

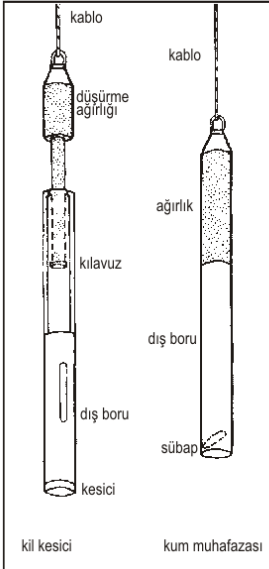
Temel Araştırma Sondajları

SONDAJ YÖNTEMLERİ

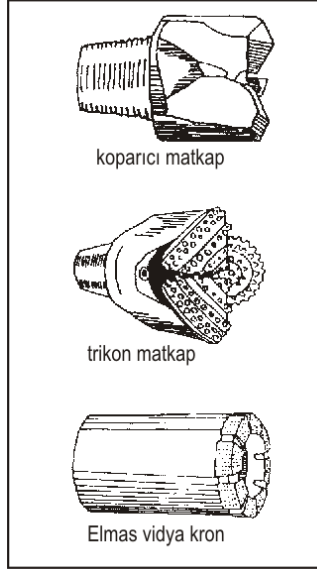
Sondaj kuyuları çok sayıda mevcut ticari ekipmanla delinebilmektedir. Kullanılan yöntemler, zemin veya kayaya penetrasyon ve gerekli numune veya karot eldesine göre başlıca üç kategoriye ayrılmaktadır.

HAFİF DARBELİ SONDAJ

Taşınabilir A kulesi, kolaylıkla dikilir, elektrikli vinç. Çelik muhafaza borusu A kulesinde kablo ile 1-2 m yüksekten tekrarlı olarak düşürülen ağırlıkla yere çakılır. Sadece zeminlerde ve yumuşak kil kayalarındaki sığ araştırmalarda kullanılır. Killerde düz muhafaza boruları ağırlığın boru üzerine düşürülmesiyle çakılır. Kumlarda muhafaza borusu çabucak kaldırılıp ağırlığıyla bırakılır; zemin boru içinde bir sübap ile tutulur. Killerde burgulu delme için hafif rotari eklenebilir de, numuneyi örselediği için çoğu saha araştırmaları açısından elverişli değildir. Sınırlı kaya penetrasyonu için balta kullanılabilir. Tüm sahalarda zemin incelemesi gerektiğinden, yaygın olarak kullanılmaktadır. Genellikle 15-40 m derinliklere kadar inebilir. 150 mm muhafaza içinde 100 mm'lik numune alıcı kullanılır.



Hafif darbeli sondajlar için alternatif muhafazalar



Kaya penetrasyonu için alternatif matkaplar

ARAŞTIRMA ÇUKURLARI VE HENDEKLER

Sığ zemin araştırmaları için en ucuz yöntemlerdir. Ters kepçeli herhangi bir kazıcı ile açılabilir. Genellikle 2-5 m derin olup, açığa çıkan duvarların tam olarak incelenemesi için geçici destek veya güvenlik kafesi gerektirebilir. Özellikle değişken yapay dogularda faydalıdır. Temiz kazılmış yarma duvarlarında makaslama yüzeyleri teşhis edilebildiğinden, katı-sıvı akma malzemesi de dahil olmak üzere, örselenmiş ve kaymış malzemede kıymetlidir. Blok numuneler alınabilir ya da ters kepçe ile U100 tüpleri sürülebilir; tabanında plaka yükleme deneyi yapılabilir. Kırıkların incelenmesinde veya mostra aramada temel kayayı yüzeye çıkarmak üzere hendekler açılabilir. Temel olması gereken yerlerde hendek açılmamalı; açılırsa da sıkıştırılmış zemin veya betonla doldurulmalıdır. Delinen akıklüdden yeraltı suyu hareketini engellemek için, çukurlar ve sondaj kuyularının izole edilmesi gerekir.



Debyshire'da bir inşaat projesi için hafif darbeli sondaj ile 10 m derinliğe kadar numune alımı

ROTARİ KAROTLAMA

Kamyona monteli rotari sondaj düzeneği dönme ve aşağı doğru kuvvet uygulama şeklinde çalışır. Tijler içinden hava, su ve bentonit çamuru gönderilerek kuyu dibindeki kaya kırıntıları yüzeye taşınır. Silindirik sondaj matkabının ucu tungsten-karbit veya emdirilmiş elmastan oluşur (elmaslı sondaj). Çift tüplü karotiyerler ile normalde içte bulunan ve dönmeyen tüp ile 1-3 m uzunluğunda karot alınabilmektedir. Zemin veya kayada 100 m'den fazla derinliğe inebilir. Genellikle N boyutu kullanılır; 89 mm'lik muhafaza borusu içinden 54 mm çaplı karotlar alınır. Daha zayıf kayalarda daha büyük çaplar kullanılması daha iyidir. Killerde içi boş devamlı helezonik burgular kullanılabilir de, araştırmalarda yaygın değildir.

KAROTSUZ SONDAJ

Dönel darbeli sondajda çekikle çakma suretiyle kayada penetrasyon sağlanabilir. Trikon veya koparıcı matkaplar ile ufalanan malzeme hava veya su ile uzaklaştırılır. Dönme ve aşağı doğru kuvvet uygulayabilmek için kamyona monte edilmiştir. Büyük sondaj kuleleriyle 100 m'den büyük derinliklere inilebilir. Karot alınmama birlikte elmaslı sondajdan çok ucuzdur. Penetrasyon hızı kaya ve zeminin dayanımına ve boşluklara işaret eder. Yıkama ile gelen kuyu kırıntıları incelenebilir. Sıvı kaybı büyük boşluklara işaret eder. Sulu sondajla zeminde delik açmada, sürülen muhafaza içinden sondaj sıvısı gönderilir (A.B.D.'nde yaygın, İngiltere'de seyrek). Seyyar havalı delgi ile üniform kayada 8 m'ye inilebilir. Daha çok kayadaki boşlukları ve zemin altındaki temel kaya profilini çıkarmada kullanılır.

KUYU KAYITLARI

Ekonomik olmaları açısından tüm kuyuların olabildiğince eksiksiz şekilde loglanması gerekir. Okuma kolaylığı sağlamak açısından geleneksel simgeler kullanılmalıdır.

Bir kuyu kaydında en az yandaki örnekteki kadar veri olmalıdır. Bu Her amaca uyan standart bir log formatı olmayıp, istenen şekilde hazırlanabilir.

Logdaki tanım, kalınlık, derinlik ve ölçük kolay anlaşılmalı sağlar.

Arazi deneyleri ile zemin özellikleri nicelleştirilmiş olur.

Standart Penetrasyon Deneyi zeminler için en kolay kuyu dayanım deneyi olup, dayanımla birlikte N değeri artar (Bölüm 26). Böyle bir amaç için Konik Penetrasyon Deneyi de (Bölüm 26) kullanılabilir. Nokta Yükleme Deneyi kaya karotlar üzerinde yapılan arazi deneyidir (Bölüm 24).

Kaya Kalite Göstergesi kayadaki çatlak sıklığının bir ölçüsüdür (Bölüm 25). Karot eldesi ise, zayıf ve kırık zonların bir ölçüsüdür. Her ikisi de kaya kütlelerinin kalitesi ve bütünlüğü ile artar.

Su tablası ve kuyuya su giriş yerleri kaydedilmelidir. Geçirgenlik paker deneyleri ile ölçülebilir (Bölüm 18).

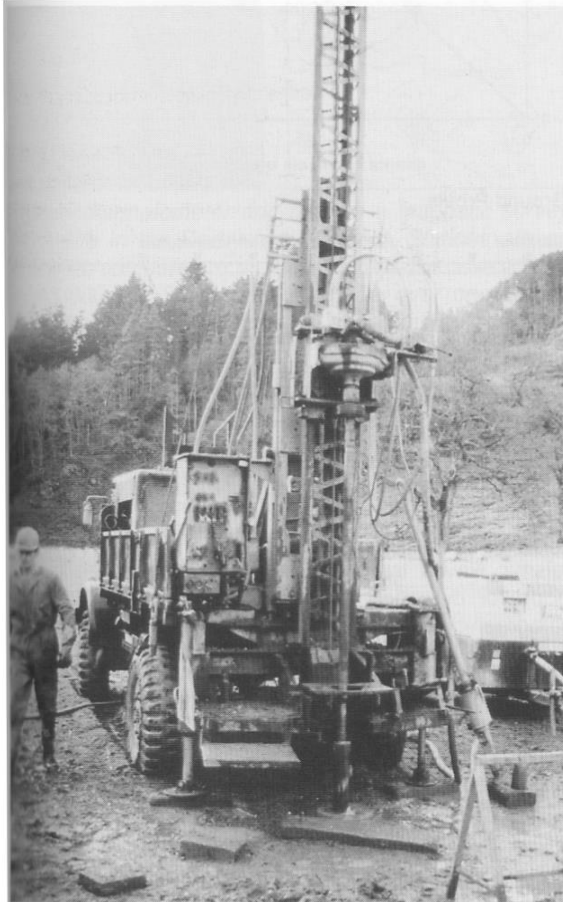
Numune alınan noktalar işaretlenir.

Trent Sondajcılık		Log özeti		No :422					
Müşteri John Smith		Yer Derwent Yolu Nottingham		NGR Sk387274					
Ekipman Kablolu - darbeli 6.0 m Rotari karotlama 24.0 m		Saha Koordinatları 267.1 N 303.0 E		Kot 64.1 m OD Tarih 29-2-93					
S	K m/s	I Mpa	R ¹⁰⁰ %	C ¹⁰⁰ %	N darbe sayısı	Derinlik m	Log	Kalınlık m	Açıklama
D					6	1.4		1.4	Karışık moloz ve dolgu
U	6x10 ⁻⁵				18	22		3.2	Gri renkli kumlu kil matrisi içinde küçük ve büyük bloklar içeren kil
-5 U					34	4.6		5	Sıkı, gri-sarı renkli kil (bozmuş temel kayası)
54mm core	2x10 ⁻⁵	0.7			>50	6.9		3.6	Sert kumtaşı; seyrekçe küçük bloklu, kalın tabakalanmalı
-10		1.2				10.4		10.6	Zayıf, kötü boylanmış çakıl tabakası
		1.9				11.0		1.4	Sert, masif kumtaşı
	7x10 ⁻⁸	1.1				12.4		2.9	Sağlam, koyu gri çamurtaşı; 13,8 m'ye kadar kumlu, 14,0 m altında demir nodülleri
-15		0.9				15.3		1.3	Çapraz tabakalanmalı, sarı kumtaşı
						16.6		0.8	Bosluk
						17.2		0.8	Kereste izleri içeren döküntü malzemesi
						18.0		0.5	Toprak bantları içeren, ufala nabilir kömür
						18.5		2.2	Kömür emarelerinde içeren, çok sert, soluk gri renkli kil
-20	8x10 ⁻⁵	0.2				20.6		0.8	Sağlam, fisürlü kireçtaşı
						21.4		1.1	Orta sağlam, bloklu şeyl
						22.5		2.5	Sağlam kumtaşı
						24.0		end	

S Numune alımı
D Orselenmiş numune
U Orselenmemiş numune U100

K Geçirgenlik
I Nokta yük dayanımı
N Standart penetrasyon deneyi

R Kaya kalite göstergesi
C Karot eldesi



North Wales'da bir yol köprüsü için buzul çökeli ve kayada 30 m'ye kadar karotlu sondaj

NE KADAR DERİNLİKTE KAÇ SONDAJ KUYUSU?

Açıklık binalar 10-30 m aralıklı
yol hatları 30-300 m aralıklı
heyelanlar profil için en az 5 kuyu.

Derinlik Temel seviyesi altından itibaren 1,5 x temel genişliği artı temel kaya bulunmadığı sürece temel altından itibaren 10 m'lik bir kontrol kuyusu; sağlamlığı kontrol etmek açısından temel kayada 3 m ilerleme; kaya boşluklarının tespiti için 3-10 m karotsuz ilerleme.

Bunlar sadece kaba kılavuz bilgilerdir.

Yerel koşullara ve yapının boyutuna göre açıklık ve derinlik önemli ölçüde değişebilir.

Erime boşluklu kayalarda yapının her kolonunun tabanında bir karotsuz sondaj gerekebilir.

Eski maden sahalarında 30 m'ye kadar delikler açmak gerekebilir. Eski shaftların yerlerinin belirlenmesi için 1 m aralıklı ağ şekline karotsuz sondaj gerekebilir.

SONDAJ MALİYETLERİ

Sondaj maliyetleri en iyi olarak şunların toplamıyla elde edilir:

- Sondaj ekipmanının sahaya nakli
- Her kuyu için sondaja hazırlık
- Delinen kuyunun metre maliyeti

Aşağıdaki tabloda yaklaşık göreceli maliyetler verilmiştir (2001 yılı rakamları, sterlin).

	Nakil + kuyu + metre maliyeti		
Hafif darbeli, zemin < 10 m	300	30	14
zemin > 10 m	300	30	16
Zemin veya kaya, karotsuz	350	40	12
Kayada rotari karotlu	350	40	40
Çukur, 4 m, doldurulmalı	4 çukur için 250		

Maliyetler arazi deneylerine göre değişir.

Kuyuda muhafaza gerektirmeyen ve üniform kayalarda yakın aralıklı ağ şeklindeki karotsuz sondajlar daha ucuzdur.