

5

BASİT EĞİLME ETKİSİNDEKİ ELEMANLARIN TAŞIMA GÜCÜ

5.1 GİRİŞ

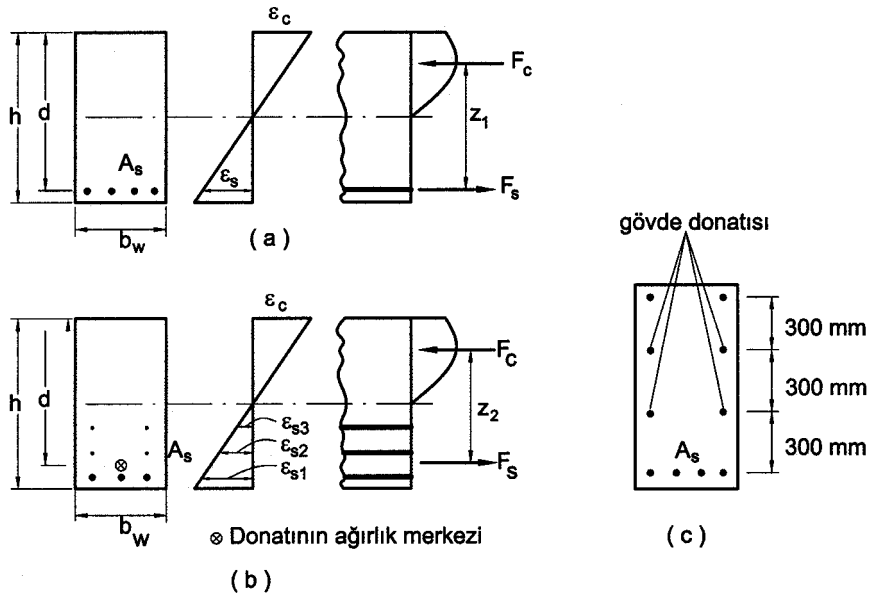
Betonarme yapılardaki kiriş ve döşeme gibi yatay taşıyıcı elemanlar, uygulanan düşey ve yatay yükler nedeni ile eğilmeye çalışırlar. Bu tür elemanların kesitlerinde, eğilmeye ek olarak kesme kuvveti, yüklemeye ve sistemi oluşturan elemanların düzenlenmesine bağlı olarak, burulma momenti ve eksenel kuvvet de oluşabilir. Bu bölümde yalnızca basit eğilme durumu ele alınacak, kesme etkisi kitabın 7’nci, burulma ise 8’inci Bölüm’lerinde ele alınacaktır. Bileşik eğilme altındaki elemanların davranış ve taşıma gücü de 6’ncı Bölüm’de irdelenecektir.

Betonun çekme dayanımının çok düşük olması nedeni ile, donatısız eğilme elemanı yapmanın pratik ve ekonomik olmayacağı daha önce söylenmişti. Kiriş ve döşeme gibi eğilme elemanlarında çekme bölgesine yerleştirilen çelik çubuklar, basınç bölgesindeki betonun tam kapasite ile çalışmasını sağlar. Bu tür donatının çekme bölgesine nasıl yerleştirilmesi gerektiği kısaca irdelenecektir. Çelik çubukların temel işlevi, çekme gerilmelerini karşılamak olduğuna göre, bu çubukların çekme bölgesi derinliğine dağıtılması ilk bakışta uygun görülebilir. Ancak bu yapıldığı takdirde, tarafsız eksene yakın çubukların moment kolu çok kısa olacağından, bu çubuklar fazla etkili olmayacaktır. Pratikte, moment kolunu artırarak donatının daha etkili çalışmasını sağlamak amacı ile, donatı çubukları çekmenin en büyük olduğu yere, yani çekme yüzüne olabildiğince yakın yerleştirilir. Çekme bölgesindeki beton dış yüzü ile donatı çubukları arasında “pas payı” veya “beton örtüsü” olarak adlandırılan bir beton tabakası bulunması zorunludur. Bu örtü tabakasının başlıca üç işlevi vardır; (a) kenetlenme veya aderansı sağlamak, (b) donatıyı paslanmadan korumak, (c) donatıyı yangın etkisinden korumak.

Eğilme altındaki bir betonarme elemanda zorlamalar düşük düzeyde ise, çekme bölgesindeki beton çatlamayabilir. Bu durumda donatı ve beton, kesitteki çekme kuvvetini ortaklaşa taşır. Ancak öngermeli kirişler dışında, kesit boyutlarını betonun çatlamasını önleyecek düzeyde tutmak ekonomik olmayacağından genelde çekme bölgesindeki beton çatlar. Bu durumda bile çatlaklar arasındaki beton çekmeye bir miktar katkıda bulunur. Ancak bu katkı ihmal edilebilecek kadar küçük olduğundan çatlamış kesitte çekmenin tamamının donatı tarafından karşılandığı varsayılır. Unutulmaması gereken, donatının çatlamayı önleyemeyeceğidir. Donatının işlevi, çekme gerilmelerini karşılamak ve bu arada oluşacak çatlak genişliğini minimum düzeyde tutmaktır.

Şekil 5.1(a)'da, donatısı olabildiğince çekmenin en büyük olduğu bölgeye yerleştirilmiş bir kesitteki, Şekil 5.1(b)'de ise donatısı çekme bölgesine dağıtılmış kesitteki birim deformasyon dağılımları ve iç kuvvetler gösterilmiştir. Şekil 5.1(b)'de donatı üç ayrı düzeyde düzenlenmiş olduğundan moment kolu, bu donatıların ağırlık merkezi ile basınç bileşkesinin etkidiği nokta arasındaki uzaklık olarak alınmıştır. Şekil 5.1'de gösterilen “ d ” uzaklığı, donatı ağırlık merkezinden en dıştaki basınç lifine olan uzaklıktır ve “faydalı yükseklik” veya “etkili yükseklik” olarak tanımlanır.

Şekil 5.1(a) ve (b)'nin karşılaştırılmasından açıkça görüleceği gibi, çekme donatısını çekme bölgesine dağıtmak, moment kolunu, dolayısıyla moment kapasitesini düşürmektedir. Buna karşın donatıyı gövde derinliğince yaymak, oluşan çatlakların genişliğini sınırlama açısından daha etkilidir. Bu nedenle kirişlerdeki çekme donatısı, moment kolunu büyütmek amacı ile olabildiğince çekme yüzüne yakın yerleştirilir. Yüksekliği fazla kirişlerde ($h \geq 600$ mm) çatlak kontrolu için ayrıca gövde donatısı bulundurulur, Şekil 5.1(c).



Şekil 5.1 Çekme donatısının yerleştirilmesinde iki seçenek

Bu bölümde, eğilme elemanı olarak kirişler ele alınacaktır. Dikdörtgen kesitli kirişlerin davranışı ile ilgili irdelemeler ve çıkarılan taşıma gücü denklemlerinin, bir metre genişliğindeki bir döşeme parçası için de geçerli olacağı unutulmamalıdır.

Betonarme kirişlerde çekme donatısı A_s ile gösterilir ve donatı oranı aşağıdaki gibi tanımlanır. Denklem (5.1)'deki b_w gövde genişliğidir. Tablalı kesitlerde donatı oranı, dikdörtgen kesitlerde olduğu gibi gövde genişliği b_w temel alınarak tanımlanır.