

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
MDM3027 - MADEN İŞLETME LABORATUVARI - I

LOS ANGELES AŞINMA DAYANIMI DENEYİ

Tanım: Darbe dayanımı, standart boyutlardaki kayaçların belirli bir doğrultuda darbelere karşı gösterdiği dirençtir. Kayaç malzemesinin darbe ve aşınma gibi etkilere karşı dayanıklılığının belirlenmesinde kullanılan deney yöntemlerinden biri de Los Angeles Aşınma Deneyidir.

Genel Bilgi: Kayaç yüzeylerinin aşındırıcı maddelerle sürtünmesiyle oluşan azalmaya aşınma kaybı denir. Aşınma yavaş tempoda olan fiziksel ve mekanik bir olaydır. Darbeli aşınma kaybı esas olarak, bir silindir içinde deney numunesi parçalarının çelik bilyelerle birlikte dönme sırasında yukarıda toplanıp, serbest düşme esnasında çarpmaları sonucu oluşan darbelerle kırılma veya küçük parçaların kopması prensibine dayanmaktadır.

Amaç: Kayaçların kullanım alanına yönelik darbe ve aşınma gibi etkilere karşı gösterdikleri dirençler önemli rol oynamaktadır. Los Angeles aşınma makinesiyle yapılan bu deney, kayacın aşınmaya karşı gösterdiği dayanımı belirleme yönünden önemli bir deneydir. Deney, darbe ve aşınmaya karşı dayanımı açısından kayaç malzemesinin kalitesini araştırmaya yöneliktir.

Deney Cihazı:

Los Angeles aşınma deney cihazı aşağıdaki gibidir.



Ders Koordinatörü: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL
Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Taha Yavuz DEVECİ

TRABZON- 2023

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
MDM3027 - MADEN İŞLETME LABORATUVARI - I

Cihaz, ağır sanayi çeliğinden imal edilmiş içi boş, silindir şeklinde bir tamburdan oluşmaktadır. Silindir tambur yatay ekseninde dönmektedir. Gövdede deney malzemesini koymak için bir açıklık mevcuttur ve bu açıklığı kapatacak toz geçirmez dört köşesinden vidalanabilen bir kapak bulunmaktadır. Silindir dakikada 30 ile 33 devir yapacak şekilde ayarlanmıştır. Silindir hazne içerisine kaya malzemesiyle birlikte çelik bilyeler konulmaktadır. Cihaz, otomatik sayaçlıdır ve tanımlanan dönüş sayısı sonunda otomatik durmaktadır. Los Angeles deney aleti iç çapı yaklaşık 71,1 cm ve iç uzunluğu yaklaşık 50,8 cm'dir. Cihaz, 12 adet, çelik, 47,6 mm çaplı, 430 gr ağırlığında bilye ile kullanılır.

Malzeme Özellikleri: ISRM 2007 tarafından önerilen çeşitli elek açıklığı ve agrega numunelerinin ağırlığı aşağıdaki tablolarda iki tür numune boyutu için yer almaktadır.

Tablo 1. 19 mm'den büyük iri agrega için test örneklerinin derecelenmesi (ISRM, 2007)

Elek açıklığı, mm		Gösterilen boyutların ağırlığı, g Derecelenme		
Elekten geçen	Elekten geçmeyen	1	2	3
75,00	63,00	2500±50	-	-
63,00	53,00	2500±50	-	-
53,00	38,00	5000±50	5000±50	-
38,00	25,40	-	5000±25	5000±25
25,40	19,00	-	-	5000±25
Toplam		10000±100	10000±75	10000±50

Tablo 2. 38 mm'den küçük agrega için test örneklerinin derecelenmesi (ISRM, 2007)

Elek açıklığı, mm		Gösterilen boyutların ağırlığı, g Derecelenme			
Elekten geçen	Elekten geçmeyen	A	B	C	D
38,00	25,40	1250±25	-	-	-
25,40	19,00	1250±25	-	-	-
19,00	13,20	1250±10	2500±10	-	-
13,20	9,50	1250±10	2500±10	-	-
9,50	5,60	-	-	2500±10	-
5,60	4,70	-	-	2500±10	-
4,70	2,30	-	-	-	5000±10
Toplam		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10

Ders Koordinatörü: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL

Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Taha Yavuz DEVECİ

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
MDM3027 - MADEN İŞLETME LABORATUVARI - I

Deneyde Uygulanması Gereken Talimatlar:

- ✓ ISRM (2007) önerilerine göre agrega numunelerini hazırlayınız.
- ✓ Numune boyutuna göre doğru devir sayısını seçiniz.
- ✓ Deneye tabi tutulan malzemeyi elekten eleyerek etüvde kurutunuz.
- ✓ Gerekli hesaplamaları yaparak, Los Angeles aşınma değerini bulunuz.

Deneyin Yapılışı

a) Deney malzemesi ve aşındırıcı bilyeler Los Angeles deney aletine yerleştirilir. Makina dakikada 30-33 devir yapacak bir hızla çalıştırılır. Devir sayısı, ince agregalarda 500, iri agregalarda 1000 olmalıdır. Makina çevresel hızı sabit olacak şekilde dönmeli ve dengelenmelidir.

b) Öngörülen dönü tamamlandığında malzeme alttan boşaltılır ve 1,7 mm elekten elenir. Elek üzerinde kalan malzeme yıkanır 105 °C fırında kurutulur, tartılır.

c) Test edilen malzemenin uniformluğu konusunda güvenilir bilgi aynı zamanda, 500 devirlik durumda 100 devir sonra, 1000 devirlik durumda ise 200 devirden sonraki kayıpların ölçülmesi ile de elde edilebilir. Kayıp olan malzemeyi bulmak için 1.7 mm elek üstü malzemenin yıkanmaması gerekir. Uniform sertliğe sahip bir malzeme için 100 devir sonrası kaybın 500 devir sonrası kayba oranı ya da 200 devir sonrası kaybın 1000 devir sonrası kayba oranı 0.20'yi geçmemelidir.

HESAPLAMALAR

A) Malzemenin deney öncesi ağırlığından deney sonucundaki deney öncesi ağırlığa oranı kayıp yüzdesini vermektedir.

Ders Koordinatörü: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL
Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Taha Yavuz DEVECİ

TRABZON- 2023

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
MDM3027 - MADEN İŞLETME LABORATUVARI - I

B) Eğer istenmiş ise; 100 devir sonrası kaybın 500 devir sonrası kayba oranı ya da 200 devir sonrasının 1000 devir sonraki kayba oranı; aşınma oranı benzerliğini verecektir.

Aşınma kaybı aşağıdaki formüllerle hesaplanır:

İnce Agregada: $K_{500} = [(G_0 - G_{500}) / G_0] \times 100$

İri Agregada: $K_{1000} = [(G_0 - G_{1000}) / G_0] \times 100$

K: Aşınma kaybı (%)

G₀: Başlangıçtaki ağırlık (gr)

G₅₀₀: 500 devir sonrası elek üstü ağırlık (gr)

G₁₀₀₀: 1000 devir sonrası elek üstü ağırlık (gr)

Aşınma oranı benzerlikleri:

500 devirli deney için (İnce agregada):

Aşınma oranı benzerliği = $(G_0 - G_{100}) / (G_0 - G_{500})$

1000 devirli deney için (İri agregada):

Aşınma oranı benzerliği = $(G_0 - G_{200}) / (G_0 - G_{1000})$

G₁₀₀: 100 devir sonrası elek üstü ağırlık (gr)

G₂₀₀: 200 devir sonrası elek üstü ağırlık (gr)

Ders Koordinatörü: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL
Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Taha Yavuz DEVECİ

TRABZON- 2023

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
MDM3027 - MADEN İŞLETME LABORATUVARI - I

SORULAR

1. Agregalarda aşınma kaybı oranı değerinin belirlenmesinin mühendislik açısından amacı nedir? Araştırınız. (20p)

2. Aşağıdaki tabloda Los Angeles aşınma deneyine tabi tutulan malzeme miktarı gösterilmiştir.

Elek Altı	Elek Üstü	Malzeme Miktarı-gr
-38 mm	+25,4 mm	1250
-25,4 mm	+19 mm	1255
-19 mm	+9,5 mm	1250
-13.2 mm	+5,6 mm	1255

Deneye tabi tutulan malzeme 100 ve 500 devirden sonra 1.7 mm elekten geçirilmiş ve elek üstü sırasıyla 4750 gr ve 3750 gr olarak tartılmıştır. Malzemenin aşınma kaybını ve aşınma oranı benzerliğini bulunuz ve yorumlayınız. (30p)

3. Aşağıdaki tabloda Los Angeles aşınma deneyine tabi tutulan malzeme miktarı gösterilmiştir.

Elek Altı	Elek Üstü	Malzeme Miktarı-gr
-75 mm	+63 mm	2510
-63 mm	+53 mm	2520
-53 mm	+38 mm	5050

Deneye tabi tutulan malzeme 200 ve 1000 devirden sonra 1.7 mm elekten geçirilmiş ve elek üstü sırasıyla 9000 gr ve 5000 gr olarak tartılmıştır. Malzemenin aşınma kaybını ve aşınma oranı

Ders Koordinatörü: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL
Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Taha Yavuz DEVECİ

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
MDM3027 - MADEN İŞLETME LABORATUVARI - I

benzerliğini bulunuz ve yorumlayınız. (30p)

4. 2. ve 3. sorularda kullanılan agregaları, çıkan sonuçlar açısından birbirleriyle kıyaslayarak yorumlayınız. Hangisi aşınmaya karşı daha dirençlidir? (10p)

NOTLAR:

* Rapor genel düzeni 10 puan üzerinden değerlendirilecektir.

* Deney raporu teslim zamanı; deneyin yapıldığı tarihten bir sonraki hafta aynı gün saat 15.00'e kadardır

Ders Koordinatörü: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL
Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Taha Yavuz DEVECİ

TRABZON- 2023