

DSİ.İ.BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ BETON KALİTE KONTROL LABORATUVARINDA YAPILAN
KALİTE KONTROL ÇALIŞMALARI

Mesut DELİKAN

Kim.Müh.

DSİ.İ.Bölge Müdürlüğü

Bursa, Türkiye

1. GİRİŞ

Beton kalite kontrol laboratuvarımızda yapılan çalışmalar:

- Beton malzemelerinin kalite kontrolü,
- Beton karışım deneyleri ve
- Beton kalite kontrolü

olmak üzere 3 bölümde özetlenebilir.

2. BETON MALZEMELERİNİN KALİTE KONTROLÜ

Malzemelerin kalite kontrolü; malzemelerin şartnamelere uygunluğunu belirlemek amacıyla, malzemeler üzerinde laboratuvarında yaptığımız belirli deneyleri kapsar.Beton malzemeleri agregası,su,çimento ve gerektiğinde kullanılan katkı maddeleri olduğundan bu deneyleri;

- Agregası deneyleri,
- Karışım suyu deneyleri,
- Çimento deneyleri ve
- Katkı maddesi deneyleri

olmak üzere 4 bölümde toplanmıştır. Bu deneylerden agregası, karışım suyu ve katkı maddesi deneyleri Bölge laboratuvarımızda, çimento deneyleri Genel Müdürlük laboratuvarımızda yapılır.

2.1 Agregası Deneyleri

Yapılan agregası deneyleri, deneyle belirlenen agregası özellikleri ve özelliklerin uygunluk limiti Çizelge-1 de verilmiştir.

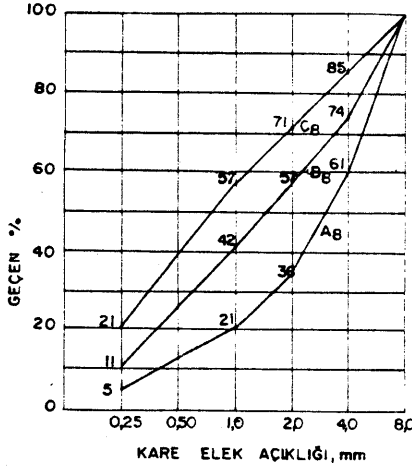
Çizelge-1 Yapılan Agrega Deneyleri, Deneyle Belirlenen Özellikler ve Özelliklerin Uygunluk Limiti

Yapılan Deney	Deneyle Belirlenen Özellik	Uygunluk Limiti (1)
Elekt Analizi	Maksimum Tane Çapı	$\frac{b}{5}, \frac{d}{3}$ ve $\frac{3}{4} e$ (2)
	Tane Dağılımı	Elek analizi eğrisi Şekil-1,2,3 ve 4 te verilen A ve B eğrileri arasında
Şekilce kusurlu Taneler	Tane Şekli	Çakılda max. % 50.0
Los Angeles Aşınma kaybı	Tane Dayanımı	100 devirde max. % 10.0 500 devirde max. % 50.0
Sodyum Sulfat Don Kaybı	Dona Dayanıklılık	Kumda max. % 15.0 Çakılda max. % 18.0
200 Nolu elekten Geçen	Yıkınabilir Maddeler	Kumda max. % 5.0 Çakılda max. % 1.0
Organik Madde Rengi	Organik kökenli maddeler	Renksiz veya Açıksarı
Alkali-Agrega Reaktivitesi (3)	Alkaliye Duyarlı Taneler	Zararsız

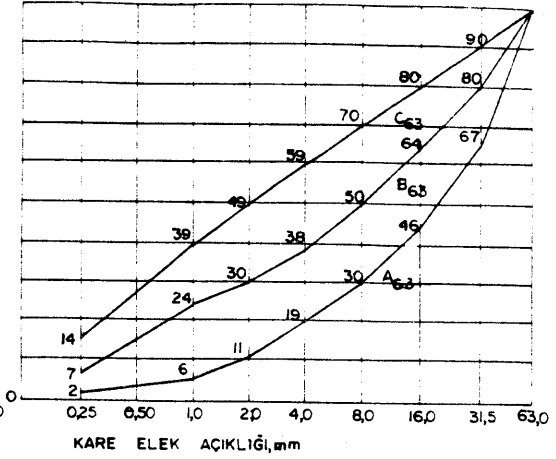
(1) DSI Teknik Şartnameleri

(2) b: min. kalıp genişliği, d: min. dösene derinliği, e: min. donatı acıklığıdır.

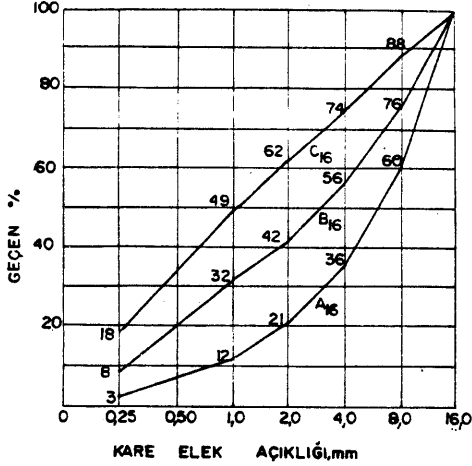
(3) Çimento alkalinitesinin ($Na_2O+0.658 K_2O$) % 0.6 dan küçük olması halinde yapılmaz.



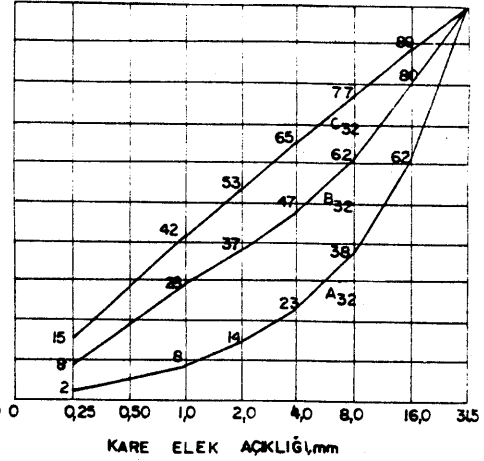
Şekil_1 0/8 mm karışık agrega tane dağılımı eğrileri



Şekil_4 0/63 mm karışık agrega tane dağılımı eğrileri



Şekil_2 0/16 mm karışık agrega tane dağılımı eğrileri



Şekil_3 0/32 mm karışık agrega tane dağılımı eğrileri

Not: Karışık agreganın tane dağılımı, biri 0/4 mm tane sınıfında olmak üzere en az iki tane sınıfının beton yapımı sırasında birbirine karıştırılması ile elde edilecektir.

2.2 Karışım Suyu Deneyleri

Yapılan deney karışım suyunun kimyasal analizidir. Karışım suyunda aradığımız zararlı maddeler ve limit değerleri Çizelge-2 de verilmiştir.

Çizelge-2 Beton Karışım Suyundaki Zararlı Maddeler ve Limit Değerleri(1)

Zararlı Maddeler	Limit Değer (max.)
Süspansiyon madde	2000 mg/l
Sülfat (SO_4)	3000 "
Karbondioksit (CO_2)	15 "
Organik madde (O_2)	3.5 "
Sodyumklorür ($NaCl$)	3
Sülfür (H_2S)	0 mg/l
Fenol	0 "
Şeker	0 "

(1) DSI Teknik Şartnameleri

2.3 Çimento Deneyleri

Yapılan deney çimentonun fiziksel ve kimyasal analizidir. Kullandığımız çimentolarda aradığımız özellikler ve limit değerleri Çizelge-3 te verilmiştir.

Çizelge-3 Kullandığımız Çimentolarda Aradığımız Özellikler ve Limit Değerleri

Kullanılan Çimento	Aradığımız Özellik	Limit Değer (1)
PÇ-325	Priz başlangıcı	Min. 1 saat
	Priz sonu	Max. 10 saat
KPÇ-325	Basınç Dayanımı	7 günde min.210 kgf/cm ²
TÇ-325		28 " min.325 "
	Alkalinite (2)	Max. % 0.6

(1) DSI Teknik Şartnameleri

(2) Agregâ, alkali-agrega reaktivitesi yönünden zararsız ise aranmaz.

2.4 Katkı Maddesi Deneyleri

Katkılı ve katkısız olarak laboratuvarında hazırlanan iki ayrı beton karışımı üzerinde yapılan karşılaştırma deneyleridir. Kullanılan bazı katkı maddeleri ve yapılan karşılaştırma deneyleri Çizelge-4 te verilmiştir. Çizelge-4 Kullanılan Bazı Katkı Maddeleri ve Yapılan karşılaştırma Deneyleri

Katkı Maddesi	Karşılaştırma Deneyi	Uygunluk Kriteri (1)
Alışkanlık verici	Basınc dayanımı	1 olmalıdır
Hava sürükleyici	Hava % si	≥ 1 "
	Basınc dayanımı	≥ 1 "
Priz geciktirici	Priz başlangıcı	≥ 1 "
	Basınc dayanımı	≥ 1 "

(1) Uygunluk kriteri; katkılı ve katkısız betonda kıvam dozaj ve kum/çakıl oranı eşit tutulduğunda katkılı beton/katkısız beton, deney sonucu oranıdır.

3. BETON KARIŞIM DENEYLERİ

Karışım deneyleri, istenilen basınç dayanımına sahip beton karışımının belirlenmesi amacıyla yaptığımız deneylerdir. Yapılan karışım deneyleri ve belirlenen karışımın basınç dayanımları Çizelge-5 te verilmiştir.

Çizelge-5 Yapılan Karışım Deneyleri ve Belirlenen Karışımın Basınc Dayanımları (1)

Karışım Deneyi	Karışımın Karakteristik Basınc Dayanımı	Belirlenen Karışımın Basınc Dayanımı
B120	120	≥ 160 olmalıdır.
B160	160	≥ 200 "
B225	225	≥ 285 "
B300	300	≥ 360 "

(1) Basınc dayanımları 20 cm.lik küpte kgf/cm² olarak verilmiştir.

4. BETON KALİTE KONTROLÜ

Beton kalite kontrolü; betonun şartnamelere uygunluğunu belirlemek amacıyla taze ve sertleşmiş beton üzerinde yaptığımız belirli deneyleri kapsar. Bu deneyler;

- Taze beton üzerinde yapılan kıvam ve
- Sertleşmiş beton üzerinde yapılan basınç dayanımı deneyinden ibarettir.

4.1 Kıvam Deneyi

Yapılan deney slump hunisi ile çökme deneyidir. Uygun çökme değerleri Çizelge-6 da verilmiştir.

Çizelge-6 Çeşitli Yapı Elemanları için Uygun Çökme Değerleri (1)

Yapı Elemanı	Uygun Çökme Değeri (max.)
Kütle beton yapılar	5 cm
Yol kaplamaları	5 "
Kanal kaplamaları	8 "
Tünel kaplamaları	10 "
Betonarme temel	8 "
Bina kolon,kiriş ve döşemeleri	10 "

(1) DSİ Teknik Şartnameleri

4.2 Basınç Dayanımı Deneyi

Basınç dayanımı 28 gün standart küre tabi tutulmuş silindir veya küp numuneleri üzerinde yapılır. Numune boyutları silindirde $\emptyset 15 \times 30$; küpte 20 cm.dir. Basınç dayanımı uygunluk kriteri Çizelge-7 de verilmiştir.

Çizelge-7 Kullandığımız Beton Sınıfları ve Basınç Dayanımı Uygunluk Kriteri (1)

Beton Sınıfı	f_c (kgf/cm ²)		Uygunluk Kriteri (2)
	Küp	Silindir	
B120	120	100	$\geq 0.90 f_c$
B160	160	140	
B225	225	195	
B300	300	260	

(1) DSİ Teknik Şartnameleri

(2) Kontrol için alınan her bir numunenin basınç dayanımıdır.

f_c : Beton sınıfı karakteristik basınç dayanımıdır.

5. KALİTE KONTROL SIKLIĞI

Kalite kontrol için yapılan deneylerin hangi sıklıkta yapıldığı Çizelge-8 de verilmiştir.

Çizelge-8 Kalite Kontrol Deneyleri ve Yapılma Sıklığı

Deney Adı	Yapılma Sıklığı
Beton Malzemesi Deneyleri	1) Kullanılmaya başlamadan en az 3 ay önce 2) Kullanım sırasında malzeme özelliklerinde değişiklik gözlemlendiği zamanlarda
Beton Karışım Deneyi	1) Beton imalatına başlamadan en az 1,5 ay önce
Taze Beton Kıvam deneyi	1) Her beton dökme gününde 2) Beton kıvamında değişiklik gözlemlendiği zamanlarda
Beton Basınç Dayanımı Deneyi	1) Binaların her kat betonunda 2) Sürekli dökülen betonda her gün