

## YAPI MALZEMESİ DERSİ ÖDEVİ (GRUP: 7)

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

**A)** Beton dökülecek yapı elemanlarının boyutları şunlardır:

- En küçük genişlik 50 cm,
- En küçük kalınlık 20 cm,
- En yakın iki donatı arasındaki mesafe 40 mm,
- En küçük paspayı kalınlığı 35 mm.

Beton için agrega maksimum dane boyutunu belirleyiniz

Beton üretimi için aşağıdaki tablodan en az üç tane agrega seçiniz

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

**B)** Beton prekast eleman üretiminde kullanılacaktır.

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 değer elde edilmesinin planlandığını belirtiniz. Deneyi açıklayınız.

**C)** Yapı elemanları Batı Anadolu'da yapılacak olup, denize çok yakın bir bölgede kullanılacaktır. 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 2,5 MPa olarak tahmin edilmektedir.

-C40 sınıfı beton elde etmek için gerekli beton sınıfını hesaplayınız.

-(D) şıkkındaki bağıntıyı kullanarak gerekli su/çimento oranını bulunuz. Betonun işlenebilmesi (B şıkkı), çevresel etki sınıfları (C şıkkı), agrega tür ve karışım oranlarını (A şıkkı) 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 m<sup>3</sup> 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)** Betonun işlenebilmesini iyileştirebilmek için geliştirilen yeni katkı malzemelerinin özelliklerini 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. Agreg granülometrileri

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 işlenebilmeler için su içerikleri (katkısız)

İşlenebilme sınıfı	Su içeriği (kg/m <sup>3</sup> )		
	En büyük agreg 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 <sup>2</sup> )	
	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