

Ne Gerek Var?

Mert Cüylan

Hidrojeoloji Mühendisi

M. Melih Taşkın

Hidrojeoloji Mühendisi
CubicGEO

Hidrojeoloji Projelerinde En Çok Karşılaşılan Sorular

Hidrojeoloji mühendisleri olarak en çok karşılaştığımız soru **"Ne Gerek Var?"** şeklindedir. Bu perspektiften bakıldığında sıkıştırılmış

ölçekte bir program uygulamak ve projeye özgü sorunların çözümlerine yönelik kısıtlı cevap veren projeler üretilmek zorunda kaldığımız ve "Günü Kurtaran" çözümler ile önümüze gelen projelerde en çok karşılaştığımızı "Yap, Geç" projeleri oluşturmaktadır.

Genelde yetkinlik gerektiren ve komplike projelerdeki başarımızdan dolayı sıkışmış konulardaki projeler bize çözümlenmesi için sunulmaktadır.

Madencilik projelerinde hidrojeoloji, su kaynaklarının, yer altı suyu hareketlerinin, su kalitesinin ve suyun madencilik faaliyetlerine etkilerinin anlaşılması ve yönetilmesi için gereklidir. İşte hidrojeolojinin madencilik projelerindeki önemli rollerinden bazıları:

Su Kaynaklarının Değerlendirilmesi: Hidrojeolojik çalışmalar, madencilik alanlarında bulunan su kaynaklarının miktarını, kalitesini ve dağılımını belirlemek için kullanılır. Bu, madencilik operasyonlarında kullanılacak su kaynaklarının planlanması ve yönetilmesi için önemlidir.

Yer Altı Su Seviyelerinin İzlenmesi: Madencilik faaliyetleri genellikle yer altı su seviyelerini etkileyebilir. Hidrojeoloji, yer altı su seviyelerinin nasıl değiştiğini, su akışını ve suyun madencilik faaliyetlerine olan etkilerini değerlendirir.

Su Kalitesinin İzlenmesi: Madencilik operasyonları sırasında, yer altı suları veya su kaynakları kirlenebilir. Hidrojeolojik çalışmalar, su kalitesinin izlenmesini ve korunmasını sağlar, böylece çevresel etkiler en aza indirilebilir.

Toprak Erozyonu ve Çevresel Etkilerin Değerlendirilmesi: Madencilik faaliyetleri; toprak erozyonu, sedimentasyon ve çevresel bozulmaya neden olabilir. Hidrojeolojik

çalışmalar, bu etkileri değerlendirerek, erozyon risklerini belirleyebilir ve çevresel etkileri azaltmaya yönelik stratejiler geliştirebilir.

Su Kaynaklarının Korunması ve Yönetimi: Hidrojeolojik veriler, madencilik projelerinde su kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesine yardımcı olur. Bu, yer altı su rezervlerinin aşırı kullanımının önlenmesi ve su kaynaklarının uzun vadeli kullanılabilirliğinin sağlanması anlamına gelir.

Doğal Afet Risklerinin Değerlendirilmesi: Hidrojeolojik çalışmalar, madencilik alanlarının sel, toprak kayması gibi doğal afet riskleriyle ilişkisini değerlendirir. Bu tür risklerin belirlenmesi, afet öncesi planlama ve risklerin azaltılması için önemlidir.

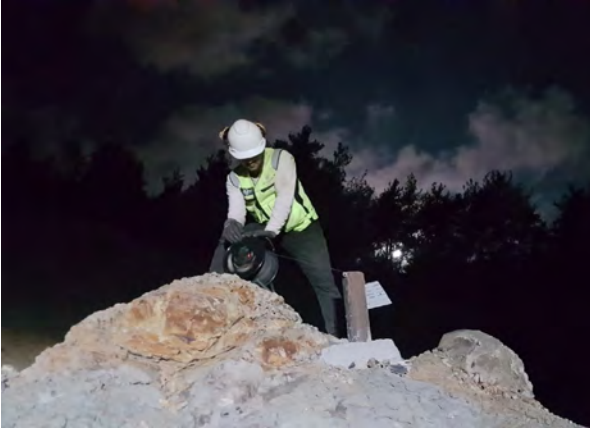
Hidrojeoloji, madencilik projelerinde su kaynaklarının korunması, yönetilmesi ve çevresel etkilerin azaltılması için kritik bir rol oynar. Bu nedenle, madencilik faaliyetleri başlamadan önce ve sırasında hidrojeolojik çalışmaların yapılması ve değerlendirilmesi önemlidir.

Madencilik Projelerinde Hidrojeoloğun Görevleri

Hidrojeologlar, yer altı, yer üstü ve içme/kullanma suyu etkileşimlerini yönetmek, potansiyel riskleri değerlendirmek ve sürdürülebilir madencilik operasyonları için stratejiler geliştirmek için uzmanlıklarını kullanarak madencilik projelerinde hayati bir rol oynarlar.

Madencilik projelerinde hidrojeologlar tarafından gerçekleştirilen görevlere maddeler halinde genel bir perspektiften bakmak isterim: >>





Saha Değerlendirmesi ve Karakterizasyonu: Hidrojeologlar, maden alanının jeolojik, hidrolojik ve hidrojeolojik koşullarını anlamak için kapsamlı saha değerlendirmeleri yaparlar. Akifer özellikleri, yer altı suyu akışı, su kalitesi ve yer üstü suyu etkileşimleri hakkında veri toplarlar. Bu bilgiler saha seçimine, su akışıyla ilgili potansiyel risklerin belirlenmesine ve madencilik faaliyetleri üzerindeki etkilerin tahmin edilmesine yardımcı olur.

Hidrojeolojik Modelleme ve Analiz: Hidrojeologlar, toplanan verileri kullanarak yer altı suyu akışını simüle etmek, maden kazılarında su girişlerini tahmin etmek ve madencilik faaliyetlerinin yer altı suyu kaynakları üzerindeki etkisini değerlendirmek için sayısal modeller geliştirir. Bu modeller yer altı suyu davranışının anlaşılmasına, susuzlaştırma gereksinimlerinin değerlendirilmesine ve suyla ilgili riskleri en aza indirmek için maden tasarımlarının optimize edilmesine yardımcı olur.

Susuzlaştırma Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Hidrojeologlar, belirli madencilik operasyonlarına özel susuzlaştırma sistemleri tasarlar. Kazılara yer altı suyu girişini kontrol etmek, güvenli çalışma koşulları sağlamak ve su baskınlarını önlemek için kuyular ve pompaj çekim miktarlarının belirlenmesi için en uygun yerleri belirlerler. Bu, su seviyelerini etkin bir şekilde yönetmek için uygun pompa ekipmanının ve izleme sistemlerinin seçilmesini içerir.

Şev Stabilite Analizi ve Risk Değerlendirmesi: Madencilik projelerinde ocak şevlerinin stabilitesinin değerlendirilmesi çok önemlidir. Hidrojeologlar, gözenek basıncı, sızıntı kuvvetleri ve jeolojik yapılar gibi faktörleri göz önünde bulundurarak yer altı suyunun şev stabilitesini nasıl etkilediğini analiz eder. Şev stabilitesi değerlendirmeleri yapar ve yer altı suyu kaynaklı şev arızalarıyla ilişkili riskleri azaltmak için öneriler sunarlar.

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) ve Uyumluluk: Hidrojeologlar, madencilik faaliyetlerinin yüzey suyu ve yer altı suyu kalitesinin yanı sıra ekosistemler üzerindeki

potansiyel etkilerini değerlendirerek ÇED'lere katkıda bulunurlar. Su kirliliği, habitat bozulması ve uzun vadeli çevresel sonuçlarla ilgili riskleri değerlendirirler. Hidrojeologlar, izleme programları uygulayarak ve etki azaltma stratejileri geliştirerek çevresel düzenlemelere uyulmasını sağlarlar.

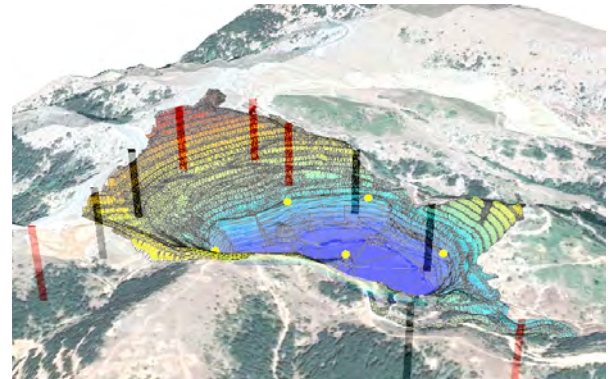
Su Yönetimi ve Arıtma Planları: Su yönetim planlarının geliştirilmesi, madencilik projelerinde hidrojeologların önemli bir sorumluluğudur. Madencilik faaliyetleri sırasında oluşan atık suyun toplanması, arıtılması ve güvenli bir şekilde boşaltılması için sistemler tasarlarlar. Hidrojeologlar ayrıca su tüketimini ve çevresel etkiyi en aza indirmek için suyun geri dönüşümü ve yeniden kullanımı için seçenekleri araştırırlar.

Kapanış Planlaması ve Rehabilitasyon Stratejileri: Hidrojeologlar, kapatma sonrası yer altı suyu koşullarını değerlendirerek ve saha rehabilitasyonu için stratejiler tasarlayarak maden kapatma planlarına katkıda bulunurlar. Madencilik sonrası su girişlerini yönetmek, bozulmuş alanları eski haline getirmek ve maden kapatıldıktan sonra potansiyel çevresel etkileri azaltmak için önlemler içeren kapatma planları geliştirirler.

Sürekli İzleme ve Raporlama: Hidrojeologlar, madencilik faaliyetleri sırasında yer altı suyu seviyelerini, su kalitesini ve akış hızlarını izlemek için izleme programları oluştururlar. İzleme verilerini analiz eder, eğilimleri belirler ve bulguları paydaşlara raporlarlar. Sürekli izleme, beklenen koşullardan sapmaların hızlı bir şekilde tespit edilmesini sağlayarak düzeltici faaliyetlerin zamanında yapılmasını kolaylaştırır.

Hidrojeolojik Modelleme Çalışmalarında Sıkça Kullanılan ve Maliyeti Arttıran En Önemli Konu, Su Sondajı Çalışmalarının Modele Katkısı

Su sondajı çalışmaları, hidrojeoloji alanına önemli katkılarda bulunur. Bu çalışmalar, yer altı suyunun keşfedilmesi, değerlendirilmesi ve yönetilmesi için temel verileri sağlar. Hidrojeolojiye su sondajı çalışmalarının katkılarını şöyle özetlemek isterim: >>



Yer Altı Suyu Kaynaklarının Keşfi: Su sondajları, yer altı suyunun bulunduğu yerleri tespit etmek için yapılır. Bu çalışmalar, suyun bulunduğu derinlik, akış hızı ve su kalitesi gibi özelliklerini belirleyerek su kaynaklarını keşfeder.

Hidrojeolojik Veri Toplama: Su sondajları, hidrojeolojik verilerin toplanmasında önemli bir kaynaktır. Bu veriler, yer altı su seviyeleri, su kalitesi, hidrojeolojik formasyonlar ve akifer özellikleri gibi bilgileri içerir.

Akifer Karakterizasyonu: Su sondajları, yer altı su kaynaklarının karakterizasyonunun anlaşılmasını sağlar. Akiferlerin derinliği, kalınlığı, hidrolik iletim yetenekleri ve su depolama kapasiteleri gibi önemli hidrojeolojik özellikler bu çalışmalarla belirlenir.

Su Kalitesi Değerlendirmesi: Sondaj çalışmaları aynı zamanda yer altı suyunun kalitesini değerlendirmek için yapılır. Yapılan analizlerle suyun içeriği, mineraller, kimyasal bileşenler ve kirlilik düzeyi hakkında bilgi sağlanır.

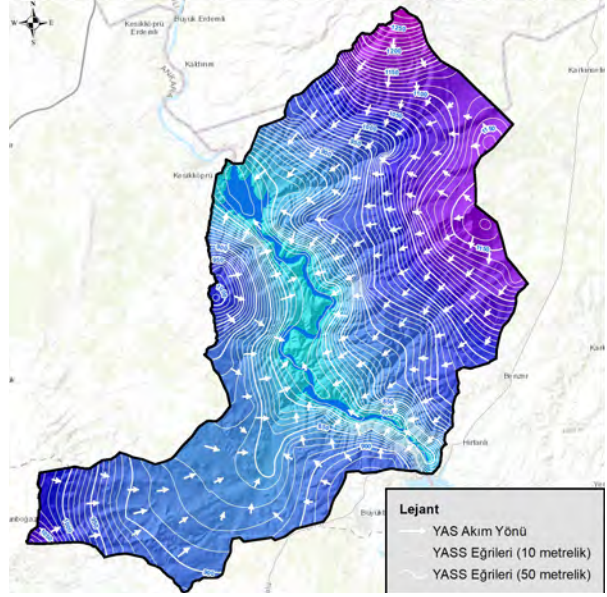
Su Temini ve Kuyu Tasarımı: Su sondajları, su kaynaklarının tespit edilmesi ve suyun çıkarılması için kuyu tasarımı sürecinde kritik öneme sahiptir. Kuyu derinlikleri, çapları ve yerleşimleri hidrojeolojik verilere dayalı olarak belirlenir.

Hidrojeolojik Modelleme ve Analizler: Su sondajlarından elde edilen veriler, hidrojeolojik modellerin geliştirilmesi ve analizlerin yapılması için temel oluşturur. Bu modeller, yer altı suyunun hareketini, dağılımını ve etkileşimlerini simüle etmek için kullanılır.

Günün sonunda su sondajı çalışmaları, hidrojeoloji alanında temel verilerin toplanmasına ve yer altı su kaynaklarının keşfedilmesine önemli katkılarda bulunur. Bu veriler suyun sürdürülebilir yönetimi, su temini, çevresel etkilerin değerlendirilmesi ve hidrojeolojik analizler için kullanılır.

Akifer Testi Çalışmalarının Hidrojeolojiye Katkısı

Akifer testi çalışmaları, hidrojeolojiye önemli katkılarda bulunur ve yer altı su kaynaklarının karakterizasyonu,



değerlendirilmesi ve yönetilmesinde kullanılır. Bu testler, akiferlerin hidrojeolojik özelliklerini anlamak ve suyun akışı, depolanması ve çıkartılması ile ilgili bilgi sağlamak için gerçekleştirilir. Akifer testi çalışmalarının hidrojeolojiye katkılarını anlatmaya çalışalım:

Akifer Özelliklerinin Belirlenmesi: Akifer testleri, suyun akış hızı, depolama kapasitesi, hidrolik iletim yeteneği ve suyun depolanma ve çıkartılma davranışları gibi temel akifer özelliklerini belirlemek için yapılır. Bu özellikler, suyun akışı ve rezervuar davranışı hakkında değerli bilgiler sağlar.

Hidrojeolojik Parametrelerin Tahmini: Akifer testleri, hidrojeolojik parametrelerin tahmin edilmesine yardımcı olur. Bu parametreler arasında hidrolik iletimlik, transmissivite, depolama kapasitesi, hidrolik konum ve suyun akış hızı gibi önemli parametreler bulunur.

Su Kaynaklarının Değerlendirilmesi: Akifer testleri, yer altı su kaynaklarının değerlendirilmesi için kullanılır. Su rezervlerinin miktarı, potansiyeli ve kullanılabilirliği hakkında bilgi sağlayarak su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi için temel veriler sunar.

Kuyu Performansının Değerlendirilmesi: Akifer testleri, kuyuların performansını değerlendirmek ve suyun etkin bir şekilde çıkarılmasını sağlamak için yapılır. Kuyu verimliliği, özgül kapasite ve suyun çıkarılma hızı gibi faktörler değerlendirilir.

Sistem Tasarımı ve Planlaması: Akifer testi verileri, su temini sistemlerinin tasarımı ve planlaması için temel oluşturur. Bu veriler, suyun çıkarılması için kuyu derinlikleri, çapları ve yerleşimleri gibi önemli parametrelerin belirlenmesinde kullanılır. >>



Hidrojeolojik Modelleme: Akifer testi verileri, hidrojeolojik modellerin geliştirilmesi ve analizlerin yapılması için kullanılır. Bu modeller, suyun akışı, depolanması ve çıkarılması gibi süreçlerin simülasyonunu yaparak hidrojeolojik sistemlerin anlaşılmasını sağlar.

Akifer testi çalışmaları, hidrojeoloji alanında yer altı su kaynaklarının değerlendirilmesi, yönetilmesi ve sürdürülebilir kullanımı için temel verilerin elde edilmesine katkı sağlar. Bu çalışmalar, su kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesi ve sürdürülebilir su kaynakları planlaması için önemlidir.

Maden Sahasında Su Kuyusu Miktarı

Maden sahalarında ne kadar su kuyusu açılması gerektiği, bir dizi faktöre bağlıdır ve spesifik saha koşullarına, madenin büyüklüğüne, su talebine, yer altı suyu seviyesine ve madencilik operasyonlarının gereksinimlerine göre değişebilir. Bu nedenle, kesin sayıya genelleme yapmak zordur ve her durumda farklılık gösterebilir. Bununla birlikte, genellikle aşağıdaki faktörler göz önünde bulundurularak su kuyusu sayısı belirlenebilir:

Su Talebi ve Kullanım Amaçları: Maden sahasında kullanılacak suyun miktarı ve çeşidi belirleyici olabilir. Madencilik operasyonları için kullanılacak suyun miktarı ve çeşidine bağlı olarak, su ihtiyacını karşılayacak yeterli sayıda kuyu açılması gerekir.

Yer Altı Suyu Rezervuarı Kapasitesi: Yer altı su rezervuarlarının kapasitesi ve hidrojeolojik özellikleri, sahada kaç adet kuyunun açılması gerektiğini etkileyebilir. Verimli su kaynaklarına sahip olan alanlarda daha az kuyu gerekebilirken, düşük verimli bölgelerde daha fazla kuyu açılması gerekebilir.

Kuyular Arası Mesafe ve Dağılımı: Kuyular arasındaki uygun mesafe ve dağılım, suyun verimli bir şekilde çıkarılmasını sağlar. Bu faktör, kuyuların yerleşimi ve maden sahasındaki suyun homojen dağılımı dikkate alınarak belirlenir.

Susuzlaştırma Drenaj ve Güvenlik: Maden sahasında su seviyelerinin kontrol altına alınması ve güvenli çalışma koşullarının sağlanması için drenaj sistemleri gerekebilir. Bu sistemlerin bir parçası olarak belirli sayıda drenaj kuyusu açılabilir.

Hidrojeolojik Değerlendirme: Maden sahasındaki hidrojeolojik özelliklerin değerlendirilmesi ve kuyu sayısının belirlenmesinde hidrojeolojik verilerin analizi önemlidir. Bu veriler, kuyu sayısının ve yerleşiminin belirlenmesinde rehberlik eder.

Bu faktörlerin bir kombinasyonu, maden sahasında kaç adet su kuyusunun açılması gerektiğine karar vermede etkili olabilir. Profesyonel, konusunda yetkin hidrojeologlar ve mühendisler, saha koşullarını değerlendirerek en uygun su kuyusu sayısını belirlemek için detaylı bir analiz yapabilirler.

Su Kalitesi İzleme Programı

Projede uzun dönem maliyetleri belirleyen başka konu da su kalite ve miktar izleme raporlarıdır. Su kalitesi izleme programı oluşturmak için aşağıdaki adımlar genellikle izlenir:

Amaç Belirleme: İlk adım, su kalitesi izleme programının amacını netleştirmektir. Bu amaç, belirli bir su kaynağının kalitesini değerlendirmek, belirli bir kirlilik kaynağının etkilerini izlemek veya su kalitesindeki değişiklikleri belirlemek olabilir.

İzleme Parametrelerinin Seçimi: İzleme programı için uygun parametreler seçilmelidir. Bunlar genellikle suyun kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerini değerlendiren parametreler olabilir. Örnek olarak pH, oksijen seviyesi- >>





leri, sıcaklık, besin maddeleri (nitrat, fosfat), ağır metaller, bakteri miktarı vb. sayılabilir.

İzleme Noktalarının Belirlenmesi: Hangi su kaynakları veya hangi noktalarda izleme yapılacağı belirlenmelidir. Bu noktalar, akarsular, göller, su arıtma tesisleri, endüstriyel deşarj noktaları gibi çeşitli su kaynaklarını içerebilir.

Örnekleme Stratejisinin Oluşturulması: Örnekleme sıklığı, zamanlaması ve yöntemleri gibi detaylar, izleme stratejisinin belirlenmesinde önemlidir. Mevsimsel değişimleri anlamak ve anlık olayları yakalamak için uygun örnekleme stratejileri oluşturulmalıdır.

Veri Toplama ve Analiz: Belirlenen noktalardan örnekler alınmalı ve belirlenen parametreler için analizler yapılmalıdır. Bu verilerin düzenli olarak toplanması ve kaydedilmesi gereklidir.

Veri Değerlendirmesi ve Raporlama: Toplanan veriler değerlendirilmeli ve su kalitesi ile ilgili raporlar hazırlanmalıdır. Bu raporlar, izleme programının etkinliğini değerlendirmek ve gerektiğinde önlemler almak için önemlidir.

Yönetmeliklere Uyum: Su kalitesi izleme programları genellikle belirli yönetmeliklere ve standartlara uygun olmalıdır. Bu nedenle, izleme programının bu gerekliliklere uygun olduğundan emin olmak önemlidir.

Sürekli İyileştirme: Programın etkinliğini artırmak için sürekli olarak geri bildirim alınmalı ve gerekirse program güncellenmelidir. Sürekli iyileştirme, su kaynaklarının korunması ve kalitesinin artırılması için önemlidir.

Bu adımlar, su kalitesi izleme programlarının genel bir çerçevesini oluşturur. Ancak her izleme programı, izlenen su kaynağı ve amaçlarına göre özelleştirilmiş olmalıdır. Bu

tür programların oluşturulması ve uygulanması genellikle uzmanlık gerektiren bir süreçtir, bu nedenle genellikle yetkin hidrojeologlar tarafından yürütülür.

Madencilik Projelerinde İhale Döneminde Yapılabilecek Hidrojeolojik Çalışmalar

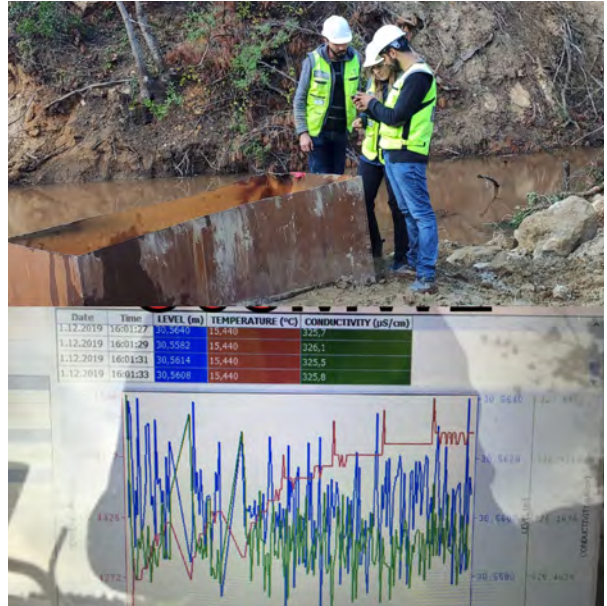
Yatırım yapılması planlanan madencilik projelerinde, firmalar bizlerden ihale döneminde bile ruhsat alanları ile ilgili hidrojeolojik değerlendirme raporu istemektedir.

Yatırımı etkileyen konuların başında gelen yer altı suyu ve hidrojeolojik faktörleri belirlemek ve bölge hassasiyetini anlatmak açısından havza bazında baskı, etki ve risk değerlendirmeleri ile alınabilecek önlemler değerlendirme raporlarına eklenmektedir. Bu çalışmalar, projenin başlangıcında yer altı suyu kaynaklarını anlama, potansiyel riskleri belirleme ve planlama aşamasında yol gösterici olabilir.

Elde edilen ön verilerin raporlanması ve sunulması, ihale sürecinde veya projenin erken aşamalarında hidrojeolojik verilerin raporlanması yapılmaktadır. Bu çalışmalar, proje planlaması ve tasarım aşamalarında kullanılmak üzere temel hidrojeolojik bilgilerin elde edilmesine yardımcı olabilir. Elde edilen veriler, projenin hidrojeolojik riskleri ve potansiyel etkileri hakkında erken bir anlayış sağlayarak daha kapsamlı çalışmalar için yol gösterebilir. Bu aşamada yapılan çalışmalar, daha kapsamlı ve detaylı hidrojeolojik çalışmaların temelini oluşturabilir.

Gerçekleştirdiğimiz Hidrojeolojik Modellemeler

Hidrojeolojik Modelleme, yeraltı suyunun davranışlarını, hareketini ve özelliklerini analiz etmek için kullanılan karmaşık bir süreçtir. Bu modelleme süreci genellikle şu adımları içerir: >>





Veri Toplama ve Analiz: İlk adım, jeolojik, hidrolojik ve hidrojeolojik verilerin toplanmasıdır. Jeolojik yapı, yeraltı suyu seviyeleri, akiferlerin özellikleri, hidrolojik döngü, yağış ve buharlaşma gibi veriler incelenir. Ayrıca hidrojeolojik modelleme için gerekli olan topoğrafik veriler, kuyu logları, hidrojeolojik test sonuçları gibi veriler de toplanır.

Modelleme için Kavramsal Modelin Oluşturulması: Toplanan veriler kullanılarak kavramsal bir model oluşturulur. Bu model, bölgenin jeolojik ve hidrojeolojik özelliklerini, suyun hareketini ve depolanmasını temsil eder. Akiferler, su taşıyan katmanlar, suyun akış yönleri, rezervuarlar gibi unsurlar bu aşamada tanımlanır.

Matematiksel Modelleme ve Simülasyon: Oluşturulan kavramsal model, matematiksel denklemler ve bilgisayar tabanlı simülasyonlarla ifade edilir. Akiferlerin hidrolitik özellikleri, yeraltı suyu akış hızları, su basınçları gibi faktörler matematiksel modellemeyle açıklanır. Bu modeller, suyun akışını, rezervuar seviyelerini ve su hareketini simüle eder.

Modelin Kalibrasyonu ve Doğrulaması: Modelin doğruluğunu sağlamak için gerçek verilerle karşılaştırılır ve model kalibre edilir. Modelin gerçek dünya olaylarına ne kadar iyi uyum sağladığını değerlendirmek için gözlemlenen yeraltı suyu seviyeleri, akış hızları veya diğer hidrojeolojik ölçümler kullanılır. Model, gerçek verilerle uyumlu sonuçlar üretebilmelidir.

Senaryo Analizi ve Tahminler: Model, farklı senaryolar altında çalışabilir. Örneğin farklı yağış rejimleri, su tüke-

timi seviyeleri veya akifer özellikleri gibi değişkenlerin simülasyonları yapılabilir. Bu sayede, su kaynaklarının farklı koşullarda nasıl tepki verebileceği veya belirli durumlarda suyun kalitesi ve miktarı üzerindeki etkiler tahmin edilebilir.

Hidrojeolojik modelleme süreci, bilgisayar tabanlı yazılımlar ve matematiksel modellerin karmaşık entegrasyonunu içerir. Bu modeller, yeraltı suyu kaynaklarının daha iyi anlaşılmasına, yönetilmesine ve korunmasına yardımcı olur. Ancak, modellemelerin doğruluğu ve güvenilirliği, kullanılan verilerin kalitesi ve modelin karmaşıklığına bağlı olarak değişebilir. Bu nedenle, modellemenin sürekli olarak güncellenmesi ve doğrulanması önemlidir. ●

CubicGEO Hakkında

CubicGEO Firması kurucuları Mert CÜYLAN ve M. Melih TAŞKIN Hacettepe Üniversitesi Hidrojeoloji Bölümünden mezun olduktan sonra 2006 yılından itibaren sektördeki lider kuruluşlarda madencilik, enerji ve su yönetimi projelerinde ulusal ve uluslararası mevzuat ve disiplin çerçevesinde hizmet sunmuş ve bu tecrübeyi şirket bünyesine kazandırmıştır.

Detaylı bilgiler için Şirketimizin resmi web sitesini ziyaret etmek, basın açıklamalarını veya haberleri incelemek, şirketle ilgili endüstri dergileri veya kaynaklardan bilgi toplamak faydalı olabilir.

www.cubicgeo.com