

Beton Kullanıcısına Yönelik Kısaça TS EN 206-1 "Beton" Standardı

Hazırlayan:Tümer Akakın

8 Aralık 2004 günü, Türkiye'de yapı malzemeleri açısından önemli bir değişim günü olmuştur. Avrupa Birliği'ne teknik uyum süreci ve Gümrük Birliği anlaşmaları uyarınca Türkiye'ye kazandırılan Avrupa standartları TS EN 206-1 "Beton" ve TS EN 197-1 "Genel Çimentolar" bu tarihte yürürlüğe girecektir. Yakın tarihte CE İşaretlemesi ile ilgili "Yapı Malzemeleri Yönelmeliği" yürürlüğe girecektir.

TS EN 206 Standardı yürürlüğe girdiği bu tarihten itibaren TS 11222 "Hazır Beton" Standardı yürürlükten kalkmıştır. Fakat TS EN 206-1'in önemli farklılıklarından biri bu noktada ortaya çıkmaktadır. Bu standard yerine sadece hazır beton değil, tüm yerinde döküm ve ön yapımlı yapılar ile binaların ve inşaat mühendisliği yapılarının önyapımlı yapısal elemanlarında kullanılan betonları kapsamaktadır. Bu broşürde beton kullanıcısı açısından bu standardın gerekleri anlatılmaya çalışılmıştır.

Beton Şartnamesinin Hazırlanması

Beton için şartname hazırlayıcı aşağıda verilen hususları dikkate almalıdır:

- Yapının maruz kalacağı çevre etkileri: Örneğin karbonatlaşmanın sebep olabileceği korozyon olabilecek rutubetli havaya sahip bir binanın betonları.
- Taze ve sertleşmiş betonun yapımı ile ilgili işlemler: Örneğin tünel kalıp kullanılacaksa erken priz alma veya saha betonlarında yapılacak yüzey işlemleri.
- Kür şartları: Örneğin kısa süreli kür uygulamaları veya kür uygulanması zor olan açık saha betonları.
- Yapı boyutları (ısı yayılımı için): Örneğin kütle betonları
- Görünen agrega veya mastarlanmış beton yüzeyi ile ilgili şartlar
- Agrega en büyük tane büyüklüğü gibi donatının beton örtü tabakası veya en düşük kesit genişliği ile ilgili şartlar
- Etki sınıflarından kaynaklanan benzeri nedenlerle uygun özellikteki bileşen malzemelerinin kullanımındaki herhangi bir sınırlama

tarafından üreticiye verilecek genel bilgiler, TS EN 206-1 Standardında aşağıdaki şekilde belirlenmiştir. Bu bilgiler beton teslimatının sürekli, istenilen hızda ve sorunsuz olarak yapılmasını sağlayacaktır.

- Teslim tarihi, zamanı ve birim sürede verilecek beton miktarı
- Varsa özel taşıma yöntemi
- Varsa özel yerleştirme metodu
- Şantiye etrafında beton teslim araçlarının ağırlık veya genişlik yönünden sınırlayacak engeller

1. Beton özellikleri için şu hususlar dikkate alınarak sipariş yapılmalıdır

1.1. Yukarıdaki hususlar dikkate alınarak tasarlanmış betonun siparişinde aşağıdaki bilgiler üreticiye mutlaka verilmelidir.

- Basınç dayanım sınıfı(Projede belirtilen)
- Çevresel etki sınıfı (Bakınız 3.1.)
- Agrega en büyük tane büyüklüğü(Bakınız 3.1.)
- Kıvam sınıfı veya özel durumlarda kıvam için hedef değerler(Bakınız 3.2.).
- Klorür içeriği sınıfı(Normal donatılı betonlarda Cl0.2 veya Cl 0.4 seçilebilir)
- Ağır veya hafif betonda yoğunluk hedefi(Normal Ağırlıklı beton dışında beton alımında belirtilir)

Özel durumlarda

- çimentonun özel tipleri veya sınıfları(Ek I)(Özellikle hidrasyon ısısının önemli olduğu kütle betonlarında)
- Agrega özel tipleri veya sınıfları (Örneğin yüzey uygulamaları veya saha betonlarında)
- Donma çözülme dayanımı için gerekli özellikler
- Taze beton sıcaklığı ile ilgili şartlar (Kür şartları, hava koşullarına bağlı olarak buharlaşmayı azaltacak veya donma riskine karşı beton sıcaklığını sınırlayan değerlerin seçilmesi)
- Hidrasyon ısısı(Özellikle kütle betonlarda)
- Sertleşmenin geciktirilmesi(Örneğin özel yüzey işlem uygulamaları varsa)
- Su işlemesine karşı direnç(su geçirimsizlikle ilgili sınırlamalar gerekiyorsa)
- Aşınma dayanıklılığı (Özellikle saha betonlarında)
- Yarmada çekme dayanımı (Betonun çekme dayanımının gerektiği yerlerde. Örneğin donatsız saha betonlarında)

3. Sınıflandırmalar

3.1.Çevresel Etki Sınıfları

Çizelge 1 - Etki sınıfları

Sınıf gösterimi	Çevrenin tanımı	Etki sınıflarının meydana gelebileceği yerlere ait bilgi mahiyetinde örnekler
1 Korozyon veya zararlı etki tehlikesi yok		
X0	Donatı veya gömülü metal bulunmayan beton : Donma / çözülme etkisi, aşınma veya kimyasal etki haricindeki bütün etkiler Donatı veya gömülü metal içeren beton : Çok kuru	Çok düşük rutubetli havaya sahip binaların iç kısımlarındaki beton
2 Karbonatlaşmanın sebep olduğu korozyon		
Donatı veya diğer gömülü metal ihtiva eden betonun hava ve nem etkisine maruz kalması halinde etki, aşağıda verilen şekilde sınıflandırılır. Not - Burada bahse konu olan nem şartları, donatı veya diğer gömülü metali saran beton örtü tabakası içerisindeki şartlardır. Ancak çoğu durumda beton örtü tabakası şartlarının betonun içerisinde bulunduğu çevre şartlarını yansıttığı kabul edilir. Bu durumda çevre şartlarının sınıflandırılması yeterli olabilir. Beton ve içerisinde bulunduğu çevre (ortam) arasında geçirimsiz tabaka varsa bu şartlar geçerli olmayabilir.		
XC 1	Kuru veya sürekli ıslak	Çok düşük rutubetli havaya sahip binaların iç kısımlarındaki beton. Sürekli şekilde su içerisindeki beton.
XC 2	Islak, arasıra kuru	Su ile uzun süreli temas eden beton yüzeyler temellerin çoğu
XC 3	Orta derecede rutubetli	Orta derecede veya yüksek rutubetli havaya sahip binaların iç kısımlarındaki betonlar Yağmurdan korunmuş, açıkta bulunan betonlar
XC 4	Döngülü ıslak ve kuru	XC 2 etki sınıfı dışındaki, su temasına maruz beton yüzeyler

Çizelge 1 - Etki sınıfları (Devamı)

Sınıf gösterimi	Çevrenin tanımı	Etki sınıflarının meydana gelebileceği yerlere ait bilgi mahiyetinde örnekler
3 Deniz suyu haricindeki klorürlerin sebep olduğu korozyon		
Donatı veya diğer gömülü metal ihtiva eden betonun, buz çözücü tuzları da ihtiva eden, deniz suyu haricindeki kaynaklardan gelen klorürleri ihtiva etmesi halinde etki, aşağıda verilen şekilde sınıflandırılır.		
Not- Rutubet şartları hakkında bilgi, bu çizelgenin 2. bölümünde verilmiştir.		
XD 1	Orta derecede rutubetli	Hava ile taşınan klorürlere maruz beton yüzeyleri
XD 2	Islak, arasıra kuru	Yüzme havuzları Klorür içeren endüstriyel sulara maruz betonlar
XD 3	Döngülü ıslak ve kuru	Klorür ihtiva eden serpintilere maruz köprü kısımları Yer döşemeleri Araç park yeri döşemeleri
4 Deniz suyundan kaynaklanan klorürlerin sebep olduğu korozyon		
Donatı veya diğer gömülü metal ihtiva eden betonun deniz suyunda bulunan klorürlere veya deniz suyundan kaynaklanan tuz taşıyan hava ile temas etmesi halinde etki, aşağıda verilen şekilde sınıflandırılır.		
XS 1	Hava ile taşınan tuzlara maruz, fakat deniz suyu ile doğrudan temas etmeyen	Sahilde veya sahile yakın yerde bulunan yapılar
XS 2	Sürekli olarak su içerisinde	Deniz yapılarının bölümleri
XS 3	Gelgit, dalga ve serpinti bölgeleri	Deniz yapılarının bölümleri
5 Buz çözücü maddenin de bulunduğu veya bulunmadığı donma/çözülme etkisi		
Betonun, etkili donma/çözülme döngülerine, ıslak durumda maruz kalması halinde etki, aşağıda verilen şekilde sınıflandırılır.		
XF 1	Buz çözücü madde içermeyen suyla orta derecede doymuş	Yağmura ve donmaya maruz düşey beton yüzeyler
XF 2	Buz çözücü madde içeren suyla orta derecede doymuş	Donma ve hava ile taşınan buz çözücü madde etkisine maruz yol yapılarının düşey beton yüzeyleri
XF 3	Buz çözücü madde içermeyen suyla yüksek derecede doymuş	Yağmur ve donmaya maruz yatay beton yüzeyler.

Çizelge 1 - Etki sınıfları (Devamı)

Sınıf gösterimi	Çevrenin tanımı	Etki sınıflarının meydana gelebileceği yerlere ait bilgi mahiyetinde örnekler
XF 4	Buz çözücü madde içeren su veya deniz suyu ile yüksek derecede doygun	Buz çözücü maddelere maruz yol ve köprü kaplamaları Buz çözücü tuz ihtiva eden su serpintisine doğrudan ve donma etkisine maruz beton yüzeyler Deniz yapılarının dalga etkisi altındaki donmaya maruz bölgeleri.
Kimyasal etkiler		
<p>Betonun, Çizelge 2'de verilen tabii zeminler ve yer altı sularından kaynaklanan zararlı kimyasal etkilere maruz kalması durumunda etki, aşağıda verilen şekilde sınıflandırılır. Deniz suyu, coğrafik bölgeye göre sınıflandırılır, bu nedenle betonun kullanılacağı yerde geçerli sınıflandırma uygulanır.</p> <p>Not - Aşağıda verilenlerin bulunması halinde, geçerli etki sınıfının tayini için özel çalışma yapılmasına gerek duyulabilir:</p> <p>Çizelge 2'de verilen sınır değerlerin dışındaki değerler Diğer zararlı kimyasal maddeler, Kimyasal maddelerle kirlenmiş zemin veya su, Çizelge 2'de verilen kimyasallarla birlikte yüksek hızda akan su bulunması.</p>		
XA 1	Çizelge 2'ye göre az zararlı kimyasal ortam	
XA 2	Çizelge 2'ye göre orta zararlı kimyasal ortam	
XA 3	Çizelge 2'ye göre çok zararlı kimyasal ortam	

Çizelge 2 - Doğal zeminler ve yer altı sularından kaynaklanan kimyasal etkiler için etki sınıflarının sınır değerleri

Zararlı kimyasal ortamların aşağıda verilen sınıflaması, doğal zemin ve yer altı suyunun 5°C ilâ 25°C arasında sıcaklığa sahip olması ve su akış hızının durguna yakın derecede yavaş olması esas alınarak yapılmıştır.				
Kimyasal özelliğe ait en baskın herhangi tek değer, sınıfı belirler.				
İki veya daha fazla zararlı kimyasal özelliğin aynı sınıfı belirtmesi durumunda çevre, bir sonraki daha yüksek sınıfa dahil olarak alınmalıdır. Ancak bu özel durum için yapılan çalışmanın bir üst sınıf seçmenin gerekli olmadığını göstermesi durumunda bu işlem uygulanmaz.				
Kimyasal özellik	Referans deney metodu	XA 1	XA 2	XA 3
Yeraltı suyu				
SO ₄ ²⁻ mg/L	EN 196-2	≥ 200 ve ≤ 600	> 600 ve ≤ 3000	> 3000 ve ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 ve ≥ 5,5	< 5,5 ve ≥ 4,5	< 4,5 ve ≥ 4,0
CO ₂ mg/L (zararlı etkiye sahip)	prEN 13577 : 1999	≥ 15 ve ≤ 40	> 40 ve ≤ 100	> 100 den doygun hale gelinceye kadar
NH ₄ ⁺ mg/L	ISO 7150-1 veya ISO 7150-2	≥ 15 ve ≤ 30	> 30 ve ≤ 60	> 60 ve ≤ 100
Mg ²⁺ mg/L	ISO 7980	≥ 300 ve ≤ 1000	> 1000 ve ≤ 3000	> 3000 den doygun hale gelinceye kadar
Zemin				
SO ₄ ²⁻ mg/kg ^a (toplam)	EN 196-2 ^b	≥ 2000 ve ≤ 3000 ^c	> 3000 ^c ve ≤ 12000	> 12000 ve ≤ 24000
Asitlik mL/kg	DIN 4030-2	> 200 Baumann Gully	Uygulamada dikkate alınmaz	
a Geçirgenliği (permeabilitesi) 10 ⁻⁵ m/s'den daha düşük olan kil zeminler bir aşağı sınıfa geçirilebilirler.				
b Deney metodunda, SO ₄ ²⁻ 'ün hidroklorik asitle ekstraksiyonu tarif edilmiştir; Alternatif olarak, betonun kullanılacağı yerde yapılıyorsa, su ile açığa çıkarma metodu da kullanılabilir.				
c İslanma kuruma döngüleri veya kapiler emme nedeniyle, betonda sülfat iyonu birikimi tehlikesi olan yerlerde 3000 mg/kg olan sınır 2000 mg/kg'a indirilir.				

3.2. Kıvam Sınıfları

Çizelge 3 - Çökme sınıfları

Sınıf	Çökme, mm
S 1	10 - 40
S 2	50 - 90
S 3	100 - 150
S 4	160 - 210
S 5 ¹⁾	≥ 220

Çizelge 4 - Vebe sınıfları

Sınıf	Vebe süresi, saniye
V 0 ¹⁾	≥ 31
V 1	30 - 21
V 2	20 - 11
V 3	10 - 6
V 4 ¹⁾	5 - 3

Çizelge 5 - Sıkıştırılabilme sınıfları

Sınıf	Sıkıştırılabilme derecesi
C 0 ¹⁾	≥ 1,46
C 1	1,45 - 1,26
C 2	1,25 - 1,11
C 3	1,10 - 1,04

Çizelge 6 - Yayılma sınıfları

Sınıf	Yayılma çapı, mm
F 1 ¹⁾	≤ 340
F 2	350 - 410
F 3	420 - 480
F 4	490 - 550
F 5	560 - 620
F 6 ¹⁾	≥ 630

3.3. Agrega En Büyük Tane Büyüklüğü

Betonda kullanılacak agreganın en büyük dane büyüklüğü , kalıp genişliğinin 1/5 inden, döşeme kalınlığının 1/3'ünden , iki donatı çubuğu arasındaki uzaklığın $\frac{3}{4}$ 'ünden ve beton örtüsünden fazla olamaz.

3.4. Dayanım Sınıfları

Çizelge 7 - Normal ve ağır beton için basınç dayanımı sınıflar

Basınç dayanımı sınıfı	En düşük karakteristik silindirik dayanımı	En düşük karakteristik küp dayanımı
	$f_{ck,sil}$ N/mm ²	$f_{ck,küp}$ N/mm ²
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

Çizelge 8 - Hafif beton için basınç dayanımı sınıfları

Basınç dayanımı sınıfı	En düşük karakteristik silindirik dayanımı	En düşük karakteristik küp dayanımı ^{a)}
	$f_{ck,sil}$ N/mm ²	$f_{ck,küp}$ N/mm ²
LC 8/9	8	9
LC 12/13	12	13
LC 16/18	16	18
LC 20/22	20	22
LC 25/28	25	28
LC 30/33	30	33
LC 35/38	35	38
LC 40/44	40	44
LC 45/50	45	50
LC 50/55	50	55
LC 55/60	55	60
LC 60/66	60	66
LC 70/77	70	77
LC 80/88	80	88

a) Küp ve silindirik numune basınç dayanımları arasında yeterli kesinliğe sahip ilişki kurulması ve bu ilişkinin belgelendirilmesi şartıyla, verilen bu dayanımlardan başka değerler de kullanılabilir.

3.5. Hafif Beton Yoğunluk Sınıfları

Çizelge 9 - Hafif betonun yoğunluğa göre sınıflandırılması

Yoğunluk sınıfı	D 1,0	D 1,2	D 1,4	D 1,6	D 1,8	D 2,0
Yoğunluk aralığı kg/m ³	≥ 800 ve ≤ 1000	> 1000 ve ≤ 1200	> 1200 ve ≤ 1400	> 1400 ve ≤ 1600	> 1600 ve ≤ 1800	> 1800 ve ≤ 2000

3.6. Klorür İçeriği Sınıfı

Çizelge 10 - Betonun en fazla klorür içeriği

Kullanılan beton	Klorür içeriği sınıfı ^a	Çimento ^b kütlesine göre en fazla Cl ⁻
Korozyona dayanıklı kaldırma (tutma) parçaları hariç, çelik donatı ve diğer gömülü metal ihtiva etmeyen	Cl 1,0	% 1,0
Çelik donatı ve diğer gömülü metal ihtiva eden	Cl 0,20	% 0,20
	Cl 0,40	% 0,40
Çelik öngerilme donatısı ihtiva eden	Cl 0,10	% 0,10
	Cl 0,20	% 0,20

a Belirli kullanım amaçlı betonlarda uygulanacak sınıf, betonun kullanılacağı yerde geçerli kurallara bağlıdır.

b Tip II mineral katkıların kullanıldığı ve mineral katkının çimento miktarına dahil olarak kabul edildiği yerlerde klorür muhtevası, klorür iyonlarının, çimento + hesaba katılan katkı miktarlarına oranlanmasıyla bulunur.

EK I

Çimentonun Seçimi

Aşağıdakilere uygunluğu belirlenmiş çimento seçilir;

- Yapım yöntemi
- Yapının kullanım amacı
- Kür şartları
- Yapı boyutları(ısıl gelişimi)
- Yapının maruz kalacağı çevre şartları
- Alkali agrega reaksiyonu

EK II

Kıvamın Seçimi

S1 (0-5cm)	Vibrasyon masterlı pist, yol betonu
S2 (5-10cm)	Kalıpsız eğimli çatı vb betonlar
S3 (10-16cm)	İyi vibratör kullanılabilen şantiyeler
S4 (16-22cm)	Vibratörlü genel şantiyeler
S5 (22cm-)	Vibratör kullanılmayan özel betonlar kazık vb.