



MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
YAPI MALZEMESİ VE YAPI MEKANİĞİ
LABORATUVARI

Gaziantep, 2024

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	3
CİHAZLAR, TEST MALZEMELERİ VE DENEYLER	3
2.1. Cihazlar	3
2.1.1. Beton Test Presi	3
2.1.2. Eğilme Test Presi	4
2.1.3. Hidrolik Universal Çekme Test Cihazı	5
2.1.4. Etüv	7
2.1.5. Beton Mikseri.....	8
2.1.6. Hassas Terazî	9
2.1.7. Elek Sarsma Cihazı	10
2.1.8. Vicat Test Seti	11
2.2. Test Malzemeleri.....	11
2.3. Deneyler	12
2.3.1. Çelik Çekme Deneyi	12
2.3.2. Beton Basınç Dayanımı Testi.....	13
BÖLÜM 3	14
KALİBRASYON	14
İLETİŞİM BİLGİLERİ	15

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Hasan Kalyoncu Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümüne ait Yapı Malzemesi ve Yapı Mekaniği Laboratuvarı 2014 yılından beri kurulmuş ve hem yapı malzemeleri hem de yapı mekaniği konusunda hizmet vermektedir. Laboratuvar kendisine ait 150 m² alan ile çalışanlarına geniş bir ortamda çalışmayı sağlamaktadır. Laboratuvara ait 3 farklı oda bulunmaktadır ki bunlar kür odası, yapı malzemeleri deposu ve laboratuvar çalışma odasıdır. Böylelikle ihtiyaç duyulması halinde laboratuvarda hem ihtiyaçlar hem de imkânlar bileşkesinde laboratuvarda sessiz ve güvenli bir şekilde çalışılabilmektedir. Laboratuvar hafta içi aktif olarak kullanılabilir.

Laboratuvarda, laboratuvarı kullanacak olan kişi veya gruplara gerekli iş güvenliği ve önlemleri, cihazların kullanımı hakkında teknik bilgiler, deney veya testlere ait bilgiler laboratuvar sorumlusu tarafından verilmektedir. Ayrıca cihazlara ait cihaz kullanım talimatları cihazların yanında asılı halde bulunmaktadır.

Cihazların periyodik olarak yıllık kalibrasyonları Türk Akreditasyon Kurumu tarafından akredite edilmiş kurumlar tarafından yapılmaktadır ve onaylı kalibrasyon raporları üniversite tarafından depolanmaktadır. Böylelikle laboratuvarda yapılacak olan deney veya test sonuçlarının daha tutarlı ve verimli olması hedeflenmektedir.



Şekil 1.1. Laboratuvar genel görünümü



Şekil 1.2. Laboratuvar çalışma odası



Şekil 1.3. Laboratuvar kür odası

BÖLÜM 2

CİHAZLAR, TEST MALZEMELERİ VE DENEYLER

2.1. Cihazlar

2.1.1. Beton Test Presi

UTEST 3000 kN otomatik basınç deney presleri değişik boyut ve özellikteki numunelere ait basınç dayanım deneylerinin güvenilir ve tutarlı bir şekilde gerçekleştirilmesi için tasarlanmıştır. Basınç dayanım deney presleri, operatör sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüm gereklilikleri karşılar. Deneyler, BC 100 Otomatik Kontrol ve Veri Toplama Ünitesi ile veya presler ile birlikte UTEST yazılım ile bilgisayar üzerinden gerçekleştirilebilir. UTEST yazılım ile bilgisayar üzerinden deney yapılmasıyla raporlama, grafik çıktısı alma, v.b. gibi avantajlar söz konusudur.

Kullanıcı dostu tasarımı ile hemen hemen herkesin hiçbir sıkıntı yaşamaksızın deney yapabilmesine olanak sağlar. Numunenin alt yükleme plakası üzerine merkezlenerek yerleştirilmesi ve presin çalıştır duruma getirilmesi sonrası, deney için sadece aşağıdaki işlemlerin gerçekleştirilmesi yeterlidir:

- Deney parametrelerinin ayarlanması
- Kontrol ünitesindeki “Start/Başlat” butonuna basılması.
- Makine otomatik olarak hızlı yaklaşımı başlatır; üst yükleme plakası numuneye temas ettiğinde, hızlı yaklaşım sona erer ayarlanan deney hızında yükleme başlar, numune kırıldığında otomatik olarak durur ve başlangıç durumuna döner.
- Deney sonucu ve deney parametreleri otomatik olarak kaydedilir.

Güvenlik açısından bakıldığında cihazda makineyi aşırı yüklenme riskine karşı koruyan maksimum basınç valfleri, Piston hareket mesafesi için devre kesme anahtarı, acil durum durdurma düğmesi, yazılım ile kontrol edilen maksimum yük sınırlaması, ön ve arka koruyucu kapılar bulunmaktadır.



Şekil 2.1. Beton Test Presi

2.1.2. Eğilme Test Presi

UTEST deney presi değişik boyut ve özellikteki beton kiriş, beton veya doğal taş bordür, beton terrazo karo, zemin döşemesi için beton kaplama plâk ve doğal kaplama taşı eğilme deneyleri, beton parke taşı yarmada çekme deneylerinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Eğilme test presi, operatör sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüm gereklilikleri karşılar. Deneyler, BC 100 Otomatik Kontrol ve Veri Toplama Ünitesi ile veya presler ile birlikte UTEST yazılım ile bilgisayar üzerinden gerçekleştirilebilir. UTEST yazılım ile bilgisayar üzerinden deney yapılmasıyla raporlama, grafik çıktısı alma, v.b. gibi avantajlar söz konusudur. Laboratuvarımızda eğilme test presine ait aparatlar bulunmaktadır.

Numunenin alt yükleme plakası üzerine merkezlenerek yerleştirilmesi ve presin çalıştır duruma getirilmesi sonrası, deney için sadece aşağıdaki işlemlerin gerçekleştirilmesi yeterlidir:

- Deney parametrelerinin ayarlanması
- Kontrol ünitesindeki “Start/Başlat” butonuna basılması.
- Makine otomatik olarak hızlı yaklaşımı başlatır; üst yükleme plakası numuneye temas ettiğinde, hızlı yaklaşım sona erer ayarlanan deney hızında

yüklemeye başlar, numune kırıldığında otomatik olarak durur ve başlangıç durumuna döner.

- Deneysel sonuç ve deneysel parametreleri BC 100 ekranında görüntülenir.

Güvenlik açısından bakıldığında cihazda makineyi aşırı yüklenme riskine karşı koruyan maksimum basınç valfleri, Piston hareket mesafesi için devre kesme anahtarı, acil durum durdurma düğmesi, yazılım ile kontrol edilen maksimum yük sınırlaması bulunmaktadır.



Şekil 2.2. Eğilme Test Presi

2.1.3. Hidrolik Universal Çekme Test Cihazı

UTEST 600 kN otomatik hidrolik universal deney cihazı metal malzemelerde, özellikle yapılarda kullanılan demir donatıların akma ve çekme dayanımı v.b gibi değerlerin deney yapılmasında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Çekme deneylerinin yanı sıra universal deney cihazı kapasitesi kadar basma deneylerini yapma olanağı da sağlamaktadır. Alt çenede ve pistonda hareket limitleri, hidrolik sistemde bulunan hidrolik emniyet valfleri 600 kN kapasiteli Universal Deney Cihazında güvenliği sağlar. Hidrolik güç ünitesi sessiz çalışmaktadır.

Kullanımı kolay tüm standartlara uygun çenelerle 0-40mm arasında düz ve 8-32 mm arasında çaplarda yuvarlak numunelere deney uygulanabilir. Deneyler tam otomatik bir Dijital Kontrol Ünitesi ya da PC tarafından yapılabilir. Cihaz ayarlanan hız değeri ile deneyi bitirir ve başlangıç pozisyonuna otomatik olarak geri döner.

Hidrolik üniversal deney cihazı çekme ve basma deneyleri için çift deney alanlıdır. Kullanıcı zorlanmadan çekme ve basma deneyleri arasında değişiklik yapabilir. Bu esnek özellik kullanıcıya daha güvenli deney yapmayı, ekstra çaba sarf etmemeyi ve verimliliği sağlar. Çeneler arası deney mesafesi test cihazında hâlihazırda var olan motor sürücülü el tipi bir kumanda sistemi ile yapılabilir. Kullanıcı gövdenin dizaynı sayesinde hidrolik çenelere deney numunesini kolayca yerleştirebilir.

Hidrolik güç üniteli çenelerde numunenin çenelerden sıyrılması tamamen önlenmiş olup deneylerde uzama sonuçları alınabilmektedir. Hidrolik çeneler kullanım kolaylığı ve güvenlik sağlamaktadır. Hidrolik Çene takımı bağımsız bir hidrolik güç ünitesine sahip olup, çalışma basıncı 350 bardır.

Otomatik Çekme Deney Cihazı UTEST firması tarafından verilen bir PC yazılımıyla kontrol (Başlat, Durdur komutları) edilir. Bu yazılım, basma, çekme ve deneyleri boyunca veri toplama ve yönetme olanağı sağlar. Veri tabanı yönetimi için gelişmiş fonksiyonlar, kayıtlı tüm verilerin kolay yönlendirilmesini sağlar. Deney sonuçları raporu tüm açıklayıcı bilgileri içerir. Bu nedenle, deney parametreleri ayarlanabilir ve kullanıcı bilgileri, deney tipi, örnek türü ve deney hakkındaki ayrıntılı bilgiler de deney raporu ve grafik olarak yazdırılabilir. Kullanıcı kendi raporunu hazırlayabilir ve sonuçlarını Microsoft Excel ortamına gönderebilir. Yazılım numune boyu, yüksekliği, çapı ve ölçüm boyu girişine izin verir ve kullanıcı daha sonra BAŞLAT komutunu verebilir. Yazılım, kopma gerçekleşene kadar devamlı olarak yük, gerilim ve uzama yüzdelerini yeniler. Deney bittiğinde akma noktası hesaplanır ve ekranda görünür.



Şekil 2.3. Hidrolik Universal Çekme Test Cihazı.

2.1.4. Etüv

UTEST Laboratuvar Etüvü, asfalt, toprak, kaya, çimento, taş, v.b. malzemelerin kurutulması için tasarlanmıştır. 120 litre kapasitelidir. Çalışma aralığı, ortam sıcaklığı ile +200 °C arasındır. İç kısmı paslanmaz çelik ve dış kısmı elektro statik toz boyalı dayanıklı sacdan üretilmiştir.

Fan sirkülasyonlu (Zorlamalı konveksiyon) olan etüv, doğrudan okumalı dijital kontrol ünitesi ve analog yüksek sıcaklık koruma termostatu ile donatılmıştır. 2 raflıdır.



Şekil 2.4. Etüv Cihazı

2.1.5. Beton Mikseri

Laboratuvarımızda büyük ve küçük tiplerde iki farklı mikser bulunmaktadır.

2.1.5.1. Utest Beton Mikseri

Utest pan tipi beton mikseri, hem kuru hem de yaş malzemelerin etkin bir şekilde karıştırılması için tasarlanmıştır. Karıştırma haznesi boşaltma amacı ile, kontrollü bir şekilde öne devrilebilir ve karıştırma işlemi bittiğinde ise temizlenmesi maçı ile mikserden ayrılabilir. Karıştırma haznesi boyutsal hacmi 100 litre, etkin karıştırma kapasitesi 56 litredir.

Karıştırma haznesine kolay erişim için, yaklaşık 120 derece açılabilir şekilde tasarlanan üst kapak, karıştırma işlemi sırasında, karıştırma bıçaklarını sabit bir yükseklikte tutar. Mikser kolay taşınabilirlik sağlayan kauçuk tekerleklerle donatılmıştır. Tüm mikser parçaları, korozyona karşı boyalı ve galvanizlidir.



Şekil 2.5. Utest Beton Mikseri

2.1.5.2. Liya Beton Mikseri

Asfalt mikseri 5 litre kapasiteli olup asfalt karışımların homojen olarak karıştırılmasını sağlar. İlgili standartlar uyarınca bitümlü karışımların belirli sıcaklıkta hazırlanması gerektiğinden mikser ısıtıcı takılarak çalışabilme özelliğindedir. Alt ısıtıcı Opsiyonel olarak alt ısıtıcısı ile birlikte dir. Cihaz üzerindeki potansiyometreden cihaz hızı ayarlanabilmektedir. 5 litre kapasiteli karıştırma kabı ve karıştırma paleti mikserin yanında bulunur.



Şekil 2.6. Liya Beton Mikseri

2.1.6. Hassas Terazi

Hassas Terazi, maksimum 6 kg'lık kapasitede $d = 0,01$ g okunabilirlik ile yüklerin tartılmasını mümkün kılar. Rijit kaide, tartım sisteminin kararlılığını ve darbelere karşı büyük direnç göstermesini sağlar. Dâhili ayar sistemi, hassas ve yüksek ölçüm tekrarlanabilirliği anlamına gelir. Dâhili ağırlık kütesin getirdiği avantaj tüm ölçüm aralığında ayarlanmayı sağlar. 2 adet RS 232, A ve B tipi USB ve isteğe bağlı Kablosuz Bağlantı özelliği de mevcuttur. Yazılımı yardımıyla ek bir sürücü kurulduktan sonra USB üzerinden terazi-bilgisayar iletişimi mümkündür.



Şekil 2.7. Hassas Terazi

2.1.7. Elek Sarsma Cihazı

Elek Sallama Cihazı dairesel ve düşey hareket uygular ve elek yüzeyindeki malzemenin yavaş bir şekilde ilerlemesini sağlar. Şantiye uygulamaları ve fazla miktarda numunenin elenmesini gerektiren uygulamalar için idealdir. Cihazla 200 ve 300 mm çapında elekler sallanabilmeli ve ıslak eleme yapılabilmektedir. Cihaza yerleştirilen eleklerin üzerinde kolay sabitlenebilen elek sabitleme kapağı bulunmaktadır. Hızlı ve kabul edilebilir tekrarlanabilirlik değerlerine sahip deneyler için, elek ve malzemeye titreşim uygulanmasını sağlayan dinamik bir güç kaynağı ile donatılmıştır. Sabitlenen düşey salınım miktarı, numunenin elek yüzeyinde hareket etmesini, elek gözlerinin açık kalmasını ve tıkanmamasını garanti eder. Elek Sallama Cihazı, aşırı yük uygulamadan eleklerin hızlı bir şekilde sıkıca tutturulmasını ve çıkarılmasını ve değiştirilmesini sağlayan çok etkili bir sıkıştırma mekanizmasına sahiptir. Eleme süresi, 60 dakikaya kadar ayarlanabilir.



Şekil 2.8. Elek Sallama Cihazı

2.1.8. Vicat Test Seti

Çimentoların priz süresi ve genişmesi tayini esasına dayanır. Priz süresi; iğnenin standart (normal) kıvamdaki çimento pastası içinde belirlenmiş bir derinliğe kadar girmesini gözlemek suretiyle tayin edilir.

Genleşme; Standart kıvamdaki çimento pastasının, iki iğnenin bağıl hareketi ile belirlenen hacim genişmesini gözlemek suretiyle tayin edilir. Standart kıvamdaki çimento pastası standart sondanın içine girmesine karşı belirli bir direnç gösterir. Böyle bir pasta için gereken su miktarı, farklı su miktarları ile hazırlanan pastaların içine sondanın girmesi denemeleri ile tayin edilir. Vicat test seti, başlangıç iğnesi, bitiş iğnesi, cam plaka ve kıvam sondası ile birlikte set olarak bulunmaktadır.



Şekil 2.9. Vicat Test Seti

2.2. Test Malzemeleri

Test seti ve cihazlara ilaveten laboratuvarımızda Utest elek testi, beton slump deney seti, ve farklı geometri (silindir, küp, dikdörtgen) ve boyutlara sahip numune kapları bulunmaktadır.



(a)

(b)



(c)

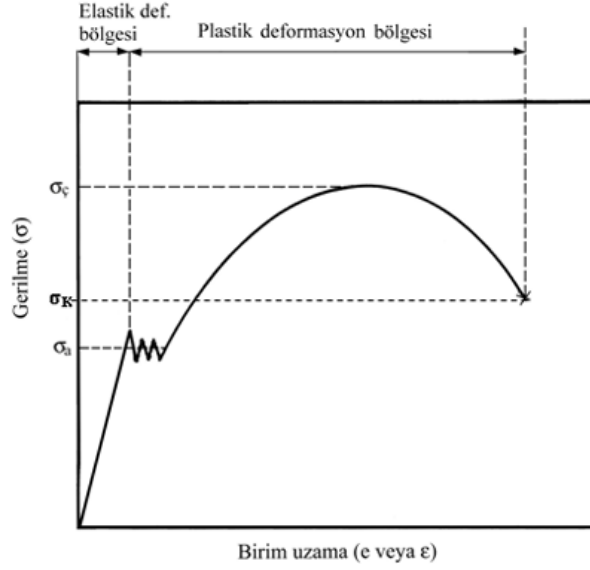
Şekil 2.10. Test Malzemeleri,

a: slump test seti, b: elek seti, c: numune kapları.

2.3. DeneYler

2.3.1. Çelik Çekme Deneyi

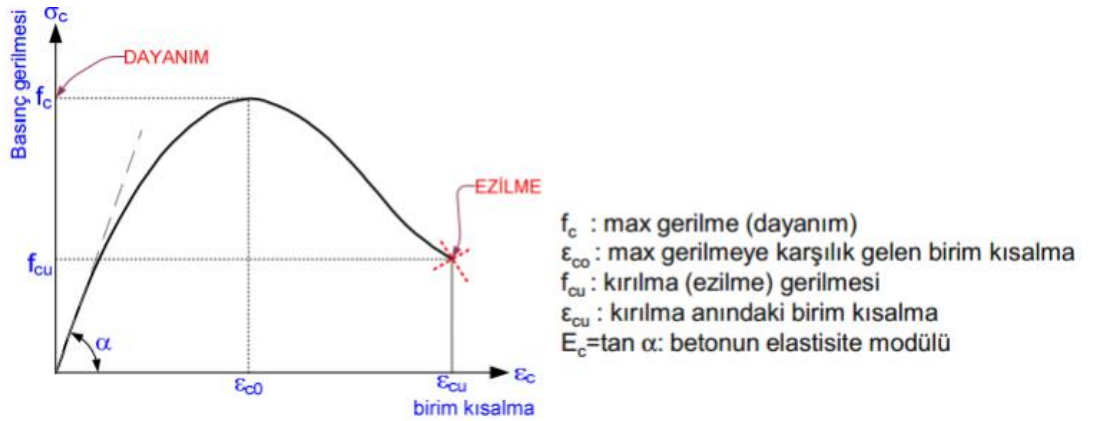
Malzemenin mekanik özelliklerini ortaya çıkarmak için en yaygın kullanılan deneydir. Söz konusu deney, 2.1.3'te belirtilen Hidrolik Universal Çekme Cihazı ile gerçekleştirilmektedir. Çekme deneyinin amacı; malzemelerin statik yük altındaki elastik ve plastik davranışlarını belirlemektir. Bunun için boyutları standartlara uygun daire veya dikdörtgen kesitli deney parçası; çekme cihazına bağlanarak, aksenal ve değişken kuvvetler uygulanır. Bu deneyin sonucunda kuvvet (F) ve uzama (Δl) eğrisi elde edilir. Fakat daha kabul gören Gerilme-Uzama eğrisidir. Bu nedenle uygulanan kuvvet, numunenin ilk kesit alanına bölünerek ($\sigma = F/A_0$), kuvvet değerleri gerilme değerlerine dönüştürülür ve Gerilme-Uzama grafiği elde edilir. Bu deneyde bu grafiğin yanı sıra gerilmeler (σ), birim şekil değiştirme (ϵ), elastisite modülü (E), akma (σ_a) ve çekme (σ_a) dayanımları, kopma gerilmeleri (σ_k) gibi ölçümler alınabilmektedir.



Şekil 2.11. Çelik çekme diyagramı

2.3.2. Beton Basınç Dayanımı Testi

Betonun üzerine gelen yüklerin neden olabileceği şekil değiştirmeye ve kırılmaya karşı maksimum seviyede direnç göstermesine beton dayanımı denir. Beton basınç dayanımı ise basınç dayanımının betonun çoğu özelliğiyle doğru orantılı davranış göstermesi, betonun basınç dayanımı deneyinin diğer dayanım deneylerine göre daha kolay yapılabilir olması, beton sınıfları oluşturulurken basınç dayanımının temel alınması vb. nedenlerden ötürü beton dayanımları arasındaki en önemli olan dayanım basınç dayanımıdır. Söz konusu deney 2.1.1. de verilen Beton Test Presi aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Cihazdan başlıca basınç dayanımı değerleri (σ_b) olmak üzere Şekil 2.12. de belirtilen ölçümler alınabilmektedir.



Şekil 2.11. Betonun şekil değiştirme eğrisi

BÖLÜM 3

KALİBRASYON

Kalibrasyon, kaliteyi direkt olarak etkileyen alet ve cihazların doğruluk derecelerinin ve hassasiyetlerinin ulusal veya uluslararası izlenebilirliğe sahip kuruluşlar tarafından belirlenmesidir. Başka bir ifadeyle kalibrasyon, bir ölçme cihazının göstergesinin, ölçülen büyüklüğün gerçek değerinden sapmasını belirlemek ve belgelemek anlamını taşır. Aynı zamanda kalibrasyon, kurumların kaliteye ilişkin süreçlerini doğrudan etkileyen süreçlerden bir tanesi olması sebebiyle sürecin izlenmesi büyük bir önem taşımaktadır.

Bu bağlamda, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Rektörlüğü tarafından laboratuvarların durumu ve bu laboratuvarlarda yer alan cihazların kalibrasyonları kurum tarafından hazırlanmış *Kalibrasyon ve Doğrulama Prosedürü* ışığında düzenli olarak takip edilmektedir. Periyodik olarak cihazlara veya malzemelere ait kalibrasyonlar yılda bir defa TÜRKAK (Türkiye Akreditasyon Kurumu) tarafından kabul edilmiş kuruluşlar tarafından yaptırılmaktadır. Kalibrasyonu yapılan cihazların durumu interaktif ortamda izlenmekte ve süreç değerlendirilmesi yapılmaktadır. Arıza veya bakım gibi sebeplerle kalibrasyonu yapılmamış cihazların durumları izlenmekte, mevcut durum ortadan kalktıktan sonra kalibrasyonlar yapılmaktadır.

Yapı Malzemesi ve Yapı Mekaniği Laboratuvarımıza ait cihazların Ocak 2020 de kalibrasyonu yapılmış olup, her cihazın onaylı kalibrasyon raporu alınmıştır. Mevcut durumda Bölüm 2 de belirtilen cihazlar ve test aletleri kullanılabilir durumdadır.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Doç. Dr. Dia Eddin Nassani, İnşaat Mühendisliği Bölüm Başkanı

Adres: Havaalanı Yolu Üzeri 8.km 27410 Şahimbey/Gaziantep

Telefon: 0 342 211 8080

Fax: 0 342 211 8081

E-mail: diaeddin.nassani@hku.edu.tr