

YAPI MALZEMESİ DERSİ ÖDEVİ (GRUP: 3)

Aşağıdaki malzemeler kullanılarak bir beton karışım hesabı yapılacaktır. Beton karışımının verilen çeşitli özellikleri sağlaması gerekmektedir.

- A)** Beton dökülecek yapı elamanlarının boyutları şunlardır:
- En küçük genişlik 40 cm,
 - En küçük kalınlık 15 cm,
 - En yakın iki donatı arasındaki mesafe 25 mm,
 - En küçük paspayı kalınlığı 25 mm.

Beton için agrega maksimum dane boyutunu belirleyiniz

Beton üretimi için aşağıdaki tablodan en az üç tane agrega seçiniz

A-B referans eğrileri arasında granülometriye sahip bir beton için uygun agrega karışım oranlarını belirleyiniz.

- B)** Beton yapının temellerine dökülecektir.
Taze beton için kıvamı seçiniz (Kitaplardan veya standartlardan seçilecek ve yararlanılan kaynak ödev raporunda belirtilecek).
Betonun kıvamını ölçmek için bir deney tasarlayınız. Kullanacağınız yöntemi belirtip, seçilen yöntemle hangi değerin elde edilmesinin planlandığını belirtiniz. Deneyi açıklayınız.

- C)** Yapı Batı Anadolu'da yapılacak olup, sülfat etkisi altında kalacağı göz önüne alınmalıdır. TS EN 206 standardını kullanarak uygun çevresel etki sınıflarını seçiniz. Ayrıca, bu standartta verilen ilgili sınıf için beton bileşim sınırlamalarını da belirleyiniz.

- D)** Yapının projesine göre, betonun sınıfı C40'dır.
Verilen malzemeler kullanılarak, beton dayanımı ve su/çimento oranı arasındaki bağıntıyı bulmak için ne tür deneyler tasarlanmalıdır?
Bu deneylerde;
- Su/çimento oranının sınırları nedir?
- Ne tür kalıplar kullanılmalıdır?
- Her bir karışımdan kaç tane numune alınmalıdır?
- Numuneler hangi koşullarda saklanmalıdır?
- Numuneler hangi yaşta test edilmelidir?

- E)** Betonun üretileceği hazır beton santralindeki ortalama standart sapma 3,0 MPa olarak tahmin edilmektedir.
-C40 sınıfı beton elde etmek için gerekli beton sınıfını hesaplayınız.
-(D) şikkındaki bağıntıyı kullanarak gerekli su/çimento oranını bulunuz. Betonun işlenebilmesi (B şikkı), çevresel etki sınıfları (C şikkı), agrega tür ve karışım oranlarını (A şikkı) dikkate alarak beton karışım hesabını yapınız.

- F)** Agrega maliyetini 1 birim/ton, Portland çimentosu maliyetini 5 birim/ton, akışkanlaştırıcı maliyetini 100 birim/ton, uçucu kül maliyetini 3 birim/ton ve yüksek fırın cürufu maliyetini 4 birim/ton olarak kabul edilirse, optimum beton karışımını bulunuz.

Not: -Uçucu kül ve yüksek fırın cürufunun etkinlik katsayıları 0,7 ve 1,0 olarak alınacaktır.
-Betonun erken yaş dayanımı dikkate alındığında, 1 m³ betonda izin verilen en yüksek puzolan içeriği çimento içeriğinin %30'udur.
- Süperakışkanlaştırıcı içeriği çimento içeriğinin %1'i dir. Bu miktar süperakışkanlaştırıcı su içeriğini %15 azaltmaktadır.

- G)** Nano boyutlu malzemelerin betonda kullanımı konusundaki yeni uygulamaları araştırın.

MALZEMELER

Çimento: CEM I 42.5 (özgül ağırlık: 3,1)

Uçucu kül (özgül ağırlık: 2,2)

Yüksek fırın cürufu (özgül ağırlık: 2,9)

Agregalar:

Tablo 1. Agregaların granülometreleri

| Agrega | Geçen, % Elek aralığı, mm | | | | | | | | | Özgül ağırlık |
|--------|------------------------------|------|----|----|-----|-----|-----|-----|------|------------------|
| | 0,25 | 0,50 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 22 | 31,5 | |
| Kum 1 | 18 | 45 | 85 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 2,56 |
| Kum 2 | 22 | 29 | 65 | 74 | 93 | 96 | 100 | 100 | 100 | 2,66 |
| KT 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 52 | 100 | 100 | 100 | 2,73 |
| KT 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 100 | 100 | 2,74 |
| KT 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 60 | 100 | 2,72 |

Tablo 2. Farklı işlenebilirlikler için su içerikleri (katkısız)

| İşlenebilirlik sınıfı | Su içeriği (kg/m ³) | | |
|-----------------------|---------------------------------|-------|---------|
| | En büyük agrega boyutu | | |
| | 16 mm | 22 mm | 31,5 mm |
| Kuru | 170 | 160 | 150 |
| Plastik | 190 | 180 | 170 |
| Akıcı | 210 | 200 | 195 |
| Çok akıcı | 225 | 220 | 215 |

Tablo 3. Deney sonuçları

| Su/çimento | 28-günlük Basınç dayanımı (N/mm ²) | |
|------------|--|----------|
| | Küp | Silindir |
| 0,30 | 90 | 73,5 |
| 0,40 | 69,7 | 55,8 |
| 0,50 | 55,3 | 45,5 |
| 0,60 | 43,0 | 34,0 |
| 0,70 | 33,3 | 27,1 |
| 0,80 | 24,5 | 19,8 |
| 0,90 | 16,9 | 14,5 |