T.C
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI

MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

TAZE BETON

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ -1 3
1. TAZE BETONDA KIVAM (SLUMP) DENEYİ 3
1.1. Taze Betonda Kıvam 3
1.1.1. Tanımı 3
1.1.2. Amacı 3
1.2. Taze Betonda Kıvam(Slump) Deneyi Yapma Kuralları 7
1.3. Taze Betonda Kıvam(Slump) Deneyinin Yapılması 7
UYGULAMA FAALİYETİ 9
1.4. Taze Betonda Kıvam(Slump) Deneyi Raporunun Hazırlanması. 18
ÖLÇME VE DEGERLENDİRME 19
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2 22
2. TAZE BETONDA KIVAM (SIKIŞTIRMA FAKTÖRÜ) DENEYİ 22
2.1. Taze Betonda Kıvam(Sıkıştırma Faktörü) Deneyi 22
2.1.1. Tanımı 22
2.1.2. Amacı 22
2.2. Taze Betonda Kıvam(sıkıştırma Faktörü) Deneyi Yapma Kuralları 22
2.3. Taze Betonda Kıvam(sıkıştırma Faktörü) Deneyinin Yapılması. 23
UYGULAMA FAALİYETİ 25
2.4. Taze Betonda Kıvam(Sıkıştırma Faktörü) Deney Raporunun Hazırlanması .. 31
ÖLÇME VE DEGERLENDİRME 35
MODÜL DEĞERLENDİRME 37
CEVAP ANAHTARLARI 39
KAYNAKÇA 40

AÇIKLAMALAR

KOD	**582YIM099**
ALAN	**İnşaat Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**İnşaat Laboratuvar Teknisyenliği**
MODÜLÜN ADI	**Taze Beton**
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül; Taze betonda çökme miktarının belirlenmesi ile ilgili konulardan oluşan öğretme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Karışım Hesabı modülünü başarmak
YETERLİK	Taze betonda çökme miktarını belirleyebilmek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç**: Gerekli ortam sağlandığında; taze betonda çökme miktarını kuralına uygun olarak belirleyebileceksiniz. **Amaç:** ➢ Taze betonda kıvam (çökme-slump) deneyini kuralına uygun olarak yapabileceksiniz. ➢ Taze betonda kıvam(sıkıştırma faktörü) deneyini kuralına uygun olarak yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMI VE DONANIM	Şantiye ve laboratuvar, kendi kendine veya grupla çalışabileceğiniz tüm ortamlar, çökme (slump) deney düzeneği, sıkıştırma faktörü deyi aleti, çelik metre, çelik spatula, nemli bez, numune etiketleri ve standart matbu evrak
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülde yer alan her bir öğrenme faaliyetini tamamladıktan sonra; verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi, beceri ve tavırlarınızı değerlendireceksiniz. Modül sonunda, kazandığınız bilgi ve beceriler, öğretmeniniz tarafından hazırlanacak ölçme aracı ile değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili öğrenci,

Taze betonun hazırlanmasından, yerine yerleştirilmesi ve sıkıştırılmasına kadar geçen sürede özelliklerini kaybetmemesi gerekir.

Ayrıca kalıba döküldükten sonraki sürede kademeli olarak her geçen gün betonun sertliği artmakta ve belli bir dayanım kazanmaktadır.

Bu dayanım, taze betonun işlenmesi ve korunması ile doğrudan ilgilidir.

Betonun; iyi işlenebilmesi, yerleştirilmesi ve sıkıştırılabilmesi için, kalitesi düşürülmeden belli bir akıcılıkta hazırlanması gerekir. Bu amaçla beton kıvamının deneyle belirlenmesi ve elde edilen sonuçların beton karışım hesabı sonucuna ve ilgili standartlara uygunluğunun kontrol edilmesi önemlidir.

Deneyle bulunan sonuçlara uygun olarak hazırlanan beton, hem tazeyken, hem de sertleştiğinde kendinden beklenen bütün özellikleri taşımış olacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Bu faaliyet ile uygun ortam sağlandığında, taze betonda çökme deneylerinin yapılması hakkında genel bilgi sahibi olabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizdeki inşaatları gezerek kullandıkları taze betonla ilgili hangi işlemleri yaptıkları hakkında bilgileri içeren bir yazı hazırlayınız.

- Bulunduğunuz çevredeki hazır beton üretim tesislerine giderek, ürettikleri betonun hangi özelliklerini nasıl belirlediklerini araştırınız.

- Yeni beton dökümü yapılmakta olan bir inşaata giderek;
  - Betonun döküm yerine nasıl ulaştığını,
  - Kalıba döküm şeklini(Vinç kovası, oluk, beton pompası vb.)
  - Sıkıştırma yöntemini ve kullanılan aletleri kapsayan bir yazı hazırlayınız.
- Mümkünse aynı betonu kalıp söküldükten sonraki sürede inceleyerek;

  - Betonun düzgünlüğünü,
  - Boşluklar olup olmadığını,
  - Açıkta kalmış donatı olup olmadığını,
  - Betonda çatlama ve dökülmelerin olup olmadığını varsa nedenlerinin neler olabileceğini arkadaşlarınız ve öğretmeniniz ile birlikte tartışınız.

1. TAZE BETONDA KIVAM (ÇÖKME - SLUMP) DENEYİ

1.1. Taze Betonda Kıvam

1.1.1. Tanımı

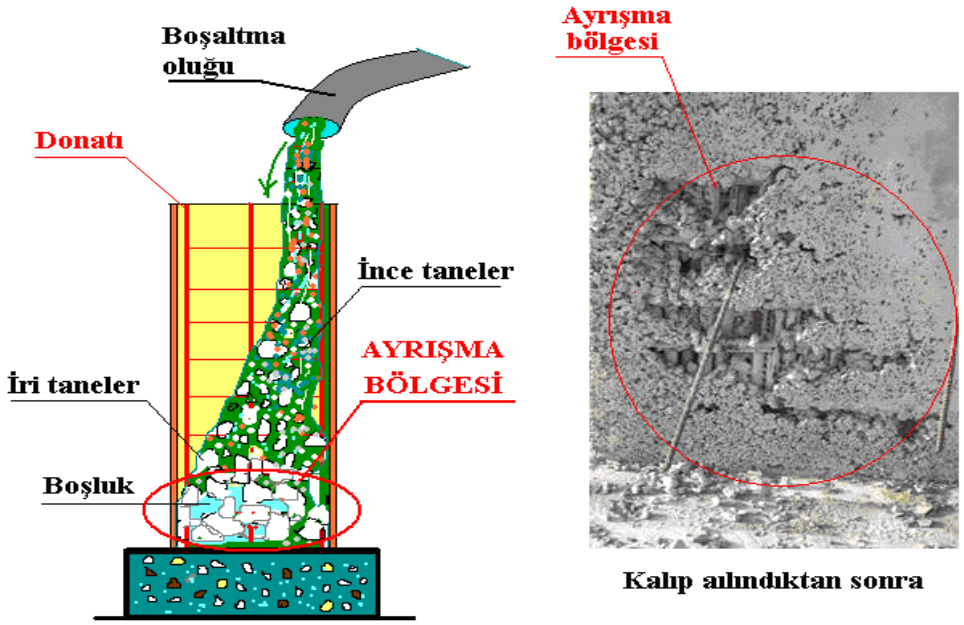
Kıvam, betonun akıcılık derecesi olarak tanımlanır.

1.1.2. Amacı

Taze betonun işlenebilme yeteneğinin ölçülmesidir. Kıvamı daha iyi açıklayabilmek için betonla ilgili bazı tanım ve kavramların da bilinmesi yararlı olacaktır.

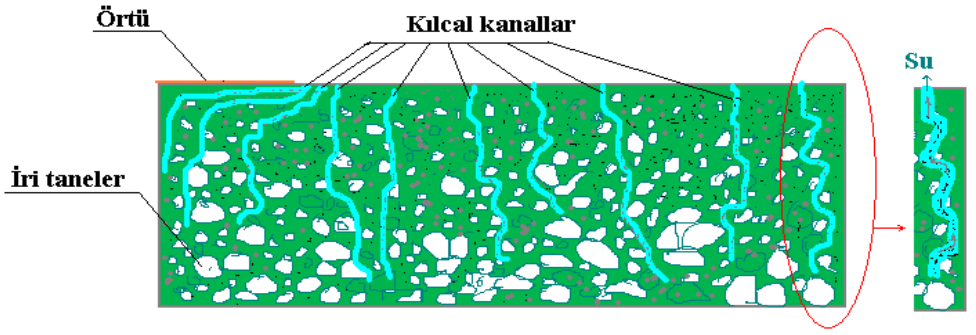
İşlenebilirlik: Taze betonun homojenliğini kaybetmeden karıştırılabilmesi, taşınması, yerleştirilmesi (donatılar arasında boşluk kalmayacak biçimde yayılarak mümkün olan en az boşluk bırakarak kalıbı doldurma), sıkıştırılması ve perdahlanması özelliklerine "işlenebilirlik" denir. İşlenebilirliğin ölçüsü kıvamdır.

Ayrışma (çözülme): Betonda iri agrega tanelerinin harçtan ayrılarak kalıbın alt kısmına toplanmasıdır (Bkz. Resim 1).



Resim 1

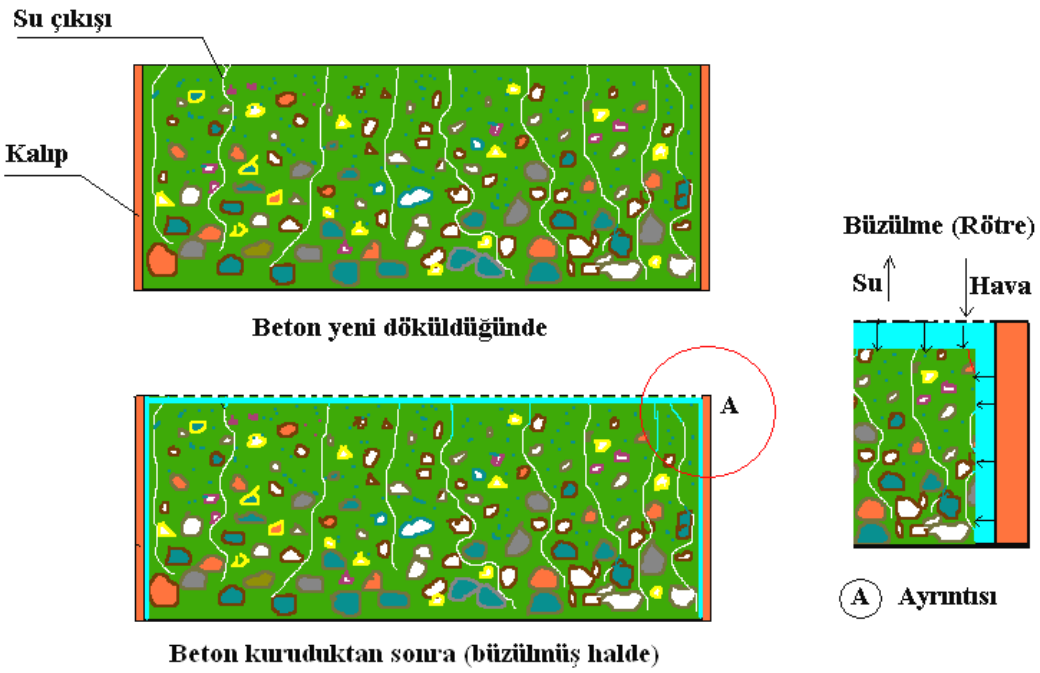
Terleme: Taze betondaki suyun kılcal boşluklardan yukarı doğru yükselmesidir (Bkz. Resim 2).



Kılcal kanallardan hava çıkışı olurken çimento taneleri ve ince taneler de yukarıya doğru yükselir ve beton yüzeyinde ince bir kaymak tabakası oluşur. Suyun hızlı buharlaşması betonda çatlamalara neden olur

Resim 2

Rötre (büzülme): Beton içerisindeki suyun buharlaşması sonucunda beton hacminin azalmasıdır (Bkz. Resim 3).



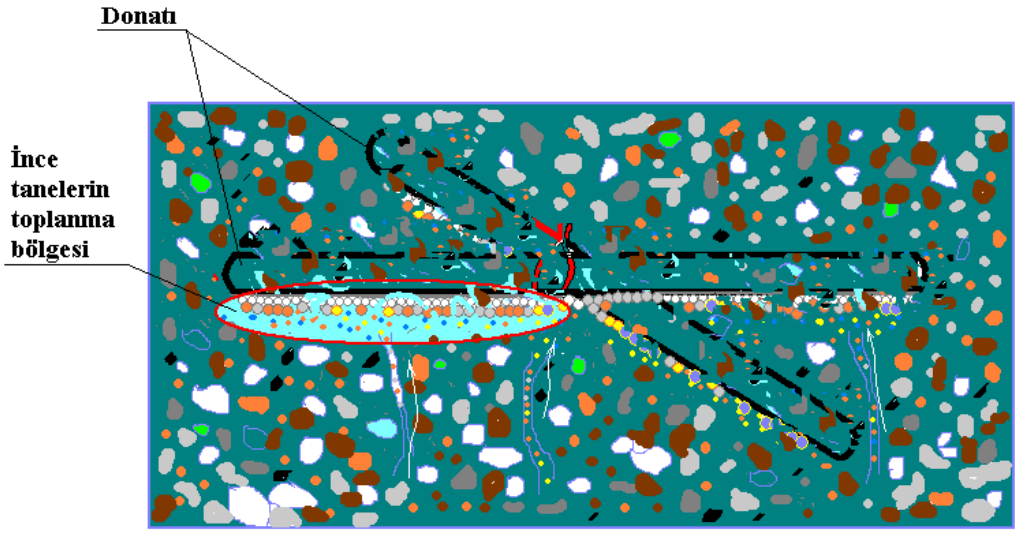
Resim 3

Aderans: Betonun donatıya yapışabilme özelliğidir.

Betonun işlenebilme yeteneği kıvamla doğrudan ilgilidir. Kıvamın belirlenmesinde ise en önemli faktör su miktarıdır. Su miktarı azaltılarak ya da artırılarak kıvam ayarlanabilir. Burada önemli olan hangi kıvamda ve dayanımda betonun elde edileceğidir.

Su miktarının fazla olması betonun akıcılığını artırırken; dayanımın azalmasına, ayrışmaya (çözülme), terlemeye ve büzülmenin artmasına bağlı olarak betonda çatlakların oluşmasına neden olmaktadır.

Ayrıca ayrışma sonucu terleme oluşurken; ince agrega taneleri ve çimento tanelerinin bir kısmı da yükselen su ile birlikte yukarıya doğru sürüklenir. Bu olay, donatının alt kısımlarında ince agrega toplanmasına ve aderans da zayıflamaya neden olmaktadır (Bkz. Resim 4).



Donatı alt yüzeylerinde toplanan ince taneler çimento hamurunun donatıya yapışmasını önler ve 'aderans' ı azaltır.

Resim 4

Su miktarının az olması ise; agrega tanelerinin suya doygun hale gelmesi için suyun yetmemesine, betonun sıkıştırılmasının güçleşmesine ve sık donatılar arasında boşluklar kalmasına neden olmaktadır (Bkz. Resim 5).

Resim 5

Yukarıda belirtilen olumsuzlukların olmaması için, beton dayanımından ödün verilmeden uygun kıvamın seçilmesi önemlidir.

Beton kıvamının seçilmesinde; betonun dökülecegi yer, kalıp geometrisi, demir sıklığı, eğim, betonu yerleştirme, sıkıştırma, mastarlama, işçilik, şantiyede beton iletim yöntemi (pompa, kova) gibi göz önünde bulundurulmalıdır.

Beton kıvamlarının isimlendirilmesi ve ölçüm değerleri; kıvamın belirlenmesinde kullanılan deney metoduna göre değişmektedir.

1.2. Taze Betonda Kıvam (Çökme-Slump) Deneyi Yapma Kuralları

Deneyin yapılmasında aşağıda belirtilen kurallara uyulmalıdır:

- Deneyde kullanılacak aletlerin uygun ölçülerde ve düzgünlükte olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Deney kabı, alt tabla ve şişleme çubuğu çok iyi temizlenmiş olmalıdır. (betonyer, pompa vb.)
- Alınmış beton numunesi yeterli miktarda (en az 35 kg) olmalıdır.
- Numune deneye başlamadan önce (el arabası ya da beton teknesi içinde) tekrar iyice karıştırılıp homojen duruma getirilmelidir.
- Numune alındığı betonu tam olarak temsil etmelidir.
- En büyük tane boyutu 40 mm ve daha fazla olan betonlarda, ıslak eleme yapılarak 40 mm' den büyük taneler ayrılmalıdır.
- Deney süresince numunede su kaybı önlenmesine yönelik önlemler alınmalıdır.

Hava sıcaklığı: Hava sıcaklığı arttıkça buharlaşma artar. Sıcaklığın 10°C artması buharlaşmayı yaklaşık 2 kat artırır. Beton havadan daha sıcaksa buharlaşma daha da hızlanır.

Havanın rutubeti: Havadaki rutubet azaldıkça (hava kurudukça) buharlaşma kolaylaşır ve hızlanır. Nispi rutubet (bağıl nem) % 90'dan % 5'e indiğinde buharlaşma beş kat artar.

Rüzgarın hızı: Rüzgar arttıkça buharlaşma hızı artar. Rüzgarın hızı sıfırdan saatte 20 km 'ye çıktığında buharlaşma 4 kat artar.

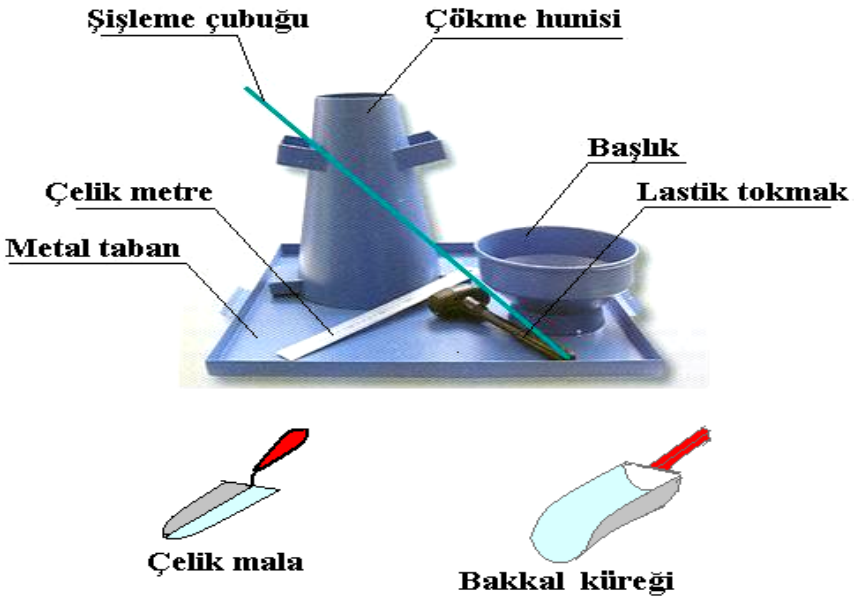
Güneş ışınları: Beton yüzeyi güneş ışınlarına açıksa betonun yüzey sıcaklığı artar ve buharlaşma hızlanır.

- Deneyin başlangıcından itibaren tüm işlemler aralıksız olarak yapılmalı ve birkaç dakika içinde tamamlanmalıdır.
- Deney sonucundan emin olunması açısından deney az iki defa yapılmalı ve elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması alınmalıdır.
- Deney raporu hazırlanmalı ve deneye ait bütün ayrıntılar bu raporda belirtilmelidir.

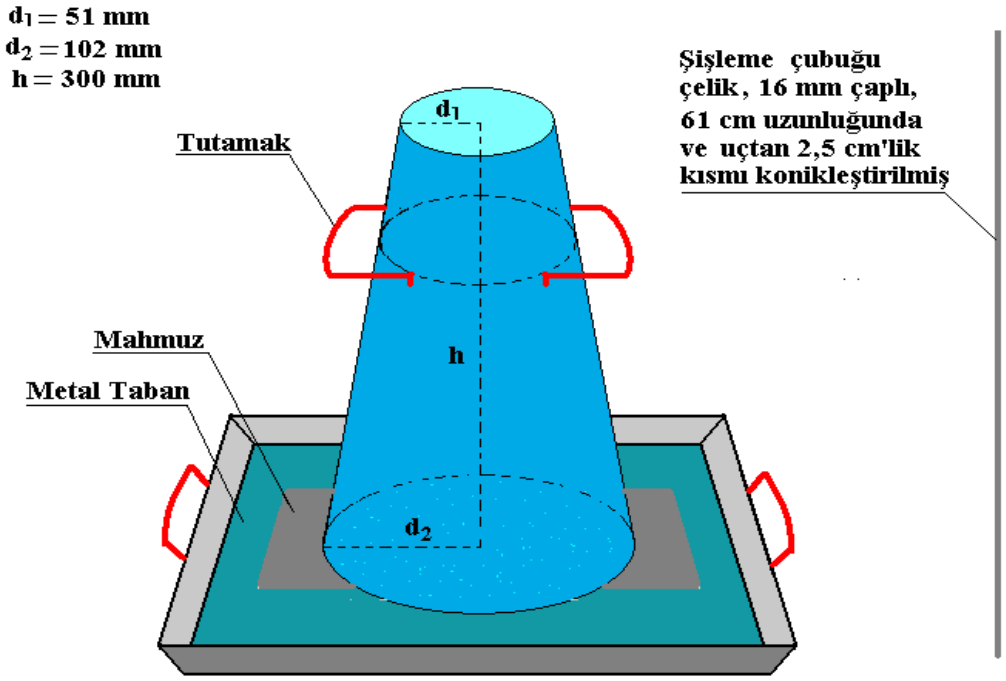
1.3. Taze Betonda Kıvam (Çökme-Slump) Deneyinin Yapılması

Bu deney yöntemi; Şantiyede ve laboratuarda kolayca uygulanabilmesi açısından yaygın olarak kullanılmaktadır.

Deneyin uygulanmasında Çökme Hunisi adı verilen kesik koni biçiminde ayrıntıları aşağıdaki resimlerde verilen alet kullanılmaktadır (Bkz. Resim -6,7).



Resim 6

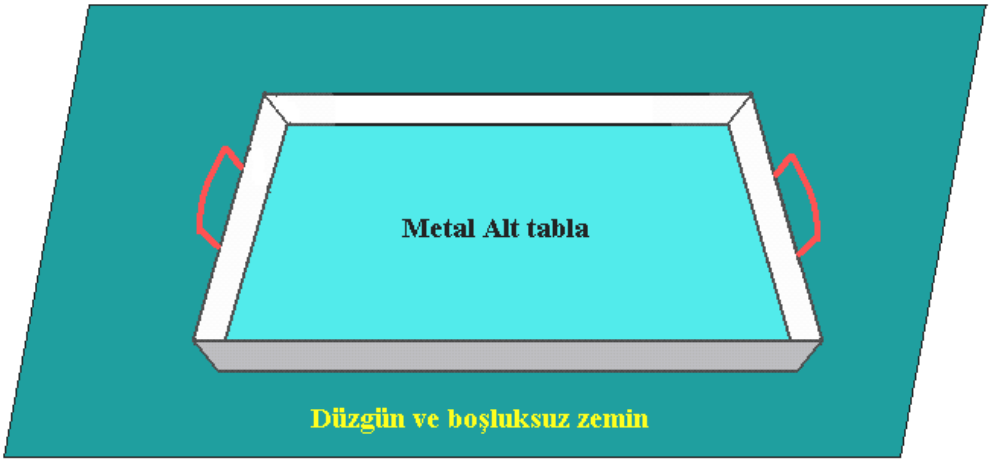


Resim 7

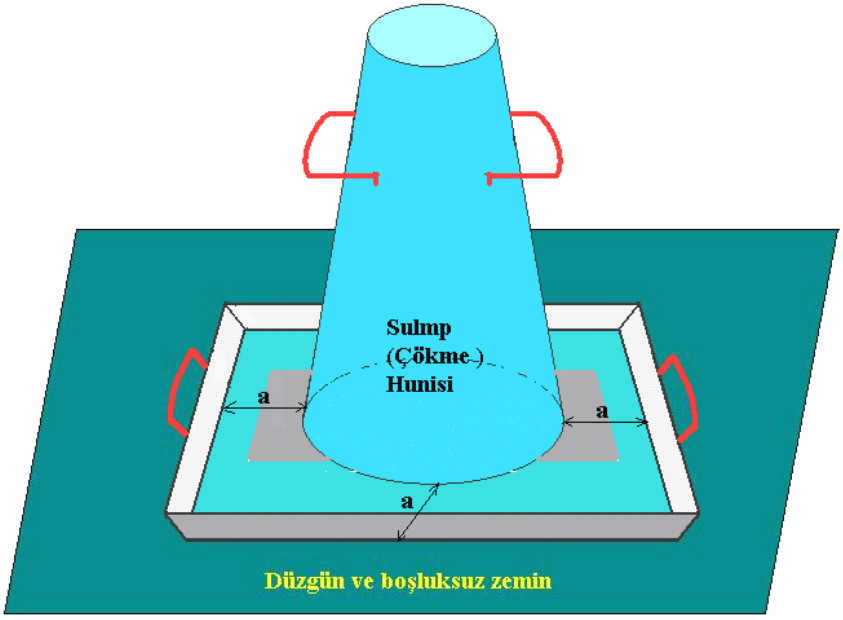
UYGULAMA FAALİYETİ- 1

İşlem basamakları	Öneriler
➢ Deneyde kullanacağınız aletleri hazırlayıp kontrolünü yapınız.	➢ Temizliği iyi yapılmamış, ölçüleri ve düzgünlüğü uygun olmayan aletleri kullanmayınız. ➢ Yapacağınız işe uygun kıyafet kullanınız. ➢ Eldivensiz çalışmayınız.
➢ Alt tablayı düzgün ve eğimsiz bir yüzeye yerleştiriniz (Bkz. Resim 8).	➢ Tabla dokunulduğunda titreşim yapmamalı, sağa-sola kaçmamalıdır. ➢ Tabla yüzeyinin temiz ve düzgün olmasına dikkat ediniz.
➢ Huniyi tablanın ortasına gelecek biçimde yerleştiriniz(Bkz. Resim 9).	➢ Doğru deney sonucu için gereklidir.
➢ Huninin mahmuzlarına basarak yerinde sabit kalmasını sağlayınız. (Bkz. Resim 10).	➢ Mümkünse huniyi dolduran ve sıkıştıran kişiler ayrı olmalıdır. ➢ Varsa bir arkadaşınızdan size yardımcı olmasını isteyiniz.
➢ Huninin 1/3' nü betonla doldurunuz (Bkz. Resim 11).	➢ Betonu; bakkal küreği ile ve huni içinde gezdirerek, her tarafa eşit yayılacak biçimde doldurmaya dikkat ediniz. ➢ Beton yüksekliğinin yaklaşık 6,5 cm olması yeterlidir.
➢ Şişleme çubuğu ile 25 defa şişleme yaparak sıkıştırınız (Bkz. Resim 12).	➢ Şişleme esnasında çubuğu hafif eğik tutarak koninin dip kısımlarının da diğer noktalarla aynı oranda sıkışmasına dikkat ediniz. ➢ Şişleme işlemine kenardan başlayıp helezoni bir yörünge üzerinde içe doğru devam edilmelidir.
➢ Huninin 2/3' nü betonla doldurup 25 defa şişleyerek sıkıştırınız (Bkz. Resim 13).	➢ Şişleme çubuğu birinci tabakaya 2,5 cm derinliğe kadar batırılmalıdır. ➢ İkinci tabaka betonun yüksekliği, koni tabanından 15 cm olması yeterlidir.
➢ Huninin tamamını betonla doldurup 25 defa şişleyerek sıkıştırınız (Bkz. Resim 14).	➢ Koni üzerinde yığılma olacak biçimde doldurulup sıkıştıktan sonra üst yüzde boşluk kalmasını önleyiniz. ➢ Şişleme çubuğu ikinci tabakaya 2,5 cm derinliğe kadar batırılmalıdır.

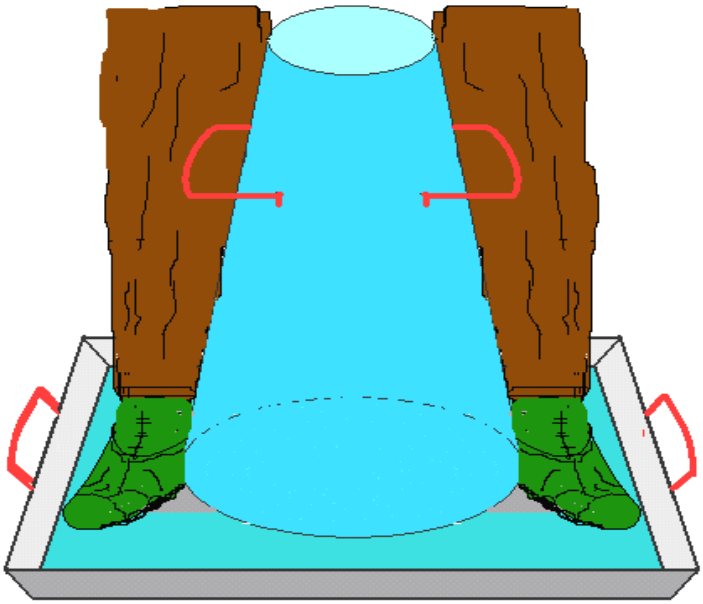
➢ Kalıbın üzerini düzleyip yerde kalıp etrafına dökülen betonları temizleyiniz (Bkz. Resim 15).	➢ Düzleme işlemi çelik bir mala ya da şişleme çubuğu yatay durumda ve kendi ekseni etrafında yuvarlatılarak da yapılabilir. ➢ Temizleme nemli bezle yapılmalıdır.
➢ Huniyi saplarından tutup yavaşça ve düşey olarak yukarıya doğru çekiniz. (Bkz. Resim 16).	➢ Huninin belli bir eğimde çekilmesinin betona yüzeysel bir kuvvet uygulayabileceğini ve deney sonucunu etkileyeceğini unutmayınız.
➢ Huniyi kalıptan çıkan betonun yanına koyup betondaki çökme miktarını ölçünüz (Bkz. Resim 17, 18).	➢ Çubuğu koninin üzerine yatay konumda ve betonun üstünden geçecek biçimde tutunuz. ➢ Betonun üst yüzeyi ile çubuğun alt kenarı arasındaki düşey uzaklık ölçülür. ➢ Betonun yüzeyi düzgün değilse en yüksek ve en düşük noktalarının üst yüzeyi ile çubuğun alt kenarı arasındaki düşey uzaklık ölçülür ve ortalaması alınır.
➢ Elde ettiğiniz ölçüm değerine göre beton kıvamını belirleyiniz (Bkz. Tablo 1)	➢ Tablo 1 deki değerlere göre kıvam isimlendirilir. ➢ Elde edilen kıvamın betonun öngörülen kıvamına uyup uymadığı ve kullanılabilirliği belirtilir.
➢ Ölçüm bittikten sonra; betonun yan yüzeyine çubukla hafifçe vurarak betonun davranışını ve aldığı biçimi gözlemleyiniz. (Bkz. Resim 19,20).	➢ Darbe sonucunda; beton yavaşça ve ilk çökme durumundaki biçimini koruyarak çökmeye devam ediyorsa işlenebilme yeteneğinin iyi olduğunu gösterir. ➢ Darbe sonucunda; betonda ani çökme ve ayrılmalar oluyorsa işlenebilme yeteneğinin iyi olmadığını gösterir.
➢ Kullandığınız aletleri ve çalıştığınız yerin temizliğini yapınız.	➢ Kullandığınız aletlerin temiz ve bakımlı kalmasının bir sonraki kullanım için ne kadar önemli olduğunu unutmayınız. ➢ Yaptığınız iş ne olursa olsun çalışma ortamınızı temizlemenin son derece önemli ve kazanmanız gereken bir davranış olduğunu unutmayınız.



Resim 8

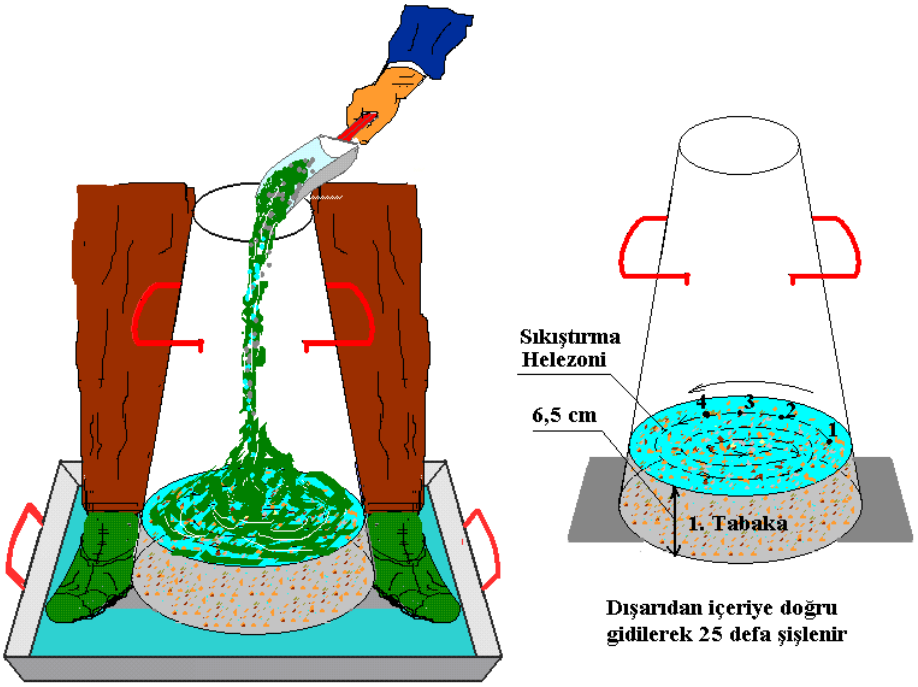


Resim 9

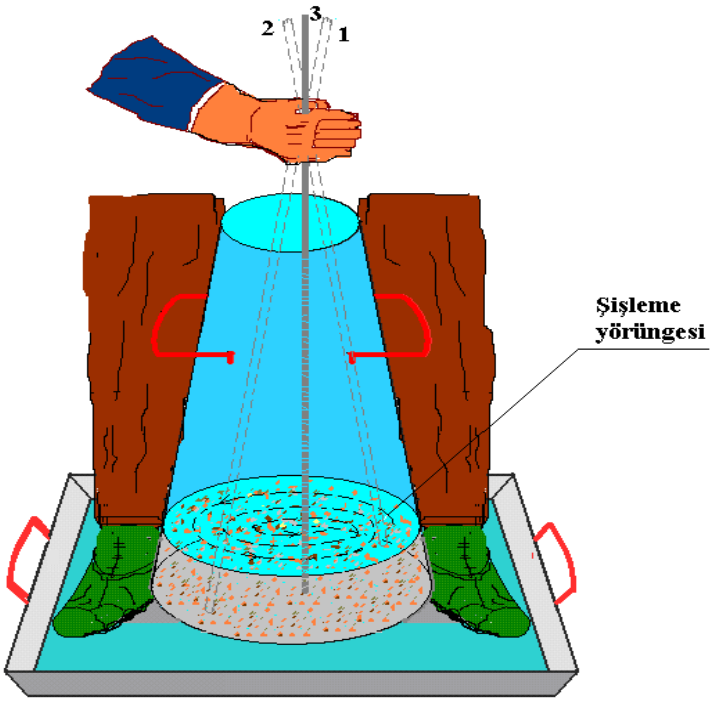


Huninin mahmuzlarına basılarak oynaması önlenir

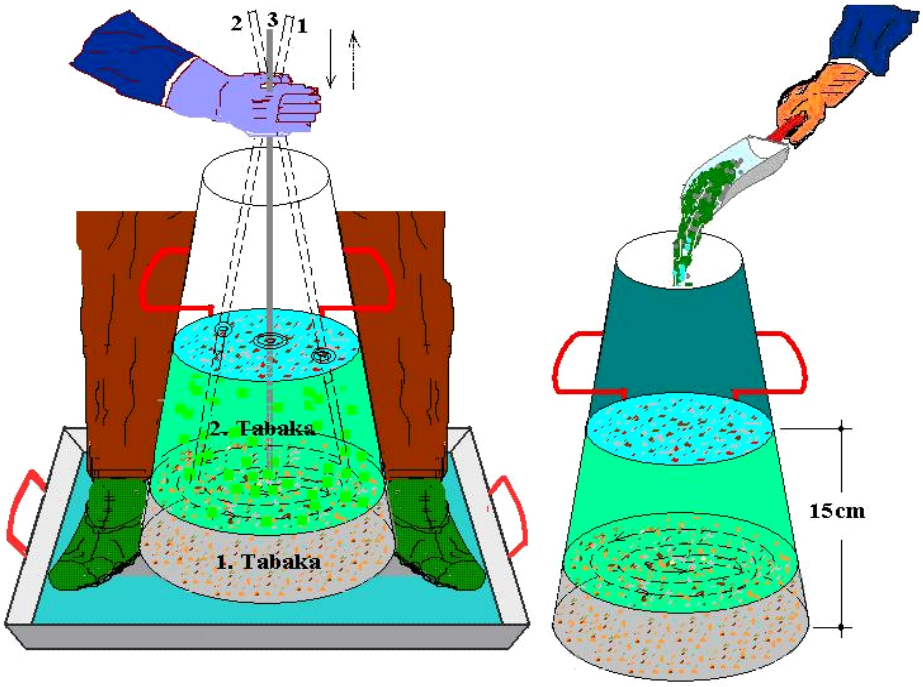
Resim 10



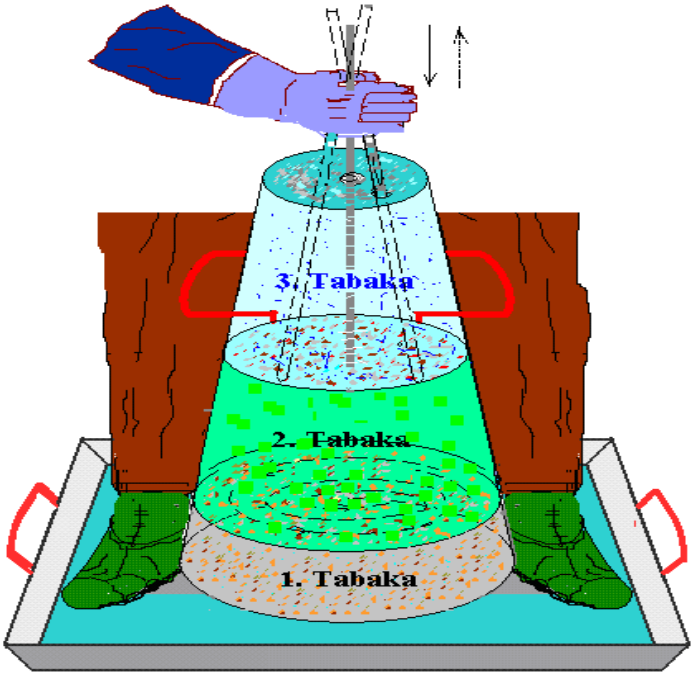
Resim 11



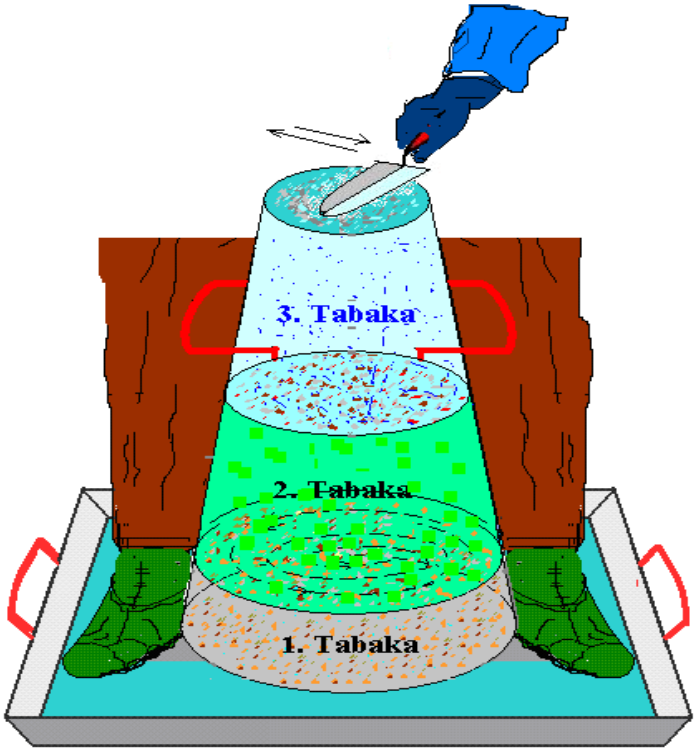
Resim 12



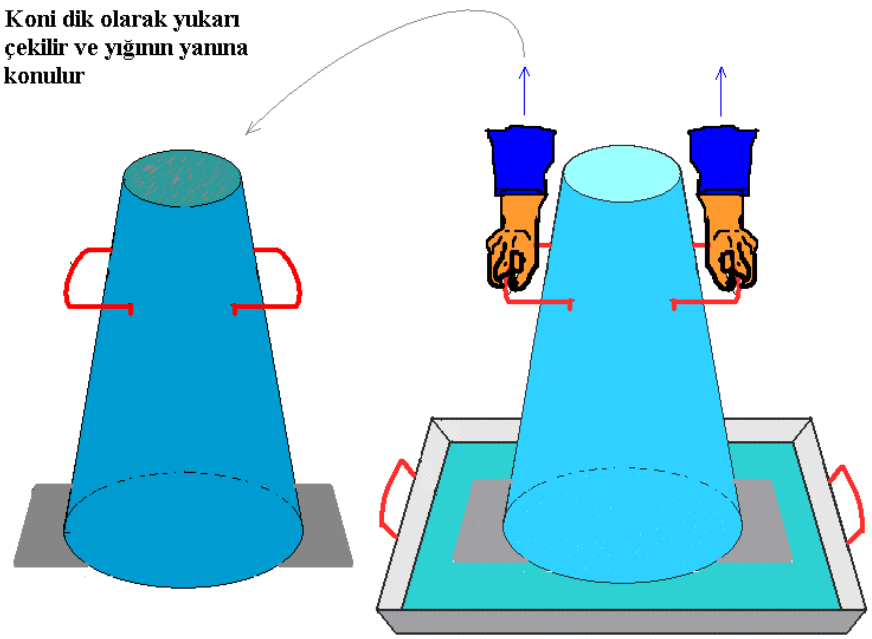
Resim 13



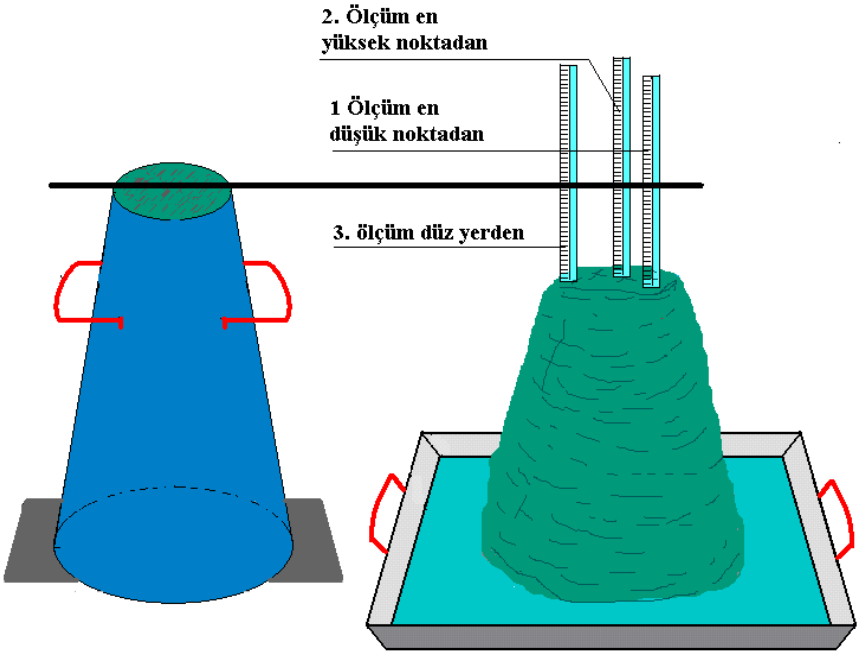
Resim 14



Resim 15

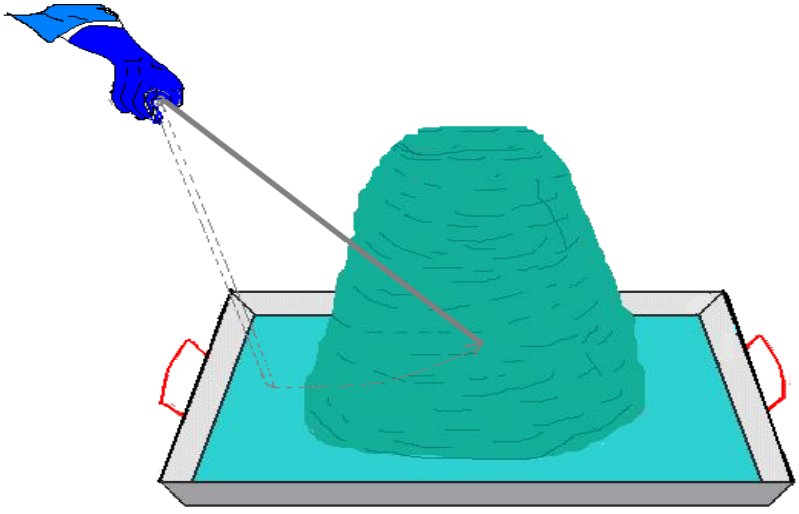


Resim 16



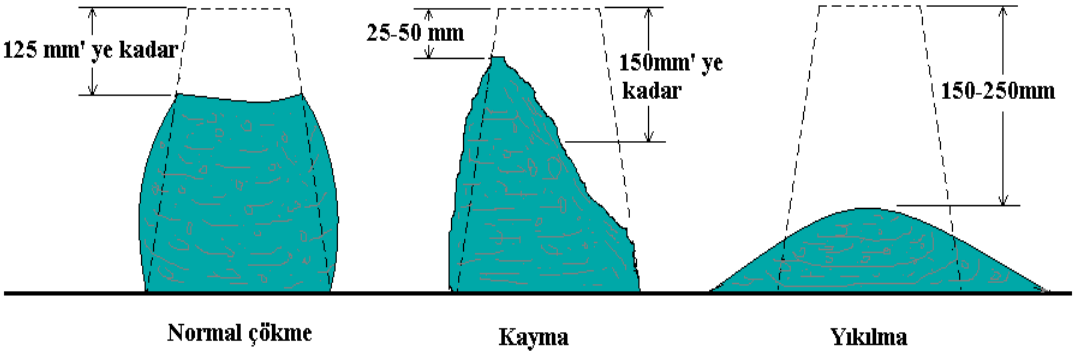
Resim 17

Resim 18

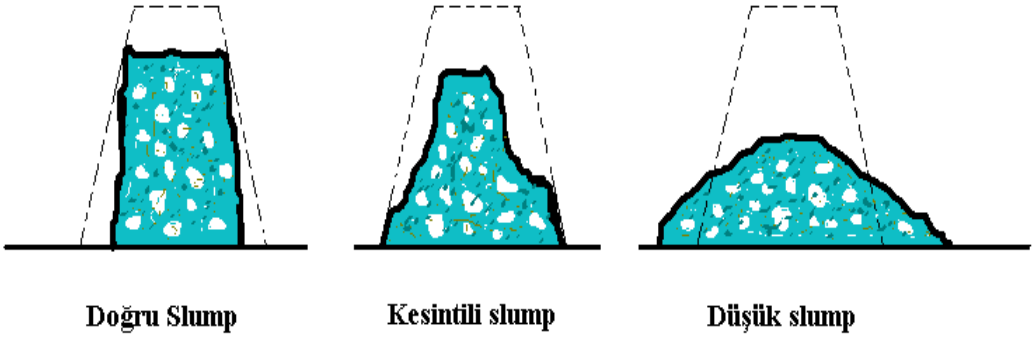


Şişleme Çubuğu ile yığına yandan darbe yapılır ve yığının durumu gözlenir

Resim 19



Resim 20



Resim 21

KIVAM SINIFI	ÇÖKME MİKTARI(mm)
K_1	$0 \leq$ Çökme < 0
K_2	$50 \leq$ Çökme < 100
K_3	$100 \leq$ Çökme < 160
K_4	$160 \leq$ Çökme < 220
K_5	$220 \leq$ Çökme

Resim 22

BETON KIVAMLARI VE ÖZELLİKLERİ

KIVAM	ÇÖKME	ÖZELLİKLERİ
Nemli Toprak	0- 2,5Cm	Su miktarı çok az, vibrasyonla özenli ve kuvvetlice sıkıştırılamadığı zaman betonda boşluklar oluşur.
Sıkı	2,5- 5Cm	Vibrasyonla sıkışmaya elverişli, betonarme yapılar için uygun.
Plastik	5- 7,5Cm	Donatının sık olması durumunda seçilir.
Akıcı	7,5- 15Cm	Su miktarı fazla, vibrasyonla sıkıştırmaya elverişli değil, çok sık donatı bulunması durumunda kullanılmasına izin verilir.
Şerbet	15 Cm' den fazla	Su agrega ve çimentodan kolaylıkla ayrılır, Betonarmede kullanılmaz.

Resim 23

1.4. Taze Betonda Kıvam (Çökme-Slump) Deneyi Raporunun Hazırlanması.

Deney tamamlandıktan sonra deney raporu hazırlanır. Raporda aşağıda belirtilen bilgiler yer alır:

1. Deneyin yapıldığı yer (Şantiye, laboratuvar)
2. Deneyi yapanların; soyadı, adı, görevi, mesleği ve imzaları
3. Laboratuvar yetkilisi ya da raporu imzalayanın soyadı, adı, görevi, mesleği ve imzaları
4. Deneyin yapıldığı tarih
5. Numunenin tanıtılması (miktarı, en büyük tane boyutu, ait olduğu iş, kullanıldığı yer, deney yapılan yere ulaşım şekli, numunenin alındığı yer ve miktarı vb.)
6. Deneyle ilgili ölçüm değerleri ve hesaplama sonuçları
7. Deneyin yapılmasında uygulanan yöntem ve metotlar
8. Deneyin yapılmasında uyulan standartlar
9. Varsa; deney sonuçlarını değiştirebilecek etkenlerin sakıncalarını önlemek üzere alınan önlemler
10. Uygulanan deney metotlarında belirtilmeyen ya da uyulması zorunlu olmayan fakat deneyde yer alan işlemler
11. Ortam özellikleri (Sıcaklık, aşırı rüzgâr ve güneş ışığı vb.)
12. Rapor tarihi ve numarası

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Değerlendirme Ölçeği

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre; kendinizin veya arkadaşınızın yaptığı beton karışım oranları hesaplama işlemlerini değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre, evet- hayır seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

Dersin adı	Genel İnşaat Teknolojisi	**Öğrencinin**		
Amaç	Taze betonda çökme(Slump) değeri deneyi yapabilme becerilerinin ölçülmesi	**Adı soyadı**		
Konu	Taze betonda çökme(Slump) değerinin deneyle bulunması	**Sınıf Nu**		
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ			**Evet**	**Hayır**
1	Deneyde kullanacağınız aletleri hazırladınız mı?			
2	Çökme hunisini tabla üzerine doğru olarak yerleştirdiniz m?			
3	Çökme hunisini sabitlediniz mi?			
4	Çökme hunisinin üçte birine kadar doldurup sıkıştırdınız mı?			
5	Çökme hunisinin üçte ikisine kadar doldurup sıkıştırdınız mı?			
6	Çökme hunisinin tamamını doldurup sıkıştırdınız mı?			
7	Huninin üst yüzeyini mala ile düzlediniz mi?			
8	Huni ve çevresini nemli bez ile temizlediniz mi?			
9	Huniyi düşey durumda yukarı doru çekerek betondan ayırdınız mı?			
10	Betonun çökme değerini ölçtünüz mü?			
11	Beton kıvamını tespit ettiniz mi?			
12	Yığının yan yüzeyine şişleme çubuğu ile darbe yaparak betonun davranışını ve nasıl bir durum aldığını gözlemlediniz mi?			
13	Çalıştığınız ortam ve aletleri temizlediniz mi?			
14	Deney raporunu hazırladınız mı?			
Toplam evet ve hayır cevap sayıları				

Bu değerlendirme sonucunda eksik olduğunuzu tespit ettiğiniz konuları tekrar ederek eksikliklerinizi tamamlayınız.

Bu faaliyet kapsamında kazandığınız bilgileri aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyeceksiniz.

ÖLÇME SORULARI

1. Taze betonda kıvam değerinin ölçülmesinin amacı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Betona girecek agrega miktarının belirlenmesidir.
B) Betona girecek karışım suyu miktarının belirlenmesidir.
C) Taze betonun işlenebilme yeteneğinin ölçülmesidir.
D) Taze betonun sıkıştırılma yönteminin tespit edilmesidir.

2. Aşağıdakilerden hangisi betonda 'ayrışma (çözülme)' yi ifade eder?'

A) Betonun parçalara ayrılmasını
B) Döküm sırasında kalıbın açılmasını
C) Su ile çimentonun ayrılmasını
D) Döküm sırasında iri tanelerin harçtan ayrılarak kalıp tabanında yığılmasını

3. Betonda su miktarının fazla olması aşağıda verilenlerden hangisine neden olur?

A) Betonun akıcılığını artırırken, dayanımın azalmasına
B) Betonun 'yapıştırma gücünün (aderans) artmasına
C) Beton sıcaklığının düşmesine ve terlemenin azalmasına
D) Beton dayanımının artmasına

4. Beton kıvamının seçilmesinde aşağıda verilenlerden hangisi dikkate alınmaz?

A) Sıkıştırma ve tesviye yöntemi
B) Bina yüksekliği ve kat adedi
C) Donatının sıklığı ve kalıp ölçüleri
D) Betonun döküleceği yer ve işçilik

5. Kıvamı belirlenecek taze betonda 40 mm büyüklüğünde taneler bulunması durumunda aşağıdakilerden hangisi yapılır?

A) Büyük taneler elle ya da mala ile betondan ayrılır.
B) Betona ıslak eleme uygulanır.
C) Daha büyük ölçülerdeki bir huni kullanılır.
D) İri taneler daha küçük boyutlu tanelerle değiştirilir.

6. Aşağıdakilerden hangisi çökme hunisinin doldurulma şeklini ifade etmektedir?

A) Beton; bakkal küreği ile ve huninin 20 cm yukarısından hızlıca boşaltılmalıdır.
B) Beton; bir borudan ve 45 derecelik eğimle boşaltılmalıdır.
C) Beton; bakkal küreği ile yavaşça ve her tarafta aynı olacak biçimde, huni ağzına yakın bir noktadan boşaltılmalıdır.
D) Beton; geniş ağızlı bir kova ile, huni ortasından yavaşça doldurulmalıdır.

7. Çökme değerinin ölçülmesi aşağıdakilerden hangisi ile yapılır?

A) Çubuk alt seviyesi ile yığının en yüksek noktası arasında kalan düşey yükseklik ölçülür.
B) Çubuk alt seviyesi ile yığın üzerindeki en yüksek, en düşük ve ortadaki bir seviyeden olmak üzere en az üç noktadan ölçülür.
C) Çubuk alt seviyesi ile yığının en yüksek noktası arasında kalan düşey yükseklik ölçülür.
D) Çubuk üst seviyesi ile yığın üzerindeki en yüksek, en düşük ve ortadaki bir seviyeden olmak üzere en az üç noktadan ölçülür.

8. Çökme değeri ölçüldükten sonra yığına yandan darbe yapılması sonucunda; betonun işlenebilme yeteneğinin iyi olduğunu aşağıdakilerden hangisi ile anlarsınız?

A) Betonda ayrılma ve dağılmalar oluşundan
B) Betonun hızlı ve geniş bir alana yayılmasından
C) Betonun yavaşça ve ilk çökme anındaki durumunu korumasından
D) Betonda hiçbir davranış değişikliği olmamasından

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Bu faaliyet ile uygun ortam sağlandığında taze betonda sıkıştırma faktörü deneyi ile çökme değeri belirlenmesi hakkında genel bilgi sahibi olabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çevrenizde bulunan bir beton laboratuarına giderek

- Sıkıştırma faktörü ile beton kıvamının belirlenmesi işlemini gözlemleyiniz.
- Mümkünse ilgili bölümleri işlenmiş bir deney raporu örneği alarak inceleyiniz.

2. TAZE BETONDA KIVAM (SIKIŞTIRMA FAKTÖRÜ) DENEYİ

2.1. Taze Betonda Kıvam (Sıkıştırma Faktörü) Deneyi

2.1.1. Tanımı

Taze betonun kısmen sıkışmış ve tam sıkışmış durumlardaki ağırlıklarının oranı ile beton kıvamının belirlenmesidir.

2.1.2. Amacı

Taze betonun kıvamının ve işlenebilirliğinin sıkıştırma faktörü aleti ile belirlenmesidir.

2.2. Taze Betonda Kıvam(sıkıştırma Faktörü) Deneyi Yapma Kuralları

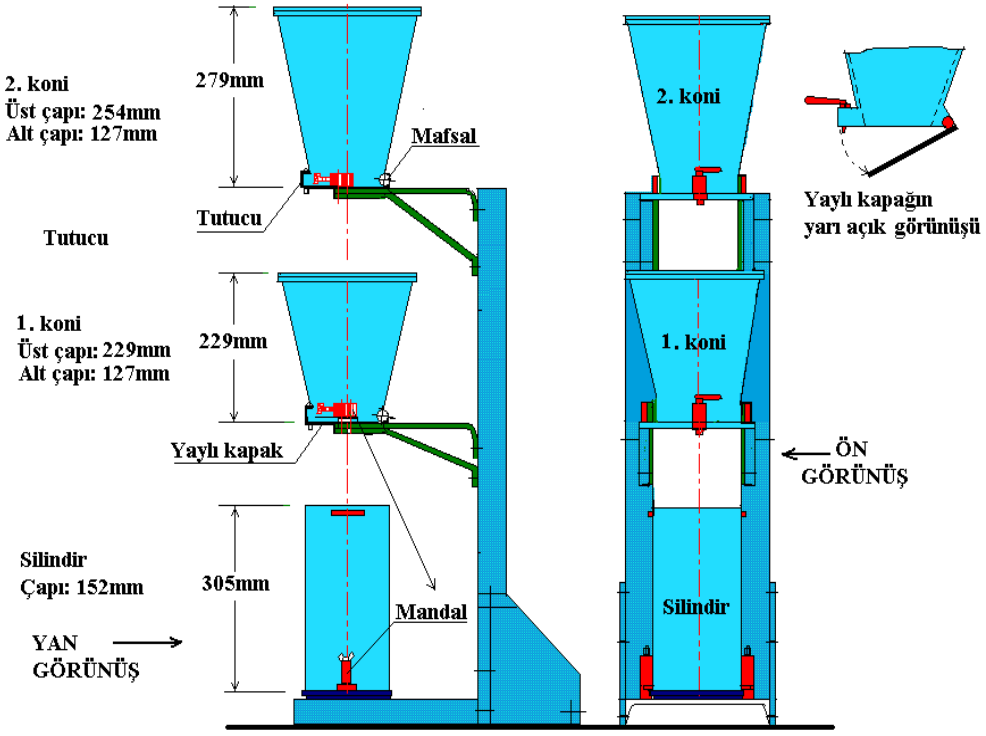
- Deneyde kullanılacak aletlerin uygun ölçülerde ve düzgünlükte olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Deneyde kullanılan aletler çok iyi temizlenmiş olmalıdır.
- Alınmış beton numunesi yeterli miktarda (en az 35 Kg) olmalıdır.
- Numune deneye başlamadan önce (el arabası ya da beton teknesi içinde) tekrar iyice karıştırılıp homojen duruma getirilmelidir.
- Numune, alındığı betonu tam olarak temsil etmelidir.

- En büyük tane boyutu 50 mm' den büyük taneler, ıslak eleme yapılarak ayrılmalıdır.
- Deneyin başlangıcından itibaren tüm işlemler aralıksız olarak yapılmalı ve birkaç dakika içinde tamamlanmalıdır.
- Deney sonucundan emin olunması açısından deney az iki defa yapılmalı ve elde edilen değerlerin ortalaması alınmalıdır.
- Deneyle raporu hazırlanmalı ve deneye ait bütün ayrıntılar bu raporda belirtilmelidir.

2.3. Taze Betonda Kıvam (sıkıştırma Faktörü) Deneyinin Yapılması.

Deneyin yapılmasında kullanılacak aletler.

- Sıkıştırma faktörü aleti(Bkz. Resim 24).



Resim 24

- 50 kg çekerli ve 1 g duyarlı terazi (Bkz. Resim -25).

Resim 25

- Daldırma vibratör

.

Resim 26

- Çelik mala
- Şişleme çubuğu
- El (bakkal) küreği.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlemler	Öneriler
➢ Deneyde kullanacağınız aletleri hazırlayıp kontrolünü yapınız (Bkz. Resim 24,25)	➢ Temizliği iyi yapılmamış, ölçüleri ve düzgünlüğü uygun olmayan aletleri kullanmayınız. ➢ Yapacağınız işe uygun kıyafet kullanınız. ➢ Eldivensiz çalışmayınız.
➢ Silindir en alta gelecek biçimde deney düzeneğini kurunuz. Silindiri tartarak boş ağırlını kaydediniz (Bkz. Resim 27).	➢ 50 kg çekerli, 1 g duyarlı terazi kullanınız.
➢ Deney numunesini yavaşça kürekle üst koniye yerleştiriniz (Bkz. Resim 28).	➢ Beton fazla yüksekten boşaltılmamalıdır. ➢ Koninin her tarafından ve ayrışma olamayacak biçimde doldurma yapılmalıdır.
➢ Koninin üst yüzeyini mala ile düzleyiniz (Bkz. Resim 29).	➢ Düzeltme sırasında mala bastırılmamalı ve düzleme kısa sürede tamamlanmalıdır.
➢ Üst koninin alt kapağını açarak betonun alttaki koniye dolmasını sağlayınız (Bkz. Resim 30).	➢ Beton kendi halinde boşalmalı ve başka hiç bir etki yapılmamalıdır.
➢ Alt koninin kapağını açarak betonun silindire dolmasını sağlayınız (Bkz. Resim 31).	➢ Beton kendi halinde boşalmalı ve başka hiç bir etki yapılmamalıdır.
➢ Silindirin üstünü düzleyip beton artıklarını temizleyiniz (Bkz. Resim 32).	➢ Düzlemede mala fazla bastırılmamalıdır. ➢ Temizlik nemli bezle yapılmalıdır.
➢ Silindiri tartarak kısmen sıkıştırılmış dolu ağırlığını bulunuz (Bkz. Resim 33).	➢ Tartım 1 g duyarlıkla yapılmalıdır.
➢ Silindiri boşaltarak iyice temizleyiniz ve yaklaşık 5'er cm' lik tabakalar halinde doldurup her tabakayı şişleme çubuğu ile ya da vibratörle iyice sıkıştırınız (Bkz. Resim 34).	➢ Çubuk ile sıkıştırma belli aralıklarda ve yeterli sıklıktaki noktalardan dik olarak yapılmalıdır. ➢ Her tabaka sıkıştırılırken şişleme çubuğu bir alt tabakaya geçmelidir. ➢ Vibratörün iğne çapı:30-50 mm, hızı:8 cm/saniye olması yeterlidir.
➢ Tam sıkışmış betonla dolu silindirin üstünü düzeltip, tartarak dolu ağırlığını kaydediniz(Bkz. Resim 35).	➢ Tartım 1gr duyarlıkla yapılmalıdır.

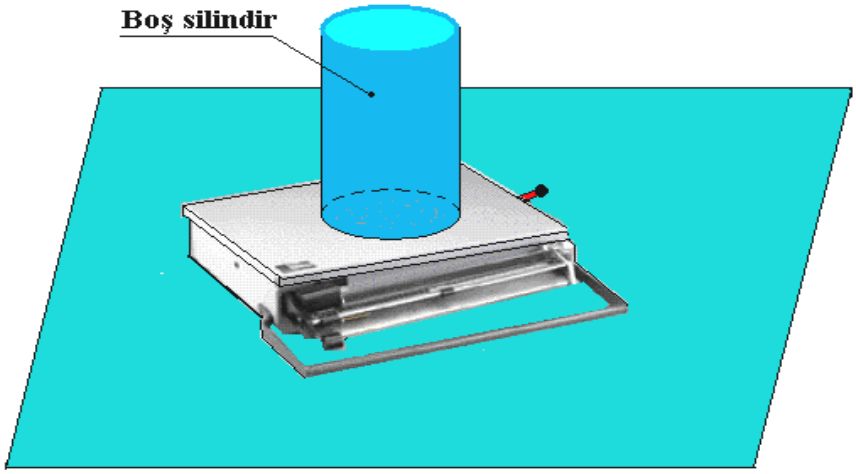
➢ Kullandığınız aletleri ve çalıştığınız yerin temizliğini yapınız.	➢ Kullandığınız aletlerin temiz ve bakımlı kalmasının bir sonraki kullanım için ne kadar önemli olduğunu unutmayınız. ➢ Yaptığınız iş ne olursa olsun çalışma ortamınızı temizlemenin son derece önemli ve kazanmanız gereken bir davranış olduğunu unutmayınız.
➢ Sıkıştırma faktörü değerini hesaplayıp elde ettiğiniz değeri standart değerlerle karşılaştırarak beton kıvamını belirtiniz.	➢ İşlemler virgülden sonra en az iki basamak yürütülecektir.

Sıkıştırma faktörü değeri, aletin kullanım alanında; 0,75 ile 0,95 arasında değişir. Değerin yüksek çıkması kıvamın işlenebilme açısından iyi olduğunu gösterir.

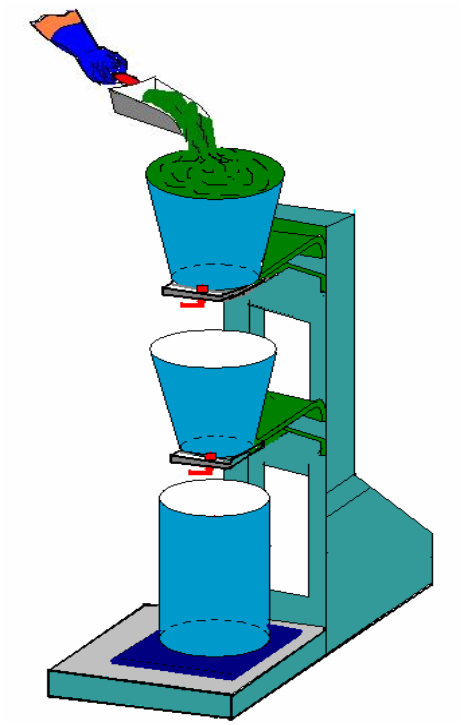
Ancak her yüksek değer elde edilen betonun dayanımının da yüksek olduğunu göstermez.

Deneyde elde edilen silindir ağırlıklarına göre yapılan hesaplamalarda elde edilen sıkıştırma faktörü değerinin (k) yukarıda verilen değerler arasında kalması gerekir.

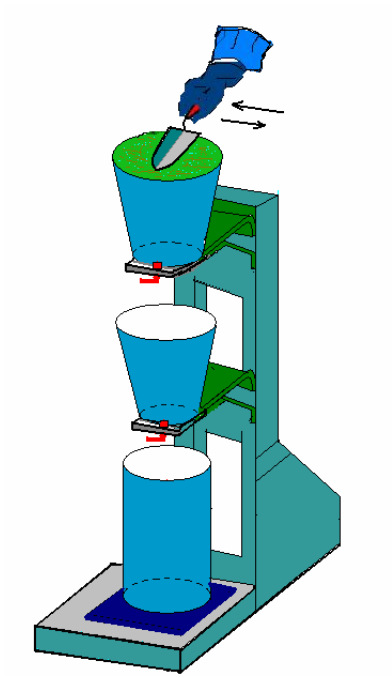
Bu değerler dışında kalan bir sıkıştırma faktörü elde edilmesi durumunda deney bir defa daha tekrarlanmalı, yine uygun olmayan bir değer çıkarsa bu durum; deney raporunda ayrıntılı olarak belirtilmeli ve betonun karışım oranları tekrar gözden geçirilmelidir.



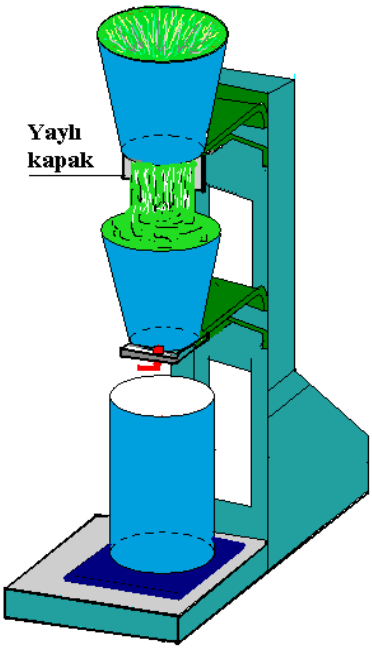
Resim 27



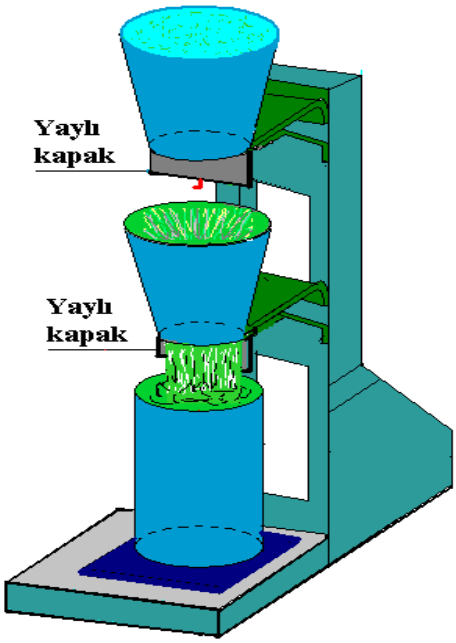
Resim 28



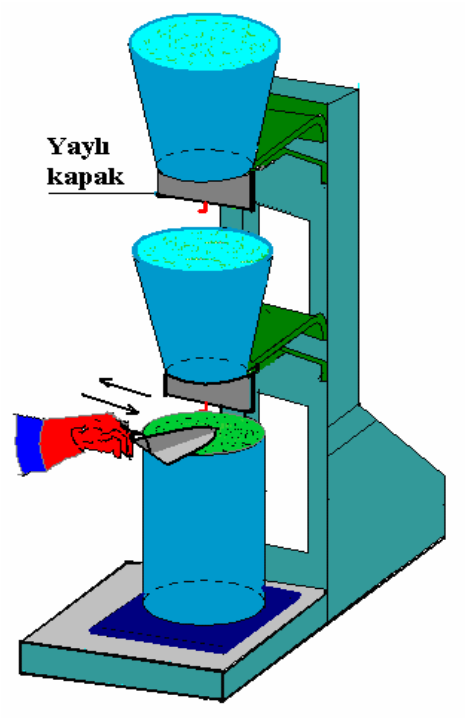
Resim 29



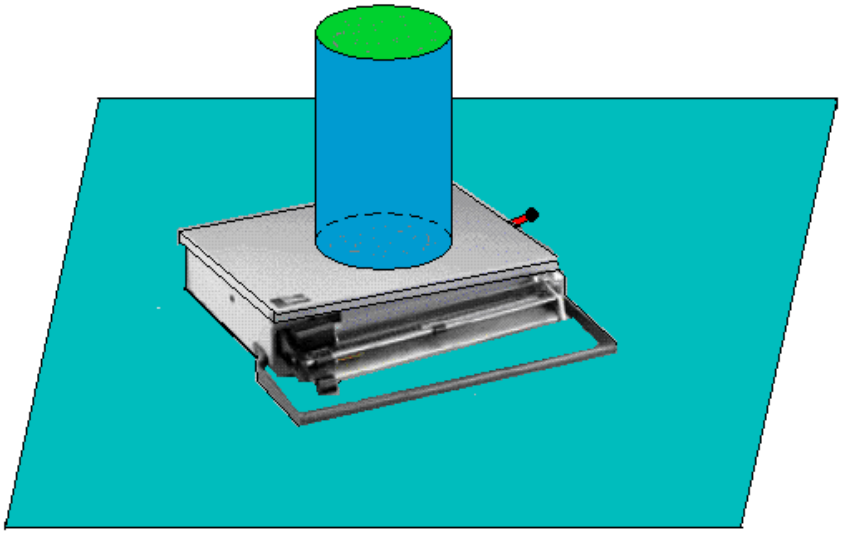
Resim 30



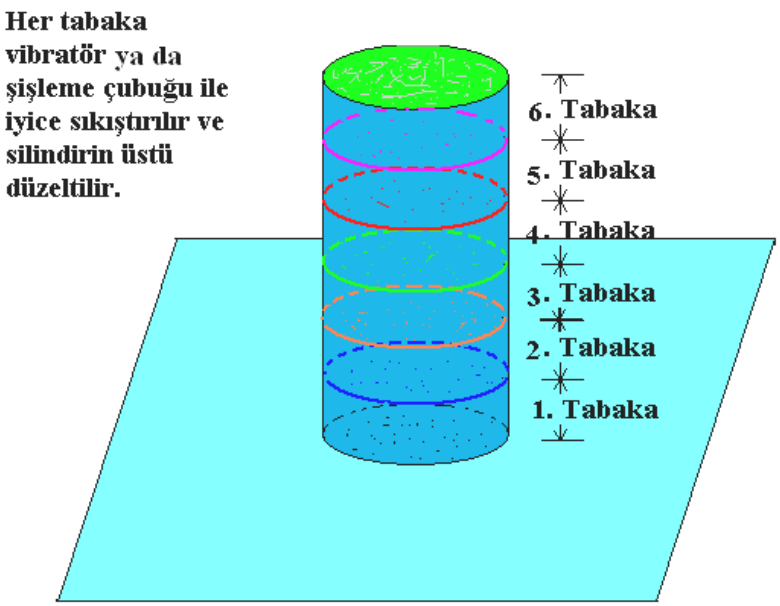
Resim 31



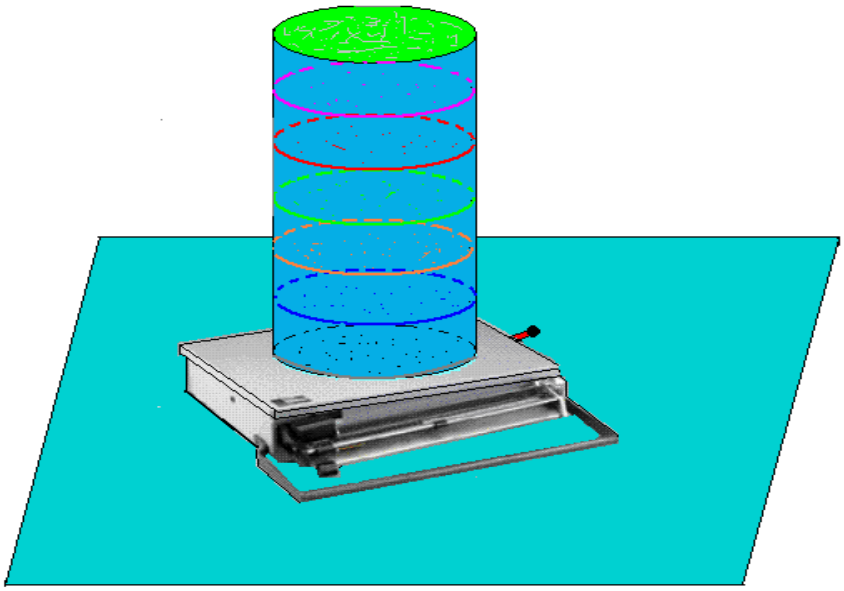
Resim 32



Resim 33



Resim 34



Resim 35

Hesaplama örneği:

Silindirin boş ağırlığı: $W_0 = 12{,}756$kg

Silindirin kısmen sıkışmış dolu ağırlığ: W_1=23,575kg

Silindirin tam sıkışmış dolu ağırlığı: W_2 =25,652kg

K(sıkıştırma faktörü değeri)

$$k = \frac{W_1 - W_0}{W_2 - W_0}$$

$$k = \frac{23{,}575 - 12{,}756}{25{,}652 - 12{,}756}$$

$$k = \frac{10{,}819}{12{,}896}$$

$$k = 0{,}8389$$

$$\boxed{k = 0{,}84}$$

Bu sonuca göre:

0,75 < 0,84 < 0,95 OLUP BETONUN KIVAMI KABUL EDİLEBİLİR.

2.4. Taze Betonda Kıvam (Sıkıştırma Faktörü) Deney Raporunun Hazırlanması

Deney tamamlandıktan sonra deney raporu hazırlanır. Raporda aşağıda belirtilen bilgiler yer alır:

- Deneyin yapıldığı yer (Şantiye, laboratuar)
- Deneyi yapanların; Soyadı, adı, görevi, mesleği ve imzaları.
- Laboratuar yetkilisi ya da raporu imzalayanın Soyadı, adı, görevi, mesleği ve imzaları.
- Deneyin yapıldığı tarih.
- Numunenin tanıtılması (Miktarı, En büyük tane boyutu, ait olduğu iş, kullanıldığı yer, deney yapılan yere ulaşım şekli numunenin alındığı yer ve miktarı vb.)
- Deneyle ilgili ölçüm değerleri ve hesaplama sonuçları,
- Deneyin yapılmasında uygulanan yöntem ve metotlar
- Deneyin yapılmasında uyulan standartlar
- Varsa; Deney sonuçlarını değiştirebilecek etkenlerin sakıncalarını önlemek üzere alınan önlemler.
- Uygulanan deney metotlarında belirtilmeyen ya da uyulması zorunlu olmayan fakat deneyde yer alan işlemler.
- Ortam özellikleri(Sıcaklık, aşırı rüzgâr ve güneş ışığı vb.)
- Rapor tarihi ve numarası.

ÖRNEK DENEY RAPORU(kapak)

DENEY RAPORU	
Deneyin yapıldığı Laboratuvar / Şantiye	SEYHAN İNŞAAT TEKNİK LİSESİ ALTYAPI LABORATUVARI
Deneyin ait olduğu iş	Seyhan İsmet İnönü Endüstri Meslek Lisesi altyapı yenileme inşaatı
Deney tarihi	01.09.2005
Deneyin adı	Taze betonda kıvan tayini
Deney metodu ve standardı	Çökme hunisi (Slump)
Rapor tarihi ve numarası	02.09.2005

DENEYİ YAPANLAR

Sı. nu	Adı, SOYADI	Görevi	Mesleği	İmzası
1	İdris ÖZCAN	Lab. Öğretmeni	Tek. Öğretmen	
2	Mehmet TAŞ	Lab. Öğretmeni	Tek. Öğretmen	
3	Mehmet ÇAKICI	Lab. Teknisyen	İnşaat Teknisyeni	

RAPORU HAZIRLAYANLAR

Sı. nu	Adı, SOYADI	Görevi	Mesleği	İmzası
1	İdris ÖZCAN	Lab. Öğretmeni	Tek. Öğretmen	
2	Mehmet TAŞ	Lab. Öğretmeni	Tek. Öğretmen	

RAPORU ONAYLAYAN YETKİLİLER

Sı. nu	Adı, SOYADI	Görevi	Mesleği	İmzası
1	Uğur KÜRKLÜ	Tek. Md. Yard.	Tek. Öğretmen	
2	İsmail ÇETİN	Okul Müdürü	Tek. Öğretmen	

ÖRNEK DENEY RAPORU (İç sayfalar)

<table>
<tr><td>NUMUNENİN</td><td colspan="2">MİKTARI: 35 Kg

EN BÜYÜK TANE BOYUTU: 50mm

DENEY YERİNE ULAŞIMI: Numune, laboratuara 5 km mesafeden transmikserle taşınarak gelmiştir.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">DENEYDE KULLANILAN ALETLER</td><td>ADI</td><td>ÖZELLİKLERİ</td></tr>
<tr><td>Slump (Çökme Hunisi)</td><td>Standardına uygun</td></tr>
<tr><td>Çelik mala</td><td></td></tr>
<tr><td>Şişleme çubuğu</td><td>16 mm çaplı, 61 cm boyunda çelik ve ucu yuvarlatılmış</td></tr>
<tr><td>Çelik metre</td><td>50 cm uzunluğunda</td></tr>
<tr><td>Koni altlığı</td><td>Koninin rahatlıkla yerleşebileceği büyüklükte(en az 75X75 cm ve 5 cm derinliğinde çelik tepsi</td></tr>
<tr><td>Nemli bez</td><td></td></tr>
<tr><td>Karıştırma teknesi</td><td>Su emmez çelikten yapılmış 50 dm^3'lük</td></tr>
<tr><td>ORTAMA AİT BİLGİLER</td><td colspan="2">SICAKLIK: 30°C

RÜZGAR : Ortamda rüzgar yok

GÜNEŞ IŞIĞI: Doğrudan güneş ışığı etkisi yok</td></tr>
<tr><td>ALINAN ÖNLELMLER</td><td colspan="2">1-……..
……
2-……..
……
3-……..
……
4-……..</td></tr>
</table>

DENEYDE UYGULANAN EK İŞLER	**1-…….** **2-……..** **3-……..**
HESAPLAMALAR, ELDE EDİLEN SONUÇLAR	**Silindirin boş ağırlığı: W_0 = 12,756kg** **Silindirin kısmen sıkışmış dolu ağırlığ: W_1=23,575kg** **Silindirin tam sıkışmış dolu ağırlığı: W_2 =25,652kg** **K(Sıkıştırma faktörü değeri): 0.84 olarak bulunmuştur.**
SONUÇLARIN TARTIŞILMASI VE STANDARTLARA UYGUNLUĞU	**K=0.84 değeri 0.75~0.95 arasında olup kullanılabilir sınırlar içindedir.**
AÇIKLAMALAR	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Değerlendirme Ölçeği

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre, kendinizin veya arkadaşınızın yaptığı muayene çukuru açma işlemlerini değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre, evet- hayır seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ				
Dersin adı	Genel İnşaat Teknolojisi	**Öğrencinin**		
Amaç	Taze betonda kıvam değerinin sıkıştırma faktörü aleti ile bulabilme becerilerinin ölçülmesi	**Adı soyadı**		
Konu	Taze betonda kıvam değerinin deneyle bulunması	**Sınıf Nu**		
GÖZLENECEK DAVRANIŞLAR			**Evet**	**Hayır**
1	Deneyde kullanacağınız aletleri hazırlayıp kontrolünü yaptınız mı?			
2	Deneyde kullanacağınız silindiri tartarak boş ağırlığını tespit ettiniz mi?			
3	Deney düzeneğini kullanımına uygun durumda kurdunuz mu?			
4	Deney numunesini karıştırarak homojen duruma getirdiniz mi?			
5	Üs koniyi kuralına uygun olarak doldurdunuz mu?			
6	Üst koniyi doldurduktan sonra betonu düzlediniz mi?			
7	Koninin alt kapağını açarak, betonun alttaki koniye serbestçe dolmasını sağladınız mı?			
8	Zaman geçirmeden alt koninin alt kapağını açarak betonun silindire dolmasını sağladınız mı?			
9	Silindirin üstünü mala ile düzlediniz mi?			
10	Silindirin etrafını nemli bezle silerek fazla betonları temizlediniz mi?			
11	Silindirin kısmen sıkışmış betonla dolu durumdaki ağırlığını tartarak tespit ettiniz mi?			
12	Silindiri boşaltıp yaklaşık beşer cm' lik tabakalar halinde doldurarak her tabakayı iyice sıkıştırdınız mı?			
13	Silindirin iyice sıkışmış durumdaki dolu ağırlığını tartarak tespit ettiniz mi?			
14	Kullandığınız düzenek ve aletler ile çalıştığınız ortamın temizliğini yaptınız mı?			
15	Sıkıştırma faktörü değerini hesaplayıp elde ettiğiniz sonucun uygunluğunu belirlediniz mi?			
16	Deney raporunuzu yazdınız mı?			
Toplam evet ve hayır cevap sayıları				

Bu değerlendirme sonucunda eksik olduğunuzu tespit ettiğiniz konuları tekrar ederek eksikliklerinizi tamamlayınız.

Bu faaliyet kapsamında kazandığınız bilgileri aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyeceksiniz.

ÖLÇME SORULARI

1. Taze betonda sıkıştırma faktörü ile kıvam ölçülmesi deneyinin amacı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Beton kıvamının ölçülmesidir.
B) Ağırlık esasına göre kıvamın belirlenmesidir.
C) Taze betonda sıkışmış durumdaki ağırlık esasına dayalı kıvam belirlemektir.
D) Taze betonun kısmen ve tam sıkışmış durumdaki ağırlıklarının oranına dayalı kıvam belirlemektir.

2. Sıkıştırma faktörü deneyinde kullanılacak taze beton ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

A) En az 35 kg ve en büyük tane çapı 50 mm olmalıdır.
B) En az 35 kg ve 50 mm' den daha büyük boyutlu taneler ıslak eleme ile ayrılmış olmalıdır.
C) En az 35 kg ve en büyük tane çapı 40 mm olmalıdır.
D) Yeterli miktarlarda olmalıdır, tane çapı önemli değildir.

3. Aşağıdakilerden hangisi deneyde üst koniye numunenin nasıl konulacağını açıklar?

A) Koni ağzına yakın bir yerden, koninin her tarafından ve ayrışma olmayacak biçimde
B) Koni ağzından 20 cm yukarıdan ve koni ortasından
C) Koni ağzına yakın ve tek bir noktadan,
D) Koni tabanının ortasından başlayıp yukarıya doğru

4.Üst konideki betonun alt koniye ve silindire boşaltılması sırasında aşağıdaki yollardan hangisi izlenir?

A) Kısa sürede ve betonun kendi halinde serbestçe boşalması sağlanır.
A) Betonun akışı mala ile kuvvet uygulayarak hızlandırılır.
C) Alt kapaklar belirli aralıklarla kapatılarak alttaki betonun sıkışması için beklenir.
D) Deney düzeneği hafifçe sarsılarak sıkışmaya yardımcı olunur.

5. Deneyde betonun tam sıkışmış ağırlığı aşağıdakilerden hangisi ile bulunur?

A) Silindir 5'er cm' lik tabakalar halinde doldurulup silindirin dolu ağırlığı tartılır.
B) Silindir 5'er cm' lik tabakalar halinde doldurulur, her tabaka iyice sıkıştırılır ve silindirin dolu ağırlığı tartılır,
C) Silindir üç tabaka halinde doldurulur tabakalar iyice sıkıştırılır ve silindirin dolu ağırlığı tartılır.
D) Silindir doldurulur, iyice sıkıştırır ve dolu ağırlığı tartılır.

MODÜL DEĞERLENDİRME

SORU: En az üç kişilik bir ekip oluşturup; Yapılmakta olan bir binada beton dökümü sırasında, mümkün olamıyorsa kendi hazırlayacağınız taze betondan bir seri numune alarak, Küp silindir ve kiriş kalıpları ile numune alıp, çalışmanız ile ilgili raporu hazırlayınız?

Aşağıdaki performans testi ile modülle kazandığınız yeterlikleri ölçebilirsiniz.

PERFORMANS TESTİ				
Dersin adı	Genel İnşaat Teknolojisi	**Öğrencinin**		
Amaç	Taze betonda kıvam belirlenmesi becerisinin ölçülmesi	**Adı soyadı**		
Konu	Taze betonun kıvamının belirlenmesi ve işlenebilirliğinin araştırılması	**Sınıf Nu**		
Zaman		**Başlangıç saati**		
		Bitiş saati		
		Toplam süre		
GÖZLENECEK DAVRANIŞLAR			**Evet**	**Hayır**
1	Deneyde kullanacağınız aletleri hazırladınız mı?			
2	Çökme hunisini tabla üzerine doğru olarak yerleştirdiniz mi?			
3	Çökme hunisini sabitlediniz mi?			
4	Çökme hunisinin üçte birine kadar doldurup sıkıştırdınız mı?			
5	Çökme hunisinin üçte ikisine kadar doldurup sıkıştırdınız mı?			
6	Çökme hunisinin tamamını doldurup sıkıştırdınız mı?			
7	Huninin üst yüzeyini mala ile düzlediniz mi?			
8	Huni ve çevresini nemli bez ile temizlediniz mi?			
9	Huniyi düşey durumda yukarı doru çekerek betondan ayırdınız mı?			
10	Betonun çökme değerini ölçtünüz mü?			
11	Beton kıvamını tespit ettiniz mi?			
12	Yığının yan yüzeyine şişleme çubuğu ile darbe yaparak betonun davranışını ve nasıl bir durum aldığını gözlemlediniz mi?			
13	Çalıştığınız ortamı ve aletleri temizlediniz mi?			
14	Deney raporunu hazırladınız mı?			

15	Deneyde kullanacağınız aletleri hazırlayıp kontrolünü yaptınız mı?		
16	Deneyde kullanacağınız silindiri tartarak boş ağırlığını tespit ettiniz mi?		
17	Deney düzeneğini kullanımına uygun durumda kurdunuz mu?		
18	Deney numunesini karıştırarak homojen duruma getirdiniz mi?		
19	Üst koniyi kuralına uygun olarak doldurdunuz mu?		
20	Üst koniyi doldurduktan sonra betonu düzlediniz mi?		
21	Koninin alt kapağını açarak betonun alttaki koniye serbestçe dolmasını sağladınız mı?		
22	Zaman geçirmeden alt koninin alt kapağını açarak betonun silindire dolmasını sağladınız mı?		
23	Silindirin üstünü mala ile düzlediniz mi?		
24	Silindirin etrafını nemli bezle silerek fazla betonları temizlediniz mi?		
25	Silindirin kısmen sıkışmış betonla dolu durumdaki ağırlığını tartarak tespit ettiniz mi?		
26	Silindiri boşaltıp, yaklaşık beşer cm' lik tabakalar halinde doldurarak her tabakayı iyice sıkıştırdınız mı?		
27	Silindirin iyice sıkışmış durumdaki dolu ağırlığını tartarak tespit ettiniz mi?		
28	Kullandığınız düzenek ve aletler ile çalıştığınız ortamın temizliğini yaptınız mı?		
29	Sıkıştırma faktörü değerini hesaplayıp elde ettiğiniz sonucun uygunluğunu belirlediniz mi?		
30	Deney raporunuzu yazdınız mı?		
Toplam evet ve hayır cevap sayıları			

Performans testi değerlendirmesi sonucunda eksik olduğunuz konuları yeniden tekrar ederek eksik bilgilerinizi tamamlayınız. Kendinizi yeterli görüyorsanız bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A
4	B
5	B
6	C
7	B
8	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	A
5	B

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek değerlendiriniz. Eksik olduğunuz konulara dönerek tekrarlayınız. Tüm soruları doğru yanıtladıysanız, diğer faaliyete geçiniz.

KAYNAKÇA

- BAYAZIT Dr. İnşaat Y.Mühendisi Ömer Lütfi, **Beton ve Deneyleri,** Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İkinci Basılış, 1988
- CAN Yrd. Doç. Dr. Hüsnü GÜNTEKİN Ali, ASLAN Mehmet, DEMİRAN Doğan, **Altyapı laboratuvarı,** Temel Ders Kitabı, Devlet kitapları, 1992
- ÖZDOĞANLAR, Orhan; **Şantiyeler için Beton Teknolojisi,** Bayındırlık Bakanlığı yapı işleri Genel müdürlüğü Sayı: 79/1
- ÖZKUL Prof. Dr. Hulusi, TAŞDEMİR, Prof. Dr. Mehmet Ali, TOKYAY Prof. Dr. Mustafa, UYAN Dr. Mehmet, **Meslek Liseleri İçin Her Yönüyle Beton,** Türkiye Hazır Beton Birliği
- ŞİMŞEK Yrd. Doç. Dr. Osman, **Beton Elemanları ve Beton Deneyleri**, Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği yayını, Ankara, 2005
- www.İnşaat Yapi.com.tr.(İnternet sitesi)