

İTÜ



İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

MADEN FAKÜLTESİ

MADEN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

**LABORATUVAR TEÇHİZAT VE MAKİNALARININ
GÜVENLİ ÇALIŞTIRILMASI İÇİN
TAKİP EDİLMESİ GEREKEN İLKE VE PRENSİPLER**

Prof. Dr. Orhan KURAL

Bölüm Başkanı

KASIM 2013

GENEL PRENSİPLER

- Laboratuvarlarımızda çalışan öğrenci ve bölüm elemanlarının emniyeti bizler için ilk planda gelir.
- Öğrencilerimizin ve bölüm dışından çalışma yapan öğretim üyelerinin özel hazırlanmış formu doldurup imzalaması gerekir.
- Deneyler yapılırken kullanılacak aletlerin çalıştırılması esnasında bu kitapçıkta yer alan çalışma izleklerine (prosedürlerine) dikkatle uyulması önemlidir. Bu açıdan laboratuvarlarda çalışan kişilerin bu kılavuzda yer alan güvenlik tedbirlerini eksiksiz olarak yerine getirmesi gerekir.
- Makinelerin çalışma kılavuzlarına uygun olarak kullanılması ile hem çalışanların zarar görmesi engellenmiş hem de aletin uygun bir şekilde kullanımı ile tamir ve bakım maliyetleri azaltılacak ve kullanım ömürleri uzayacaktır.
- Hiçbir deney sırasında emniyet tedbirleri göz ardı edilerek hızlı bir şekilde sonuç almaya çalışılmamalı ve insan sağlığını tehlikeye sokacak acelecilikten sakınılmalıdır.
- Yapılacak iş sıralaması dikkatli ve ayrıntılı bir şekilde belirlenmeli ve bir iş bitmeden diğerine geçilmemelidir.
- Alet ve teçhizatlarla çalışma bitirdikten sonra rutin tamir, bakım, temizlik ve kontrol işlemleri bu kılavuzda belirtildiği gibi yapılmalıdır. Ana prensip her zaman makine ve çevresinin temiz bırakılması gerektiğidir.
- Bir laboratuvar aleti çalıştırılmadan bağlantı elemanları, elektrik kabloları ve tahrik üniteleri elle ve/veya gözle kontrol edilmeli; bir sızıntı, kaçak ya da diğer önemli bir arıza sezildiğinde kesinlikle çalıştırılmamalıdır.
- Bir alet veya teçhizat arızalandığında laboratuvar sorumlusu, proje yöneticisi, bölüm başkanı veya yardımcıları mümkün olan en kısa zamanda bilgilendirilmelidir.
- Bir alet ve teçhizatın arızalı olduğu tespit edildiğinde başka biri tarafından çalıştırılmaması için üzerine okunaklı bir şekilde bir uyarı yazısı asılması zorunludur.

- Hiçbir alet çalışma süresi dışında elektrik prizine takılı olarak bırakılmamalıdır.
- Çıplak ayakla çalışılmamalı, yalıtkan bir ayakkabı ya da botla çalışılmalıdır. Bu kural her hangi bir sebeple elektrik kaçağı ve akımına maruz kalındığında hayati derecede önem arz etmektedir.
- Alet ve teçhizatların **genel bakımları esnasında** aşağıdaki kontroller düzenli olarak yapılmalıdır:
 - Yağ Kontrolü (Makinelerin yağ seviyesi, yağın kalitesi ve hareketli parçalarda yağlama yapılıp yapılmadığı kontrol edilmeli)
 - Eksik Parça Kontrolü (Parçaların eksik olup olmadığı kontrol edilmeli)
 - Hareketli Parça Kontrolü (Kırık-Çatlak tespiti veya istemsiz olarak parçanın yerinden çıkma eğiliminin olup olmadığı kontrol edilmeli)
 - Tahrik Ünitesi Kontrolü (Tahrik ünitesi çalıştırılmalı, çalışma esnasında gözetim altında tutulmalı ve olağan dışı sesler çıkarıp çıkarmadığı kontrol edilmeli)
 - Elektrik Ünitesi Kontrolü (Kontrol kalemi ile akım kontrolü yapılmalı)

ALET VE TEÇHİZAT LİSTESİ

Laboratuvarlarda kullanımda bulunan makine ve teçhizat aşağıda listelenmiştir:

1. Los Angeles Aşındırıcılık Test Aygıtı
2. Böhme Aşındırıcılık Test Aygıtı
3. Micro-Deval Aşındırıcılık Test Aygıtı
4. Briket Presleme Ünitesi
5. Çeneli Kırıcı
6. Kesme Kutusu (Zemin)
7. Kesme Kutusu (Kaya)
8. Katı Test Makinası (Stiff Testing Machine)
9. Yük Kontrollü Hidrolik Pres (ELE 3000)
10. Eğilme Testi Ek Aparatları
11. Üç Eksenli Test İçin Kullanılan Yük Hücreleri ve Bağlantıları
12. Yatay Sondaj Makinesi
13. Tam Boyutlu Doğrusal Kazı Seti
14. Küçük Boyutlu Doğrusal Kazı Seti
15. Nokta Yükleme Test Aygıtı
16. Taş Kesme Testereleri
17. Karot Alma Makinesi
18. Yüzey Parlatma ve Traşlama Aygıtı
19. Titreşimli Elek
20. Elek Setleri
21. Koni Delici Sertlik Test Aygıtı
22. Schmidt Çekici
23. Arşimet Terazisi
24. Diğer Elektrikli, Hidrolik ve Basınçlı Hava İle Çalışan Alet ve Teçhizatlar

ALET VE TEÇHİZATLARIMIZIN KULLANIMINA İLİŞKİN TEMEL PRENSİPLER

1. LOS ANGELES AŞINDIRICILIK TEST AYGITI

- Çelik bilyeleri ve kayaç şarjı alet içine koyulurken eldiven kullanılmalıdır.
- Kapak vidaları gerektiği kadar sıkılmalıdır.
- Yüksek gürültüden korunmak için kulaklık ya da kulak tıpası takılmalıdır.
- Devir sayısı ayarlanmalı, aletin çalışmasını engelleyecek bir durum gözle kontrol edildikten sonra “Başlat” düğmesine basılarak deney başlatılmalıdır.
- Tambur dönmeye başladıktan hemen sonra durana kadar cihaza yaklaşılmamalı ve her hangi bir yerine dokunulmamalıdır.
- Yüksek gürültüye maruz kalmamak için laboratuvar hacmi terk edilmelidir.
- Önceden ayarlanmış olan tur sayısı tamamlanınca makine kendiliğinden duracaktır.
- Tur sayısı tamamlandıktan eldiven giyilmeli, tambur kapağı açılmalı, çelik bilye ve kayaç karışımı boşaltımı yapılmalıdır.
- Deney sonrası aygıtın etrafında ve üzerinde bulunan toz-toprak ve de tambur içi temizlenmelidir. Bilyeler temizlenip tambur içi ve çevresi başlangıçtaki konumuna getirilmelidir.
- Haftada en az bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Eldiven

Kulaklık

Gözlük

Çelik Uçlu Bot

2. BÖHME AŞINDIRICILIK TEST AYGITI

- Taş kesme laboratuvarı yönergesine uyularak uygun boyutlarda numune hazırlanmalıdır.
- Numune, aygıt diski üzerinde bulunan mengene arasına itinalı bir şekilde yerleştirilmeli ve sıkılanmalıdır.
- Toz zımpara aygıt üzerine serpilmelidir.
- Başlangıç düğmesine basılarak deney başlatılır ve aygıttan mümkün olduğu kadar uzaklaşılır.
- Deney bitince makine kendiliğinden duracaktır.
- Deney sonrası aygıtın etrafında ve üzerinde bulunan zımpara tozu ve toprak temizlenmelidir.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Eldiven

Gözlük

Toz Maskesi

3. MICRO-DEVAL AŞINDIRICILIK TEST AYGITI

- Numune yerleştirildikten sonra, kapak contaları üzerinin temiz ve küçük taş parçacıkları içermediğinden emin olunmalıdır.
- Numune hücrelerinin kapak vidaları itinalı bir şekilde sıkılmalıdır.
- Tamburlar altından değil yanlarından tutulmalıdır.
- Hücreler makineye dikkatlice yerleştirilmelidir.

- Makinedeki güvenlik metali karşılıklı olarak sıkılmalıdır.
- Güvenlik kapağı kapatılmadan makine çalıştırılmamalıdır.
- Başlangıç düğmesine basılarak deney başlatılır. Deney bitince makine kendiliğinden duracaktır.
- Deney sırasında oluşabilecek herhangi bir sıkışma durumunun kontrolü amacıyla cihaz 5 dakika aralıklarla kontrol edilmelidir.
- Haftada en az bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Eldiven

Gözlük

Çelik Uçlu Bot

4. BRİKET PRESLEME ÜNİTESİ

- Briket kalıbı dikkatlice hazneye yerleştirilmelidir. Kalıp ağır olduğu için üzerinize düşmemesi için dikkatli olunmalıdır.
- Elle üst boşluğu ayarlanmalıdır.
- Başlangıç düğmesine basılarak deney başlatılır.
- Sağ ve sol el ile yükleme miktarı ayarlanabilir.
- Mümkün olduğu kadar hücrenin bulunduğu yerden uzak durulmalıdır.
- Kullanılan ağırlıklar askıya alınmış olsa bile arasına el sokulmamalıdır.

- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Eldiven

Gözlük

Çelik Uçlu Bot

5. ÇENELİ KIRICI

- Kırıcı ayarları yapılmadan önce elektrik ile bağlantı kesilmiş olmalıdır.
- Boyut ayarlama işlemi yapıldıktan sonra elektrik bağlantısı yapılır ve kırıcı çalıştırılır.
- Kırılacak malzeme hazneye girecek boyuta daha önceden indirilmelidir. (Çekiç ya da martopikör ile kırılabilir)
- Hazneye numune yollandığında, sıçrayacak parçalardan sakınılmalıdır.
- Kırma işlemi bittiğinde makine ve çevre temizliğini yapılmalı gerekirse hareketli aksamlar yağlanmalıdır.
- Deney bitirildiğinde kırıcının elektrik ile bağlantısı kesilmelidir.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Eldiven

Gözlük

Çelik Uçlu Bot

Toz Maskesi

Kulaklık

6. KESME KUTUSU (Zemin)

- Hidrolik ekipman kontrolü yapılmalıdır (Hortumlarda ya da bağlantı elemanlarında bir delik ya da sızıntı olup olmadığı elle ve gözle kontrol edilmelidir).
- Deney numuneleri hazırlandıktan sonra numuneler kesme kutusu hücresine yerleştirilmelidir. Üst hücre iki elle sağlam bir şekilde tutulur ve alt hücrenin üzerine yerleştirilir.
- Alt hücredeki normal yük askısı takılır.
- Deney bittikten sonra üst hücre kaldırılır. Ağır olduğundan dolayı dikkatlice ve dengede duracak şekilde düzgün bir yere bırakılır.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Eldiven

Çelik Uçlu Bot

7. KESME KUTUSU (Kaya)

- Ağırlık demirleri ağır olduğundan dolayı yerine koyarken çok dikkatli olunmalıdır. Ağırlık demirlerinin ayağa düşmemesi için dikkatli olunmalıdır.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Eldiven

Çelik Uçlu Bot

8. KATI TEST MAKİNESİ (STIFF TESTING MACHINE)

- Bu cihazımız uzun yıllardan sonra yüksek miktarlarda yatırım yapılarak son teknoloji ile çalışır duruma getirilmiştir.
- Yükseltme platenleri temizlenmelidir. Aralarında kir, çapak ya da dengeyi bozacak döküntülerin bulunup bulunmadığı kontrol edilmelidir.
- Metal platenlerin düzgün olarak yerleştirildiğinden emin olunmalıdır.
- Deney örneği, yükleme işlemine başlanmadan önce uygun bir şekilde ayarlanmalıdır.
- Deney başlatılmadan önce koruma kapakları kapatılmalıdır.
- Yükseltme metal platenlerini sökmek gerekirse kesinlikle yatık konumunda düzenli bir şekilde istiflenmelidir. Dik konumunda bırakıldığında ayağa düşme tehlikesi söz konusudur.
- Platenler yanlardan tutularak dikkatlice yerleştirilmeli ve bu sırada kesinlikle eldiven kullanılmalıdır.
- Tehlike durumunda çerçevenin üzerinde bulunan “Acil Dur” düğmesi kullanılmalıdır.
- Deney bitirildiğinde platenler ve deney hücresinin içi düzgün bir şekilde temizlenmeli ve deney öncesi konuma getirilmelidir.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Eldiven

Çelik Uçlu Bot

9. YÜK KONTROLLÜ HİDROLİK PRES (ELE 3000)

- Yükseltme platenleri temizlenmelidir. Aralarında kir, çapak ya da dengeyi bozacak döküntülerin bulunup bulunmadığı kontrol edilmelidir.
- Basma yüzeyleri birbirine paralel olan standarda uygun numunelerle çalışılır.
- Deney başlatılmadan önce koruma kapağı tutulmalıdır.
- Hücre yük alınca kadar elle dikkatli bir şekilde tutulmalıdır.
- Hücre yük aldıktan sonra deney kısmındaki kapak kapatılır.
- Eğilme deneyi yapılırken eğilme hücresi ortalanmalıdır.
- Deney numunesi yerleştirilir ve üst çelik çubuk ortalanarak numunenin üzerinde sıkışması sağlanır.
- Numune yük aldıktan sonra kapak kapalı tutulmalıdır.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Gözlük

Eldiven

Çelik Uçlu Bot

10. YATAY SONDAJ MAKİNESİ

- Deney numunesi dikkatli bir şekilde yerleştirilmelidir.
- Numuneyi sabitlemek için gerekli zincir ve aparat kontrollü bir şekilde ayarlanmalıdır.
- Deney başladığında numunenin bulunduğu bölgede durulmamalıdır.

- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Gözlük
Eldiven
Kulaklık
Toz Maskesi

11. TAM BOYUTLU DOĞRUSAL KAZI SETİ

- Kayaç kutusu forklift yardımı ile itinalı bir şekilde yerleştirilmelidir.
- Hazne, kenar ittirme pistonları takılmalıdır.
- Yüzey tıraşlanırken uzaktan kumanda düğmeleri kullanılmalıdır.
- Deney ve tıraşlama sırasında güvenli bir konumda durulmalıdır.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Gözlük
Eldiven
Kulaklık
Toz Maskesi

12. KÜÇÜK BOYUTLU DOĞRUSAL KAZI SETİ

- Deney numunesi mengene arasına yerleştirilir ve sıkılır.
- Tıraşlama işlemi sırasında ve deney yaparken kesinlikle makinenin önünde durulmamalıdır.

- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Gözlük

Eldiven

Çelik Uçlu Bot

13. NOKTA YÜKLEME TEST AYGITI

- Deney numunesi iki konik uç arasına yerleştirilir.
- Yük alıncaya kadar numune bırakılmaz.
- Numune yük alınca koruma perdesi mutlaka numunenin önünde tutulmalıdır.
- Parça kopma ve sıçramalarına karşı dikkatli olunmalıdır.
- Eğer kayaç manometrede gösterilen en yüksek değerlere kadar yük almaya devam ediyorsa deney sonlandırılmalı ve daha fazla yükleme yapılmamalıdır. Aksi taktirde piston ya da keçeler bozulmakta ve alet işlevsiz hale gelmektedir.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Gözlük

Eldiven

Çelik Uçlu Bot

14. TAŞ KESME TESTERESİ (Büyük)

- Numune sol elle tutulmalıdır.
- Makinanın koluna sağ el ile basılmalıdır.
- Yavaş bir şekilde testere numuneye yaklaştırılmalı ve çok fazla baskı uygulanmadan kesme işlemi gerçekleştirilmelidir. Aşırı baskı durumunda taş sıçramalarına dikkat edilmesi gerekmektedir.
- Sudan korunmak için koruyucu önlük ya da tulumlar ayrıca plastik botlar giyilmelidir
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Gözlük

Toz Maskesi

Kulaklık

Koruyucu Önlük

Eldiven

Çelik Uçlu Bot

15. KAROT MAKİNASI

- Kayaç bloğu mengene kısmına yerleştirilmeli ve mengene dikkatli bir şekilde sıkılmalıdır.
- Koruma su perdesi kapatılmalıdır.
- Su tazyiki ayarlanmalıdır.
- Karot ucu kayaç içine yavaş yavaş girecek şekilde yukarıdan baskılanmalıdır. Karot hızlı alındığında hem karot parçalanarak kaybedilebilir hem de karot ucu ve makine kolayca aşınır. Taş sıçramalarına neden olabilir.

- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

- Gözlük
- Toz Maskesi
- Eldiven
- Çelik Uçlu Bot

16. YÜZEY PARLATMA ve TRAŞLAMA AYGITI

- Numune uygun boyutlara getirilmeli ve sıkıştırma mengenesine yerleştirilmelidir.
- Numune yeteri kadar sıkıştırılmalı ve parlatma diski çalışırken oynamamalıdır.
- Disk ile kayaç arasında sadece yüzeye temas edecek kadar bir mesafe yeterlidir. Aksi takdirde kayaç parçalanır, sıçramalar meydana gelebilir ve daha da ötesi cihaz çabuk aşınır.
- Su tazyiki yeterli olacak kademeye ayarlanmalıdır.
- Kesinlikle susuz parlatma işlemi yapılmamalıdır.
- Makine üzerindeki ileri geri ve aşağı yukarı kontrol düğmeleri ile makine hareket ettirilerek uygun yükseklik ayarlanıp kayaç yüzeyi tıraşlanır ya da parlatılır.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

- Gözlük
- Toz Maskesi
- Eldiven
- Kulaklık

17. TİTREŞİMLİ ELEK

- Elekler uygun bir şekilde yerleştirilmelidir.
- Başlangıç düğmesi ile eleme işlemi başlatılır.
- Deney bitirildiğinde elekler temizlenmelidir.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Gözlük

Toz Maskesi

Eldiven

18. ELEK SETLERİ

- Elekler temiz olmalıdır.
- Eleklerde delik ya da yırtık olmamalıdır.
- Elek üzerine taşıyacağı yükten fazlası koyulmamalıdır. Bu durumda örnek ikiye bölünerek eleme ayrı ayrı yapılmalıdır.
- Haftada bir kez genel bakım yapılmalıdır.

DİKKAT!!!

Aşağıdakiler olmadan çalışmayınız.

Gözlük

Toz Maskesi

Eldiven