



BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ
İNŞAAT LABORATUVARI
TEKNİK ŞARTNAMESİ

1) Hidrostatik Basınç Deney Seti (1 adet)

Deney seti aşağıdaki özellikleri taşımalıdır:

- a) Deney seti, hidrostatik basıncın hesaplanabilmesi, basınç kuvvetlerinin bulunabilmesi ve basıncın merkezinin belirlenmesi amacıyla tasarlanmış olmalıdır.
- b) Devrilebilen su tankı içermelidir.
- c) Farklı su seviyeleri ve eğim açıları kontrol edilebilmelidir. Ayrıca bu seviye ve açılar derecelendirilmiş ölççekler ile de okunabilmelidir.
- d) Deney seti, gerekli ağırlık setlerini de içermelidir.
- e) Deney seti; su tankı, kadran ve ağırlık kolundan oluşmalıdır.
- f) Doğru seviyeyi sağlamak için tankın ayarlanabilir destek ayakları bulunmalıdır.
- g) Deney setinde drenaj vanası bulunmalıdır.

2) Bernoulli Teoremi Deney Seti (1 adet)

Deney seti aşağıdaki özellikleri sağlamalıdır:

- a) Bernoulli prensibinin gösterimi amacıyla kesiti değişen bir venturi içermelidir. Bu set ile daralan ve genişleyen kesitlerde akımın gözlenmesi, basınç değişimlerinin elde edilmesi gerekmektedir. Daralan kesitler konik olmalıdır.
- b) Deney setinin daralan kesitinde en az 6 noktada basınç ölçümü manometreler ile yapılmalıdır. Basınç ölçüm noktaları ile manometrelerin bağlantıları olmalıdır. Ayrıca daralan kesitin menba ve mansabında da 2 adet manometre olmalı.
- c) Daralan kesit şeffaf malzemeden yapılmalıdır.
- d) Deney setinde dinamik basıncın ölçülmesi için bir adet pitot tüp bulunmalıdır.
- e) Ana borudaki debiyi belirlemek için şeffaf ibreli manuel debimetre sisteme monte edilmiş olmalı.
- f) Deney setinde akış hızını ayarlayabilmek için bir kontrol vanası bulunmalıdır.
- g) Korozyon karşı dayanıklı malzemeden üretilmelidir.
- h) Deney setinin acil durumlarda durdurulması için elektrik bağlantısını kesen kırmızı acil durum düğmesi bulunmalıdır.
- i) Deney setindeki pompa (ve varsa diğer elektrikli aygıtlar) 220V şehir şebekesi ile çalışmalıdır.



3) Borularda Enerji Kayıpları Deney Seti (1 adet)

Deney seti aşağıdaki özellikleri sağlamalıdır:

- a) Deney seti ile borulardaki sürtünme katsayısı (f), laminar ve türbülanslı akımlarda borulardaki sürekli ve yerel enerji kayıpları ve Reynolds sayısı belirlenebilmelidir.
- b) Sistemde enerji kayıplarının belirlenebilmesi için en az 15 adet basınç ölçüm noktası olmalıdır.
- c) Sistemde en az bir adet diferansiyel manometre (0-500 mm aralığında) bulunmalıdır.
- d) Basınç ölçüm noktalarındaki basınçları ölçebilecek kapasiteye sahip en az 2 adet manometre bulunmalıdır. Bu manometreler basınç ölçüm noktalarına kolayca monte edilebilmelidir.
- e) Deney setinde farklı çaplara ve farklı sürtünme katsayılarına sahip borular kullanılmalıdır.
- f) Farklı tip vana ve bağlantı elemanları bulunmalıdır.
- g) Korozyona dayanıklı malzemeden imal edilmelidir.
- h) Deneye setinde akış hızını ayarlayabilmek için bir kontrol vanası bulunmalıdır.
- i) Deney setinin acil durumlarda durdurulması için elektrik bağlantısını kesen kırmızı acil durum düğmesi bulunmalıdır.
- j) Deney setindeki pompa (ve varsa diğer elektrikli aygıtlar) 220V şehir şebekesi ile çalışmalıdır.

4) Reynolds Deney Seti (1 adet)

Deney seti aşağıdaki özellikleri sağlamalıdır:

- a) Deney setinde laminar, türbülanslı ve geçiş bölgesi akımlarının gözlenebilmelidir ve Reynolds sayısının hesaplanabilmelidir.
- b) Deney seti, akışın görülebilmesini sağlayan boruya takılmış bir nozzle ve silindirik bir tanktan oluşmalıdır.
- c) Renkli sıvı akışı iğneli vana yardımıyla ayarlanabilmelidir.
- d) Üniteye akış kontrolünü için en az bir adet diyafram vana bulunmalıdır.
- e) Korozyona dayanıklı malzemeden imal edilmelidir.
- f) Renkli sıvı akışı iğneli vana yardımıyla ayarlanabilmelidir.
- g) Deneylerde kullanılacak olan uygun boya maddeleri set ile birlikte sağlanmalıdır.
- h) Deney setinin acil durumlarda durdurulması için elektrik bağlantısını kesen kırmızı acil durum düğmesi bulunmalıdır.
- i) Deney setindeki pompa (ve varsa diğer elektrikli aygıtlar) 220V şehir şebekesi ile



çalışmalıdır.

5) Savaklarda Akış Gösterimi Deney Seti (1Adet)

ÜRÜN aşağıdaki özellikleri sağlamalıdır:

- Çeşitli savak tipleri üzerinden geçen akımın gözlenmesi deneyleri yapılabilirdir.
- Hidrolik tezgah ile uyumlu olmalıdır.
- Kanalda yavaş akımı göstermek için , en az iki adet durgunlaştırma eleği bulunmalıdır.
- Ondalık bölümlü , vernier skalalı pointerlı seviye ölçer bulunmalıdır.
- Ölçüm mastının ucuna çengel ve sivri uçlu ölçüm aparatı takılabilmelidir.
- Dikdörtgen ve V-şekilli savak kanal sonuna takılabilecek yapıda olmalıdır.
- Savak boyutları=230x4x160mm olmalıdır
- V-şekilli savak yaka açısı:90° olmalıdır.
- Dikdörtgen açıklık ölçüsü:30x82 mm olmalıdır.
- Seviye ölçer aralığı:0-160 mm olmalıdır.

6) Akım Kanalı (1 adet)

Açık kanal akımlarının incelenmesi için bir akım kanalına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu akım kanalı vasıtasıyla ile sel ve nehir rejimleri, üniform ve üniform olmayan akım, su yüzü profilleri, hidrolik sıçrama, eşik üzerinden akım, özgül enerji-derinlik eğrilerinin çıkarılması gibi deneylerin yapılması planlanmaktadır. İhtiyaç duyulan akım kanalı aşağıdaki özellikleri taşımalıdır:

- Akım kanalının uzunluğu en az 4 m, genişliği en az 0,1 m ve derinliği en az 0,3 m olmalıdır.
- Kanalın eğimi %0-10 aralığında değiştirilebilmelidir.
- Kanal eğimini gösteren inklinometre bulunmalıdır.
- Su ile temasta olan tüm yüzeyler korozyona dayanıklı malzemeden yapılmalıdır.
- Akım kanalının yapısal kısmı gerekli yükleri taşıyacak şekilde tasarlanmış olmalıdır ve korozyona dayanmalıdır. Kanal, tabana sabit bir şekilde oturmalıdır.
- Kanaldaki tüm metal aksam uygun koruyucu boya ile boyanarak korozyon engellenmelidir.
- Akım kanalının yan duvarları içerisindeki deneyleri gözleyebilmek amacıyla güçlendirilmiş (temperli) cam malzemeden yapılmış olmalıdır. Cam kalınlığı minimum 10 mm olmalıdır. Cam paneller tüm kanal boyunca ve kanal derinliği boyunca, kanalın iki yanında da yer almalıdır. Cam paneller ihtiyaç duyulması durumunda kolayca değiştirilmeye müsait olmalıdır. Akım kanalının yapısal kısmının yan camlara gelen kısımları, mümkün olduğunca deney gözlemine engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Kanal sızdırmaz olmalıdır.

(Handwritten signature)



- i) Kanal ile birlikte tedarik edilecek olan aparatlar ve ölçüm aletleri kanala rahat bir şekilde monte edilebilmelidir.
- j) Kanalın su tankı sistemle birlikte olmalıdır ve kapalı devre su çevrimini gerçekleştirecek bir pompa ile donatılmalıdır. Ayrıca su tankı tam dolu olduğunda yapısal soruna yol açmamalı ve korozyona dayanıklı malzemeden üretilmelidir.
- k) Sistemde tahliye vanası bulunmalıdır.
- l) Debisi 5 litre/saniye olan bir pompa ile su çevrimini sağlanmalıdır.
- m) Pompa bir AC motoru ile çalışmalı ve hızı değiştirilebilir olmalıdır. Pompa hızı bir kontrol panelinden ayarlanabilmelidir.
- n) Kullanılacak pompa zarar görmeden 4 mm'ye kadar olan askıda katı maddelerin akımla sirküle edilmesine izin vermelidir. Pompa çarkları ve kasası aşınmaya dayanıklı olmalıdır. Pompa ve borular 4 mm'ye kadar olan sedimentin sirküle edilebileceği göz önünde bulundurularak seçilmelidir.
- o) Kanal ile uyumlu dikdörtgen savak, üçgen savak, keskin kenarlı savak, geniş tepeli savak, aşma tipi (Ogee kesitli) savak sağlanmalıdır.
- p) Kanal ile uyumlu ve milimetre hassasiyetine sahip en az iki adet seviye ölçer sağlanmalıdır.
- q) Kanal içerisinde hız ölçümlerinde kullanılmak üzere iki adet pitot tüpü olmalıdır. Bu pitot tüpleri kanal ile uyumlu ve milimetre hassasiyetine sahip bir cetvele monte edilmiş olmalıdır.
- r) Deneye setinde akış hızını ayarlayabilmek için bir kontrol vanası bulunmalıdır.
- s) Deney setinin acil durumlarda durdurulması için elektrik bağlantısını kesen kırmızı acil durum düğmesi bulunmalıdır.
- t) Deney setindeki pompa (ve varsa diğer elektrikli aygıtlar) 220V şehir şebekesi ile çalışmalıdır.
- u) Kanal Performans Koşulları:
- Kanal boşken aşağıda listelenen ya da daha iyi tolerans değerleri sağlanmalıdır:
- i) Kanal tabanı tüm uzunluk boyunca yatay olmalıdır.
- ii) Tüm kanal uzunluğu boyunca kanal merkez hattından sapma 3 mm'nin altında olmalıdır.
- iii) Yan duvarların tam düşey olmalarından sapma uzunluğu 0,5 mm'nin altında olmalıdır.
- iv) Kanalın herhangi bir kesitinde kanal genişliği değerinden sapma değeri 1 mm'nin altında olmalıdır.
- Kanal maksimum kanal derinliğinin %80'i kadar doluyken:
- v) Kanalın boş olması durumu için tanımlanan tüm tolerans değerleri %50 artırılmalıdır.
- Tüm statik yük hesaplamaları için kanalın %100 dolu olduğu kabul edilmelidir ve yükler

Handwritten signature in blue ink.



%15 artırılarak hesaplar yapılmalıdır.

- Sistem bileşenleri titreşime dayanıklı olmalıdır. Kullanılacak pompanın ses seviyesi 65dBa'yı aşmamalıdır.

7) Dalga+Akım Kanalı (11m)

11m , Eğimi %0-10 aralığında değiştirilebilir olmalıdır.

8) Dalga Monitörü (2 Adet)

4 Kanallı olmalıdır.

9) Pitot Tüpü (3 Adet)

Uzunluk 350 mm , prob shaft çapı Ø 7 mm olmalıdır. Akış hızı ölçümü için olmalıdır. Paslanmaz çelikten imal edilmiş olmalıdır.

10) Manuel Transpalet (1 Adet)

Kapasitesi 2.5 ton olmalıdır.

11) El Arabası (1 Adet)

Talaş, kum, harç, hurda ve atık malzeme taşıma el arabası olmalıdır.

12) Kompresör (1 Adet)

Kapasitesi 100 litre olmalı.

13) Küp Kalıp, (5 adet)

100 mm, Plastik, İki gözlü olmalıdır, 100 mm küp beton numulerin hazırlanması için kullanılır.

14) Küp Kalıp, (10 Adet)

150 mm, plastik olmalıdır. 150 mm küp beton numulerin hazırlanması için kullanılır.

15) Kiriş Kalıbı (5 Adet)

150x150x600 mm, Çelik olmalıdır. Beton kiriş imalatı için kullanılır.

16) Kiriş Kalıbı (5 Adet)

150x150x750 mm, Çelik olmalıdır. Beton kiriş imalatı için kullanılır.

17) Silindir Kalıp (5 Adet)

Ø 150x300 mm 150 mm çaplı 300 mm yüksekliği olan beton numunelerin hazırlanması için kullanılır olmalıdır.

18) Silindir Başlıklama Çerçevesi (1 Adet)

Handwritten signature and initials.



75 mm, 100 mm ve 150 mm çaplı silindir numuneler için başlıklama plakaları da bulunmalıdır.

19) Eritme Potası (1 Adet)

Eritme Potası, kükürt, grafit, parafin, vb. başlıklama malzemelerinin eritilmesi için kullanılmaktadır. Termostat kontrollü ısıtma sistemine sahip olmalıdır. 3lt den az kapasiteli olmamalıdır.

20) Şişleme Çubuğu, (1 Adet)

Ø16mmx600 mm olmalıdır. Betonun kalıba yerleşmesini sağlamak amacıyla kullanılır.

21) Vibrasyon Masası (1 Adet)

Boyutları: 625x320 mm. Olmalıdır. Üzerinde zaman ayarlı saati bulunmalıdır. Aynı anda 4 adet silindir veya küp kalıbını sallayacak güç ve ebatlardadır. 380 Volt- 50 Hz

22) Beton Mikresi (Pan Tipi) (1 Adet)

100 L kapasiteli, boşaltma sistemli ve üstten karıştırılmalı bıçak tertibatlı ve kenar sıyırma bıçaklı sistem bulunmalıdır.

23) İleri Teknoloji Servo Kontrollü Beton Presi ve Eğilme Presi Sistemi (Başlıkları ile birlikte) (1 Adet)

Beton Presi kapasitesi minimum 3000 kN, eğilme presi kapasitesi minimum 300 kN olmalıdır. Silindir ve Küp Numunede Yarmada Çekme Deneyi için aparatıda bulunmalıdır.

24) Dijital Terazi (1 Adet)

Kapasitesi 600 gr, hassasiyeti 0.01 gr olmalıdır.

25) Baskül (3 Adet)

Kapasitesi 150 kg, hassasiyeti 5 gr olmalıdır.

26) Elek Takımı (Zemin için) (1 Adet)

Kasnak çapı 200 mm, göz açıklıkları 75 mm – 50 mm – 37.5 mm – 25 mm – 19 mm – 9.5 mm – 4.74 mm – 2 mm – 0.850 mm – 0.425 mm – 0.206 mm – 0.106 mm – 0.074 mm, 13 adet analiz eleği toplama kabı ve kapağı ile birlikte

27) Hidrometre Deney Seti (1 Adet)

Hızlı toprak mikseri, Hidrometre banyosu, Hidrometre, Sodyum hegzametafosfat, Sedimentasyon mezürü, Isıtıcı, Sirkülasyon pompası, Lastik Tapa, Beher içermelidir.

Handwritten signature and initials.



28) Manuel Likit Limit Aleti (Casagrande) (4 Adet)

Alet ayarlanabilir bir krank kolu kam mekanizması, düşme sayacı ve pirinç kapdan oluşmaktadır.

29) Laboratuvar Etüvü (PID Kontrollü) (1 Adet)

250 L kapasiteli, PID kontrollü, güvelik termostatu, hava sirkülasyonlu, içi paslanmaz çelik, dış gövde elektrostatik boyalı, cidarlar arası izoleli, silikon contalı kapı, hava kanallarına gömülü ısıtıcı

30) Plastik Limit Test Seti (4 Adet)

Set cam plaka (300x300x5 mm), çelik referans çubuk, numune kutusu (alüminyum gövde ve kapaklı, Ø:75 mm x h:30 mm, 6 adet), porselen karıştırma kabı (100 mm), spatula (120 mm), taşıma çantası ve pisetten (250 ml) oluşmalıdır.

31) Sabit Seviyeli/Düşen Seviyeli Permeabilite Deney Seti (1 Adet)

Sabit Seviyeli : Ø 120 mm Permeabilite Hücreleri (üç farklı seviyede basınç noktalı), 2 adet Tel Örgü (tercih edilen hücre çapına uygun), 3 Manometre Tüpü Ahşap Stand, Hortum (3m)

Düşen Seviyeli : Düşen Seviyeli Permeabilite Hücresi (100 mm çaplı), Ahşap Stand (4 Manometre Tüplü), Su Taşıma Tankı, Hortum (3m)

32) Ön Yüklemeli (Odometre) Konsolidasyon Cihazı (1Adet)

Alüminyum döküm gövde, konsolidasyon kolu 9:1, 10:1 ve 11:1 yük büyütme oranlı.

33) Sehpa (konsolidasyon için) (1 Adet)

3 odometre kapasiteli

34) Konsolidasyon Hücresi (1 Adet)

Konsolidasyon hücresi, yüksek basınç ve Ø50 mm numuneler için uygun olmalıdır.

35) Kalibrasyon diski (1 Adet)

Handwritten signature and initials.



Kalibrasyon Diski, Ø 50mm konsolidasyon hücresi (UTS-0307) için ve paslanmaz çelik olmalı.

36) Konsolidasyon Numunesi Hazırlama Aparatı (1 Adet)

Konsolidasyon Numunesi Hazırlama Aparatı, Ø 50 mm için

37) Ağırlık seti (50 kg) (1 Adet)

3 adet 10 kg, 2 adet 5 kg, 3 adet 2 kg, 2 adet 1 kg, 3 adet 0.5 kg, 2 adet 0.25 kg

38) Analog Komparatör Saati (4Adet)

Analog Komparatör Saati, 30 x 0,001 mm

39) Serbest Basınç Aleti (1 Adet)

Maksimum yük kapasitesi : 2 kN

40) Modifiye/Standart Proktor Tokmak (4 Adet)

2 adet Modifiye ve 2 adet standart Proktor Tokmak özellikleri aşağıda verilmiştir.

Standart Proktor Kalıp: Tokmak çapı 50 mm, serbest düşme yüksekliği 305±1.5 mm, tokmak ağırlığı 2500±25 gr

Modifiye Proktor Kalıp: Tokmak çapı 50 mm, serbest düşme yüksekliği 458±1.5 mm, tokmak ağırlığı 4500±50 gr

41) Modifiye/Standart Proktor Kalıp (4 Adet)

2 adet Modifiye ve 2 adet standart Proktor Kalıp özellikleri aşağıda verilmiştir.

Standart Proktor Kalıp: İç çap 101.6 mm, yükseklik 116.4 mm, uzatma yakası ve taban plakası

Modifiye Proktor Kalıp: İç çap 152.4 mm, yükseklik 115.5 mm, uzatma yakası ve taban plakası

Dr. Öğr. Üyesi Burhan Kubilay KAPTAN
İnşaat Mühendisliği (EN) Bölümü
Başkanı

Dr. Öğr. Üyesi Ürün BİÇER
Mühendislik-Mimarlık Fakültesi
Dekan Yardımcısı