

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

AHŞAP KALIP ÖNCESİ HAZIRLIK
582YİM311

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. AHŞAP KALIP ARAÇ VE GEREÇLERİ HAZIRLAMA.....	4
1.1. Ahşap Kalıpcılığı Araçları	4
1.1.1. Tanımı.....	4
1.1.2. Çeşitleri.....	4
1.2. Ahşap Kalıpcılığı Gereçleri	9
1.2.1. Tanımı.....	9
1.2.2. Çeşitleri.....	9
1.2.3. Sınıflandırılması	13
1.3. Araç ve Gereçlerin Hazırlanması	26
1.3.1. Kalıp Elamanlarının Hazırlanması	28
1.3.2. Ahşap Kiriş ve Döşeme Dikmesi Hazırlama Kuralları.....	29
1.3.3. Ahşap Kiriş Dikmesi Hazırlamada İş Sırası	30
1.3.4. Ahşap Kiriş Dikmesi Hazırlanması	30
2. PROJE DETAYLARINI OKUMAK	38
2.1. Statik Proje.....	38
2.1.1. Tanımı.....	38
2.1.2. Özellikleri	39
2.2. Ölçü ve Ölçülendirme	39
2.2.1. Ölçü Alma.....	39
2.2.2. Ölçülendirme	44
2.3. Projeden Betonarme Kalıp Malzeme Bilgilerini Alma	50
2.4. Teknik Uygulama Bilgilerini Alma	51
2.5. Proje Üzerine Betonarme Kalıp Yerlerini İşaretleme	57
UYGULAMA FAALİYETİ	58
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	60
MODÜL DEĞERLENDİRME	62
CEVAP ANAHTARLARI.....	64
KAYNAKÇA	65

AÇIKLAMALAR

KOD	582YIM311
ALAN	İnşaat Teknolojisi
DAL/MESLEK	Betonarme Yapı Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Ahşap Kalıp Öncesi Hazırlık
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül betonarme kalıp için gerekli olan araç gereçleri hazırlayabilme, uygulamaya yönelik proje detaylarını okuyabilme ile ilgili konulardan oluşan öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24(+40/24 Uygulama tekrarı yapmalı.)
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Ahşap kalıp öncesi hazırlık yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç: Gerekli ortam sağlandığında, betonarme kalıbı için gerekli hazırlıkları kuralına uygun olarak yapabileceksiniz. Amaçlar: 1. Ahşap betonarme kalıp için gerekli olan araç gereçleri doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak hazırlayabileceksiniz. 2. Uygulamaya yönelik proje detaylarını doğru olarak okuyabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Ahşap atölyesi, sınıf Donanım: Projeler, kalıp malzemeleri, kalıp elemanları, metre, keser, manivela, testere, su terazisi, şakul, çivi, cıvata, kerpeten, pense, anahtar takımı, tel, ip, gönye, kalem, defter, silgi
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Kalıp, beton yapı elamanlarına planlanmış şekli verir. Kalıplar, dökülecek elamanın, betonun negatifidir. Betonun yeterli dayanımı alması kadar taşır. Sonra sökülür, işi biter.

Alışlagelmiş olan tahta kalıplar zamanımızda geniş ölçüde kullanılmaktadır. İşçiliğinin oldukça fazla olduğunu söylemeye gerek yok. Bunun yanında tekrar kullanım sayısının az olması, her kullanımda kesim nedeni ile zayıflaması, inşaatçıları yeni malzemelere yöneltmiştir.

Beton kontrplağı (plywood) artık ülkemizde üretilmekte; düzgün, pürüzsüz yüzeyler elde edilmektedir. Bunun yanında çelik kalıpların özellikleri, üstünlükleri tartışılmazdır. Artık ahşap dikmenin yerini, metal teleskopik dikmeler almaya başladı.

İş yapalım derken can ve mal güvenliğimizi korumak, taşıyıcı iskelemizi iyi seçmek, bağlantıları iyi yapmak, beton dökülürken vibratör kullanılacağını bilerek kalıbımızı yeterince desteklemeyi unutmayacağız.

Çok katlı yapıların yapılması, toplu konut ihtiyacı, yeraltı ve yerüstü yapılarının çeşitliliği, ebatlarının büyüklüğü, maliyetleri derken kendimizi işin içinde bulduk.

Bir yolculuğa çıkacağımız zaman, haritayı elimize alıp hangi yollardan geçeceğimizi, kaç km yolumuz olduğunu, kaç saatte varacağımızı vb. bilgileri ediniriz değil mi?

Biz de betonarme kalıpcısı olduğumuza göre mimari ve betonarme projelerini önümüze koyup bakmalıyız.

Projelerdeki bilgiler okunacak, yorumlanacak, notlar tutulacak, iş sırası tayin edilecek, malzemeler temin edilip işe başlanacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Ahşap betonarme kalıp için gerekli olan araç gereçleri doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

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

- İnşaatın kullanılış amacını, yapı sistemini, temel sistemini, döşeme sistemini öğreniniz.
- Kalıp yapımında kullandıkları veya kullanacakları malzemelerin özelliklerini, kalıp malzemelerinin temin edilmesini, istiflenmesini ve kalıp öncesi yapılan hazırlıkları sorarak ve izleyerek öğreniniz.
- Kalıp ve iskele uygulamalarında dikkat edilecek kurallar ve güvenlik önlemleri konusunda araştırma yapınız.
- Çevrenizde gördüğünüz değişik kalıp malzemeleri ve teknolojileri hakkında bu işle uğraşan, malzeme satan, kişi ve kuruluşlardan broşür, doküman ve teknik bilgi temin ederek bunları inceleyiniz.
- İnternet ortamında firmaların sitelerine girerek kalıp teknolojisi hakkında bilgi sahibi olunuz.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz ve hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

1. AHŞAP KALIP ARAÇ VE GEREÇLERİ HAZIRLAMA

1.1. Ahşap Kalıpcılığı Araçları

1.1.1. Tanımı

Betonarme kalıp malzemelerinin hazırlanması ve kalıp yapım işlerinin her kademesinde kullanılan araçlara betonarme kalıpcılığı araçları denir.

1.1.2. Çeşitleri

- **Baret:** Sert cisimlerin kafamıza düşmesine ve zarar vermesine karşı, başımızı koruyan başlık (Resim 1.1)

Not: 4857 sayılı İş Kanunu gereğince inşaat işleri, özellikle iskeleler ve yerden yüksek çalışma platformlarının üstünde, altında veya yakınında yapılan işler, kalıp yapımı ve sökümü, montaj ve kurma işleri, iskelede çalışma ve yıkım işlerinde kullanılması zorunludur.



Resim 1.1: Baret

- **Eldiven:** Kalıp malzemelerinin taşınmasında, montajında elleri korumak için değişik tipte eldivenler giyilir(Resim 1.2)



Resim 1. 2: İş eldivenleri

- **İnşaat ayakkabısı:** Çelik burun ve çelik tabanlı olan iş ayakkabıları çivi vb. sivri cisimlere karşı ayakları korur (Resim 1.3)

Kalıp yapma ve sökme işlerini de kapsayan beton ve prefabrike parçalarla yapılan çalışmalarda 4857 sayılı İş Kanunu gereğince ayak koruyucularının kullanılması zorunludur



Resim 1.3: İş ayakkabısı

- **İş elbisesi (Önlük):** İş yerinde işe ve mevsime uygun giyilen, rahat iş giysisi veya tulumdur(Resim 1.4).



Resim 1.4: İş elbiseleri

- **Emniyet kemeri:** Yüksek ve riskli durumlarda vücuda (bele) kuşanılan askısı ile de sağlam bir yere tutturularak emniyetli çalışmayı sağlayan kemer (Resim 1.5).



Resim 1.5: Emniyet kemerleri

- **Pala testere:** Tahta ve levhaların çeşitli yönlerde kesme işlerinde kullanılır (Resim 1.6)



Resim 1.6: Pala testere

- **Elektrikli testere:** Ahşap tahta, ızgara ve lataların başlarının, levha hâlindeki malzemelerin de boy kesimlerinde kullanılan pratik bir testeredir (Resim 1.7).



Resim 1.7: Elektrikli testere makinesi

- **Gönye:** Ahşap malzemelerin uçlarının hizalanması, kesime hazırlanması köşelerin diklik kontrolü vb. amaçla kullanılır (Resim 1.8).



Resim 1.8: Gönye

- **Pense:** Tel kesme, gerdirme, somun ve kelebek sıkma veya sökme vb. işlerde kullanılır (Resim 1.9).



Resim 1.9: Pense

- **Kilit (çiroz) sıkma makinesi:** Kalıp yüzeylerinin karşılıklı gerdirilmesi işleminde çirozları sıkır, sabitlerdir(Resim 1.10).



Resim 1.10: Çiroz anahtarı (kilit sıkma makinesi)

- **Kalem:** Kalıp üzerinde uzunlukların işaretlenmesine ve hesap yapmağa yarar
- **Hortumlu su terazisi:** Küçük çaplı inşaatlarda kotları almak, taşımak amacıyla kullanılır. Kolon yüksekliği, tabliye terazisi gibi işleri yapar.
- **Anahtar takımı:** Kalıp elamanlarının montaj işlerinde (cıvata ve somunlu bağlantılarda) kullanılır (Resim 1.11).



Resim 1.11: Allen anahtar takımı, iki ağız düz ve yıldız anahtar

- **Tel:** Kalıp kanatlarının dik durması ve açılmaması için döşemeye çakılan çivi ile arada gergi olarak ve inşaat demiri bağlamada kullanılır. (Resim 1.12)



Resim 1.12 İnce bağlama teli

- **Çırpı ipi:** Aksları belli etmekte ve doğrultuların belirlenmesinde kullanılır. İnşaatlarda kullanılan naylon karışımı ipe “çırpı ipi” denir. İki ucundan gerdirilerek kullanılır (Resim 1.13).



Resim 1.13 Çırpı ipi

- **Su terazisi:** Kısa aralıklarda terazi almak amacıyla kullanılır.

Kolonlarda diklik, kiriş tabanı, ızgara terazisi vb. işlerde kullanılmaktadır. Su terazisinin düzgün çalışıp çalışmadığını şöyle anlarız: Bir yüzeye önce bir kenarını sonra karşı kenarını tutarız. İki tutuşta da aynı eğimi gösteriyorsa terazi doğru demektir (Resim 1.14).



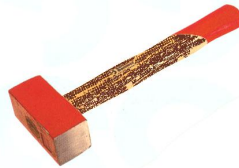
Resim 1.14 Su terazisi

- **Keser:** Ahşaba çivi çakma, sökme ve yontma işlerinde kullanılır. Kalıncının en iyi malzemesidir (Resim 1.15)



Resim 1.15: Keser

- **Tokmak:** Değişik ağırlıklarda olup çakma, kırma işlerinde kullanılır. Büyük olan tiplerine balyoz denilmektedir (Resim 1.16)



Resim 1.16: Tokmak

- **Metre:** Uzunluk ölçme aracıdır. Saplı, kutulu ve katlanır tipleri vardır (Resim 1.17).



Resim 1.17: Metre çeşitleri

- **Kerpeten:** Çivi sökme, çivi ve tel kesme, telleri gerdirme işlerinde kullanılır (Resim 1.18).



Resim 1.18: Kerpetenler

- **Manivela (Çivi sökeceği):** Çivi sökme ve kalıp tahtalarını ayırma aracı olarak kullanılır (Resim 1.19).



Resim 1.19: Çivi sökeceği (manivela)

- **Çekiçler:** Çivi çakma, çivi sökme gibi işlerde kullanılan metal dipli aletlerdir (Resim 1.20)



Resim 1.20: Tırnaklı çekiç ve mobilyacı çekiçi

- **Şakul (Çekül):** Düşey kotları ve düşey teraziyi alır. Örneğin, kolonların dik olup olmadığı şakul ile test edilir. Tabliyelerin bir alttaki tabliye ile aynı hizada olması yine şakulle yapılır (Resim 1.21).



Resim 1.21: Şakul

1.2. Ahşap Kalıpcılığı Gereçleri

1.2.1. Tanımı

Betonarme kalıp malzemelerinin hazırlanması ve kalıp yapım işlerinin her kademesinde kullanılan gereçlere betonarme kalıpcılığı gereçleri denir.

1.2.2. Çeşitleri

- **Projeler:** Mimari, betonarme(statik) ve tesisat projeleri kalıpcının incelemesi gereken projelerdir. Özellikle betonarme (statik) proje, kalıpla ilgili bilgileri ve ölçüleri alınacak başvuru kaynağıdır (Resim 1.22, Resim 1.23).



Resim 1.22: Mimari proje



Resim 1.23: Statik proje

- **Çivi:** İnşaat kalıp tahtalarının çakılmasında, ahşap parçaların birbirlerine tutturulması, eklenmesi vb. işlerde kullanılan çelik malzemedir. Kalıpta genel olarak 6'lık (6 cm) ve 10'luk (10 cm) kullanılmaktadır. 6'lık tahtalarda, 10'luk ise 5*10 ve 10*10'larda kullanılmaktadır (Resim 1.24). Kolon aplikasyonlarında, betona ızgaraların tutturulması için beton çivileri kullanılır (Resim 1.25).



Resim 1.24: İnşaat çivileri



Resim 1.25: Beton çivileri



- **Tij (Tie-Rot Takım) ve Tij Somunu (Kalıp bağlantı civatası ve somunu):** Perde kolon ve kiriş kalıplarının iki yüzeyindeki panoların tespitinde kullanılacak en doğru çözümdür. Kullanımı çok pratik ve rahattır. 15 ton kopma mukavemetine dayanıklı ürünlerdir (Resim 1.26).



Resim 1.26: Kalıp bağlantı civatası ve somunu

- **Kilit (Çiroz):** Kolon-perde gibi elemanların iki yüzünü birleştirmek amacı ile kullanılan bir nevi kilittir. Perde kilidi de denmektedir. Kullanımı şöyledir: Perde iki yüzü arasına bir elektrik borusu geçirilir ve bunun içinden 6,8'lik inşaat demiri geçirilir bu demirin iki ucuna takılan çirozlar kolları vasıtasıyla iki taraftan sıkıştırılarak perde istenilen kalınlığa gelince bırakılır ve kilitleri vasıtasıyla sabitlenir. Sökerken de kilitleri açılır ve kolayca çıkartılır.

Perde kolon ve kiriş kalıplarının iki yüzeyindeki panoların tespitinde kullanılabilecek en doğru çözümdür. Kullanımı çok pratik ve rahattır.15 ton kopma mukavemetine dayanıklı ürünlerdir (Resim 1.27).



Resim 1.27: Çiroz(kilit)

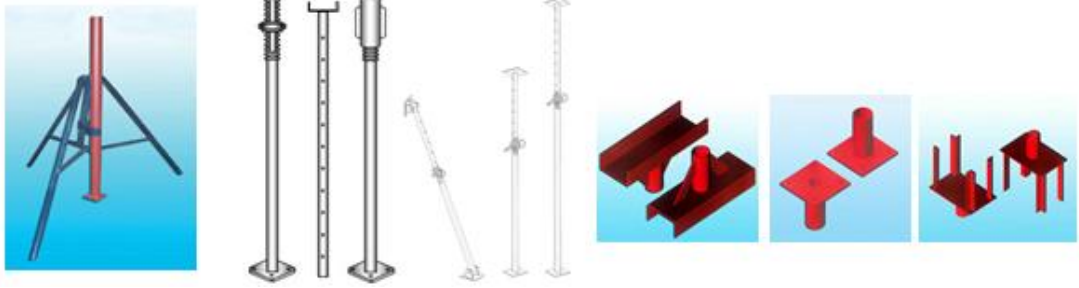
- **Kalıp kelepçesi:** Çirozların değişik bir tipidir. Aynı amaçla kullanılır. 6, 8, 10 mm inşaat demirleri ile kullanılırlar. Tutucu dişler sertleştirilmiştir. Yaylar nitelikli çeliktendir. Fırın boyalı veya çinko kaplamalıdır (Resim 1.28).



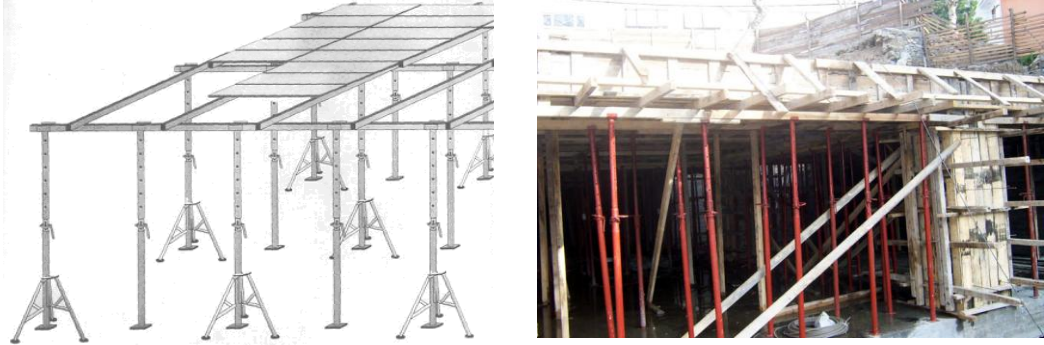
Resim 1.28: Kalıp kelepçesi

- Teleskopik dikme direk
 - Kurulması, sökülmesi, taşınması kolaydır.
 - Döşeme kalıbı uygulamalarında, kalıp altı desteği olarak kullanılır.
 - Açık ve kapalı mekanizmalı olarak iki tipte ve çeşitli ebatlarda imalatı yapılmaktadır.
 - Teleskoplar kalas (kereste) sarfiyatını sona erdirmiş, inşaatçıya uzun vadede çok kâr sağlamıştır.
 - İnşaatlarınıza Avrupa standardında güvenliği ve ekonomiyi getirir.
 - Kolay kurulumuyla inşaatın yapım süresi içinde büyük kolaylık sağlamaktadır.
 - Korozyona karşı antipas boyalı olarak imalatı yapıldığından uzun ömürlüdür. İsteğe bağlı daldırma galvaniz uygulaması yapılmaktadır.
 - Farklı tipte kiriş altı mahya kafaları imalatı yapılmaktadır. Çeşitli uygulamalar için değişik (4 yollu, uzun U, standart U, düz, düşer) başlık tipleri vardır.
 - Değişik kotlarda çalışmak üzere ayarlanabilir.

- Dikmeler, kanal ve perde payandası olarak da kullanılabilir. Yüksek irtifalı kalıp kurulumunda 3 ayaklı sehpa yardımı ile dikmelerin dik durması sağlanır (Resim 1.29, Resim 1.30).

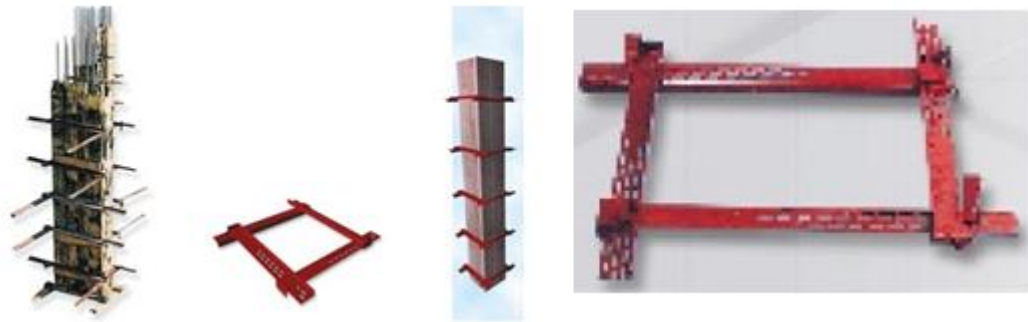


Resim 1.29: Teleskopik dikme ve parçaları



Resim 1.30: Teleskopik dikme uygulamaları

- **Kolon kelepçesi:** Kolon kanatlarının açılmasını engellemek için kullanılır. Kuşak görevi yapar (Resim 1.31).

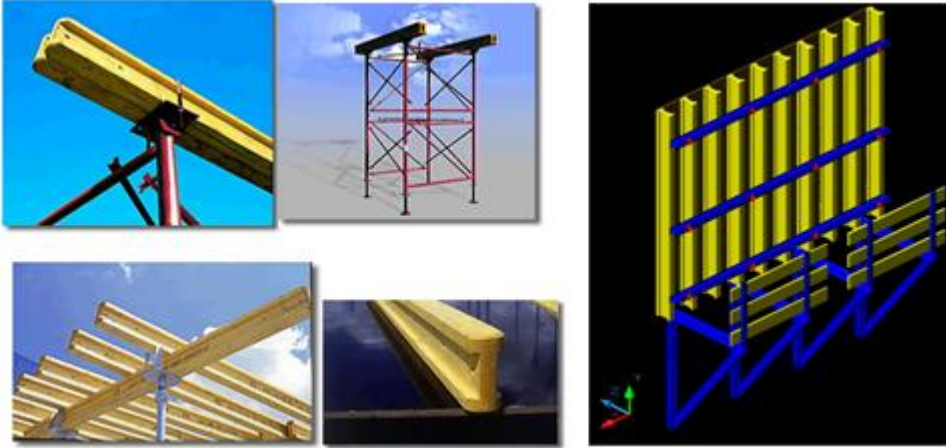


Resim 1.31: Kolon kelepçesi ve uygulaması

- **Ahşap kereste:** Ahşap kerestenin biçilmesi ile elde edilen tahtalar, dilmeler (ızgaralar), kalaslar, dikmeler kullanıldığı gibi (Şekil 1.32), endüstriyel kalıplarda ahşabın biraz daha işlem görmesi ile ahşap kiriş elamanları oluşturulup taşıyıcı elamanlar olarak kullanılmaktadır (Resim 1.33).



Resim 1.32: Ahşap kalıplık kereste malzemeleri



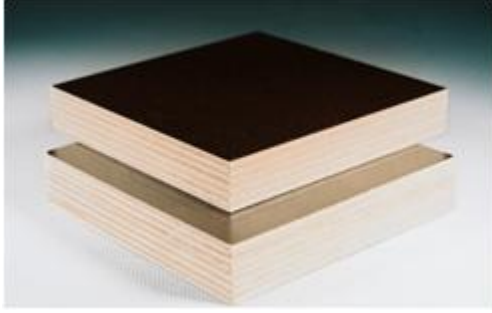
Şekil 1.33: Endüstriyel kalıplarda kullanılan ahşap kirişler

Plywood (Beton Kontrplağı)

Bu malzemelerin yüzeyleri polimer membran kaplanmış veya suya dayanıklı özel polimerik tutkallarla sıkıştırılarak üretilmiştir. Söz konusu kontrplak malzeme, “filmlili beton kalıp kontrplağı” veya “filmsiz beton kalıp kontrplağı” şeklinde üretilmektedir. Kontrplak yüzeyinde film tabakası olarak özel reçine vardır.

Kalınlıkları 18 mm (13 katman), 21 mm (15 katman), en ve boy ölçüsü 125x250 cm, 122x244 cm'dir (Resim 1.34). Filmsiz kontrplakların kalınlıkları 3,.., 9, 12, 15, 18,..,40 mm, en ve boy ölçüleri ise 122x244 cm, 125x250 cm ve 152,5x152,5 cm'dir (Resim 1.35). Malzeme, betonun hem görüntüsünde hem de fiziksel özelliklerinde iyileşmeler sağlamaktadır.

Fenolik film kaplı beton kontrplağı ismi ile de geçen plywood, perde kolon vb. kalıp sistemlerinde beton yüzeyine gelen noktalarda kullanılır. Plakalar hâlinde olduğu gibi çelik karkasların yüzeyinde monte edilerekten panolar hâlinde de kullanılır.



Resim 1.34: Filmlı plywood



Resim 1.35: Filmsiz plywood

- Hafif fakat yüksek dayanımlı,
- Rahat kullanımlı,
- Çevre dostu,
- Uygulaması geniş alanlara sahip bir malzemedir.

Plywood ağaç tabakalarından oluşan bir paneldir. Plywood çok iyi mekanik dayanıklılığa sahip olmasına karşın hafif bir malzemedir. Katman sayısı genelde tek sayı olacak şekilde üretilir. Dış katmanlar genellikle panelin uzun ölçüsüne paralel yöndedir. Birbirini izleyen katmanlar birbirine dik olacak şekilde yapıştırılır. Bu üretim şekli dayanımı artıran, vibrasyonla oluşacak şok etkilere karşı koyan bir yapıdır.

Betonun yapışmaması için ayırıcı maddeler kullanılmalıdır. Ayırıcılar her zaman çok ince bir şekilde uygulanmalı ve gerekli olduğunda kauçuk bir silgi veya bez ile tekrar düzeltilmelidir. Kalıplar söküldükten hemen sonra tekrar temizlenmelidir. Zaman zaman kalıp elemanları (plywood) çok yağlanmaması için bir deterjanla temizlenmelidir. Aynı zamanda her beton dökümünden önce beton dökümü sonucunu etkilememesi için plywood oluşmuş ve olabilecek kirlere karşı temizlenmelidir (çiçek tozu, toz vs.).

Şantiyede malzemeleri depolarken hepsinin düzenli olarak iyi korunması veya aynı derecede açıkta tutulmasına dikkat edilmelidir. Birbirine yakın sonuçlar elde edilmesi her bir elemanın plywoodun aynı iklimde bulunması ile mümkündür.

Beton kontraplakları, kenar yüzeyleri akrilik boyalı olarak piyasada bulunur. Kesilir kesilmez, kesilen kenarların hemen yalıtılmasına dikkat edilmelidir.

Beton kontraplakları, en yüksek ihtiyaçları karşılayan ve kolayca çalışılabilen (testere, çivi vs.) bir paneldir.

1.2.3. Sınıflandırılması

Kalıp Malzemeleri: Bir kalıp sistemini meydana getiren kısımlar **kaplama** ve **kalıp iskelesi** olmak üzere ikiye ayrılır.

Kalıp kaplaması, kalıbın betonla temas eden yüzeyi olup ahşaptan, ahşap esaslı malzemelerden, metal veya plastikten olabilir. Kalıp yüzünde takviye elemanı olarak ahşap, lama demiri, korniyer veya özel çelikler kullanılır. Kalıp yüzeyini oluşturan kaplama

malzemesinin, betonun yıpratıcı etkisine dayanıklı olması gerekir. Ayrıca, kalıp yüzeyleri geçirimsiz ve taze beton yüklerini güvenli şekilde taşıyıcılara aktarmalıdır.

Kalıp iskelesi, yeni dökülen betonun kalıp kaplamasına yaptığı basınç ve yükleri taşıyan kısımdır. Kalıp iskelesi, dikme, kiriş, kuşak ve çaprazlardan oluşur. Söz konusu kalıp elemanları ahşap veya metal esastır. Kalıpların, özellikle metal dikmelerinde borular kullanılmaktadır.

1.2.3.1. Malzemelerine Göre Kalıp Çeşitleri

Kalıplar malzemelerine göre üç gruba ayrılır:

➤ Ahşap kalıplar

Günümüz inşaat sektöründe ilk yatırım maliyetinin düşük olması, büyük, küçük her türlü inşaatta kullanılabilmesi, ahşabın her yerde kolaylıkla bulunabilmesi, inşaat sektöründe çalışan herkes tarafından bilinmesi ve şantiyede kolaylıkla el aletleri yardımıyla yapılabilmesi nedeniyle hâlâ en yaygın kullanılan kalıp sistemidir. Bu kalıpla üretilen yapı elemanlarındaki tüm olumsuzluklara rağmen kalıbın kullanımı devam etmektedir.

Ahşap kalıplarda çam, köknar, kavak keresteleri kullanılmaktadır. Kalıpta kullanılacak ahşap güneşe, suya ve yüke karşı koyabilmeli, fazla şekil değişimi yapmamalıdır. Bu bakımdan en çok çam mamulleri kullanılır. Çam keresteleri de işin önemine göre I, II, III. sınıflardan seçilerek kullanılır. Ekseriya II. sınıf kereste kalıpta kullanılır.

Ahşap kereste en, boy, uzunluk ve kullanılış amacına göre tahta,(dilme(ızgara), kalas ve dikme (direk) diye adlandırılır.

- Tahtalar 2,5–3 cm kalınlıkta, 10–20 cm genişlikte ve 200–400 cm uzunluğunda,
- Dilmeler (ızgaralar) 5x10 cm, 10x10 cm kesitlerinde ve 200–400 cm uzunluğunda,
- Kalaslar 5 cm kalınlığında, 15–20 cm genişlikte ve 200–400 cm uzunluğunda,
- Dikmeler kare veya yuvarlak kesitli ve kesitin en dar kenarı 7 cm'den az olmayacak şekilde 200–400 cm uzunluğunda biçilerek elde edilir.

Ahşap, genellikle su emmeye ve bozulmaya yatkın bir malzemedir. Ahşabın çarpma ve sürtünme etkisi ile bozulabileceği daima dikkate alınmalıdır. Dairesel kesitli ahşaplarla kalıp yapımı zordur, dikdörtgen kesitliler tercih edilmelidir(Resim 1.36).

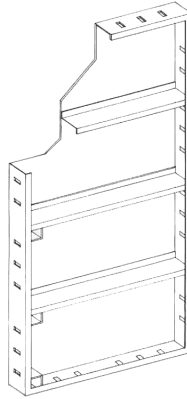
Ahşabın su emmesini önlemek için kalıp yüzeyinin yağlanması veya üzeri özel film ile kaplı malzemelerin kullanılması gerekir. Piyasada ahşap esaslı, işlenmiş, suya ve dış tesirlere karşı güçlendirilmiş ahşap kirişler ve kalıp kaplama malzemesi olarak kullanılabilen beton kontrplağı diye (Plywood) adlandırılan malzemeler bulunmaktadır.



Resim 1.36: Ahşap kalıp uygulamaları

➤ **Metal kalıplar**

Sabit ve hareketli kalıp üretim yöntemlerine uygun olan metal kalıplar, çelik ve alüminyumdan yapılır. Bu kalıplar ile kolon, kiriş, duvar, döşeme ve çatı elemanları ile tüm yüzeysel taşıyıcılar yapılabilir. Çelik kalıplar sıva gerektirmeyen, düzgün, pürüzsüz beton yüzeyler elde etmek için idealdir. Montajı ve sökülmesi son derece kolaydır. Yaklaşık 600–800 kez kullanılabilir. Kalıplarda kullanılan sacların kalınlığı 3 mm kadardır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Metal pano kalıp

Alüminyum kalıplar ise iş gücünden yaklaşık %75 tasarruf sağlar. Modüler kalıp sistemi için oldukça uygundur. Modüler olarak üretilen alüminyum kalıpların 60 cm'lik ve 90 cm'lik olmak üzere iki türü vardır. Her bir modülün alanı 2,2 m² dir.

Özel uzmanlık gerektirmeyen bu kalıplar, 250–300 kez kullanılabilir. Alüminyum panel kalıpların sacları 0,3 mm kadardır. Özel kenar profilleri vardır. Bunlarla özel standart boşluklu kapı ve pencere oluşturulabilir. İstenirse kalıp köşelerinde gusseler yapılabilir.

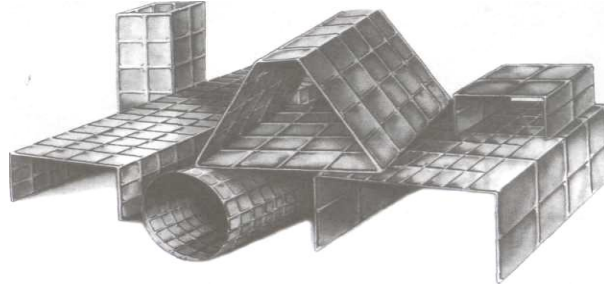
➤ **Plastik esaslı kalıplar**

Tekrar kullanılabilme özelliği olan plastik kalıp sistemi düzgün yüzeylerde kullanılan yeni bir üründür. Söz konusu plastik kalıplar, yüksek yoğunluklu polietilen kalıplardan, kalıpları birbirine bağlayan kalıp elemanlarından ve kilitleme kelepçelerinden oluşur.

Kilitleme kelepçesi kullanılması, çivileme ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Eğer bir kalıp hasar görürse ya da boyunda bir değişiklik istenirse testere ile kolayca kesilebilir.

Plastik kalıplara beton yapışmaz, yağlanmasına gerek yoktur. Kimyasallara dayanıklı olması, kalıp üzerindeki beton artıklarının suyla kolaylıkla temizlenebilmesi, metal ve ahşap kalıplara göre avantaj olarak görülebilir.

Bu tür kalıplara istenilen şekiller verilebilir Polietilen içerisine yerleştirilen hasır çeliklerle oluşturulan kalıplarla çok değişik formların yüzeyleri karelaj dokulu olarak oluşturulabilmektedir (Resim 1.37).



Resim 1.37: Özel yüzey şekli veren kalıp elemanları

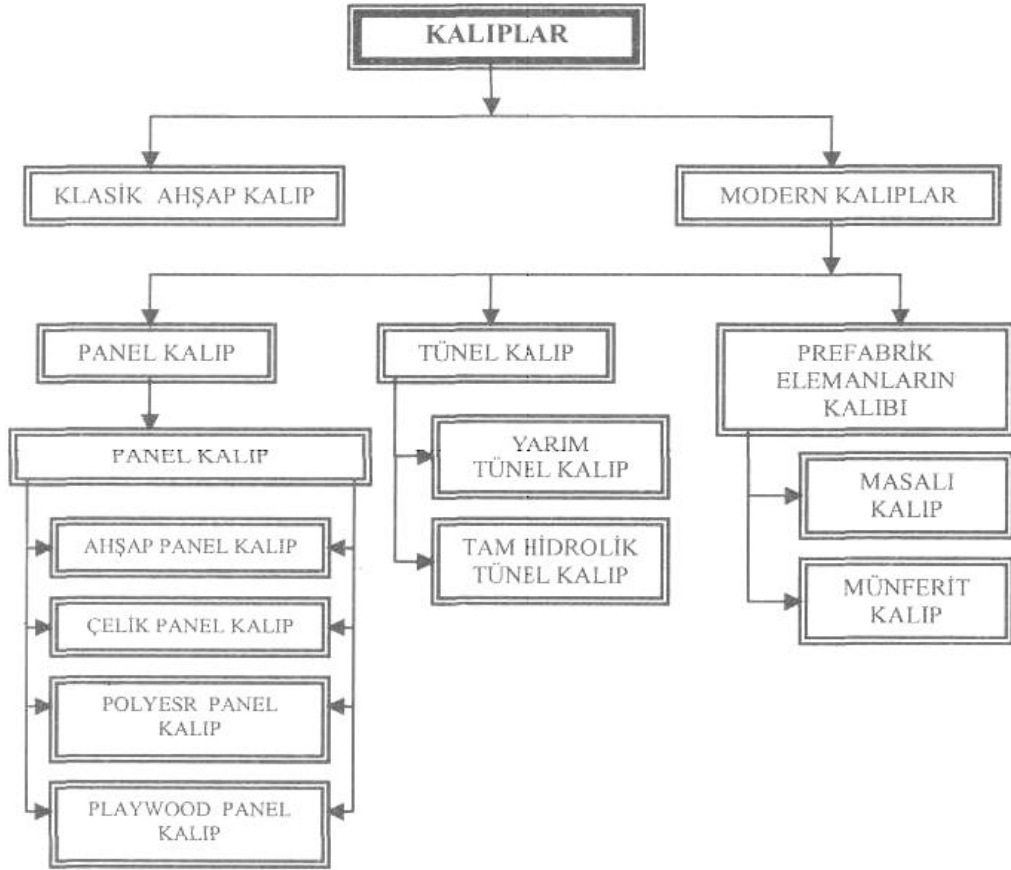
Kaset döşemelerde fiberden üretilen, kolayca şekil verilebilen, kullanımı pratik, hafif ve kullanışlı kalıp elemanları kullanılmaktadır (Resim 1.38).



Resim 1.38: Kaset döşemelerde fiber kalıp uygulaması

1.2.3.2. Yapım Yöntem ve Tekniklerine Göre Kalıp Çeşitleri

Kalıpları fonksiyonları açısından Şekil 1.2'de görüldüğü gibi sınıflandırmak mümkündür.

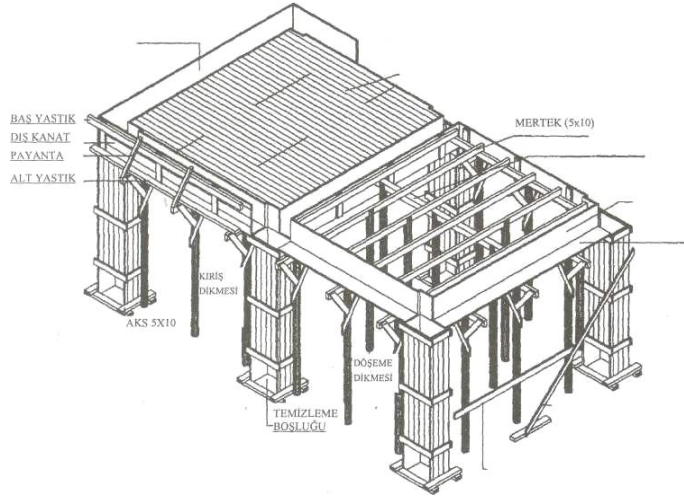


Şekil 1.2: Kalıpların fonksiyonları açısından sınıflandırılması

- **Klasik ahşap kalıp:** Ana malzemesi tamamen ahşap olan bu sistemde, malzeme zayıflığı ve işçiliği fazladır. Kereste tüketimine yönelik olması nedeniyle de doğal çevrenin korunması için pek tavsiye edilmeyen, terk edilmeye yüz tutmuş bir sistemdir (Şekil 1.3). Ayrıca, kalıpların tekrar kullanım sayısı azdır. Bu sistem, betona istenen formu verecek olan kalıp parçaları, projenin öngördüğü ölçülere uygun olarak, yerinde tek tek kesilerek ve çivilenerek kurulur. Kalıp yapma zamanı uzundur. Kalıp yapımlarında, ahşap dikmeler kullanılabileceği gibi teleskobik metal dikmeler de kullanılabilir (Resim1.39).



Resim 1.39: Klasik ahşap kalıp uygulamaları



Şekil 1.3: Ahşap kalıp

- **Panel kalıp (Takılır sökülür kalıp):** Yapı elemanlarını tek seferde blok hâlinde düzgün ve pürüzsüz olarak imal edebilmek için proje ölçülerine göre veya standart boyutlarda, değişik malzemelerden fabrikalarda üretilen panoların, çeşitli birleştirme elemanlarıyla bir araya getirilmesiyle oluşturulan kalıplara **panel kalıp** denir.

Panel kalıplar, fonksiyonları itibariyle sabit (klasik) panel kalıp ve kayar, tırmanır kalıplar şeklinde görülür.

Sabit panel kalıplar yapıldıkları malzemelere göre dörde ayrılır:

- **Ahşap panel kalıplar:** Su emme oranı düşük ahşap malzemenin rabita makinelerinde yaklaşık 5 cm eninde lamba zıvanalı olarak üretilmesinden elde edilen tahtalar, sızdırmazlık temin edecek şekilde ahşap veya çelik bir kontrüksiyon yardımıyla birleştirilip panolar oluşturulur.

Ahşap panel kalıpların birbirleri ile birleşmelerinde veya panoların ayakta tutulmalarında **tij** ya da **gergi teli** kullanılır. Ahşap panel kalıpları oluşturan panoların

darbelere karşı daha dayanıklı olmasını temin etmek için en dış yüzeyinde çelik bir zarf kullanılır.

Ahşap panel kalıpların diğer panel kalıplara göre olumsuz yönleri şunlardır:

- Panel kalıplar içinde ömrü en az olanıdır.
- Su emmesi en fazla olanıdır.
- Tamirata zor ve pahalıdır.
- Çok fazla kullanılacaksa tercih edilmemelidir.

Panoları oluşturan tahtaların birbirleri ile birleşim yerleri ne kadar hassas yapılırsa yapılsın, beton yüzeyinde mutlaka tahtaların yönlerine göre çizgiler oluşacaktır. Çoğu zaman bu çizgiler dekoratif bir görüntü arz eder.

- Kalıp kullanılırken az da olsa su emeceğinden, müteakip kullanımlarda ağırlıkları artar.
- Darbelere, sıkışmalara, düşmelere karşı dayanıksızdır.
- Soğuk havalarda kür yapma imkânı kısıtlı ve tehlikelidir.

Ahşap panel kalıplan diğer panel kalıplara göre avantajları şunlardır:

- İstenilen yerde, istenilen şekilde kolay ve yaygın olarak imal edilip kullanılabilir.
- Kullanıcılar özel bir eğitime tabi tutmadan fazla miktarda bulunabilir.
- İlk yatırım maliyeti diğerlerine göre düşüktür.
- **Plywood panel kalıp:** Pano yüzeyi plywood (su kontrplağı) çelik profillerden imal edilen projeye uygun veya standart boyutlarda kesilerek profil konstrüksiyon vida ile bağlanan panolardan oluşur. Kalıbın beton gören yüzeylerinde kullanılır. Plywood malzemesinin su emme oranı son derece düşük olduğundan yüzeyi çok düzgün beton elemanları dökmek mümkündür. Birleştirme elemanı olarak çivi haricinde tij, kama, kilit, vs. kullanılır. Ahşap kalıba göre ömürleri uzun olmakla beraber, tamiratları ahşap kalıptan daha pahalıdır (Resim 1.40).



Resim 1.40: Plywood panel kalıp uygulamaları

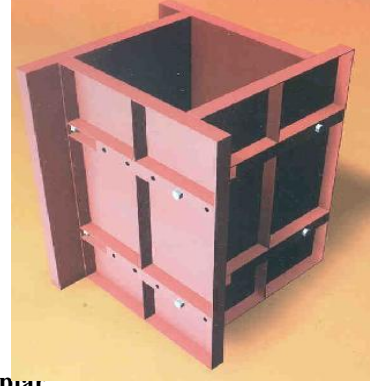
- **Çelik panel kalıplar:** Bu sistemin esası, standart ölçülerde çelikten hazırlanan panellerin kalıp olarak uygun şekillerde yan yana getirilmesidir. Geleneksel kalıp sistemlerine göre daha kısa zamanda kurulması, zayıatsız olması, yaklaşık 500 kez kullanılabilmesi avantajlarıdır. Bu sistem sayesinde ülkenin ormanları korunmuş olur. Bir inşaatı zamanında bitirmenin veya daha ucuza mal etmenin yolu, malzemenin fiyat yönünden ekonomik olanı, çok sayıda kullanılabileni, montajı ve sökülmesi kolay olanları kullanmaktır. Modüler kalıp sistemi bu bakımlardan büyük avantajlar sağlar (Resim 1.41).



Resim 1.41: Çelik panel kalıplar

Modüler sistemde, proje ölçülerine göre dizayn edilen kalıpların montajı, yan yana ve üst üste getirilmek suretiyle kama, kilit birleşimleri, tij, vs. ile yapılır.

Beton gören yüzeyleri sac, konstrüksiyonu profil olan çelik panel kalıplar boyut ve ağırlıklarına göre dizayn edilmiştir. En ideal yüksek verimli, sağlam, sızdırmaz kalıplardır. Özel yapılarda panel kalıbın yüzeyine monte edilen sac, yüzeyin özel sertleştirilmiş sacıdır. Çelik panel kalıplardaki panolar kaynaklı birleşimlerle imal edilir. Panoların oluşturulmasında gazaltı kaynağı yapılarak çeliğin bünyesinde kaynak sırasında oluşan gerilmelerin pano yüzeyinde kaynak çarpımları oluşturmaması sağlanmalıdır. Çeliğin korozyona karşı hassas olması bu kalıbın beton gören yüzeylerine kalıp yağı ile beton görmeyen yüzeylerinde antipas veya yağlı boya ile boyanması zorunluluğunu ortaya çıkarır. Çelik panel kalıplar tek tek parçalar hâlinde ve insan gücü ile kullanılabilirdiği gibi, parçalar gruplandırılarak bir kaldırma makinesi yardımıyla kullanılıp montaj süresi azaltılabilir (Resim 1.42).



Resim 1. 42: Çelik panel kalıpları

- **Polyester panel kalıp:** Polyester panel kalıpların beton gören yüzeyleri fiberglas, konstrüksiyonu çeşitli delikli lamalardan oluşmuş panolardır. Polyester serme ve sıvama yöntemiyle delikli lamalar üzerindeki ızgaralara yapıştırılarak yüzey oluşturulur. Bu yüzey çeşitli düzeltme işlemlerinden geçirilerek düzgün yüzeyli bir pano hâline getirilir. Bu pano diğer panel panolarına göre %50 daha hafiftir. Bu tip kalıplar son derece basit fabrikalarda hatta oluşturulan atölyelerde üretilir. Su emmezler ve hafif olduklarından diğerlerine göre 2 kat daha büyük üretilebilir. Noktasal darbeler dâhilindeki tüm darbelere dayanıklıdır. Birleştirilmesinde çelik panel kalıpta kullanılan parçalar kullanılır, değişik mimari şekillere kolay uyum sağlar ve istenilen şekillerde üretilebilir.
- **Tünel kalıp sistemi:** Modern kalıp sistemlerinden olan tünel kalıp depreme dayanıklı, hızlı, kaliteli, konut üretiminde kullanılan bir kalıp sistemidir. Belli sayıdaki toplu konut projelerinin gerçekleştirilmesinde en çok tercih edilen kalıp sistemidir. Tamamen çelik malzemedен binanın projesine uygun olarak kalıp fabrikalarında üretilmektedir. Türkiye inşaat sektörü tünel kalıpla 1980'li yılların başında tanışmış ve yayılarak hâlen kullanılmaya devam edilmektedir (Resim 1.43).

Tünel kalıp kullanım ve fonksiyon olarak iki çeşittir.

- Tam hidrolik tünel kalıp
- Yarım mekanik tünel kalıp

Ülkemiz, iklim şartları ve personel kalitesi açısından yarım tünel kalıp kullanılmaya daha uygundur. Bu nedenle ülkemiz inşaat sektörü de yarım tünel kalıbı yaygın olarak tercih etmiştir. Hâlen ülkemiz inşaat sektöründe çok büyük oranda yarım tünel kalıp kullanılmaktadır.

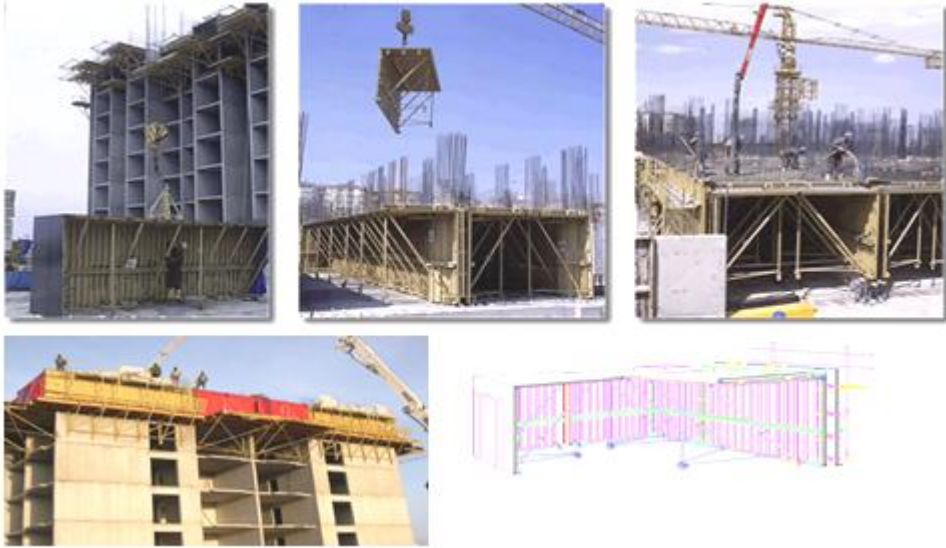
Tünel kalıp konut sektörüne önemli katkılar sağlamaktadır, bu katkılar aşağıda özetlenmiştir.

- İnşaatın yapımında çabukluk sağlar.
- İnşaat maliyetinde ekonomi sağlar.
- Tünel kalıpla üretilen bina yüksek niteliklidir.
- Defalarca kullanıldığı hâlde her seferinde düzgün yüzeyler elde edilir.

- Yapı iç bölümlerinin ölçüleri proje ölçüleriyle aynıdır.
- Tünel kalıpla üretilen yapının düşey taşıyıcı elemanları betonarme perdelerden oluştuğundan ve monolitik olarak üretildiğinden çok güvenli yapıların ortaya çıkmasını sağlar.

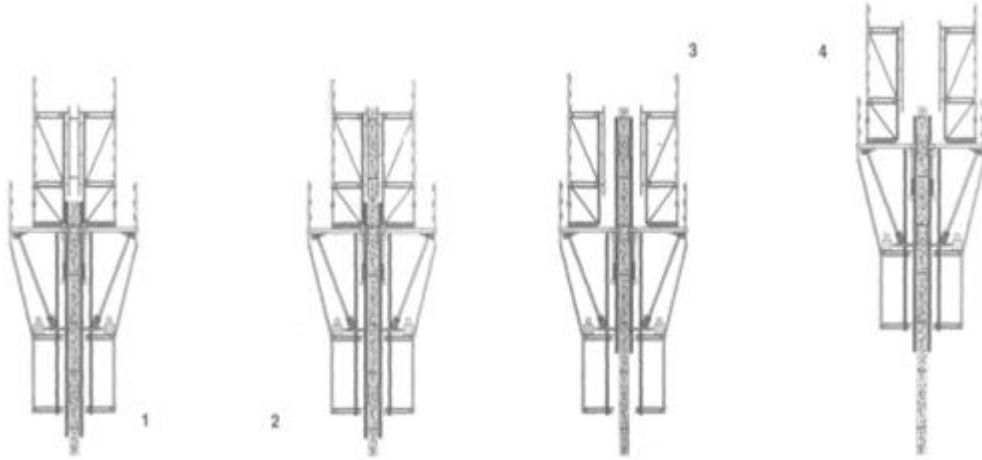
Tünel kalıp sisteminin esasları her bir odanın karşılıklı iki yarım tünelden oluşması ile elde edilecek bir hücrenin, iki yan, bir arka ve döşeme kalıbının aynı anda teşkil edilmiş olmasıdır. Kalıplar, fabrikalarda veya inşaat mahallinde hazırlanarak vinçlerle konulması düşünülen yerlere kaldırılır, yerleştirilir. Kışın tünel hücrelerinin ön yüzleri çadır perdelerle kapatılıp içerde bu amaçla yapılmış tüp gaz yakıtlı ısıtıcılar kullanılırsa aralıksız kışın inşaatı devam edilebilir. Böylece günde bir daire veya bir kat inşa etme hızına erişilebilir.

Bu sistem, birim inşaat alanına düşen kalıp miktarının fazla oluşu ve şantiyede kule vinci gerektirmesi nedeniyle pahalıdır fakat kalıpların yüzlerce kez kullanılabilmesi maliyeti düşürmektedir. Tünel kalıp sisteminde kalıplar her seferinde düzgün yüzeyler elde etmek mümkündür. Öyle ki kalıptan çıkan yüzeyler ıspatula ile küçük yoklama düzeltmeleri sonrası duvar kâğıdına veya boyaya hazırdır. Dış duvarların yalıtımları, kalıp içine konulan yalıtım levhaları (polistren) sayesinde beton dökülürken bitirilmiş olur.



Resim 1.43: Tünel kalıp uygulamaları

- **Kayar ve tırmanır panel kalıplar:** Kalıp sisteminin (yapı taşıyıcı sistemine tutturulup) zemine mesnet ettirilmeden, bir hidrolik kaldırma ünitesine oturtularak yapı yüksekliği boyunca yürütüldüğü kalıp sistemlerine kayar kalıp denir. Şekil 1.4'de kayar kalıp sisteminin işleyiş şeması görülmektedir.



Şekil 1.4: Kayar kalıp sisteminin işleyiş şeması

Bu yöntem sürekli ve hızlı bir uygulamayı beraberinde getirmekte, ek bir iskele gereksinimini ortadan kaldırmaktadır. Ana ilke olarak kalıp yüksekliği sınırlı, ufak boyutta, çift cidarlı, rijit konstrüksiyonlu ve zeminle bağıntısız asma bir sisteme dayanmaktadır. Asma işlemi çelik ya da ahşap bir çerçeve ile sağlanmaktadır. Kaldırma işlemi tırmanır kalıplarda vinç kullanılarak kaldırılmakta ve bir üst kademeye çıkarılmaktadır. Kayar kalıplarda ise kaldırma çelik çubuk ve yardımcı elemanlar ile yapılmaktadır. Kaldırma sırasında temel ve ya sertleşmiş bir beton yüzey, mesnet görevi görmektedir.

Beton dökümünden sonra sertleşme sırasında kayan kalıp elle kumandalı, pnömomatik ya da mekanik olarak yukarı kaldırılmaktadır. Kaldırma işleminin hızı saatte 5 – 30 cm'dir. Her kaldırıpta 1–4 cm yükselme olmaktadır. Konstrüksiyon günde 1,50–2.00 metre yükseklebilmektedir.

Kayar ve tırmanır kalıp sistemleri temelde şu elemanlardan oluşmaktadır:

- **Kalıp elemanı:** Kalıp elemanı, karşılıklı ahşap ve ya çelik kalıp panolardan oluşturulmaktadır.
- **Sehpa iskelesi:** Sehpa iskelesi, kalıp panoların yerlerini sabitleştirmekte ve betonun basıncı ile kalıbın yukarı doğru hareketine yardımcı olmaktadır.
- **Kaldırma elemanı:** Kaldırma elemanı, tırmanma çubuklarının (mesnet çubukları) üstüne yerleştirilen bu eleman, tüm kalıbın yukarı doğru kaldırılmasını sağlamaktadır.
- **Çalışma platformları:** Çalışma platformları, beton dökme işlerinde, işlemleri kolaylaştırma amacıyla farklı düzeylerde kurulan platformlardır. Üst çalışma platformu doğrudan doğruya kalıp panolarına bağlıdır. Alt çalışma platformları ise zincir ya da çelik çubuklar ile üst platforma asılmaktadır. Üst platformun işlevleri arasında malzeme stoku, çerçeve ve boşluk kalıplarının konması, beton dökümü ve kalıbın kayması sayılabilmektedir. Alt platform ise kalıptan çıkan

beton yüzeylerinin denetlenmesi, boşlukların düzeltilmesi ve kalıpların çıkarılması amacıyla kullanılmaktadır

- **İskele sehпасı üzerine kurulan ahşap çerçeve:** İskele sehпасı üzerine kurulan ahşap çerçeve, donatıların ve kabloların depolanmasına, elektrik tesisatı ile düzeçlerin yerleştirilmesine olanak vermektedir.
- **Tesisat şebekeleri:** Sürecin aksamaması ve sürekliliğın sağlanması için aydınlatma tesisatı ve elektrikli ekipmanlar için elektrik tesisat şebekeleri gerekmektedir.
- **Boşluk çerçevesleri ve kalıplar:** Boşluk çerçevesleri ve kalıplar, projedeki boşluklar için gerekli ek kalıp elemanlarıdır.

Kayar kalıplar ve tırmanır kalıplar arasında genel olarak şu farklılıklar vardır:

Tırmanır kalıpta ilerleme hızı, kayar kalıba göre daha düşüktür. Ancak betonarme demir montajı hızının, kayar kalıp ilerleme hızına (10-12 inç/saat) ayak uyduramaması gibi durumlarda tırmanır kalıp ile çalışmak zorunlu olabilir. Genel olarak tırmanır kalıpta, kayar kalıba göre daha kontrollü ve sonuçta da daha kaliteli bir imalat yapmak mümkün olmaktadır.

Tırmanır kalıbın diğer bir üstünlüğü, sistemin kayar kalıp kadar karmaşık olmamasıdır. Daha kısa zamanda eleman yetiştirilebilmektedir. Kayar kalıpta yatay derz görünmez iken tırmanır kalıpta yatay derz izleri görülmektedir. Bu bakımdan derz yerlerinde özel itina gösterilmektedir. Kayar kalıp ve tırmanır kalıp arasında seçim, teknik, ekonomik ve eleman kalitesine göre yapılır. Tırmanır kalıp iki günde bir ano kadar yükselebilir. (genellikle yaklaşık 3 m)

Kayar kalıp sistemleri sanayi tesislerinde özellikle yüksek binalar (konut, iş yeri), yüksek betonarme silolar, soğutma kuleleri, ambar, vb. yapıların yapımında kullanılmaktadırlar. Enerji santralleri, çimento fabrikaları vb. sanayi tesislerinde sıkça kullanılmaktadır.



Resim 1. 44: Vinçle tırmanır kalıp uygulaması

- **Prefabrik elemanların kalıbı:** Prefabrik elemanlar, genellikle bu iş için prefabrik yapı elemanları fabrikalarında imal edilir. Çok özel durumlarda şantiyelerde mini prefabrik atölye kurularak merdiven, cephe elemanı, balkon parapeti gibi yapı elemanları üretilebilmektedir. Ayrıca altyapı inşaatlarında kullanılmak üzere beton boru, muayene bacası elemanları, sulama inşaatlarında kullanılmak üzere kanalet ve aksesuarları, yol inşaatlarında kullanılmak üzere bordür elemanları fabrikalarında üretilmektedir.

Prefabrik elemanlarda bulunması gereken ve onları yerinde dökme yapılardan ayıran özellikler:

- Yapı eğer prefabrik olarak imal edilecekse o yapının projesi prefabriğin özüne uygun olarak hazırlanmalıdır.
- Proje standardizasyonu sağlanmalıdır.
- Prefabrik yapı elemanlarının boyut ölçüleri imalat ve montaj planlarına göre hassas olarak imal edilir,
- Prefabrik elemanlarının üretimi için ona uygun fabrikalar yapılmalıdır.

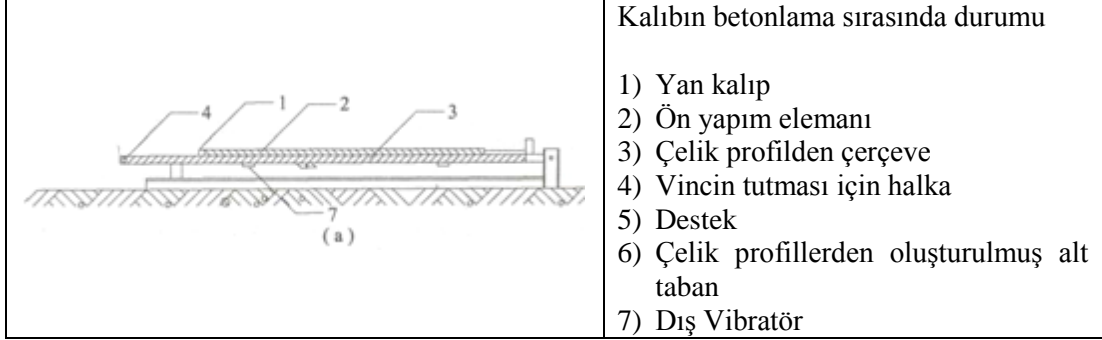
Prefabrik elemanların imal edildikleri kalıplar öyle dizayn edilmelidir ki kolay kurulmalı, kolay sökülmeli, hassas ölçülere sahip olmalı, sızdırmaz olmalı, yüksek vibrasyona dayanıklı olmalıdır.

Kullanım adedinin fazla olması için yapımında sağlam ve uygun malzeme kullanılmalıdır.

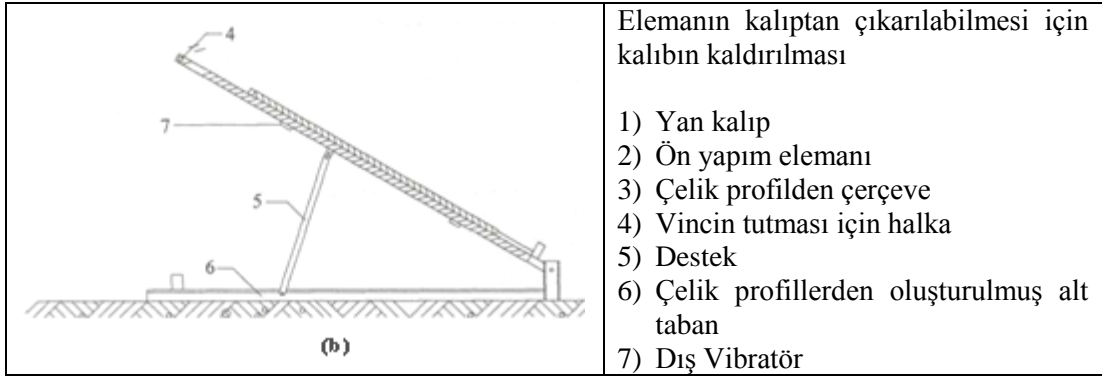
Prefabrik elemanların üretiminde üç çeşit yöntem kullanılmaktadır:

- Yatay üretim
 - Düşey üretim
 - Makineli presli üretim
- **Yatay üretim:** Elemanlar yatayda bulunan vibrasyonlu masa üzerine monte edilmiş kalıplardan faydalanılarak dökülür. Döküm yapıldıktan sonra kür çadırı masa üzerine kapatılarak dökülen betona kür uygulanır (En ideal kür buhar kürüdür). Prizini yapan elemanın masadan alınması için masa, hidrolik kaldırıcı vasıtasıyla 75° açığa kadar kaldırılır ve bir kreyn yardımıyla eleman dik olarak stok sahasına götürülür. Yatay üretimde ideal olan döşeme, duvar, vs. geniş yüzeyli elemanların üretimidir.

Şekil 1.5'te alt vibratörlü, devrilebilen masa kalıp görülmektedir.



Şekil 1.5.a: Alt vibratörlü, devrilebilen masa kalıp



Şekil 1.5.b: Alt vibratörlü, devrilebilen masa kalıp

- **Düşey üretim:** Üretilecek olan elemanların tüm yüzeylerinin düzgün olması istendiğinde kalıp sistemini düşey olarak döşemek gereklidir. Kolon, kiriş, makas, merdiven vs. elemanların üretilmesinde batarya kalıp kullanılır. Beton dökümü sırasında şişe vibratör kullanılır.
- **Makineli presli üretim:** Bu sistemle beton boru, bordürü, muayene bacası, beton elektrik direği üretilir. Burada kalıba makine kumanda etmektedir. Bu sistemle üretilen elemanların kalıpta kalma süreleri hemen hemen hiç yoktur. Elemanın imalinden hemen sonra eleman alınır ve stok sahasına nakledilir.

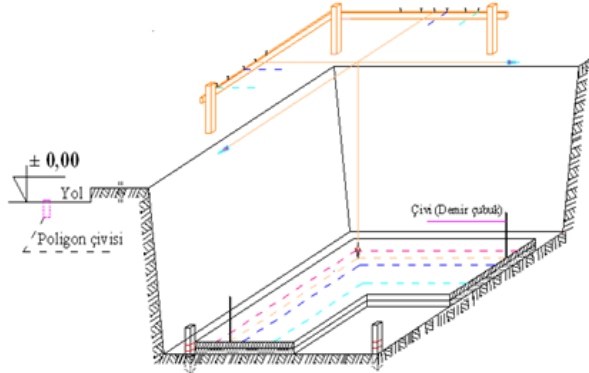
1.3. Araç ve Gereçlerin Hazırlanması

- Betonarme kalıpcılığı araç ve gereçlerinin hazırlanması işi bilen için sıradan, bilmeyen için ise zor bir işlemler bütünüdür.
- Yapılacak bina projeleri incelenerek işe başlanmalıdır.
- İnşaa edilecek yapının kullanım amacı, kat adedi, kat yüksekliği ve kullanım alanı bilinmelidir.
- İnşaat sahibinin ödeme gücü, eldeki imkânlar, ekip durumu gibi birçok neden dikkate alınmalıdır.
- Projede özellikle kullanılması istenen kalıp yüzü elemanı ve kalıp iskelesi var mı?

- Yapılacak işin devamlılığı ve bizim inşaat işlerinde kararlılığımız malzeme seçimini de etkileyecektir.
- Klasik ahşap kalıp malzemesi yerine plywood, çelik panel kalıplar tercih edilebildiği gibi ahşap dikme yerine teleskopik ayarlı dikmeler de kullanılabilir.
- Tüm bunlar işin maddi yönü ile ilgili yapılabilecek tercihlerdir.
- İnşaat sahasında malzemelerin istiflenebileceği yerler tespit edilmelidir.
- Şantiye imkânları gözden geçirilip kalıp malzemelerini temin ederek inşaat alanına getirilmelidir.
- Kalıp kanatlarını dikmeleri vb. imalatları yapıp kalıp malzemeleri kalıp yağları ile yağlanmalıdır.
- Planın zemine aplikasyonu, ip iskelesinin kurulması, temel kazısı, temel tabanına tesviye betonun atılması ile kalıp işlemine başlanmış olunur (Resim 1.45).



Resim 1.45: İp iskelesinin kurulması ve tesviye betonu



Şekil 1.6: Aks köşelerinin tesviye betonu üzerine aktarılması ve işaretlenmesi

- Aksların kesim noktalarından sarkıtılan şakulle aks köşe noktaları beton üzerine aktarılır. Çivi kazıklar (demir çubuklar) çakılır (Şekil 1.6).



Resim 1.46: Temel kalıbı uygulaması

- Temel kalıplarının yapılması, donatılarının hazırlanması ve beton dökümü ile inşaatın taşıyıcı kısmı bitirilmiş olunur (Resim 1.46).
- Kolon aplikasyon planı ile kolonların yerleri tespit edilerek kolon ızgaraları çakılır (Resim 1.47). Kolon kanatları dikilerek desteklenir ve böylece inşaatımız devam eder (Resim 1.48).



Resim 1.47: Kolon ızgaralarının çakılması



Resim 1.48: Kolon kalıbının montajı

1.3.1. Kalıp Elamanlarının Hazırlanması

Ahşap kalıp çakılmaya başlanmadan önce, kalıp ekibi tarafından yapının projesi incelenerek gerekli kalıp elemanları hazırlanır. Bu elemanlar aşağıda verilmiştir.

- Kanatlar
 - Kiriş kanatları (İç ve dış kanat olarak ikiye ayrılır.)
 - Kolon kanatları
- Kiriş tabanı
- Dikmeler
 - Kiriş dikmesi
 - Döşeme dikmesi

Ahşap Kalıp Hazırlama modülünde kalıp kanadı hazırlama işlemi ayrıntılı biçimde anlatılmıştır (Resim 1.49, 1.50).



Resim 1.49: Kanatların istiflenmesi



Resim 1.50: Kanatların hazırlanışı

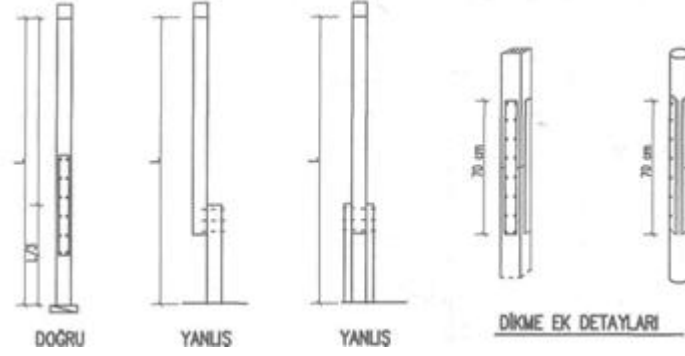
Öğrenme Faaliyeti –2’de (proje detaylarını okuma) ölçülendirme maddesinde, kiriş, kolon kanadının ve kiriş tabanının ölçülendirilmesi yapılmıştır. Bu ölçülere göre kiriş ve kolon kanatları hazırlanabilir.

Öğrenme Faaliyeti – 2’de (proje detaylarını okuma) ölçülendirme maddesinde kiriş ve döşeme dikmeleri ile ilgili hesaplamalar yapılmıştır.

1.3.2. Ahşap Kiriş ve Döşeme Dikmesi Hazırlama Kuralları

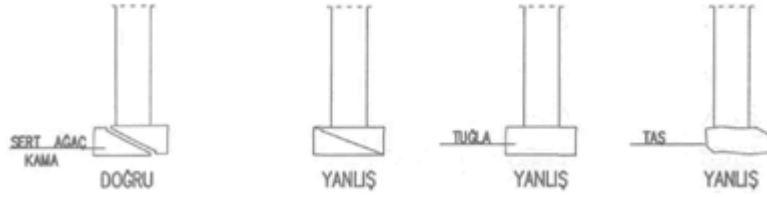
- Uygun ölçüde (En dar kenarı 7 cm’den az olmayacak.) kare veya daire kesitli lata seçilmelidir.
- Kat yüksekliği 4,50’yi geçen kalıp dikmelerinin kontrol mühendisi (denetim mühendisi) tarafından aşağıdaki kıstaslar dikkate alınarak boyutlandırması istenmelidir.
 - Kalıp ve iskele ağırlığı
 - Beton ağırlığı
 - Yığın durumundaki malzeme ağırlığı
 - Beton taşıma araç ağırlıkları
 - Hareketli yükler (işçi ağırlıkları)
 - Beton dökülürken meydana gelen çarpma etkisi
 - Yatay yük olarak rüzgâr ve halat çekme etkileri
- Tahta ya da lataya zarar verilmemelidir ve zayıttan kaçınılmalıdır.
- Çivi ihtiyaç kadar kullanılmalıdır.
- Dikme gerektiğinde sökülebilecek şekilde çakılmalıdır.
- Çaprazlar ve ek işlemler için en az 2,5 cm kalınlığında ve 6 cm genişliğinde tahta kullanılmalıdır.
- Çiviler aynı doğrultuda değil, çaprazlama ve kenardan biraz içeride olacak şekilde çakılmalıdır.
- Kalıp dikmeleri, ilgili standartlara uygun 2. veya 3. sınıf keresteden seçilmelidir.
- Direklerde birden fazla ek kesinlikle yapılmamalıdır.

- Ekleri 1/3 kısmında, kare ve dikdörtgen direklerde dört tarafından, yuvarlak ağaçlarda üç tarafından en az 70 cm uzunluğunda saplamalar ile eklenmelidir (Şekil 1.7).



Şekil 1.7: Dikmelerde ek yapılması

- Dikme altlarına konan takozların sert ağaçtan olmasına (meşe, gürgen vb.) ve kama şeklinde hazırlanmasına dikkat edilmelidir. Yumuşak ağaçtan yapılan kamaların ezildiğini ya da yerinden çıkması nedeniyle döşeme ve kirişlerde sehim oluştuğu unutulmamalıdır (Şekil 1.8).



Şekil 1.8: Dikme altına konacak kama ve takozlar

- Açıklığı 3 m'yi geçen döşemelerde en az 1 adet yedek dikme kullanılmalıdır. Dikme arası 6 m'yi geçmesi durumunda 2 dikme kullanılacak şekilde sayı belirlenmelidir.

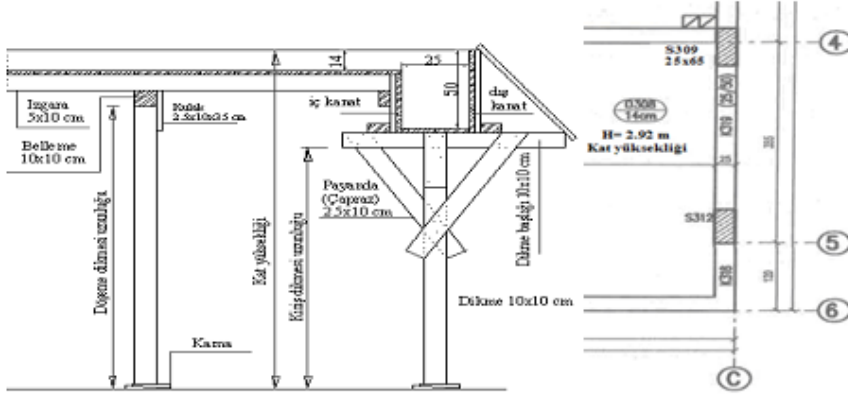
1.3.3. Ahşap Kiriş Dikmesi Hazırlamada İş Sırası

- Projeden ölçü alma, dikme, çapraz ve kulak (şaplama) tahtasını ölçme ve markalama
- Dikme ve tahtayı kesme
- Dikme, başlık ve çaprazları (payanda) kurallarına uygun vaziyette çakarak birleştirme

1.3.4. Ahşap Kiriş Dikmesi Hazırlanması

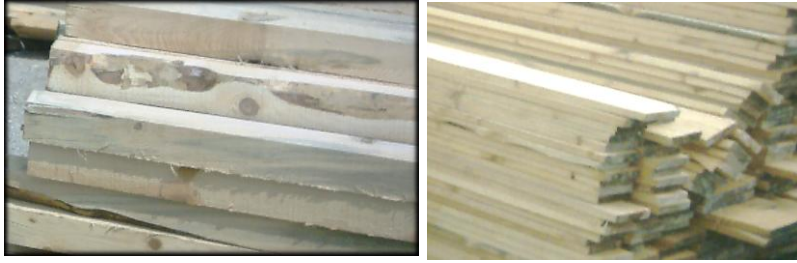
- Proje incelenmelidir (kat yüksekliği, döşeme kalınlığı, kiriş yüksekliği vb.).
- Beton ve betonarmeden inşa edilecek yapı elemanlarının projedeki biçim ve ölçülerine göre şekillendirilebilmesi için kalıp projesi doğru olarak okunmalıdır (Şekil 1.9)

- Daha önceden hesaplanmış dikme, başlık, kulak ve çaprazların uzunlukları not edilmelidir.



Şekil 1.9: Kalıp planı ve kalıp detay çizimleri

- Dikme için uygun ölçüde ve yeteri kadar lata (10x10 cm) ve tahtayı çalışma alanına taşınmalıdır (Resim 1.51).



Resim 1.51: Dikme malzemeleri

- Dikme uzunluğu (boyunu) ölçülüp markalanmalıdır (Resim 1.52).



Resim 1.52: Dikme boyunun ve başlığın ölçülmesi

- Dikme ve başlığı işaretlenen yerden kesilmelidir (Resim 1.53).



Resim 1.53: Dikme ve başlığı işaretlenen yerden kesilmesi

- Dikmenin ucuna başlığı ortalanarak dayanmalıdır (Resim 1.54).



Resim 1.54: Başlığın yerleştirilmesi

- Başlık dikmeye çivi ile tutturulmalıdır (Resim 1.55).



Resim 1.55: Başlığın dikmeye çakılması

- Başlık ile dikme, kulak (şaplama) tahtası birleştirilmelidir (Resim 1.56).



Resim 1.56: Başlık ile dikmeyi kulak tahtası ile birleştirmek

- Dikmeden başlığın her iki tarafına yaklaşık 45° - 60° meyilli olacak şekilde çaprazlar (payandalar) çakılmalıdır (Resim 1.57).



Resim 1.57: Dikmeden başlığın her iki tarafına çaprazlar (payandalar) çakmak

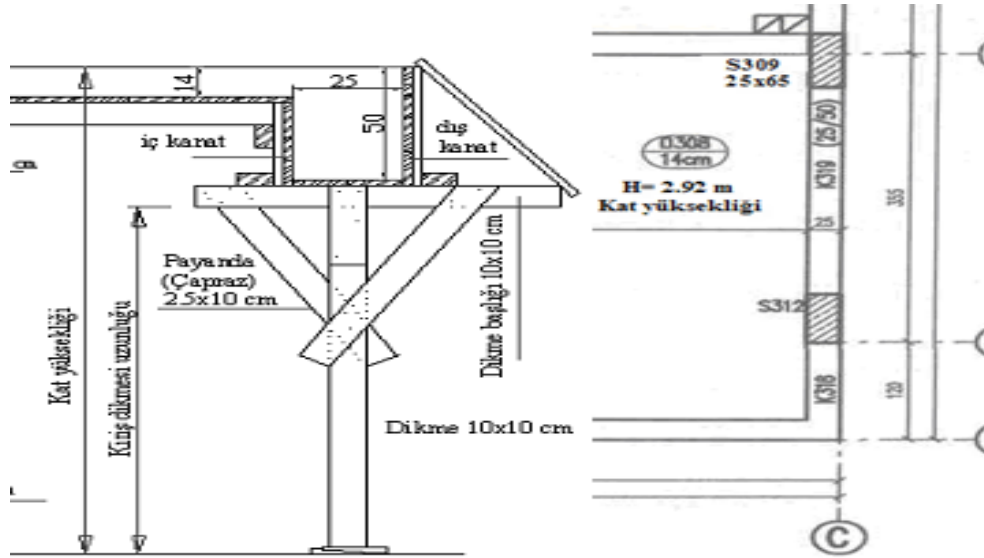
- Hazırlanan kiriş dikmeleri istiflenmelidir (Resim 1.58)



Resim 1.58: Hazırlanan dikmelerin istiflenmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda ölçüleri verilen kirişin, kiriş altı dikme direklerini ve takviyelerini 1/1 ölçeğinde hazırlayınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Projeyi inceleyiniz (kat yüksekliği, döşeme kalınlığı, kiriş yüksekliği vb.)bakınız.➤ Dikme için uygun ölçüde ve yeteri kadar lata (10x10 cm) ve tahtayı çalışma alanına taşıyınız.➤ Dikme uzunluğunu (boyunu) ölçünüz ve markalayınız.➤ Dikme ve başlığı işaretlenen yerden kesiniz.➤ Dikmenin ucuna başlığı ortalayarak dayayınız.➤ Başlığı dikmeye çivi ile tutturunuz (Resim 3.11).➤ Başlık ile dikmeyi, kulak (şaplama) tahtası birleştiriniz.➤ Dikmeden başlığın her iki tarafına yaklaşık 45°-60° meyilli olacak şekilde çaprazlar (payandalar) çakınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Projeden ölçü alırken kat yüksekliğine dikkat ederek kullanılacak ahşap kalıp elemanlarını kesit ölçülerine göre hesaplayınız.➤ Daha önceden hesaplanmış dikme, başlık, kulak ve çaprazların uzunluklarını not ediniz.➤ Yapılacak kesimin ölçüsüne ve doğruluğuna dikkat ediniz.➤ Dikme başlığının dengeli olarak sabitleyiniz.➤ Çaprazların uçları başlığı geçmemesine dikkat ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Projedeki kat yüksekliği, döşeme kalınlığı, kiriş yüksekliği vb. ölçülerini incelediniz mi?		
2. Daha önceden hesaplanmış dikme, başlık, kulak ve çaprazların uzunluklarını not ettiniz mi?		
3. Dikme için uygun ölçüde ve yeteri kadar 10x10 cm'lik latayı ve tahtayı çalışma alanına taşıdınız mı?		
4. Dikme uzunluğunu ölçüp markaladınız mı?		
5. Dikme ve başlığı işaretlenen yerden kestiniz mi?		
6. Dikmenin ucuna başlığı ortalayarak dayadınız mı?		
7. Başlığı dikmeye çivi ile tutturdunuz mu?		
8. Başlık ile dikmeyi, kulak (şaplama) tahtası birleştirdiniz mi?		
9. Dikmeden başlığın her iki tarafına yaklaşık 45°-60° meyilli olacak şekilde çaprazlar çaktınız mı?		
10. Hazırlanan kiriş dikmelerini istiflediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. 4857 sayılı İş Kanunu gereğince inşaat işleri, özellikle iskeleler ve yerden yüksek çalışma platformların üstünde, altında veya yakınında yapılan işler, kalıp yapımı ve sökümü, montaj ve kurma işleri, iskelede çalışma ve yıkım işlerinde başımıza baret takılması zorunludur. Bu zorunluluğun sebebi nedir?
A) Baret satmak
B) Modaya uymak
C) Başa düşebilecek cisimlerin zararlarından korunmak
D) Soğuk ve sıcaktan korunmak
2. Çirozlar, kolon-perde gibi elemanların iki yüzünü birleştirmek amacı ile kullanılan bir nevi kilittir. Çirozlar neden önemlidir?
A) Kalıp yüzeyleri arasındaki mesafeyi ayarladığı ve açılmasını engellediği için
B) Kalıp yüzeylerini birbirinden ayırdığı için
C) Kalıp elemanlarını dış tehlikelerden koruduğu için
D) Kolon ve perdelerin devrilmesini engellediği için
3. Teleskopik dikmeler son zamanlarda çokça kullanılmaya başlanmıştır. Bunun nedeni nedir?
A) Kereste sarfiyatını sona erdirdiği, inşaatçıya uzun vadede çok kar sağladığı için
B) Orman varlığının azalması nedeni ile doğayı korumak ve ağaç sevgisi yüzünden
C) Ucuz olduğu için
D) Hafif olduğu için
4. Dikme altlarına konan takozların ve kamaların sert ağaçtan olmasına niçin özen gösterilmelidir?
A) Ucuz oldukları için
B) Kolay buldukları için
C) Adetten olduğu için
D) Yumuşak ağaçtan yapılan kamaların ezildiği ya da yerinden çıkması nedeniyle, döşeme ve kirişlerde sehim oluşturduğu için

Aşağıdaki cümlede boş bırakılan yere getirilecek bilgilerin bulunduğu seçeneği işaretleyiniz.

5. Kalıbı oluşturan malzemeleri kaplama ve olmak üzere ikiye ayrılabilir.” Cümlesinde boş bırakılan yere hangi sözcük konmalıdır?
A) Kalıp yüzeyi
B) Teleskopik dikme
C) Kalıp iskelesi
D) Kalıp malzemesi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygulamaya yönelik proje detaylarını doğru olarak okuyabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde yapımına başlanmış veya yapımı devam eden inşaat sahalarına giderek kalıp uygulamalarını izleyiniz.
- Sahiplerinden ve inşaatın yapımından sorumlu teknik elamanlardan, mühendislik bürolarından mimari ve betonarme proje örnekleri temin ederek inceleyiniz.
- Bu projelerdeki teknik deyimleri araştırınız.
- Proje üzerindeki bilgiler ışığında, yapı elamanlarının kalıp resimlerini çizerek ölçülendiriniz.
- İnşaatlara giderek izin almak şartıyla yapılan kalıp uygulamalarını yerinde görünüz. Projenin okunuşunu ve bu bilgilerin uygulamaya nasıl aktarıldığını ilgililerden sorunuz.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz ve hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

2. PROJE DETAYLARINI OKUMAK

2.1. Statik Proje

Yapıların ayakta durabilmesi için teşkil edilen taşıyıcı sistem elemanların kendisi ölçüleri ve içindeki çelik donatıların çap uzunluk ve miktarlarının gösterildiği paftalardan meydana gelen projedir. Uygulamada aksaklık yaşanmaması için imalat ustalarının bu projeye mutlaka hâkim olması gereklidir. Projeyi okumadan imalat mümkün değildir.

2.1.1. Tanımı

Mimari projeye uygun olarak inşaat mühendisleri tarafından hazırlanan, ölçekleri yapının büyüklüğüne ve özelliğine göre belirlenen, betonarme, yığma, çelik ve benzeri yapıların türlerine göre taşıyıcı sistemlerini gösteren, bodrum kat dâhil tüm kat planlarını, çatı planlarını, bunların kesitlerini, detaylarını ve hesaplarını içine alan projeye **statik proje** adı verilir.

Bu hesaplarda zeminin fiziksel parametreleri, zemin, temel, yapı etkileşimi ve temel tasarımının belirlenmesinde, mühendislik hizmetlerini içeren standartlara ve Bayındırlık ve İskân Bakanlığınca yayımlanan Zemin ve Temel Etüdü Raporlarının Hazırlanmasına İlişkin Esaslar'a ve Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulur.

2.1.2. Özellikleri

Statik projeler inşaat mühendisi tarafından hazırlanmaktadır. Şekli ve boyutları mimari projede belirlenmiş olan yapının yeterince sağlam olarak inşa edilip kullanılabilmesi için, taşıyıcı elemanların hangi malzeme ile hangi kesit ölçüsünde yapılması gerektiği belirlenmekte ve bu tespitler proje hâline getirilmektedir. İnşaat mühendisi, proje hazırlamaya başlamadan önce, yapının inşa edileceği arsanın zemin emniyet gerilmesi, rüzgâr ve kar yükünün hesabında özellikle dikkate alınması gereken yöresel faktörler, yörenin deprem riski ve deprem yönetmeliğinin öngördüğü hesap koşulları ile ilgili gerekli bilgi ve belgeleri temin etmektedir.

Taşıyıcı eleman boyutlarının belirlenmesi amacıyla yapılan statik hesaplar, projenin bir eki olarak projeye birlikte işlem göreceğinden, kolayca izlenip denetlenmelerine olanak verecek bir doküman şeklinde sunulmaktadır.

Taşıyıcı sistem projelerinde yer alacak paftalar, binanın inşaat tarzına göre değişmektedir. Örneğin, betonarme karkas tarzında inşa edilecek bir binanın taşıyıcı sistem projesinde aşağıdaki paftalar yer almaktadır:

- Temel planı
- Kolon aplikasyonu
- Döşeme kalıp planı
- Döşeme teçhizat (donatı) planları
- Kiriş detayları
- Merdiven detayları

Temel planı 1/50, detayları 1/20 ölçeğinde kolon aplikasyonunun kolon kesitleri 1/20 veya 1/25, aks aralıkları 1/50 ölçeğinde döşeme kalıp planı ve teçhizat planları 1/50 ölçeğinde kiriş ve merdiven detayları ise 1/20 veya 1/25 ölçeğinde çizilerek her paftaya, kullanılan donatının şekli, sayısı, büküm boyları ve toplam boyu yazılmaktadır.

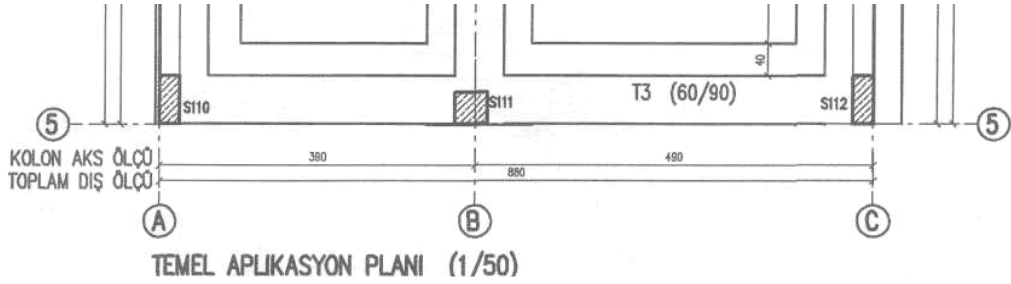
2.2. Ölçü ve Ölçülendirme

2.2.1. Ölçü Alma

Doğru alınmayan ölçü uygulamada sıkıntı çıkarır. Ölçüyü araziden, malzemedan veya projeden alındığına bakılmaksızın hassas bir şekilde ve kurallarına uygun olarak okumak ve kayıt altına (kâğıda aktarmak) almak ve yorumunu iyi yapmak gerekir.

Uygulama

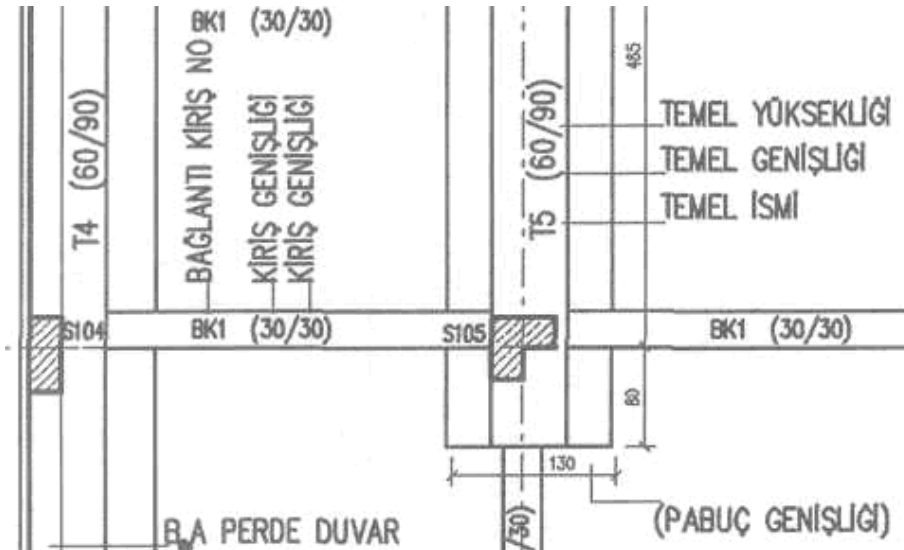
1. örnek: Aşağıda temel planındaki bilgileri okuyarak anlamlarını açıklayınız?



Şekil 2.1: Örnek temel planı ve elemanları

S110: Aplikasyon planında, 5A koordinatında yer alan 110 nu.lı kolon
S112: Aplikasyon planında, 5C koordinatında yer alan 112 nu.lı kolon
5A ile 5B aksları arasındaki mesafe 390 cm, 5B ile 5C aksları arasındaki mesafenin ise 490 cm olduğu görülür.

2. örnek: Aşağıda temel planındaki bilgileri okuyarak anlamlarını açıklayınız.



Şekil 2.2: Örnek temel planına ait bilgiler

BK1 (30/30): 1. nu.lı bağlantı (bağ) kirişi, genişliği ve yüksekliği ise 30 cm'dir.
T5 (60/90): 3. nu.lı temelin genişliği 60 cm, yüksekliği ise 90 cm'dir.

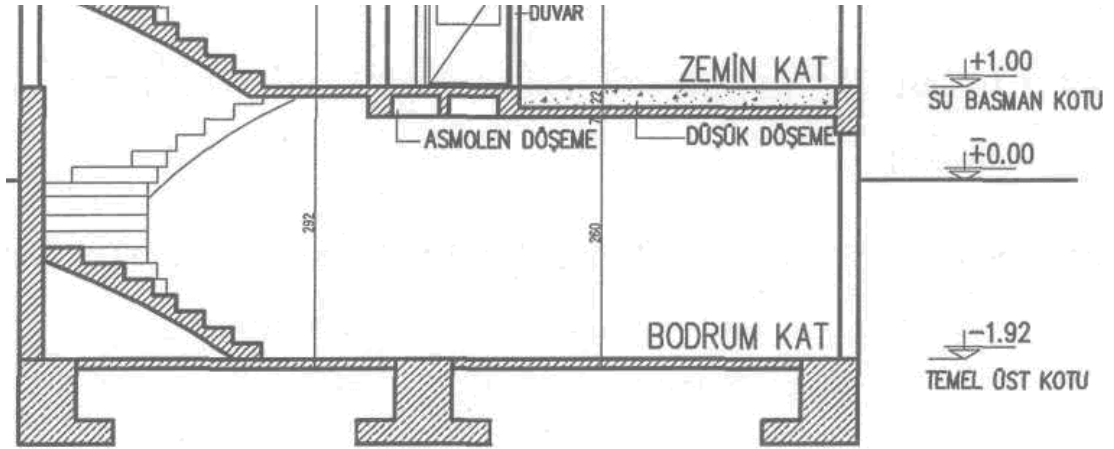
3 örnek: Aşağıda kalıp planındaki bilgileri okuyarak anlamlarını açıklayınız.

D307: 3. Kattaki 7 nu.lı döşeme veya 307 nu.lı döşeme
12 cm: Döşeme kalınlığı (yüksekliği)
K315 (25/50): 3. kattaki 15 nu.lı kiriş veya 315 nu.lı kiriş



Şekil 2.3: Örnek tavan kalıp planı

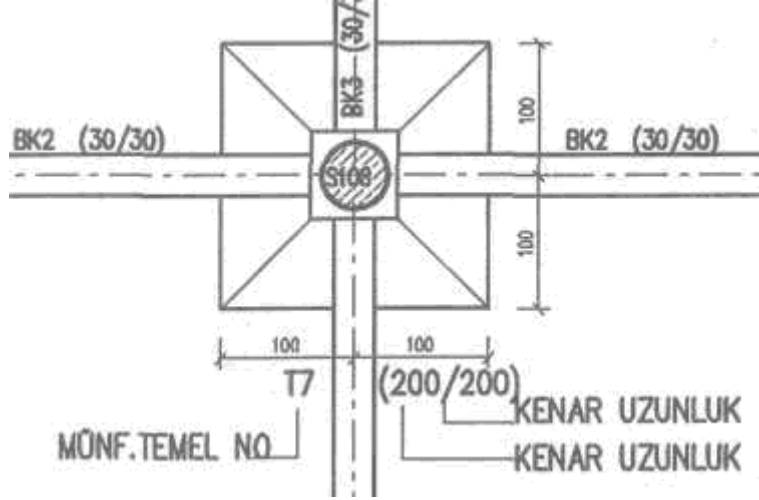
4. örnek: Aşağıda kalıp planındaki bilgileri okuyarak anlamlarını açıklayınız.



Şekil 2.4: Örnek kesit çizimi

Subasman kotunun $\pm 0,00$ kotundan 1,00 m yüksekte ve temel üst seviyesinin ise “-1.92” m aşağıda olduğu, döşeme tipinin, asmolen döşeme olduğu, bodrum kat yüksekliğinin 2,92 m ve zemin kat döşemesinde düşük döşeme yüksekliğinin 22 cm olduğu görülüyor.

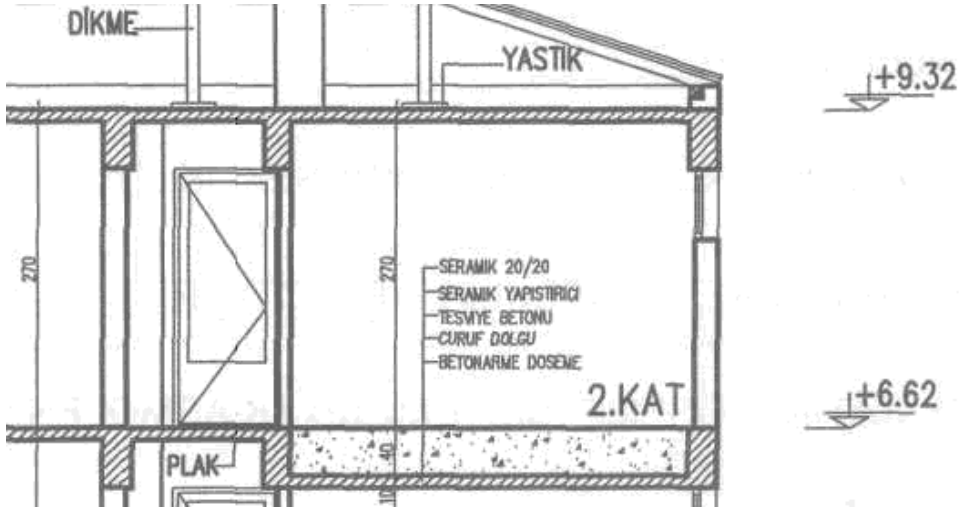
5. örnek: Aşağıda kalıp planındaki bilgileri okuyarak anlamlarını açıklayınız.



Şekil 2.5: Örnek temel pabuç planı

T7 münferit (tekil) temel kenar uzunluklarının (en ve boyunun) 200'er cm olduğu, S108 kolonunun ise daire kesitli olduğu, 2 nu.lı bağ (bağlantı) kirişinin ise genişliğinin 30 cm, yüksekliğinin ise 30 cm olduğu görülüyor.

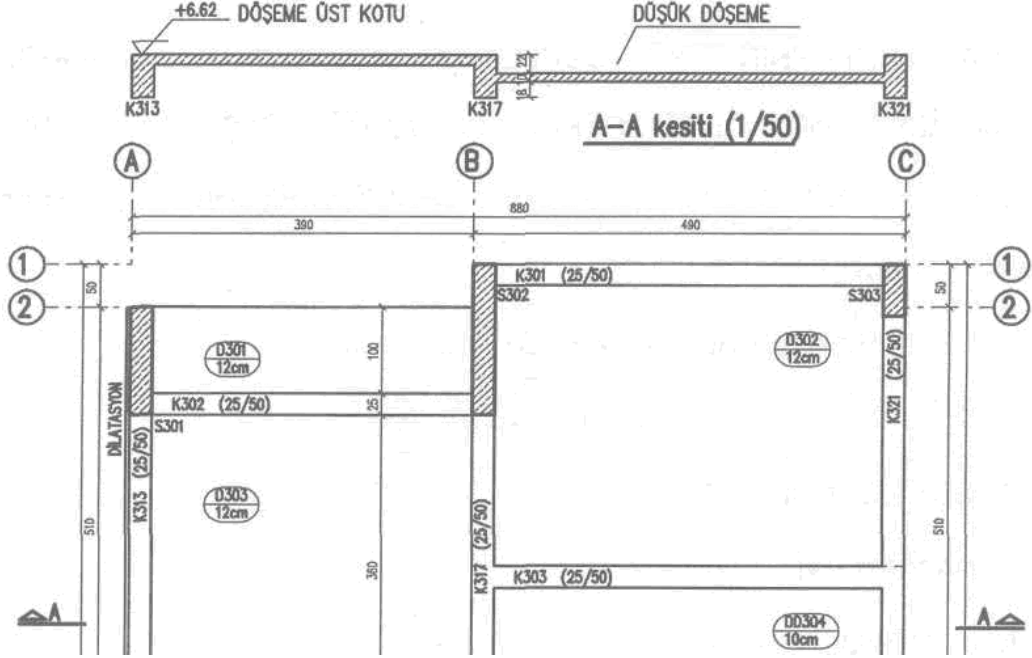
6. örnek: Aşağıda kalıp planındaki bilgileri okuyarak anlamlarını açıklayınız.



Şekil 2.6: Örnek düşük döşemeli kesit planı

Binanın 2 katının kat yüksekliğinin 2,70 m,
Düşük döşeme derinliğinin 40 cm,
Saçak kotunun 9,32 m,
Döşeme tipinin plak döşeme olduğu,
2 kat olarak inşa edilecek olan binanın üzerinin çatı ile kapatılacağı görülüyor.

7. örnek: Aşağıda kalıp planındaki bilgileri okuyarak anlamlarını açıklayınız.

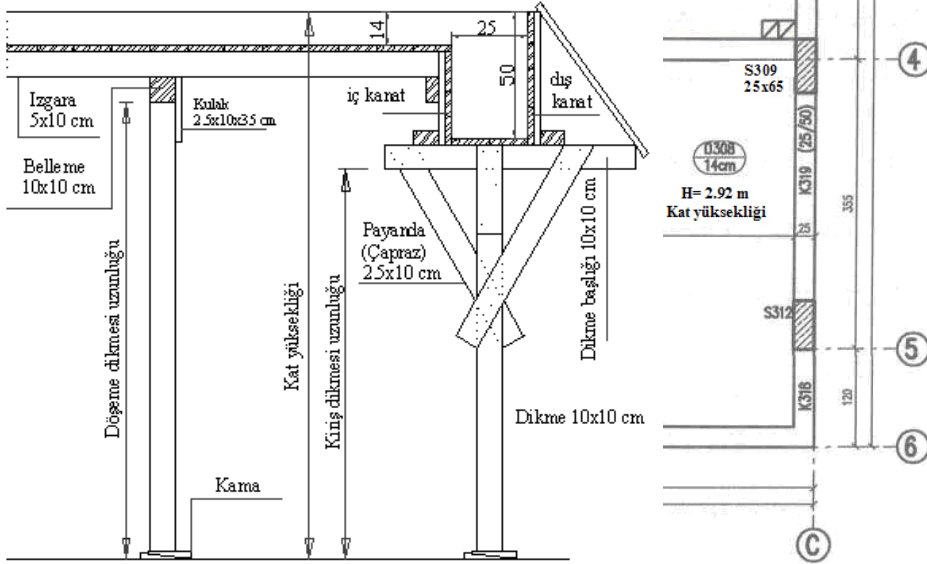


Şekil 2.7: Örnek düşük döşemeli plan ve kesiti

A-A kesitinin 303 ve 304 nu.lı döşemelerinden geçtiği,

304 nu.lı döşemenin (DD304) düşük döşeme olarak planlandığı, döşeme kalınlığının 10 cm olduğu, K313 kirişine paralel dilatasyon derzinin binanın sol tarafında başka bir binanın olduğu ve iki bina arasında dilatasyon derzinin (boşluğunun) olduğu görülüyor.

2.2.2. Ölçülendirme



Şekil 2.8: Kiriş, döşeme kalıp planı

Uygulama: K319 kirişi için kalıp ölçülerinin hesaplanması:

Verilenler:

$$a = 25 \text{ cm}$$

$$h = 50 \text{ cm}$$

İstenenler:

a) Dış kanat yüksekliği

b) İç kanat yüksekliği

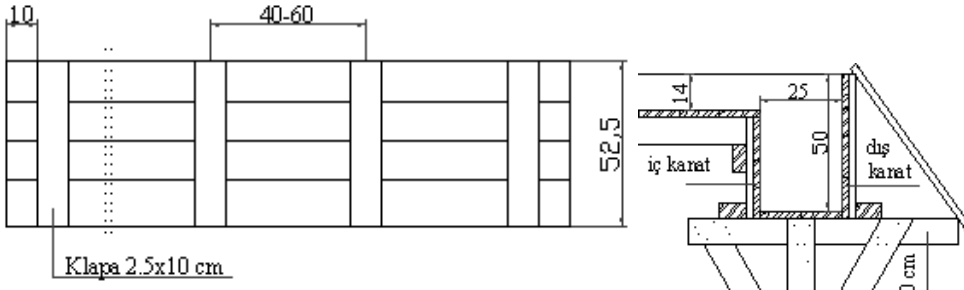
c) Taban tahtası genişliği

Çözüm:

a) Dış kanat yüksekliği = Kiriş yüksekliği + kiriş taban tahtası kalınlığı

$$\text{Dış kanat yüksekliği} = 50 + 2,5$$

$$\text{Dış kanat yüksekliği} = 52,5 \text{ cm bulunur.}$$

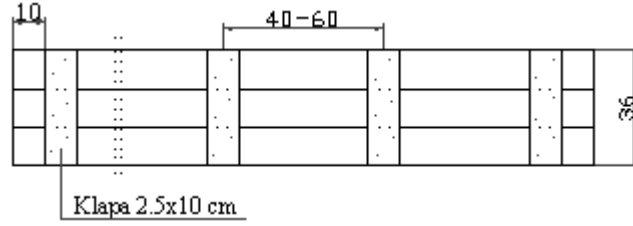


Şekil 2.9: Kiriş, dış kanat kalıbı

b) İç kanat yüksekliği = kiriş yüksekliği - döşeme kalınlığı - döşeme tahtası kalınlığı + kiriş taban tahtası kalınlığı olduğundan

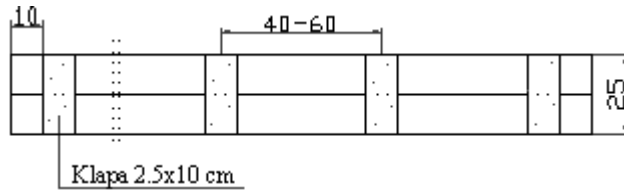
$$\text{İç kanat yüksekliği} = 50 - 14 - 2,5 + 2,5$$

$$\text{İç kanat yüksekliği} = 36 \text{ cm bulunur.}$$



Şekil 2.10: Kiriş, iç kanat kalıbı

- c) Taban tahtası genişliği
 Taban tahtası genişliği, kiriş genişliğine eşittir.
 Taban tahtası genişliği = 25 cm



Şekil 2.11: Kiriş, tabanı

S309 kolonu için kalıp ölçülerinin hesaplanması

Verilenler:

a = 25 cm

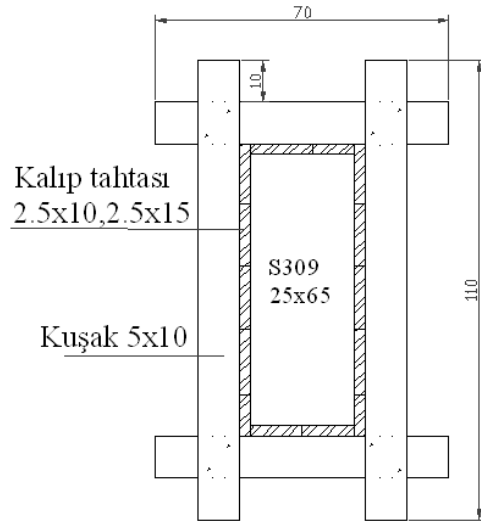
b = 65 cm

H = 2,92 m (Kat yüksekliği)

Kolon Kesiti: 25x65 cm

İstenenler:

- Kanat genişliklerini (a, b) hesaplayınız.
- Kanat boyunu (uzunluğunu) hesaplayınız.
- Klapa ölçüleri
- Kuşak ölçüleri



Çözüm:

Kolon kanat genişliklerinin hesabında kanatlardan biri kolonun bir kenarının ölçüsünde olup diğer kenarın kalıp ölçüsü kolonun diğer kenarından iki kalıp tahtası kalınlığı kadar artmaktadır.

a) Kanat genişlikleri

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.

b) Kanat boyunun hesaplanması

b) Kiriş tabanı tahtası, kolon kalıbının üzerine oturduğundan

Kanat boyu (uzunluğu)= Kat yüksekliği – (kiriş yüksekliği + kiriş taban tahtası kalınlığı)

Kanat boyu (uzunluğu)= 292 – (50 + 2.5) = 239.5 cm =2.395 m

c) Klapa ölçüleri

c) Klapa uzunlukları kanat genişlikleri kadardır. Yani a kenarı için 25cm, b kenarı içinse 70 cm olarak belirlenir.

d) Kuşak ölçüleri

a kenarı için (Her iki kenardan 5x10'dan kuşaklar yapılır. Her kenardan 10+10= 20 cm fazla alınır.) (2,5x2= kanat tahta kalınlığı)

a = 25 cm + 2(10+10)+(2,5x2)

a=70 cm

b kenarı için (Her iki kenardan 5x10'dan kuşaklar yapılır. Her kenardan 10+10= 20cm fazla alınır.) (2,5x2= kanat tahta kalınlığı)

b = 65 cm + 2(10+10) +(2,5x2)

b=110 cm

Dikme uzunluklarının hesabı

Verilenler:	
a) Döşeme kalınlığı: 14 cm	
b) H = 2,92 m (Kat yüksekliği)	
c) Kiriş ölçüleri: 25x50 cm	
d) Izgara: 5x10	
e) Belleme (ahşap kiriş): 10x10 (10x12,10x14)	
f) Dikme başlığı 10x10 cm	
g) Kalıp tahtası 2,5 cm kalınlığında	
h) Kama yüksekliği 3 cm (2 ~ 4 cm)	
İstenenler:	
a) Kiriş dikmesi uzunluğu (K319 kirişi için)	
b) Döşeme dikmesi uzunluğu (D308 döşemesi için)	

Çözüm

a) Kiriş dikmesi uzunluğu (K319 kirişi için)

Kiriş dikmesi uzunluğu = Kat yüksekliği – (kiriş yüksekliği + kiriş taban tah. kalınlığı + başlık kalınlığı + kama yüksekliği) olduğu biliniyor.

$$\text{Kiriş dikmesi uzunluğu} = 292 - (50 + 2.5 + 10 + 3) = 292 - 65.5$$

değerleri yerine koyarsak

$$\text{Kiriş dikmesi uzunluğu} = 226.5 \text{ cm} = 2.265 \text{ m bulunur.}$$

b) Döşeme dikmesi uzunluğu (D308 döşemesi için)

Döşeme dikmesi uzunluğu = Kat yüksekliği– (döşeme kalınlığı + döşeme tahtası + ızgara yüksekliği + belleme (ahşap kiriş) yüksekliği + kama yüksekliği) dir.

$$\text{Döşeme dikmesi uzunluğu} = 292 - (14 + 2,5 + 10 + 10 + 3) = 252,5 \text{ cm bulunur.}$$

$$\text{Döşeme dikmesi uzunluğu} = 252,5 \text{ cm} = 2.525 \text{ m bulunur.}$$

Burada bulunan değerler, ahşap malzemelerin ölçüleri değiştiğinde otomatikman değişecektir.

Toplam ahşap kalıp malzemelerinin hesaplanması

Ahşap kalıp malzemelerinin hesaplarının yapılması aşağıdaki kabullere dayandırılmıştır.

1 m² ye 1 adet dikme kullanılır.

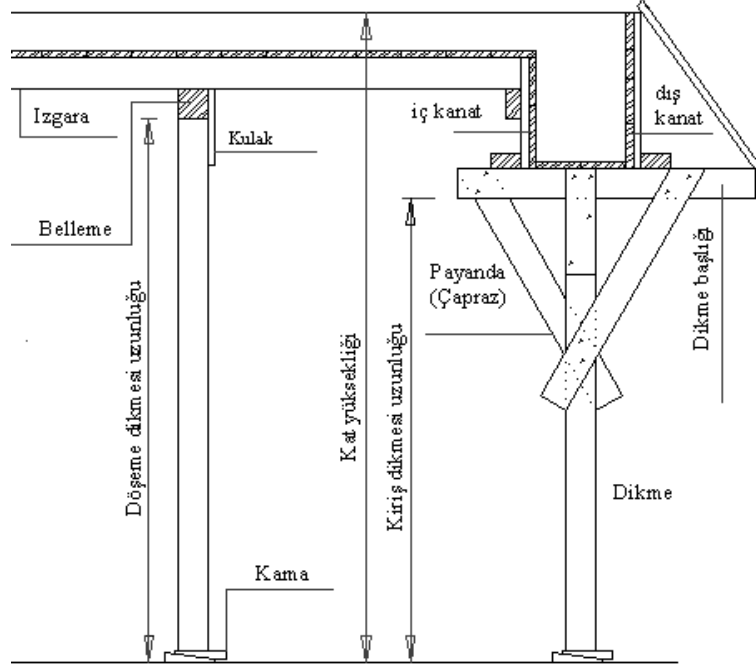
Ahşap kalıbın teorik kullanım ömrü 4–5 kullanımdır, 5 kullanımdan sonraki her 5 kullanım için % 25 kalıp malzemesi ilave edilerek eskiyenlerle değiştirilir.

Ahşap kalıp malzemelerinin hesaplarında kullanılacak, kereste kalınlığı ve toplam içindeki eleman oranları aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Yapı Cinsi	1–5 Katlı Yapılar					5–15 Katlı Binalar				
	Toplam Kereste Kalınlığı	Tahta %'si	5x10 %'si	10x10 %'si	Dikme Adedi	Toplam Kereste Kalınlığı	Tahta %'si	5 x 10 %'si	10x10 %'si	Dikme Adedi
Yığma Yapılar	8 cm	55	45		1		-	-	-	-
Karkas Yağılar	12 cm	60	30	10	1	15 cm	60	30	10	1

Tablo 2.1: Hesaplarda kullanılacak oranlar

Dikme uzunluklarının hesabında kullanacak olan formüller aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir:



Şekil 2.12: Kiriş, döşeme kalıp planı

$$KDU = KY - KFY - 10,5$$

KDU- Kiriş dikmesi uzunluğu

KY - Kat yüksekliği

KFY- Kiriş faydalı yüksekliği

$$DDU = KY - DK - 25,5$$

DDU -Döşeme dikmesi uzunluğu

DK - Döşeme kalınlığı

Yığma yapılarda kiriş dikmesi kullanılmayacağından kiriş dikmesi hesabı yapılmayacaktır.

1. örnek: Bir katının alanı 260 m² olan 2 katlı yığma bir bina ahşap kalıpla inşa edilecektir.

Döşeme kalınlığı = 13 cm

Kat yüksekliği=300 cm

Olduğuna göre bu binanın yapımı için gerekli olan kereste miktarlarını hesaplayıp sipariş listesi tablosunu oluşturunuz.

Çözüm:

$$TKM = KA * KK$$

TKM: Toplam kereste miktarı

KA: Bir kat alanı

KK: Kereste kalınlığı

$$TKM = 260 * 0,08 = 20,8 \text{ m}^3$$

Tahta miktarı = $20,8 * 0,55 = 11,44 \text{ m}^3$ bulunur.

5/10 dilme miktarı = $20,8 * 0,45 = 9,36 \text{ m}^3$ bulunur.

Dikme adedi = $260 * 1 = 260$ Adet

$$DDU = 300 - 13 - 25,5 = 261,5 \text{ cm} \text{ bulunur.}$$

Sipariş Tablosu

Malzeme	5/10 Dilme Miktarı m ³	Tahta Miktarı m ³	Dikme Adedi
İLK PRİYOT	9,36	11,44	260
İLAVE	-	-	-
TOPLAM	9,36	11,44	260

Tablo 2.2: Sipariş tablosu

2. örnek: Bir katında 4 daire bulunan ve bir dairesinin alanı 132 m^2 olan 5 katlı bodrumlu 20 dairelik bir apartman karkas olarak ahşap kalıpla inşa edilecektir.

Yapının giriş yüksekliğinin 50 cm, kat yüksekliğinin 300 cm ve döşeme kalınlığı 13,5 cm, ayrıca yapının BA projesi incelendiğinde firesiz kullanım için 5/10 uzunluklarının 280 cm, 10/10 uzunluklarının 290 cm, tahta boyutlarının ise 15/2,5/250 olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki bilgiler ışığında bu yapının inşa edilmesi için gerekli kereste sipariş tablosunu malzemelerin adetleri çıkacak şekilde hesaplayalım.

Çözüm:

$$TKA = 4 * 132 = 528 \text{ m}^2$$

$$TKM = 528 * 0,12 = 63,36 \text{ m}^2$$

$$\text{Tahta Adedi} = (63,36 * 0,6) / (0,15 * 0,025 * 2,5) = 4055 \text{ Ad}$$

$$5/10 \text{ dilme adedi} = (63,36 * 0,3) / (0,05 * 0,10 * 2,8) = 1358 \text{ Ad}$$

$$10/10 \text{ dilme adedi} = (63,36 * 0,1) / (0,1 * 0,1 * 2,9) = 219 \text{ Ad}$$

$$\text{Dikme adedi} = 528 * 1 = 528 \text{ Ad}$$

$$KDU = 300 - 50 - 10,5 = 239,5 \text{ cm}$$

$$DDU = 300 - 13,5 - 25,5 = 261 \text{ cm}$$

Malzeme Sipariş Tablosu

Malzeme	Tahta Adedi	10/10 Adedi	5/10 Adedi	Dikme Adedi
İlk Periyot	4055	219	1358	528
İlave Periyot	1014	55	340	-
Toplam	5069	274	1698	528

Tablo 2.3: Sipariş tablosu

2.3. Projeden Betonarme Kalıp Malzeme Bilgilerini Alma

İnşaat ruhsatı alınmış bir yapının inşaatına başlanmadan önce işveren, taşeron, kalfa, kalıp ve demir ustasının yapılacak bina hakkında bilgiye sahip olması gerekir. Bu bilgiler tasdikli betonarme projesinin ön sayfasında ve pafta altlarında bulunmaktadır.

Bu bilgilerin öğrenilmesi, yapı için ekip hazırlanması, iş bölümü ve işveren ile yapının taahhüdünü üstlenenler için önemlidir.

Proje sayfasında yazılmamış bilgiler kontrol mühendisinden öğrenilmelidir. Binanın projesine uygun yapılması için bu bilgiler doğrultusunda anlaşmalar yapılmalı, yapım esnasında proje dışı malzeme kullanılmamalı ve işçilik hataları olmamalıdır.

Unutulmaması gereken diğer bir konu ise her proje kendi içinde değerlendirilmelidir. Komşu binanın malzeme cinsi ile işçilik kalitesi yapılacak bina için emsal teşkil etmemelidir. Bu nedenle yapı genel bilgileri yapıya başlanmadan incelenmelidir.

Yapı işlerinde çalışan kalıp ustasının betonarme projeyi okuyabilmesi gerekir.

Proje üzerindeki yapı ile ilgili bilgiler:

- İl, ilçe, mahalle, sokak, kapı nu.
- Pafta, ada, parsel
- Kat adedi
- Yapı sistemini (BA, Çelik, Prefabrik vb.)
- Beton sınıfını (C20, C25, C30...vb.)
- Demir cinsini (STIII)
- Döşeme sistemi (plak, asmolen, kirişsiz plak, vb.)
- Temel sistemi (münferit, mütemadi, radye vb.)
- Kullanma amacını (Konut, iş yeri, mağaza vb.)
- Kullanılacak kalıp malzeme cinsi ve sınıfı (2'nci sınıf çam kereste, metal kalıp)
- Kalıpların yapılış tekniği (ahşap kalıp, panel kalıp, tünel kalıp, prefabrik kalıp vb.)

Tüm bu ve buna benzer bilgiler yapılacak yapının önemine ve büyüklüğüne göre proje üzerinde ve eklerinde belirtilir. Kalıpcı ustası bunlardan gerekli olanları not eder.

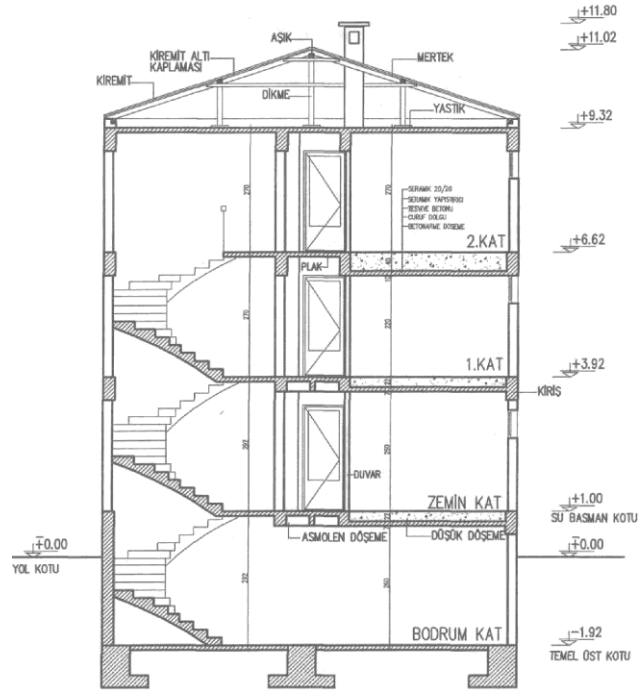
2.4. Teknik Uygulama Bilgilerini Alma

Yapı işlerinde çalışan kalıp ustası, mimari ve statik projede belirtilen tüm ölçü ve detayları okuyup anlayarak bunları uygulama safhasına geçirebilmelidir.

Projelere göz atarak hangi bilgilerin gerekli olduğu, ne anlama geldiği, işe yarayanları not alıp yorumlamak gerekir.

Önce mimari proje incelensin.

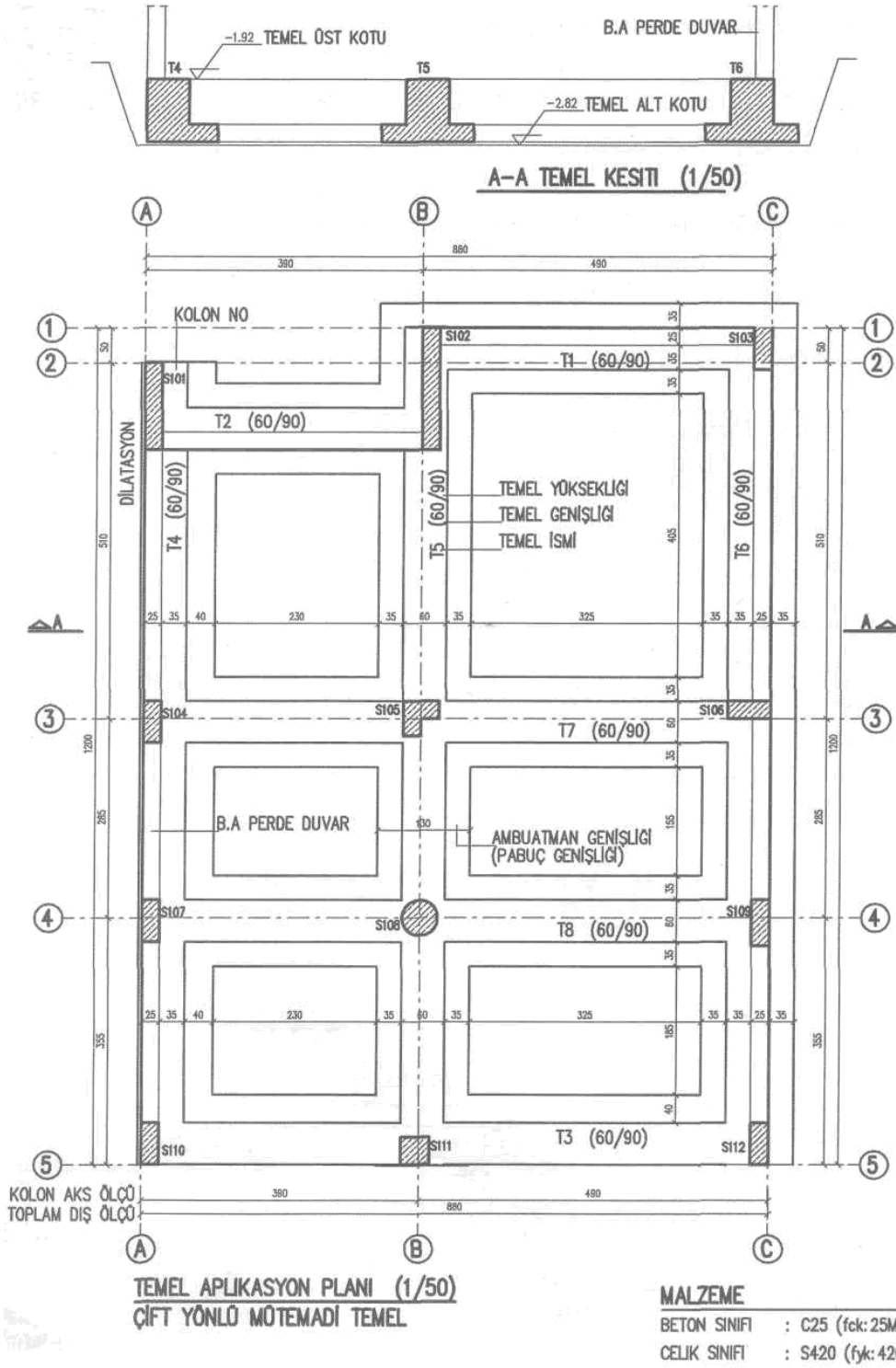
- **Kat planları:** Yapım sırasında kat planlarına çok sık bakılır. İmalata yön veren birçok bilgi alınır:
 - Pencere genişlik ve yükseklikleri
 - Kapı genişlik ve yükseklikleri
 - İç ve dış ölçüler
 - Kotlar (katın veya bir bölümünün kotları)
 - Merdivenin basamak genişliği, uzunluğu, rıht yüksekliği ve merdiven çıkış yönü
 - Bina bitişik taraflarının dilatasyon ölçüsü
 - Bacalar ışıklıklar ve ölçüleri
 - Sonuç olarak her imalat safhasında mimari projeye bakılır.
- **Mimari kesit:** Mimari projede kesitler kat planları gibi birçok bilgi verir. Kalfa, kalıp ustası ve demirci için kesitler önemlidir. Bir projede en az iki kesit bulunur. Bu kesitlerden bir tanesi merdivenden geçer. Kesitin geçtiği yerde döşeme şekli, mahal isimleri ile birçok bilgiler alınır(Şekil 2.13):
 - Her katın brüt, net kat yükseklikleri
 - Kapı, pencere yükseklik ve kotları
 - Her katın döşeme sistemi (plak, asmolen vb.),
 - Düşük döşeme var ise ölçü ve kotları
 - Merdiven kesiti (merdiven plak sistemi)
 - Döşeme, pencere denizlik vb. kotları, yol ve tretuvar kotu
 - Çatı var ise elemanlarının şekli, ebatları, eğimi ve kaplama cinsi, baca kotları
 - Asansör dairesi var ise motor taban kesiti ve kotları
- **Görünüşler :**Binanın projesinde bütün görünüşleri görmek mümkündür. Yapımın ince işleri ile ilgili bilgiler alınır:
 - Yol üstündeki katların tüm görünüşleri, kat kotları
 - Yol altında kat varsa, kesit çizgi ile kotları
 - Çatı ve baca görünüş ve kotları
 - Balkon, saçaklar görünüş ve kotları
 - Yol ve tretuvar kotları
 - Yapı bahçeli nizam ise, bahçe kotları
 - Su basman kotu



Şekil 2.13: Bina kesiti

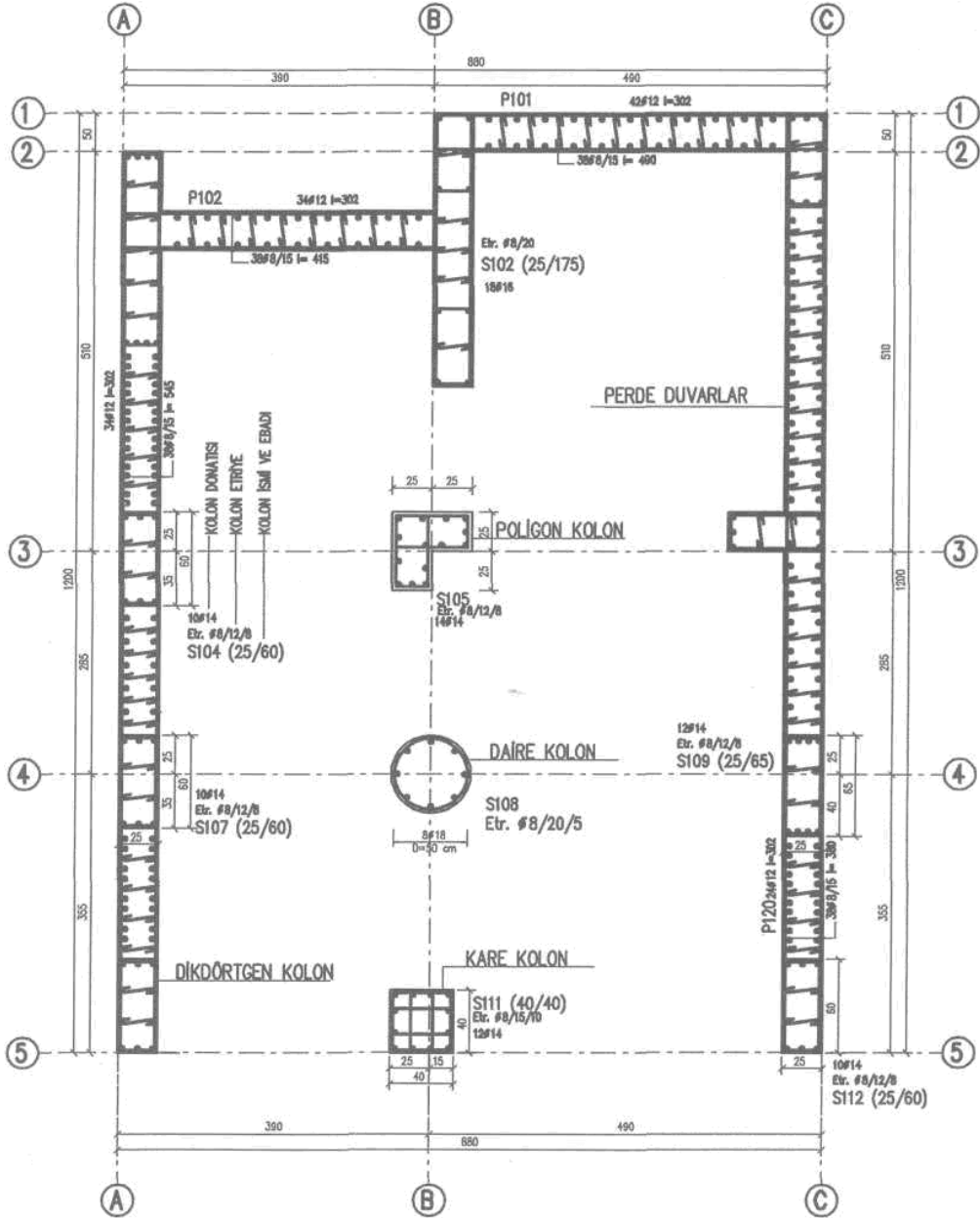
Betonarme projesi incelenirse

- **Temel planı:** Yapı temel çeşidini (münferit, mütemadi, radye temel) öğrenilebilir. Bunların dışında özellikle yığma binalarda uygulanan taş, tuğla ve beton temel planları ile karşılaşmak mümkündür. Temel şekli ne olursa olsun temel planından imalat ile ilgili tüm bilgiler alınır. Temel planında varsa hatıllar (bağlantı kirişleri) ve ebatları temel genişlik ve yükseklikleri, kesitlerden temel altı (tesviye betonu, izolasyon, vb.) bilgileri alınır (Şekil 2.14).
 - Temel isimleri (T1),ölçü ve ebatları
 - Kolon isimleri (S101, S102.. S _= Sütun dan geliyor numaralandırmamızda vb.)
 - Hatıl isim ve ebatları (BK1, BK2, 30/30 vb.)
 - Kolon aks veya sabit kenar ölçüleri
 - Temel ölçeği (1/50, 1/100)
 - Temelde kullanılan beton ve çelik sınıfı (C20, STIII)



Şekil 2.14: Temel aplikasyon planı

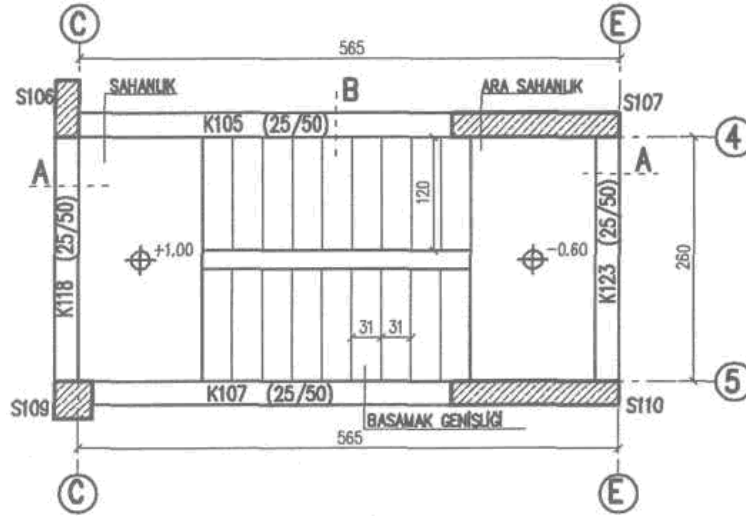
- **Kolon aplikasyonu (bodrum) planı:** Kolonların proje akslarına göre temele bağlanmasına kolon aplikasyonu denir. Bunun doğru biçimde yapılması ip iskelesi ile mümkün olmaktadır. Kolon aplikasyonu planında, kolonları perde kolonlar ve perde duvarların her iki yöndeki aks ölçüleri yazılıdır. Ayrıca kolonların ismi, ebatları, içindeki boyuna donatı ve çapı ile etriye bilgileri kolon aplikasyonu planından alınır (Şekil 2.15).



Şekil 2.15: Bodrum katı kolon aplikasyonu planı

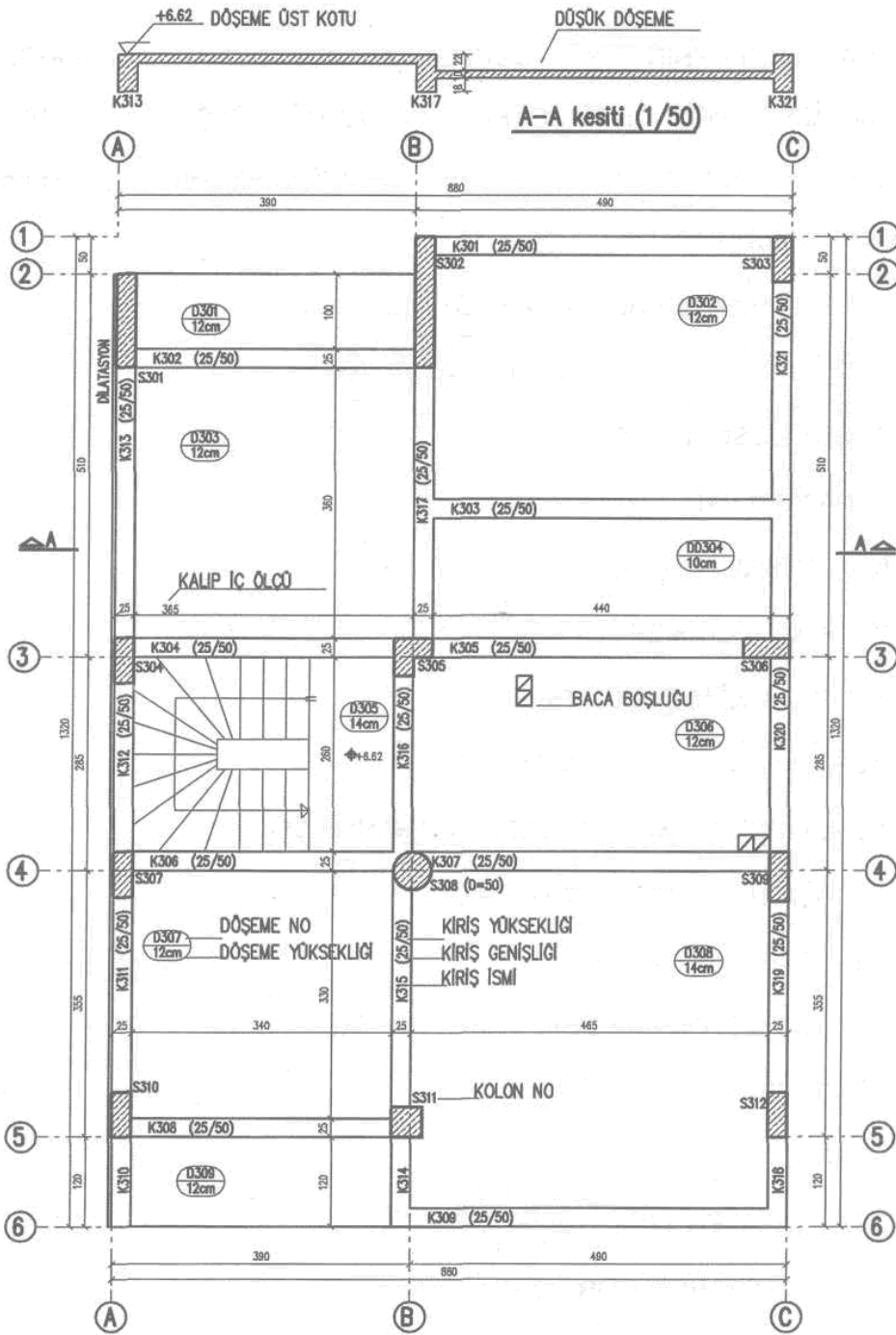
- **Kalıp donatı planı:** Kalıp donatı planı, isminden de anlaşılacağı gibi döşeme, balkon, merdiven donatılarını gösterir.
- **Merdiven donatı planı:** Yapıda uygulanacak merdivenin plan ve kesitlerini gösterir.

Yapının betonarme projesinden merdivenin malzeme, donatı cinsine ve detaylarına bakılır projede detay yoksa kontrol mühendisinden talep edilmelidir. Merdivenler deprem yönünden son derece önemli yapı elemanlarıdır (Şekil 2.16).



Şekil 2.16: Merdiven planı

- **Kalıp planı:** Kalıp planları yapının büyüklüğüne göre 1/50 veya 1/100 ölçeklidir. Paftanın alt köşesinde hangi kata ait olduğu, ölçeği, kullanılan malzeme cinsleri yazılıdır. Kalıp planında aşağıdaki bilgileri bulmak mümkündür (Şekil 2.17).
 - Döşeme isim ve kalınlıkları (D101, d=10cm)
 - Kiriş isim ve ebatları (K101, 25/50)
 - Düşük döşeme (DD101)
 - Baca yerleri
 - Kolon isimleri (S101)
 - Kiriş aks ölçüleri
 - Kalıp dış ve iç ölçüleri
 - Boşluklar, hava bacaları
 - Merdiven basamak yerleşimi (sahanlık şekli)
 - Lento var ise (l)
 - Ters kirişler (Tk)
 - Kalıbın mimariye göre kotu
 - Farklı kiriş ve döşeme kotları
 - Kullanılacak beton ve çelik sınıfı



Şekil 2.17: Birinci kat kalıp planı

2.5. Proje Üzerine Betonarme Kalıp Yerlerini İşaretleme

Projelerde yeterli bilgilerin bulunmadığı veya çok ayrıntılı olduğu durumlarda, Büyük yapılarda birden fazla ekip çalışması olabilir. İş bölümü sırasında yerlerin belirlenmesi ve görev dağılımında,

Projenin bir kısmı yerinde imal edilebildiği gibi bazı bölümleri çelik inşaat tarzında veya prefabrik yapı elamanları ile yapıldığında,

Bazen inşaatın yapımı sırasında unutulmuş, gözden kaçan veya tadilat nedeniyle değiştirilen kısımlar olması hâlinde,

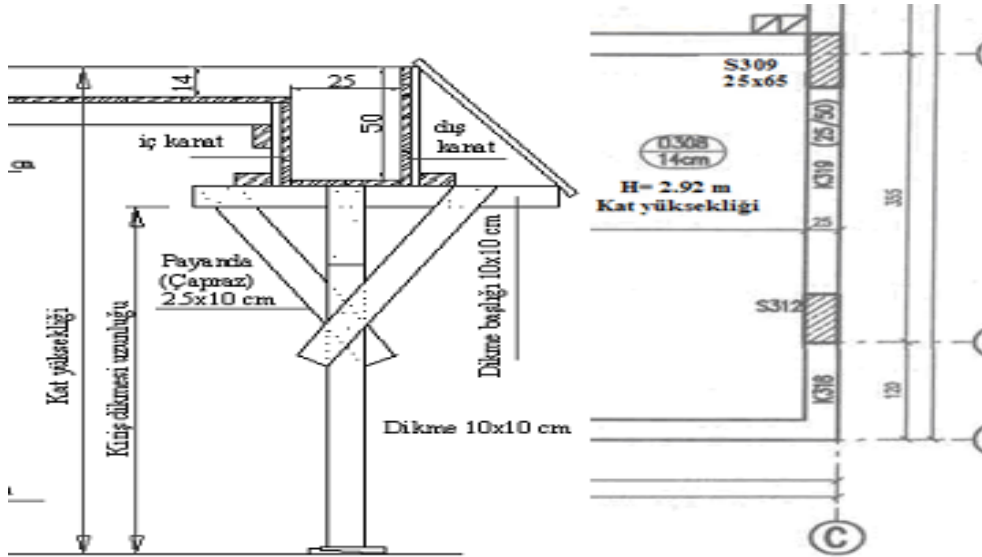
Takviye veya estetik amaçlı ilavelerin yapımı istendiğinde,

Ustanın işlerini daha kolay takip etmesi, yapılan ve zaman içinde yapılacak olan kalıp işlerinin sıralanması ve farklı malzemelerin nerelerde kullanılacağını kendince anlaşılır hâle getirilmek istenmesi hâlinde,

Tüm bu veya buna benzer durumlarda kalıp yapılacak yerlerin ve bunlara ait teknik bilgilerin proje üzerine işaretlenmesi gerekir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda proje detayları ve ölçüleri verilen (proje detaylarını okuma), kiriş, kolon kanadının ve kiriş tabanının ölçülendirilmesi yapılmıştır. Bu ölçülere göre kolon, kiriş ve döşeme kalıplarını 1/2 ölçeğinde hazırlayınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Projeyi inceleyerek (kat yüksekliği, döşeme kalınlığı, kiriş yüksekliği vb.) hesaplayınız. ➤ İp iskelesi yardımıyla kolon aplikasyonunu yapınız. ➤ Kolon kalıbını hazırlayınız. ➤ Kiriş taban tahtalarını çakınız. Kiriş direklerini kotuna göre yerleştiriniz. ➤ Kalıp iç kanatlarını hazırlayınız ve yerine monte ediniz. ➤ İç kanat destek 5x10'larını çakınız. ➤ Döşeme ızgaralarını çakınız. Döşeme direklerinin kotunu alarak çakınız. ➤ Döşeme tahtalarını çakınız. ➤ Döşemedeki baca veya tesisat boşluklarını yerini projeye göre bırakınız. ➤ Dış kanatları çakınız. Dış kanatların destek ve klapelelerini çakınız. ➤ Kalıp sistemini tel veya takviyelerle sağlamlaştırınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Projeden ölçü alırken, kat yüksekliğine dikkat ederek kullanılacak ahşap kalıp elemanlarını kesit ölçülerine göre hesaplayınız. ➤ Aks doğrultularına dikkat ediniz. ➤ Kalıp tahtalarının temiz, düzgün yüzlerini kalıp içine getiriniz. ➤ Kolon kanadının üst kısmına bindiriniz. ➤ Dikme pabuçlarını kuralına uygun seçiniz. ➤ Kiriş iç yüksekliğine dikkat ediniz. ➤ İp çekerek ızgara aralıklarına ve düzlemine dikkat ediniz. ➤ Tahtaları sık, boşluksuz olacak şekilde çakınız. ➤ Klape uçları kalıp yüksekliğini geçmemesine dikkat ediniz. ➤ Kalıbın üstünü temizleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kalıp planındaki K319 (25/50) ifadesinin, 319 numaralı kirişin, genişliğinin 25 cm ve yüksekliğinde 50 cm'yi ifade ettiğini anladınız mı?		
2. Dış kanat yüksekliği, iç kanat yüksekliği ve taban tahtası genişliğinin belirlenmesi, ölçülendirilmesi istendiğini anladınız mı?		
3. Dış kanat yüksekliğinin; kiriş yüksekliği + kiriş taban tahtası kalınlığı toplamına eşit olduğunu bildiniz mi?		
4. Dış kanat yüksekliği = $50 + 2,5$ işlemini yaptınız mı?		
5. Dış kanat yüksekliğini 52,5 cm olarak buldunuz mu?		
6. İç kanat yüksekliğinin kiriş yüksekliğinden döşeme kalınlığını çıkarmak suretiyle hesapladınız mı?		
7. İç kanat yüksekliği = $50 - 14 - 2,5 + 2,5$ işlemini yaptınız mı?		
8. İç kanat yüksekliği = 36 cm buldunuz mu?		
9. Taban tahtası genişliğinin 25 cm kiriş genişliğine eşit olduğunu belirttiniz mi?		

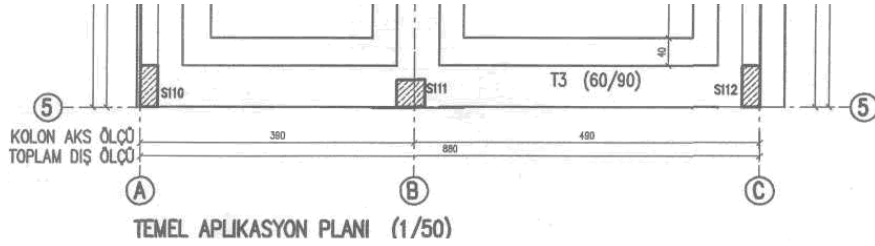
DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bina projeleri tasarlanırken statik hesaplar yapılır. Bu hesaplamalar niçin yapılır?
A) Mecbur olduğu olduğu için
B) Taşıyıcı eleman boyutlarının belirlenmesi amacıyla
C) Soğuk ve sıcaktan korunmak korumak için
D) Kat yüksekliğini belirlemek için
2. Plandaki S110 elamanının tanımı aşağıdakilerden hangisidir?



- A) Aplikasyon planında, 5A koordinatında yer alan 110 nu.lı kolon
B) Aplikasyon planında, 5A koordinatında yer alan 110 nu.lı giriş
C) Aplikasyon planında, 5A koordinatında yer alan 110 nu.lı temel
D) Aplikasyon planında, 5A koordinatında yer alan 110 nu.lı duvar
3. Kalıp planında daire içerisinde yer alan “D110, d=14” ifadeleri neyi açıklamıştır?
A) Döşeme numarası ve döşeme kalınlığı
B) Daire numarası ve demir çapı
C) Döşeme genişliği ve döşeme kalınlığı
D) Dikme yüksekliği ve dikme numarası
4. Ölçüleri 30x50 cm olacak şekilde kolon kalıbı yapmak istiyoruz. 2,5 cm kalınlığında tahta kullanılacaktır. Kalıp kanatlarından biri 30 cm olarak alındığında, diğer kanadın ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?
A) 80 cm
B) 30 cm
C) 50 cm
D) 55 cm

Aşağıdaki cümlede boş bırakılan yere getirilecek bilgilerin bulunduğu seçeneği işaretleyiniz.

5. “Temel planı, kolon aplikasyonu, döşeme kalıp planı, döşeme teçhizat (donatı) planları, giriş detayları, merdiven detayları projesinin bölümleridir.”
A) Betonarme
B) Tesisat
C) Mimari
D) Elektrik

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Kalıp planında K319 kirişinin (25/50), D308’de döşeme kalınlığının 14 cm ve kat yüksekliğinin H= 2,92 m verildiği tespit ediliyor. Bu ölçülerden hareketle

- Kiriş dış kanat yüksekliğini hesaplayınız.
- Kiriş iç kanat yüksekliğini hesaplayınız.
- Kiriş taban tahtası genişliğini hesaplayınız.
- Kiriş dikmesinin hazırlanışını işlem basamakları şeklinde açıklayınız.

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Kalıp planındaki K319 (25/50) ifadesinin, 319 numaralı kirişin, genişliğinin 25 cm ve yüksekliğinde 50 cm’yi ifade ettiğini anladınız mı?		
➤ Dış kanat yüksekliği, iç kanat yüksekliği ve taban tahtası genişliğinin belirlenmesi, ölçülendirilmesi istendiğini anladınız mı?		
➤ Dış kanat yüksekliğinin kiriş yüksekliği + kiriş taban tahtası kalınlığı toplamına eşit olduğunu bildiniz mi?		
➤ Dış kanat yüksekliği = 50 + 2,5 işlemi yaptınız mı?		
➤ Dış kanat yüksekliğini 52,5 cm olarak buldunuz mu?		
➤ İç kanat yüksekliğinin kiriş yüksekliğinden döşeme kalınlığını çıkarmak suretiyle hesapladınız mı?		
➤ İç kanat yüksekliği = 50 – 14 – 2,5 + 2,5 işlemi yaptınız mı?		
➤ İç kanat yüksekliği = 36 cm buldunuz mu?		
➤ Taban tahtası genişliğinin 25 cm kiriş genişliğine eşit olduğunu belirttiniz mi?		
➤ Projedeki kat yüksekliği, döşeme kalınlığı, kiriş yüksekliği vb. ölçülerini incelediniz mi?		
➤ Daha önceden hesaplanmış dikme, başlık, kulak ve çaprazların uzunluklarını not ettiniz mi?		
➤ Dikme için uygun ölçüde ve yeteri kadar 10x10 cm’lik latayı ve tahtayı çalışma alanına taşıdınız mı?		
➤ Dikme uzunluğunu ölçtünüz ve markaladınız mı?		
➤ Dikme ve başlığı işaretlenen yerden kestiniz mi?		
➤ Dikmenin ucuna başlığı ortalayarak dayadınız mı?		
➤ Başlığı dikmeye çivi ile tutturdunuz mu?		
➤ Başlık ile dikmeyi, kulak (şaplama) tahtası birleştirdiniz mi?		
➤ Dikmeden başlığın her iki tarafına yaklaşık 45° - 60° meyilli olacak şekilde çaprazlar çaktınız mı?		
➤ Hazırlanan kiriş dikmelerini istiflediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	A
4	D
5	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	A
4	D
5	A

KAYNAKÇA

- AÇIKEL Durmuş Ali, Mustafa ALTIN, Atila DORUM **Yapı Teknolojisi**, Nobel Yayın Dağıtım, YER, 2005.
- ATMACA Mustafa, **Yapı Kalıpları**, Mühendislik Yayıncılık, YER, 2003.
- OYMAEL Sabit, **Yapı bilgisi I**, Devlet Kitapları, İstanbul, 2003.
- ÖKSÜZOĞLU Halim, Ümit YEGÜL, Naim YAMAN, **Yapıcılık Bölümü (Ahşap) İş ve İşlem Yaprakları Sınıf 2**, Devlet Kitapları, İstanbul, 2001.