



# RPM'de Jeotermal aramanın Teknik Gereklilikleri

DADI THORBJORNSON, RPM DANIŞMANI  
ÇALIŞTAY SWISS HOTEL IZMIR 5 TEMMUZ 2018



# Ortak Girişim Üyeleri



10,000 çalışanı ve mühendislikte yüz yirmi yıllık tecrübesi ile bir mühendislik firması

## Uzmanlık Alanları

- Proje yönetimi ve ekonomi
- Fizibilite çalışmaları ve stratejik araştırmalar
- Tasarım
- İnşaat yönetimi
- İşletme ve bakım



75 çalışanı ve jeotermal arama alanında altmış yıllık tecrübesi ile bir jeoloji firması

## Uzmanlık Alanları

- Jeotermal arama
- Sondaj Danışmanlığı
- Sondaj Mühendisliği
- Kaynak değerlendirme
- Kaynak yönetimi
- Jeotermal Eğitim



300 çalışanı ve jeotermal mühendislik alanında elli yıllık tecrübesi ile bir mühendislik firması

## Uzmanlık Alanları

- Proje Yönetimi
- Jeotermal enerji tesisi mühendisliği
- Enerji Sistemi Mühendisliği
- Merkezi Isıtma

# Jeotermal Gelişim Aşamaları

- Yüzeysel arama/Keşif
- Keşif sondajı
- Proje Tasarımı (konsept tasarım)
- İnşaat ve saha geliştirme
- Çalışma
  - İzleme, modelleme, yönetim
- Kapatma ve terk etme

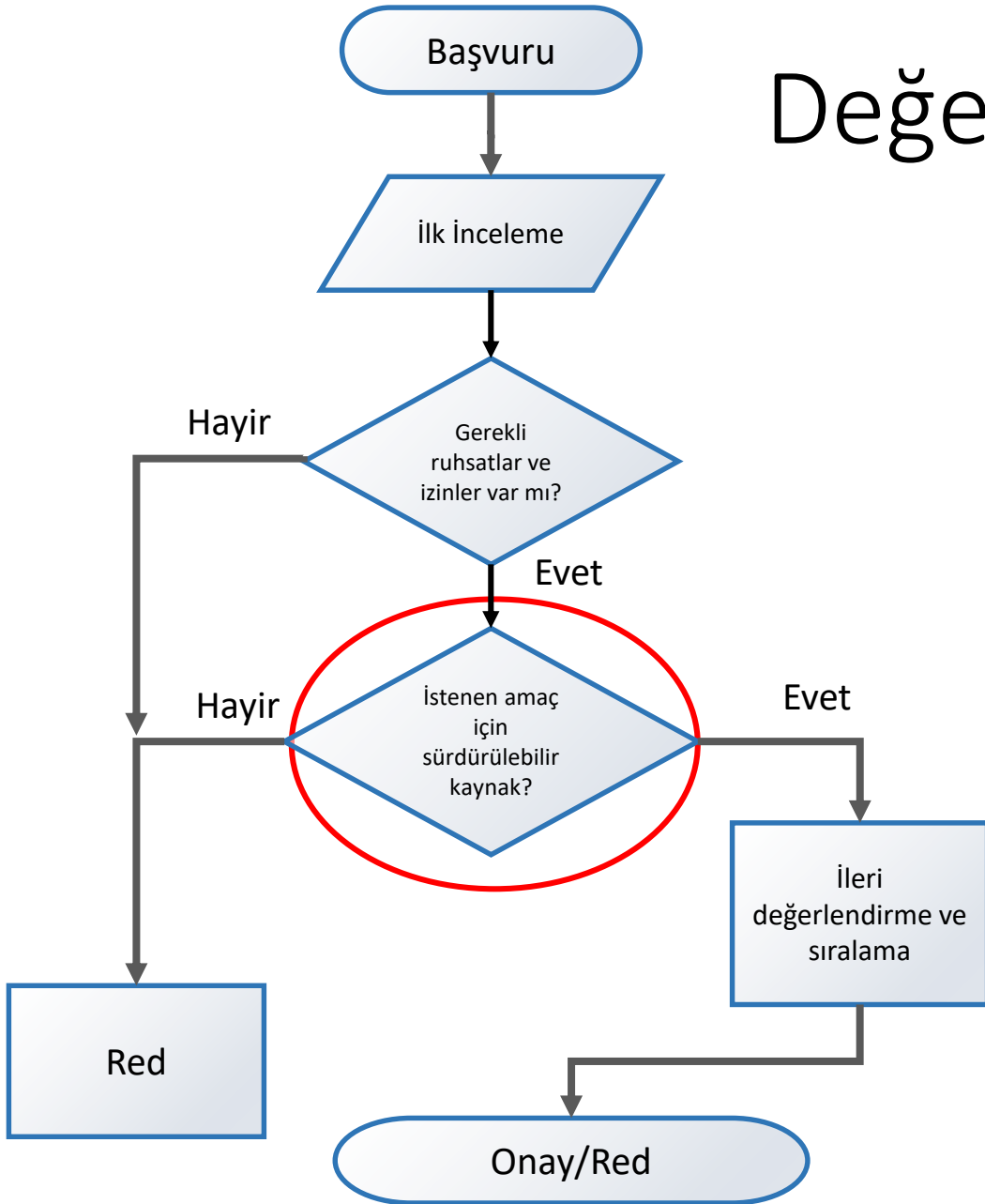
# Jeotermal arama adımları

1. Mevcut verilerin gözden geçirilmesi ve çalışılması
2. Yüzey tezahürleri çalışmaları ve jeokimyasal çalışmalar
3. Jeolojik arama
4. Jeofiziksel arama
5. arama Sondajı ve akış testi
6. Ön Kaynak Tahmini

# Başvuruların İçerikleri

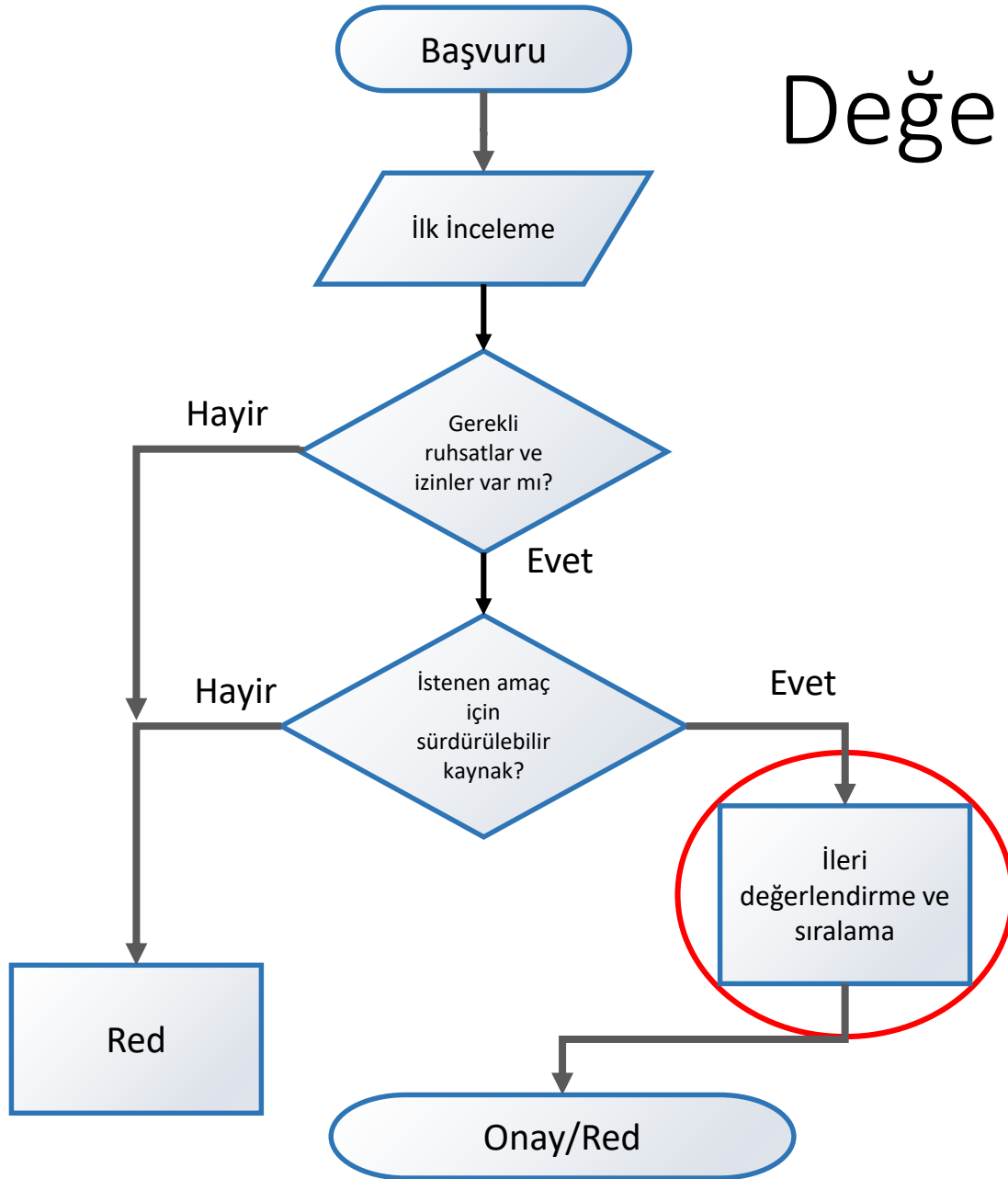
- Programa katılım için gerekli olan RPM gerekliliğini karşılayacak yüzey arama bilgi ve verileri (detaylar için Ek 2'ye bakınız).
- Kavramsal model ve kaynak kapasitesi değerlendirmesi (Ek 3'teki detaylara bakınız).
- Jeotermal enerjinin nasıl kullanılacağına yönelik profesyonelce hazırlanmış bir iş planı ve bu planı karşılamak için gerekli olan jeotermal kaynak enerjisi gereklilikleri (bkz. Kısım 3).
- Maliyet tahminleri dahil olmak üzere arama kuyuları için profesyonelce hazırlanmış bir sondaj ve test programı ile kullanılacak olan sondaj kuleleri için teknik şartname (Bkz Kısım 5).
- Yürürlükteki çevresel ve sosyal etki çalışmaları ile yönetim planları (bkz. Ek 9)
  - 3-6 ve 8 numaralı noktalar (Tablo 1, Bölüm 2.1.)

## Değerlendirme Aşaması (3.2)



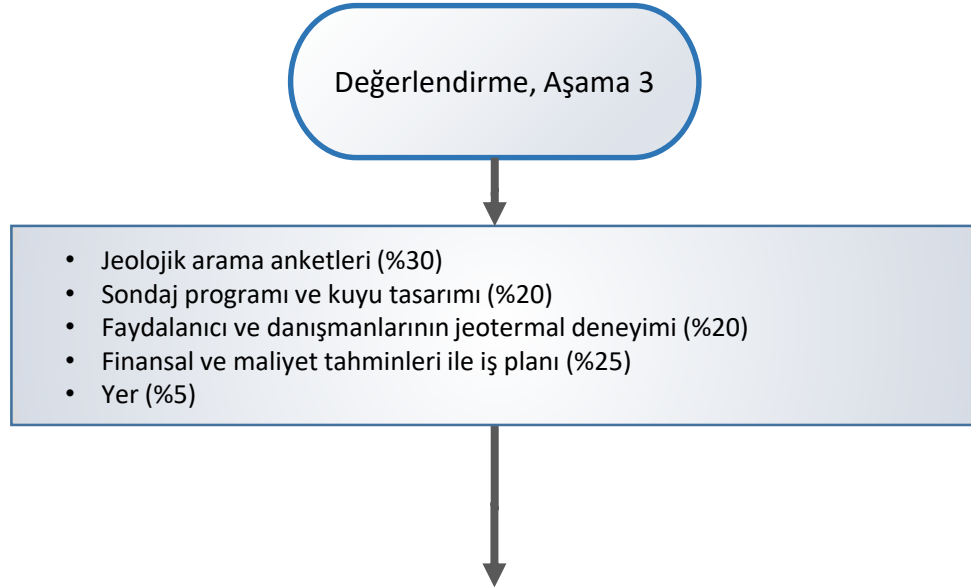
- Değerlendirme sürecinin ikinci aşaması, başvuru sahibinin iş planının ihtiyaçlarını desteklemek için uygulanabilir bir kaynak bulma olasılığına dayanarak, başvuruda yer alan yüzey aramasını ve kavramsal modellemeyi değerlendirmek için kullanılacaktır (Tablo 1'de 3 ve 4 numaralı kalemler).
- Değerlendirme sürecinin bu adımı, aşağıdakileri içeren başvuru sahibinin programının iki ana yönü üzerinde yoğunlaşacaktır: a) yüzey arama verilerine dayanan kavramsal modellerin güvenilirliği ve b) jeotermal enerjinin iş modelinde tarif edilen amaçlanan kullanımı.

# Değerlendirme Aşaması (3.2)



- 3. aşamada, uygulamalar her biri için aşağıdaki bilgi kategorilerinde açıklanan puanlama ve sıralama protokolü kullanılarak değerlendirilecektir:
  - Jeolojik arama verisi ve ortaya çıkan kavramsal model
  - Sondaj programları ve kuyu tasarımları
  - Faydalanıcıların veya danışmanlarının jeotermal deneyimi
  - Mali ve maliyet tahminleri dahil olmak üzere, iş planı
  - Konum

# Değerlendirme Aşaması (3.2)



## Değerlendirme Aşaması 3: Varlığını Sürdürülebilir Projelerin Puanlanması ve Derecelendirilmesi



# Değerlendirme Aşaması (3.3)

- RPM, farklı kaynaklar ve farklı kullanım yaklaşımlarına yönelik lisans sahibi olan geliştiriciler için uygun olduğundan, ilgili arama verileri projeler arasında farklılık gösterebilir. Böylece, kullanılan yöntemlerin uygunluğu her durumda değerlendirilecektir.

No.	Değerlendirilecek kalemler	Puan
1	Kullanılan arama yöntemlerinin uygunluğu	20
2	Yüzey arama çalışmalarının bütünlüğü	20
3	Verilerin niteliği	20
4	Kavramsal modellerin niteliği ve sondaj hedeflerinin uygulanabilirliği	30
5	Ön kaynak değerlendirmeleri	10

## Değerlendirme Aşaması (3.3)

- Bir veya daha fazla jeo-bilim disiplindeki önemli yöntemlerin eksik olup olmadığını değerlendirmek için Tablo 2'de yer alan “Yüzey aramasının bütünlüğü” kullanılacaktır (bkz. Ek 2).
- Verilerin niteliği (madde 3) mümkün olan yerlerde değerlendirilecektir.
- Kavramsal modellerin niteliği (madde 4), modellerin bütünlüğü ve verilerin yorumlanmasına dayalı olarak değerlendirilecektir.

# Jeoloji, hidroloji ve topografiye yönelik bilgiler

- • Jeolojik haritalar
- • Yapısal haritalar (tektonik haritalar)
- • Jeotermal haritalar (yüzey bulguları)
- • Altyapı haritaları (yollar, ruhsat alanı, kuyular, diğer ilgili altyapı)
- • Hidrojeolojik bilgiler (yeraltı suyu seviyesi, akış yönleri, kimyasal bileşimi, kaynak bölgeleri vb.)
- • Topoğrafik haritalar
  - Uzaktan algılama için hava fotoğrafları, uydu fotoğrafları, LiDAR verileri, kızılötesi fotoğraflar vb.
  - Isı akış haritaları (hem uzaktan algılama hem de doğrudan toprak ölçümleri)

Temel öğeler kırmızı oklarla işaretlenmiştir ( → )

# Jeokimyasal yüzey arama verileri hakkında bilgi

- Jeotermal yüzey bulgularından yapılan kimyasal analizler (katılar)
- • Hem sıcak (su, buhar, gaz) hem de soğuk su kaynaklarından yapılan kimyasal analizler
- Kimyasal verilerin yorumlanması (jeotermometrelerin kullanımı dahil)
- İzotop analizleri
- toprak gaz akışı analizleri (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, Radon vb.)
- kayalar üzerine kimyasal bilgiler

Temel öğeler kırmızı oklarla işaretlenmiştir ( → )

# Jeofizik aramasına yönelik bilgiler

- özdirenç (TEM, MT, Schlumberger vb.). Yüksek sıcaklıklı alanlar için gerekli
- sismik yansıma (2D/3D)
- sismisite (makro ve mikro doğal sismisite)
- yer çekimi
- manyetik veriler

# Alanda yer alan kuyulara yönelik bilgiler (varsa)

- kuyuların listesi
- konum (harita)
- derinlik, çap, muhafaza vs dahil olmak üzere tasarım
- Sıcaklık kayıtları
- test hakkında bilgi (akış ve enjeksiyon testi); kütle akışı, basınç (su seviyesi veya kuyu başı), sıcaklık
- kuyu kullanıldıysa, izleme verileri (kütle akışı, basınç (su seviyesi veya kuyu başı), sıcaklık)
- sıvının kimyasal içeriği
- stratejik bilgiler
- sondaj raporları

# Jeotermal kaynak deęerlendirmesine yönelik bilgiler

- sıcaklık akışı ve doğal çıktı tahminleri
- • kavramsal modeller
- • n hazırlık hacimsel değerlendirme (P90)
- • n fizibilite çalışmaları
- kuyu testi sonuçlarına dayalı değerlendirmeler
- diğer modelleme çalışmaları (basit modelleme, sayısal modelleme, vs.)

Temel geler kırmızı oklarla işaretlenmiştir ( → )

# Verilerin sunulması

- RPM'ye sunulan veriler PDF, Word, Power Point, Excel gibi dijital bir formatta olmalı veya rakamlar ve metinler taranmış olmalıdır. Tüm belgeler RPM web sitesindeki bir bağlantı yoluyla sunulmalıdır. Kağıt belgeler, taranmadıkları sürece kabul edilmez.
- Türkçe dilindeki anahtar belgelerin kesin olmayan İngilizce tercümesi kabul edilebilir.