



Agrega Deneyleri

Çimento Araştırma ve Uygulama Merkezi

2016, Nisan

Agrega Deneyleri



- ❖ Beton veya harç imalatları için agrega özelliklerinin tespiti amacıyla yapılan testleri içerir. Yapılan imalatların nihai özelliklerini yüksek oranda etkilediklerinden dolayı imalat öncesi mutlak yapılması veya bilinmesi zorunlu test ve deneylerdir.
- ❖ Kimyasal özelliklerinin tespiti testleri (Çimentolu sistemlerde agrega yapısında kimyasal tepkimeler oluşturabilecek mineraller istenmez)
- ❖ Fiziksel özelliklerinin tespiti için yapılan testler , Şekil, Boyut, Sertlik, Sıcaklık değerleri aşınma dayanımı gibi testlerdir.

Agrega Deneyleri

- ❖ Agregalar taşıma, istenilen tane dağılımını sağlama, depolama kolaylıkları için farklı boy ve sınıflara ayrılırlar.
- ❖ Bunun için agregalar agrega ocaklarında 0-4mm, 5-12mm, 12-22mm gibi boylara ayrılırlar.
- ❖ Şantiyelerde veya imalat firmalarında uygun şartlarda istiflenmeleri gerekir.
- ❖ Deneye tabi tutulacak malzeme de aranılacak en önemli özellik alındığı kaynağı tam olarak temsil etmesidir.
- ❖ Malzeme kaynağın özelliğini temsil eden yapılacak deney için yeterli miktara indirilmesi iki yöntem ile yapılır.
 - ❖ *Dörde bölerek küçültme (çeyrekleme),*
 - ❖ *Bölgeçlerle numune hazırlama.*

Dörde Bölerek Küçültme (Çeyrekleme)

- ❖ Amaç : Yığın halinde bulunan agregadan deney için alınacak numunenin tüm agregayı temsil etmesini sağlamaktır.
- ❖ Hazırlanışı : Numune karıştırılır, ayrışmayı önlemek için agregaya nemlendirilerek doygun yüzey kuru duruma getirilir.
- ❖ İyice karıştırıldıktan sonra taban çapı yüksekliğinin yaklaşık dört katı kesik koni şeklinde biçimlendirilir.

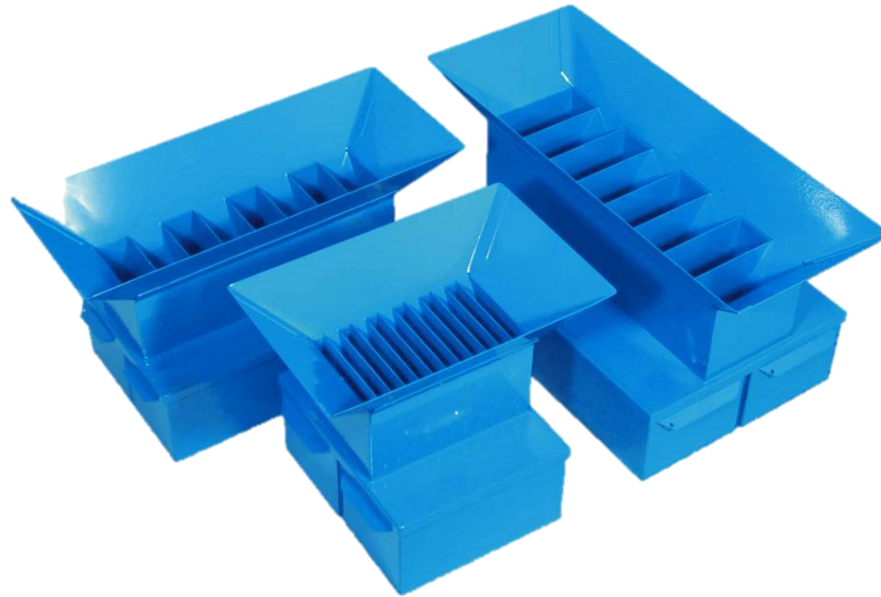
Dörde Bölerek Küçültme (Çeyrekleme)

- ❖ Daire şeklindeki alan, mala ile dört eşit kısma bölünür. Bu kısımlardan çapraz iki tanesi alınır. Diğer ikisi ayrı yerde depo edilir. Alınan iki parça iyice karıştırılır numune yeterli miktara indirilinceye kadar işleme devam edilir



Bölgeçlerle Numune hazırlama

- ❖ Bölgeç, içinde bir birine paralel olan ve numunenin max. Tane boyutuna bağlı olarak çapları değişik eğik kanallardan oluşan kutulardır. Bu kutuların yarıklarının altına gelecek şekilde birer toplama kabı yerleştirilir.
- ❖ Numune tüm yarıklar üzerine dökülür. Böylelikle iki toplama kabının içinde eşit miktarlarda malzeme toplanır.
- ❖ Malzeme, istenilen miktara gelene kadar bu işleme devam edilir



Elek Analizi deneyi

Deney Standardı : TS EN 933-1, TS 3530

Deneyde kullanılan aletler;

- ❖ 31,5mm seri elek takımı (0,25-0,5-1-2-4-8-16-31,5)
- ❖ Elek sarsma makinesi
- ❖ Etüv
- ❖ El küreği
- ❖ Tel ve kıl fırça
- ❖ Terazı 5kg çekerli, 0,1g duyarlı
- ❖ Toplama kabı veya toplama tavaı
- ❖ Kaplar (paslanmaz saç veya plastik tepsiler)

Elek Analizi deneyi

Deneyin yapılışı:

- ❖ En büyük tane (mm) 4 ve daha küçük 8 16 32 63 Numune Miktarı (kg) sırasıyla 0,2 0,6 2,6 10 40
- ❖ 10kg numune alınır, etüvde (110oC) sabit sıcaklığa gelinceye
- ❖ kadar kurutulur.
- ❖ Kare delikli elek setine, en büyük elek üstte (büyükten küçüğe
- ❖ doğru) olmak üzere sıraya dizilmiş bir şekilde konur.



Elek Analizi

- ❖ Elemede kullanılacak elekler, seri olarak makineye bağlanabileceği gibi eleme işlemi elle de yapılabilir.
- ❖ Deney numunesi birinci elek serisinde en üstteki elekte gözle görülebilir bir eksilme oluncaya kadar sarsma işlemi uygulanır.
- ❖ Eleme işlemi bittikten sonra her elek üzerinde kalan malzeme tartılır ve çizelgeye yazılır.
- ❖ İri göz açıklı elekler tel fırça ile, küçük göz açıklı elekler ise kıl fırça ile temizlenir.
- ❖ Her elek için bulunan agregaya, toplam miktara bölünüp 100 ile çarpılarak, her elek üzerinde kalan malzeme yüzdesi bulunur.



Elek Analizi deneyi

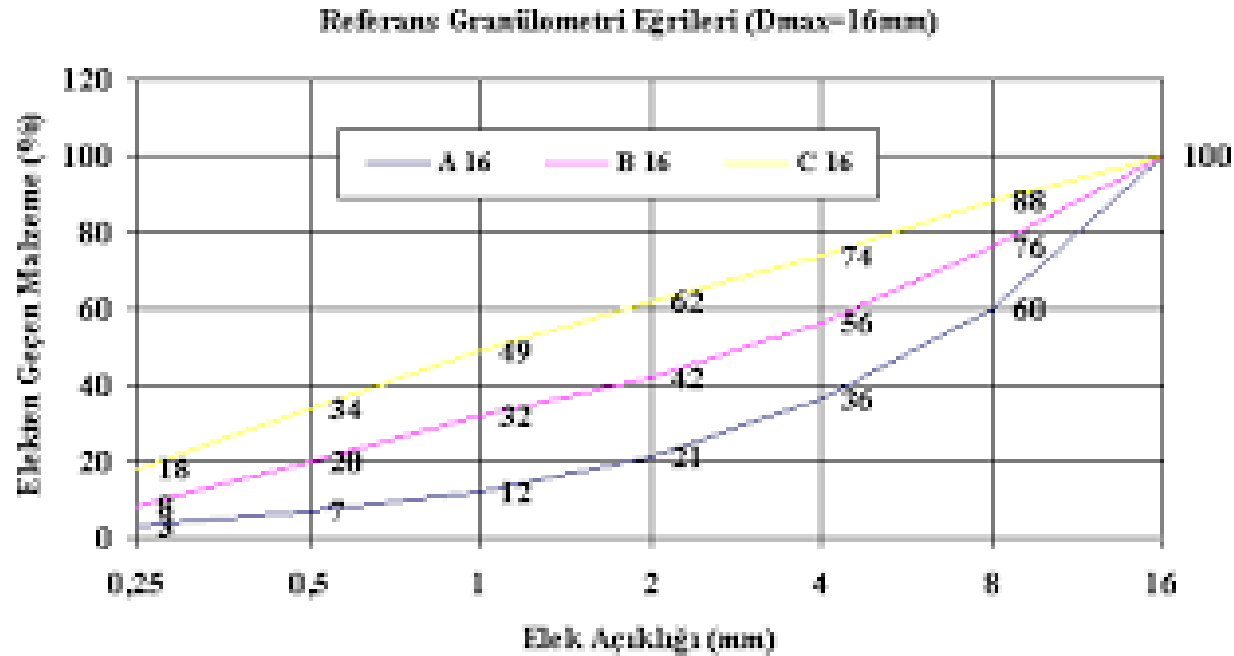
Betonda kullanılacak agreganın uygun olup olmadığının tespit edilmesi :

- ❖ Hesapla bulunan granülometri eğrisi standardında gösterilen sınır değer eğrileri ile ideal eğrinin bulunduğu bölgede bulunursa agrega dane büyüklüğü bakımından ideal iriliktir.
- ❖ Sınır değerinin dışına çıktığı takdirde taşıyıcı elemanlar için yapılacak betonlarda kullanılmaz.



Elek Analizi deneyi

- ❖ Apsis eksenine elek çapları, ordinat eksenine de elekten geçen malzemeleri %'leri çizilerek elde edilen grafiğe "**granülometri eğrisi**" adı verilir.
- ❖ Daha iyi bir gösterim için, apsis eksenini logaritmik ölçekle çizilir.



Agregada Birim Ağırlık Tayini

Deneyin Standardı : TS 3529, TS EN 1097-3

- ❖ Betonda kullanılacak agreganın gevşek ve sıkışık birim ağırlığının tespiti için yapılan deneydir.
- ❖ Betonda kullanılacak agreganın genellikle 1980 kg/m^3 civarında olmalıdır.
- ❖ Bu değer arttıkça betonun ağırlığı da artacağından birim alana gelen yüklerde de artış olacaktır.
- ❖ Bu ağırlığı betonun bünyesinde taşıyabilmesi için demir donatısının artırılması gerekir ve ya beton kalitesini artırmak gerekir.
- ❖ Her iki durumda da beton ekonomik olmaz.
- ❖ Agreganın gereğinden daha hafif olursa agreganın dayanımı azalacağından buda istenilmez.
- ❖ Bu bakımdan birim ağırlık tayini yapılmalıdır.

Agregada Birim Ağırlık Tayini

Deneyin yapılışı;

- ❖ Birim ağırlık deneyinde kullanılacak birim ağırlık kovaları max agreg a çapına göre tablodan seçilir.

Dane çaplarına göre kova ebatları

En büyük dane çapı (mm)	İç ap (mm)	Yükseklik (mm)	Kalınlık (mm)	Yaklaşık Hacim (dm ³)
16	155	155	3,5	3
31,5	250	280	3,5	14
125	350	290	3,5	28

- ❖ Hesaplamadaki nemi göz önünde bulundurarak ölçü kaplarının hacmi çizelgeden alınmamalı, ilerini dolduran 16,5 C suyun ağırlığını belirlemek suretiyle saptanmalıdır.

Agregada Birim Ağırlık Tayini

- ❖ Kova boş olarak tartılır (W1). Kova 16,5 0C'deki su ile doldurulur. Tam olarak dolduğu, üzerine cam plaka sürülerek camın altında hava kabarcığı kalmamasıyla anlaşılır. Dolu olarak tartılır
- ❖ Birim ağırlık kovanın hacmi, su dolu ağırlığından, boş ağırlığı çıkarılarak 16,5 0C'deki suyun birim ağırlığına (1 gr/cm³) bölünmesiyle bulunur. (V)
- ❖ Deney Numunesi: Deneyde kullanılacak numune miktarı en büyük dane büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Gerekli numune miktarı aşağıdaki tablodan alınır.

En büyük Dane Çapı (mm)	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	63	90	125
Deney numune miktarı (kg)	5	5	5	5	5	5	5	25	25	50	50

Agregada Birim Ağırlık Tayini

Birim ağırlık deneyi sıkışık ve gevşek birim ağırlık olmak üzere 2 çeşittir.

1) Sıkışık Birim Hacim Ağırlık Deneyi:

Şişleme Suretiyle = Tane çapı 31,5 veya daha küçük agregalara uygulanır.

- ❖ Ölçek 1/3' üne kadar doldurulur. İlk tabaka şişlenirken şişleme çubuğu tabana sert bir şekilde vurulmadan 25 defa şişlenir.
- ❖ Kap 2/3 'üne kadar doldurularak aynı şekilde 25 defa şişlenir.
- ❖ Kap tamamen doldurularak aynı şekilde 25 defa daha şişlenir.
- ❖ Şişleme işlemi bittikten sonra ölçü kabının üst yüzeyi şişleme çubuğu ile sıyrılarak düzeltilir.
- ❖ Kap dolu olarak tartılır (W2)

Agregada Birim Ağırlık Tayini

Sarsma Suretiyle= Tane çapı 31,5 mm' den daha büyük agregalara uygulanır.

- ❖ Ölçme kabı sert bir zemine konarak 1/3 'üne kadar numune ile doldurulur.
- ❖ Ölçme kabının kalıplarından birisi yere değerken, öbür kalıp yerden 5 cm kadar kaldırılarak, serbestçe 25 defa düşürülür.
- ❖ Düşürme işlemi diğer kulp içinde aynı şekilde 25 defa düşürülür. d) Ölçme kabı 2/3' üne kadar doldurularak aynı şekilde her kulp için 25 defa olmak üzere toplam 50 defa düşürülür.
- ❖ Ölçme kabı tamamen doldurularak düşürme işlemi her kulp için ayrı ayrı 25'er defa yapılır.
- ❖ Dolu olarak tartılır.(W2)

Agregada Birim Ağırlık Tayini

Sıkışık birim hacim ağırlığı aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$B_s = (W_2 - W_1) / V$$

- ❖ B_s = Agreganın sıkışık birim ağırlığı (gr/cm^3)
- ❖ W_2 = Dolu kap ağırlığı (gr)
- ❖ W_1 = Kabin darası (gr)
- ❖ V = Kabin hacmi

Agregada Birim Ağırlık Tayini

2) Gevşek Birim Ağırlık Deneyi;

- ❖ Hava kurusu durumuna getirilmiş deney numunesi, ağırlığı tartılarak (W1) saptanmış olan ölçü kabına kürek ile taşarcasına doldurulur.
- ❖ Doldurma işlemi yapılırken küreğin ölçü kabı üst yüzeyinden 5 cm'den daha yükseğe kaldırılmamasına, agreganın sıkıştırılmamasına ve ayrışmamasına özen gösterilmelidir.
- ❖ Ölçü kabı üst yüzeyi, fazla agregaya elle sıyrılarak düzlenir. Sıyırma düzleminden taşan iri agregaya varsa çıkarılarak yerine ince agregaya ilave edilir.
- ❖ Ölçü kabı içindeki agregaya ile birlikte tartılır.(W2)

Agregada Birim Ağırlık Tayini

Gevşek birim ağırlık aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$B_g = (W_2 - W_1) / V$$

- ❖ B_g = Gevşek birim ağırlığı (gr/cm³)
- ❖ W_2 = Dolu kap ağırlığı (gr)
- ❖ W_1 = Kap darası (gr)
- ❖ V = Ölçü kabı iç hacmi (cm³)

Çimento Araştırma ve Uygulama Merkezi

TEŐEKKÜRLER...

Her türlü soru ve bilgi için..

Çimsa Çimento Araştırma ve Uygulama Merkezi

Toroslar Mah. Tekke Cad.

33013 Yenitařkent/MERSİN

T: 00.90.324 241 23 37 / 241 23 44

C: 00.90.505 462 00 52

F: 00.90.324 454 00 52

M: m.sucu@cimsa.com.tr