

"SİSMİK PROSPEKSİYONDA" GÜRÜLTÜ ATIŞI

Fehmi Aksaray
M.T.A. Enstitüsü

Bilindiği gibi klâsik sismik prospeksiyonda dinamit atışlarıyla yer sarsıntıları meydana getirilir. Bir profil boyunca, kullanılan tekniğe göre, araziye yerleştirilen sismoğraf yahut jeofonlarla atış sonucu hasil olan dalgaların derin tabakalardan geri dönüşleri kaybedilir.

Bir sismik iz çok sayıda sinyallerle çeşitli gürültülerin toplamıdır. Sismik refleksiyonda sinyalden kasıt, derin tabakalar üzerinden yansarak gelen dalgalardır. Sinyalden başka bütün diğer gelişler, ki bunlar kesit üzerinde uzun süre takip edilemeyen gayri muntazam dalgalardır, (Gürültü) adını alır. Kayıtlar yan yana konulduğunda sinyallere tekabül eden kısımlar yeraltına az çok dik bir seksiyonun hayalini verecek şekilde sıralanırlarki buna (Sismik kesit) denir. Bir sismik kesitin kalitesi desibel cinsinden sinyal gürültü oranıyla ifade edilir. (S/G).

Gelen dalgalar arasında faydalı sinyalin zararlı gürültüden ayrılması ve onun gürültülü bir kayıttan çıkarılması bilhassa sismik refleksiyonda problemlerin en önemlisidir. Gayet tabii böyle bir ayırma sinyalin ve gürültünün karakterleri farklı olduğu mümkündür. Normal olarak bazı farklar vardır. Meselâ, yüzey dalgalarının alçak frekanslı oluşu, onları yüksek frekanslı refleksiyonlardan alçak kesim elektrik filtaj vasıtasıyla kolayca ayrılır.

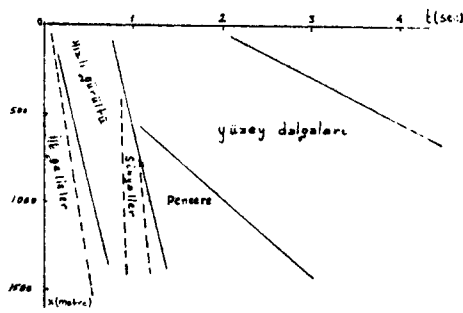
Propeksiyon yapılacak bölgede en iyi kayıt elde etmek gerekir. Sinyal ve gürültünün fizik karakterlerini ortaya çıkarmak en müsait atış ve kayıt şartlarını bulmak problemi sismik karpaya başında büyük yer tutar, ve çok önemi haizdir. Bu problemin çözümü aşağıda tekniğini vereceğimiz "Gürültü atışı" adı altında yapılan çalışmalarla gerçekleştirilir.

Arazi ve kayıt tekniği:

Etüd bölgesinde seçilen bir profil üzerinde, aynı noktada atış yapılarak kuyudan itibaren 1-2 km boyunca aşağıdaki şartlarla kayıt alınır.

- 10-15 m derinlikte tek kuyu
- Her izde tek jeofon (Alçak frekanslı)
- Jeofon aralıkları 5 m
- En geniş frekans bandı
- Sabit gain'li kayıt

Son şart kayıtlarından kantitatif ölçülerin yapılabilmesini mümkün kılmak içindir. Böylece atış sonucu hasil olan her türlü dalga hiçbir atenuasyon veya ameliorasyon çaresine başvurulmadan tabii halleriyle kaydedilmiş olur. Rekorlar yan yana getirilerek elde edilecek kesit incelendiğinde şu kısımları ihtiva ettiği görülür. Şekil-1.



Şekil: 1 Bir gürültü atışında sinyal ve gürültünün t, x dağılımı.

1 — İlk gelişler

2 — Hızlı gürültüler ($v \sim 2000$ m/s) va sinyaller

3 — Yüzey dalgaları (<1000 m/s, $f < 25$ cps)

Kesitte görülecek her çeşit dalga hızı frekans ve sinyal-gürültü oranıyla bu grafiğe konmalıdır. Bu şekildeki t,x dağılımı sinyal gürültü oranının (S/G) en yüksek olduğu bir bölgenin (Pencere) mevcudiyetini gösterecektir. Gürültü atışlarını takip edecek refleksiyon atışlarında yayının yeri ve uzunluğu ile bu pencerenin içine tam olarak düşmesi şarttır. Pencerenin yeri bir çok hallerde atış kuyusuna göre kaydırılmış yayımların kullanılmasını içap ettirebilir.

Bir sismik dalgayı, sinyal yahut gürültü olsun

$$g(x,t) = a(x)p\left(t - \frac{x}{v}\right)$$

x: mesafe

t: zaman

ifadesiyle matematik olarak gösterebiliriz. Burada a(x) koherans (Uygunluk) fonksiyonudur. Mükemmel koherans halinde a(x)=1 dir. Bu dalgada mesafe ile bir azalma olmaması demek olur. Çok zayıf bir koherans ise a(x) fonksiyonunun dar bir kreno olduğunu gös-

rer. $p\left(t - \frac{x}{v}\right)$ fonksiyonu ise profil

boyunca v zahiri hızla deformasyonsuz olarak yayılan bir dalgayı ifade eder.

Formülün iki boyutlu spektral ifadesi:

$$r(k,f) = A(k)P\left[\frac{t}{v} - k\right]$$

şekindedir. Ref. No. 1,2

Burada P(k,f) fonksiyonu g(x,t) nin A(k) " a(x) nin

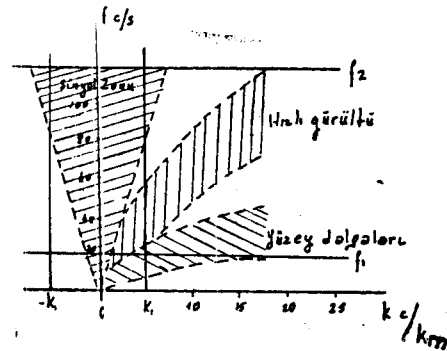
$$p\left(\frac{f}{v} - k\right) \quad " \quad p\left(t - \frac{x}{v}\right)$$

spektirleridir.

$$k \text{ dalga sayısı } k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{f}{v}$$

A ve P ise a ve p nin Fourier transformasyonlarıdır.

$r(k,f)$ i (k,f) düzleminde teşkil etmek için A ve P fonksiyonlarının bilinmesi lazımdır. a(x) dalganın mesafe ile atenüasyonu demek olduğundan rekordarı tayin edilir. Ve basit fonksiyona (Kreno) benzetilerek spektri hesaplanır. Gürültü için bu atenüasyon km başına 30-40 db, sinyal için km başına 10-15 db dir. Ayrıca p fonksiyonunun spektrinin mesafe ve zamanla değişmediği kabul edilir. Böylece teşkil edilen $r(k,f)$ fonksiyonunun dağılımı kabaca aşağıdaki şekilde olacaktır. Şekil-2.



Şekil- 2. Sinyal ve gürültülerin genel spektral karakterleri

Bu grafikten kayıtların yalnızca sinyal zonunu kaplaması için tatbiki lazım gelen filtraj cins ve f_1 , f_2 frekans kesimlerini, dalga sayısı üzerinde yapılacak k alçak kesim filtrajını (Atış kuyusu ve jeofon guruplarının sayı ve biçimine esas teşkil edecek olan) bulmak kabildir. Bir kere bölgede sinyal ve gürültüler için bu şekilde bir fikir edindikten sonra atış derinliğini ve şarj miktarını değiştirerek optimum şartlar araştırılır. Etüdü istenen bölgenin genişliği ve yüzey şartlarının değişmesi halinde gürültü atış profilinin birden fazla yapılması tavsiye edilir.

Referanslar:

- 1 — J.P. Fail et Grau: Les filtres éventail Geophysical Prospecting une 1963
- 2 — J.P. Fail, G. Grau et P.C. Layotte: Amélioration du rapport signal — /Bruit à l'aide du filtrage en éventail Geophysical Prospecting September 1964
- 3 — G. Grau: Principes de quelques techniques modernes de Traitement de l'information en prospection sismique. La revue pétrolier. Mai 1964
- 4 — Cours de l'ENSPM. 1963-1964
Neşre verildiği tarih Nisan 1965