

## DEPREM VE HAZIR BETON

### HAZIR BETON NEDİR ?

Beton, agrega ( ince ve kaba agrega ), çimento ve suyun, kimyasal ve mineral katkı maddeleri ilave edilerek veya edilmeden homojen olarak üretim teknolojisine uygun olarak karıştırılmasından oluşan, başlangıçta plastik kıvamda olup, zamanla katılaşıp sertleşerek mukavemet kazanan önemli bir yapı malzemesidir.

Hazır beton, Kullanıcıya teslim edilmek üzere hazırlanmış, plastik ve sertleşmemiş durumdaki betondur.

Hazır betonu klasik yöntemlerle elde edilen ( el ile veya betonyer ile ) betondan ayıran temel unsur, hazır betonun modern tesislerde bilimsel yöntemlerle, standartlara uygun olarak üretilmesidir.

### HAZIR BETON KULLANIM ALANLARI

Hazır beton, günümüzde en çok kabul gören yapı malzemelerinden olan betonun kullanıldığı her yapıda, kullanım alanına sahiptir. Konvansiyonel (el ile hazırlanan) betona göre işçilikten, zamandan tasarruf sağlayıp, çağdaş bir çalışma imkanı sunar. Köprü, baraj, yol gibi alt yapı inşaatları, fabrikalar, toplu konutlar, konutlar gibi yapı projelerinde hazır beton kullanılmaktadır.

Tam otomasyonlu üniteler ile makine araç gereçleri sayesinde insan hatalarını yok etmek ve lineer üretim sağlamak amacıyla planlı, programlı girdi kontrolleri yapılarak imalat öncesi, imalat sırası ve imalat sonrasında bir dizi faaliyetler yürütülerek inşaat sektörü için **KALİTELİ, GÜVENLİ, STANDARTLARA UYGUN BETON, ÜNLÜ HAZIR BETON TESİSLERİNDE ÜRETİLMEKTEDİR.**

### HAZIR BETONUN FAYDA VE ÜSTÜNLÜKLERİ

- Kaliteli beton üretimi
- Kontrol imkanı
- Standartlara uygunluk
- Betondan tasarruf
- Çimentodan tasarruf
- Sıvadan tasarruf
- Kalıp malzemesinden tasarruf
- Zamandan tasarruf

- İşçilikten tasarruf
- Büyük projelerde hızlı çalışma imkanı
- Kraft kağıdından tasarruf
- Daha az beton atığı
- Çevre temizliği ve çevre sağlığına önem vermesi
- Türk ekonomisine % 100 kayıtlı katkıdır.
- 
- **HAZIR BETON BİLEŞENLERİ NELERDİR**

Betonu oluşturan hammaddeler agrega ( ince ve kaba ), su, çimento, kimyasal ve mineral katkılarıdır.

<b>% 10</b> <b>ÇİMENTO</b>
<b>% 15</b> <b>SU</b>
<b>% 75</b> <b>AGREGA</b>

Bileşen malzemeler, betonun dayanıklılığını olumsuz etkileyebilecek veya donatı korozyonuna sebep olabilecek miktarda zararlı madde içermemeli ve betonda kullanım amacına uygun olmalıdır.

## **BETON KATKI MADDELERİ**

Beton karışımını oluşturmada kullanılan çimento, agrega ve su gibi temel malzemelerin karıştırma işleminden hemen önce veya karıştırma işlemi esnasında beton karışımının içerisine katılan malzemeye Beton Katkı Maddesi denilmektedir. Beton katkı maddeleri, betonun bazı özelliklerini değiştirerek performansını artırabilmekte / veya betonun daha ekonomik olmasını sağlayabilmek için kullanılmaktadır.

## HAZIR BETON SINIFLARI

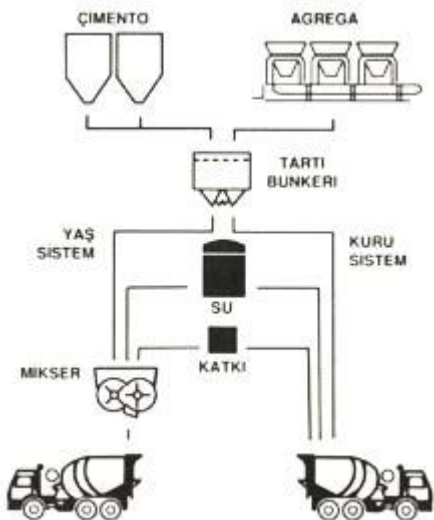
TS EN 206 - 1 / NİSAN 2002 E GÖRE  
NORMAL VE AĞIR BETON İÇİN BASINÇ DAYANIM SINIFLARI

Basınç Dayanım Sınıfı	En düşük Karakteristik Silindir dayanımı Fck,sil. N / mm <sup>2</sup>	En düşük karakteristik Küp dayanımı Fck,küp N / mm <sup>2</sup>
C 8 / 10	8	10
C 12 / 15	12	15
C 16 / 20	16	20
C 20 / 25	20	25
C 25 / 30	25	30
C 30 / 37	30	37
C 35 / 45	35	45
C 40 / 50	40	50
C 45 / 55	45	55
C 50 / 60	50	60
C 55 / 67	55	67
C 60 / 75	60	75
C 70 / 85	70	85
C 80 / 95	80	95
C 90 / 105	90	105
C 100 / 115	100	115

### 1. HAZIR BETON ÜRETİM SÜRECİ

Betonu oluşturan bileşen malzemelerinin ölçme ve karıştırma ünitelerinden oluşan Hazır Beton Tesislerinin çalışma prensiplerinden dolayı hassas bir şekilde bilgisayar kontrolü ile homojen, hızlı ve kaliteli beton üretimi gerçekleştirilir.

### BETONA VERİLEBİLECEK EN BÜYÜK ZARAR, FAZLADAN SU KATILMASIDIR!



Üretim

- Hazır Beton Nedir - Nasıl Üretilir ?
- Hazır Beton Santrali
- Üretim Süreci
- Beton Sınıfları
- Betonun Diğer Özellikleri

## **Hazır Beton Nedir - Nasıl Üretilir ?**

Bilgisayar kontrolüyle istenilen oranlarda bir araya getirilen malzemelerin, beton santralinde veya mikserde karıştırılmasıyla üretilen ve tüketiciye "taze beton" olarak teslim edilen betona "Hazır Beton" denir.

Hazır betonu, şantiyede elle ya da betoniyele karıştırılarak hazırlanan betondan ayıran temel unsur, hazır betonun modern tesislerde, bilgisayar kontrolüyle üretilmesidir. Hazır beton kullanıcısının hazır betonda arayacağı nitelikler TS EN 206'da yer almaktadır.

Hazır beton üretiminin su ölçme ve karıştırma işlemlerinin santralde veya transmikslerde yapılmasına göre iki farklı şekli bulunmaktadır :

- Kuru Sistem
- Yaş Sistem

Kuru karışimli hazır beton, agrega ve çimentosu beton santralinde ölçülüp santralde veya transmikslerde karıştırılan, suyu ve varsa kimyasal katkısı ise teslim yerinde ölçülüp karıştırılarak ilave edilen hazır betondur. Kuru karışimli hazır betonda şantiyede karışıma verilen su miktarına (formülde öngörülenden daha fazla olmamasına) ve karıştırma süresine (homojen bir karışım için yeterli süre) özel itina gösterilmesi gerekmektedir.

**Yaş karışimli hazır beton, su dahil tüm bileşenleri beton santralinde ölçülen ve karıştırılan hazır betondur.**

### **Hazır Beton Santrali**

Hazır beton bileşenlerinin stoklanıp, kontrol altında karıştırılarak, hazır beton üretiminin gerçekleştirildiği ve transmiksere dolunun yapıldığı tesislere "beton santrali" denir

### **Üretim Süreci**

Önce, hazır betonun üretiminde kullanılacak, doğru seçilmiş malzemelerin (çimento, agrega, su, katkı) kalitelerini ve birbirlerine uyumunu incelemek için laboratuvar deneyleri yapılır. Bu deneylerden geçen malzemelerde zamanla olumsuz değişiklikler meydana gelmesinin önlenmesi için sürekli kalite denetimi yapılmalıdır.

Hazır betonun üretim süreci, santral operatörünün üretilecek betonu tanımlayan formülün numarasını belirleyip, bilgisayar sistemini işletmesiyle başlar. İlk komuttan sonra, ayrı bölmelerde stoklanmış bulunan agrega, çimento ve su aynı anda tartılır. Daha sonra tartılmış agrega bant veya kovayla taşınarak mikser kazanına aktarılır. Bu sırada çimento, su ve formülde varsa kimyasal katkı maddesi de kazana aktarılır ve karıştırılır.

Bir harman betonun hacmi santraldan santrala değişmekle birlikte, genellikle 1 - 3 m<sup>3</sup> 'tür. Santralda karışma süresi de harman hacmiyle orantılı olarak standartlar tarafından belirlenmiştir. Yeterince karıştırılmış olan harman, transmiksere boşaltılır, dolum tamamlanıncaya kadar aynı işlem devam eder.

## **Beton Sınıfları**

### **a) Basınç Dayanım Sınıfları**

Betonun basınç mukavemeti standart kür koşullarında saklanmış (20 °C ±2°C kirece doymun su içerisinde), 28 günlük silindir (15 cm çap, 30 cm yükseklik) veya küp (15 cm kenarlı) numuneler üzerinde ölçülür.

Hazır betonda basınç dayanımı sınıfları, karşılığı silindir ve küp mukavemetleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. (TS 11222)

Bunlarla birlikte hazır beton üreten tesislerin

- Santral malzemeleri,
- Laboratuvar - teknik birikim,
- Üretim - taşıma - pompalama kapasitesi,
- Referanslar,
- Fiyat ve ödeme koşulları vb. konular açısından

incelenmesinde yarar vardır.

Üretim, taşıma, pompalama miktarları, laboratuvar imkanları, hammadde konusunda tetkiklerin yapılmış olması, raporların varlıkları, geçerlilik süreleri firma seçimi sırasında gözönünde bulundurulmalıdır.

## **Pompa**



Betondan istenilen verimin elde edilmesi için standartlara uygun, kalitemi üretim kadar doğru yerleştirme ve uygulama da önemlidir. Fazla akıcı olmayan, plastik kıvamdaki taze betonun, özellikle çok katlı yapılarda, döküleceği kalıplara ulaştırılması zaman zaman sorun olabilmektedir. Ancak, betonu transmikserden alarak istenen yükseklik ve açıklıklara aktarabilen beton pompaları ile bu sorun aşılmaktadır.

Önceleri daha çok, fazla miktarda beton gerektiren baraj yapımı veya güç santrallerinin inşaatlarında kullanılan beton pompaları, günümüzde hemen her çap ve türdeki inşaatla rahatlıkla kullanılmaktadır.

Özellikle kule vinci olmayan yüksek yapılarda olduğu gibi betonu elle veya diğer gereçlerle taşımının çok güç olduğu durumlarda; yüksek miktarlardaki betonun hızla işlenmesi gereken durumlarda ve betonu getiren transmikserin döküm noktasına yeterince yanaşması mümkün

olmayan durumlarda, sabit veya taşınabilir beton pompalarının kullanılması zorunludur.

Pompa kullanımı inşaatın yapım hızını da yükselttiğinden ek kazanç getirmektedir.

Bitmiş yapıda, uzun vadede betonun kalitesini belirleyen beş temel aşama söz konusudur :

- Betonun Tasarımı (Bileşim Hesabı)
- Betonun Üretimi (Ölçme, Karıştırma)
- Betonun Taşınması
- Betonun Yerleştirilmesi, Sıkıştırılması
- Betonun Bakımı, Kürü



Bu aşamalardan ilk üçünü seçtiğiniz hazır beton tesisi üstlenir. Doğru hazır betoncuğu seçerek, etkin iletişim ve sıkı denetimle bu aşamaları başarıyla atlatırsınız. Bundan sonra size bağlı iki aşama kalır: Yerleştirme - Sıkıştırma ve Bakım - Kür. Betondan iyi verim elde etmek için bu unsurlara da özen göstermek zorundasınız.

## **HAZIR BETON VE DEPREM**

**DEPREM NEDİR:** Yer kabuğu içerisindeki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yer yüzeyini sarsma olayına kısaca deprem denilir.

Türkiye de oluşan depremler büyük çoğunlukla tektonik depremlerdir.

Deprem bugün için önlenmesi mümkün olmayan ancak gerekli önlemleri alındığında verdiği zarar ( can ve mal kaybını ) en aza indirilebilen bir doğal felakettir. Bu önlemler içerisindeki en önemli unsurlardan biri ise, yapıyı oluşturan temel yapı malzeme olan beton un HAZIR BETON olarak kullanılmasıdır. Çünkü hazır beton modern tesislerde standartlara uygun olarak üretilen döküm öncesi ve sonrası denetimi yapılan temel yapı malzemesidir.

Ülkemiz topraklarının % 92 si yaşayan nüfusun ise % 98 i deprem riski taşımaktadır. Ancak bu ülkede yaşamak zorunda olduğumuzu da unutmamalıyız. Bu nedenle de DEPREM canavarı ile birlikte yaşamayı öğrenmek zorundayız.

Mühendislerin ve vatandaşlarımızın depremin yıkıcı etkisinden kurtulmak için dikkat etmesi gereken konular vardır. Konut inşaa eden, proje çizen, teknik uygulama sorumluluğu yapan kişilerin yürürlükteki teknik şartname ve yönetmenliklere harfiyen uymaları, deprem zararlarının en aza

indirilmesi açısından son derece önemlidir. Yapılarda hazır beton kullanımını zararların en aza indirilmesi bakımından çok önemlidir.

**İnşaat Mühendisleri Odası tarafından 1994 yılında İstanbul'da yapılan bir araştırmada, yerinde dökme betonla hazır betonun karşılaştırıldığı rapor sonuçları çarpıcı bir şekilde yerinde dökme betonların gerek ortalama basınç dayanımları gerekse standart sapmalarının kabul edilmez seviyede olduklarını göstermektedir. Hazır betonun ise bu betonlara oranla iki kat daha güvenli olduğu sonucu saptanmıştır. İnşası tamamlanan yapıda, oluşabilecek bir hasar sonrası betonun iyileştirme imkanının bulunmadığı veya çok pahalı olabileceği göz önüne alınırsa, hazır betonun hem daha güvenli hem de daha ekonomik olduğu belirlenebilir.**

Haziran 1998'de Adana ve Ceyhan'da meydana gelen 6.3 şiddetindeki deprem, konunun ciddiyetini ve durumun vahametini bir kez daha ve çok acı bir şekilde gözler önüne sermiştir. Türkiye Hazır Beton Birliği'nin talebi üzerine akademik bir heyet bölgeye giderek, yıkılan binalardan alınan beton örnekleri üzerinde araştırmalar yapılarak bir **Adana Depremi Beton Araştırma Raporu** hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçlar, betonların kalitesi konusundaki vahim gerçeği ortaya koymuş, yıkılan binaların elle dökülen, standart dışı betonlarla yapıldığı anlaşılmıştır. Adana Depremi'nde, hazır betonla üretilen binalarda herhangi bir hasara rastlanmaması, bu konudaki uyarıların ne denli yerinde olduğunu bir kez daha gözler önüne sermiştir.

Dinar ve Adana depremlerinde olduğu gibi, Marmara Depremi'nde de, Türkiye Hazır Beton Birliği ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nin işbirliğiyle, bölgede yıkılan binalardan alınan beton örnekleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır. **Marmara Depremi Beton Araştırma Raporu** adıyla basın ve kamuoyuna duyurulan rapor, depremde standart dışı, kalitesiz beton kullanımı ve hatalı beton uygulamalarının bina yıkımlarında önemli rol oynadığını gözler önüne sermiştir



**Şubat 2000 tarihinde revize edilen TS 500 "Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları Standardı", hacim usulüyle beton imalatını yasaklayarak, otomatik tartım usulüyle beton imalatını zorunlu kılmakta ve C 14 ve daha aşağı mukavemet sınıflarındaki betonların taşıyıcı sistemlerde kullanılamayacağını hükme bağlamaktadır.**

**Afet Yönetmeliği'ne (1998) göre 1.4 ve 1.5 önem katsayısına sahip sosyal amaçlı binalarda kullanılacak asgari beton sınıfı C 20'dir; bu sınıftaki betonların ise bilgisayar otomasyonlu hazır beton tesisleri dışında, şantiyelerde ilkel yöntemlerle üretilmesi mümkün değildir. Nitekim, pek çok valilik ve belediye, bölgelerindeki inşaatlarda elle beton dökümünü ve Afet Yönetmeliği'nde belirtilen sınıfların altında beton kullanımını yasaklayan genelgeler yayınlamışlardır.**

Hazır beton tesislerinin ülkemizin birçok yöresinde yaygınlaşması ile yapıların güvenliğinde hatalı beton kullanımından kaynaklanan risklerin azalacağı, kalitenin, bilinç ve etkin denetimle güvence altına alınmasıyla da, yapıların deprem riskine karşı daha korunmalı olabileceği söylenebilir.

### **Teknolojik Beton**

Deprem kuşağında bulunan ve yapılaşmanın yoğun olduğu yurdumuzda inşaatlarda kesinlikle standartlara uygun, yüksek dayanım sınıflarında üretilmiş betonların kullanılması gerekmektedir; betonun kaliteli olabilmesi ise, ancak modern hazır beton tesislerinde, bilimsel yöntemlere göre imal edilip, standartların öngördüğü şekilde kalıplara yerleştirilmesiyle mümkündür. TS 500 Standardı'nda, beton üretiminin ancak otomatik tartım, yani "hazır beton" şeklinde yapılabileceği belirtilmektedir.

**Elle beton dökmenin gayri ekonomik olduğunun ve yeterli mukavemet elde edilemediği için büyük riskler taşıdığıının, beton kullanıcılarına anlatılması gerekmektedir.**

Ülkemizin büyük bir bölümü, bu arada büyük şehirlerin hemen hemen tümü deprem kuşağında yer almaktadır. 01.01.1998 tarihinde yürürlüğe giren yeni deprem yönetmeliği bu durumu gözönüne alarak, yapı kalitesinin yükseltilmesi ve depreme gerçekten dayanıklı binalar üretilmesi için deprem bölgelerinde kullanılacak en düşük beton dayanım sınıfını C 20 olarak belirlemiş, böylelikle bir deprem esnasında olası can ve mal kaybını en aza indirmeye yönelik önemli bir adım atılmıştır.

Yüksek teknoloji kullanılarak hazırlanan, içindeki karışım oranları bilgisayarlarla kontrol edilen, malzeme kalitesi standartlara uygun, taşınması ve gerekli yerlere ulaşması transmikser ve pompalar vasıtasıyla iyice kolaylaşan ve bütün bunları hızlı ve ekonomik şekilde gerçekleştiren hazır beton teknolojisi, günden güne yaygınlaşmakta ve inşaat sektörünün vazgeçilmez unsurlarından biri olmaktadır.

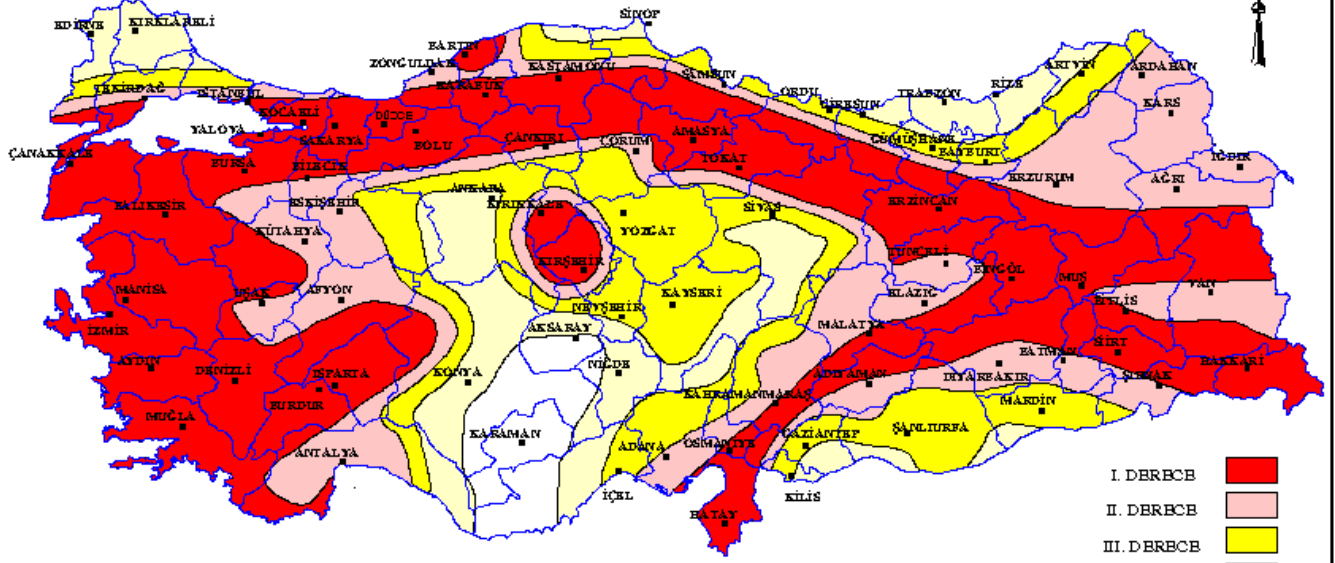


### **Hazır Beton Endüstrisi'nin İnşaat Sektörü'ndeki Yeri**

Bir yapınının en temel unsuru, o yapının ayakta durmasını sağlayan betonarme taşıyıcı iskelettir; beton ve çelik, inşaatın temel girdisini, betonarme ise inşaatın temel uygulamasını teşkil eder. Dolayısıyla, beton inşaat sektörünün en temel girdisi, ekonomik olarak vazgeçilemeyecek malzemesidir. Mevcut koşullarda, betonun bir yapınının genel maliyetindeki payı % 10'u ancak bulmaktadır.



# DEPREM BÖLGELERİ HARİTASI\*



\* T. C. Başbakanlık ve İçişleri Bakanlığı, 1996

B. Özmen, M. Nurki ve H. Güler'in 1997 yılında hazırladıkları,

"Coğrafi Bilgi Sistemi ile Deprem Bölgelerinin İncelenmesi" kitabından alınmıştır.

AFET İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
DEPREM ARAŞTIRMA DAİRESİ  
ANKARA - TÜRKİYE

- |             |  |
|-------------|--|
| I. DERECE   |  |
| II. DERECE  |  |
| III. DERECE |  |
| IV. DERECE  |  |
| V. DERECE   |  |
| İl merkezi  |  |
| İl sınırı   |  |