

E-6) - GEDİZ DEPREM SAHASI MİKROBÖLGELEME ÇALIŞMALARI

1. Jeofizik Çalışmalar

1.1. Jeofizik Etüdün Amacı

Derin rezistivite ve sismik refraksiyon çalışmalarını içeren Jeofizik araştırmalarla, Gediz'in oturmakta olduğu zemine ait dinamik özelliklerin ve elektrik rezistivite karakteristiklerinin saptanmasına çalışılmıştır. Sismik refraksiyon verilerinin ışığında zemini oluşturan tabaka hızları ve kalınlıkları hesaplanmıştır.

İki ayrı jeofizik yöntemin korelasyonu sonunda zemini oluşturan jeofizik birimlerin log'ları çıkartılmıştır. P –dalga hızlarının, malzemelerin çimentolaşma derecesiyle yakından ilgili olması dolayısıyla, derinlere doğru formasyonların sıklıkları hakkında bilgiler elde edilmiştir.

1.2. Kullanılan Yöntem

1.2.1. Derin Rezistivite Çalışmaları

Jeofizik çalışmalarla öncelikle elektrik rezistivite araştırmaları ile başlanmış topografya ve yerleşim durumunun olanak verdiği ölçüde çok derinlere nüfuz edebilecek ölçü tekniği uygulanmıştır. Geniş off-setli eklemeli sismik refraksiyon çalışmalarına uygun offset uzaklığı saptamak için jeofizik çalışmalara rezistivite yöntemiyle başlanmıştır. Belirlenen jeofizik ölçü noktaları civarındaki elverişsiz koşullar elektrik rezistivite çalışmalarını sınırlandırmış ve bir çok noktalarda derinlere nüfuz etme olanağını engellemiştir. Bu ölçüler sırasında en fazla 750 m'lik düz bir hat üzerinde açılım olanağı bulunmuş olduğundan 250 m'lik bir derinliğe ait bilgiler elde edilebilmiştir. Bu rezistivite çalışmalarında wenner metodu uygulanarak zahiri rezistivite değerleri bulunmuştur. Bulunan rezistivite değerinin birimi ohm-metre 'dir. Wenner dizilimi için bulunan bu zahiri rezistivite değerleri Şekil-4.1. ve 4.2. de elektrot açıklığı a 'nın bir fonksiyonu olarak logaritmik eksenli grafiklere çizilmişlerdir. Eğrilerin yorumu sırasında gene logaritmik abak kullanılmış ve saptanan derinlikler gerçek derinliklere tekabül edecek şekilde yatay kolonlar boyunca işlenmiştir. Buna göre "a" eksenine paralel kolonlar boylarınca tabaka derinlikleri ve ayrıca P dalga hızları metre/saniye (m/s) olarak verilmiştir. En alt kolonda bu verilerin ışığında saptanmış bulunan "Jeolojik log" gösterilmiştir.

1.2.2. Geniş offsetli Eklemeli Sismik Refraksiyon Çalışmaları

Sismik refraksiyon çalışmalarının amacı, gevşek zeminlerin uzanımlarının tayini ve tabaka kalınlıklarının bulunmasıdır. 12 kanallı sismik refraksiyon cihazı ile yapılan bu çalışmalar sırasında yeterli enerji sağlamak amacıyla 250 ile 750 gr. arasında dinamit

kullanılmıştır. Dinamitin patlama noktasıyla ilk jeofon arasındaki “off-set” mesafesi 1-2 metre arında alınmıştır. Çalışmaların yerleşme bölgesi içinde olması nedeniyle patlamaların binalara hasar vermemesi için gerekli önlemler alınmıştır. Patlamalar profillerin her iki tarafında yapılarak tabakaların eğimleri hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Etüt sahasında ana kaya olarak saptanmış bulunan Bazalt formasyonundan ilk varışların kaydedilmesi için 200 m.’li geniş off-set mesafesinin kullanılması gerekmiş ve yeterli enerjinin sağlanması için bu atışlarda 750 gr. dinamit kullanılmıştır. Sismik profiller daha önce tamamlanan elektrik sondaj noktalarının üzerine gelecek şekilde seçilmişlerdir. Sismik dalgalarının jeofonlara varış zamanlarının hesaplanmasını takiben Şekil-4.3-4.4-4.5 ve 4.6 da görüldüğü gibi zaman-mesafe diyagramları çizilmiş ve tabaka kalınlıkları bu zaman-mesafe diyagramlarından hesaplanmıştır. Jeofon aralığı 50 feet (15.24 metre) dir.

1.3. Alınan Ölçüler ve Yorumlar

1.3.1. Cumhuriyet Caddesi üzerinde geniş offset’li sismik refraksiyon atışı ve derin rezistivite Ölçü Sonuçları

Şekil 4.3 de geniş offsetli sismik refraksiyon atışından elde edilen zaman-mesafe grafiği verilmektedir. Bu grafikte S_1, S_2, S_3, S_4 noktaları dinamitlerin patlama yerlerini göstermektedir. Profilin konumu Şekil 4.1 deki haritada belirlenmiştir. Yüzeyde kalınlıkları 1.10-2.16 m arasında değişen ve 144-151 m/sn sismik hızlarla karakterize edilen, gevşek örtü tabakası, altında 1481-1596 m/sn sismik hızlara sahip ve 9-14 m rezistivite değerleri veren ikinci bir tabaka yer almaktadır. Düşük rezistivite değerleri gösteren bu seviyenin kil ve silt miktarı fazla olan bir jeolojik birime tekabül ettiği ve alt seviyelerde ise 1949-2286 m/sn sismik hız değerleri veren gevşek çimentolu fakat yüksek rezistiviteli (164-304 ohm) bir formasyona terk ettiği görülmektedir. Şekil 4.2a da killi veya siltli bu formasyonun altındaki seviyenin muhtemelen kumtaşı veya konglomera olabileceği düşünülmektedir. Sağlam temel kaya olarak tanımlanabilecek bir seviye geniş offsetli bir atışla yine aynı şekil üzerinde 4163 m/sn hızla karakterize edilmektedir. Bu seviyedeki hızlar genellikle bazalt ve andezit üzerinde elde edilen hızlara tekabül etmektedir. Sismik refraksiyon çalışmaları sonunda derinde yer alan temel kayanın sathıtan 59 m aşağıda olduğu saptanmıştır. (S_3 noktasının altında). Şekil 4.2a da sismik veriler ve elektrik rezistivite sonuçları logaritmik grafik üzerinde özetlenmiştir. Bu grafiklerde en üst yatay kolonda rezistivite sonuçları, bunun altındaki yatay kolonda sismik hız ve tabaka derinlikleri görülmektedir. Grafiğin en altındaki yatay kolon üzerinde jeolojik log jeofizik verilerin ışığında belirlenmiştir. Sahada henüz bir sondaj kuyusu olmadığından, sondajlarla , jeofizik verilerin karşılaştırılması yapılamamıştır. Ancak gerek sismik ve gerekse rezistivite verileri ile ortaya konan derinliklerin belirli derecede hata

içerdiklerini unutmamak gerekir. Şekil 2a dan görüleceği üzere 17 m derinliğe kadar 1596 m/sn hıza sahip su ile doygun killi siltli üyenin altında 59 m kadar 2286 m/sn lik hızla karakterize edilen gevşek çimentolar kumtaşı-konglomera üyesi uzanmaktadır.

1.3.2. Cezaevi Yanı Çeşme Önünde Geniş Offset'li Sismik Refraksiyon ve Derin Rezistivite Ölçü Sonuçları

Topoğrafyanın verdiği olanaklar dahilinde Şekil4.1'deki sismik refraksiyon yapılmıştır. Burada sismik atış noktaları S_{21} ve S_{22} ile gösterilmiş olup, derin rezistivite ile 250 m derinliğe inilebilmiştir. Şekil 4.3a da sismik refraksiyon ve rezistivite sonuçlarının bir arada korelasyonu görülmektedir. Yüzeşte 2 m. kalınlıktaki 250 m/sn gibi düşük hızlarla ve 9.2 ohm-m rezistivite değerleri ile karakterize edilen gevşek şeyl üyesi 2 m. den sonra yerini sismik hızı 1169 m/sn ve rezistivitesi gene satıhtaki rezistiviteye eşit olan ikinci bir seviyeye terk etmiştir. Bu nokta civarı aktif heyelan sahası olup bir çok noktalarda yer altı su sızıntıları görülmüştür. Bu su numunelerin laboratuarda hakiki rezistiviteleri ölçülmüş ve 5 ohm.m olarak bulunmuştur. Bu düşük rezistivite ile karakterize edilen sular “kuvvetli” olarak tanımlanan korezif özelliklere sahiptir ve aşırı derecede sülfat içerirler. 11 m nin altında sismik hızda önemli bir artma olmuş olup 2245 m/sn hızla karakterize edilen şeyl üyesinin etüt sahasında bir çok yerlerde izlenen marn seviyesi ile yer değiştirdiği düşünülmüştür. Rezistivitesi 6.65 ohm.m olan bu yüksek hız seviyesinin altında Şekil 4.3 den de görülebileceği gibi çimentolaşma derecesi için üstteki birime nazaran daha az bir seviye saptanmıştır. Bu düşük hız seviyesini temsil eden jeolojik birimin marn'ın üzerinde yer alan şeyl üzerine benzer yapıda olacağı düşünülmektedir. Bu düşük hız değeri 1551 m/sn .dir. Düşük hızdan sonra rezistivitesi 34-99-248 ohm.m aralarında değişen, sismik hızı 2378 m/sn değerine varan, jeolojik log dan da görülebileceği gibi bir kumtaşı-konglomera üyesi olabilecek bir seviye yer almaktadır. Şekil 4.3a da rezistivite verilerine göre ana kaya olarak bazaltın 125 m. derinliklerde olduğu anlaşılmıştır.

1.3.3. İtfaiye Civarı Geniş Offset'li Sismik Refraksiyon Ölçü Sonuçları

Şekil 4.1 de İtfaiye civarında yapılmış olan geniş offsetli sismik refraksiyon atışı görülmektedir. Bu ölçü noktası üzerinde açılım imkanı olmadığından sismik çalışmaların yanı sıra rezistivite yapılamamıştır. Ancak ölçü noktası civarındaki yarımada hakim durumda marn üzerinde bulunduğu izlenmiştir. 2032 m/sn hızlarla belirlenen bu marn üyesi S_{31} noktasında 2.8 m den itibaren başlamaktadır. Sismik varışlardan görüleceği üzere bir düşük hız tabakası geçilmiş ve hız yeniden 2068 m/sn değerine yükselmiştir. Geniş offsetli atıştan saptanan hızlar 2212 m/sn gibi bir hız değerine 1887 m/sn gibi düşük hızların takip ettiğini göstermektedir. Bu düşük hızlara, daha öncede belirtildiği gibi , çimentolaşma derecesi az

olan gevşek yapıdaki şeyl üyelerinin sebep olduğu tahmin edilmektedir. Mostralar üzerindeki gözlemlerden tabakalı yapıdaki marn'ın hemen altında düşük hız seviyesi veren şeyl üyeleri izlenebilmektedir. Bu grafikten anlaşılacağı üzere P-dalga hızı derinlikle artma göstermemiş, aksine derinlere doğru çimentolaşma derecesinde azalmalar sebebiyeti düşük hızlar elde edilmiştir.

1.3.4. Bahçelievler Mevkii Geniş Offset'li Sismik Refraksiyon Ölçü Sonuçları

Şekil 4.5 de Bahçelievler civarında yapılan geniş offset'li sismik atışa ait zaman mesafe eğrisi görülmektedir. Bu eğrilerden görülebileceği gibi satıhta kalınlığı 1.58 m olan ve 168 m/sn düşük hızlı bir tabakayı takiben derinlerde hızı 1000-1346 m/sn sismik hızında 92 m'ye kadar önemli bir değişme görülmediği dikkati çekmektedir. Bahçelievler civarında 4571 m/sn hızla karakterize edilen temel kaya bazalt S noktası altında 92 m derinlerde yer almaktadır.

1.4. Sonuç Ve Öneriler

Eski Gediz civarında yapılan rezistivite ve geniş off-setli sismik çalışmalar aşağıda özetlenen hususları ortaya koymaktadır.

i) Eski Gediz'in oturduğu zeminde derinlere doğru sürekli bir hız artışından ziyade yer yer düşük hızlar görülmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi buna neden çimentolaşma derecesinin derinlere doğru artması ve yer yer azalma göstermesidir.

ii) Sağlam temel kaya bazalt sahasında 59-125 m derinliklerde yer almakta ve 4163-4571 m/sn P dalga hızlarıyla karakterize edilmektedir.