

KLASİK VE MODERN KALIPLAR

Prof. Dr. Melike Altan
İTÜ İNŞ. FAK. YAPI ANA BİLİM DALI

1- Giriş

Betonunun dökümünden itibaren sertleşerek istenilen dayanımı kazanmasına kadar geçen süre içinde onu taşıyan ve şekil almasına yardım eden elemanlara kalıp denir.

Bir yapıyı projelendiren mimar ve mühendis ile bu yapıyı inşa edecek olan müteahhit için amaç istenen kalitede, maliyeti en ucuz inşaat metodunu ve konstrüksiyonu seçmektir.

Günümüzde beton teknolojilerindeki gelişmeler sonucunda betonarme yapı elemanları daha narin ve daha detaylı teşkil edilebilmektedir. Bu durumda da kaba inşaat maliyetlerinde kalıba düşen pay dolayısıyla kaba inşaat teklif fiyatlarına kalıpların maliyetlerinin etkisi daha artmıştır. Gelişmiş ülkelerdeki istatistikî bilgilere göre kalıbın kaba inşaat maliyetlerindeki yeri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablodan da görüleceği gibi kalıp dışındaki maliyetler fazla değişmeyeceğinden ekonomik bir yapı tasarımı ancak rasyonel bir kalıp seçimi ve kullanım yöntemi ile mümkündür. Bu amaçla kalıp elemanlarının çok sayıda tekrarlanarak kullanılabilmesi için sağlamak, kalıp kurma, sökme, temizleme ve stoklama işlemlerini kolaylaştırmak için kalıpların uygun bir plan çerçevesinde teşkil edilmesi gerekir.

Tablo 1

	Toplam kaba inşaat maliyetindeki oran %	işçilik maliyetindeki oran %	malzeme maliyetindeki oran %
Donatı	25	6	19
Beton	20	8	12
Kalıp	28	22	6
Diğer	27	9	18
Toplam	100	45	55

Bir yapıda kalıp kısa kullanım süreli yardımcı bir konstrüksiyon olsa bile diğer tüm yapı elemanları gibi üzerlerine etki eden tüm yüklere göre güvenli olarak boyutlandırılmalıdır.

Ülkemizdeki inşaatlarda kalıba çok az dikkat ve özen gösterilmekte, genellikle betonlanacak elemanın boyutlarına uygun olarak şantiyede kalıp tahtaları, ahşap kalaslar ve çivi ile teşkil edilen, kalıplama bittikten sonra da sökülen ve “Klas kalıplama” olarak isimlendirilen kalıplama şekli kullanılmaktadır. Son yıllarda bilhassa çok katlı yapılarla, köprü, tünel, baraj gibi mühendislik yapılarında az da olsa modern kalıp sistemleri kullanılmaya başlanmıştır.



p sistemlerinde kalıp elemanları belirli standartlarda fabrikasyon olarak imal edilip şantiyede kurulup sökülürler. Kalıp emlerinin gelişmesi ve tekniğin ilerlemesi ile kalıplama zamanlarında önemli azalmalar olmuştur. Almanya'da yapılan bir ştırmaya göre 60'lı yıllarda ahşap kalıp dikmeleri, ahşap enleme ve boylamalar, kalıp yüzeyi olarak ahşap kalıp tahtaları anılarak teşkil edilmiş döşemelerin kalıplama süresi metrakare için 1.0 saat olarak hesaplanırken bu süre 70'li yıllarda ır kalıp dikmeleri, ahşaptan hazır kalıp taşıyıcıları ve ahşap kalıp yüzeyleri ile teşkil edilmeye başlanınca 0.45 saate iştir. 90'lı yıllarda geliştirilen alüminyum döşeme panelleri ile bu süre % 40 daha azalmıştır. Kalıplardaki gelişmeye paralel ak kalıp temizleme süreleri ve dikme sayılarında önemli azalmalar olmuştur.

p sistemleri çok sayıda kullanılabilmeleri nedeniyle klasik kalıplamaya göre ahşap sarfiyatını çok azalttığı için de doğal ıkların korunması açısından tercih sebebi olmaktadır.

lanılacak kalıbın seçiminde ekonominin yanı sıra pazara, yapıya ve sisteme yönelik kriterler de gözönüne alınmalıdır. alı bir kalıp çok az işçilik masrafı gerektirse bile elemanlarının optimum kullanım sayılarına ulaşması imkanı yoksa tercih imemelidir. Yapı türü, taşıyıcı sistem, betonun istenen yüzey koşulları, betonlama kapasitesi, şantiyenin vinç ve taşıma anları kalıp seçimine etki eden faktörlerdir.

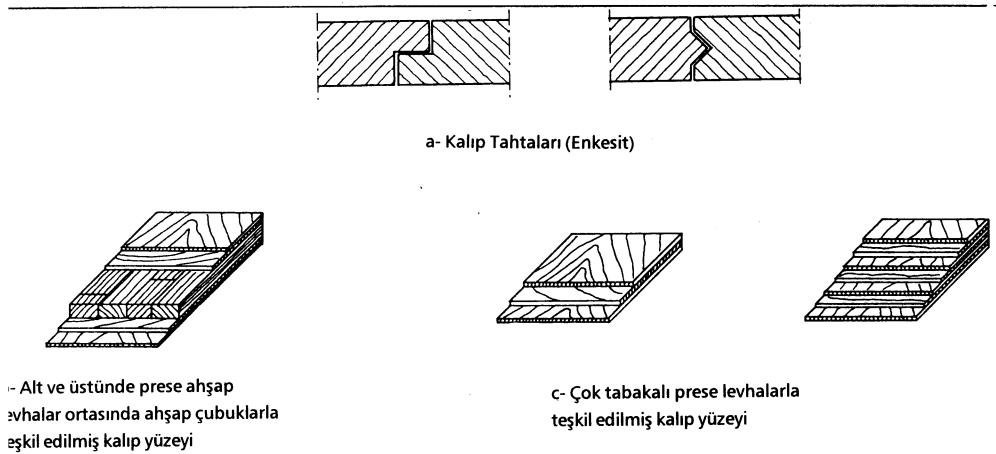
Kalıp Elemanları

binada yatay veya yataya yakın betonarme elemanlar için kullanılan kalıplarla, düşey veya düşeye yakın betonarme anlar için kullanılan kalıplar üzerlerine etki eden yükler ve teşkil esasları bakımından farklılıklar gösterirler.

sık kalıplamada kalıp elemanları kalıp tahtaları, prese kalıp levhaları, kalaslar, ankraj çubukları ve çivilerdir. Kalıp sistemlerinde fabrikada üretilmiş belirli boyutlardaki kalıp yüzeyleri, mesnet konstrüksiyonları (kalıp taşıyıcıları), dikmeler, bağlantı anları, payandalar, ankraj çubukları ve betonlama iskeleleridir.

sık kalıplamada kalıp yüzeyleri kalıp tahtalarından teşkil edilir. (Şekil 1. a), yüzeylerine yağ sürülerek betonun yapışması enmeye çalışılırsa da kullanım sayıları az zayırları fazladır. Brüt beton istenirse prese ahşap levhalar kullanılmaktadır. ıp taşıyıcıları ve kalıp dikmeleri olarak 80/10, 10/10, 12/12 boyutlarında ahşap kalaslar kullanılır.

ıp sistemlerinde kalıp yüzeyleri büyük alanlı fabrikasyon levhalar olup yüzeyleri ve kenarlarına özel bir sıvı emdirilmiştir. kil 1.b-c). Kesilmeden kullanılması sağlanabilirse kullanım sayıları artmaktadır. Modüler kalıp elemanları olarak isimlendirilen zevreleri çelik veya alüminyum çerçeve ile rijitleştirilmiş olan kalıp elemanlarında kalıp yüzeyi korunduğu için kullanım ıları çok yüksek olup genellikle çok katlı prese kalıp yüzeyleri (plywood) kullanılır. Modüler kalıp elemanları birbirleriyle ımlu olup imalatçı firmaya özel bağlantı elemanları ile yana ve üst üste birleştirilebilirler. Kalıp taşıyıcıları ahşap veya

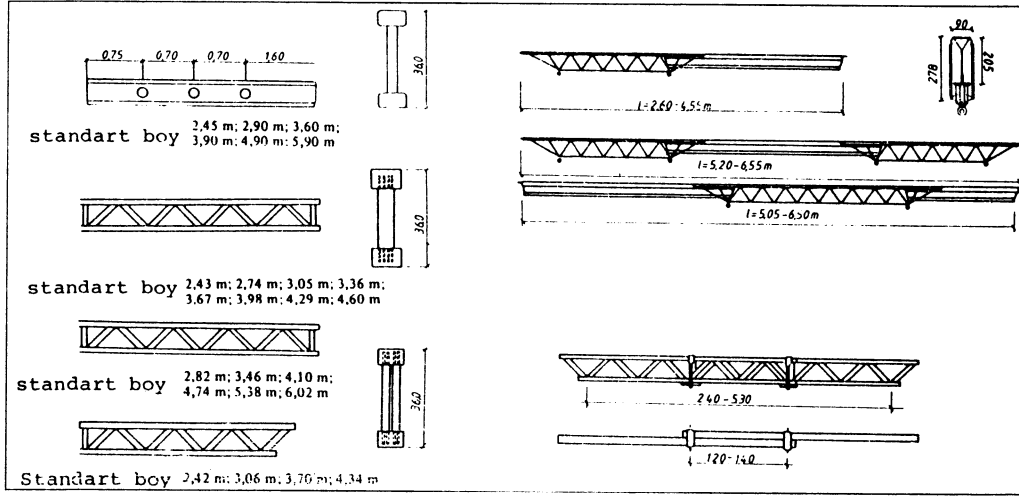


Şekil 1

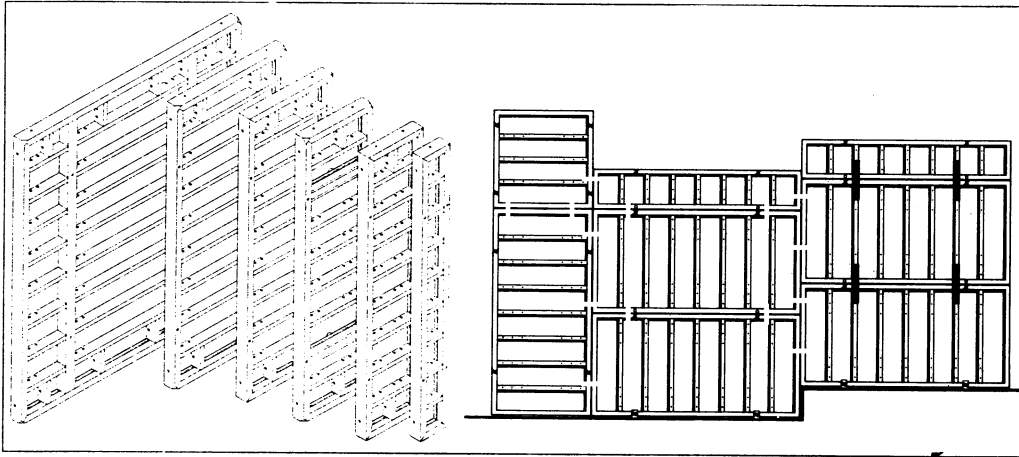
talden dolu gövdeli veya kafes kiriş kiriş şeklinde belirli boylarda fabrikasyon olarak imal edilirler (Şekil 2). Bazı tipleri şkopiktir. Modüler kalıp elemanlarında kalıp taşıyıcıları kalıp yüzeyi ile birlikte bir birimdir (Şekil.3).



Şekil 2

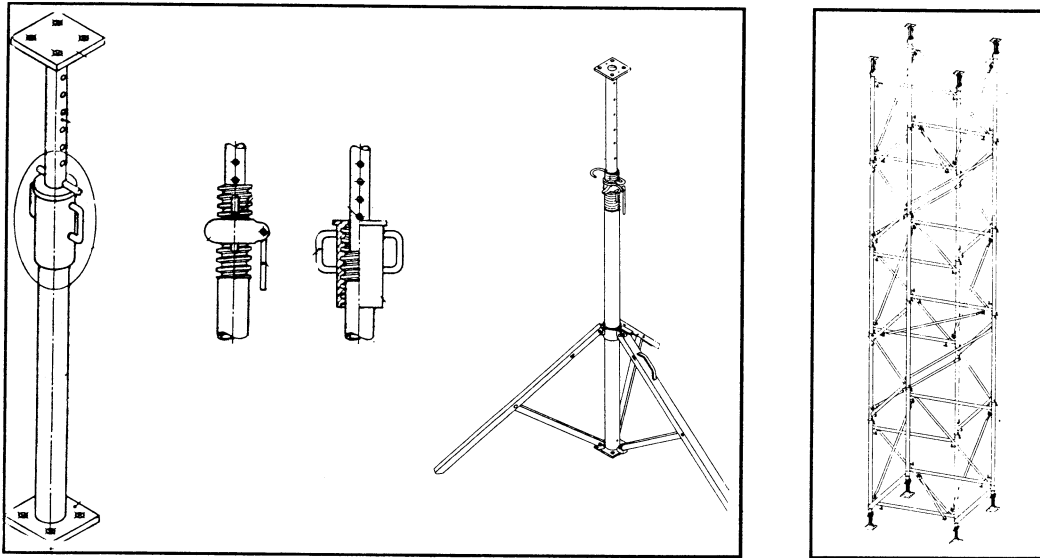


Şekil 3



Yatay veya yataya yakın betonarme elemanların kalıplarında kalıp yüzeyinden kalıp taşıyıcılarına aktarılan yükler sağlam yapı kısımlarına kalıp dikmeleri ile aktarılır. Klasik kalıplamada kullanılan ahşap kalıp dikmeleri hem taşıma kapasitelerinin çok düşük olmasından dolayı çok sayıda dikmeye ihtiyaç duyulması, hem de boylarının ayarlanabilir olmaması nedeniyle yerlerini çelik kalıp dikmelerine bırakmaktadır. Kalıp sistemlerinde kullanılan kalıp dikmeleri fabrikada üretilmiş genellikle 5.0 m yüksekliklere kadar boyu ayarlanabilir teleskopik dikmelerdir. (Şekil 4) 5.0 m.den daha fazla yüksekliklerde üç boyutlu sehpa sistemindeki dikmeler kullanılmaktadır (Şekil 5).

Şekil 4, 5



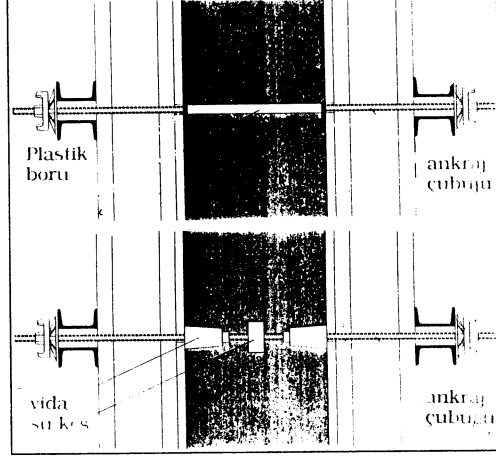
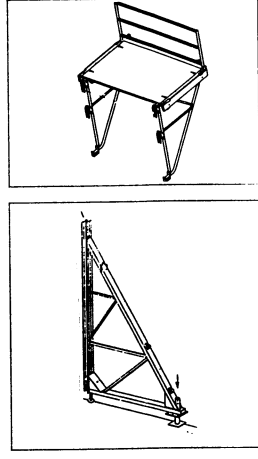
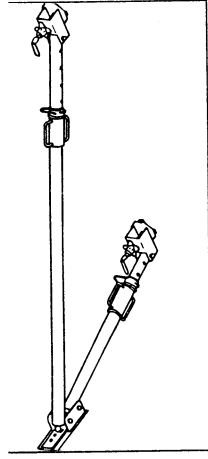


p sistemlerinde perde duvar ve kolon kalıplarını düşey tutmaya yardım eden payandalar (Şekil6), beton dökümü için iş iskelesi (Şekil 7) kalıp sistemleri ile uyumlu olduğundan sökölüp takılması kolaydır. İki taraflı perde duvar kalıplarında yatay basınçlarını almak için ankraj çubukları kullanılır (Şekil 8). Ankraj çubukları çekme kuvveti ile zorlanır. Ankraj çubukları plastik bir boru içinden geçirilerek tekrar kullanılabilir. Su deposu, havuz gibi sızdırmazlığın önemli olduğu durumlarda ankraj çubukları çok parçalı teşkil edilirler ve beton içindeki parçası geri alınmaz. Tek taraflı perde duvar kalıplarında ankraj çubuğu anılamayacağı için taze beton basınçlarını almak üzere duvar yüksekliğine bağlı olarak kafes giriş şeklindeki kalıp taşıyıcıları anılır. Bu durumda alt uçtaki kalıbın kalmaması için taşıyıcı sağlam yapı kısımlarına bir eğik ankraj ile bağlanır (Şekil 9).

Şekil 6

Şekil 7

Şekil 8



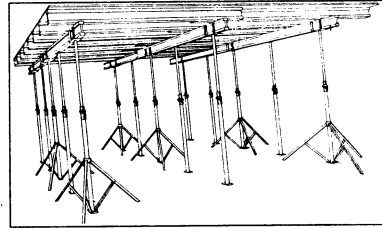
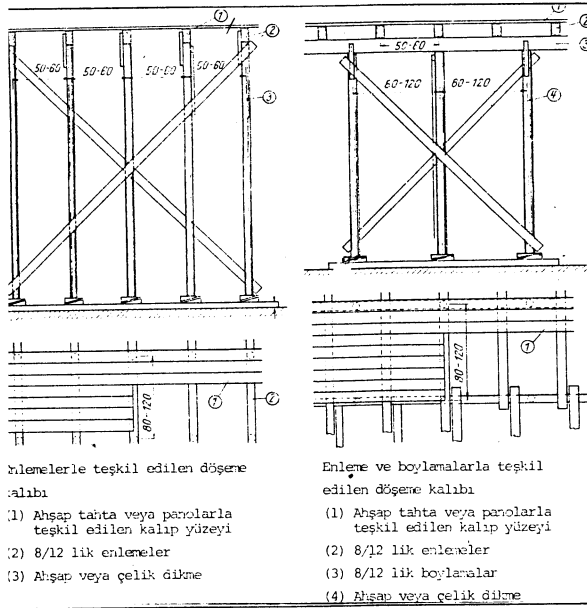
Şekil 9

Şemizde kalıp sistemlerinin imalatına kısıtlı da olsa başlanmış olup kullanılan kalıp sistemleri genellikle Almanya ve usturya'dan ithal edilmektedir. Bu nedenle yazıda genellikle kalıp sistemi olarak ithal kalıp sistemleri açıklanmıştır.

Betonarme Elemanlarda Kalıp

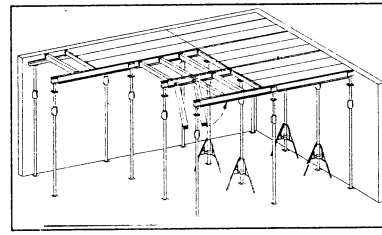
tonarme elemanlarda kullanılan Kasık kalıplar ve Kalıp sistemleri aşağıda özetlenmiştir.

- 1.1.** Kalıp tahtaları, ahşap enleme ve boylamalar ve kalıp dikmeleri ile teşkil edilen klasik döşeme kalıbı (Şekil 10).
- 1.2.** Ahşap kalıp yüzeyi, kalıp taşıyıcıları (enleme ve boylama) ve çelik teleskopik kalıp dikmeleri ile teşkil edilmiş döşeme kalıbı (Şekil 11)
- 1.3.** Modüler döşeme panoları, çelik kalıp taşıyıcıları ve teleskopik dikmelerle teşkil edilen döşeme kalıbı (Şekil 12).



Şekil 11

Şekil 10

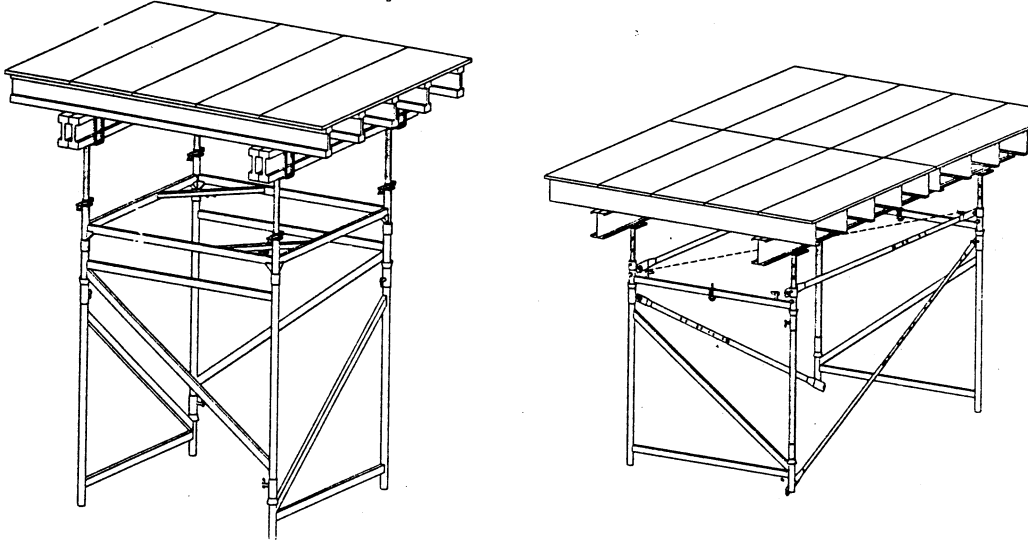


Şekil 12



3.1.4. Ahşap kalıp yüzeyi, kalıp taşıyıcıları ve çerçevelerle teşkil edilmiş üç boyutlu mesnet konstrüksiyonun bir mas şeklinde birleştirilmesi ile teşkil edilen masa kalıbı. Bu kalıp vinç ile kullanılmakta olup bir kenarında kirişi bulunmayan döşemelerde oldukça sık kullanılmaktadır. (Şekil 13).

Şekil 13

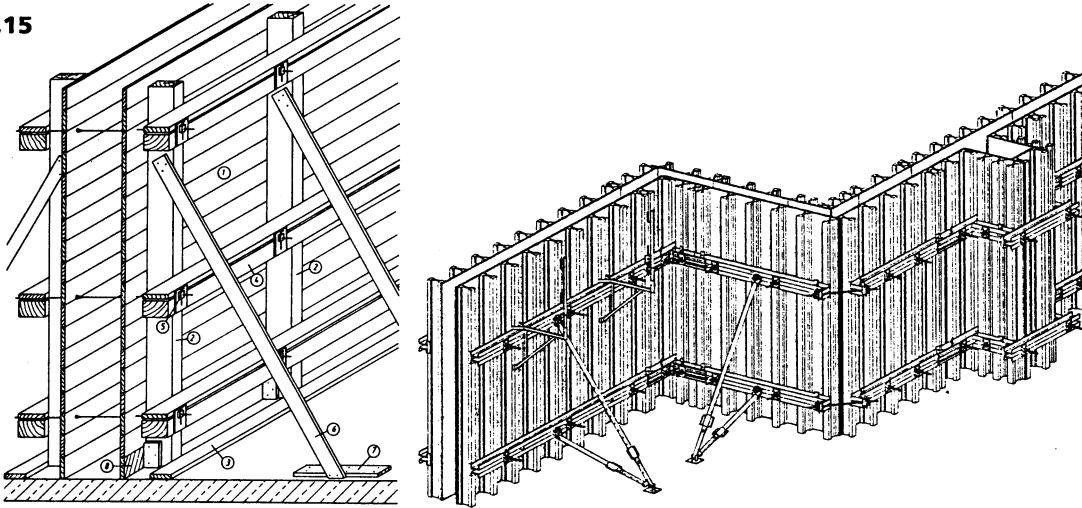


3.2. Betonarme Perde Kalıpları

3.2.1. Kalıp tahtası, ahşap dikme ve kuşaklar ve çekme elemanları ile teşkil edilen klasik perde kalıbı (Şekil 14)

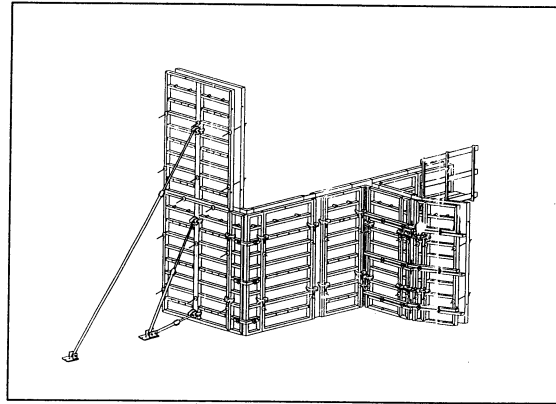
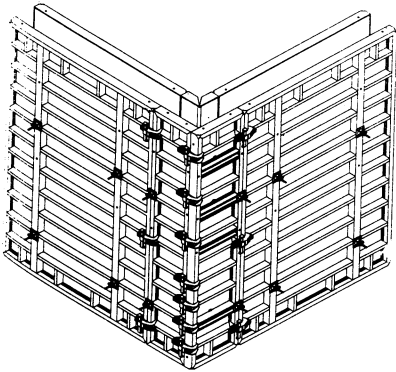
3.2.2. Kalıp yüzeyi, kalıp taşıyıcıları, çelik kuşaklar, payandalar, iş iskeleleri ve ankraj çubukları ile teşkil edilen perde kalıbı (Ş. 15)

Şekil 14,15



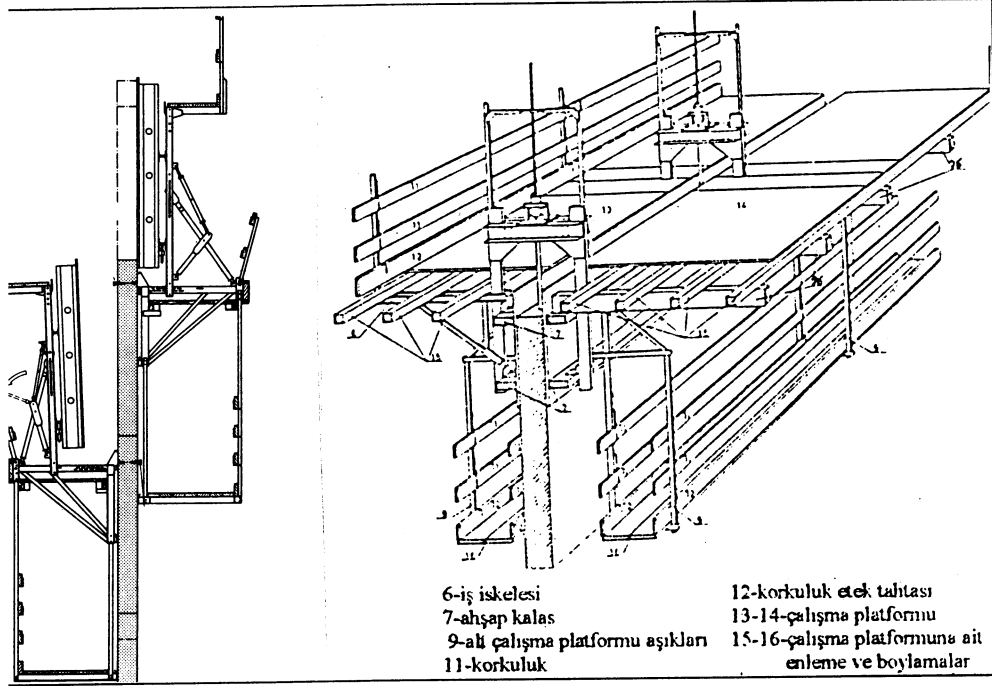
3.2.3- Modüler kalıp elemanları, ankraj çubukları, payandalar, iş iskeleleri ile teşkil edilen duvar kalıbı (Şekil 16)

Şekil 16.1-2



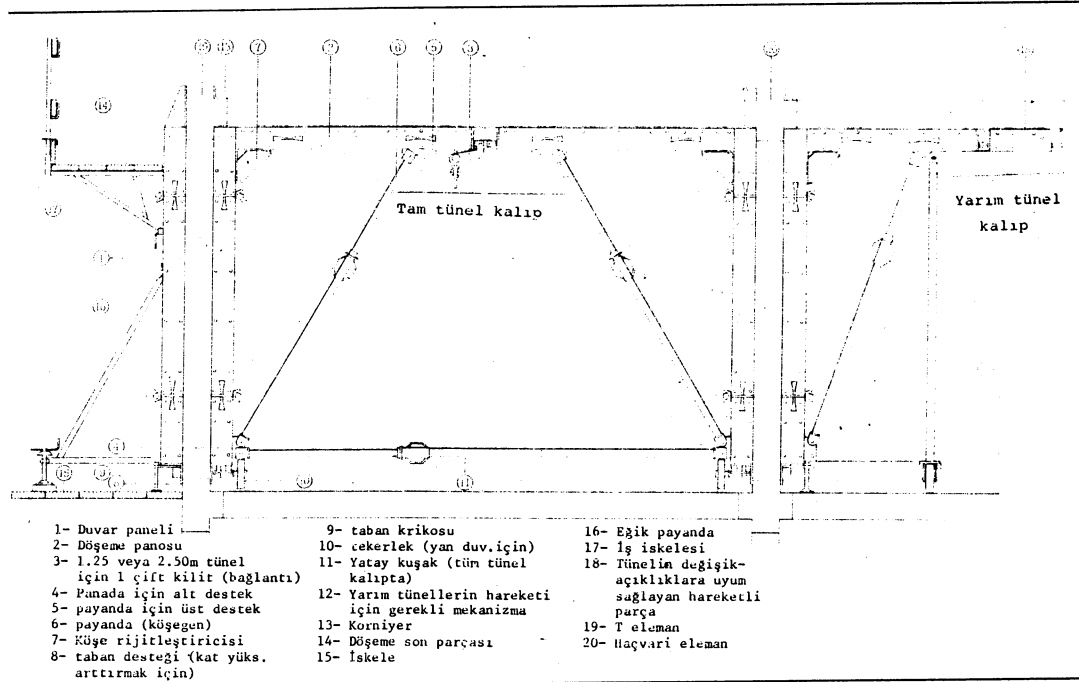
4. Tırmanan kalıplar (Ş.17). Bu kalıplar vinç yardımıyla hareket ettirilebildiği gibi kendi kendine tırmanan tipleri de bulunmaktadır.

5. Kayar Kalıplar (Şekil 18)



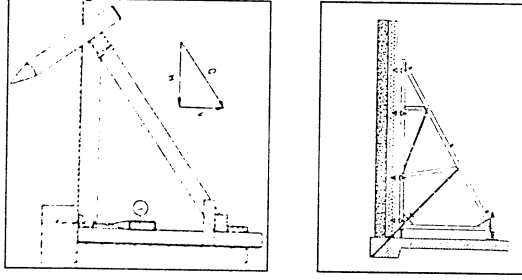
Şekil 17-18

1.6. Perde ve döşemelerin birlikte kalıplanmasına olanak sağlayan tam tünel ve yarım tünel kalıplar (Şekil 19)



Şekil 19

Şekil 20 - 21



3.2.7. Klasik tek taraflı perde kalıbı (Şekil 20)

3.2.8. Kalıp sistemlerinde tek taraflı perde kalıbı (Şekil 21)

3.3. Betonarme Kolonlarda Kalıp

3.3.1. Klasik kolon kalıbı (Şekil 22)

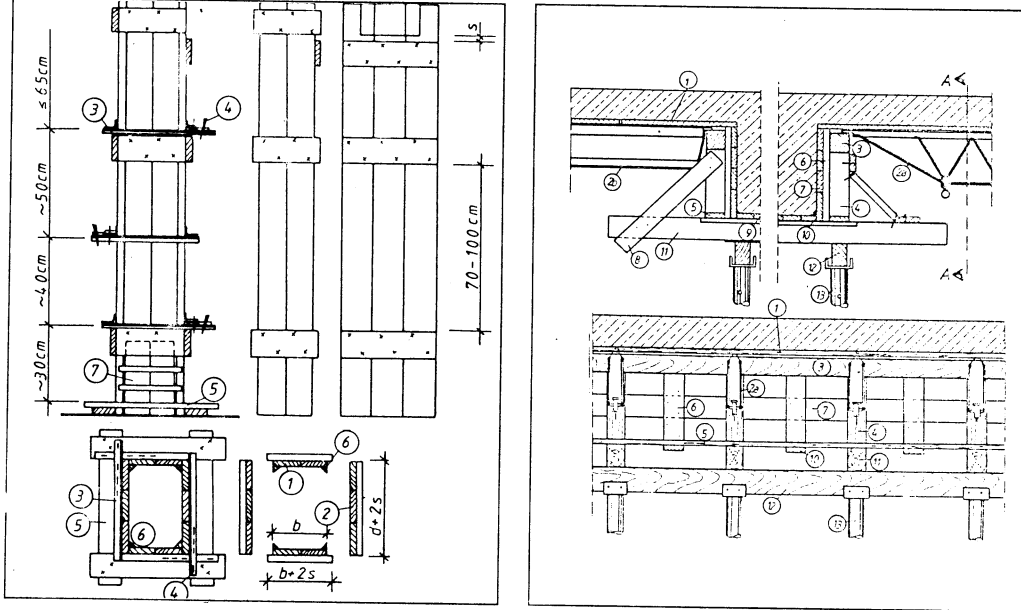
3.3.2. Ahşap kalıp yüzeyi ve kalıp taşıyıcıları, çelik kalıp cendereleri, payandalarla teşkil edilen kolon kalıbı. Kuşak arası uzaklıklar kalıp özelliklerine bağlı olarak belirlenir. (Şekil 23).

3.3.3. Modüler kalıp elemanları, payandalarla teşkil edilen kolon kalıbı (Şekil 24).

3.4. Kiriş Kalıpları

3.4.1. Klasik kiriş kalıbı (Şekil 25)

Şekil 22 - 25



Şekil 23

