



MUKAVEMET DERSİ

(Eğilme Etkisi)

Prof. Dr. Berna KENDİRLİ

Ders Planı

HAFTA	KONU
1	Giriş, Mukavemetin tanımı ve genel ilkeleri
2	Mukavemetin temel kavramları
3-4	Normal kuvvet
5-6	Gerilme analizi
7	Şekil değiştirme analizi
8	Arasınnavı
9-10	Kesme etkisi
11	Kirişlerde kesit tesirleri
12-13	Eğilme etkisi
14-15	Burkulma etkisi

Yararlanılan Kaynaklar

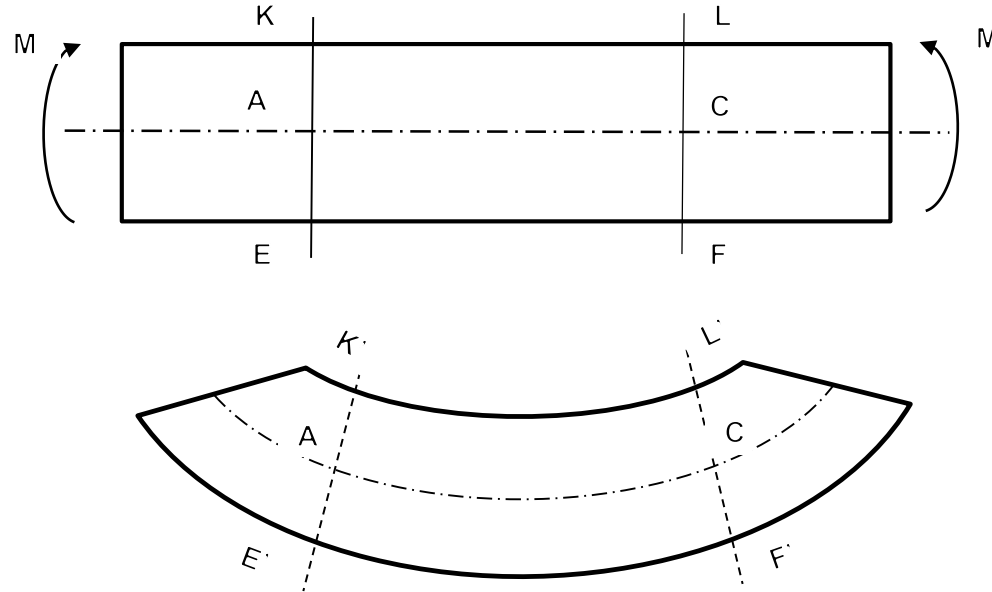
- Girgin, İ., Beyribey, M., 1990. *Mukavemet*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1191, Ders Kitabı: 341, Ankara.
- Omurtag, M., 2012., *Mukavemet I*. Birsen yayınevi, İstanbul, 472s.

Kirişlerin analizi

- Kirişler eksenine dik yük taşıyan yapı elemanlarıdır.
- Kirişlerin analiz ve projelenmelerinde üzerlerine gelen yüklerin etkisi altındaki kesme, eğilme ve sarkı karakteristikleri ile ortaya çıkan gerilmelerin iyi bir Şekilde anlaşılması zorunludur.
- Bu nedenle kirişlerin analiz ve projelenmesinde öncelikle kirişin mesnetlenme ve yükleme durumuna bağlı olarak açıklığı boyunca kesme kuvvetleri ve eğilme momentlerinin değişimini gösteren kesit tesiri diyagramlarının çizilmesi gerekir.
- Bu diyagramlarda maksimum kesme kuvveti ve eğilme momenti değerlerinin bilinmesi oldukça önemlidir.

Kirişlerin analizi

- Kirişlerde eğilme etkisi
- Her iki ucundan M eğilme momentine maruz bir çubuğun eğilmesine basit eğilme denir.
- Eğilmeden dolayı üst lifler kısalırken ($K'L'$) alt liflerin boyu ($E'F'$) uzamaktadır.
- AC lifinin boyunda ise değişiklik olmamaktadır. AC lifinin bulunduğu düzleme **tarafsız düzlem**, bulunduğu eksene de **tarafsız eksen** denir.



Kirişlerin analizi

- Çubuğun kesitine etki eden iç kuvvetlerin M dış momentini dengelemesi gerekir.
- Basit eğilme etkisindeki bir kirişte gerilme;

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{Z}$$

- Maksimum eğilme momentinin kesit modülüne (**mukavemet momenti**) bölünmesi ile elde edilir. Bu durumda ortaya çıkan gerilme malzemenin eğilme emniyet gerilmesinden küçük olmalıdır.
- Dikdörtgen kesitli kirişlerde kesit modülü;

$$Z = \frac{b \times h^2}{6}$$

bağıntısından bulunur.

Kirişlerin analizi

- **Kirişlerde kesme etkisi**
- Düşey yük etkisi altında bir kirişte, kesite dik normal gerilmelerden başka kesite paralel bir gerilme de ortaya çıkar. Bu gerilmeye **kayma gerilmesi** denir.
- Eğer kiriş üzerine gelen yüklerin etkisi altında statik dengesini koruyor ise, herhangi bir hareket gerçekleşmediğinden kesitte ortaya çıkan kayma gerilmeleri kesitteki kesme kuvvetini karşılar.
- Bu durumda düşey kesme kuvvetine karşı koyan, iç kesme gerilmelerinin kesit yüzeyinde düzgün bir şekilde dağıldığı kabul edilir.
- Gerçekte kirişlerde ortaya çıkan kesme gerilmeleri kesit boyunca düzgün bir şekilde dağılmaz. Yatay kesme gerilmesinin değeri, kirişin tarafsız yüzeyinde maksimum, alt ve üst yüzeylerinde ise sıfırdır.

Kirişlerin analizi

- Homojen malzemededen yapılmış dikdörtgen kesitli kirişlerde maksimum kayma gerilmesi;

$$\tau = 1.5 V / A \quad \text{dır.}$$

- Eşitlikteki V/A terimi kiriş kesitindeki ortalama kayma gerilmesini temsil etmektedir.
- Bu durumda herhangi bir kiriş kesitindeki maksimum yatay kesme gerilmesi, o kesitteki ortalama düşey kesme gerilmesinin 1.5 katına eşit olmaktadır.