

AMERİKAN BETON ENSTİTÜSÜ TARAFINDAN TAVSİYE EDİLEN KALIP STANDARTLARI

(ACI 347 - 78)

Çeviren: Ahmet Çongar
İnş. Müh.

I. GENEL

1.1. Planlama

Her kalıp, büyüklüğüne bakılmaksızın, yapımından önce r konuda planlanmalıdır. Miktarı ise, kalıbın boyutlarına, ışıklığına, ve önemine (tekrar kullanımları göz önüne a- ak) bağlıdır. Tüm kalıp işlerinde bir tasarım analizi yapılma- ır. Stabilitesi ve burkulması her seferinde araştırılmalıdır.

1.2. Kalıp Çizimleri

İşlipların kurulmasından önce, yüklenici, gerekliyse ıgörülen kalıp işlerinin detaylı çizim ve/veya tasarım he- plamalarını mühendis/mimar veya onaylayacak kuruluş 'arafından tekrar incelenmek ve/veya onaylanmak için teslim lecektir. Eğer bu çizimler müh./mimar veya onaylayacak ıruluş tarafından belirlenen kontrat dökümanları ile 'gunluk içerisinde değilse, yüklenici iş başlangıcından önce ı değişiklikleri gerektiği şekilde yapacaktır.

İşlipların çizimlerinin yeniden incelenmesi ve/veya onaylanması çbir şekilde yükleniciyi sorumluluğunda olan kalıpları uy- ın biçimde kurmak ve gerektiği şekilde iş görmesini sağla- aktan alıkoymaz. Bu yeniden incelenme ve/veya onaylanma, ırsayılan tasarım yüklemeleriyle birlikte gösterilen tasarım ırılmelerinin, istenen inşaat metodlarını, yerleştirme hızları, ıchizat ve sıralarının, istenen kalıp malzemelerinin ve ırojesinin bütünüünün, arzu edilen betonu kabul edilebilir ır tarzda üretmeye yeterli olduğunu gösterir. Bütün büyük ısarım değerleri ve yükleme durumları kalıp çizimlerinde ısterilmelidir. Bunlar arasında; tahmini hareketli yük değeri- ri, yerleştirme hızı, sıcaklık, betonun yükseklik ve düşüşü, kele üzerinde çalıştırılabilir hareketli makinelerin ağırlıkla- , temel basıncı proje hesap gerilmeleri, eğrilik diyagramları, ı tatbik edilebiliyorsa diğer uygun bilgiler sayılabilir.

Çıkça izah edilen malzeme çeşitleri, boyutları, uzunlukları ı bağlantı detaylarına ek olarak, kalıp çizimleri uygulanabilir etaylara şunları temin eder:

ı) Kalıpların, ve desteklerin çıkarılmasının şekli, sırası ve amanlaması, (eğer kritikse)

b) Yeni döşemelere gelen inşaat yüklerinin projedeki izin verilebilir değerleri destekleme ve yeniden destekleme planlarının geliştirilmesini etkileyeceği zaman, gösterilme- lidir.

c) Ankrajlar, kalıp bağları, destekler ve payandalar

d) Betonun yerleştirirken kalıbın yerinde ayarlamaları

e) Su geçirmez levhalar, kama yuvaları ve tapalar

f) Çalışma iskeleleri ve yatakları

g) Gereken yerlerde dren delikleri ve vibratör delikleri

h) Sıva master altlıkları ve eğim şeritleri.

i) Sökme işleminin betona zarar vereceği yerde sıkıştırma plağı veya bozma plağı

j) Yayıcılarının kaldırılması veya geçici kapama

k) Temizleme delikleri ve kontrol delikleri

l) Tasarım çizimlerine uydurmak için inşaat derzleri kontrol derzleri, genişleme derzleri,

m) Beton dökümünün sırası ve iki bitişik döküm arasında minimum geçecek süre

n) Ağıtta kalan köşeler ve inşaat derzleri için oluk şev şeritleri veya eğim (reglaj) şeritleri

o) Hücre

p) Iskele için taban kirişleri veya diğer temel şartları

q) Emniyet, yangın, drenaj ve su geçen yerlerde buz ve pislikten korunma

r) Kalıp kaplamaları (koruyucuları)

s) ACI Yapı Standardları (8ACI 318)'na göre betona gömül- müş su yolları ve borular için kalıp çakıcılara bazı notlar

t) Kule vinç ve diğer malzeme taşıyıcı aletler için geçici açıklıklar veya bağlayıcılar.

1.1.3. Tasarım ve Kurma

Kalıpar, beton döşemeler, duvarlar ve diğer bölümler doğru ölçülerde, şekil hizasında, yükseklikte ve pozisyonda olacak şekilde tasarlanmalı. Ayrıca öyle tasarlanmalı, çakılmalı, desteklenmeli, bağlanmalı ve korunmalı ki, beton yapı üzerine gelecek yatay ve düşey yüklere dayanabilecek duruma gelene kadarkalıp bu yüklere dayansın. Yatay ve düşey yükler, kalıp sistemi ile veya bu iş için yeterli güce sahip bir başka yapı ile zemine taşınmalıdır.

1.2. YÜKLER

1.2.1. Düşey Yükler

Düşey yükler, hareketli yükler ve ölü yüklerden oluşur. Kalı-
bın ve yeni dökülmüş betonun ağırlıkları toplamı ölü yükü
verir. Hareketli yük ise işçilerin, araçların, üzerinde biriken
malzemenin ağırlıklarını ve çarpma yükünü içerir.

Düşey destekler ve yatay çerçeve, yatay izdüşümde minimum
245 kg/m²'lik hareketli yük'e göre dizayn edilmelidir. El
arabası ve benzeri motorlu araçlarda kullanılıyorsa hareketli
yük en az 366 kg/m² alınmalıdır. Bu durumda ölü ve
hareketli yüklerin bileşkesi için alınacak minimum dizayn
yükü 490 kg/m² veya 610 kg/m² olacaktır.

1.2.2. Betonun Yanal Basıncı

Ağırlığı 2400 kg/m³ olan, pozolan veya kimyasal katkı mad-
deleri içermeyen, ve normal dahili titreşimde 10 cm'den faz-
la çökmesi olmayan, 1. Tip Çimento'dan betonlarda, yeni
betonun yanal basıncı için kalıp dizaynı şu şekilde yapılır;
 $P = \text{Yanal basınç kN/m}^2$
 $R = \text{Beton döküm hızı m/sa}$
 $T = \text{Kalıbın içindeki betonun sıcaklığı, } ^\circ\text{C}$
 $H = \text{Kıyas alınan bir noktanın üzerinde kalan yeni betonun}$
yüksekliği m

a) Kolonlar için

$$P = 7.2 + 785R / (T + 17.8)$$

Max 144 kN/m² veya 23.5 h

b) Duvarlar için beton yerleştirme hızı 2 m/sa hıza kadar

$$P = 7.2 + (785 R / (T + 17.8))$$

Max 95.8 kN/m² veya 23.5 h

c) Duvarlar için beton yerleştirme hızı 2 m/sa ile 3m/sa

$$P = 7.2 + (1156 / (T + 17.8)) + (244R / (T + 17.8))$$

Max 95.8 kN/m² veya 23.5 h

d) Duvarlar için, yerleştirme hızı 3 m/sa'dan büyük ise

$$P = 23.5 \text{ h}$$

e) Geciktirici katkı maddeleri kullanıldığı yerlerde, yukarıda
ki formüllerde kalıplardaki betonun sıcaklığından daha
düşük bir sıcaklık değeri kullanılmalıdır. Katkı maddesi
imalatçıların tavsiyelerine de başvurulmalıdır.

f) Pozolan veya kimyasal katkı maddesi veya 1. Tip'den
farklı çimento veya kalıplara harici titreşim içeren, Ağırlığı
2400 kg/m³ 150 lb/gf3'ten farklı betonlar kullanıldığı
zaman yanal basınçlarda uygun ayarlamalar yapılmalıdır.

1.2.3. Yatay Yükler

Payandalar ve destekler, rüzgar, kablo gerilmeleri, eğik
destekler, betonun dökülmesi, ve aletlerin çalışması ve dur-
ması gibi bütün önceden görülebilecek yatay yüklere göre
tasarlanmalıdır. Çevredeki rüzgar yükleri veya kalıplara
eklenmiş diğer rüzgar kırımlar da yukarıda belirtilen yüklere
ek olarak gözönüne alınmalıdır.

1.2.3.1. Bina inşaatları için; hiç bir durumda rüzgardan,
betonun dökülmesinden ve her katta herhangi bir yönde
hareket eden aletlerden dolayı oluşan yatay yüklerin
toplamının tahmini değeri, katın kenarının değeri 150 kgf/
m veya döşeme kenarının bir m uzunluğuna uniform olarak
dağıtılmış toplam ölü yükün %2'sinden küçük olmamalıdır.

1.2.3.2. Duvar kalıpları yerel yapı standartlarının rüzgar
yükü gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır.
Yerel standartlar daha azına izin vermedikçe minimum rüzgar
tasarım yükü 75 kgf/m² olmalıdır. Duvar kalıplarına payanda
ise, 150 kgf/m'lik en üst noktadan uygulanan bir yatay
kuvvete göre tasarlanmalıdır.

1.2.3.3. Az rastlanan yüksekliklere sahip duvar kalıpları
için özel önem gösterilmelidir.

1.2.4. Özel Yükler

Kalıplar, betonun asimetrik yerleştirilmesi, makinayla dağıtılan
betonun çarpma etkisi, yükselme, kuvvetlendirmenin nokta
yükü ve inşaat malzemesinin depolanması gibi inşaatlarda
muhtemelen görülen her türlü özel durumlara göre dizayn
edilmelidir. İnşaatlarda destekleyici yapıya tasarımında
uygulanandan, betonun sertleşmesinden önce, daha farklı
bir yükleme modeli uygulanan, döşeme ve kiriş açıklıklarına
inşa edilen duvarlar gibi özel yükleme durumlarına karşı
kalıp projecileri dikkatli olmalıdır.

Kısmen tamamlanmış yapılara mimar veya mühendisin onayı
alınmadan yük yükletilmemelidir.

1.3. Birim Gerilmeler

Fabrikasyon malı kalıp, destek veya iskele elemanları
kullanıldığında üreticinin müsaade edilebilir yük değeriyle
ilgili tavsiyeleri eğer test raporları ve başarılı denemelerle
birlikte sunuluyorsa dikkate alınabilir, önceden defalarca
kullanılmış olanlarda ise, bu değerlerin biraz daha düşüğü
alınmalıdır. Sınırlı sayıda kullanıma sahip kalıp
malzemelerindeyse, konuyla ilgili dizayn standartlarında
verilen müsaade edilebilir yük değerleri veya geçici yapılar
hakkındaki şartnameler veya daimi yapılar üzerindeki geçici
yüklerle ait şartnameler kullanılabilir. Kalıpların tekrar tekrar
kullanılacağı veya kalıpların çelik, alüminyum veya
magnezyum gibi maddelerden yapıldığı yerlerde, kalıpların
daimi yük taşıyan kalıcı yapılar olarak tasarlanması tavsiye edilir.

1.4. Yardımcı Techizatlar İçin Emniyet Katsayıları:

Tablo 1.4'de bazı kalıp techizatları için tavsiye edilen mini-
mum emniyet katsayıları verilmiştir. Bu aletleri seçerken, kalıp
projecisi sağlanan malzemelerin bu en küçük kırılma direnci
gereksinimlerini karşıladığından emin olmalıdır.

1.5. Payandalar

1.5.1. Genel-Payandalar, kalıp ve betonun ağırlıkları ve yu-



a belirtilen tüm inşaat yüklerini taşıyacak şekilde tasarlanmalı ve dikey veya eğimli destek elemanları olarak tanımlanabilir. Patentli payandalar, desteklemede patentli ekler veya patentli payanda metodları kullanıldığında üreticinin aşırı kapasiteleriyle ilgili tavsiyeleri, eğer kaliteli ve bilinen test merkezlerinin raporlarıyla ispatlanıyorsa, tutulabilir kalıplar, desteksiz payanda uzunlukları için diagonal destek ve çalışma yükleri ile ilgili tavsiyeleri dikkatle izlemelidir.

2. Ekler

Yapıda yapılan, uç uca birleşmeli veya üst üste bindirmeli desteklerden (ahşap) destekleme için ekler, yeterli mukavemet sağlayacağına sahip fabrikasyon aletlerle yapılmadıkça tavsiye edilmez. Eğer kontrplak veya biçilmiş kereste kullanılırsa, kalıpların eğilme ve eğilmeye karşı da tasarlanmalıdır.

3. Çokkatlı Yapılar

Payandalar üzerilerindeki bütün katların toplam beton ağırlığı, kalıp ağırlığı ve yapı yüklerini taşıyacak şekilde tasarlanmalıdır. Beton üzerine gelecek yükleri taşıyacak güçten yoksun, destekler kaldırılmamalıdır.

Yapıya dayandırılmış, birinci katın destekleri kaldırılınca, destekler ve yeniden kullanılan destekler yukarıdaki katlardan iletilen bütün yükleri taşıyacak şekilde tasarlanmalıdır, ve hiçbir zaman verilen katın betonunun, katlarının ve yapı yüklerinin toplam ağırlığının bir buçuk katından daha azına göre tasarlanmamalıdır. Kaç katın eklenip veya yeniden destekleneceğine karar verirken, ağırla sınırlı olmamakla beraber şunlara dikkat edilir.

Döşemenin veya diğer elemanın yük kapasitesi mühendis tarafından tasarımı sırasında kullandığı hareketli yükleri, çerçeve yükleri ve diğer yükleri de katarak tasarlanmalı, verandaların yapı yüklerinde verdiği toleranslar çizimlerde gösterilmelidir.

Beton ve kalıpların ölü yük ağırlığı, inşaat hareketli yükleri, ekiplerin ve aletlerin yerleştirilmesi malzemenin depolanması gibi.

Betonun proje mukavemeti

Birbirini ardına gelen katların yerleştirilmesi arasında geçen zaman

Betonun üst katlardan gelen destekleme yüklerine karşı mukavemeti

Yeni destekler arasındaki döşeme ve yapı elemanlarının ağırlığı

Kalıp sistemlerinin cinsi, başka bir deyişle, yatay kalıpların, çerçevelerin açıklığı, tekil payanda yükleri v.s.

Sadece bulunan test aletlerini, seçilen desteklerin altına yerleştirilerek gerçek destek yüklerini bulmak da mümkündür.

4. Diagonal Destekleme

Diagonal destek sistemleri, tüm yatay yükleri toprağa veya tamamlanmış yapıya iletecek ve bu sırada güvenliğini her zaman sağlayacak

şekilde tasarlanmalıdır. Tekil elemanların rijitliğinin sağlanması ve burkulmanın önlenmesi gereken yatay ve dikey düzlemlerde diagonal destekler sağlanmalıdır. Diagonal destekleme ihtiyacının sadece burkulmayı önlemekten doğduğu yerlerde, desteklenen yük için doğru oranlık oranının (L/r) sağlanması gereken yönlerde diagonal destek konulması gereklidir.

L = desteklenmeyen uzunluk, r = en düşük atalet yarıçapı
Diagonal desteklenen sistem bir şekilde ankrajlanmalıdır ki sistemin tamamının dengesi sağlansın.

1.7. Kalıp İçin Temeller

Zeminin üstünde, taban kirişi, sömleli temel ayak veya kazıklı ayaklar gibi uygun temeller hazırlanmalıdır. Eğer taban kirişinin altında kalan toprak tahmin edilebilir şekilde çökmeyle ek yükleri taşımayacak durumdaysa veya o duruma geleceği tahmin ediliyorsa, taban kirişi dengelenmeli veya diğer destek şekilleri uygulanmalıdır. Donmuş toprak üzerine desteklenmiş kalıpların üstüne beton konulmamalıdır.

Tablo 1.4.

Techizat	Emn. Katsayısı	İnşaatın Çeşidi
Kalıp bağ	1.5 2.0	Ölüm tehlikesi içermeyen, 2.40 m ve daha az yükseklikteki hafif kalıplar. 2.40 m'nin üzerinde yüksekliğe sahip, ölüm tehlikesi olan tüm kalıplar. Mimari beton için kalıplar.
Kalıp Ankraji	2.0 3.0	Sadece kalıp ağırlığı ve beton basıncına dayanan kalıplar. Kalıpların ağırlığı, beton, hareketli yükler ve çarpmalara dayanan kalıplar
Kalıp Askıları	2.0	Tüm Uygulamalar
Kalıp Bağı Olarak Kullanılan Ankraj Geçmeler	2.0	Dökme beton paneller kalıp olarak kullanıldığında

1.8. Çökme

Kalıp böyle tasarlanmalı ve inşa edilmelidir ki, yükselme ve çökme meleri telafi etmek için dikey ayarlamalar yapılabilir ve toplam yük altındaki çökmeler minimum ekonomiyi uygun olmalıdır.

Dikey ayarlamaları kolaylaştırmak, muntazam olmayan çökmeleri düzeltmek veya kalıpların sökülmesini kolaylaştırmak için, aynı anda iki uçta da olmayacak şekilde payandaların alt ve üst kısmında bir çift kama kullanılabilir. Boru destekler veya iskele tipi destekler için alt veya üstte vidalı krikolar, destek veya iskele ayağı tarafından gevşemesi veya dökülmesi engellendiği sürece, kullanılabilir. Boru ayağında minimum 20 cm'lik 8. inçlik bir gömme veya manşon gereklidir, ya da üreticinin test sonuçlarına bağlı tavsiyelerine uyulur.

