

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

ULTRASONİK P- DALGA HIZI DENEYİ

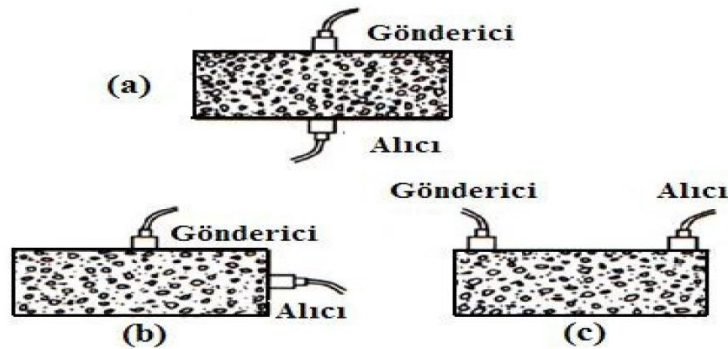
1. DENEYİN AMACI ve TANIMI:

Kaya ve beton malzemelerinin boşluk, çatlak vb. kusurlarının, malzeme içerisinden ultrasonik dalgalar geçirmek suretiyle hasarsız bir şekilde belirlenmesidir.

Ultrasonik P- dalga hızı yöntemi ucuz, hasarsız, kolay ve güvenilir olması nedeniyle hem laboratuvar hem de arazi koşullarında beton ve kayaç numunelerinin mekanik (dayanım) özelliklerini değerlendirmek için maden, inşaat ve jeoteknik mühendisliğinde son yıllarda kullanılan en yaygın tekniklerden birisidir.

Ultrasonik dalga yayılımı başlıca üç dalga formuna ayrılır. Bunlar P- dalga (eksenel-boyuna), S- dalga (kesme) ve R- dalga (Rayleigh) yayılımıdır. P ve S- dalgaları yayılımı numunenin küresel dalga cephesinde hareket ederken, R- dalgası numunenin sadece yüzeyi boyunca hareket eder. P- dalgası en hızlı hareket eder.

Ultrasonik dalga hızı yönteminin, sinyal alıcı ve gönderici başlıkların numuneye yerleştirilme şekillerine göre üç farklı uygulama şekli bulunmaktadır (Şekil 1). Bunlar; i) doğrudan iletim (geçiş), ii) yarı doğrudan iletim ve iii) yüzeyden iletimdir. Doğrudan iletim yöntemi (Şekil 1a) en güvenilir ve en doğru sonucu veren metottur. Çünkü alıcıya ulaşan sinyal genliği en yüksektir. Ayrıca bu yöntemde alıcı ve göndericiler arasında sinyal için maksimum enerji aktarılır.



Şekil 1. Beton numunesinde yapılan ultrasonik P- dalga hızı ölçüm yöntemleri; (a) doğrudan iletim, (b) yarı doğrudan iletim, (c) yüzeyden iletim

Ders Koordinatörü: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL

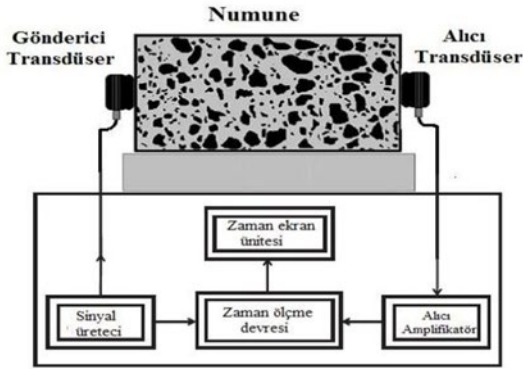
Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL

TRABZON - 2023

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

2. DENEY İÇİN GEREKLİ NUMUNE ÖZELLİKLERİ:

- Deneyde kullanılacak numuneler doğal kurulukta olmalı ve silindirik veya prizmatik olabilir.
- Deneyde kullanılacak olan karot numunelerinin alt ve üst yüzeyleri birbirine paralel ve pürüzsüz olmalı, herhangi bir çatlak kırık vb. kusur içermemelidir.
- Sinyal alıcı ve gönderici jeofonlar numune ile tam temas etmeli ve deney sırasında hareket ettirilmemelidir.
- Örneklerin boy (L) değerleri 0,1 mm hassaslığa sahip kumpas yardımıyla ölçülerek kaydedilir.



Şekil 2. Ultrasonik P- dalga hızı test işlemi

3. HESAPLAMALAR

Ultrasonik test cihazı ile beton veya kaya numunesinin içerisine gönderilen ultrasonik dalgaların numunenin bir yüzeyinden diğer yüzeyine geçme süresi ölçülüp (Şekil 2), P- dalga hızı aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak hesaplanmaktadır;

$$V_p = (S / t) \quad (\text{m/s}) \quad (1)$$

Ders Koordinatörü: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL

Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL

TRABZON - 2023

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

Burada;

V_p: Ultrasonik dalga hızı (m/s),

S: Numunenin uzunluğu (boyu) (m),

t: Ultrasonik dalganın bir yüzeyden diğerine ulaşana kadar geçen zaman (s).

Tablo 1. Bazı malzemelere ait P-dalga hızı değerleri

Malzeme	P dalga hızı (m/s)
Hava	332
Su	1400-1500
Petrol	1300-1400
Çelik	6100
Beton	3600
Granit	5500-5900
Bazalt	6400
Kumtaşı	1400-4300
Kireçtaşı	5900-6100

Ders Koordinatörü: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL

Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL

TRABZON - 2023

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

4. Sorular

Numune No	Boy (mm)	Çap (mm)	Geçiş Süresi (µs)	Poisson Oranı	Yoğunluk (g/cm ³)
Traverten₁	140,(..)		37,(..)		
Traverten₂	145,(..)		36,(..)	0,21	2,2(..)
Traverten₃	149,(..)	54,70	34,(..)		
Kireçtaşı₁	161,(..)		26,(..)		
Kireçtaşı₂	157,(..)		25,(..)	0,24	2,5(..)
Kireçtaşı₃	154,(..)		24,(..)		

1) Tablodaki verilere göre traverten ve kireçtaşı kayaçlarına ait her bir numunenin Ultrasonik P- dalga hızını bularak, her kayaç grubu için UPVOrtalama değerlerini hesaplayınız.

2) Ultrasonik P- dalga hızı yöntemine göre kayaçların dayanım sınıflamasını araştırınız. Bulduğunuz dayanım sınıflamasına göre her bir numunenin dayanım sınıfını belirleyiniz.

Not: Gerekli hesaplamaları yaparken, tabloda bulunan “(..)” simgesi ile gösterilen yerlerde öğrenci kimlik numaralarının son iki (Örneğin; 164334) hanesi kullanılacaktır.

Ders Koordinatörü: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL

Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Dr. Serkan İNAL

TRABZON - 2023