



MRC
TURKEY



RSM'de jeotermal arama için teknik gereklilikler

DADI THORBJORNSSON, HİDROJEOLOG, RSM, DANIŞMAN
ATÖLYE, 26 OCAK 2021



Jeotermal Proje Hazırlamanın Aşamaları

- Keşif çalışması/Arama
- Değerleme /konformasyon sondajı
- Proje Tasarımı (konsept tasarımı)
- İnşaat ve arazi geliştirme
- İşletme
 - İzleme, modelleme, yönetim
- Kapatma ve terk

Jeotermal aramada aşamalar

1. Var olan verilerin gözden geçirilmesi ve incelenmesi
2. Yüzeydeki belirtilerin incelenmesi ve jeokimyasal incelemeler
3. Jeolojik Arama
4. Jeofizik Arama
5. Arama Sondajı ve akış testi
6. Ön Kaynak Tahminleri

Niyet Beyanı-Teknik bilgiler

- Kavramsal model ve kavramsal modelin arkasındaki veri listesi.
- Sondaj planı.
- Önceki sondaj deneyimini gösteren referanslar, kilit uzmanların CV'leri.
- Halihazırda arama kuyuları varsa, bu kuyulardan bilgi edinin.

Gösterge	Birim	Değer
Her kuyu için brüt kapasite	MWe ya da MWth	
Brüt dönüştürme etkinliği (sadece santraller için)	%	
Her kuyu için beklenen ortalama akış hızı	kg/s	
Tahmin edilen rezervuar sıcaklığı	°C	
Kyunun beklenen derinliği (Gerçek Dik Derinlik-TVD)	m (yüzeyden)	
Hedef derinlikte kuyu çapı	" (inç)	
Kuyu tipi (dik/yönlü)	-	
RSM kapsamındaki kuyuların kuyubaşı lokasyonu	K D koordinatları (ED50-UTM-6 koordinat sistemi)	
Beklenen/tahmin edilen CO2 salınımı	g CO2/kWh	

Niyet Beyanı- Kavramsal Model

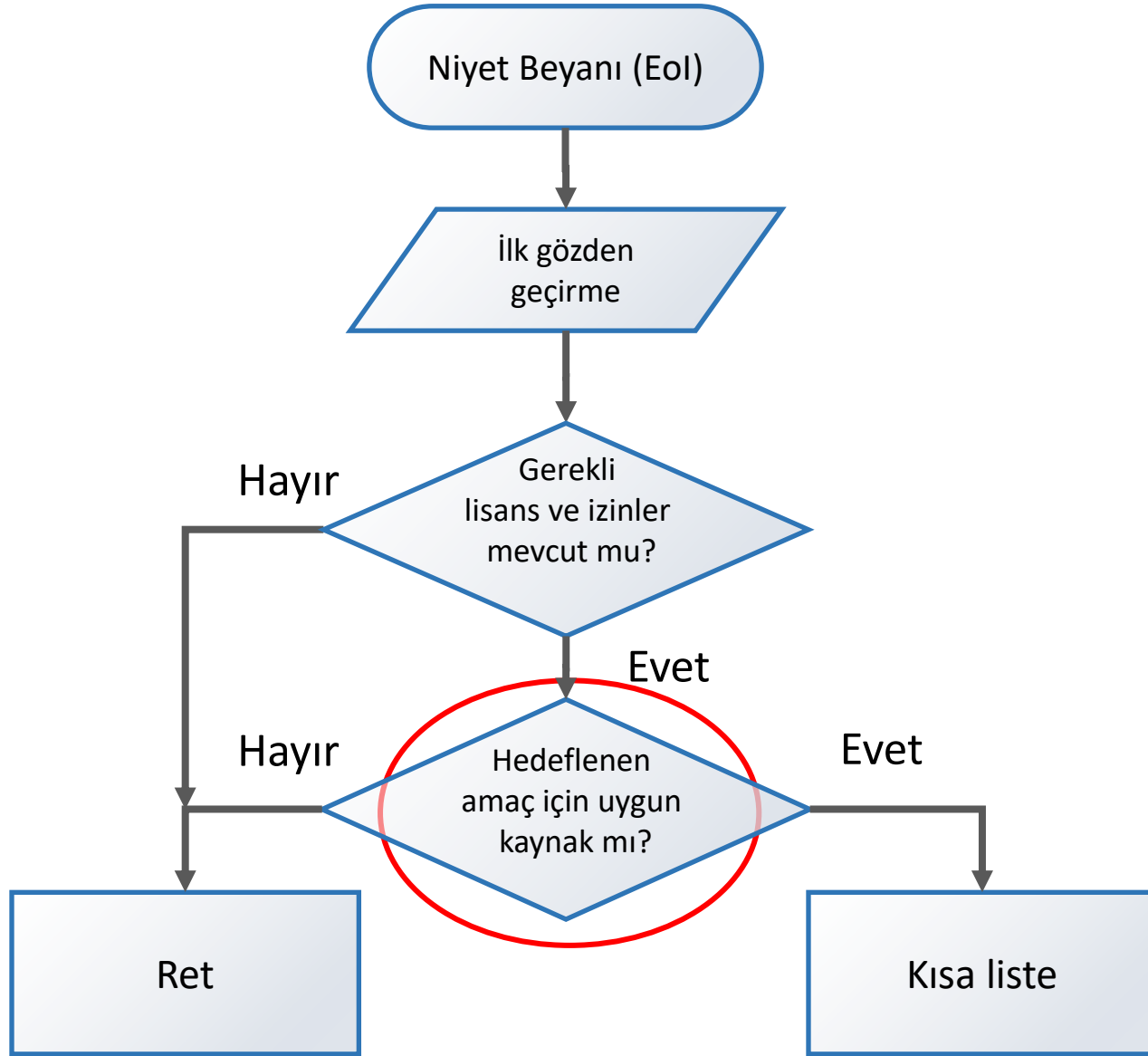
Yerel kavramsal modelin kısa bir tanımı Eğer varsa, kavramsal model aşağıdakileri kapsar:

- Ruhsat alanını ve yüzey belirtilerini gösteren bölgesel harita
- Yapısal durum
- Beklenen stratigrafi
- Beklenen rezervuar kayaları ve örtü kayaları
- Rezervuarın tahmin edilen boyutları ve kalınlığı (sınırları)
- Kavramsal akış dinamikleri (reşarj, yukarı akış, dışarı akış)
- Kuyu hedefleri

Niyet Beyanı- Sondaj Planı ve Kuyu Tasarımı

Kısaca açıklama:

- Kuyuların derinliği
- Yönlü ya da dik
- Beklenen stratigrafik ya da yapısal şartlar
- Beklenen Sıcaklık ve Basınç şartları
- Ofset kuyu verileri hakkında bilgi (varsa)
- Beklenen kuyu çapları ve muhafaza borusu programı
- Tepme/gaz tepmesi ile karşılaşma potansiyeli
- Tahmin edilen sondaj süresi
- Sondaj için su temini
- Atık suyun elleçlenmesi / depolanması / bertarafı
- Sondaj çamurunun işleme / depolanması / bertarafı



Niyet Beyanı değerlendirilmesi

- Başvuru sahibinin iş planındaki ihtiyaçları desteklemek için sürdürülebilir bir kaynak bulma ihtimalini değerlendirmek için her başvurunun verileri ve bilgisi kullanılacaktır (Slayt 5'teki Tablonun 3. ve 4. kalemleri)
- Değerlendirme sürecinin bu adımı aşağıdakileri içeren, başvuru sahibinin programının iki ana yönü üzerine odaklanacaktır:
 - a) Yüzey arama verilerine dayalı olarak kavramsal modelin güvenilirliği
 - b) İş modelinde tarif edilen istenilen jeotermal enerji kullanımı

Başvurular
değerlendirilmesi

- Yerbilimi arama çalışmaları (%25)
- Sondaj programı ve kuyu tasarımı (%15)
- Finansal ve maliyet tahminleri dahil iş planı (%20)
- Çevresel ve Sosyal Tedbirleri (%20)
- Faydalanıcının veya danışmanlarının deneyimi (%15)
- Lisans bölgesi (%5)

Hayır

Uygulanabilir
program ve
planlar mı?

Evet

Ret

Sıralama

Onay/Ret

Değerlendirme Süreci

Başvurular aşağıdaki bilgi kategorileri için tarif edilen not verme ve dereceleme kullanılarak değerlendirilecektir:

- Yerbilimi arama çalışmaları (%25)
- Sondaj programı ve kuyu tasarımı (%15)
- Finansal ve maliyet tahminleri dahil iş planı (%20)
- Çevresel ve Sosyal Tedbirleri (%20)
- Faydalanıcının veya danışmanlarının deneyimi (%15)
- Lisans bölgesi (%5)

Başvuruların Puanlanması ve Derecelendirmesi*

- RSM değişik kaynaklar için ruhsat sahibi olan geliştirmeciler ve değişik yararlanma yaklaşımı için uygun olduğundan ilgili arama verileri projeler arasında değişiklik gösterir. Böylece, kullanılan yöntemlerin uygunluğu her durum için değerlendirilecektir.
- Genel olarak, düşük sıcaklıktaki kaynak alanları ve doğrudan kullanım için arama verisi gereklilikleri orta ve yüksek sıcaklığa sahip, elektrik üretilecek kaynak alanları için olandan daha azdır,

No.	Değerlendirilecek noktalar	Nokta lar
1	Kullanılan arama yöntemlerinin uygunluğu	20
2	Yüzey arama çalışmalarının eksiksiz olması	20
3	Veri Kalitesi	20
4	Kavramsal modelleri ve sondaj hedeflerinin uygulanabilirliğinin kalitesi	30
5	Ön kaynak değerlendirmeleri	10

* Faydalanıcının El Kitabı Bölüm 3.2

Değerlendirme süreci

Yüzey aramasının tamamlığı, eğer yerbilimsel disiplinlerinin bir ya da daha çoğundaki önemli yöntemler eksikse değerlendirme için kullanılacaktır.

- **Veri Kalitesi** uygun olduğu yerlerde kullanılacaktır.
- **Kavramsal modellerin kalitesi** veri yorumuna göre ve modellerin tamamlığına göre değerlendirilecektir.

Jeoloji, hidrojeoloji ve topoğrafya bilgileri

- • Jeolojik haritalar
- • Yapısal haritalar (tektonik haritalar)
- • Jeotermal haritalar (yüzey belirtileri)
- • Altyapı haritaları (yollar, ruhsat sahası, kuyular, diğer ilgili altyapı)
- • Hidrojeolojik bilgiler (yeraltı suyu düzeyi, akış yönleri, kimyasal bileşim, kaynak alan, vb.)
- Topografik haritalar
- • Uzaktan algılama için hava fotoğrafları, uydu görüntüleri, LIDAR verileri, kızılötesi fotoğraflar
- Isı akışı haritaları (uzaktan algılama ve doğrudan toprak ölçümleri için)
- Değişik kaynak tipleri arasında önem değişik olabilir (yüksek sıcaklık, orta sıcaklık, düşük sıcaklık)

Önemli maddeler kırmızı oklarla (→)
işaretlenmiştir.

Jeokimya yüzey araştırması verileri bilgisi

- Jeotermal yüzey belirtileri alanlarından kimyasal analizler (katı maddeler)
- • Kaynak sularından kimyasal analizler (sıcak ve soğuk (su, buhar, gaz))
- • Kimyasal verilerin yorumu (jeotermometre kullanımı dahil)
- İzotop analizleri
- Toprak gazı çıkış analizleri (CO₂, H₂S, radon, vb)
- Kayaların kimyasal özellikleri bilgisi
- Değişik kaynak tipleri arasında önem değişik olabilir (yüksek sıcaklık, orta sıcaklık, düşük sıcaklık)

Önemli maddeler kırmızı oklarla (→)
işaretlenmiştir.

Jeofizik Arama ile ilgili bilgiler

- Özdirenç (TEM, MT, Schlumberger, vb) Yüksek sıcaklık alanları için gerekli
- Gravite
- Yansımaya sismiyi (2D/3D), elde varsa
- Depremsellik (makro ve mikro doğal depremsellik)
- Manyetik veriler

- Değişik kaynak tipleri arasında önem değişebilir (yüksek sıcaklık, orta sıcaklık, düşük sıcaklık)

Sahadaki kuyular üzerinde bilgiler (eğer varsa)

- Kuyuların listesi
- Yer (harita)
- Tasarım (derinlik, çap, muhafaza boruları dahil, vb)
- Sıcaklık logları
- Test (akış ve enjeksiyon testi), kütle akışı, basınç (su düzeyi ya da kuyu başı), sıcaklık bilgileri
- Kuyu kullanılmışsa izleme bilgileri (kütle akışı, basınç (su düzeyi ya da kuyu başı), sıcaklık
- Akışkanın kimyasal içeriği
- Stratigrafik bilgiler
- Sondaj raporları

Jeotermal kaynak deęerlendirmesi hakkında bilgiler

- Isı-akışı ve doğal çıktı tahminleri
- • Kavramsal Modeller
- hacimsel değerlendirme (P90)
- • Ön fizibilite ya da fizibilite çalışmaları
- Kuyu testi sonuçlarına göre değerlendirme
- Diğer modelleme çalışmaları (basit modelleme, nümerik modelleme, vb)
- Değişik kaynak tipleri arasında önem değişik olabilir (yüksek sıcaklık, orta sıcaklık, düşük sıcaklık)

Önemli maddeler kırmızı oklarla (→) işaretlenmiştir.

Verilerin teslimi

- RSM'ye teslim edilen veriler PDF, Word, Power Point, Excel gibi dijital formda olmalıdır ya da şekiller ve metin taranmış olmalıdır Tüm veriler RSM web sayfasındaki link kullanılarak teslim edilmelidir. Kağıt belgeler dijital olarak taranmadıkça kabul edilmemektedir
- İngilizce yazılmış kilit belgelerin genel hatlarıyla Türkçeye çevrilmesi takdir edilir.