

TS 11222'DEN TS EN 206'YA GEÇİŞLE GELEN DEĞİŞİKLİKLER

*Tümer Akakın
Türkiye Hazır Beton Birliği*

Giriş

TS 11222 Standardı Şubat 1994'de kabul edilmiştir ve Türkiye'de Beton konusunu doğrudan kapsayan ilk standarddır. Türkiye Hazır Beton Birliği 1990'ların başlarında bir beton standardının hazırlanması için çalışmalara başlamış ve bu çalışmalar sonucunda 1994'te Avrupa'da da çalışmaları devam eden ENV 206 Beton standardı taslağı temel alınarak TS 11222 ilk beton standardı olarak TSE tarafından kabul edilmiştir.

1998'lere gelindiğinde EN 206'nın yeni revizyonlarının ortaya çıkması üzerine Türkiye Hazır Beton Birliği Teknik Komitesi yeni standard çalışmalarına başlamış ve Şubat 2001'de TS 11222'nin yeni revizyonu TSE tarafından basılmıştır.

TS 11222 Şubat 2001 günümüzdeki TS EN 206'ya oldukça yakın olmasına rağmen bir ara adımdı. Gerçekten de EN 206 yurdumuzda da geçerli standard olarak kabul edildi; ancak uygulaması önce Mart 2004'e, sonra da Haziran 2004'e ertelendi. Bu yazı TS 11222-Şubat 2001 ile TS EN 206 – 2003 standardlarının karşılaştırılarak aralarındaki başlıca farklılıkların ortaya çıkarılması amacı ile hazırlanmıştır. Aşağıda her iki standardın maddeler halinde karşılaştırması yapılmıştır.

1. Beton sınıflandırması

a. Çevresel etki sınıfları

TS EN 206'da ve TS 11222'deki çevresel etki sınıfları aynıdır.

b. Kıvam sınıfları

Beton kıvam sınıfları TS 11222'de sadece çökme sınıfları cinsinden belirtilmiştir. Çökme sınıf değerleri TS EN 206 ve TS 11222'de aynıdır. Fakat EN 206 ile birlikte kıvam sınıfları çökme değerlerinin yanı sıra Vebe , sıkışabilirlik derecesi ve yayılma değerleri ile de tanımlanabilmektedir. Ayrıca çökme sınıfları S1-S5 olarak tanımlanmıştır.

c. En büyük agrega tane büyüklüğü

TS 11222'de agrega tane büyüklüğü agrega sınıfları olarak verilirken, TS EN 206 'da TS EN 12620'ye göre belirlenerek bir sayısal değer olarak verilmektedir.

d. Basınç dayanım sınıfları

TS EN 206'da dayanım sınıfları C8'den başlatılmış, ayrıca betonun tanımlanmasında silindir ve küp dayanımları birlikte verilmiştir, C20/25 gibi. TS 11222 sadece ağır ve normal ağırlıklı betonlar içerirken TS EN 206 hafif betonların da dayanım sınıflarını vermektedir. Hafif betonların dayanım sınıfları da LC8'den LC 80'e kadar verilmiştir.

e. Birim hacim kütlelerine göre hafif beton sınıflandırması

EN 206'da Hafif betonlar birim hacim kütlelerine göre 800 kg/m^3 'ten 2000 kg/m^3 'e kadar 6 adet sınıfa ayrılmıştır.

2. Beton Bileşenleri

a. Çimento

TS EN 206'da çimentoların uygunluğu TS EN 197-1 Çimento-Genel Çimentolar Standardına göre belirlenmiştir. TS 11222'de ise eski çimento standartları geçerlidir.

b. Agregalar

Agregaların uygunluğu TS EN 206'da TS EN 12620 Beton Agregaları Standardına göre, TS 11222'de ise TS 706 Beton Agregaları Standardına göre belirlenmiştir.

c. Karma suyu

TS 11222'de karma suyu için verilen sınır değerler bulunmaktadır. TS EN 206'da ise TS EN 1008'e uygunluğu belirlenmiş suyun kullanılması istenmektedir. Bu standarddaki sınır değerler TS 11222'de verilenlere yakın olmasına rağmen ek olarak sınırlamalar da vardır.

d. Kimyasal katkıları

TS EN 206'da kimyasal katkıların TS 934-2 Kimyasal Katkıları Standardına uygun olması istenmektedir.

e. Mineral katkıları

TS EN 206'da Uçucu külün TS 11222'de olduğu gibi TS EN 450'ye silis dumanının EN 13263'e fillerin prEN 12620 :2000'e ve boya maddelerinin EN 12878'e uygunluğunun sağlanması istenmektedir.

3. Bileşen Malzemelerin seçimi

TS EN 206'ya göre "bileşen malzemeler kıvam, birim hacim kütlesi, dayanım, dayanıklılık, betona gömülü çelik donatının korozyondan korunmasını içeren ve tasarlanan yapının yapım yöntemi de göz önüne alınarak seçilmelidir."

a. Çimento

TS 11222'ye göre çimento seçiminde "Beton üretiminde, beton dayanım sınıfı ve betonun maruz kalacağı çevre etkileri ve yapı türü göz önünde bulundurularak " seçim yapılmalıdır TS EN 206 'ya göre ise aşağıdaki şartlara uygunluğu sağlanmış olması gerekmektedir.

- Yapım (inşaat) yöntemi,
- Beton yapının kullanım amacı,
- Kür şartları (ısı işlem gibi),
- Yapı boyutları (ısı gelişimi)
- Yapının maruz kalacağı çevre şartları
- Bileşenlerden kaynaklanan alkaliler ve agregalar arasındaki reaktivite ihtimali.

b. Agregalar

Agregalarla ilgili olarak TS 11222'de sadece "Beton üretiminde kullanılacak agregalar TS 706'ya uygun olmalıdır" şartı aranırken TS EN 206'da ise agregalar tipi, tane büyüklüğü dağılımı, yassılık - uzunluk, donma/çözülmeye dayanıklılığı, aşınmaya dayanıklılığı, incelik gibi agregalar özellikleri, aşağıda verilen koşullar dikkate alınarak seçilmelidir denilmektedir :

- Yapım (İnşaat) yöntemi,
- Beton yapının kullanım amacı,
- Betonun maruz kalacağı çevre şartları,
- Beton yüzeyinde görünen veya tesviye edilmiş beton yüzeyindeki agregalar ile ilgili herhangi özellik.

TS EN 206'da agregalar en büyük anma büyüklüğünün ($D_{en\ büyük}$), donatının beton örtü tabakası ve beton eleman kesitinin en küçük boyutu dikkate alınarak belirlenmesi istenmektedir. Tüvenan agregaların C12 veya daha düşük dayanımlı betonlarda kullanılmasına izin verilmektedir. Geri kazanılmış agregalar tane sınıflarına ayrılmadan %5'ten fazla kullanılmasına izin verilmemektedir. Ayrıca TS EN 206'da alkali agregalar reaksiyonuna karşı önlem alınması istenilmektedir.

c. Mineral Katkıların kullanımı

Mineral katkıların kullanımında TS 11222’de de uçucu küllerle ilgili olarak eşdeğerlik katsayısı bulunmaktaydı. Bu eşdeğerlik kavramı aynen devam etmekle birlikte silis dumanı için de getirilmiştir.

4. Diğer Temel Özellikler

a. Eşdeğer beton performansı kavramı

TS 11222’de bulunmayan bu kavram için TS EN 206’da “Özel bir katkı veya çimento kullanımında çevresel etkiler açısından belirli bir karışımın, limitler dahilindeki eşdeğer betonla aynı özellikleri taşıması durumunda kullanılmasına izin verilmesi ile ilgilidir.”

b. Kimyasal katkıların kullanımı

TS EN 206’da TS 11222’den farklı olarak kimyasal katkı kullanımı miktarları ile ilgili bazı koşullar getirilmiştir. Kullanımla ilgili olarak çimento kütlesinin %5’ini aştığında deneylerle ilgili kanıt istenmektedir. Ayrıca 2 g/kg dan az kullanılan katkıları yalnız karışım suyunun bir kısmıyla karışıma verildiklerinde kullanımına izin verilmektedir. Eğer toplam sıvı katkı miktarı betonda 3l/m³ ‘ünü aşarsa , su miktarı su/çimento oranı hesaplanırken hesaba dahil edilmelidir. Eğer birden fazla katkı kullanılıyorsa , ön deneylerle katkıların uygunluğu test edilmelidir. Ayrıca beton kıvamının S4, V4, C3 veya F4 kıvamlarından daha büyük olmasına ancak yüksek miktarda su azaltıcılar/ super akışkanlaştırıcılar kullanılması durumunda izin verilmektedir.

c. Klorür içeriği sınıfı

TS 11222’de klorür içeriği ile ilgili olarak sadece sınır değerler verilirken TS EN 206’da her bileşen malzemenin uzun süreli klorür içeriği belirlenerek Cl içeriği sınıflarının hesaplanması istenmektedir. Diğer bir yol olarak bileşen malzeme standartlarına göre klorür içeriklerinin belirlenerek kullanıcıya betonun klorür içeriği sınıfı beyan edilmektedir.

d. Sıcaklık

TS 11222 ve TS EN 206’da da minimum sıcaklık 5 °C olarak belirlenmiş ve üst sınır verilmemiştir. Fakat üst sınırı kullanıcı kendi şartlarına göre belirlemelidir

5. Beton Bileşenleri ile ilgili sınır değerler

TS EN 206’da her çevresel etki sınıfı için şartların aşağıda verilenler vasıtasıyla belirlenmesi istenmektedir:

- Bileşen malzemelerin izin verilen tip ve sınıfları,
- En yüksek su/ çimento oranı,
- En düşük çimento içeriği,
- En düşük beton basınç dayanım sınıfı (tercihe bağlı),
ve gerekliyse
- Betonun en düşük hava muhtevası

CEM I çimentosu kullanılması durumunda beton bileşimi ve özellikleri için sınır değerlerin seçimi ile ilgili öneri Ek F’de verilmiştir. TS 11222’de de bu değerler Bilgi için bulunmaktadır.

Kıvam deneyi uygulama ve tolerans değerleri

TS EN 206’da TS 11222’den farklı olarak üç ayrı kıvam deneyi bulunmaktadır. Bu kıvam deneyleri için limit değerler belirlenmiştir. Betondan örneğin, transmikserin ilk 0.3 m³’lük bölümü boşaldıktan sonra alınması istenmektedir. Her bir deney yönteminin geçerli olduğu aralıklar standardda belirtilmiştir. Buna göre ;

- Çökme ≥ 10 mm ve ≤ 210 mm,
 - Vebe süresi ≤ 30 saniye ve > 5 saniye,
 - Sıkışabilme derecesi $\geq 1,04$ ve $< 1,46$,
 - Yayılma çapı > 340 mm ve ≤ 620 mm
- aralıklarında kullanılmalıdır.

Malzeme için sınır değerler

TS EN 206'da Betonun su/çimento oranı tayin edilirken etkili su içeriği kavramı getirilmiştir. Bu metotta agregaların su emmesi de göz önüne alınmaktadır. Belirlenen su/çimento oranlarından hiçbirisinin sınır değerini 0,02 fazlasını geçmemesi istenmektedir.

Hava içeriği TS EN 12350-7'ye göre belirlenir ve en küçük değerle tarif edilir. Hava miktarının üst sınırı, en küçük değere %4 sabit değer eklenmesi ile bulunur.

Agrega en büyük tane büyüklüğü TSEN933-1 e göre belirlenir ve daha büyük olması istenmez.

Basınç dayanımı TS EN 12390-3 e göre belirlenmektedir. Sadece üretici tarafından istenildiğinde beyan edilmek üzere ayrıca yarmada çekme dayanımı da sınıflandırılmıştır.

Betonun birim hacim kütlesi 12390-7'ye göre belirlenmekte ve 2000 kg/m^3 ün altı hafif beton, 2600 kg/m^3 ün üstü ise ağır beton olarak adlandırılmaktadır. Hedef değer belirlendiğinde en büyük sapma 100 kg/m^3 olarak verilmiştir.

Su sızmasına karşı direnç tanımlanmıştır; buna göre betonun su işlemesine karşı direnci deney numuneleri kullanılarak belirlenecekse, deney metodu ve uygunluk kriterlerine, şartname hazırlayıcı ve imalatçı ortaklaşa karar vermelidir. Üzerinde anlaşmaya varılmış deney metodunun bulunmaması durumunda, su işlemesine karşı direnç, beton karışım oranlarının sınırlandırılması yoluyla dolaylı olarak belirlenebilir.

Yangın dayanımı standartlara uygun malzeme kullanıldığında Euro A sınıfı olarak belirlenmiştir.

6. TS 11222 'den farklı olarak TS EN 206 özellikle kullanıcı ve üretici arasındaki ilişkileri tanımlamış ve özellikle şartname hazırlanması konusunu getirmiştir:

Buna göre; şartname hazırlayıcı, imalatçıya verilen şartnamede beton özellikleriyle ilgili bütün şartların bulunduğunu garanti etmelidir. Şartname hazırlayıcı aynı zamanda teslimden sonraki taşıma, yerleştirme, sıkıştırma, kür veya daha sonraki herhangi bir işlem için beton özellikleriyle ilgili ihtiyaç duyulan şartları da belirlemelidir.

Şartname, gerek duyuluyorsa bazı özel şartları da içermelidir (mimari görünüm sağlayıcı beton yüzeyi gibi).

Şartname hazırlayıcı aşağıda verilen husuları dikkate almalıdır :

- Taze ve sertleşmiş betonun yapımı ile ilgili işlemler,
- Kür şartları,
- Yapı boyutları (ısı yayılımı için),
- Yapının maruz kalacağı çevre etkileri,
- Beton yüzeyinde görünen agrega veya mastarlanmış beton yüzeyi ile ilgili şartlar,

- Agrega en büyük tane büyüklüğü gibi donatının beton örtü tabakası veya en düşük kesit genişliğiyle ilgili şartlar,
- Etki sınıflarından kaynaklanan benzeri nedenlerle uygun özellikteki bileşen malzemelerinin kullanımındaki herhangi bir sınırlandırma.

Tasarlanmış, tarif edilmiş ve standarda göre tarif edilmiş beton kavramı getirilmiş ve **tasarlanmış betonda;**

- a) EN 206-1'e uygunluk şartı,
- b) Basıç dayanım sınıfı,
- c) Etki sınıfları
- d) Agrega en büyük tane anma büyüklüğü,
- e) Klorür içeriği sınıfı,

Hafif beton için ek olarak;

- f) Hedef birim hacim kütleleri veya birim hacim kütleleri sınıfı ,

Ağır beton için ek olarak;

- g) Hedef birim hacim kütleleri

Ayrıca

- h) Kıvam sınıfı veya özel durumlarda kıvam için hedef değer getirilmiştir.

Bunların dışında istenirse;

- Çimentonun özel tipleri veya sınıfları (Düşük hidratasyon ısılı çimento gibi)
- Agreganın özel tipleri veya sınıfları.
- Donma/çözülme etkisine dayanıklılık için gerekli özellikler
- Taze beton sıcaklığı ile ilgili şartlar,
- Dayanım gelişmesi
- Hidratasyon esnasında ısı yükselişi,
- Geç sertleşme,
- Su işlemesine direnç,
- Aşınma dayanıklılığı,
- Yarmada çekme dayanımı
- Diğer teknik özellikler (özel yüzey görünümü temin etme veya özel yerleştirme metodu ile ilgili özellikler gibi) de istenebilir.

Tarif edilmiş betonda ise ;

- a) EN 206-1'ye uygunluk şartı,
- b) Çimento miktarı
- c) Çimento tipi ve dayanım sınıfı,
- d) Sınıf belirtme şeklinde kıvam veya su/çimento oranı veya özel durumlarda hedef değer,
- e) Agreganın tipi, sınıfı ve en fazla klorür içeriği, hafif veya ağır agrega için en büyük veya en küçük birim hacim kütlelerinden uygun olanı,
- f) Agreganın en büyük anma tane büyüklüğü ve tane büyüklüğü dağılımıyla ilgili herhangi sınırlama,
- g) Varsa kimyasal veya mineral katkının tip ve miktarı,
- h) Kimyasal veya mineral katkı kullanılacaksa, bu bileşenlerin ve çimentonun başka yolla tarif edilemeyen özelliklerini tanımlayacak kaynaklar,

- Beton bileşenlerinden bazılarının veya hepsinin başka yolla tarif edilemeyen özelliklerini
- Tanımlayacak kaynakları.
- Agregaların ilâve özellikleri,
- Taze beton sıcaklığı ile ilgili şartlar,
- Diğer teknik özellikler getirilmiştir.

Standarda göre tarif edilmiş betonda aşağıdaki noktalar istenmektedir:

- Betonun kullanılacağı yerde geçerli ilgili şartları ihtiva eden standard,
- Bu standardda kullanılan beton notasyonu.

Standarda göre tarif edilmiş beton sadece aşağıda verilen hallerde kullanılır:

- Betonarme ve donatsız beton yapılarda kullanılan normal beton için,
- Betonun kullanılacağı yerde geçerli şartnamelerin C 20/25 dayanım sınıfı kullanılmasına izin vermesi dışında, tasarım basınç dayanım sınıfının C16/20 olması,
- Betonun kullanılacağı yerde geçerli şartnamelerin diğer etki sınıflarına izin vermesi dışında X0 ve XC1 etki sınıfları için.

7. Betonun teslimi

Taze betonun özelliklerinin belirlenmesi için beton kullanıcısı tarafından üreticiye verilecek bilgiler belirlenmiştir bunlar:

- Teslim tarihi, zamanı ve birim sürede verilecek beton miktarı,

ve uygun hallerde imalâtçıya aşağıdaki bilgiler de verilmelidir:

- Şantiyede özel taşıma yöntemi,
- Taze beton yerleştirilmesinde özel metotlar,
- Teslim araçlarının, tip (karıştırmalı/karıştırmaz ekipman), büyüklük, yükseklik veya brüt ağırlık gibi özelliklerinin sınırlandırılması.

Beton imalâtçısı talep halinde aşağıdaki bilgileri vermelidir.

- a) Çimentonun tipi ve dayanım sınıfı ve agregaların tipi,
- b) Kimyasal katkıların tipi, varsa mineral katkıların, tip ve yaklaşık miktarları,
- c) Hedef su/çimento oranı,
- d) İmalât kontrolü veya başlangıç deneyleri gibi beton için yapılan daha önceki ilgili deney sonuçları,
- e) Dayanım gelişimi,
- f) Bileşen malzemelerin kaynakları.

Dayanım gelişme hızı aşağıdaki çizelgeye uygun olarak tanımlanabilir.

Betonun 20°C sıcaklıktaki dayanım gelişmesi

Dayanım gelişmesi	Tahmini dayanım oranı $f_{cm,2} / f_{cm,28}$
Hızlı	$\geq 0,5$
Orta	$\geq 0,3$ $< 0,5$
Yavaş	$\geq 0,15$ $< 0,3$
Çok yavaş	$< 0,15$

Burada tahmini dayanım oranı 2 günlük ve 28 günlük ortalama dayanımların oranı olarak tanımlanmıştır.

Ayrıca teslim anında irsaliye fişi ile aşağıdaki bilgilerde verilmelidir. Bu bilgilerde TS 11222'den farklı olarak;

- Betonun şantiyeye ulaştığı saat,
- Boşaltmanın başladığı saat,
- Boşaltmanın tamamlandığı saat.
- Etki sınıfları,
- Klorür içeriği sınıfı,
- Kıvam sınıfı veya hedef değer,(TS 11222'de sadece kıvam sınıfı)
- Belirtilmişse beton karışım oranlarıyla ilgili **sınır** değerler bulunmalıdır.

8. Numune alma sıklığı

TS EN 206'da deney sonucu kavramı getirilmiştir. Deney sonucu, tek numunede bulunan veya aynı harmandan alınan iki veya daha fazla sayıda numunede, aynı yaşta bulunan sonuçların aritmetik ortalamasıdır. Ayrıca yeni standardda başlangıç ve sürekli imalat kavramları da yer almaktadır. Uygunluk değerlendirilmesi için en az numune alma sıklığı aşağıdaki çizelgeye uygun olmalıdır.

Beton Grubu

TS EN 206'yla beton grubu kavramı getirilmiştir. Beton grubu kullanılıyorsa, imalâtçı grubun tüm üyeleri üzerinde kontrol sağlamalı ve numuneler, gruba dahil olarak imal edilen bütün beton bileşimlerinden alınmalıdır.

Uygunluk deneylerinin beton grubuna uygulanmasında en yaygın olarak imal edilen beton bileşim oranına sahip olan veya bileşim oranlarının ortalaması olabilecek beton karışımı referans olarak seçilir.

Beton grubu içerisindeki her farklı beton bileşim oranına sahip beton ve referans beton arasında her betondan elde edilen basınç dayanımı deney sonuçlarını, referans beton deney sonuçları haline çevirebilmek için bağıntılar kurulmalıdır. Bağıntılar her

değerlendirme evresinde ve imalât şartlarında dikkate almaya değer değişiklikler olduğu zaman orijinal basınç dayanımları esas alınarak gözden geçirilmelidir. İlâve olarak, beton grubu için uygunluk değerlendirilmesinde, her üyenin gruba ait olduğu doğrulanmalıdır

Uygunluk değerlendirilmesi için en az numune alma sıklığı

İmalât	En az numune alma sıklığı		
	İmalâtın ilk 50 m ³ ü	İlk 50 m ³ ' den sonraki imalât ^a	
		İmalât kontrol belgesi olan beton	İmalât kontrol belgesi olmayan beton
Başlangıç (35 deney sonucu elde edilinceye kadar)	3 numune	1 numune / 200 m ³ veya 2 numune / bir haftalık imalât	1 numune / 150 m ³ veya 1 numune / bir günlük imalât
Sürekli ^b (35 deney sonucu elde edildikten sonraki)		1/400 m ³ veya 1 numune / 1 haftalık imalât	1 numune / 1 günlük imalât

^a Numune bütün imalâta yayılarak alınmalı ve her 25 m³ beton hacmi için 1'den fazla olmamalıdır.

^b 15 adet deney sonucunun standard sapmasının 1.37 σ 'yı geçmesi durumunda numune alma sıklığı, daha sonraki 35 deney sonucu elde edilinceye kadar, başlangıç imalâtı için gerekli olan sıklığa çıkarılmalıdır.

Betonun Uygunluk değerlendirmesi

İmalât	Grupta elde edilen basınç dayanımı deney sonucu adedi "n"	1. Kriter	2. Kriter
		"n" adet deney sonucunun ortalaması (f _{cm}) N/mm ²	Herhangi tek deney sonucu (f _{ci}) N/mm ²
Başlangıç	3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$
Sürekli	15	$\geq f_{ck} + 1,48\sigma$	$\geq f_{ck} - 4$

Değerlendirme TS 11222 ile aynıdır. Fakat güvenlik katsayısı artırılmıştır. σ değeri için tahmin yapılır fakat en az mevcut yöntemdeki σ kadar hassas olması istenmektedir. TS 11222’de de aynı olan ilişki aşağıda verilmiştir.

Standart sapma, son 3 ayı aşkın bir süre içinde elde edilmiş en az 35 adet birbirini takip eden deney sonucu üzerinden hesaplanmış olmalıdır. Son 15 deney üzerinden hesaplanan standart sapma değerinin uygunluk kontrolünde kullanılan değerden aşağıdaki sınırları aşan bir sapma göstermemesi durumunda uygunluk kontrolünde kullanılan değer kullanılmaya devam edilebilir.

$$0,63\sigma \leq s_1 \leq 1,37\sigma \text{ 'dir.}$$

s_1 :Son 15 adet deney sonucu üzerinden hesaplanan standart sapma, N/mm²

s_1 , bu limitlerin dışına çıktığında mevcut son 35 adet deney sonucu üzerinden yeni bir standart sapma hesaplanır. Yeni standart sapma değeri ile yapılan uygunluk kontrolü son 15 adet deneyden daha fazla sonuç üzerinde yapılmalıdır.

Yarmada çekme dayanımı için

TS EN 206’da yarmada çekme dayanımı da sınıflanarak tarif edilmiştir. Buna göre; Betonun yarmada çekme dayanımı için, uygunluk değerlendirmesinde en son 12 ayı geçmeyen değerlendirme süresi boyunca elde edilen deney sonuçları kullanılmalıdır.

Betonun yarmada çekme dayanımının uygunluğu, 28 günlük olarak deneye tâbi tutulan numunelerde bulunan sonuçlar kullanılarak değerlendirilir. Ancak aşağıda verilenler için farklı yaş belirlenmişse bu yaş kullanılır:

- "n" adet örtüşen veya örtüşmeyen ardışık deney sonucundan f_{tm} oluşan gruplar (1. kriter),
- Tek deney sonucu f_{ti} (2.Kriter).

Karakteristik yarmada çekme dayanımı (f_{tk})’nın uygunluğu, Çizelge 16’da başlangıç imalâtı ve sürekli imalât için verilen iki kriterin de uygulanan imalât durumuna göre sağlanmasıyla kanıtlanmış olur.

Yarmada çekme dayanımı için uygunluk kriterleri

İmalât	Grupta elde edilen deney sonucu adedi "n"	1. Kriter	2. Kriter
		"n" adet deney sonucunun ortalaması (f_{tm}) N/mm ²	Herhangi tek deney sonucu (f_{ti}) N/mm ²
Başlangıç	3	$\geq f_{tk} + 0,5$	$\geq f_{tk} - 0,5$
Sürekli	15	$\geq f_{tk} + 1,48 \sigma$	$\geq f_{tk} - 0,5$

Standart sapma ile ilgili olarak basınç dayanımı için verilen hükümler burada da uygulanır.

TS EN 206'da TS 11222'den farklı olarak dayanımdan başka özellikler de için uygunluk kriterleri getirilmiştir.

Özellik	En az numune veya tayin adedi	Tek deney sonuçlarının, belirlenmiş sınıf için olan sınırlardan veya hedef değer toleranslarından izin verilen en büyük sapması	
		Alt sınır	Üst sınır
Ağır betonun birim hacim kütlesi	Basınç dayanımı İçin Çizelge 13'deki gibi	- 30 kg/m ³	Sınır verilmemiştir
Hafif betonun birim hacim kütlesi	Basınç dayanımı İçin Çizelge 13'deki gibi	- 30 kg/m ³	+ 30 kg/m ³
Su/çimento oranı	Her gün 1 tayin	Sınır verilmemiştir	+ 0,02
Çimento içeriği	Her gün 1 tayin	-10 kg/m ³	Sınır verilmemiştir
Hava sürüklenmiş taze betonun hava içeriği	Düzenli 1 günlük imalâttan 1 numune	- % 0,5 Mutlak değer	+ % 0,5 Mutlak değer
Betonun klorür içeriği	Her beton bileşimi için tayin edilmeli ve herhangi bileşenin klorür içeriğinde artış olması halinde tekrarlanmalıdır	Sınır verilmemiştir	Daha yüksek değere izin verilmemiştir.

TS EN 206’da TS 11222’den farklı olarak deneylerin en büyük sapma limitleri belirlenmiştir.

Deney metodu	En az numune veya tayin adedi	Tek deney sonuçlarının, belirlenmiş sınıf için olan sınırlardan veya hedef değer toleranslarından izin verilen en büyük sapması ^a	
		Alt sınır	Üst sınır
Gözle muayene Belirlenmiş kıvama sahip betonun normal görünüşüyle, betonun görünüşünün kıyas	Her harmanda, araçla teslim edilen her yükte	-	-
Çökme (slamp)	i) Basınç dayanımı için Çizelge 13’te verilen sıklıkta	- 10 mm	+ 20 mm
Vebe süresi	ii) Hava içeriği deneyi yapıldığında	- 20 mm	+ 30 mm
		- 4 saniye	+ 2 saniye
		- 6 saniye	+ 4 saniye
Sıkışabilme derecesi	iii) Şüphe durumunda gözle muayeneden sonra	- 0,05	+ 0,03
		- 0,07	+ 0,05
Yayıma değeri		- 15 mm	+ 30 mm
		- 25 mm	+ 40 mm

9. TS EN 206’da Mamulun uygun çıkmaması durumunda alınacak tedbirler belirtilmiştir:

- Deney sonuçları kontrol edilir ve hata varsa, hatayı düzeltmek için tedbirler alınır.
- Deneyi tekrarlama gibi işlemlerle uygun olmama durumu kanıtlanmış ise mevcut imalât kontrol işlemlerinin idaresi de dahil olmak üzere işlemler gözden geçirilerek düzeltme tedbirleri alınır.
- Şartnameye uygun olmama halinde teslimde yapılacak işlemler açıkça gösterilmemişse, şartname hazırlayıcı ve kullanıcı daha sonra oluşması muhtemel hasar hakkında uyarılmalıdır.
- Yukarıda tarif edilen önlemler kayda geçirilmelidir.

10. İmalat Kontrol :

TS11222'de EK A'da Üretim başlığıyla verilen bilgiler TS EN 206'da 9. Bölümde İmalat Kontrol olarak verilmiştir.

İmalât kontrolü, beton özelliklerinin belirlenmiş özelliklere sürekli olarak uygun olmasını sağlamak için alınacak bütün tedbirleri kapsar. Bu kontroller aşağıda verilenleri kapsar :

- Malzemelerin seçimi
- Beton tasarımı,
- Beton imalâtı,
- Muayeneler ve deneyler,
- Bileşen malzemeler, taze ve sertleşmiş beton ve ekipman üzerinde yapılan deney sonuçlarının kullanımı,
- Varsa, taze betonu taşımada kullanılan ekipmanın muayenesi,
- Verilen hükümlere göre uygunluk kontrolü.

İmalât kontrolünün diğer safhalarıyla ilgili şartlar daha sonraki maddelerde verilmiştir. Bu şartlar, imalât hacmi ve çeşiti, betonun imal edildiği ve kullanıldığı yerde yapılan işler, özel ekipman, işlemler ve kurallar dikkate alınarak belirlenmelidir. İmalât yerindeki özel durumlar veya özellikli yapılar veya yapı kısımları için özel şartların geçerli olduğu hallerde ilâve şartlar gerekli olabilir.

11. Kayıtlar

TS EN 206'da kayıt altına alınacak veriler açıkça belirtilmiştir. Bunlar aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Konu	Kaydedilmiş veri veya diğer belgeler
Özel şartlar	Sözleşme şartnamesi veya şartların özeti
Çimento, agrega, kimyasal katkı, mineral katkıları	Tedarikçi ve kaynakların isimleri
Karışım suyu deneyleri (içilebilir nitelikli suda gerekli değildir)	Numune alma yeri ve tarihi Deney sonuçları
Bileşen malzeme deneyleri	Tarih ve deney sonuçları
Beton bileşimi	Beton tarifi Harmanda veya yükteki bileşen kütlelerinin kayıtları (çimento miktarı gibi) Su/çimento oranı Klorür içeriği Grup üyesinin kodu
Taze beton deneyleri	Numune alma tarihi ve yeri Yapıdaki yeri, biliniyorsa. Kıvam (kullanılan metot ve sonuçlar) Birim hacim kütlesi, gerektiğinde Beton sıcaklığı, gerektiğinde Hava içeriği, gerektiğinde Deneye tâbi tutulan beton harmanı veya yükünün hacmi Deneye tâbi tutulacak numunelerin adedi ve kodu Su/çimento oranı, gerektiğinde
Sertleşmiş beton deneyleri	Deney tarihi Numunelerin kodu ve yaşı Birim hacim kütlesi ve dayanım deney sonuçları Belirtilmesi gereken özel hususlar (numunenin normal olmayan kırılma şekli gibi)
Uygunluk değerlendirmesi	Şartnameye göre uygun olma veya olmama
Hazır beton için ilâve olarak	Müşteri (kullanıcı) ismi İş mahalli, yapım şantiyesi Deneylerle ilgili teslim belgelerinin tarih ve numaraları Teslim belgeleri
Önyapımlı beton için ilâve olarak	İlgili mamul standardına göre ilâve veya farklı veriler gerekli olabilir.

Başlangıç Deneyleri

TS EN 206 EK A da TS 11222'den farklı olarak Başlangıç deneyleri tanımlanmış ve kabul kriterleri belirlenmiştir.

Basınç Dayanımı ile Tanımlama Deneyleri

TS EN 206 EK B'de alınan beton numunesinin o gruba ait olup olmadığının tayini için yapılan spot numune kontrolleri tanımlanmıştır.

İmalât kontrolünün denetimi, değerlendirilmesi ve belgelendirilmesi kuralları

TS EN 206 EK C'de beton tesisinin denetimi ve belgelendirmesi tanımlanmıştır.

Ayrıca TS 11222'den farklı olarak EN 206'da aşağıdaki konularda ekler bulunmaktadır.

Ek E (Bilgi için) Beton özellikleri için eşdeğer performans kavramının uygulanması hakkında kılavuz

Ek G (Bilgi için) Harmanlama (karışım elemanları miktarlarını tartma) ekipmanının doğruluk şartları

Ek H (Bilgi için) Yüksek dayanımlı beton için ilâve hükümler

Ek J (Bilgi için) Dayanıklılıkla ilgili performansı esas alan tasarım metodu

Ek K (Bilgi için) Beton grupları

SONUÇ

Yukarıda belirlenen yeniliklerle birlikte Hazır Beton üreticilerini daha detaylı bir standard beklemektedir.

TS EN 206-1 yurt dışında sadece bu standard metni değil Ulusal Uygulama dökümanlarıyla birlikte kullanılmaktadır. Ulusal Uygulama dökümanları Birliğimiz tarafından hazırlanmış ve TSE'ye bu konuda başvurumuz yapılmıştır. Bu uygulama dökümanlarıyla TS EN 206 ülkemiz şartlarına daha uygun hale getirilmiş ve standardda açık bırakılan noktalar doldurulmuştur.