

Donatılı Beton Kiriş Tasarımı Nedir?

Çalışma Kağıdı

Donatılı beton kiriş tasarımı, betonarme kirişlerin hem çekme hem de basınç gerilmelerine karşı koyabilmesi için içine çelik donatı (demir) yerleştirilerek yapılan, yük taşıma kapasitesini ve dayanıklılığını artıran mühendislik hesaplama ve boyutlandırma işlemidir.

$$M = \phi \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

M = Eğilme Momenti Kapasitesi (N.mm)

ϕ = Dayanım İndirgeme Katsayısı (-)

A_s = Çekme Donatısı Alanı (mm²)

f_y = Donatı Akma Dayanımı (N/mm²)

d = Etkin Derinlik (mm)

a = Basınç Donatısı Bloku Derinliği (mm)

Sorular

- Aşağıdakilerden hangisi donatılı beton kiriş tasarımında çeliğin temel görevidir?
A) Basınç gerilmelerini karşılamak
B) Çekme gerilmelerini karşılamak
C) Kesme gerilmelerini karşılamak
D) Yapıştırıcı görevi görmek
- Bir kirişin 'eğilme momenti kapasitesi'ni etkileyen faktörlerden biri değildir?
A) Çekme donatısı alanı (A_s)
B) Donatı akma dayanımı (f_y)
C) Kirişin kesme kuvveti
D) Etkin derinlik (d)
- Donatılı beton kiriş tasarımında 'gevrek kırılma'yı önlemek için ne yapılmalıdır?
A) Minimum donatı oranı artırılmalı
B) Maksimum donatı oranı aşılmamalı
C) Beton dayanımı düşürülmeli
D) Kirişin kesit alanı küçültülmeli
- Tek açıklıklı basit mesnetli bir betonarme kirişin tasarımında, üzerine etkiyen sabit ve hareketli yükler altında oluşan maksimum eğilme momentini ve kesme kuvvetini nasıl belirlersiniz?
- Bir kirişin tasarımında kullanılacak minimum ve maksimum donatı oranları neden önemlidir ve bu oranlar hangi faktörlere bağlıdır?
- Kiriş tasarımında 'etkin derinlik' (d) kavramı ne anlama gelir ve bu değer hesaplamalarda nasıl kullanılır?
- Tanımla: Donatılı Beton Kiriş Tasarımının Temel Amacı Nedir?
- Tanımla: Betonun ve Çeliğin Kiriş Tasarımındaki Rolü
- Tanımla: Eğilme Momenti Kapasitesi Formülünde 'Etkin Derinlik' (d) Nedir?

Cevap Anahtarı

1. B) Çekme gerilmelerini karşılamak — Beton basınç gerilmelerinde güçlü iken çekme gerilmelerinde zayıftır. Bu nedenle çekme gerilmelerini karşılamak üzere beton içine çelik donatı yerleştirilir.
2. C) Kirişin kesme kuvveti — Kesme kuvveti kirişin taşıdığı yüküdür ve kapasiteyi doğrudan etkilemez; kapasite, malzemenin ve geometrinin bir fonksiyonudur. Eğilme momenti kapasitesi ise donatı alanı, dayanımı ve etkin derinlik ile doğrudan ilişkilidir.
3. B) Maksimum donatı oranı aşılmamalı — Maksimum donatı oranı, donatının akmadan önce betonun ezilmesini (gevrek kırılma) önleyerek sünek bir davranış sağlamak için belirlenir.
4. 1. Kirişin kendi ağırlığı (sabit yük) ve taşıdığı diğer sabit yükleri hesaplayın. 2. Kirişin üzerine etkileyen hareketli yükleri belirleyin. 3. TS 500 veya ilgili yönetmeliklere göre yük katsayıları ile bu yükleri birleştirerek tasarım yükünü bulun. 4. Basit mesnetli kiriş formüllerini kullanarak (örneğin, $w \cdot L^2/8$) maksimum eğilme momentini ve $(w \cdot L/2)$ maksimum kesme kuvvetini hesaplayın.
5. Minimum donatı oranı, betonun çatlamasını önlemek ve ani kırılmayı engellemek için gereklidir. Maksimum donatı oranı ise, donatının akmadan önce betonun ezilmesini (gevrek kırılma) önleyerek sünek bir davranış sağlamak amacıyla belirlenir. Bu oranlar, betonun ve donatının dayanımlarına, kirişin boyutlarına ve yükleme durumuna göre yönetmeliklerde belirtilen sınırlara göre belirlenir.
6. Etkin derinlik (d), çekme donatısının ağırlık merkezinden basınç lifine kadar olan mesafedir. Kirişin toplam derinliği (h) ile beton örtüsü ve donatı çapının yarısı düşüldüğünde bulunur ($d = h - \text{beton örtüsü} - \text{donatı çapı}/2$). Eğilme momenti kapasitesi hesaplarında, özellikle donatı alanının moment kolu ile çarpımında kullanılır ve kirişin taşıma gücünü doğrudan etkiler.
7. Betonarme kirişlerin, maruz kalacağı yükler altında güvenli, ekonomik ve sünek bir şekilde çalışmasını sağlamak.
8. Beton basınç gerilmelerini, çelik donatı ise çekme gerilmelerini karşılar.
9. Çekme donatısının ağırlık merkezinden en dış basınç lifine kadar olan düşey mesafedir.

Bounlu

Tüm kartlar, adım adım çözümler ve AI hoca desteği Notek uygulamasında.
Sınav tarihlerini Promy otomatik hatırlatıcıya çevirir.