

## BETON ÇATLAKLARI

### Betonarme Yapılarda Çatlak Tipleri Tablosu

#### A) Yapısal Çatlaklar

Bu tip çatlaklar, yapının işlevi gereği taşıması zorunlu gerilmelerden kaynaklanır. Bunlar, projesi olmayan, zemin problemi çözülmemiş yapılarda meydana gelirler ve çok tehlikelidirler; beton dökümü ve döküm koşulları ile ilgileri yoktur. Bu durumlarda mutlaka yetkili mercilere (mühendislik bürosu, üniversite vb.) başvurulmalıdır. Yapı doğru projelendirildiği ve aşırı yüklemeye olmadığı durumlarda böyle bir sorun yaşanmaz. Bu tip çatlaklar, betonarme eleman içinde çekme gerilmelerine dik yönde oluşur. Basit bir kirişin açıklık ortasında oluşan veya bir konsol mesnetin üstünde görülebilen çatlaklar bu tiptendir.

#### B) Uygulama Kökenli Çatlaklar

Bu tip çatlaklar taze veya yaşlanmış betonlarda görülür.

##### 1. Taze Beton Çatlakları

Taze beton çatlakları, betonun kalıba yerleştirilmesini izleyen ilk 30 dakika ile 5 saat arasında, genelde döşeme gibi geniş yüzeye uygulanan betonlarda görülür. Bu çatlaklar, 10 cm'ye erişen derinlikte ve birkaç cm'den başlayarak, 2 m'te varan uzunluklar olabilir. Derin ve uzun çatlaklar betonun mukavemeti ve dayanıklılığı açısından son derece zararlı olabilir. Taze beton çatlaklarının en önemli iki nedeni olarak oturma farklılıkları ve plastik rötre (büzülme) sayılabilir.

##### Oturma Çatlakları

Bu çatlaklar, yeni dökülmüş, pas payı bırakılmamış, kürü uygulanmamış, gereğinden fazla su ile karılmış betonlarda, boşluklu betonarme elemanlarda, donatının fazla olduğu bölgelerde ve betonun uygun yerleştirilmediği durumlarda, üst yüzeye yakın donatıların hemen üzerinde oluşurlar. Taze betonda iri agrega taneleri dibe doğru çökerken, çimento partiküllerini içeren su yüzeye çıkar. Yüzeye yakın kiriş ve döşeme donatıları bu yer değişimine karşı koyar ve taze beton bu bölgelerde tam olarak oturamaz. Oturmasını yapamayan beton demir boyunca çatlaklar. Döşemeler ince olduğu için oturma azdır, pek çatlama görülmez. Kirişler daha derin olduğu için oturma çok olabilir ve demirlerin haritası beton yüzeyine çıkar, çatlaklar donatıların yerini belli eder.

Betonun suyu arttıkça oturma artar. Beton iyi yerleştirilmez, sıkılanmaz, vibrasyon uygulanmazsa oturma, dolayısıyla çatlama da artar. Bu çatlakları önlemenin yolu normal kıvamda (-12 cm çökme) beton kullanıp, yüksek kıvamlı aşırı sulu betonlardan kaçınmak ve betona iyi vibrasyon uygulamaktır.

##### Plastik Rötre (Büzülme) Çatlakları

Bu tip çatlaklar, özellikle sıcak, kuru, rüzgarlı günlerde dökümü yapılan betonlarda (döşeme, yer, yol, pist,... betonları) görülen; rasgele dağılmış, çeşitli boylarda ve genişliklerdeki çatlaklardır. Genelde çatlak genişliği 1 mm'den azdır ve yüzeyseldir, derine gitmez, yapı güvenliği açısından tehlikesi yoktur.

Döşeme betonu dökülünce, üst yüzeyindeki su buharlaşmaya başlar. Betonun terk edileceği



havaya karışır, bu suyun yerine betonun bünyesindeki su yukarı, üst yüze doğru gelir (kusulan su). Buharlaştırma hızı, su kusma hızından yüksekse betonun yüzeyi kurumaya, dolayısıyla büzülmeye ve çatlamaya başlar. Aynı çatlaklar, yeni dökülen betonun altındaki eski, ıslatılmamış betonun veya asmolent tabliyelerindeki briket gibi diğer malzemelerin beton suyunu emmesi sonucu da oluşabilir.

### **Buharlaştırma hızını artıran faktörler bellidir:**

**Hava Sıcaklığı:** Hava sıcaklığı arttıkça buharlaştırma artar. Sıcaklığın 10°C artması buharlaştırmayı yaklaşık 2 kat artırır. Beton havadan daha sıcaksa buharlaştırma daha da hızlanır.

**Havanın Rutubeti:** Havadaki rutubet azaldıkça (hava kurudukça) buharlaştırma kolaylaşır ve hızlanır. Nispi rutubet %90'dan %5'e indiğinde buharlaştırma beş kat artar.

**Rüzgarın Hızı:** Rüzgar arttıkça buharlaştırma hızı artar. Rüzgarın hızı sıfırdan saatte 20 km'ye çıktığında buharlaştırma 4 kat artar.

**Güneş Işınları:** Beton yüzeyi güneş ışınlarına açıksa betonun yüzey sıcaklığı artar ve buharlaştırma hızlanır.

Betonun su kusma hızını etkileyen iki temel faktör, Betonun Doluluğu ve Agregat Granülometrisi'dir. Agregatın granülometrisi ne kadar az boşluklu ise betonun mukavemeti o kadar yüksek olur, ama boşluk olmadığından kusma suyunun yukarı çıkması zorlaşır, gecikir; su kusma hızı azalır. Buharlaştırma suyunun yerine kusma suyu gelemeyince betonun yüzeyi kurur ve çatlar. Hazır betonda granülometri iyi ayarlandığından su kusma zorlaşır, plastik rötre çatlakları artar.

### **Plastik rötre ve buna bağlı çatlakları azaltmak için alınacak önlemler şunlardır:**

• Beton döküleceği kalıbı ve donatı demirlerini nemlendirerek, kalıp elemanlarının, betonun suyunu emerek kurummasını hızlandırmalarına engel olun.

• Betonu güneşten (gölgelik yaparak veya akşam dökerek), sıcaktan (akşam dökerek) ve rüzgardan (rüzgarlık yaparak) koruyun.

• Suyun buharlaşmasını önleyin (ıslak çuval, naylon örtü örtterek veya kür maddesi sürerek veya püskürtterek).

• Yeterli sayıda ve beceride işçi kullanarak betonu hızlı dökün, masterlayın ve hemen küre başlayın, en az 3 gün boyunca kürü sürdürün.

Plastik rötre çatlakları yarım saat - kırk beş dakika içinde, yani daha betonlama işi tamamlanmadan çok önce başlayabilir. O nedenle betonlama işi devam ederken bitirilen bölümlerde koruma önlemlerinin alınması gerekebilir. Masterlanılan bölgelere naylon örtülerek, nemli örtü örtülerek, kür maddesi sürülerek bu önlemler peyderpey alınmış olur. Önlem alınmadığı takdirde, beton sıcaklık, rutubet ve rüzgar durumuna göre az veya çok çatlar. Bu çatlakları azaltarak asgariye indirmek sizin elinizdedir.

## **2. Yaşlanmış Beton Çatlakları**

Bu tip çatlaklar, değişik yaş gruplarındaki (birkaç haftadan 30 yıla kadar) betonlarda görülebilir. Çatlaklar, fiziksel veya kimyasal kökenlidir. Bunlar, önce kılcal görünümde, ardından büyüyen ve birleşen çatlaklardır. Çatlakları takiben beton yüzeyinde soyulma,

dökülme ve patlamalar görülür. Önlem alınmadığı takdirde, betonarme elemanlar zamanla tamamen tahrip olabilir.

Bu çatlamların nedenleri arasında donma - çözülme, alkali - aktif silis reaksiyonu, karbonatlaşma, donatının korozyonu/paslanması, sülfat - asit - tuz gibi beton için zararlı maddelerin yol açtığı reaksiyonlar sayılabilir.