

Log Korelasyon Teknikleri ve Jeolojide Kullanımı

O.Serra, Schlumberger Educational Services, Texas
Çeviren
Aynur GEÇER
A.Ü.F.F. Jeo.Müh.Böl. ANKARA

GİRİŞ

Kuyu loglarından jeoloji, jeofizik ve rezervuar özellikleri hakkında yararlı bilgiler elde edilebilir. Kuyu logları formasyonun sayısal gelişimi ve devamlılığını veren avantajlara sahiptir. Ayrıca loglardan, karot örneklerinde gözden kaçan küçük kriterleri elde etmek ve dikey çözümde çok iyi detaylar saptamak mümkündür.

Dipmeter analizi fay yada açısız uyumsuzluğun varlığını göstermesine karşın, kaçırılmış bir sekans yalnızca yada daha fazla kuyunun karşılaştırılmasıyla ortaya çıkarılabilir. Korelasyonlar fay, açısız uyumsuzluk, depolamada bir ara verme ve bir erozyonun olup olmadığını gösterirler.

Kuyu logu çalışmalarında bir araştırma sahasında açılan birkaç kuyudan formasyonun gelişimine ilişkin (yer-zaman, yapısal açıdan) tamamlayıcı bilgiler elde edilebilir. Çalışmanın amacına ve çözülecek problemin tipine bağlı olarak, kullanılacak log teknikleri havzada açılmış tüm kuyulara uygulanabilir.

Kuyu çalışmalarında ilk amaç kronostratigrafik korelasyonu, sonrada fasiyes korelasyonunu kurmaktır. Bu çalışma ekonomik hidrokarbon birikimini keşfetmek ve haritalamaya yöneliktir. İkinci amaç ise, araziye üç boyutlu olarak düşünerek (sedimentolojik, sedimanter ve tektonik açıdan) jeolojik yorumu mümkün olduğu kadar ortaya çıkarmaktır. Eğer kuyular dipmeter verileri de içeriyorlarsa korelasyonu kurmak kolaylaşır.

LOG KORELASYONLARI

Log korelasyonlarında kayacın litolojisi, rengi, dokusu, sedimanter özellikleri, flora ve fauna içeriği gibi karakteristik özellikler önemlidir. Yeraltı incelemelerinde loglar üzerinde eş karakteristik özellikler aranır.

Nedensellik Kuralı

Nedensellik kuralı aynı etkileri oluşturan aynı sebepleri ifade eder. Bu kurala göre, verilen bir jeolojik sürede aynı istifin depolanma şartları, aynı log tepkilerini oluşturur.

Böylece farklı iki kuyuda benzer log özellikleri gözlemlendiğinde şu sonuçlar elde edilmiştir.

-Depolanma şartları her iki kuyu lokasyonu için de aynıdır.

-Log üzerinde aynı jeolojik zamanda aynı stratigrafik aralık tekrarlandıkça, aynı formasyon olması muhtemeldir.

LOG KORELASYON KAVRAMLARI

Log korelasyon yöntemlerinde kullanılan üç önemli görüş vardır:

I-Benzerlik Kavramı (Concept of Similarity)

Benzerlik Kavramı çok açık ve en iyi anlaşılabilir kavram olmasından dolayı uygulaması kolaydır. Düşey istiftede logun pozisyonu, sıklığı (frequency) genişliği (amplitude) temel teşkil eder. Bu kavram çok ince detayların korelasyonu için kullanılır. Bu uygulamada

Log Korelasyon

benzerlik mükemmel ise korelasyon emin bir şekilde bitirilebilir. Sonuç olarak bu korelasyon geçerli ve kronostratigrafiktir.

Şunu önemle belirtmek gerekir ki, dikey çözümlerde iyi bir sonuç elde etmek için mikrolaterolog ve dipmeter gibi loglara da müracaat etmek yararlı olur.

II. Ritmisite Kavramı (Concept of Rhythmicity)

Ritmik veya devir sekansta yerini alan sedimantasyon önemli jeolojik olaylarla ilişkilidir ve depolanma tipi ne olursa olsun bölgeye göre karakterize edilirler (Pomeroy, 1980). "Sekans: Üstten ve alttan diskordans veya bu diskordansların yanıl eşdeğeri olan konkordan yüzeylerle sınırlanmış kökensel olarak birbirleriyle yakınlık derecesi olan, genellikle birbirleriyle uyumluluk gösteren, peşpeşe bulunan tabakalar grubudur."

Ritmisite kavramı yakın sinhorizonları gösteren jeolojik olayları tanımasını mümkün kılar. Bu kavram tektonik hareket, transgresif peryotlar ya da östatik dönemler, erozyon, depolanmada bir ara verme ve hard-ground (sert zemin oluşumları) nedeniyle sedimantasyonda bir kesikliği gösterir.

III-Yanal Değişkenlik Kavramı (Concept of Lateral Variability)

Bu kavramda iki durum sözkonusudur.

1-Rastgele olmayan yanal fasiyes yayılımı "Walther Kanunu" olarak bilinir. Bu kanuna göre sedimanter sekansta üst üste gelen ve yanyana sıralanan istifler arasında bir ilişki vardır.

2- Aynı jeolojik zaman esnasında depolanma kalınlığı şunlara bağlıdır.

-Litoloji tipi, depolanma ortamı ve istifin sıkışma kapasitesi.

-Subsidans (çökme olayı)

-Her ikisinin kombinasyonu.

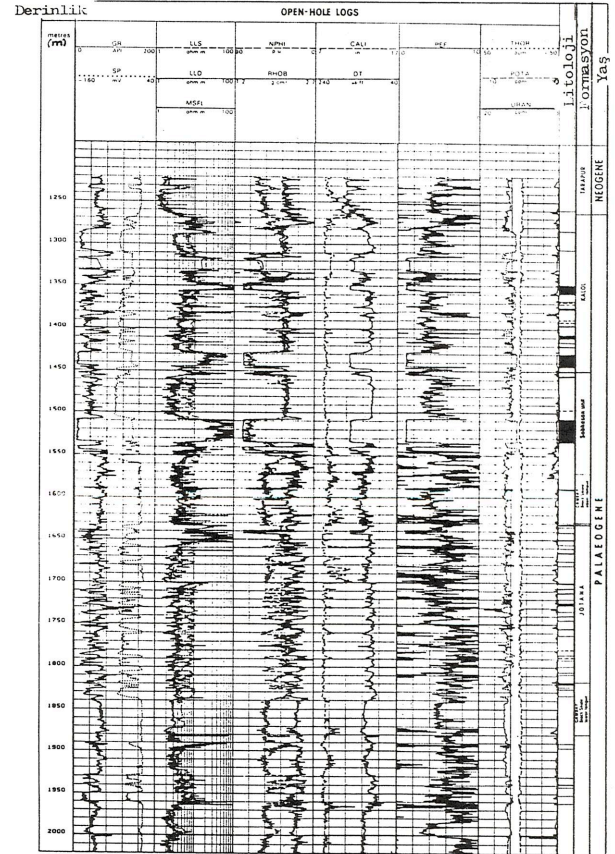
Eğer kronostratigrafik korelasyon kurulursa özellikle deltayik ve evaporitik havzalarda yanal değişkenlik kuralı ile depolanma tipi saptanabilir.

LOG KORELASYON TEKNİKLERİ

Aslında log korelasyonunun hiçbir özel tekniği yoktur. Korelasyon için yalnızca tipik işaret ve patenlerin

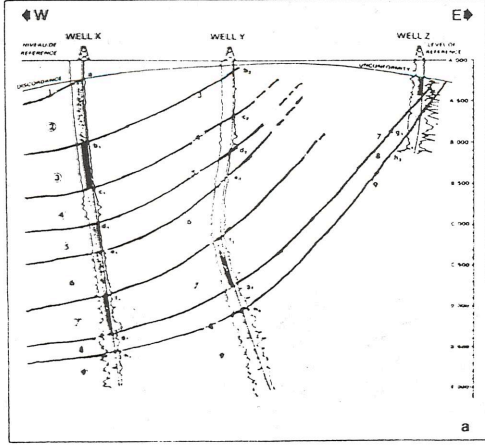
bulunması yeterlidir. Bunlar eğri şekillerindeki benzerlikleri ifade ederler.

Korelasyon işlemi için öncelikle her bir kuyunun kompozit logu alınır. Kompozit logun kullanımı korelasyonun temeli için tavsiye edilir (Şekil 1).

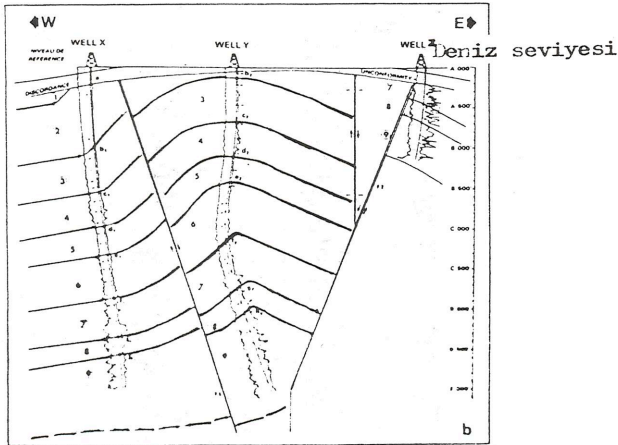


Şekil 1. Log korelasyonlarında kullanılacak, çok küçük ölçekli kompozit log örneği.

Kompozit log araştırma loglarının bir çoğunu içerir. Litho-tip programı tarafından hazırlanan bu loglar doğru litoloji tanımlarını verirler (DELFINER, 1984). Eğitim sonuçları kullanılan alete bağlı olarak LOCDIP ya da GEODIP programı tarafından sağlanır. Ayrıca tüm kuyunun görüntüsünü elde etmek için SYNDIP programı kullanılır (SERRA, 1984). Kuyu görünümünün tamamını elde etmek için kesit düzleminde bir çubuk diyagram (stick-plot) tavsiye edilir. Bunlar petrol veya gaz kuyularının olası lokasyonları hakkında değerli bilgiler verirler (Şekil:2,3).



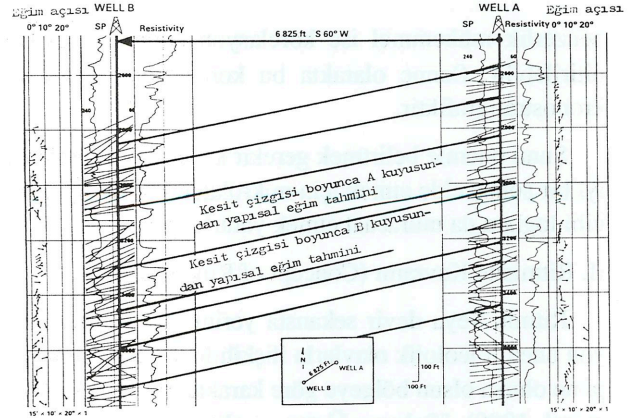
Şekil 2a. Kuyu logu korelasyonları ile yapının tesbiti.



Şekil 2b. Dipmeter (eğim) verileri yardımıyla yapısal enine kesitin ortaya çıkarılması (Schlumberger, Well Evaluation Conference, Venezuela, 1980).

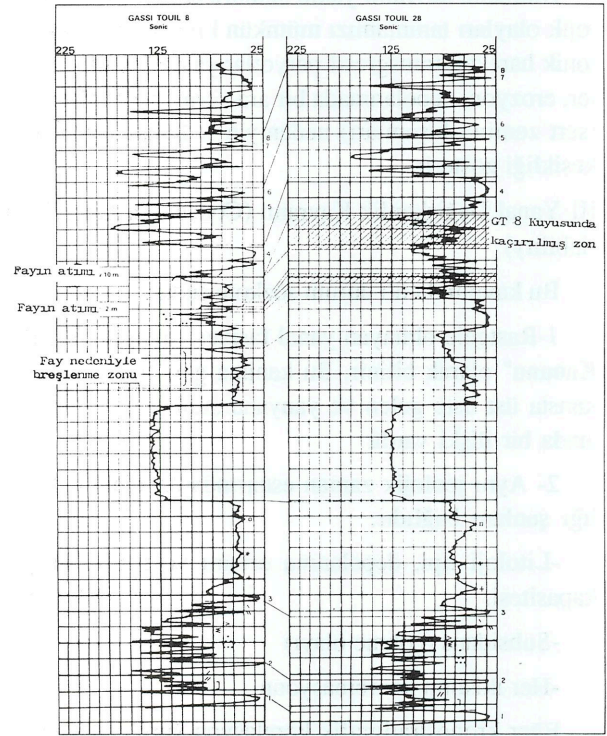
LOG KORELASYONLARININ STRATİGRAFİYEKATKILARI

Çeşitli log takımları (Dipmeter, Gamma Ray, Sonic vb.) fay ya da uyumsuzluğun (unconformity) varlığını ortaya çıkarmasına karşın, kaçırılmış bir sekans yalnızca iki yada daha fazla kuyunun karşılaştırılmasıyla belirlenebilir. Log korelasyonları özette fay, uyumsuzluk, depolanmada bir ara verme ya da bir erozyonun olup olmadığını gösterirler.



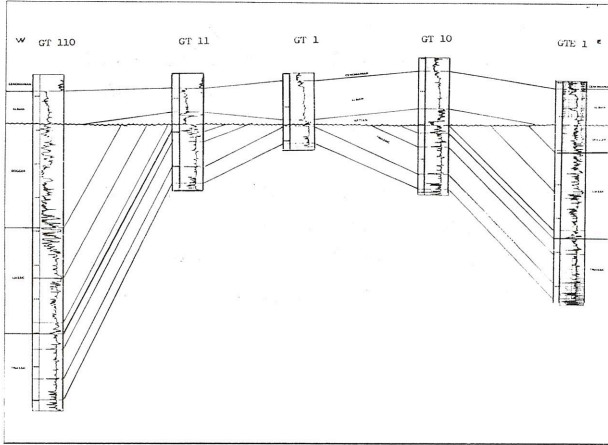
Şekil 3. Dipmeter verilerine dayanarak yapılan kuyular arası korelasyon (Schlumberger, Well Evaluation Conference Nigeria, 1974).

Şekil 4 Sahara Çölü'nde açılmış GT8 (Gassi Tovil) kuyusunu kesen normal fayların durumunu göstermek-



Şekil 4. Log korelasyonu ile tanımlanan normal fay örneği. Yalnızca litoloji logu kullanarak fayın ortaya çıkarılması pratikte mümkün değildir (Serra, 1972).

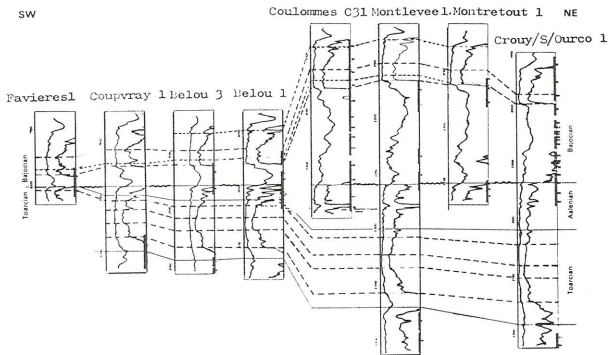
tedir. Fayın varlığı GT 8 kuyusu ile GT 28 kuyusunun korelasyonları ile belirlenmiştir. Fayın yalnızca litoloji



Şekil 5. Log korelasyonları ile ortaya çıkarılan erozyon yüzeyi (Serra, 1972).

çalışmaları ile belirlenmesi hemen hemen imkansız olmuştur. Şekil 5'te görüldüğü üzere Algeria Gassi Tauil alanının da yer alan yapının erozyon yüzeyi log korelasyonu yardımıyla açığa çıkarılmıştır (SERRA, 1972). Bu örnekte litoloji logu tek başına yeknesak sekanslardaki birimleri açıkça ayıramaz.

Şekil 6'da log korelasyonu ile sinsedimenter fleksür fayının tanımlanmasını göstermektedir. Örnek Paris Havzası'ndaki Coulommes Sahası'ndan alınmıştır. Şekilde de görüldüğü gibi subsidans ile ilişkili sinsedimenter fleksür fayı NE (kuzey doğuda) da daha kesindir. "Montleveel" deki Toarsiyen seviyesi "Belou 1" ve "Belou 3"den daha kalındır. Aynı zamanda Aaleniyen-Bajosiyen arasında bir uyumsuzluk (unconformity) da tesbit edilmiştir. "Belou 1" kuyusunda Geç Aaleniyen ve Alt Bajosiyen seviyelerinin kaybolduğu gözlenmektedir.



Şekil 6. Sinsedimenter fleksür fayının, erozyon ve uyumsuzluğun tanımlanması (Serra, 1972).

DEĞİNİLEN BELGELER

- Asaquit, G.B. (1982) Basic Well Log Analysis for Geologist. Amer. Assoc. Petroleum Geol., Methods in Exploration Series.
- Delfiner, P., Delhomme, J. P., Pelissier - Combescure, J. (1983) Application of Geostatistical Analysis to the Evolution of Petroleum Reservoirs with well Logs. SPWLA, 24 th Ann. Log. Symp. Trans., paper WW.
- Delfiner, P., Peyret, O., Serra, O. (1984), Automatic determination of Lithology from well logs 59 th Ann. Techn. Cong. SPE of AIME, Houston, Texas: paper SPE 13290.
- Delhomme, J. P. (1978) Kriging in the Hydrosiences. Advances in Water Resources, 1,5, p.251-266.
- Schlumberger (1979) Well Evaluation Conference. Algeria. Schlumberger Middle East S.A. (1981) Well Evaluation Congerence. United Arab Emirates/Qatar.
- Schlumberger (1983). Well Evaluation Conference. Afrique de l'Quest.
- Schlumberger Technical Services, Inc. (1983). Well Evaluation Conference. India.
- Schlumberger Middle East S.A. (1984). Well Evaluation Conference. Egypt.
- Schlumberger (1985), Well Evaluation Conference. Nigeria.
- Serra, O. (1971). Apports des sondages petroliers a la connaissance du Lias du Bassin de Paris. In: Mem B.R.G.M., 75, p.481-487.
- Serra, O. (1972). Diagraphies et Stratigraphie. In: Mem. B.R.G.M., 77, p. 775-832.
- Serra, O., Abott, H. (1980) The Contribution of Logging data to Sedimentology and Stratigraphy. 55 th Ann. Fall Tech. conf. SPE of AIME. paper SPE 9270, and in SPE J., Feb. 1982.
- Services Techniques Schlumberger (1974). Well Evaluation Conference. North Sea.

Services Techniques Schlumberger (1974). Well Evaluation Conference. Nigeria.

Taylor, J. C. M., Colter, V. S. (1975). Zechstein of the English Sector of the southern North Sea Basin. In: Petroleum and Continental Shelf of North-West Europe. Vol.1. Geology. Applied Science Publishers, London.

Visher, G. S., Saitta, S. B., Phares, R.S. (1971). Pennsylvanian Delta Patterns and petroleum occurrences in Eastern Oklahoma. Bull. Amer. Assoc. Petroleum Geol., 55, 8, p. 1206-1230.

Widdicombe, R. E., Noon, p. (1984). Multi-well Faciolog evaluation, Hartzog Draw Field, Powder River Basin, Wyoming. SPWLA, 25 th. Ann. Log. Symp. Trans., New Orleans.