

Sondaj Sempozyumu'96 . Izmir- 1996 , ISBN 975-395-178-7

Farklı Yeraltısuyu Taşıyan Formasyonların Tek Kuyu He Nitel Açıdan Ayrı Ayrı Arakat Tecrübelerinin Yapılması

Examining Separately The Formation Including Diffrent Ground Waters In One Well.

E.Babiir

DSİ II Bolge Md, YAS Şube Müdürlüğü, Bornova/İZMİR

ÖZET : BİR sahada, birden fazla akifer bulunuyorsa bunların sayısı kadar sondaj yapılarak akiferlerin ayrı ayrı hidrolik ve kimyasal açıdan tanımlanmaları gerekir. Anlatılan test yöntemiyle, kazılan bir su kuyusuna boru indirilmeden, geçilen bir veya daha çok akiferden ayrı ayrı su alınabilmekte ve akiferlerin piezometrik düzeyleri saptanabilmektedir.

Ekipmanın en önemli elemanı packerdir Packer 6 1/2" çapında, şişirilebilir ve tekrar kullanılabilir tipte, piyasada yaptırılmıştır. Diğer parçalar DSİ 2. Bölge Müdürlüğü Sondaj Şube Müdürlüğü atelyesinde yapılmıştır. Yöntemin hızlı, ekonomik bilgi edinme gibi yararları yanında doğal olarak riskleri de vardır. Sondajı yalından izlemek ve iyi bir sondaj çamuru dizaynıyla bu riskler en aza indirilebilir.

ABSTRACT : If there are more than one aquifers in an area by being drilled the equal numbers of aquifers it is necessary to be defined separately Interms of chemically and hydraulically. It can be extracted water from one or more aquifers drilled and it can be defined the piezometric surface of aquifers without by the method of test which belongs to this paper without being installed any casing and screen into a water well.

Packer is the most important element of the equipment. The packer of which the diameter is 6 1/2" and which is inflatable and retrieveable, has been produced specially in Turkey. The other elements of the equipment are made of by Department of Drilling Directorate of DSI 2nd Regional Directorate. Of course this method has a lot of advantages like getting information rapidly and economically, it has also naturally some risks. The risks can be minimized by the way of observing the drilling operation personally and designing a good drilling mud.

1. GİRİŞ

Bir hidrojeolojik etüdün amacı, sözkonusu sahadaki yeraltısuyunun nerelerde, hangi derinlikte, ne kadar ve hangi kalitede olduğunu

saptamaktır. Bunun için ilk önce jeolojik, hidrolojik ve jeofizik, ardından da sondaj çalışması yapılır. Böylece su veren formasyonların su verimi ve kalitesi hakkında

2. GENELDE PETROL KUYULARINDA KULLANILAN BİR REZERVUAR TESTİ YÖNTEMİ, DRILL STEM TEST (DST)

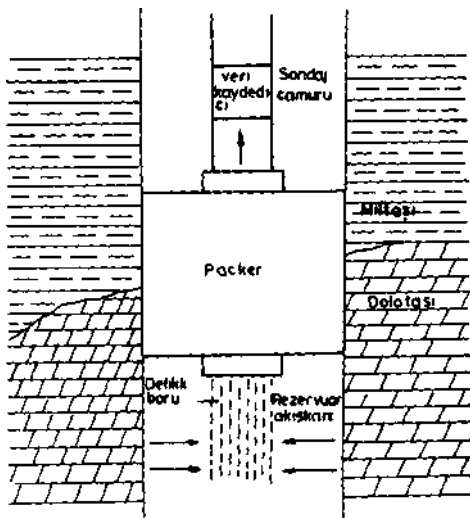
Bu testin uygulanmasıyla araştırma ve üretim kuyularında petrol vermesi olası zonlardan, kuyu kazılırken, boru indirilmeden bilgi edinilebilmektedir (Earlougher ve Robert, 1977). Test ekipmanı ve kullanımı basitleştirilmiş olarak (Şekil 3)' te görülmektedir.

Bu testle ;

Formasyon akışkanlarından laboratuvar çalışmaları için örnek alınmakta,

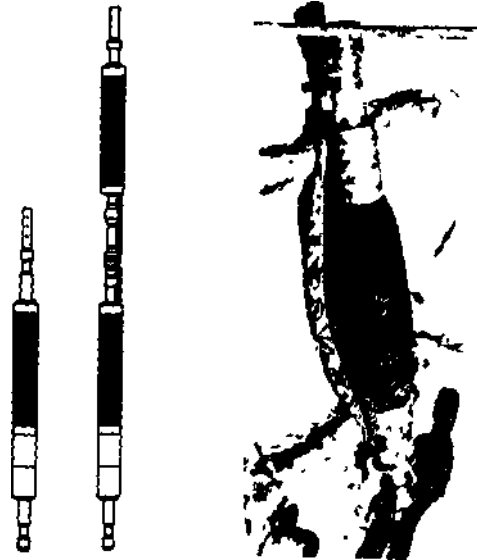
- Test edilen zonun formasyon basıncı ölçülmekte,

- Formasyon akışkanının rezervi, kuyunun üretimi ve bu düzeyin ekonomik değerini araştırmak için gerekli bilgiler toplanmaktadır (Sereda ve Solovyov, 1977)



Söz konusu testle, örneğin kömür yataklarındaki metan gazı ile ilgili parametreler de saptanabilmektedir. (J.Mavor ve McBane, 1993). Hemen her firmanın ayrı dizaynları varsa da ilke aynıdır. Ekipmanın en önemli parçası packer'dır (Şekil 4) (Composite Catalog, 1994-1995) (Resim 1). Test tek packerla yapılabildiği gibi iki packerla da yapılabilir (straddle yöntem) (Earlougher ve Robert, 1977). İki packerlı sistemin göreceli riskli ve su kuyularında kullanılabilirliği az olacağı düşüncesiyle burada tek packerlı yöntem anlatılacaktır.

Kuyu kazılırken rezervuar olması olası bir bölgeye girildiğinde kazı işlemine ara verilir.



Sondaj dizisi çekilerek test ekipmanı boş DP lerin ucunda istenilen derinliğe indirilir. Bilgi almak istediğimiz zonun hemen üstünde packer açılarak kuyu iki bölgeye ayrılır (Şekil 3). Kuyu içinde, packerın üstündeki bölüme üst kuyu bölgesi, altındaki bölüme de alt kuyu bölgesi

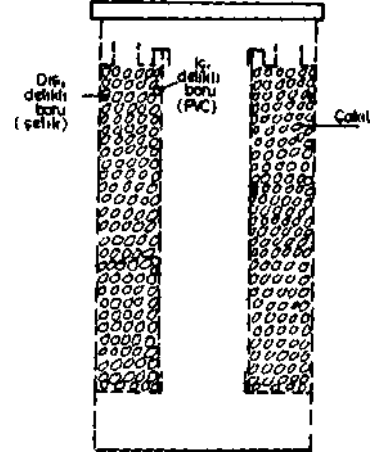
diyelim. Eğer alt kuyu bölgesindeki formasyon herhangi bir akışkan içeriyorsa, o bölgede stabiliteyi sağlayan çamur hidrostatik basıncı açılan packer aracılığıyla kaldırılmış olduğundan, akışkan packerm altındaki delikli borudan DP' lere dolar. Bu işlem boyunca üst kuyu bölgesi çamur hidrostatik basıncı altında olduğundan stabil kalır. Bu arada ekipmanın üzerindeki yazıcı tarafından zamana bağlı olarak çeşitli değerler kaydedilir ve packer söndürülüp ekipman kuyudan çıkarılır. Sonra duruma göre, o bölgenin bilgileri elimizde olacak şekilde kuyuyu derinleştirmeye devam edebiliriz ve karşılaşılabileceğimiz olası yeni bir rezervuarda aynı işlemi tekrarlama şansımızı koruruz.

3. YÖNTEMİN SU KUYUSUNA UYARLANMASI

Anlatılan test işleminin uygulandığı formasyonlarla, su amaçlı kuyuların kazıldığı göreceli sığ kuyuların formasyonları arasında bazı farklar vardır. Birinciler daha derinlerde yer aldığından -genelde- daha pekişmişlerdir ve rezervuar basınçları daha yüksektir. Ters olarak -genelde- su kuyuları gevşek, kohezyonsuz ve/veya düşük kohezyonlu formasyonlarda ve göreceli düşük basıncılı formasyonlarda kazılmaktadır.

Yukarıda anlatılan yöntemin su kuyularına uygulanabilirliği için ekipmanda bazı değişiklikler yapılmıştır. Test işlemi boyunca packerm altındaki kuyu bölgesinden akiferdeki suyu üretirken, bu bölgede stabiliteyi sağlayan çamur hidrostatik basıncının kalkmasıyla formasyonun (olasılıkla) yıkılması sorun oluşturabilir. Test işlemi bittikten sonra packer söndürüp test takımını yukarıya alırken, sürtünme kuvveti oluşturacak bu olay sonucu ekipmanı kuyudan çıkarmama durumuyla

karşılaşabiliriz (özellikle alüvyon akiferlerde). Bunun için packer altındaki boru boyu, su alımı için akiferi olanaklar elverdiğince katedecek ve karşıt olarak, bu olası yıkılma sonucunda kurtarılacak uzunlukta olmalıdır. Ayrıca akiferin içerebileceği kum boyutundaki malzemeler, su alım borunun deliklerini tıkayarak yanlış bilgiler alınmasına neden olabilir. Bu sorunu aşmak için önceden çakılan boru sistemi (prepacked screen) yapılmıştır (Şekil 5).

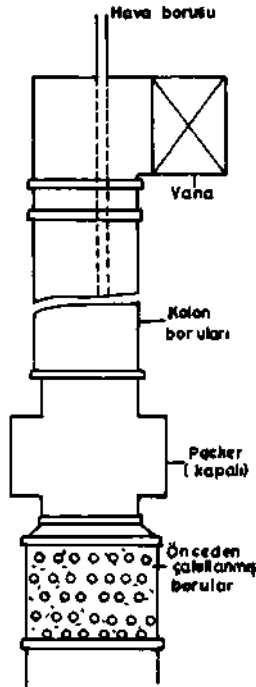


Şekil 5. Önceden Çakılan Boru

Akiferin S.S.S. ve üretime bağlı D.S.S.'ni ölçmek için bir su düzeyi ölçme borusu (ucu packerm altındaki bölgeye bakan bu boru şekilleri karıştırmamak için çizimlerde gösterilmemiştir. Bu boru isteğe bağlı olarak işlem sırasında kullanılmayabilir) ve suyu üretmek için bir hava borusuyla sistem tamam olur. Tüm ekipman (Şekil 6)'da görülmektedir.

işlemlerle ilgili düzeneği gördükten sonra, işlem sırasında kuyuda bulunacak çamur özelliklerinden de söz edelim. Kuyu kazılırken geçilen formasyonlar çok iyi tanımlanmalı,

kuyudan yıkıntı ve döküntüye izin vermeyecek bir çamur ağırlığıyla çalışmalıdır. Su sondajlarında genellikle düşük katı oranlı tatlı su bentonit çamuru kullanıldığından, kullandığımız çamura duyarlı, şişebilen kil düzeyleri iyi gözlenmeli, gerekiyorsa bu kilin aktiflik değerindeki aktifliğe sahip çamur kullanılmalıdır. Çamurun su kaybı API 10-20 cc/30 dk, kek kalınlığı 2 mm civarında olmalıdır. Çamurun bu özellikleri çok önemlidir. Su kaybı yüksek bir çamurla kazılan gözenekli bir akiferde kaim çamur keki oluşacağından, packenn şişirilmesi ve amaçlanan bölgeden su alınmaya başlanmasıyla bu kek kalınlığı su gelimine büyük oranda engel olabilir. Kek kalınlığının gerekenden az olduğu bir çamurla çalışılması da packenn - üstündeki kuyu bölgesinde uzun süreli stabiliteyi sağlamakta sorun yaratabilir.



Şekil 6. Test Ekipmanının Toplu Görünümü

4. UYGULAMA

Test ekipmanı, İzmir-Bergama-Çamköy Sulama Kooperatifi 41968 Nolu kuyuda denenmiştir (24.7.1991). Kuyu 0 - 30 m arasında 12 1/4", 30-46 arasında 9 5/8" kazılmıştır. 0-46 m arasındaki formasyon tanımlaması şöyledir.

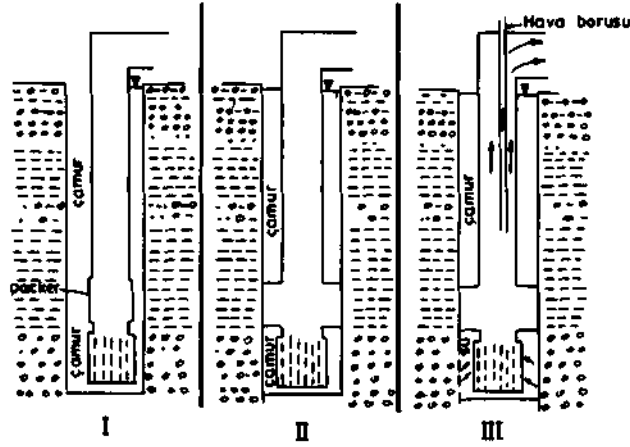
m Tanımlama

- 0-1 Bitkisel toprak
- 1-4 Kumlu ince çakıl (Volkanik elemanlı)
- 4-12 Az killi çakıl
- 12-21 Az killi iri çakıl
- 21-27 Az kumlu killi çakıl "
- 27-42 Az killi çakıl
- 42-46 Az çakıllı kumlu kil "

Kazı işlemi bitirildiğindeki çamur özellikleri (test boyunca kuyuda bulunan çamur), ağırlık 1.15 gr/cm³, viskozite 47 s/Q' dır. Packenn geçirimsiz bir düzeyde şişirmek gerektiği halde bu işe uygun düzey bulunmadığından, risk gözönüne alınarak packer 32. metreye indirilmiş ve şişirilmiştir (Şekil 7). Ardından 26. metreye 1" hava borulan, kolon borularının içine indirilerek önce su sonra hava verilmeye başlanmıştır. Toplam 30 dakika hava verilerek alt kuyu bölgesinden yaklaşık 5-6 l/s su alınmıştır.

Yukandan dikkatle gözlenen en üstteki çamur düzeyinde bir alçalma, hareket olmamıştır. Sonra hava basılması kesilerek kolon boruları çamurla doldurulmuş ve packer söndürülerek test takımı herhangi bir zorlukla karşılaşmadan yukarıya alınmıştır.

Yukanda packenn gözlenmesi sonucu yapım hatasından kaynaklanan bazı hasarlar tesbit edilmiştir. Bundan dolayı alüvyon altındaki andezitten su almak amacıyla bir daha test yapmak mümkün olmamıştır. Sonra kuyu 60 m' ye kadar çakıl-kum-kil karmaşığında ilerlemiş



Şekil 7. Su Kuyusunda Testin Uygulanması

ve andezite girmiştir. Kuyu 100 m' de bitirilmiş ve teçhiz edilmiştir. Kuyu değerleri S.S.S=17.10 m, Q =17 l/s, D.S.S =41.25 m' dir.

araştırma amaçlı bir kuyu direkt üretim amaçlı da kullanılabilir (kuyu dizaynı için gereken hidrolik bilgilere göreceli olarak bile olsa önceden sahip olacağımız düşüncesiyle)

5. SONUÇ

Doğası gereği her eylemin olumlu ve olumsuz yanları olacaktır.

- Jeolojik açıdan sorunlu yerlerdeki üretim kuyularında da bu testin uygulanmasıyla büyük ekonomi sağlanabilecektir. Test sonucu olumsuz görülen lokasyonlar en az giderle terk edilebilecektir.

5.1. Olumlu Yanları

- Bir veya birden fazla akifer içeren yerlerde bu testin uygulanmasıyla; tek sondajla, her akifer için su kimyası ve su düzeyi hakkında kesin, hidrolik açıdan göreceli bilgiler elde edilebilir.
- Klasik yöntemle oranla (araştırma kuyularıyla, her akiferi ayrı ayrı test etmek amacıyla kazılan kuyularla) daha ekonomik olan bu test sayesinde

- Deniz kenarlarında açılan su kuyularında genelde kuyu derinleştikçe su tuzlanır. Eğer packerm tutturulacağı uygun yerler bulunabilirse su kalitesi, debi optimizasyonu kuyu teçhiz edilmeden bilinebilir.

5.2. Olumsuz Yanları

- Packerin şişirileceği, tutturulacağı birim geçirimsiz olmalıdır. Bu şartlar sağlanmamışsa alt kuyu bölgesinden su üretilmesi sırasında, basıncı düşen bu bölgeye üst kuyu bölgesinden çamur girmesi olabilir. Bunun sonucu işlemin güvenliği, üst kuyu bölgesinin stabilitesi bozulabileceğinden tehlikeye girer. Böyle durumlarda packer tutturulmamalı, başka bir yer aranmalıdır.

- Packerin şişirilmesi ve test işlemine geçilmesinin ardından alt kuyu bölgesinde -özellikle alüvyonda- yıkılan formasyonun delikli boruları veya packen sıkıştırması sonucu sistem aşağıda kalabilir ve bir kurtarma işlemi gerekebilir.

- Test ekipmanında bulunan delikli boruların uzunluğu -zorunluluktan dolayı- kısa tutulduğundan ve göreceli kısa test süresi nedeniyle akiferi hidrolik olarak tanımlamamız olanaklı görülmemektedir. Bu konuda, test sonucu ancak bir yaklaşım getirebilecektir.

- Bitirilen ve teçhiz edilen bir su kuyusunda, çeşitli kuyu geliştirme işlemleriyle kuyunun çeperlerindeki çamur keki etkisi büyük oranda giderilebilmektedir. Fakat bu testte kuyu geliştirilmesi eşdeğeri işlem kompresörle kuyu geliştirilmesi boyutundadır. Bunun yanında ince olmasına rağmen (38 mm = 1 1/2") önceden hazırlanan çakıl zarfı tamamen bizim kontrolümüzde. laboratuvar koşullarında yapıldığından olumsuzlukları daha azdır.

6. KAYNAKLAR

CEarlougher, Jr.Robert, 1977, *Advances In Well Test Analysis*, AIME, New York - DALLAS, S.90-103.

Çuhadar G., Sural A..U. ve Akgün M., 1988, *Yeraltısu Sondaj Kuyularında Teçhiz ve Tecritin Önemi*, Jeoteknik Seminer , DSİ, Cevizli-Istanbul, S.293-321.

Matthew J.Mavor ve Richard A.Mc Bane, 1993, *Western Cretaceous Coal Seam Project, Quarterly Review of Methane From Coal Seams Technology*, Gas Research Institute, Chicago , Cilt 10 , Sayı 3 , Şubat 1993, S. 14-16.

N.G. Sereda, E.M. Soloyov, 1977, *Drilling of Oil And Gas Wells* , MIR , Moskova , S.429-439.

TAM International 1994, TAM-SD.LD and HD Inflatable Packers For Hydrological and Geotechnical Applications, Composite Catalog, Gulf Publishing Company, Houston. 1994-1995, S. 2824.

