

Agrega nedir?

Agrega: Yüksek fırın cüruf taşı, izabe cürufu veya yüksek fırın cüruf kumu gibi sanayi ürünü olan kırılmış veya kırılmamış agregadır. (Yapay taş veya Yapay kum da denir.)

İri Agregada: 4 mm açıklıklı kare delikli elek üzerinde kalan agregadır.

Çakıl: Kırılmamış tanelerden meydana gelen iri agregadır.

Kırma Taş: Kırılmış tanelerden meydana gelen iri agregadır.

Kum: Kırılmamış tanelerden meydana gelen ince agregadır.

Kırma Kum: Kırılmış tanelerden meydana gelen ince agregadır. Çakılın kırılması ile elde edilir. **Karışık Agregada:** İnce ve iri agregada karışımıdır.

Doğal Karışık Agregada (Tuvenan Agregada): Agregada ocağından, kırıcıdan veya sanayiden doğrudan doğruya elde edilen karışık agregadır. Maksimum tane büyüklüğünden büyük taneleri ayırmak için elenmiş agregalara da doğal karışık agregada denir.

Hazır Karışık Agregada: İnce ve iri agreganın veya birkaç tane sınıfına ayrılmış bu agregaların belirli tane dağılımı (granülometri) sağlayacak şekilde beton yapımı sırasında yerinde birbirine karıştırılması ile meydana gelen agregadır.

İdeal Agregada Standartları

Agregalar kullanma yeri ve amacına göre, granülometrik bilişim, tane şekli, tane dayanımı, aşınma direnci, dona dayanıklılığı ve zararlı maddeler bakımından TS 706 standartının gereklerini yerine getirmelidir. Ayrıca, suyun etkisi altında yumuşamamalı, dağılmamalı, çimentonun bileşenleri ile zararlı bileşikler meydana getirmemeli ve donatının korozyona karşı korunmasını tehlikeye düşürmemelidir.

Tane Dağılımı: Agreganın tane dağılımı, granülometri eğrileri (elek eğrileri) ve gerektiğinde bu eğrilere bağlı olarak tayin edilen incelik modülü, özgül yüzey ve su istek katsayıları ile belirtilir. Beton yapımında kullanılan agregalara ait tane dağılımları Şekil-1, Şekil-2, Şekil-3, Şekil-4 de verilen değerlere uygun olmalıdır.

Tane Şekli: Agregada tanelerinin şekli, olabildiği kadar küresel ve kübik olmalıdır. Tanenin en büyük boyutunun en küçük boyutuna oranı 3'den büyük olan tanelere şekilce kusurlu taneler denir. Şekilce kusurlu taneler (yassı veya uzun taneler) oranı, 8 mm'nin üzerindeki agregalarda ağırlıkça %50'den çok olmamalıdır.

Tane Dayanımı: Agregada taneleri, istenilen özellikli bir betonun yapımına elverişli olacak kadar dayanıklı olmalıdır. Bu özellik, doğal olarak oluşmuş kum ve çakılda veya bunlardan kırılarak elde edilen agregalarda, doğada uğradıkları ayıklanma olayı ile sağlanmaktadır. Betonun yapımında kullanılacak agregalar %30'dan, diğer agregalar için ağırlıkça %45'den az kayıp bulunmuş ise agregada yeterli olarak kabul edilir.

Dona Dayanıklılık: Bir agreganın dona dayanıklılığı öngörülen kullanma amacı için yeterli değildir. Doğal olarak oluşmuş kum ve çakıl veya bunlardan kırılarak elde edilen agregalar, doğada uğradıkları ayıklanma olayı dolayısıyla çoğunlukla çok az miktarda dona duyarlı taneler içerir. Sürekli donma ve çözünme olamayan yörelerde bu özellik aranmaz.

Zararlı maddeler: Betonun prizine (katılaşmasına) veya sertleşmesine zarar verern, betonun dayanımını veya doluluğunu (kompositesini) azaltan, parçalanmasına neden olan veya donatının korozyona karşı korunmasının tehlikeye düşüren maddelerdir. Dağılışı ve miktarlarına bağlı olarak zararlı etkiyen maddeler şunlardır. Yıkanabilir maddeler, organik kökenli maddeler, sertleşmeye zarar veren maddeler, bazı kükürtlü bileşikler, yumuşayan, şişen ve hacmi artıran maddeler, klorürler gibi korozyona sebep olan maddeler ve mikalar.

Agrega nedir?

Yıkanabilir Maddeler: Yıkanabilir maddeler, agregada ince halde dağılmış veya topak halinde veya agregada tanelerine yapışık olarak bulunabilir. Bu maddeler genellikle kil, silt ve çok ince taş unudur. Organik Kökenli Maddeler: Humuslu ve diğer organik maddeler ince dağılmış halde iken betonun sertleşmesine zarar verebilirler. Taneli halde buldukları zaman renk değişmesine veya şişerek betonun yüzeyinde patlamalara neden olabilirler.

Sertleşmeye Zarar Veren Maddeler:

Kükürtlü Bileşikler: Kükürtlü bileşikler cinslerine, agregada içindeki miktarlarına ve yapının içinde bulunduğu ortam koşullarına bağlı olarak, betonda zararlı değişikliklere neden olabilirler. Burada kükürtlü bileşiğin cinsi ve dağılışı önemlidir. Örneğin iyi sıkıştırılmamış betonlarda, hava akımı ve rutubet vasıtasıyla oksitlenen sülfatlar (alkali sülfatlar jibs, anhidrit gibi) zararlı olabilir. Sülfatlar betondaki kireç ve alüminyum bileşikleriyle reaksiyona girerler ve zamanla büyüyen kristaller meydana getirerek betonun parçalanmasına neden olurlar.

Çeliğe Zarar Veren Maddeler: Donatılı betonda kullanılacak agregalarda, donatının korozyona karşı korunmasını tehlikeye sokan, örneğin Nitratlar, Halojenürler (florür hariç) gibi tuzlar zararlı miktarda bulunmamalıdır. Ön gerilmeli betonda için kullanılacak agregalarda, suda çözünen klorürler, klor olarak hesaplandığında ağırlıkça %0,2'den fazla bulunmamalıdır.

(TS706) Tablo 1'de betonun kumları ve iri agregalar için yukarıda tanımlanan standart değerler verilmektedir.

Alkali Agregada Reaktivitesine Neden Olan Faktörler: Belirli kökenli agregalar, reaksiyon yapabilen silisten oluşan bileşenleri içerebilirler. Bu cins bileşenler, betonun boşluk suyunda çözünen alkali hidroksit ile kuvvetli kimyasal reaksiyona girerler ve önce berrak ve yüksek konsantrasyonlu sonra yüksek viskoziteli alkali silikat çözeltisini meydana getirirler. Agreganın alkaliye duyarlı bileşenlerinin cinsi ve miktarına, tane büyüklüğü ve dağılışına, betonun boşluğunda bulunan çözeltideki alkalihidroksit miktarına ve sertleşmiş betonun çevre koşullarına bağlıdır. Bu nedenle alkaliye duyarlı tanelerin tek başına değerlendirilmesi yeterli değildir. Betondaki alkali reaksiyonu önce normal koşullar altında sertleşmiş olan betonda zamanla yüzeye yakın bulunan alkaliye duyarlı agregada tanelerinin ayrışmasına veya betondan kopmasına, çatlaklara ve aşırı halde betonun parçalanmasına neden olur.

Tablo 1. Beton Kumları ve İri Agregada Standartları

Gevşek Birim Ağırlık(TS3529) Min 1350 kg/m ³	Min 1350 kg/m ³
Özgül Ağırlık (TS3529) Min 1350 kg/m ³	Min 1350 kg/m ³
Deniz Hayvanı Kabuğu İçeriği Kompositenin 0,49 değerinden küçük olması durumunda uygulanır.	-

Agrega nedir?

Organik Madde (TS3673) Sodyum hidroksi çözeltisinde 24 saat tutulan numunenin rengi standart referans çözeltisi renginde veya daha açık renkte olmalıdır.	Sodyum hidroksi çözeltisinde 24 saat tutulan numunenin rengi standart referans çözeltisi renginde veya daha açık renkte olmalıdır.
Çamurlu Madde Miktarı(TS3527) Çökeltme deneyi sonunda çamurlu madde miktarı hacimce %5'den küçük olmalı.	63 ..m'den daha ince kil,silt veya taşunun gibi malzamaların miktarı, yıkama deneyine göre %1,5 değerini aşmamalı.
Su Emme Miktarı (TS3526) Max. %2	Max. %2
Dona Dayanıklılık Standart Na ₂ SO ₄ çözeltisi ile yapılan dona dayanıklılık deneyinde ırlık kaybı en çok %15 olmalı.	Standart Na ₂ SO ₄ çözeltisi ile yapılan dona dayanıklılık deneyinde ırlık kaybı en çok %15 olmalı.
Alkaliye Duyarlı Taneler Çimentoda eşdeğer alkali oksit değeri %0,6'dan büyükse kumda, alkaliye duyarlı taneler ağırlıkça %0,5'den az olmalı.	-
Biçimsiz Tane Miktarı(TS3814)	Max. %40'ı aşmamalı
Aşınma Miktarı	Bilyalı tamburda yapılan aşınma deneyi sonunda tayin edilen malzeme kaybı 500 devir sonunda en çok %45 olmalı.

Ayrıca agregalar içinde kömür en çok %1 ve su alınca şişen tabakalaşan maddeler ağırlıkça en çok %0,25 olmalıdır. Deneyle saptanan yumuşak taneler ise ağırlıkça en çok %3 olmalıdır. Öngerilmeli beton için kullanılacak iri agregalarda klörürler, klor olarak hesaplandığında, en çok %0,06 olmalıdır.

Beton Kumları İçin Granülometrik Dağılım: (TS3530)

Beton dökümünde kullanılan kumlar belli bir tane boyutu dağılımına sahip olmalıdır. Yani, eleme sonunda elekten geçen malzeme yüzdeleri Tablo 2'ye uygun olmalıdır.

Agregalar ufalanmış taş taneleridir. Tabii etkenlerin etkisiyle ufalanma ürünü olup tabiatta hazır rastlanan tanelere iriliklerine göre kum veya çakıl adı verilir. Ufalanma, insan eliyle veya makineler yardımıyla yapılacak olursa kırmızı taş veya sadece kırma denilen agregada elde edilir. Doğal taş yerine tuğla, kiremit gibi yeteri kadar sert ve sağlam bazı sanayi ürünleri veya atıkları da kırma olarak kullanılır. Demek ki, agregalar kırma taş, dışık, çakıl, kum ve benzerleri gibi taneler olup bir bağlayıcı yardımı ile bağlandıkları vakit beton, harç, asfalt veya benzerleri gibi sağlam kütleler getiren cisimlerdir.

Agrega nedir?

Agregalar, çeşitli memleketlerin normlarına göre ufak tefek farklar bulunmasına rağmen genellikle ve ortalama olarak 5 mm'den küçük veya büyük olduklarına göre ince agrega ve iri agrega olmak üzere ikiye ayrılırlar. Şunu da eklemek gerekir ki, 5 mm. Hidrolik bağlayıcılara ait olan agrega içindir. Hidrokarbonlu bağlayıcılara ait olanlar ise 3 mm'den küçük veya büyük olduklarına göre ince veya iri agrega sınıfına girerler.

Granülometri (tane inceliği ölçümü) bakımından agregaları ayırmak kabul gördüğü gibi, bugünkü yapı tekniğine hükmeden düşünüş göz önünde tutulacak olursa, bunları ağırlıklarına göre sınıflandırmak daha yerinde olur. Bu bakımdan, beton ve harçlarda kullanılan taneleri;

1. Ağır agregalar,
2. Hafif agregalar şeklinde iki gruba ayırmak mümkündür.

AĞIR AGREGALAR

Atom reaktörlerinde ve benzeri yerlerde meydana gelen ve organları tahrip eden g ve X ışınlarından korumak için birim ağırlığı 3,2 kg/dm³'den büyük olan betonun üretimine gerek vardır. Bu özellikte bir beton, ancak ağır agregaların kullanılması ile elde edilebilir. Bu maksatla kullanılan belli başlı agregaların cinsleri, bileşenleri ve özgül ağırlıkları aşağıda verilmiştir:

Barit Ba SO ₄	özgül ağırlık	4.2 kg/dm ³
Magnetit Fe ₃ O ₄	özgül ağırlık	4.6 kg/dm ³
Limonit 2 Fe ₂ O ₃ H ₂ O.....	özgül ağırlık	3.7 kg/dm ³

Barit, ülkemizde Anamur (Antalya) civarında bulunmaktadır.

Kumlar ve Çakıllar

Doğal agrega oldukları bilinen kumlar ve çakıllar, atmosferik etkenlerin ve zamanın etkisiyle kayaların, taşların parçalanıp sürüklenerek ufalanmasından meydana geldiklerine göre en dayanıklı ve sağlam minerallerden meydana gelirler. Harç ve betonlarda kullanılan kum ve çakılların çoğu ırmak, çay, dere gibi su akımlarının bıraktıkları ve dere kumu adı verilen çeşit veya buz kütlelerinin sürükleyip yığdıkları kum yataklarından çıkarılanlardır. Diğer kaynaklar, ufalanmış gevrek kumtaşı (gre) ile plaj ve sahillerde bulunan deniz kumudur. Deniz kumu, agrega olarak değerli bir malzeme olmakla beraber bulaşık bulunduğu çözeltiler ve tuzlar dolayısıyla mimari yapılarda ve ev inşaatında oldukları gibi kullanımları doğru değildir. Ancak, bol tatlı su ile yıkandıktan sonra sözü geçen yapılara ait harç ve betonlarda kullanılabilirler. Öyle olmazsa nemden kurtulmak çok güçtür.

Kum, çakıl veya Bollast arasındaki fark dayanıksız olup irilik ve ufaklığa tabidir. Kum taneleri tek başına mineral olup çok defa quartzdan ibarettir. Bundan başka az miktarda

Agrega nedir?

feldspat, kil, mika pulcukları ve siyah demir gibi minerallere hatta bazen maden kömürü taneciklerine bile rastlanır.

Çakıllar ise çeşitli minerallerden ibarettir ve bir çakıl tanesi bu bakımdan çoğunlukla heterojendir. Granit, çakılların nasıl bir bileşimi ise kumtaşı ve kireçtaşı parçacıklarına da rastlanır. Beton agregası olarak çakılları oldukları gibi veya kırılmış olarak kullanmak kabildir. O halde daha köşeli ve keskin bir agregada elde edilmiş olur. Bu şekil, bağını bakımından kırılmamış çakıla tercih edilirse de, bu çeşit agregada ile hazırlanan betonlarla çalışmak daha güçtür ve daha fazla su kullanılmasını gerektirir. Aynı şartlar altında, kırma ile yapılan betonun direnci biraz daha üstündür.

Kumul denilen ve bazı sahillerde bilhassa çöllerde rastlanan gayet ince kum, tanelerinin ufaklığı ve biteviyeliği dolayısıyla harç için pek uygun değildir su ile karıştırıldığında çamur haline gelir. Özellikle deniz inşaatlarında kullanılması doğru değildir. Su ile olan sıva harçlarında kullanılabilir.

Gerek çakıllarda ve gerek kırma taşlarda olsun, kesme ve benzeri cisimlerin bulunması, yumuşak, kırılabilir tabiatları ve atmosferik etkenlere karşı olan zayıf dirençleri dolayısıyla beğenilmezler.

Kırma Taşlar

Betonlarda kullanılmaya ayrılan kırma taşlar, genellikle granit, dolerit, bazalt, kumtaşı, kireçtaşı, diorit sınıflarından olurlar. Pratikte çoğunlukla bu farklar gözetilmez ve granit, bazalt, diorit kırmaları çeşitli adlar altında kullanılır.

Kırma Yüksek Fırın Dışı

Avrupa ve Amerika memleketlerinin çoğunda yüksek fırın dışı, adi beton ve betonarmede agregada olarak kullanılan bir maddedir. Ancak bazı norm şartlarına uymak gerekir. Dışının kararlı olması, hacmen sabit kalması, atmosferik etkenlere karşı dayanıklı olması gerekir. Kırma olarak kullanılan yüksek fırın dışısından ince agregada yani kum şeklinde de istifade edilir.

Moloz ve Horasan

Eski yapılarda çıkan veya sanayi atık ve iskartalarından ibaret olan tuğla ve benzerleri kırıklar ile bunların ve eski harçların kum iriliğindeki ince taneleri de agregada olarak kullanılır. Tuğla ve keramik kırıkları, çakıllarla ve tabii taş kırmalarına göre daha zayıftırlar. Başlıca tehlike iyi pişmemiş ve dolayısıyla yumuşak, atmosferik etkenlere karşı yeter derece dayanıklı olmayan tanelerin varlığı ile alçı ve sair zararlı bileşikler ihtiva edebilmelidir. Buna karşılık bağlamaya yardım etmeleri bakımından bir üstünlük gösterirler. Tuğla ve benzeri kırmalarının emme özelliği yüksek olduğundan suyun ona göre ayarlanması gerekir.

YÜKSEK SICAKLIĞA DAYANIKLI AGREGALAR

Agrega nedir?

Bazı fabrikalarda strüktür malzemesi olarak kullanılan beton devamlı olarak yüksek sıcaklığa maruz kalmaktadır. Böyle bir durumda betonun çatlamaması ve sahip olduğu özelliği kaybetmemesi gereklidir. Betonun bu çeşit bir özelliğe sahip olması geniş ölçüde üretimde kullanılan agreganın durumuna bağlıdır.

Beton 300 °C'ye kadar bir sıcaklık içinde kalacak ise, bir evvelki paragrafta belirtilen özelliklere sahip agregaların kullanılması kabildir. Sıcaklık 300 °C ile 800 °C arasında şamat parçaları yani fazla pişirilmiş kil agreganın yerini almalıdır. Sıcaklık 1300 °C'yi aştığı vakit, sıcaklığa dayanıklılığı bilinen şu agregaları kullanmak zorunluluğu vardır.

- Siliminat (Al_2SiO_3), - Korindon (Al_2O_3), - Kromit ($FeCr_2O_4$)

En son durumda yüksek sıcaklığa dayanıklı bir bağlayıcı madde olan alüminli çimento kullanılarak beton üretilmelidir.

HAFİF AGREGALAR

Hafif agregalar ile daha ziyade içinde fazla boşluk bulunması sebebiyle birim ağırlığı düşük olan agregalar anlaşılmaktadır. Bu çeşit agregaları kaynakları itibarıyla çeşitli gruplara ayırmak mümkündür:

Tabiattan çıktığı gibi sadece ufalamak suretiyle elde edilenler (Sünger taşı ve pomza),

Sanayi ürün veya artıkları,

Özel surette hazırlananlar.

Sünger Taşı

Bir tür vulkonit olup ergimiş halde emdiği bol miktarda gazın soğuma süresinde kütleyi bırakması dolayısıyla delikli, sünger görünümünde bir taştır. Diğer bir deyimle silikat asıllı soğumuş hav köpüklerinden ibarettir. Tabiattaki durumu ile bir miktar volkan külü (çok ince tane halinde, şhist ve bazı yabancı bileşikler ihtiva eder. Yıkanmış ve temizlenmiş sünger taşı, hafif beton yapımı için iyi bir malzemedir.

Hafifletilmiş Dışık

Yüksek fırın dışığı sıvı halinde iken yüzeyin dikine gönderilen su, buhar veya hava akımı yardımı ile çeşitli şekil ve boyutta parçalanabilir. Bu surette dışık pamuğu veya dışık yünü denilen madde elde edilir. Bunların bazı çeşitlerine dışık köpüğü adı da verilir.

Kil ve Shist Kaynaklı Hafif Agregalar

Bazı killer uygun bir temperatura kadar ısıtıldıkları zaman hacimleri bir hayli genişler, kabarrır. Bazı çeşit shistler de hafifçe ergiyecek bir temperatura kadar ısıtıldıklarında hacimleri 3 ila 7 kat genişler. Böylece meydana gelen iri parçalar 1000 °C ile 1200 °C

Agrega nedir?

civarında makineler yardımıyla kırılarak istenilen boyutta agrega elde edilir. Bu surette hazırlanan shistlerin görünümü daha ziyade sünger taşını andırır.

Kömür Dışı veya Yanmış Kömür Ürünleri

Bahis konusu olan madde, kömürün yanmasından hasil olan küllerin kısmen ergimesinden yani yumuşama temperaturunda birbirine yapışarak topaklar yapılmasından meydana gelir. Evlerdeki ocak ve sobalardan çıkan küller çok ince toz halinde olduğundan agrega olarak kullanılmaya elverişli değildir. Halbuki, büyük tesislerin, mesela; elektrik fabrikalarının yukarıda tarif edilen durumda bulunan kül ve artıkları agrega olarak kullanılmaktadır.

Kömür Tozu veya Mıdırı

Gazhane vs. gibi fabrikalardan çıkan ufak tane halinde kömür artıklarıdır. Tabiat ile büyük kısmı yanmamış kömürden ibarettir. Kömür dışığına göre kömür tozu veya mıdırıları, daha fazla hacim değişikliği gösterir ve nem alır. Başka kullanım alanları da olduğu için seyrek agrega olarak kullanılır. Agregada kullanıldığında bir miktar kum da katılır. Bazı hallerde kömür tozu, kömür dışığı ile karışık olarak da kullanılır.

Asbest

Agrega olarak dikkate değer özellikleri bulunan bir madde olup iki çeşidi vardır:

1. Asbest - hornblend,
2. Asbest - chrysotil

Asbest-hornblend, oldukça daha gevşek yapılı, lifleri ince ve uzundur, asitlere dayanır.

Asbest - shrysotil ise, çimento agregası olarak kullanılmaya çok daha elverişlidir. Lifleri daha kısadır, asitlere dayanmaz. Buna karşılık çekime karşı dirençlidir. Çimento ile gayet iyi bağdaşır, özlü ve yapışkan bir harç meydana getirir. Lifli bir yapıya sahip olması, ısı iletkenliğinin düşük oluşu, ateşten etkilenmeyişi, suyun etkisiyle şişip kütleyi sıkıştırması, başlıca karakteristik özelliklerini teşkil eder.

Testere Talaşı

Agrega olarak kullanılır ancak bu maddenin fazla nem çekmesi büyük bir sakınca teşkil eder. Bu sakıncayı yok etmek için bazı tuzlarla karıştırmak suretiyle testere talaşının mineralleştirilmesi denenmiştir. Fakat bu haliyle de ancak su ile temas gelmeyecek iç yapı işlerinde kullanılır.

-Hafif betonlarda agrega olmaktan ziyade, metalik alüminyum tozu, özel sabunlar, albümin gibi emülsif maddeler de kullanılabilir. Temeli, kum-çimento karışımı içerisinde köpük meydana getirmek suretiyle gözenekli bir yapı sağlamaktır