

## 12¼" Üç konili matkabın kuyuda kalan iki konisinin tahlisiye operasyonu

**Bülent TOKA<sup>1</sup>**

**Öz**

Sondaj operasyonlarında; lokasyona göre değişen formasyon özellikleri, tektonik yapı, sondaj donanımlarının kalitesi ve personel hatası nedeniyle sondaj problemleriyle karşılaşılması kaçınılmazdır. Problemin çözümünde, çalışan personelin bilgi ve tecrübesi ve uygun tahlisiye aparatlarının kulede hazır bulunması sondaj maliyetlerinin artmasını önleyeceği gibi, potansiyel diğer kuyu problemlerinin de azalmasına neden olacaktır. Sondaj mühendislerinin, problemin çözümüne yönelik ürettiği teoriler ve her operasyon sonrası elde edilen veriler ile yenilenen yeni teoriler tahlisiye operasyonunun başarı ile tamamlanmasını sağlayacaktır. Bu çalışmada; Elazığ jeotermal sondaj sahasında gabrodiyorit formasyonunda, 791 m'de ilerleme sırasında 12¼" üç konili matkabın kuyuda kalan iki konisinin tahlisiye operasyonlarında yaşanan tecrübe paylaşılmıştır. İki koninin tahlisiyesinde, saha yapımı kapan tahlisiyenin manyetik ve ters sirkülasyonlu hurda sepeti tahlisiye aparatlarından daha başarılı olduğu görülmüştür. Operasyon sonrası yapılan değerlendirmelerde; kuyuda kalan iki koninin duruş şekli ve sıkışmış olması nedeniyle sahada bulunan manyetik ve ters sirkülasyonlu hurda sepeti tahlisiye aparatlarının bu operasyon için uygun olmadığı belirlenmiştir.

### 1. Giriş

İngilizce dilinde balık tutma anlamına gelen "fishing" kelimesi, sondaj literatüründe delme operasyonu sırasında kırılan (kopan) veya kuyu içerisine düşen metal parçalarının (matkap konileri, borusal malzeme, tel halat) kuyu dışına alınması (tahlisiye) operasyonunu ifade eder.

Çok iyi planlanan ve takip edilen kuyularda bile farklı formasyon özellikleri, tektonik yapı, kullanılan sondaj donanımlarının kalitesi ve insan hataları nedeniyle, kuyu problemleriyle karşılaşılması mümkündür. Kuyu problemleri, sondaj operasyonunun durmasına ve dolayısıyla kayıp zamana neden olur. Zaman kaybına neden olan kuyu problemlerinin üstesinden gelmek için yapılan tahlisiye operasyonları kuyu maliyetini yükseltir. Bu yüzden, sondaj kuyu tasarımı programı yapılırken, potansiyel kuyu problemlerinin tahmin edilmesi ve gerekli önlemlerin alınmasıyla, sondaj sırasında çıkabilecek olası problemler kısa sürede ve

ekonomik olarak kontrol altına alınabilir. Tahlisiye operasyonları, hem maliyet artışına hem de kuyu içi kimyasal ve mekanik dengeye etki ettiğinden, tahlisiye donanımları sondaj lokasyonunda bakımlı ve hazır olarak tutulmalıdır. Karşılaşılan kuyu problemlerinin hemen anlaşılması, çözüm önerilerinin belirlenmesi ve tahlisiye operasyonunun hızlı gerçekleştirilmesi, kuyu maliyetinin kontrolünü ve hedeflenen amaca başarı ile ulaşılmasını sağlar.

Kuyu problemlerinin çözümü, kuyu personelinin bilgi ve tecrübesine bağlıdır. Problemin çözümünde, problemle ilgili doğru teoriyi üretmek ve uygun tahlisiye donanımını seçmek; işin hem ekonomik, hem de hızlı şekilde sonuçlanmasını sağlar. Diğer bir ifadeyle, başarılı bir tahlisiye operasyonu; problemin iyi değerlendirilmesine, kuyuda kalan malzemelerin durumlarının doğru saptanmasına ve tahlisiye aletlerinin uygun seçilmesine bağlıdır. Bunun için sondaj izleme parametreleri (çamur özellikleri, devir, baskı ve basınç gibi) ve sondör vardiya defteri kayıtları düzenli ve doğru tutulmalıdır. Ayrıca, kuyuya indirilen her tahlisiye donanımının uzunlukları çok hassas olarak ölçülmeli ve deftere kayıt edilmelidir. Kuyuya ait, tutulan her türlü belge ve rapor, kuyu probleminin çözümünde çok faydalı olacağı gibi, o kuyu civarında yapılması planlanan yeni sondajlar içinde referans oluşturabilir.

Tahlisiye düzeneğinin seçiminde; tahlisiyenin iç çapı, dış çapı ve uzunluğu, tahlisiye düzeneğinin (donanımının) iç çapı, dış çapı ve uzunluğu, tahlisiye operasyon aralığı, çapı ve tahlisiyesi yapılacak parçanın en üst noktasının yeri bilinmelidir. Tahlisiye düzeneğine bağlı her borusal malzemenin operasyon sırasında gerilme ve tork değerleri aşılmalıdır. Tahlisiyesi yapılan malzeme dışarı çekilirken tahlisiye düzeneği asla döndürülmemelidir. Hızlı tahlisiye operasyonu yapmak her zaman en uygun seçenek değildir. Tahlisiyesi yapılacak malzemenin kuyu içerisindeki durumunu belirlemek ve tahlisiye operasyonu için, firmaların katalogları, teknik el kitapları ve parçanın teknik çizimleri kullanılmalıdır. Tahlisiyesi yapılacak parçanın tam kopyasının sahaya getirilerek operasyondan önce denenmesinin, çizimlerden ve ebatların not edilmesinden daha değerli olduğu unutulmamalıdır. Tahlisiye başarı şansı düşük olan herhangi bir düzenek kuyu içerisine indirilerek risk alınmamalıdır. Örneğin; kuyu çapına eşit herhangi bir tahlisiyenin kuyuya indirilmesi, tahlisiye düzeneğinin de sıkışmasına neden olabilir.

<sup>1</sup>Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Sondaj Daire Başkanlığı, Ankara.

## 2. Kuyu İçinde Kalan Metal Parçalar için Uygulanan Tahlisiye Operasyonları

Sondaj operasyonu sırasında metal parçalar (matkap konileri ve bilyeleri, çeşitli metal el aletleri, kırılan veya kopan boru parçaları) kuyu içerisinde kalabilir. Hurda parçaları kurtarmak için uygulanacak operasyon yöntemine göre çok farklı alet tasarımları yapılmıştır. Bu aletler; manyetik tahlisiye, hurda sepeti (junk basket), kapan tahlisiye ve öğütücü matkaptır. Şayet, problemin çözümü ekonomik sınırları aşacak duruma gelirse, kuyu ya saptırılır ya da terk edilir.

### 2.1. Manyetik Tahlisiye

Manyetik tahlisiyeler, küçük metal parçaların kuyu tabanından temizlenmesi için oldukça kullanışlıdır. Mıknatıs tabana indirildikten sonra, sirkülasyon ile metal parçanın üzerindeki formasyon kırıntıları temizlenir ve mıknatıs tarafından çekilmesi sağlanır. Tahlisiye dizisi kuyu dışına alınırken, döner masa kullanılmadan elle çözülür. Ayrıca, mıknatısların halata bağlı olarak kullanılabilmesi nedeniyle de çok pratiktirler.

### 2.2. Hurda Sepeti

Hurda sepeti (junk basket) kuyu tabanında biriken her türlü hurda malzemenin kurtarılması için kullanılır. Tahlisiye dizisinin en altına bağlanan hurda sepetiyle, kuyu dibine düşen matkap konileri ve bilyeleri, kuyu dibi donanım parçaları, yüzeyden düşen küçük malzemeler kuyu dışına alınır. Ters sirkülasyon sistemi ile çalışan hurda sepeti küçük parçaları içine alır ve içerisinde bulunan alt tutucu, üst tutucu ve manyetik aparatların yardımıyla yüzeye taşır. Tahlisiyenin ucunda bulunan kesici yüzey (öğütücü kılavuz) sert metaller ile güçlendirilmiştir. Aynı zamanda, hurda sepeti; kuyu tabanından karot alma, daralan kuyularda genişleme gibi amaçlar içinde kullanılır.

Hurda sepeti kuyuya indirilmeden önce gerekli kontroller yapılmalıdır. Keçir (tutucu parmak) donanımının kırık olmadığından ve rahatça açılıp kapandıklarından emin olunmalıdır. Takım dizisi elemanlarının (DP, HWDP, DC) ve bağlantılarının (tool joint, sap) iç çapları bilye çapından büyük olmalıdır. Bilye, sepet üstündeki yatağına yerleştirilerek, sepetin yanlarında bulunan sirkülasyon deliklerinin açık olup olmadığı su dökülerek kontrol edilmelidir. Sirkülasyon delikleri tıkalı ise açılmalıdır. Sepet, takım dizisine bağlanırken kuyu ağzı (kör vana) kapalı olmalıdır. Metal parça kurtarma sepetinin tüm bağlantıları kule anahtarları ile yumuşak bir şekilde kontrol edilmelidir. Kesinlikle fazla sıkılmamalıdır.

### 2.2.1. Hurda sepeti operasyonunun aşamaları:

- Hurda sepeti kuyuya indirilirken çelik bilyenin dışarıda olduğundan emin olunmalıdır.
- Hurda sepeti takım dizisi dengeleyici donanımları (stabilizer, rayba) olmadan diziyeye bağlanarak indirilir.
- Tabana 1 tij kala- yavaş bir şekilde ve düşük sirkülasyon debisi ile inilerek, kuyuda kalan metal parçaların kontrolü yapılır.
- Tabana inildikten sonra, takım dizisi, köşeli tahrik borusu (Kelly) boyu kadar çekilip tekrar takım dizisi döndürülerek ve sirkülasyon yapılarak tabana inilir. Burada amaç, kuyu cidarına sıkışması (yapışması) muhtemel olan metal parçaları sirkülasyon ile tabana düşürmektir.
- Takım dizisi, köşeli tahrik borusu boyu kadar çekilerek, köşeli tahrik borusu takım dizisinden ayrılır ve bilye dizinin içerisine bırakılır. Köşeli tahrik borusu bağlanarak tekrar inişe geçilir ve tabana 50 cm yaklaşınca bilyenin oturması için beklenir. Bilye oturduğu zaman, pompa basıncında artış olması beklenir. Bilyenin tabana iniş hızı yaklaşık olarak 300 m/dk olarak alınabilir.
- Bilyenin oturmasını takiben, kontrollü olarak tabana inilir ve kuyuda kalan metal parçalar kontrol edilir. Sirkülasyon ile takım 1 m yukarı çekilerek, kuyu içerisinde kalan metal parça ortalanarak inilir ve hurda sepeti ile karot alma sondajı yapılır.
- Sondaj -ilerlemesi- tamamlandıktan sonra, döner masa birkaç kez yüksek devirde döndürülerek durdurulur ve böylece sepetin içine alınan karot formasyondan kesilir.
- Hurda sepetine bağlı takım dizisi elle sökülür. Dizi sökümü için döner masa kesinlikle kullanılmaz.
- Hurda sepeti, keçir üst bağlantısı sökülerek içindeki malzeme dışarıya alınır. Bu sırada kuyu ağzı (kör vana) kapalı olmalıdır.

Not: Ters sirkülasyonlu kurtarma sepeti operasyonunda, kuyuda kalan metal parça üzerinde pompa yüksek basınç ile çalıştırılırken dizi düşük devirde sağa doğru döndürülür ve kuyu tabanına yaklaşık iki ton yük verilir (NOV, 2005).

### 2.3. Kapan Tahlisiye

Kuyuda kalan hurda metal parçayı kurtarmanın en basit yolu kapan tahlisiye kullanmaktır. Kuyu çapına yakın kapan tahlisiye, hurda parçaların üzerine kadar sirkülasyon ile indirilir ve üzerinde hafifçe döndürülür. Dönme ve sirkülasyon durdurulup tahlisiye üzerine yük verildiğinde, tahlisiyenin ucunda bulunan parmaklar içeri doğru eğilir ve metal parçaları içerisine alır (Lyons, 2010).

Tahlisiyenin parmak uçlarının kapanabilmesi için gerekli yükün hesaplanması zordur. Bu yüzden, tahlisiye dizisine yük verildiğinde, köşeli tahrik borusunun (Kelly) ne kadar yer değiştireceğini hesaplamak doğru bir yaklaşımdır.

Kapan tahlisiyenin parmak uçlarının koniler ile temas ettiği noktada yük verildiğinde; köşeli tahrik borusunun yer değiştirme miktarı, tijlerdeki uzama, konilerin kuyu tabanındaki tahmini yüksekliği ve yük altında eğilecek tahlisiyenin parmak uzunluklarının toplamına eşittir. Tijlerin yük altında uzamaları Eşitlik 1, 2, ve 3'e göre hesaplanır (Toka, 2017).

Takım dizisinin taşıdığı ağırlığa (DC ağırlığı) göre uzama;

$$\ell_1 = 373,8 * 10^{-9} * \left[ \frac{P_{DC} * L_{DP}}{W_{DP}} \right] \quad (1)$$

Takım dizisinin kendi ağırlığına göre uzama;

$$\ell_2 = 2,346 * 10^{-8} * L_{DP}^2 * (7,85 - 1,44 * \rho_m) \quad (2)$$

Toplam uzama;

$$\ell_T = \ell_1 + \ell_2 \quad (3)$$

Burada;

$\ell_1, \ell_2$  = Takım dizisinin uzama miktarı (m)

$\ell_T$  = Toplam uzama (m)

$P_{DC}$  = Taşınan (DC) ağırlık (kg)

$W_{DP}$  = Tijin birim ağırlığı (kg/m)

$\rho_m$  = Çamur yoğunluğu (g/cm<sup>3</sup>)

$L_{DP}$  = Tijlerin uzunluğu (m)

### 2.4. Öğütücüler

Genellikle tahlisiyesi yapılacak borunun en üst seviyesini düzeltmek veya kuyu içerisine düşen metal parçalarını öğütmek için kullanılır. Karbür kesici yüzeyle tasarlanan öğütücülerin hareket eden parçası yoktur ve çalışması için torca gereksinimi vardır. Karbür kesiciler için verilen yük oranının üzerinde yapılan öğütme işlemi, karbürlerin ömrünü kısaltır ve aynı zamanda bronz matrisler de daha ağır yükü desteklemezler. Dolayısıyla, öğütmenin en uygun yolu, ağırlıkla değil torkla sağlanır. Benzer şekilde, yüksek hız, tungsten karbürlerin hasar görmesine veya yanmasına neden olduğundan, öğütücüler için kritiktir. Normal olarak, aynı çapta olan üç konili matkaplara göre 1/3 veya 1/2 oranında hızla döndürülür (Moore, 1986). Linn (2003) öğütücü dönme hızını Eşitlik 4'e göre hesaplamıştır.

$$RPM = \left[ \frac{1500}{3,1416 * D_{OD}} \right] \quad (4)$$

Burada;

RPM = Öğütücünün dakikada devir sayısı (rpm)

$D_{OD}$  = Öğütücü çapı (inç)

Optimum ilerleme hızı için; farklı devir, yük ve pompa basınçlarında deneme yapılması gereklidir. İlerleme hızı düştüğü zaman, istenilen ilerleme hızına ulaşmak için, yukarıda verilen parametrelerin bir veya birkaçını değiştirmek gerekebilir.

Öğütme sırasında üretilen metal kalıntılar; manyetik tahlisiye, cepli tahlisiye aparatı veya çamur sirkülasyonu (YP 30-40 lb/100 ft<sup>2</sup>) kuyudan uzaklaştırılır.

### 2.5. Kuyu Saptırma

En iyi kuyu saptırma, kuyu dibi motoru ile birlikte eğimli sap (bent sub) ve döner yönlendirilebilir aletler kullanılarak sağlanabilir. Motorun üzerine yerleştirilen eğimli sap ile 1°-3° arasında sapma gerçekleştirilir. Düşük maliyetli metot olarak da, saptırma kaması (whipstocks) ve hidrolik jetleme tekniği yöntemleri kullanılır. Saptırma kamaları; uzun çelik kamadan oluşur, bir kenarı içbükeydir ve sondaj düzeneğine kılavuzluk eder. Aletin dönmesini önlemek için aletin tabanında bir keskin uç vardır ve aleti kuyudan çekmek için üstü manşon ile donatılmıştır. Bu yöntemin avantajı, operasyon çok kısa sürede gerçekleştirilirken; dezavantajı, keskin

köpek bacağı (dogleg) oluşumlarına neden olur (Inteq, 1995). Jetleme tekniğinde pompa hidrolik gücü ile kuyu saptırılır. Çoğu kez, bu iş için tasarlanmış özel jet matkaplar kullanılır, fakat bir büyük ve iki küçük püskürtme başlığına (nozül) sahip yumuşak formasyon matkabını da kullanmak mümkündür. Akışkanın büyük bir bölümü büyük nozullardan geçer, nozül yönünde formasyonu aşındırır ve bir cep oluşturur. Açılan cep yönünde etkili bir şekilde sapma oluşur ve sondaj işlemi cep yönünde devam eder. Jetleme, genellikle yüksek keskin açılı sapmalara da neden olur.

### 3. Elazığ Jeotermal Sondaj Kampında 12¼" Üç Konili Matkabın Kuyuda Kalan 2 Adet Konisi İçin Uygulanan Tahliye Operasyonu

Elazığ jeotermal kampında, 791 m'de 12¼" matkap ile gabrodiyorit formasyonunda ilerleme yapılırken torkun aşırı artması nedeniyle takım dizisi kuyu dışına alınmıştır. Kuyudan gelen 12¼" (31,1 cm) çapındaki matkap incelendiğinde; 2 adet matkap konisinin kuyu tabanında kaldığı ve matkap çapının yaklaşık 2-2,5 cm çaptan düşmüş olduğu görülmüştür (Şekil 1). Takım dizisinde, birkaç gündür görülen aşırı tork değerinin, matkabın çaptan düşmesine bağlı olarak matkap üstündeki sondaj dengeleyicisinin (drilling stabilizer) kuyuyu taramak zorunda kalması nedeniyle oluştuğu anlaşılmıştır.



Şekil 1- Çaptan düşmüş ve kuyuda iki konisi kalan 12¼" matkap.

Kuyuda kalan iki adet koninin alınması için, öncelikle 27 cm çapında ağızda kesici uç bulunmayan manyetik tahliyenin (Şekil 2) indirilmesine karar verilmiştir.

Takım dizisinin ucuna bağlanan manyetik tahliye düzeneği konilerin üzerine kadar indirilmiş ve sirkülasyon yapılarak konilerin üzeri temizlenmiştir. Peşinden, sirkülasyon kesilerek manyetik tahliye birkaç ton yük ile konilerin üzerine bırakılmıştır. Operasyon sonrası, takım dizisi, döner masa kullanılmadan sökülerek kuyu dışına alınmıştır. Operasyon sonrasında manyetik tahliyenin boş geldiği görülmüştür.



Şekil 2- Manyetik tahliye.

Manyetik tahliyeden sonra, dış çapı 27 cm olan ters sirkülasyonlu hurda sepetinin kullanılmasına karar verilmiştir. Ters sirkülasyonlu hurda sepeti operasyonu Bölüm 2.2.1.'de verilen sırada gerçekleştirilmiştir. Hurda sepeti konilerin üzerinde iken baskı verilerek döndürülemedi. Bunun nedeni, parmak tipi kesici uçların sert formasyonlar için uygun olmaması ve tahliye çapının kuyu çapından küçük olmasıdır. Matkap konilerinin 10-20 cm üzerinde ters sirkülasyon işlemiyle konilerin hurda sepeti haznesine hareketini sağlamak için iki pompa ile kuyuya 70 bar basınçta akışkan basılmıştır. Pompalar 7" gömlek ile 1 strokta 17 lt/strok debide çamur basabildiğinden, dakikada basılan toplam debi miktarı yaklaşık 2380 lt'dir. Takım dizisi kuyu dışına alındığında 8-10 adet kadar 3-4 cm boyutunda formasyon parçalarının geldiği görülmüştür (Şekil 3).

İki tahliye işleminin de başarısız olması üzerine, matkap konilerinin formasyona sıkışmış olabileceğine karar verilmiştir. Daha önce, bir kuyuda

kullanılan 637 IADC kodlu matkap, kuyu tabanında bulunan konileri serbestleştirmek amacıyla kuyuya indirilmiş ve 10 dakika kadar konilerin üzerinde döndürülmüştür. Matkap, kuyu dışına alındığında dişlerinin kırıldığı gözlenmiştir. Tekrar manyetik tahlisiye ile operasyon yapılmıştır. Operasyon başarısız olmuştur, tahlisiyenin üzerinde bir önceki operasyon sırasında öğütmeden kaynaklı demir talaş parçaları olduğu görülmüştür. Sonrasında, ters sirkülasyonlu hurda sepeti indirilerek, iki pompa ile toplam 200 strok (3420 lt/dk) ve 90 bar basınçta kurtarma çalışması yapılmış, fakat bu operasyon da başarısız olmuştur.



Şekil 3- Hurda sepeti içerisinde gelen formasyon parçaları.

Kuyuda kalan koni parçalarını öğütme işlemine geçmeden önce, Şekil 4'te gösterilen kamp imalatı kapan tahlisiye operasyonunun yapılmasına karar verilmiştir. 27 cm çapında, yaklaşık 80 cm uzunluğunda ve 5-6 mm et kalınlığında borsal malzemenin bir ucu parmak şeklinde kesilmiş ve diğer ucu da ağırlık borusuna (DC) eklenerek sapa kaynak edilmiştir. Parmak uzunlukları 12 1/4" matkap konileri için 22 cm olarak tercih edilmiştir.

Kapan tahlisiyenin üzerine 2 adet (toplam 18,30 m) 8" DC (214 kg/m) ve 84 adet (toplam 768,60 m) 4 1/2" DP (24,70 kg/m) bağlanarak kuyu tabanına indirilmiştir.

Eşitlik 2, 3 ve 4'e göre, tijlerin yük altında uzaması, yaklaşık 10 cm olarak hesaplanmıştır. Konilerin kuyu tabanında tahmini yüksekliği 15 cm ve yük altında tahlisiyenin parmak uçlarının 20 cm kadar eğileceği varsayılabilir. Buna göre, tahlisiye üzerine yük verildiğinde, köşeli tahrik borusunun yaklaşık 40-50 cm arasında yer değiştirmesi beklenir.



Şekil 4- Kamp imalatı kapan tahlisiye aparatının hazırlanması.

Tahlisiye düzeneğinin ucu kuyuda kalan konilerin üzerine dokunduğunda, 45 cm'lik yer değiştirme noktası tebeşir ile köşeli tahrik borusu üzerine işaretlenmiştir. Sirkülasyon kesilmiş ve köşeli tahrik borusunun bu işarete kadar hareket etmesi için takım dizisinin ağırlığı kapan tahlisiye üzerine verilmiştir. Bu çalışmada, yaklaşık 20 ton yük, kapan tahlisiye üzerine verilmiştir. Şekil 5a ve 5b, kapan tahlisiyenin iki koniyi haznesine aldığı anda parmaklarının tamamen kapandığını ve operasyonun başarı ile tamamlandığını göstermektedir.

Kuyudan kurtarılan aşınmış matkap konileri incelendiğinde; iki koninin yana yana boyutunun kuyu çapından büyük olduğu görülmüş ve ağırlıkları yaklaşık 6,5 kg ile 7,7 kg olarak ölçülmüştür.

Şekil 6'da kırmızı-çizgi ile gösterilen alanda; matkabın üzerinde oluşan oyukların, koniler düştükten sonra matkabın üzerinde dönmeye devam ettiğini ve formasyonu sıkıştırdığını göstermektedir. Dolayısıyla, matkap üzerinde oluşan oyuklar nedeniyle, konilerin dişli kısmının yukarı bakacak şekilde kuyunun kenarlarına yaslanarak açılı duruş sergilediği anlaşılmaktadır.

İki koninin boyutları toplamının kuyu çapından büyük olması ve koni uçlarının üste gelecek şekilde kuyu tabanına eğimli olarak yaslanması, manyetik tahlisiyenin konilere temas alanını azalttığından operasyon başarısız olmuştur. Ters sirkülasyonlu hurda sepeti operasyonunun başarısız olma sebebi ise, parmak tipli kesici uçların sert formasyonlar için uygun olmaması ve aparat çapının kuyu çapından küçük olması nedeniyle hurda malzeme üzerinde dönerek tahlisiye içerisine alma işleminin gerçekleştirilememesidir.



Şekil 5- Kapan tahlisiyenin operasyon sonrası görüntüsü.



Şekil 6- İki koninin kuyu tabanında duruş şekli.

Şekil 7 incelendiğinde, ters sirkülasyonlu hurda sepetinin, sıkışmış konileri sirkülasyon hızı ile hareket ettirip tahlisiyenin haznesine almasının da zor bir operasyon olduğunu göstermektedir. Ayrıca, pompa sirkülasyonu ile yaratılan hidrolik güç, 12¼" matkabın konilerini kaldırmak için yeterli olmayabilir.

Şayet, tahlisiye operasyonu için, kuyu çapına yakın ve öğütücü dişleri bulunan manyetik tahlisiye ve hurda sepetiyle bir miktar formasyonda ilerleme şansı olabilseydi, yapılan çalışmaların başarılı olma şansı artabilirdi.



Şekil 7- İki koninin tahliye aparatı ile kuyu tabanında dokunak durumu.

#### 4. Sonuçlar

12¼" üç konili matkapların birden fazla konisi kuyu içinde kaldığında, kapan tipi tahliyenin öncelikli olarak kullanılması tahliye operasyonunun başarı şansını artıracaktır.

Tahliye operasyonu sonrasında yapılan incelemede, kuyuda kalan konilerin dışlarının yukarı doğru bakacak şekilde durduğu ve sıkışmış olduğu görüldüğünden kulede bulunan manyetik tahliye ve ters sirkülasyonlu hurda sepetinin bu operasyon için neden uygun olmadığı belirlenmiştir.

Sondaj mühendislerinin, kuyu problemlerinin çözümüne yönelik kuyu tabanı hakkında ürettiği teoriler ve her operasyon sonrası elde edilen veriler ile yenilenen yeni teoriler, tahliye operasyonunun başarı ile tamamlanmasına yardımcı olacaktır.

Tahliye operasyonunun başarısı için; kulede problemin çözümüne yönelik her teoriye, her formasyona, her kuyu çapına ve takım dizisine uygun, tahliye aletlerinin bulundurulması tahliye operasyonunun başarı şansını artırırken, kuyu maliyetlerini azaltacaktır.

#### Değerlenen Belgeler

- Inteq, B. H. 1995. Drilling Engineering Workbook. A distributed Learning Course, Houston, USA.
- Linn, B. 2003. Fishing Tool Manuel, Weatherford, Texas, USA.
- Lyons, W. C. 2010. Working Guide to Drilling Equipment and Operations, Elsevier, USA.
- NOV, 2005. Reverse Circulation Junk Basket Instruction Manuel 3100. <https://www.nov.com/-/media/nov/files/products/wbt/downhole/bowen-reverse-circulation-junk-basket/reverse-circulation-junk-basket-handbook.pdf> (Erişim Tarihi: 18.03.2023).
- Moore, P. L. 1986. Drilling Practices Manuel, Second Edition, Tulsa, USA.
- Toka, B. 2017. Sondaj Mühendisliği, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Ankara.