



## **AGREGALAR**

**Çimento Araştırma ve Uygulama Merkezi**



# Agregalar

- ❖ Agregalar, beton, harç ve benzeri yapımında çimento ve su ile birlikte kullanılan, kum, çakıl, kırma taş gibi taneli farklı mineral yapıya sahip inorganik malzemelerdir.
- ❖ Çimentolu sistem hacminin yaklaşık %75'ini agregalar oluşturur.
- ❖ Çimentolu sistem yapımında agregalar ucuz malzemelerdir. Bu özellikleriyle karışım maliyetlerini düşürürler.
- ❖ Agregalar çimentolu sistemin teknik özelliklerine önemli katkılarda bulunmaktadır.



# Agregalar

- ❖ Çimento hamuru zamanla kuruyarak büzülme etkisi gösteren bir malzemedir.

Agrega, Çimentolu sistem içerisindeki büzülmeden dolayı oluşabilecek hacim değişikliğini engellemektedir. Böylece çatlaklar da engellenmektedir.

- ❖ Agregalar genelde dayanıklı ve sert malzemelerdir, bu nedenle karışımın dayanımının yüksek olmasına katkıda bulunmaktadır.

# Agregalar

- ❖ Gradasyon, en büyük tane boyutu, su emme kapasitesi, birim ağırlık ve özgül ağırlık, tane şekli, yüzey özellikleri içerisindeki yabancı madde türü ve miktarı, dona dayanımı, ısıl özelliklerinin değerlerine göre karışıma farklı özellikler katabilir. Bu özelliklere göre farklı karışımlarda kullanılabilirler.



# Agregalar

- ❖ Agregalar kaynaklarına göre; Doğal ve yapay olarak,
- ❖ Birim ve özgül ağırlıklarına göre; Normal, hafif ve ağır,
- ❖ Tane büyüklüğüne göre; İnce ve iri,
- ❖ Tane şekline göre; Yuvarlak, köşeli, yassı, uzun,
- ❖ Kimyasal özelliklerine göre; Reaktif, reaktif olmayan, olarak sınıflandırılabilirler

# Agregalar

- ❖ **Doğal agregalar**; Nehir yatakları eski buzul yatakları, göl kenarları, taş ocaklarından alınan ve üzerinde kırma yıkama ve sınıflandırma dışında hiçbir işlem yapılmamış agregalardır. Örnek olarak kırma taş agregalar gösterilebilir.
- ❖ **Yapay agregalar**; Dekoratif amaçlarla veya özellikleri belirlenerek üretimleri gerçekleştirilen veya herhangi bir sektörün yan ürünü olarak çıkabilen agregalardır. Üretilen agregalara örnek olarak genişletilmiş kil veya genişletilmiş perliti örnek olarak verebiliriz.
- ❖ **Normal agregalar**; EN 1097-6'ya uygun olarak tayin edilen etüv kurusu tane birim hacim kütlesi 2000 kg/m<sup>3</sup> – 3000 kg/m<sup>3</sup> arasında olan agrega.
- ❖ **Hafif agregalar**; EN 1097-6'ya uygun olarak tayin edilen etüv kurusu tane birim hacim kütlesi 2000 kg/m<sup>3</sup> den küçük veya EN 1097-3'e uygun olarak tayin edilen etüv kurusu yığın ( boşluklu ) birim hacim kütlesi 1200 kg/m<sup>3</sup> den küçük olan mineral esaslı agrega.
- ❖ **Ağır agregalar** ; EN 1097-6'ya uygun olarak tayin edilen etüv kurusu tane birim hacim kütlesi en az 3000 kg/m<sup>3</sup> olan agrega.



# Agregalar

- ❖ **İnce agregalar**; “ $D_{max}$  en büyük” (elek) değerinin 4 mm’den küçük veya 4 mm’ye eşit olduğu tane büyüklüğündeki agregaya verilen isimdir.
- ❖ **İri agregalar**; 4 mm elek üstünde kalan agregaların geneline verilen isimdir.
- ❖ **Yuvarlak agregalar**; Taneleri küresel veya küresel şekle yakın olan agregalara yuvarlak agrega ismi verilir. Nehir yataklarında bu tür agregalar bulunur.
- ❖ **Yassı ve uzun taneler içeren agregalar**; Çimentolu sistem ve harç karışımları için kusurlu malzemelerdir. Standartlara göre agreganın en büyük boyutunun en küçük boyutuna oranı 3 kattan büyük olmamalıdır. Toplam karışımın içerisindeki oranı da %10-15’i aşmamalıdır.

# Agregalar

- ❖ Çimentolu sistem agregası olarak kullanılabilen ince agreganın en küçük boyutu 0,25 mm dir.
- ❖ 0,25 mm den küçük tanelere sahip olan agregaya **filler** agregası denir.
- ❖ Çimentolu sistem üretiminde kullanılan agreganın en büyük tane çapı 63 mm'yi geçmemektedir. Fakat baraj veya kütle Çimentolu sistem imalatlarında en büyük tane çapı 150 mm'ye kadar çıkabilmektedir.



# Agregalar

- ❖ İri ve ince agregaya karışımına **karışık agregaya** ismi verilir.
- ❖ Agregaya ocağından veya konkasörden elde edilerek, boy sınıflarına ayrılmadan olduğu gibi kullanılan doğal agregalara **tuvenan agregaya** ismi verilmektedir.



# Agregalar

- ❖ Agregaların geometrik şekilleri beton ve ya harç üzerinde işlenebilirlik parametrelerini, karışımın içerisinde kullanılan çimento hamuru miktarını değiştirmesinden dolayı etkilemektedir.
- ❖ Aynı işlenebilirlik seviyesine ulaşmak için yuvarlak veya kübik tanecikler içeren agregaların yapısı yüzey alanı oranı daha düşük olmakta ve yassı uzun agregalara oranla daha az çimento hamuru gerektirmektedir.

# Agregalar

- ❖ Yassı veya uzun agregalarda ise açılı tanelerden dolayı yüzeyin hacmine oranı oldukça büyüktür. Dolayısıyla agrega tanelerinin yüzeyini kaplamak için oldukça fazla çimento hamuruna ihtiyaç duyulur.



# Agregalar

- ❖ Yapılacak beton ve harç karışımlarının oluşturulması öncesinde agrega kalite parametrelerinin uygunluğu kontrol edilmelidir.
- ❖ Yapılacak laboratuvar testleri için kullanılacak agregalar, kullanılacak agregaların gerçek yığınınını temsil etmelidir.
- ❖ Bunun için agregalardan numune alınması esnasında uygulanacak yöntemler TS EN 932-1, ASTM C 33 ve TS 707'de belirtildiği gibi gerçekleştirilmelidir.

# Agregalar

- ❖ Kullanılacak agrega miktarları laboratuvar ortamında uygulanacak test yöntemleri için gerekli miktarlara agrega gerçek yığıını temsil edecek şekilde azaltılmalıdır.
- ❖ Testler için gerekli miktarlar, **Çeyrekleme** metodu veya **bölgeç** aygıtı kullanılarak gerçekleştirilmelidir.



# Agregalar

- ❖ Yapılacak testler için gereken miktarlar sağlandıktan sonrasında, Agreganın fiziksel özelliklerini içeren testler uygulanabilir.
- ❖ Beton ve ya harç karışımı hazırlanacak agregaya elek analizi uygulanmalı ve uygun granülometride (tane dağılımı) olup olmadığı gözlenmelidir.

# Agregalar

- ❖ Agregada numunesindeki tanelerin değişik boyutlarda olması belirli bir hacimde bulunan agregalar arasındaki boşlukları azaltacaktır.
- ❖ Beton ve harç üretimi için yapılan hesaplarda, karışımın minimum dayanımı ve işlenebilirlik özelliklerinin iyi olması başlıca hedeflerdir.
- ❖ Agregada tane dağılımı taze betonun işlenebilirlik özelliğini direkt olarak etkilemektedir. Karışımlarda uygulanan tane dağılımı uygun olmadığında işlenebilirliği sağlamak amaçlı daha fazla su kullanılmakta ve bu da karışımdan beklenen performansın alınamamasını sağlamaktadır.



# Agregalar

- ❖ Agregada gradasyonu **elek analizi** yöntemiyle bulunmaktadır.
- ❖ Türk standartlarında kullanılan kare delikli eleklerden geçirilerek elde edilen elekten geçen miktarlar ile, tane dağılımları(gradasyon) belirlenir.
- ❖ Karışım içerisinde kullanılacak agregada veya birkaç agreganın birleşiminden oluşabilecek gradasyon eğrisi grafikler yardımıyla düzenlenir.

# Agregalar

- ❖ Kullanılacak agregaların iri ve ince oranları bu grafikler yardımıyla kullanım miktarları belirlenmelidir. Bu oranlar çimentolu sistemin işlenebilirlik değeri, segregasyon (ayrışma), birim hacimdeki yüzey alanları gözetilerek düzenlenmelidir.

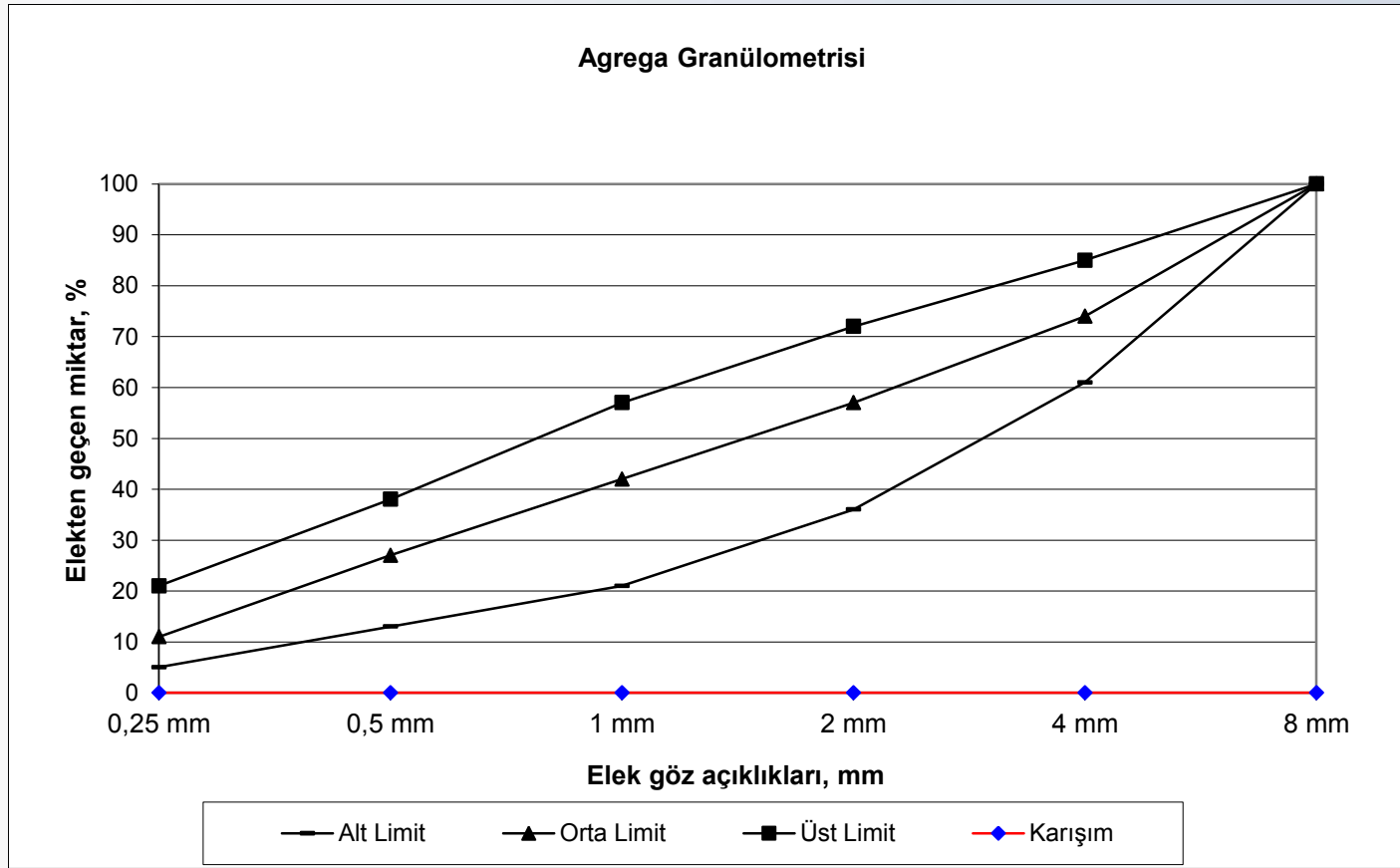


# Agregalar

- ❖ Çimentolu sistem veya harç karışımlarında granülometrik kabul kriteri taze betonun karılması, taşınması ve yerleştirilmesi işlemlerinde iri ve ince tanelerin ayrışmasına neden olmayacak, homojen olmasını, istenilen işlenebilirlik düzeyinde ve yoğunlukta olmasını sağlayan agreganın tane dağılımıdır.
- ❖ Bir agrega gradasyonunun uygun olup olmadığının tespiti için en iyi yöntem o gradasyona sahip agrega ile çimentolu sistem numunesi oluşturmak ve bu Çimentolu sistemin performans değerlerini ölçmektir.
- ❖ Türk standartları tarafından en iri tane boyuna göre tane dağılım sınırları verilmiştir.

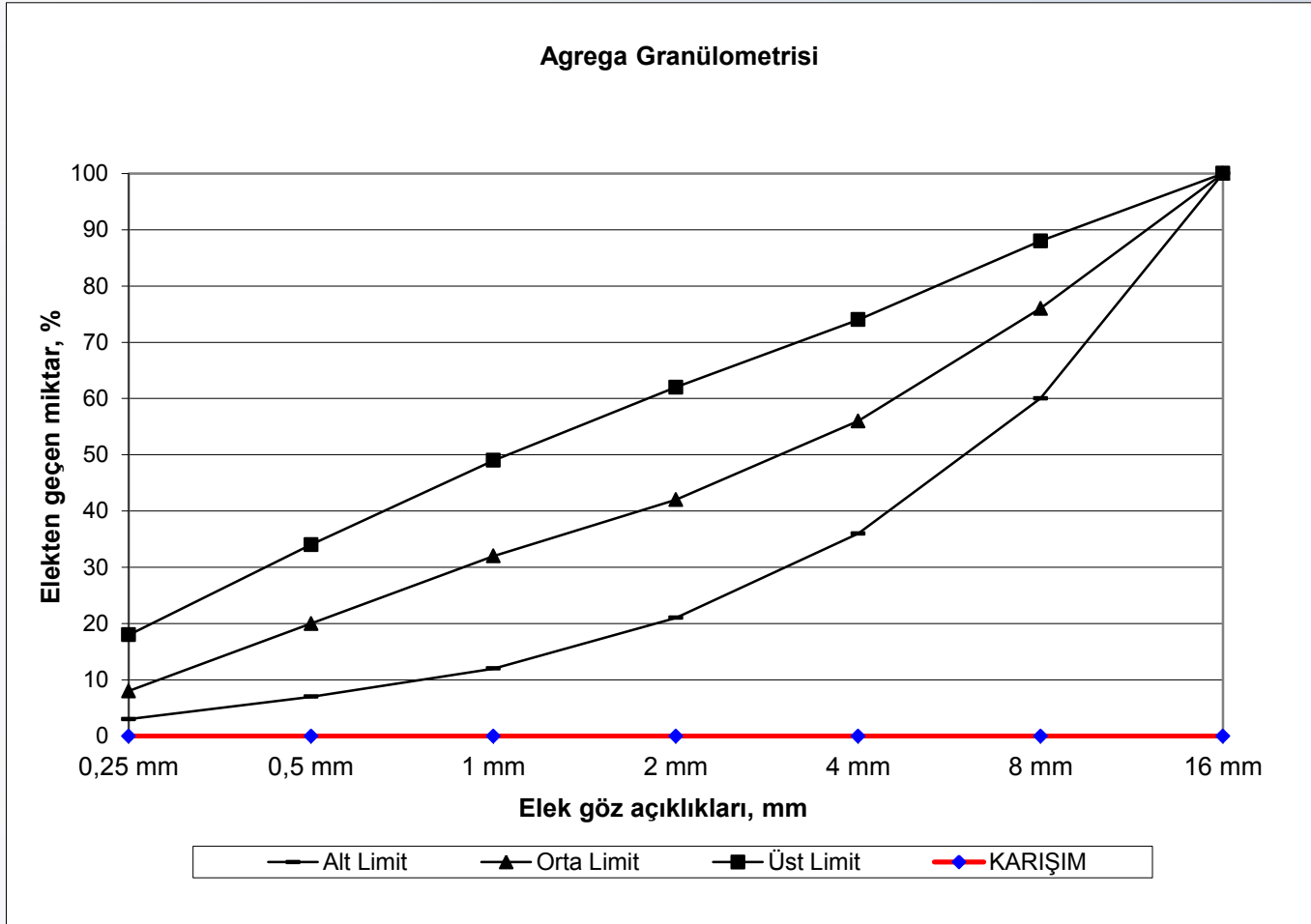
# Agregalar

$D_{max}$  8 mm için sınır Değerler;



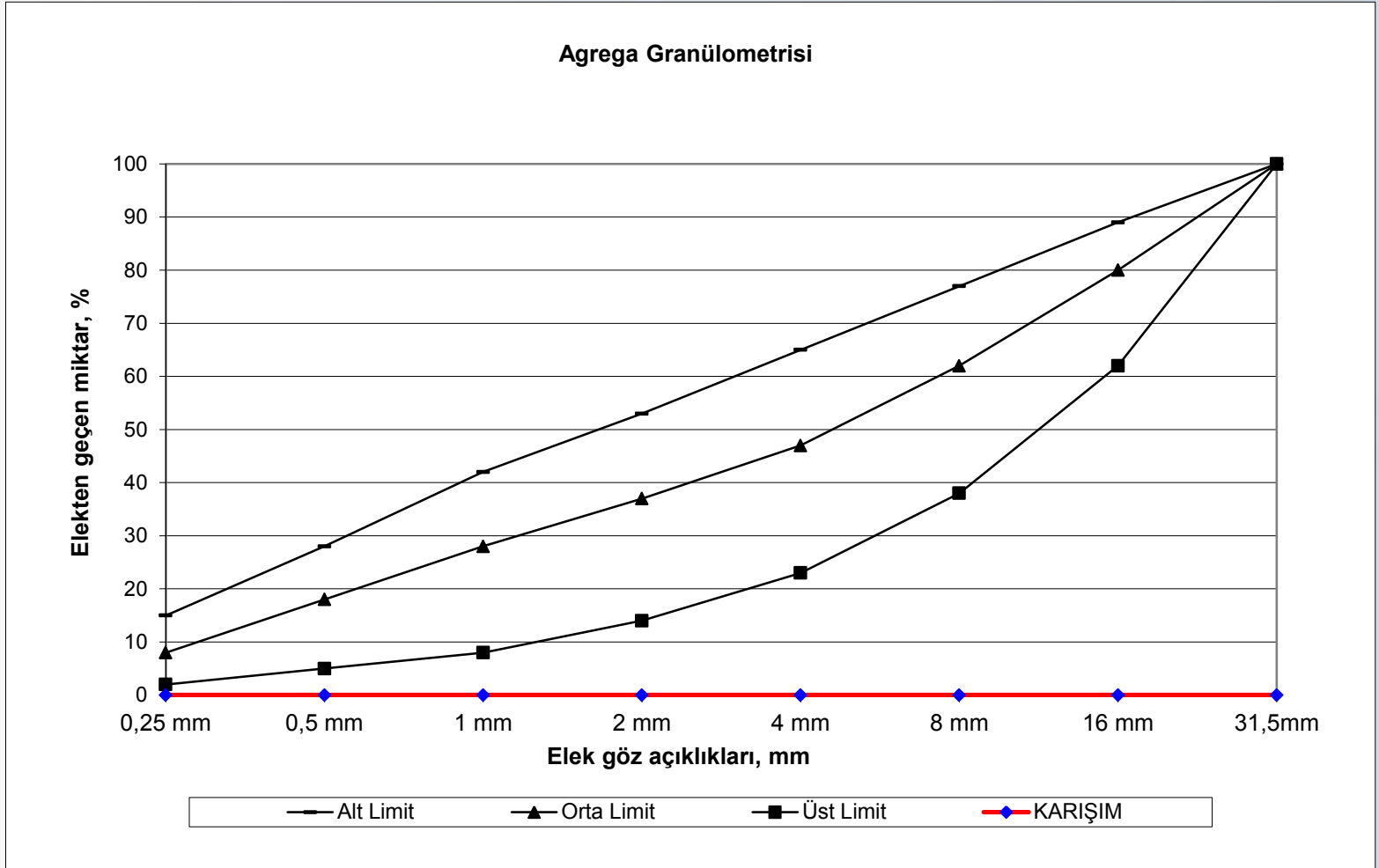
# Agregalar

D<sub>max</sub> 16 mm için sınır Değerler;



# Agregalar

$D_{max}$  31,5 mm için sınır Değerler;



# Agregalar

- ❖ Verilen sınır değerlere göre agrega veya agregaların kullanım yüzdelikleri belirlenerek uygun sınırlar belirlenmeli ve çimentolu sistem karışımı oluşturularak, karışımın istenen özelliklere uyup uymadığı gözlenmelidir.
- ❖ Uygun sınır değerlere sahip olmak kaydıyla, bir agrega karışımının en büyük tane boyutu ne kadar büyük olursa, o agrega karışımını oluşturan tanelerin yüzey alanları toplamı daha küçük olmaktadır.



# Agregalar

- ❖ Agreganın tane çapı büyüdükçe, su, çimento, ince agrega ve hapsolmuş hava miktarları azalmaktadır. Böylece daha az çimento Çimentolu sistemdeki büzölmeleri azaltacak ve su miktarını da düşürerek Çimentolu sistemun dayanımı da artacaktır.



# Agregalar

- ❖ Çimentolu sistemda kullanılacak en iri tane boyu imalatı gerçekleştirilecek karışımın özelliklerine uygun şekilde seçilmelidir.
- ❖ Agreganın gradasyon özelliğini belirtmenin bir diğer yöntemi ise **incelik modülünü** bulmaktır. İncelik modülü agreganın inceliği ya da iriliği hakkında bir fikir vermektedir. İncelik modülü: Elek üzerinde kalan yığışımli yüzdelerin toplamı / 100 formülüyle hesaplanır. Ortalama tane büyüklüğünün bulunmasına yarar.

## TEŞEKKÜRLER...

**Her türlü soru ve bilgi için..**

**Çimsa Çimento Araştırma ve Uygulama Merkezi**

**Toroslar Mah. Tekke Cad.**

**33013 Yenitaşkent/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**