tahtalardan oluşturulur.) olur.

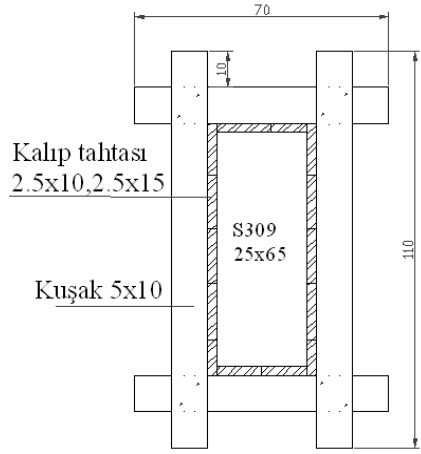
b = 65 + (2x2.5) = 70 cm (4 x 15 + 10 cm'lik tahtalardan oluşturulur.) bulunur.]

- Kolon kanatlarını hazırlayınız.
- Kolon kalıbını dikey olarak yerlerine koyup iki istikametten takviyelerle bağlayınız.
- Hazırlanan kolon kanatlarını birbirine çivi ile tutturunuz, açık yüzü de alttan üstten tahta ile çakınız.
- Kolon yüksekliklerini ip çekerek işaretleyip fazla kısımlarını kesiniz.





**Resim 20: Kanat hazırlama**



**Şekil 28: Kolon kesit resmi**

Kalıp temizliğini yapıp resimdeki gibi donatıyı yerleştirdikten sonra açık kalan yüzünü kapatıp kuşakları çakınız.

- Geniş kolonlarda ve perdelerde bağlantı çubukları yerleştiriniz. Çubukların uçlarına kilitler veya çirozlar yerleştirilip sıkınız ve kalıp genişliğini ayarlayınız.
- Kalıbın genel kontrolünü yapınız.



**Resim 201: Kolonun takviye edilmesi ve yerleştirilmesi**





**Resim 21: Kanatların takviye edilmesi ve kolon kuşaklarının çakılması**



**Resim 22: Bağlantı çubukları ve kilitlerin yerleştirilmesi ve kanatların gerdirilmesi**

## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Yapmış olduğunuz işlemi aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.

Gerçekleşme düzeyine göre evet – hayır seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

Dersin adı	Betonarme Kalıpları		
Amaç	Kolon kalıbını doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak yapabilme doğru, hazırlayabilme becerilerinin kazanılması		
Konu	Kolon kalıbı yapılması		
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Kolon aplikasyon planını incelediniz mi?		
2	Lüzumlu araç gereçleri iş yerine getirdiniz mi?		
3	Kolon aplikasyon planına göre kolon ve perde yerlerini tespit ettiniz mi?		
4	Kolon kesitlerini çizerek kanatların ölçülerini belirlediniz mi?		
5	Kolon kanatlarını hazırladınız mı?		
6	Kolon kalıbını dikey olarak yerlerine koyup iki istikametten takviyelerle bağladınız mı?		
7	Hazırlanan kolon kanatlarını birbirine çivi ile tutturup açık yüzü de alttan ve üstten tahta ile çaktınız mı?		
8	Kolon yüksekliklerini ip çekerek işaretleyip fazla kısımlarını kestiniz mi?		
9	Kalıp temizliğini yapıp Resim 13'teki gibi donatıyı yerleştirdikten sonra açık kalan yüzünü kapatıp kuşakları çaktınız mı?		
10	Geniş kolonlarda ve perdelerde bağlantı çubuklarını yerleştirdiniz mi? Çubukların uçlarına kilitleri veya çirozları yerleştirilip, sıkıp kalıp genişliğini ayarladınız mı?		
11	Kalıbın genel kontrolünü yaptınız mı?		
<b>Toplam evet ve hayır cevap sayıları</b>			

Bu değerlendirme sonucunda eksik olduğunuzu tespit ettiğiniz konuları tekrar ederek eksikliklerinizi tamamlayınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları cevaplandırarak belirleyiniz.

Aşağıda verilen sorularda doğru olduğunu düşündüğünüz bir seçeneği işaretleyiniz.

1. Etriyeli kolonlar ve fretli –fretajlı- kolonlar diye yaptığımız sınıflandırmada kolonların hangi özelliği öne çıkmaktadır?

- A) Geometrik şekli  
B) Donatı durumu  
C) Yükseklikleri  
D) Yük taşıyıcı veya süs amaçlı yapılışı

2. Kolonların dört yüzüne niçin kalıp yapmak gerekir?

- A) Düşey elaman olduğu için  
B) Sağlam olması için  
C) Donatının düşmemesi için  
D) Beton akışkan olduğu için

3. Kolon kanatlarının çivi ile çakılmasından sonra beton dökülürken açmaması için işin önemine göre 40~80 cm aralıklarla ne yapılır?

- A) Kalıp  
B) Destek (Payanda)  
C) Kuşak  
D) Klapa

4. “Kolon ve perdelerin yerleri ..... planından alınan bilgilerle belirlenir.” Cümlesinde boş bırakılan yerlere aşağıdaki ifadelerden hangisi gelmelidir?

- A) Kolon aplikasyon  
B) Kalıp planı  
C) Vaziyet planı  
D) Temel planı

5. Kolon kalıbı yapımında kolon donatısı yerleştirildikten sonra ne yapılmalıdır?

- A) Açık olan kolon yüzü kapatılmalıdır.  
B) Kuşak çakılmalıdır.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler ve araştırmalarınız doğrultusunda, kiriş kalıbını doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- İnşaatlara giderek izin almak şartıyla yapılan kalıp uygulamalarını yerinde görünüz. Projenin okunuşunu ve bu bilgilerin uygulamaya nasıl aktarıldığını ilgililerden sorunuz.
- Sahiplerinden ve inşaatın yapımından sorumlu teknik elamanlardan, kalıp yapımında dikkat edilecek hususlar hakkında bilgi alınız.
- Kalıp planlarını ve kiriş açılımlarını inceleyiniz.
- Projelerdeki teknik deyimleri araştırınız.
- Proje üzerindeki bilgiler ışığında, yapı elamanlarının kalıp resimlerini çizerek ölçülendiriniz.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor haline getiriniz ve hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

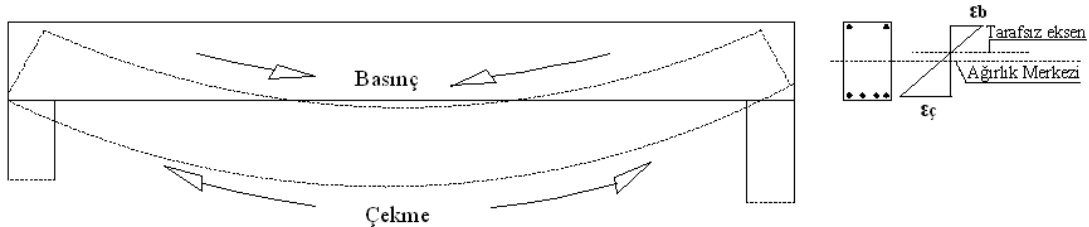
## 3. KİRİŞ KALIBI YAPMA

### 3.1.Kiriş

#### 3.1.1. Tanımı

Betonarme karkas yapılarda döşemeden gelen yükleri mesnetlere (kolon veya duvarlara) nakleden (iletin) yatay durumdaki yapı elemanlarıdır.

Kirişler, genellikle dikdörtgen kesitli olup yatay durumda eğilmeye çalışan yapı elemanıdır. Üzerlerine gelen yükleri kolon veya duvarlara iletirler. Kirişlerde tarafsız eksenin üst kısmı basınca, alt kısmı ise çekme gerilmelerine karşı koyar (Şekil 29). Betonarme kirişin oturduğu mesnetler arasındaki açıklık serbest açıklıktır.



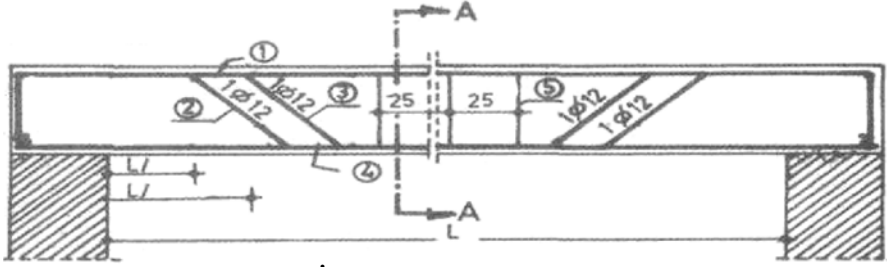
Şekil 29: Kirişin yük etkisinde şekil değişimi ve etkileri

Kirişlerde hesap açıklığı, 35 cm ve daha az kalınlıktaki mesnetlerde mesnet eksenleri arasındaki mesafe olarak alınır. Kalınlığı 35 cm'den fazla olan mesnetlerde hesap açıklığı, serbest açıklığın %5'i eklenerek bulunur. Devam eden kirişlerde mesnetlerin eksenlerinin arası, hesap açıklığı olarak alınır. Şekil 29'da kiriş eksenini ile ağırlık merkezi eksenini görülmektedir.

### 3.1.2.Çeşitleri

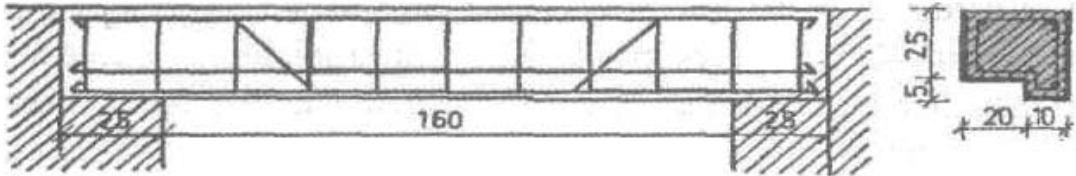
Kirişler, mesnet durumlarına ve donatı şekline göre aşağıdaki gibi isimlenirler.

- **İki ucu serbest oturan betonarme kirişler:** Kâgir yapılarda döşeme veya duvarların yüklerini yanlardaki mesnetlere ileten kirişlerdir.



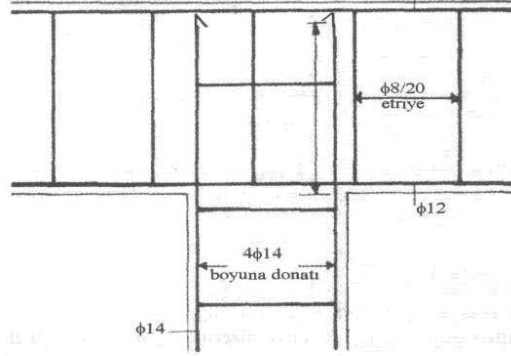
Şekil 28: İki ucu serbest oturan basit kiriş

- **Betonarme lentolar:** Kâgir yapılarda kapı ve pencere boşluklarının üzerini kapatmak ve üzerine gelen yükleri mesnetlere iletmek için yapılan betonarme elemanlardır.

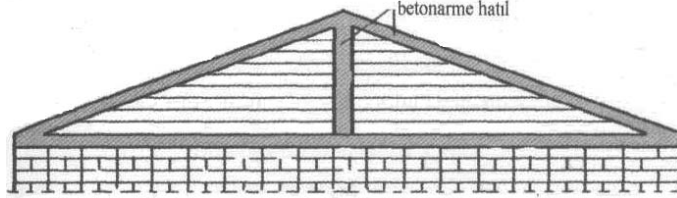


Şekil 31: Dişli lento

- **Betonarme hatıllar:** Taş, tuğla ve bloklarla inşa edilen kâgir yığma yapılarda, duvarların bağlantısını sağlamak, üzerlerine gelen yükleri düzgün bir şekilde yaymak ve stabiliteyi artırmak üzere düşey hatıllar ve yatay hatıllar tertip edilir. Hatıl genişliği duvar genişliğine eşit olmalı ve yüksekliği 20 cm'den az olmamalıdır.

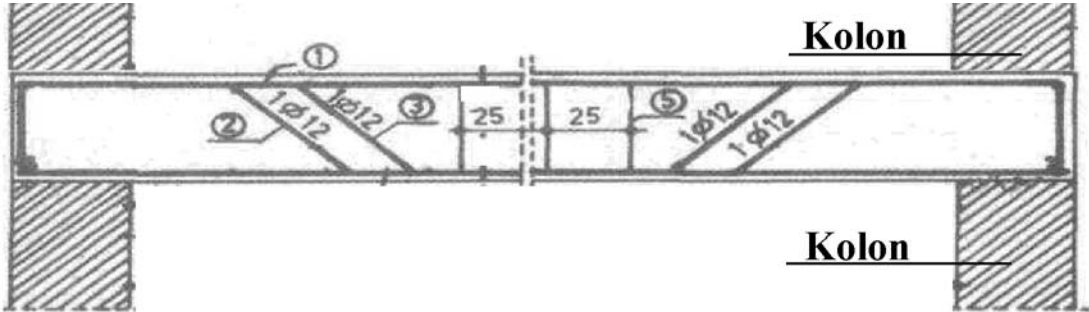


Şekil 32: Duvar üstü hatıl donatısı



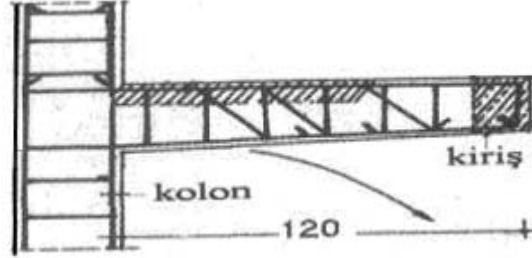
Şekil 33: Çatı kalkan duvarının hatıllarla çevrilmesi

- **İki ucu ankastre (gömülü) olan betonarme kirişler:** Mesnette diğer bir yapı elemanına (genellikle bir betonarme kolon veya kirişe) gömülü ve o elemanla müşterek çalışan kirişlerdir.



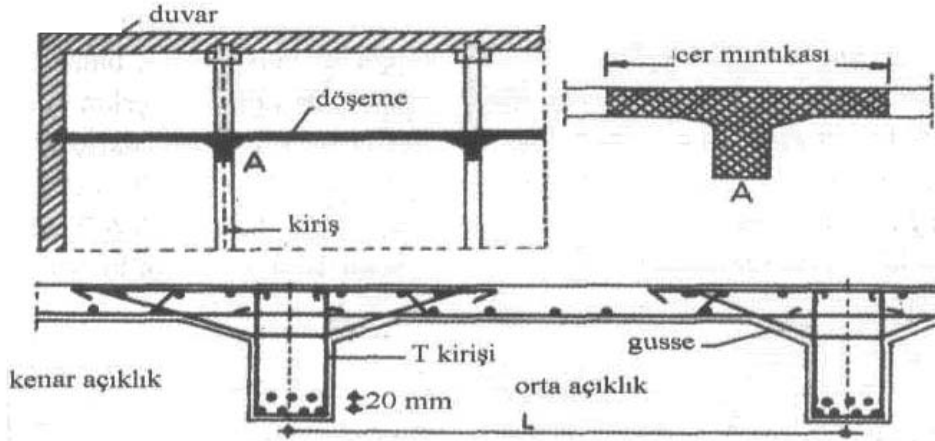
Şekil 34: İki ucu ankastre kiriş

- **Bir ucu ankastre (gömülü) diğer ucu mesnetsiz (askıda) olan betonarme kirişler:** Harici merdivenlerde, yan kirişsiz merdivenlerde, balkon çıkıntılarında uygulanan, bir ucu duvar veya kirişe gömülü, diğer ucu serbest kirişlerdir. Çekme gerilmesi üstte olacağından esas demirler kirişin üst kısmına, montaj demirleri alta konur. Etriyeler ankastre olan uca doğru sıklaştırılırsa bu durumda her etriyenin aralığı üzerine yazılır.



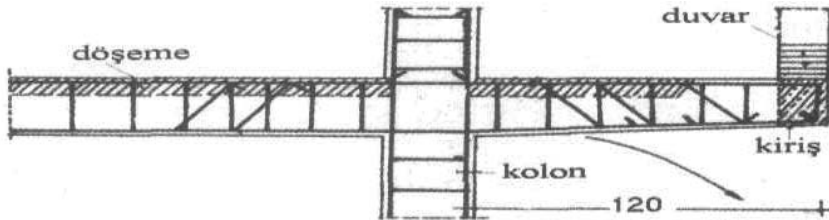
Şekil 35: Bir ucu ankastre diğer ucu askıda olan betonarme kiriş

- **Devam eden (mütemadi) betonarme kirişler:** İki den fazla mesnet üzerine oturtularak iki ve daha fazla açıklıklı yapılan kirişlerdir. Açıklık ve üzerine gelen yük farklı olmasına rağmen işçilik kolaylığı bakımından bazen kiriş ölçüsü değiştirilmez. Ancak pilye çelikler her aralıkta aynı veya ayrı ayrı konabilir.



Şekil 36: Devam eden kiriş

- **Konsollu, ankastre veya sürekli kirişler:** Betonarme yapılarıdaki kapalı ve açık çıkmaların yüklerini binanın taşıyıcı elemanlarına ileten kirişlerdir. Askıdaki kirişin esas ve ilave pilye çelikleri devam eden kirişin içine açıklığının 1/4 kadar uzatılır.

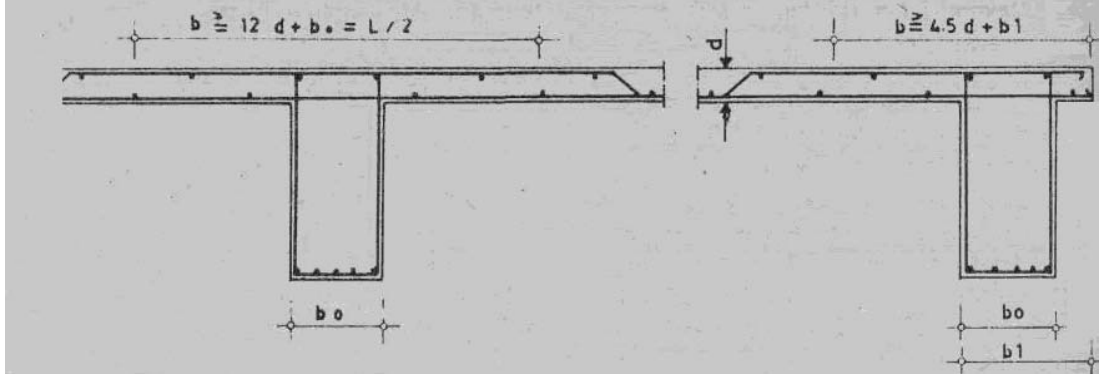


Şekil 37: Konsol kiriş

- **Tablalı (T) kirişleri:** Döşeme altlarına konan ve döşeme ile beraber dökülen kirişler tablalı yapılırlar. Döşemenin ortasında veya kenarında yapılabilirler. Kirişle beraber çalıştırılacak döşeme genişliği, döşeme açıklığının yarısından

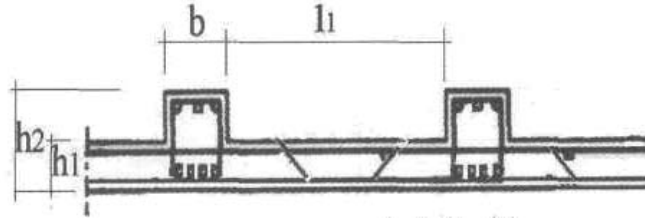


fazla olmaz. Döşemenin pilye çelikleri, kirişin tevzi (dağıtma) çelikleri üzerinden geçirilerek konur. Esas çelikleri ise kiriş içerisinden geçirilerek konur.



Şekil 38: Tablalı kiriş

- **Ters kirişler:** Betonarme karkas yapıda kirişin döşeme altından sarkması istenmezse, döşemenin üstünde düzenlenir. Bu durumda kiriş yüksekliği ile döşeme kalınlığı arasındaki fark döşeme üzerinde kalır.



Şekil 39: Ters kiriş

## 3.2. Kiriş Kalıbı

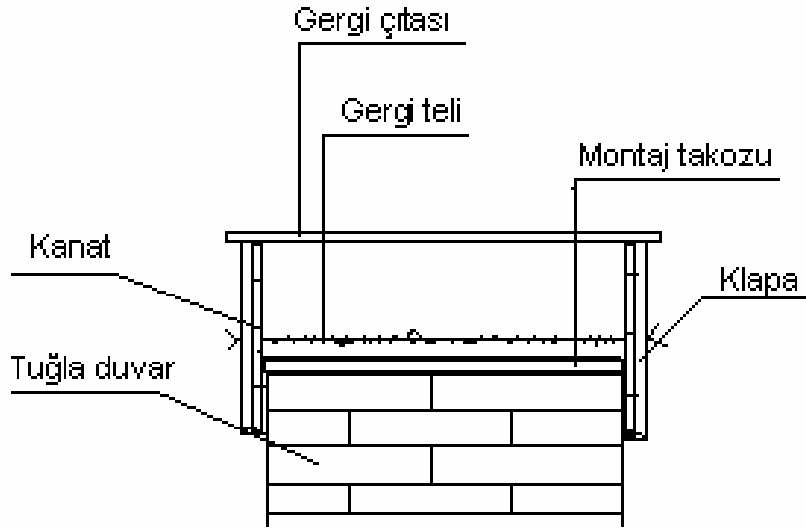
### 3.2.1. Tanımı

Yatay durumda eğilmeye çalışan bir yapı elemanı olan kirişi oluşturmak için hazırlanan kalıba kiriş kalıbı denir.

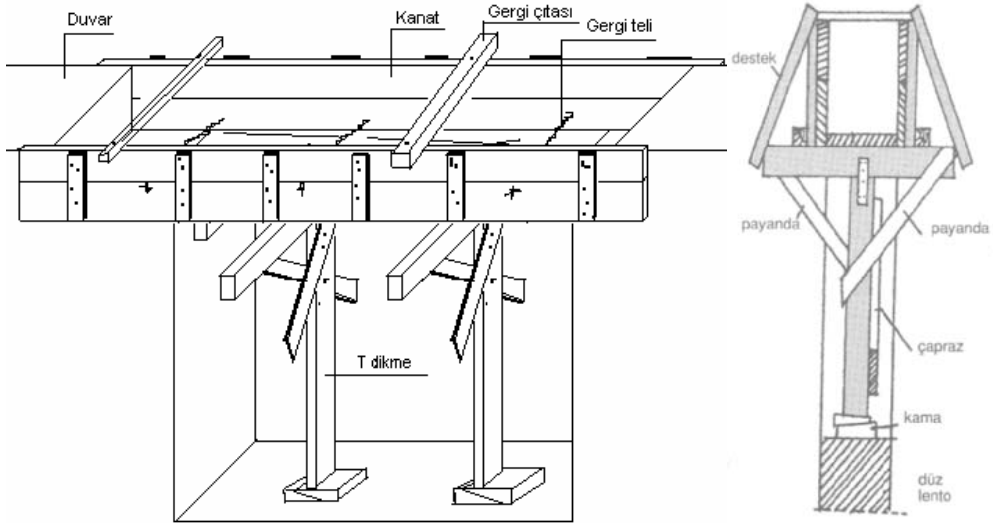
### 3.2.2. Çeşitleri

Yapıldıkları yerlere göre:

- Hatıl kalıbı
- Lento kalıbı
- Normal kiriş kalıbı



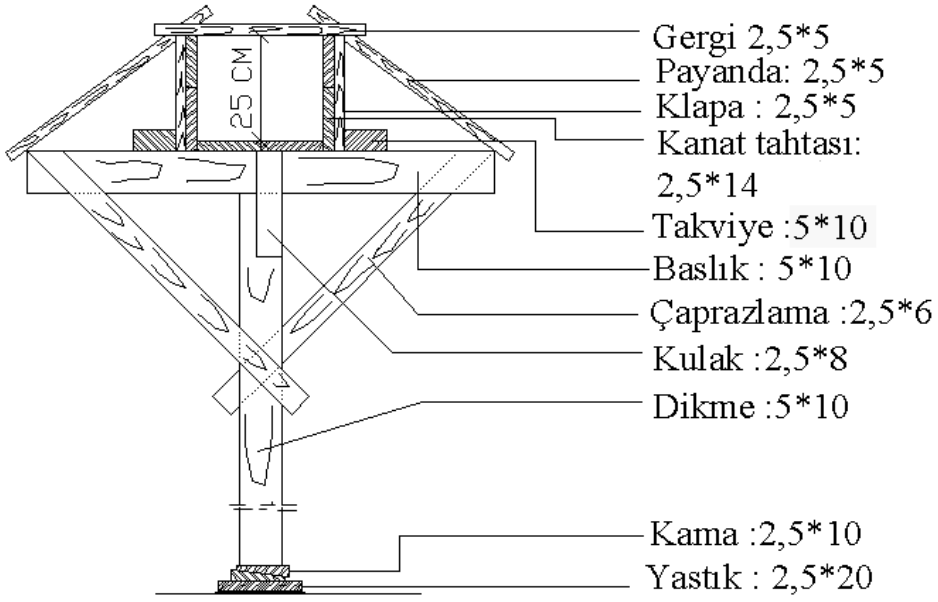
Şekil 40: Hatıl kalıbı



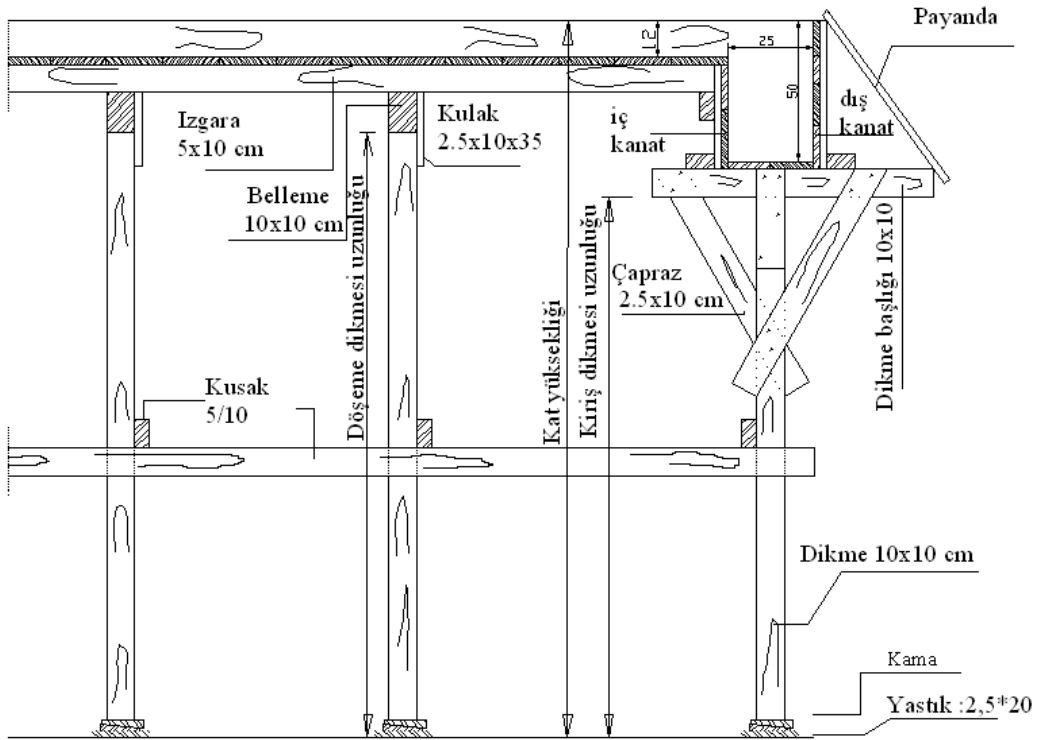
Şekil 41: Lento kalıbının ön görünüşü ve kesiti

### 3.2.3. Elemanları

- Dikme (başlıklı)
- Kiriş taban kalıbı
- Kiriş yan (iç, dış) kanatları
- Takviye ve ızgaralar
- Gergi teli veya çitası
- Kuşak ve çaprazlar
- Yastık ve kamalar



Şekil 42: Lento kalıbı



Şekil 43: B.A. Kiriş ve döşeme kalıbı

### 3.3. Kiriş Kalıbı Yapma Kuralları

- Betonarme karkas yapılarda kirişler kolonlar üzerine oturduğundan kiriş, kolon ve döşeme kalıplarının bir bütün olarak yapılması tercih edilmelidir (Resim 44).

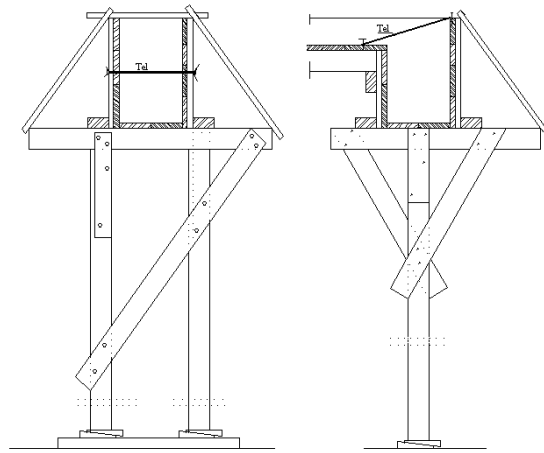


Şekil 44: Kolon, kiriş ve döşeme kalıbı ile kiriş taban tahtalarının çakılması

- Kiriş tabanları atılmadan, taban ölçüleri tüm kolonlarda su terazisi ile alınmalıdır. Fazla dökülen kolon betonları tıraşlanmalı veya kolon kalıbının fazla kısımları kesilmelidir.
- Kiriş kalıpları, üst başlıklı ve 10x10 cm kesitli dikmelerle alttan desteklenmelidir.
- Kirişlerin altına dikmeler en fazla 1,5 m ara ile konulmalıdır. Ahşap dikmeler daire veya kare kesitli olabilir. Ayarlı metal boru ve teleskopik dikmeler de kullanılabilir



Resim 23: Dikmelerin ayarlanması



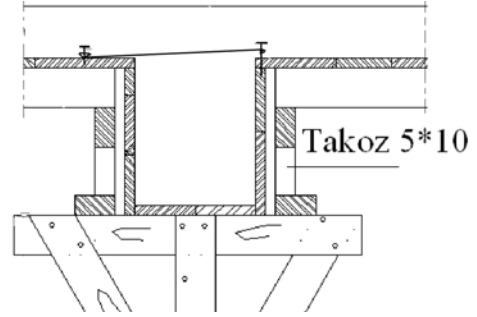
Şekil 29: Tek ve iki dikmeli kiriş kalıbı

- Kirişin büyüklüğüne göre tek veya çift dikme kullanılabilir. Tek dikme kullanılması halinde, dikmeden başlığın her iki ucuna göğüsleme verilir. Kalıbın çift dikmeli yapılması halinde, başlık ile dikmelerin hepsini bağlamak üzere bir bağ çaprazı vurulur.

- Kalıp yüksekliğinin ayarlanabilmesi ve sökülmesinde kolaylık sağlanması bakımından, dikmelerin altına çift kama veya krikolar konabilir. Dikmelerin zemini ezmemesi için altına ahşap veya metal yastık elemanlar konmalıdır.
- Dikmelerin dik durması ve burkulmaması için dikmeler arasında çaprazlar atılmalıdır. Çaprazların eğik olarak çakılmaları gerekir. Çaprazlar hiçbir zaman iskele olarak kullanılmamalıdır.



**Resim 24: Dikmelere çaprazların çakılması**

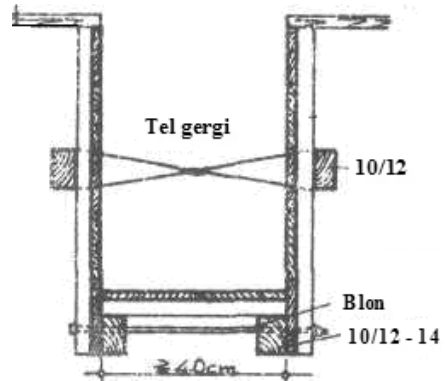


**Şekil 30: Kiriş kalıbı kesiti**

- Dikmelerde ek yapma zorunluluğu olursa ekleme, dikme yüksekliğinin 1/3 mesafelerinin altında veya üstünde olmalıdır.
- Kalıp, içine dökülecek betonun ağırlığını taşıyabilecek sağlamlıkta, beton dökülürken sarsılmayacak biçimde yapılmalıdır.
- Ek takviye olarak kanatlar, yaklaşık her 1,50 m'de bir gergi telleri ile karşılıklı olarak çektirilir.
- Yüksekliği ve genişliği fazla olan kirişlerde kanatların yana açılmaması için alttan blon ile ortadan tel ile takviye edilebilir.
- Beton dökülmeden kalıplar yağlanmalıdır.

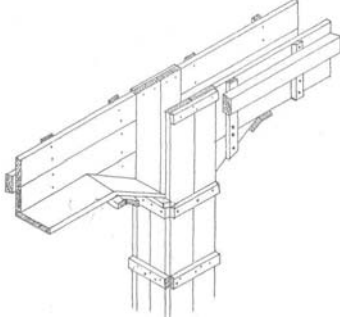


**Resim 25: Kiriş iç kanadı**



**Şekil 31: Kalıba tel takviyesi**

Karkas binalarda kirişlerle kolon bağlantısı gusseli(meyilli ) olarak da yapılmaktadır.



Şekil 32: Kolon ile gusseli birleşimi



Resim 26: Dikmelerin ayarlanması

- Yan kalıplar beton pompasının basınçlı beton dökmesi ve vibratör etkisi ile genişleyip deforme olabilir. Bunun için yeterli takviye yapılmalıdır (Şekil 47).
- Yüksek kirişlerde temizleme delikleri bırakılmalıdır.
- Kalıpların sonradan söküleceği göz önüne alınarak yapılmalıdır.
- Döşeme ve kirişlerde tesisat geçirme yerleri, beton dökümünden önce kontrol mühendisi tarafından işaretlenmesi istenmelidir. Rasgele döşenen yoğun elektrik boruları ile sonradan kırılarak döşenen kat kaloriferi tesisatının yapıya büyük zarar verdiği unutulmamalıdır.

### 3.4. Kiriş Kalıbı Yapılması

- Kalıp planını inceleyiniz. Kiriş, kolon ölçülerini ve döşeme kalınlığı araştırınız. Gerekli hesaplamaları yaparak kiriş kanatlarını hazırlayınız.



Şekil 33: Kalıp planı

- Kolonların önceden yapılıp yapılmadığını kontrol ediniz. Kolon kalıbı yapılmışsa kolon yüksekliklerini nivo veya hortumlu su terazisi ile belirleyiniz. Tüm kolonlara ip çekerek işaretleyip fazla kısımlarını kesiniz.



**Resim 27:Kolon, kiriş ve döşeme kalıbı**

- Kiriş taban tahtalarını kolon başlarına çakınız.
- Kiriş alt kanatlarının (taban tahtasının) altına başlıklı dikmeleri ~ 1,00 m aralıkla yerlerine tespit ediniz.



**Resim 28: Destek ve kuşaklama**



**Resim 29: Taban tahtası ve dikme yerleştirme**

- Su terazisi ve ip yardımı ile taban tahtalarının yükseklik ve yataylığını, dikmelerin altına yerleştirilen kamalar yardımı ile sağlayınız.



**Resim 29: Kiriş taban tahtalarının iple hizalanması ve kiriş tabanına dikmelerin çakılması**

- Dikme çapraz takviyelerini iki istikametten çakarak, taban tahtalarını sağlamlaştırınız.
- Yan kanatları, başlıklar vasıtasıyla dikmeler üzerine oturtunuz. Kiriş yan kanatlarını yerlerine çakınız.



**Resim 301: Kanatların çakılması ve dikmelerin kuşaklarla desteklenmesi**

- Kanatların dikliğini kontrol ederek, destek çıtaları yardımı ile dikme başlıklarına çakarak sağlamlaştırınız.





**Resim 312: İç kanatların çakılması ve dış kanatta destek çitaları**

- Demir donatının yerleştirilmesini sağlayınız.
- Donatının yerleştirilmesi ile birlikte kanatları gergi çitaları çakarak ve tel takviyesi ile açılmalarını engelleyiniz.
- Eğer kirişimiz döşeme kalıbı ile birlikte çakılıyorsa önce kiriş iç kanatlarını çakınız.
- Başlık üzerine kanatların açılmaması için takviyeleri (ızgaraları) çakınız. (Döşeme kalıbı ile kalıbı taşıyan ızgaralar kiriş yan kanatlarının açılmasına da engel olup kirişe destek olurlar)
- Yan kanatların dikliğini su terazisi ile kontrol ederek dik olmasını sağlayınız



**Resim 323: Destek ızgaraları ve döşeme kiriş ızgaraları**

- Kiriş yan kanatlarına ızgaraları çakınız.
- Döşeme kalıbı kirişlerini hazırlayıp, altına dikmeleri 1,00 -1,50 m ara ile dikiniz, kamalarla sıkıştırınız.
- Iızgaraları döşeme kirişleri üzerine 50 cm ara ile yerleştirip çakınız.



**Resim 334: Döşeme kirişleri ve ızgaralar**

- Döşeme tahtalarını (kaplamasını) az çivi çakarak ızgaralara tutturunuz.
- Döşeme kalıbının çakılmasından sonra dış kanatları da yerleştiriniz. Destek çıtaları vasıtası ile başlıklara çakınız.
- Kalıp temizliğini yapıp kolon demirleri konduktan sonra açık kalan yüzünü kapatıp kuşakları çakınız.
- Dikmeleri iki istikametten çapraz takviyelerle bağlayınız. (Dikmelerin hem kendi aralarında hem de döşeme dikmelerinin çapraz takviyelerle bağlanmasının sallanmalara karşı kalıbın emniyetini artırdığını unutmayınız)



**Resim 345: Perde donatısının yerleştirilmesi ve kuşakların çakılması**

- Kiriş ve döşeme donatısının yerleştirilmesinden sonra kiriş kanatlarını döşemeye tel takviyesi ile bağlayınız.



**Resim 356: Kaplamanın çakılarak kiriş ve döşeme donatılarının yerleştirilmesi**

- Kalıbın genel kontrolünü yapınız.

## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Yapmış olduğunuz kiriş kalıbı yapılması işleminizi aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.

Gerçekleşme düzeyine göre evet – hayır seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

Dersin adı	Betonarme Kalıpları		
Amaç	Kolon kalıbını doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak yapabilme doğru, hazırlayabilme becerilerinin kazanılması		
Konu	Kiriş kalıbı yapılması		
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Kalıp planını incelediniz mi? Kiriş, kolon ölçülerini ve döşeme kalınlığı araştırdınız mı? Gerekli hesaplamaları yaparak kiriş kanatlarını hazırladınız mı?		
2	Kolonların önceden yapılıp yapılmadığını kontrol ettiniz mi? Kolon kalıbı yapılmışsa kolon yüksekliklerini nivo veya hortumlu su terazisi ile belirlediniz mi? Tüm kolonlara ip çekerek işaretleyip fazla kısımlarını kestiniz mi?		
3	Kiriş taban tahtalarını, kolon başlarına çaktınız mı?		
4	Kiriş alt kanatlarının (taban tahtasının) altına başlıklı dikmeleri ~ 1,00 m aralıkla yerlerine tespit ettiniz mi?		
5	Su terazisi ve ip yardımı ile taban tahtalarının yükseklik ve yataylığını, dikmelerin altlarına yerleştirilen kamalar yardımı ile sağladınız mı?		
6	Dikme çapraz takviyelerini iki istikametten çakarak taban tahtalarını sağlamlaştırdınız mı?		
7	Yan kanatları, başlıklar vasıtasıyla dikmeler üzerine oturtunuz mu? Kiriş yan kanatlarını yerlerine çaktınız mı?		
8	Kanatların dikliğini kontrol ederek, destek çıtalaları yardımı ile dikme başlıklarına çakarak sağlamlaştırdınız mı?		
9	Demir donatının yerleştirilmesini sağladınız mı?		
10	Donatının yerleştirilmesi ile birlikte kanatları gergi çıtalaları çakarak ve tel takviyesi ile açılmalarını engellediniz mi?		
11	Kalıbın genel kontrolünü yaptınız mı?		
<b>Toplam evet ve hayır cevap sayıları</b>			

Bu değerlendirme sonucunda eksik olduğunuzu tespit ettiğiniz konuları tekrar ederek eksikliklerinizi tamamlayınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları cevaplandırarak belirleyiniz.

Aşağıda verilen sorularda doğru olduğunu düşündüğünüz bir seçeneği işaretleyiniz.

1. “Kirişler, genellikle dikdörtgen kesitli olup yatay durumda eğilmeye çalışan yapı elemanıdır. Üzerlerine gelen yükleri ..... iletilir.” Cümlesinde boş bırakılan yere hangi sözcükler konmalıdır?  
A) kolon veya çatıya  
B) Döşeme veya kolona  
C) kolon veya duvarlara  
D) Döşeme veya çatıya
2. Betonarme karkas yapıda kirişin döşeme altından sarkması istenmezse, döşemenin üstünde düzenlenir. Bu şekilde farklı düzenlenen kirişe ne ad verilir?  
A) Basit kiriş  
B) Ters kiriş  
C) Devamlı kiriş  
D) Ankastre kiriş
3. Kirişlerin taban tahtalarının altına dikmeler en fazla kaç metre ara ile konulmalıdır?  
A) 1 m  
B) 0.75 m  
C) 2 m  
D) 1.5 m
4. “Su terazisi ve ip yardımı ile taban tahtalarının yükseklik ve yataylığını, dikmelerin altlarına yerleştirilen ..... yardımı ile sağlayınız.” Cümlesinde boş bırakılan yere hangi sözcük konmalıdır?  
A) Kamalar  
B) Taş ve tuğlalar  
C) Izgaralar  
D) Demir donatı
5. Eğer kiriş kalıbımız döşeme kalıbı ile birlikte çakılıyorsa önce hangi kanatlar çakılmalıdır?  
A) Dış  
B) İç  
C) Üst  
D) Ters

# MODÜL DEĞERLENDİRME

**Soru:** Temel kazısı yapılmış, telörelere çakılmış ve zemini tesviye edilmiş inşaat alanında;

- Temel kalıbını çakınız.
- Kolon kalıbını çakınız.
- Kiriş kalıbını çakarak işlemlerinizi tamamlayınız.

Aşağıdaki performans testi ile modülle kazandığınız yeterliliği ölçebilirsiniz.

PERFORMANS TESTİ				
<b>Dersin Adı</b>	Betonarme Kalıpları	<b>Öğrencinin</b>		
<b>Amaç</b>	Temel, kolon, perde ve giriş kalıplarını yapmak	<b>Adı Soyadı</b>		
<b>Konu</b>	Kalıp yapma	<b>Sınıf / Nu</b>		
<b>Zaman</b>	<b>Başlangıç Saati</b>			
	<b>Bitiş Saati</b>			
	<b>Toplam Süre</b>			
<b>DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ</b>			<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
1	İp iskelesinin ve telörelere yapılıp yapılmadığını kontrol ettiniz mi?			
2	Temellere ait aks ve sınır ölçülerini temel yüzeyine aktardınız mı?			
3	İp iskelesinden aktarılan bilgileri demirci ustası ile paylaşmış, iş bölümü yapıp donatının bağlanmasını ve yerleştirilmesini istediniz mi?			
4	Temel kalıbı yaparken önce kalıbın görünen yan kenarlarını hazırladınız mı?			
5	Kanatların yerine konulmasında, alttan açılmaları önlemek için kanatlara paralel olarak konulan kuşak girişlerinin dış kenarlarından zemine kazıklar çaktınız mı?			
6	Kanatların dik durmasını dıştan destek çakarak sağladınız mı?			
7	Aksların doğruluğunu ölçerek kontrol ettiniz mi?			
8	Kalıp üst kotlarını (seviyelerini) hortumlu su düzenci ile veya nivo ile kontrol ettiniz mi?			
9	Her bir elemanın en, boy yükseklik kontrolünü yaptı mı?			
10	Yan kalıpların dikliklerini su terazisi yardımı ile ölçtünüz mü? Kanatları tel veya klape ile üstten, açılmayacak şekilde bağladınız mı?			
11	Diğer girişlerin kanatlarını karşılıklı destek ve gergilerle kendi aralarında takviye ettikten sonra beton dökümüne hazırladınız mı?			
12	Beton dökülürken kalıpçının beton dökümüne nezaret etmesi gerektiğini düşünerek gerekli önlemleri aldınız mı?			
13	Kolon aplikasyon planını incelediniz mi?			

14	Lüzumlu araç gereçleri iş yerine getirdiniz mi?		
15	Kolon aplikasyon planına göre kolon ve perde yerlerini tespit ettiniz mi?		
16	Kolon kesitlerini çizerek kanatların ölçülerini belirlediniz mi?		
17	Kolon kanatlarını hazırladınız mı?		
18	Kolon kalıbını dikey olarak yerlerine koyup, iki istikametten takviyelerle bağladınız mı?		
20	Hazırlanan kolon kanatlarını birbirine çivi ile tutturup, açık yüzü de alttan ve üstten tahta ile çaktı mı?		
21	Kolon yüksekliklerini ip çekerek işaretleyip fazla kısımlarını kestiniz mi?		
22	Kalıp temizliğini yapıp resim 13'teki gibi donatıyı yerleştirdikten sonra açık kalan yüzünü kapatıp kuşakları çaktınız mı?		
23	Geniş kolonlarda ve perdelerde bağlantı çubuklarını yerleştirdiniz mi? Çubukların uçlarına kilitleri veya çirozları yerleştirilip, sıkıp, kalıp genişliğini ayarladınız mı?		
24	Kalıbın genel kontrolünü yaptınız mı?		
25	Kalıp planını incelediniz mi? Kiriş, kolon ölçülerini ve döşeme kalınlığı araştırdınız mı? Gerekli hesaplamaları yaparak kiriş kanatlarını hazırladınız mı?		
26	Kolonların önceden yapılıp yapılmadığını kontrol ettiniz mi? Kolon kalıbı yapılmışa kolon yüksekliklerini nivo veya hortumlu su terazisi ile belirlediniz mi? Tüm kolonlara ip çekerek işaretleyip fazla kısımlarını kestiniz mi?		
27	Kiriş taban tahtalarını, kolon başlarına çaktınız mı?		
28	Kiriş alt kanatlarının (taban tahtasının) altına başlıklı dikmeleri ~ 1,00 m aralıkla yerlerine tespit ettiniz mi?		
29	Su terazisi ve ip yardımı ile taban tahtalarının yükseklik ve yataylığını, dikmelerin altlarına yerleştirilen kamalar yardımı ile sağladınız mı?		
30	Dikme çapraz takviyelerini iki istikametten çakarak, taban tahtalarını sağlamlaştırdınız mı?		
31	Yan kanatları, başlıklar vasıtasıyla dikmeler üzerine oturtunuz mu? Kiriş yan kanatlarını yerlerine çaktınız mı?		
32	Kanatların dikliğini kontrol ederek, destek çıtaları yardımı ile dikme başlıklarına çakarak sağlamlaştırdınız mı?		
33	Demir donatının yerleştirilmesini sağladınız mı?		
34	Donatının yerleştirilmesi ile birlikte kanatları gergi çıtaları çakarak ve tel takviyesi ile açılmalarını engellediniz mi?		
35	Kalıbın genel kontrolünü yaptınız mı?		

Performans testi değerlendirmesi sonucunda eksik olduğunuz konuları yeniden tekrar ederek eksik bilgilerinizi tamamlayınız. Kendinizi yeterli görüyorsanız bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	B
4	A
5	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C
4	A
5	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	D
4	A
5	B

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek değerlendiriniz.

Eksik olduğunuz konulara geri dönerek tekrarlayınız. Tüm soruları doğru cevapladıysanız diğer faaliyete geçiniz.

## KAYNAKLAR

- ACAR Ali, **Proje Okuma, Kalıp Hazırlama, Demir Bağlama ve Beton Kurs Notları**, TMMOB İzmir Şubesi Yayınları, 2004
- AÇIKEL Durmuş Ali, Mustafa ALTIN, Atilla DORUM, **Yapı Teknolojisi**, Nobel Yayın Dağıtım, 2005.
- ATMACA Mustafa, **Yapı Kalıpları**, Mühendislik Yayıncılık, 2003.
- OYMAEL Doç. Dr. Sabit, **Yapı bilgisi I-III**, Devlet Kitapları, İstanbul, 2003
- ÖKSÜZOĞLU Halim, Ümit YEGÜL , Naim YAMAN , **Yapıcılık Bölümü (Ahşap) İş ve İşlem Yaprakları Sınıf 2**, Devlet Kitapları, İstanbul, 2001,
- PANCARCI Ali, M. Emin ÖCAL, **Yapı Teknik Resmi Cilt 2**, Adana, 1978
- TAYMAZ Doç. Dr. Haydar, **Yapı Bilgisi Cilt 2-3**, Devlet Kitapları, İstanbul, 2001
- TUNA Mehmet Emin, **Çözümlü Örneklerle Betonarme Cilt 1-2**, Ankara, 1995
- [www.akcaiskele.com](http://www.akcaiskele.com)
- [www.celikciler.com](http://www.celikciler.com)
- [www.ce-ka.com.tr](http://www.ce-ka.com.tr)
- [www.gurbuz.org](http://www.gurbuz.org)
- [www.intainsaat.com](http://www.intainsaat.com)
- [www.mimag.com.tr](http://www.mimag.com.tr)
- [www.neru.com.tr](http://www.neru.com.tr)
- [www.ozleriskele.com](http://www.ozleriskele.com)
- [www.peri.com.tr](http://www.peri.com.tr)
- [www.saglikhukuku.net](http://www.saglikhukuku.net)
- [www.sanayitesisleri.com](http://www.sanayitesisleri.com)
- [www.santiyeci.com](http://www.santiyeci.com)
- [www.skongraph.com](http://www.skongraph.com)
- [www.yapsar.com.tr](http://www.yapsar.com.tr)
- [www.yilmazcelikkalip.com](http://www.yilmazcelikkalip.com)