



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

JEOTERMAL SONDAJ OPERASYONLARINDA ATIK YÖNETİMİ VE TÜRKİYE'DE “DRY- LOCATION” UYGULAMASI

İSMET YÜCETAŞ
ME-ADS

NEVZAT ERGİÇAY
ME-WS

JEOTERMAL SONDAJ OPERASYONLARINDA ATIK YÖNETİMİ VE TÜRKİYE’DE “DRY-LOCATION” UYGULAMASI

Waste Management at Geothermal Drilling Operations and Dry-Location Application at Turkey

İsmet YÜCETAŞ
Nevzat ERGİÇAY

ÖZET

Atık yönetimi jeotermal sondajı operasyonlarında dikkatlice yönetilmesi gereken en riskli durumlardan biridir. Kuyu planlamasında üretilecek olan atık miktarının değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesi çok önemlidir. Bu soruna çevresel bir bakış açısıyla yaklaştığımızda çok fazla çözüm seçeneğinin olmadığı gerçeğine varıyoruz. Türkiye’deki jeotermal sondajı uygulaması için Dry-Location yöntemi eşi benzeri olmayan en önemli çözümdür. Dry-Location bir başka isimle kapalı çevrim sondajı dört kurala dayanıyor; Azaltma, döngüye aktarma, Yeniden Kullanma ve Bertaraf.

Anahtar Kelimeler: Atık Yönetimi, Dry-Location, Süzdürme, Kapalı Çevrim Sondaj Sistemi.

ABSTRACT

Waste management is one of the major risky situations at geothermal drilling and need to be managed carefully. Due to the well plan and the amount of west produced the managing these waste become more critical. When we approach the solutions an environmental perspective, there are no to mach solutions. For the Geothermal drilling application at Turkey Dry-Location application is one of unique and significant solution. Dry-Location in another wording closed loop system drilling is based on 4 “R” Rules; Reducing, Recycling, Reusing and Releasing.

Key Words: Waste Management, Dry-Location, Dewatering, Closed-Loop Drilling System.

1. GİRİŞ

Atık yönetiminin genel tanımı “başlangıcından son halinin bertaraf edilmesine kadar geçen süreçte sondaj atıklarının yönetilmesi için gerekli olan tüm aktivite ve eylemler”. Bu işlem aşağıdaki basamakları kapsar:

- Biriktirmek,
- Taşımak,
- İzleme ve düzenlenmeyle beraber atıkların işlemden geçirilip imha edilmesi

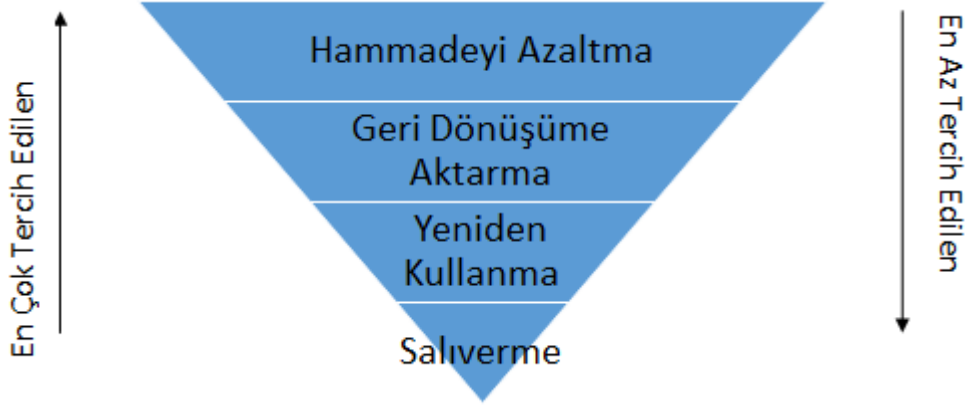
Sondaj işlemlerinde atık yönetimi son 30-40 yıllık zaman dilimi içerisinde üzerinde tartışılan ve ilerleme sağlanan en önemli başlıklardan biridir ve bununla birlikte sondaj çamuru teknolojisi de son 5-10 yıllık zaman içerisinde çok önemli değişimlere uğradı. Bu değişimlerin büyük bir kısmı düzenleyici kuruluşların deniz platformlarında sondaj yapan firmaların atıklarını imha etmesine yönelik yeni taleplerine verilmiş cevaplarla oluşmuştur. [1].

Atık yönetimi tanımına eklenmiş en önemli iki gelişme aşağıdaki gibidir (Şekil 1):

- Azaltma
- Yeniden Kullanma

Günümüzde sondaj atık yönetiminin genel hedeflerinin en çok tercih edilenden en az tercih edilene doğru olan listesi aşağıdaki gibidir:

- Üretilen sıvı atık miktarında azalma
- Yeni çamur hazırlanması için kullanılan suyu sisteme geri aktarma
- Saha temizliği için aynı suyun yeniden kullanılması ve üretilen katı maddelerin saha altyapısı ya da yol yapımı için yeniden kullanılması
- Bu atıkların çevreye güvenli bir şekilde salıverilmesi ve etkili bir maddi kazanç elde edilmesi



Şekil 1. Atık Yönetimi.

2. SONDAJ KULESİ ÇAMUR ÇUKURU

Türkiye’de 2015’in sonu itibariyle 230 jeotermal alanında toplam 600 jeotermal kuyusu açılmıştır ve bu rakam yakın bir gelecekte önemli derecede artırılabilecektir [2]. Bir kuyu için toplam atık miktarı yaklaşık olarak 1600 metreküp olup ileride de açılacak kuyular düşünüldüğünde bu devasa artığın yakın bir gelecekte ülkemiz için büyük bir tehdit oluşturacağı ve tam da bu yüzden ülkemizin doğası ve güzel çevremiz için bazı tedbirlerin alınması zorunlu bir hal almaktadır. Dry-location geleneksel çamur çukurlarının yerini alabilecek en önemli tedbir olarak başı çekmektedir (Şekil 2).



Geleneksel Çamur Çukuru

Dry Location

Şekil 2. Geleneksel Çamur Çukuru ve Dry Location uygulamaları

2.1. Geleneksel Çamur Çukuru

Tipik bir sondaj kulesinde, sondaj sıvıları(çamur) kuyunun içinde sirkülasyon yaptıktan sonar kuyunun tabanında almış olduğu katı atıklarla beraber kuyunun yanında kazılmış olan rezervuar çukuru yani geleneksel çamur çukuruna depolanır. Çevresel bir bakış açısıyla bakıldığında geleneksel çamur çukurlarının birçok dezavantajı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir;

- Ağır toprak kazıyıcı makinelere ihtiyaç hissedilmesi
- Yeryüzü ve yer altı arasında olmasından ötürü barındırdığı toksik maddelerle bu yeraltı ve yerüstü sularını kirletme potansiyeline sahip olması
- Toprakla geri doldurulması gerekliliği

2.2. Closed-Loop Drilling System (Dry Location)

Amerikan Petrol Enstitüsü tahminlerine göre 1995 yılında yalnızca Amerika'daki kara üzerinde yapılan sondajlarda 150 milyon varil sondaj atığı üretilmiştir. Bununla beraber kara ve deniz platformları üzerinde yapılan sondaj operasyonlarında bu sondaj artıklarını yönetmek ve ıslah etmek amacıyla bu sondajların buldukları devlet ile eyalet yasalarının ve fiyat endekslerinin göz önünde bulundurulmasıyla çeşitli metotlar geliştirilmiştir [3]. Dry-Location yani kapalı çevrim sondaj sistemi (Closed-Loop drilling system) bu artıkların yönetilmesi ve ıslah edilmesi konusunda en iyi yöntem olarak ön plana çıkmıştır. Sondaj operasyonu sırasında "closed-loop drilling fluid systems" ya da "Dry Location" denilen metot sondaj sırasında açığa çıkan toksik ve zehirli maddeleri büyük bir ölçüde yok edebilir ya da minimize edebilir. Bu sistemlerin ayrıca ekonomik olarak da büyük avantajları vardır.

Closed-Loop System ya da "Dry Location"ın Faydaları:

- Çirkin ve riskli çukurların yapılmasının önüne geçer, zaman, enerji ve gereksiz masrafları azaltır, duvar-çit ve fazla alanın kullanılmasını engeller
- Dağlık veya tepelik gibi hassas alanlarda gereksiz çukur kazılmasının önüne geçer ayrıca oradaki doğal yahut vahşi hayatın ekosistemini bozar
- Toprak altında geçen boru hatlarına yönelik verilecek olası zararların önüne geçer ayrıca birim sondaj kulesi başına harcanılan su miktarını azaltır
- Amerikan Çevre Koruma Ajansı verilerine göre Dry-Location tek başına sondaj sırasında kullanılan su miktarını 80% oranında ayrıca kullanılan sondaj sıvısı (çamur) miktarını da 90% oranında azaltabiliyor.
- Toprak ayrışması(segregasyon)nu yok eder ve bu sayede rüzgar erozyonunu engellemiş olur, ayrıca sondaj artıklarını bir yerden başka bir yere transfer eden trafiğin de önüne geçer ve bu yolla tüm sondaj operasyonu boyunca kullanılacak araç sayısını 75% oranında azaltır
- Sondajın yapıldığı yerlerdeki toprak sahipleriyle iyi ilişkiler kurulmasını sağlar ayrıca açığa çıkan kurutulmuş katı maddelerin ileri derecede tarım arazilerini beslemesi gibi bir fonksiyonunun olmasıyla çevresindeki toprakları besleyebilecek bir imkan da sunar
- Tanklar tekrar tekrar kullanılabilir

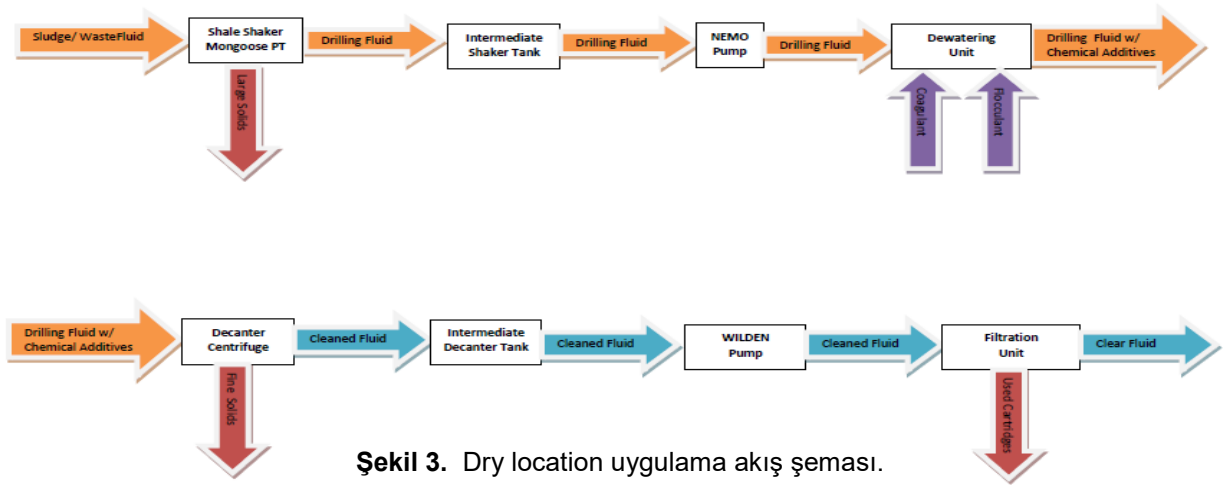
3. DRY LOCATION NASIL ÇALIŞIR

Şekil 3 Dry Location uygulama akış şemasını göstermektedir.

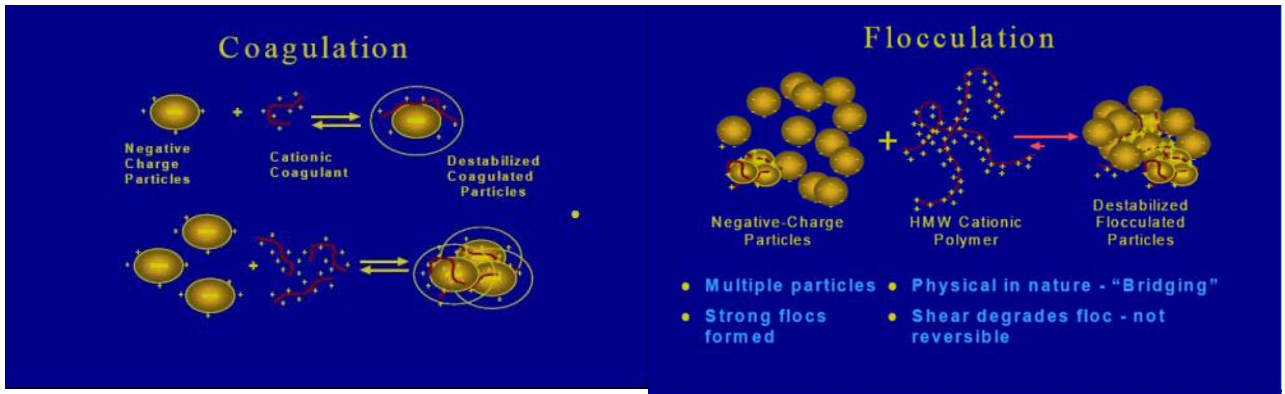
3.1 Susuzlaştırma (Dewatering) Birimi:

Susuzlaştırma (dewatering) işleminde sondaj sıvısı(çamur) pıhtılaştırıcı(coagulant) ve çökeltici(flocculant) çözeltileri ile karıştırılarak katı maddelerin sudan ayrıştırılması sağlanır (Şekil 4)..

- Pıhtılaştırıcı(coagulation)suya içindeki partiküllerin bir araya gelip fiziksel bir bağ oluşturması için eklenen kimyasal bir maddedir. bu sayede küçük parçacıklar bir araya gelir ve çökeltinin oluşmasına yardımcı olur.
- Çökeltici(flocculation) işlemi genellikle pıhtılaştırıcı(coagulant) işlemi takip eder ve kısaca parçacıklar arasında fiziksel ve kimyasal köprüler kurma ya da pıhtılaşmış(coagule) parçacıkları toplaşık (aglomera) bir hale getirme işlemine denir.



Şekil 3. Dry location uygulama akış şeması.



Şekil 4. Susuzlaştırma işlemi

3.2 Ayrıştırma :

Sıvı ve katı parçacıkların ayrışması santrifüj ıslak çamurun içindeki çökelmiş katı parçacıkları yüksek hızla döndürdüğünde oluşur. Susuzlaştırılmış olan kuru katı madde yarım ay tanklarına dökülürken temizlenmiş sıvı depo tanklarına aktarılır.

3.3 Aktif çamur sistemi için ayrıştırma:

Sıvı ve katı parçacıkların ayrışması santrifüj ıslak çamurun içindeki çökelmiş katı parçacıkları yüksek hızla döndürdüğünde oluşur. Katı maddeler ünitenin önündeki yarım ay tanklarına dökülürken elde edilen sıvı ise ya aktif sisteme geri aktarılır ya da yedek su depolarına aktarılır. İhtiyaç dahilinde bu sıvı tekrar işlemde geçirilerek daha çok temizlenmiş olur.

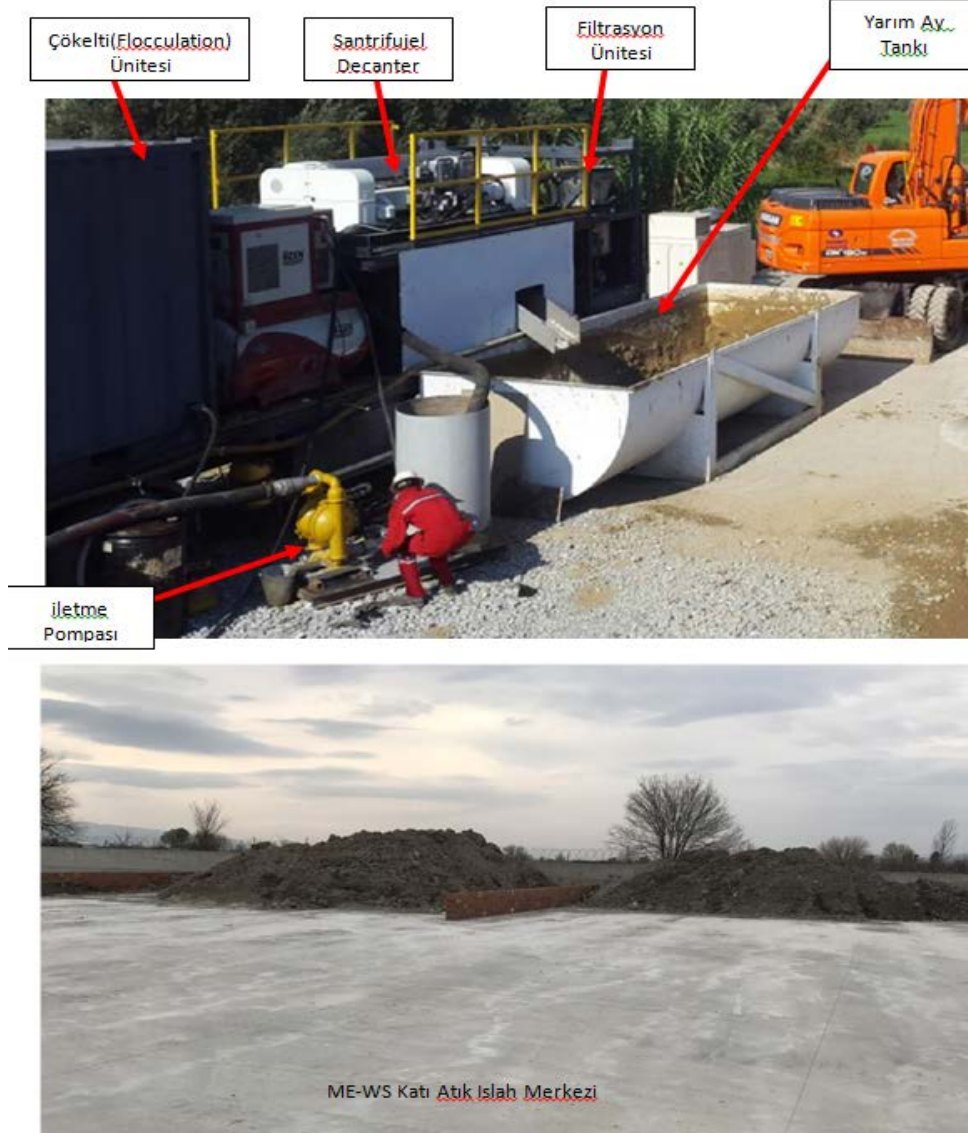
3.4 Filtrasyon Birimi

Susuzlaştırma(dewatering) işleminden elde edilen temiz su aşağıdaki amaçlar için kullanılabilir;

- Aktif sisteme geri döndürülebilir
- Yeni çamur yapımı ya da lokasyon temizliği için su tanklarına geri verilebilir.
- Ayrıca kabul edilebilir mevzuata uygun olacak şekilde çevreye salınabilir.

3.5 Katı Atık bertarafı

Sussuzlaştırma(dewatering) işleminden sonar santrifüjden yarım ay tanklarına aktarılan katı maddelerin stabil bir hal alıp içindeki suyun tamamen emilmesi için çimentolanması gerekir. Bu işlemin sonucunda paketlenmeye hazır olan katı madde yol yapımı çalışmaları için kullanılabilir ya da kontrol altında tutmak için katı atık ıslah sahasına aktarılır (Şekil 5).



Şekil 5. Katı atık Bertarafı

4 SONUÇ

Sondaj endüstrisinde sondaj atığı yönetimi 1980'lerin sonu itibariyle ele alınmış olup özellikle deniz platform sondajlarına sıkı bir şekilde entegre edilmiştir bununla beraber günümüz sondaj endüstrisinin uygulandığı geniş bir alanda zorunlu hale getirilmiştir. Dahası çevresel kaygılar ve geniş tarım havzalarına sahip olması itibariyle Dry-Location üniteleri özel olarak jeotermal sondajlarının yapıldığı bölgelerde ve genel olarak da her türlü sondaj çeşidinin yapıldığı Türkiye'de hayati bir öneme sahiptirler. Fakat bunun için hükümet ve bürokrasinin bazı düzenlemeler yapması gerekiyor.



KAYNAKLAR

- [1] R.K. Clark “Impact of Environmental Regulations on Drilling-Fluid Technology” , Journal of Petroleum Technology, September 1994
[2] <http://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/jeotermal-enerji-arastirmalari>
[3] Joan A. Veil, “Drilling Waste Management: Past, Present, and Future”, SPE Annual Technical Conference and Exhibition, 29 September-2 October, San Antonio, Texas, 2002

ÖZGEÇMİŞ

İsmet YUCETAS

1981 yılında Adıyaman’da doğdu. 2007 yılında ODTÜ Petrol Ve Doğalgaz Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 2008 yılında SAIT Sought Alberta Intuition of Technology’den Unconventional Drilling Technology kursları aldı. 2008 ve 2012 yılları arasında çeşitli sahalarda UBD/MPD Mühendisi olarak çalıştı. 2012’den beri ME-ADS’de yönetici operasyon mühendisi olarak çalışıyor.

Nevzat ERGİÇAY

1981 yılında Adıyaman’da doğdu. 2006 yılında ODTÜ makine mühendisliği bölümünden mezun oldu. 2008 ile 2016 yılları arasında TULOMSAS’ta proje mühendisi olarak çalıştı. 2016’dan beri ME-WS şirketinde operasyon müdürlüğü yapmaktadır.