

SİSMİK PROSPEKSİYONDA ATIŞ DERİNLİĞİ TAYİNİ

Fehmi AKSARAY *)

ÖZET :

Sismik prospeksiyonda kaliteli kayıt elde edebilmek için şarjın derinliğini tayin etmek çok önemlidir. Aşağıdaki deneysel etüdümüzde mikrosismik karotaj yardımıyla bu derinliğin daha hassas bir şekilde tayini gösterilecektir.

SOMMAIRE :

ti est très important de déterminer la profondeur de charge pour pouvoir obtenir des enregistrements de bons qualités en sismique prospection. Dans cette étude expérimentale on a monté la détermination de cette profondeur d'une façon plus précise par la microsismique carottage.

I. Giriş :

Herhangi bir bölgede, yapılacak olan sismik etüd süresince kaliteli rekor elde etmek için kullanılması lâzım gelen atış derinliği, şarj miktarı, atış kuyusu ve jeofonların yerleriyle bunların guruplarına şekilleri, filtraj v.s. gibi parametreler etüd başlangıcındaki test çalışmaları ile noksansız ve doğru bir şekilde tayin edilmelidir. Aşağıdaki yazımızda bu parametrelerden sadece atış derinliğinin ne şekilde seçildiğini açıklayacağız.

Atış sonunda genellikle P dalgalarının yanısıra S dalgaları da hasıl olmaktadır. Hatta farklı hızlı ortamların ara kesitine gelen boyuna dalganın da bir kısmı enine dalga haline dönüşür. Boyuna dalgalarda partikül hareketleri enerjinin yayılma doğrultusunda, enine dalgalarda ise partikül hareketleri enerjinin yayılma doğrultusuna diktir. Hareket denklemleri :

$$P \text{ ler için. } (\lambda + 2\mu)\nabla^2\theta = \rho\frac{\partial^2\theta}{\partial t^2}$$

$$S \text{ ler için. } \mu\nabla^2\psi = \rho\frac{\partial^2\psi}{\partial t^2}$$

Burada ; λ, μ : Lamé sabitleri

ρ : Yoğunluk

θ : P dalgası amplitüdü

ψ : S dalgası amplitüdü

Bu iki dalganın hızları değişik olup ortamın yoğunluğu ve iki elastik modüle bağlıdır.

İfadeleri P ler için $V_p = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}}$ S ler için

$$V_s = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$$

şeklinde P lerin hızı S

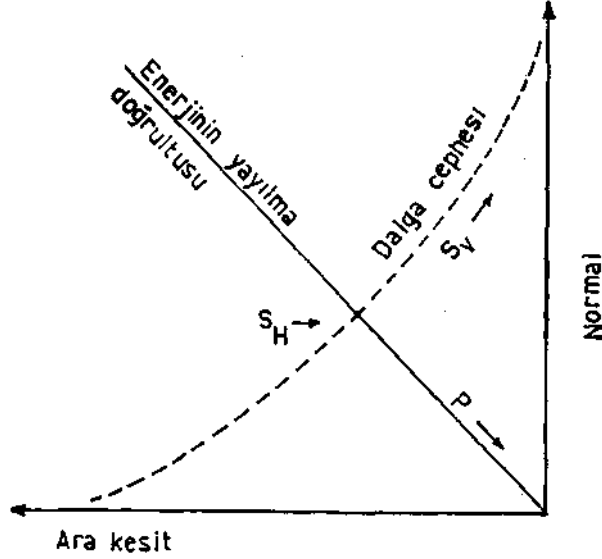
leruen daima daha büyüktür. ($V_s \leq 0.7 V_p$) Hızlar arasındaki oran (V_s/V_p) ortamın bir elastik özelliği olup bundan Poisson oranı da bulunabilir.

S dalgalarının da iki bileşeni vardır. Eğer partikül hareketi gelen ve yansıyan ışınlarla normalin teşkil ettiği düzleme - dikse bileşene S_H dalgası, bu düzlem içinde kalıyorsa S_V dalgası denir. Şekil 1. Arazide bu dalgaları horizontal sismometreler kullanmak suretiyle kaydetmek mümkündür. Eğer jeofonun eksenine paralel olarak dalga neşredilen kaynakla aynı doğrultuda (yayım doğrultusu) ise kaydedilen dalga tipi S_V , jeofonun eksenine bu doğrultu ile sağ açı yapıyorsa kaydedilen S_H dalgasıdır. Şekil 2.

II. Arazi Tekniği :

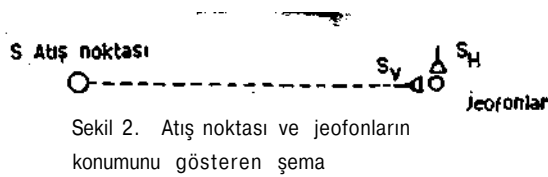
Prospeksiyonda genellikle P dalgaları kullanılmakla beraber S dalgalarının da kaydı ile bunlardan prospeksiyon maksadıyla faydalanılması üzerine literatürde yeni bazı makalelere rastlamaktayız. Bununla beraber bu iki çeşit dalgadan prospeksiyon maksadıyla biri kaydolunurken aynı rekorda diğeri de kaydolunursa bu sonuncular birincileri gürültü cin-

*) Jeofizik Yük. Müh. M.T.A. Enst. Ankara



Şekil 3. Yansıma düzlemi ile P,S ve SH nin hareketlerini gösteren diyagram

sinde rahatsız edeceklerdir. Biz P dalgalarını kullanarak prospeksiyon yapacağımızdan S dalgalarını gürültü olarak vasıflandıracamız ve atış yapacağımız ortamda en az S dalgası husule gelmesi şartını arıyacağız. Aşağıda PT-100 manyetik recording aletiyle 1968 yılında yapılan çalışmalar izah edilecektir.



Şekil 2. Atış noktası ve jeofonların konumunu gösteren şema

Şekil : 2

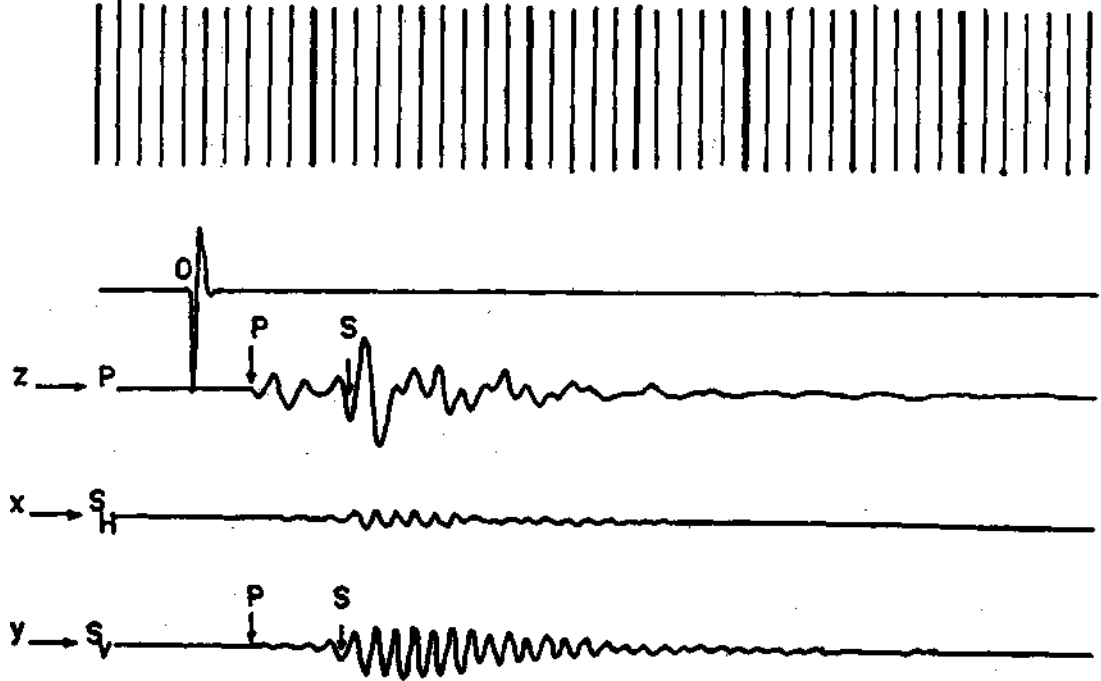
Yapılacak olan profil üzerindeki bir noktada 60 - 70 metre derinliğinde açılan kuyuda sismik karotaj (mikro sismik karotaj) yapılır. Kuyuda tabandan sathı kadar sırasıyla 2-3 m. aralıklı mesafelerde kapsül atılarak kuyudan meselâ beş metre uzağa üç boyutlu koordinat eksenleri yönünde konmuş üç jeofon yardımıyla gelişler kaydolunur. Kayıtlarda filtre, AGC ve Miks kullanılmaz. Rekorlarda P ve S dalgalarının amplitüd değişimleri inceleneceğinden kayıt sırasında yapılabilecek gain değişimleri gözönüne alınacaktır.

II. Kayıtların Değerlendirilmesi :

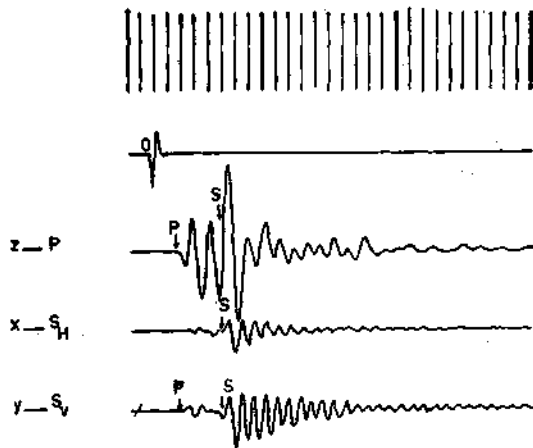
Rekorlar önce geliş zamanları cinsinden değerlendirilir. Kaydedilmiş olan rekorlardan bir kaç örnek olarak aşağıya alınmıştır. Şekil 3. h = 51 m. derinlikten alınan bir rekoru göstermektedir. Jeofonlar kuyudan 5 m. uzaklıkta olup birinci iz vertikal, diğer ikisi y ve x doğrultusunda konmuş jeofonlara ait cevaplar göstermektedir. Birinci iz üzerinde P a;ık bir şekilde, diğerleri üzerinde daha küçük gelişler halinde görülmektedir. Her üçünde de laima ilk gelişler P dalgasıdır. S dalgaları P ierden daha sonra gelen ve büyük amplitücl'i Kısımdır. Şekil 4 ve 5 ise daha sığlara ait kayıtları göstermektedir. Şekilden görüliüğü üzere atış derinliği azaldıkça S dalgası P ye yaklaşmakta ve nihayet onunla interferans olmaktadır.

önce P ve S lere alt geliş zamanlarını okuyarak (h, t) grafiklerini çizelim. (Şekil 6) Burada t vertikal zamandır. Bu grafiklerde P ve S aynı kalınlıkta tabakalar göstermiyebilir. Şekilde P'ye ait $V_1 = 800$, $V_2 = 1500$, $V_3 = 2600$ m/s olan üç tabaka; S'lere ait $V_1 = 350$, $V_2 = 850$ m/s olan iki tabaka bulunmuştur. Genellikle $V > 1500$ İse tabaka su ihtiva etmekte, $V < 1500$ içe tabaka kuru- dur. Çünkü suda $V > 1500$ m/s dir. Kuru tabaka atışlar için iyi bir ortam değildir. Burada 25 m.'ye kadar devam eden 1500 m/s hızı olan tabaka bu şekildedir. Atışlarda bunun altına inilmelidir.

Bu karotajın sağladığı ikinci avantaj rekor tashihlerinin yapılacağı zonun detaylı ve doğru bir şekilde tanınmasıdır. Gerçekten bu noktada 0-9 m.'lerde 800 m/s hızlı bir tabakanın, 9-25 m.'lerde 1500 m/s hızlı bir tabakanın olduğu ve daha sonra 2600 m/s hızlı bir tabakanın devam ettiği açıkça görülmektedir. Mikrosismik karotaj profil boyunca 500 - 1000 m. gibi aralıklarla tekrarlanacak olursa bütün profilin üst zonu detaylı bir şekilde tanınmış olur. Bu çok önemlidir. Zira kesit kalitesine doğrudan doğruya tesir eden rekor tashihleri ancak bu tashihlerin yapıldığı zonun iyi bir şekilde tanınmasıyla ideale yakın bir şekle sokulabilir. Birçok kesitler vardırki gerekli tashihlerin doğru olmayışı yüzünden bütün sismik malûmatı gizlemektedir.



Şekil 3. h:51m derinlikte alınan rekor



Şekil 4. h: 30m derinlikte alınan rekor

Şimdi ayrıca rekorlardan P ve S dalgalarına ait aynı faz üzerindeki amplitüdüleri okuyalım. Bunlar A_p^0 ve A_s^0 olsun. Bu

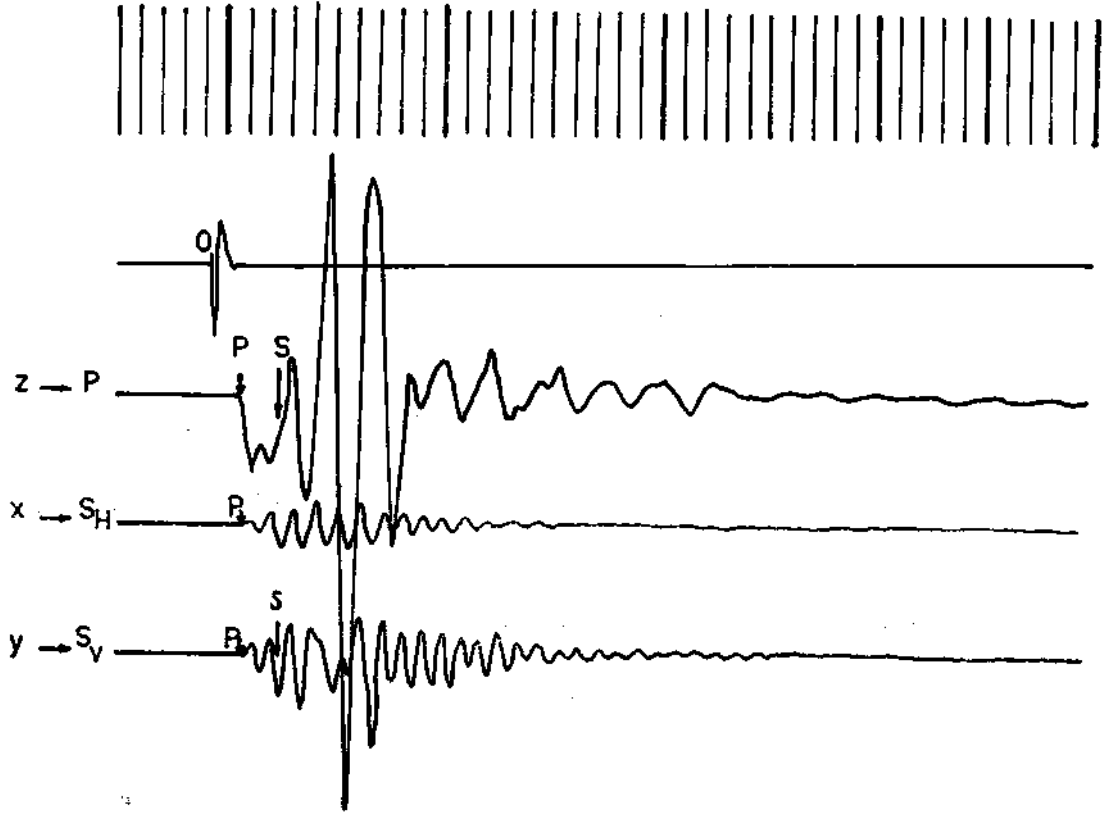
$$\text{amplitüdüleri } A_p^0 = \frac{A_p^1 \cdot h_1}{h \cdot 60} \text{ ve } A_s^0 = \frac{A_s^1 \cdot h_1}{h \cdot 60}$$

formüllerine göre kuyu tabanına irca ederek değerlerini hesaplayalım. (h = ilk atışın yapıldığı derinlik, burada 60 m., h_1 = atış derinlikleri). Sonra A_s^0/A_p^0 oranını teşkil

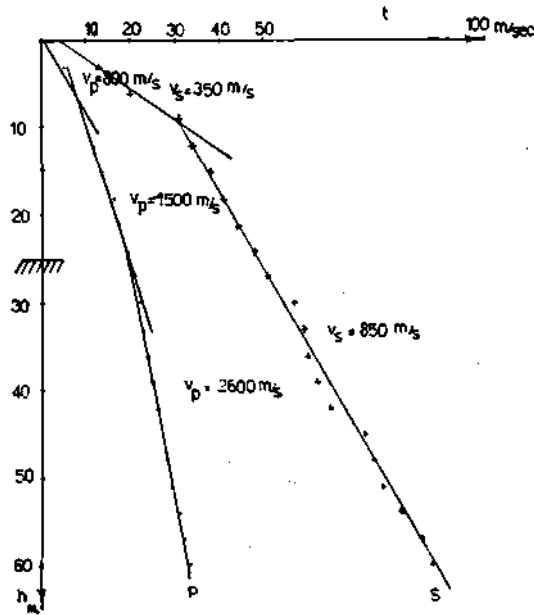
edelim. Tablo 1. Bu üç büyüklüğün,

(A_p^0 , A_s^0 ve A_s^0/A_p^0 derinliğe göre grafiklerini çizelim. Şekil 7. Bu grafikler genellikle maksimum ve minimum gösteren grafiklerdir. Amplitütlerin oranı olan

$$A_s^0/A_p^0 \text{ ye S ve P dalgalarının enerjileri oranı, gürültü/sinyal oranı şeklinde bakabiliriz. Atış yapılacak ortam } A_p^0 \text{ nin maksimum ve } A_s^0 \text{ nin de minimum veya}$$



Şekil 5. h:12 m derinlikte alınan rekor



Şekil 6. P ve S titre ait (h,t) diyagramı

$\frac{A_p}{A_s}$ nin minimum olması şartını ta-

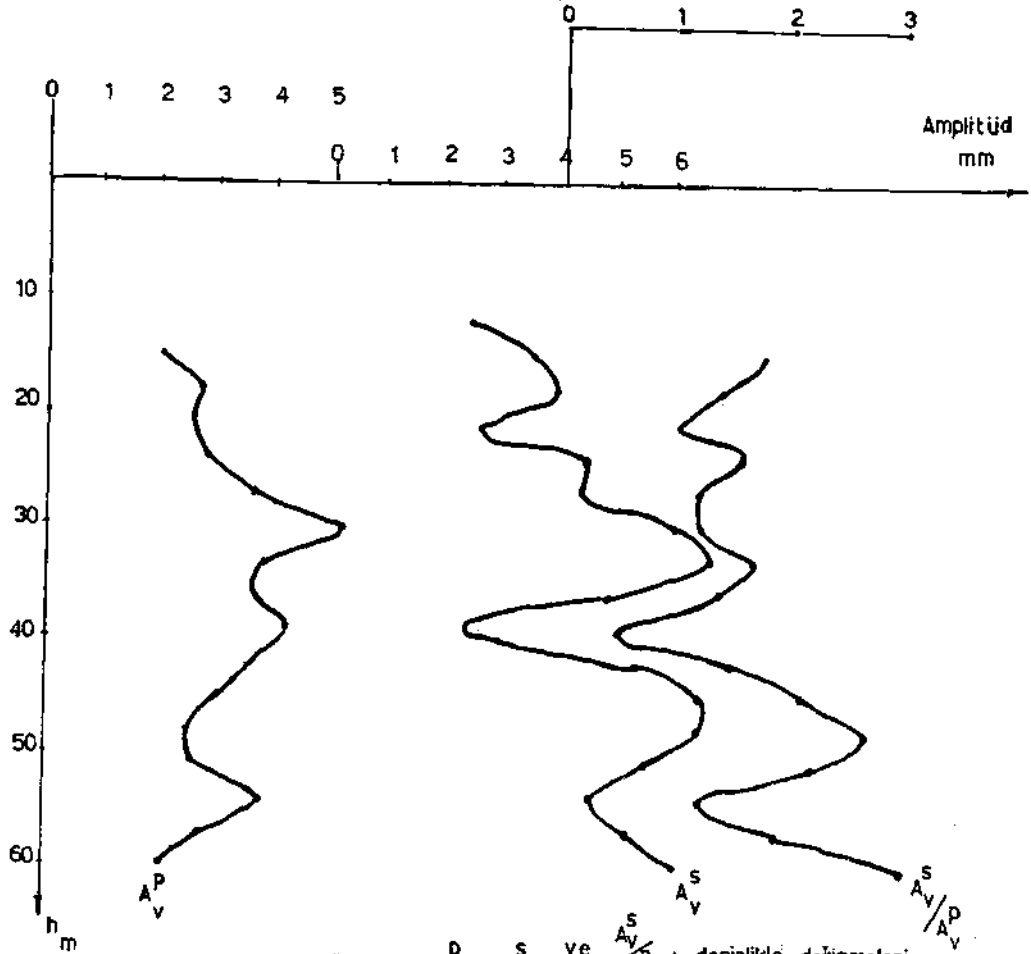
şimalidir. Şekillerde görüldüğü üzere bu şartlar az çok 25 m. derinlikten itibaren sağlanmakla beraber herhalde en iyi derinlik 39 - 40 m. civarındır. Bu noktada yukarıdaki oran 0,5 mertebesinde dir. Şekil 8 ve şekil 9'a aynı kuyuda 30 m. ve 40 m. derinliklerde aynı şartlarla alınmış iki rekor konmuştur. 40 m.'de alınan rekorun bir iki refleksiyon bakımından diğerinden daha kaliteli olduğu görülmektedir.

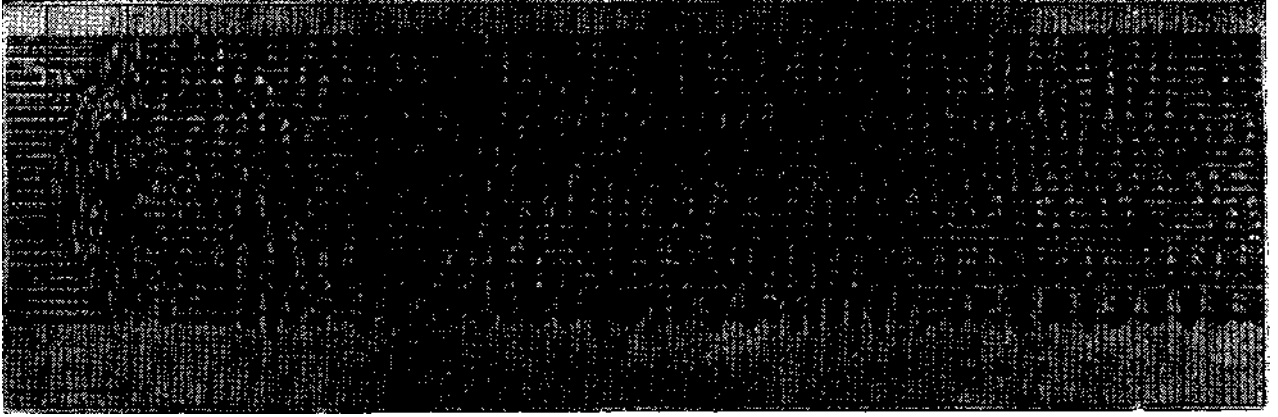
R E F E R A N S

J.T. Cherry and K.H. Waters : Shear wave recording using continuous signal methodes, Geophysics. April 1968.

h_i	A_r^p	$A_{Vp}^p = \frac{A_r^p \cdot h_i}{h_i \cdot 60}$	A_r^s	$A_{Vs}^s = \frac{A_r^s \cdot h_i}{h_i \cdot 60}$	A_V^s / A_V^p
60	2	2	6	6	3
57	2.8	2.7	5.5	5.2	1.92
54	4.2	3.8	5	4.5	1.2
51	3	2.5	6.5	5.5	2.2
45	3	2.4	8	6.4	2.7
42	4	3.0	8.5	6.4	2.1
39	5	3.5	7.5	5.3	1.5
36	6.5	4.2	3.5	2.3	0.5
33	5.5	3.4	8	4.8	1.4
30	7	3.8	12	6.6	1.7
27	10.5	5.2	12	6.0	1.2
24	8	3.6	9.5	4.3	1.2
21	7	2.8	11	4.4	1.6
18	7	2.5	7.5	2.6	1.0
15	9	2.7	13	3.9	1.4
12	8	2.0	14	3.5	1.8
9	30 ?	5.5	12	2.4	0.2 ?
6	66 ?	10 ?			
3	78 ?	7.8 ?			
	108 ?	5.4 ?			

Tablo 1. — P ve S'lere ait rekordardan alınmış ve kuyu tabanına indirgenmiş değerler.

Şekil 7 A_V^p , A_V^s ve $\frac{A_V^s}{A_V^p}$ nin derinlikle değişimleri



Şekil: 8 — Ds: 30 m.'den alınan rekor. Eg: —SO, Fg: —40 db, LH: 31,47 cps, AGC: M, Mix.



ŞekU: 9 — Ds: 40 m.'den alınan rekor Eg: —SO, Fg: —10 db. LH: 31,47 cps, AGC: M, Mix.