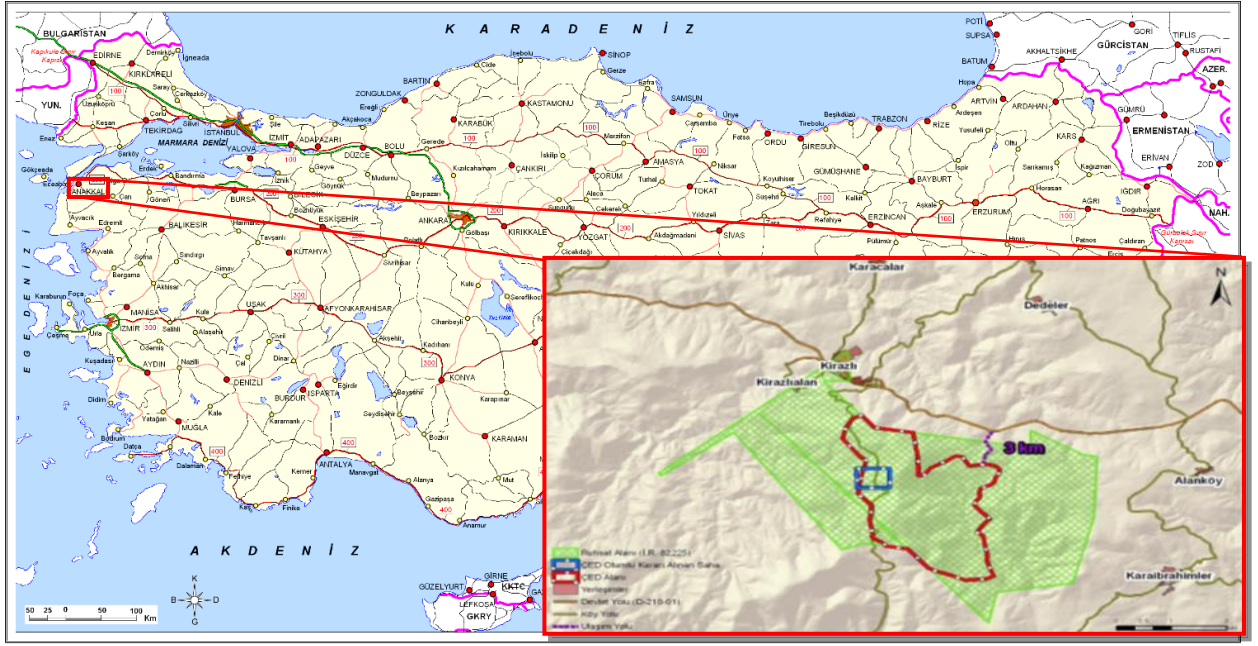


**TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**KIRAZLI ALTIN VE GÜMÜŞ MADENİ KAPASİTE ARTIŞI VE**  
**ZENGİNLEŞTİRME PROJESİ NİHAİ ÇED RAPORUNUN HİDROJEOLJİK**  
**DEĞERLENDİRMESİ RAPORU**

## 1. GİRİŞ

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Su Kaynakları ve Hidrojeoloji Komisyonu tarafından hazırlanan bu rapor; Çanakkale İli Merkez ve Bayramiç ilçeleri sınırları içerisinde Doğu Biga Madencilik Şirketi'ne ait Kirazlı Altın ve Gümüş Madeni Kapasite Artışı ve Zenginleştirme Projesi için hazırlanan ÇED (Çevresel Etki Değerlendirme) çalışmalarının hidrojeolojik açıdan değerlendirilmesini içermektedir.



Şekil 1. Çalışma Alanı Yer Bulduru Haritası.

### 1.1. Amaç ve Kapsam

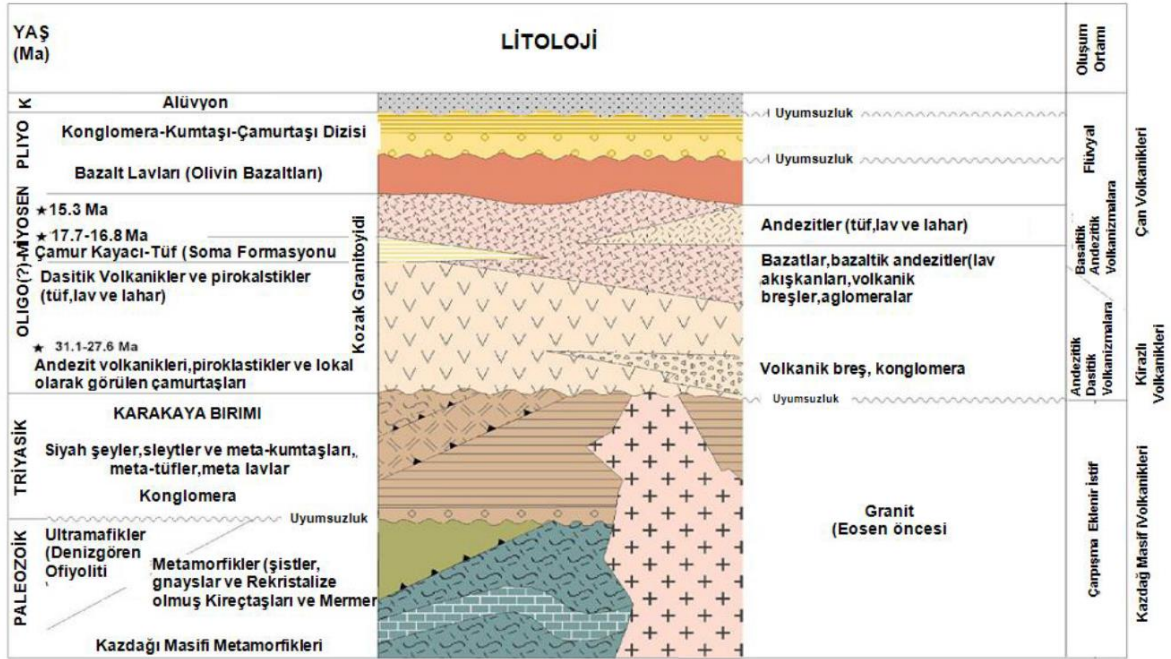
Bu çalışma, son zamanlarda ülkemizde tartışılan Kirazlı Altın ve Gümüş Madeni Projesi kapsamında Doğu Biga Madencilik Şirketi'nin yapmış olduğu madencilik faaliyetlerinin bölgedeki su kaynaklarına etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda planlanan madencilik yatırımı ile Kirazlı maden sahasında 6 yıllık işletme süresince yılda yaklaşık 99.000 onsluk altın ve 601.000 onsluk gümüş üretiminin gerçekleştirilmesi sonucu su kaynakları üzerinde oluşacak baskı unsurları irdelenmiştir.

## 1.2. Çalışma Yöntemi

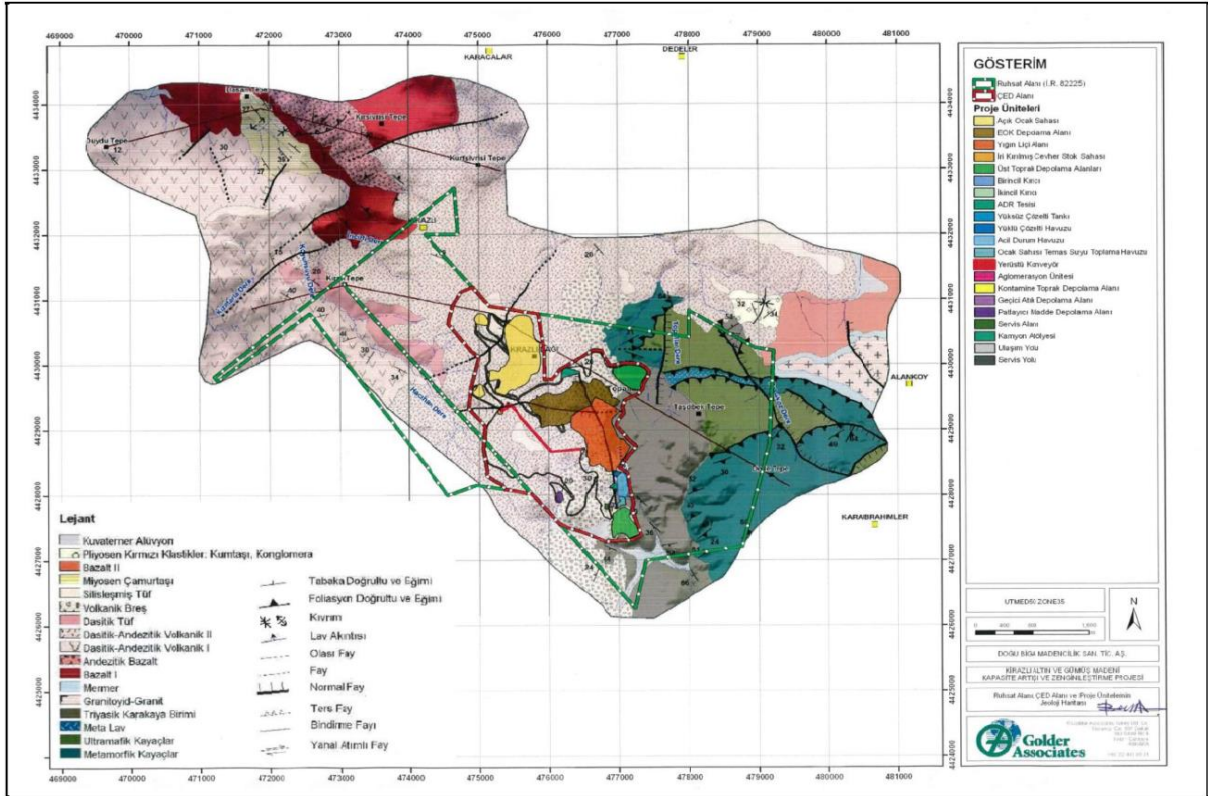
Bu çalışmada Doğu Biga Madencilik'in hazırlamış olduğu Nihai ÇED raporunda proje alanında yapmış olduğu jeolojik ve hidrojeolojik çalışmalar incelenmiştir. Ayrıca konu ile ilgili bilgi, görüş ve öneri almak amacıyla bazı kişi ve kurumlarla görüşülmüştür. ÇED alanını kapsayan bölgede uzaktan algılama ve CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) çalışmaları yapılmıştır. Bu çerçevede ÇED alanının 14 km kuzeybatısında yer alan %10,6 içme suyu, %38,7 sulama ve %50,7 taşkın önleme amaçlı kullanılan Atikhisar Barajı ile ÇED alanının 19 km güneydoğusunda yer alan %4 içme suyu, %92 sulama ve %4 taşkın önleme amaçlı kullanılan Bayramiç barajlarının koruma alanları tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular değerlendirilerek raporlanmıştır.

## 1.3. ÇED Alanının Genel Hidrojeolojik Yapısı

Kirazlı köyünün güneyinde kapladığı alan itibarı ile hem Marmara Havzası, hem de Kuzey Ege Havzası içerisinde kalan maden alanı, Oligosen – Miyosen yaşlı Çan volkanikleri; andezit, dasit, riyodasit, tüf ve aglomera ile Geç Oligosen yaşlı Kirazlı volkanikleri; bazalt ve trakiandezitleri içermektedir. Aşağıda Kirazlı bölgesine ait stratigrafik istif ve proje alanının jeoloji haritası verilmiştir (Şekil 2 ve 3).



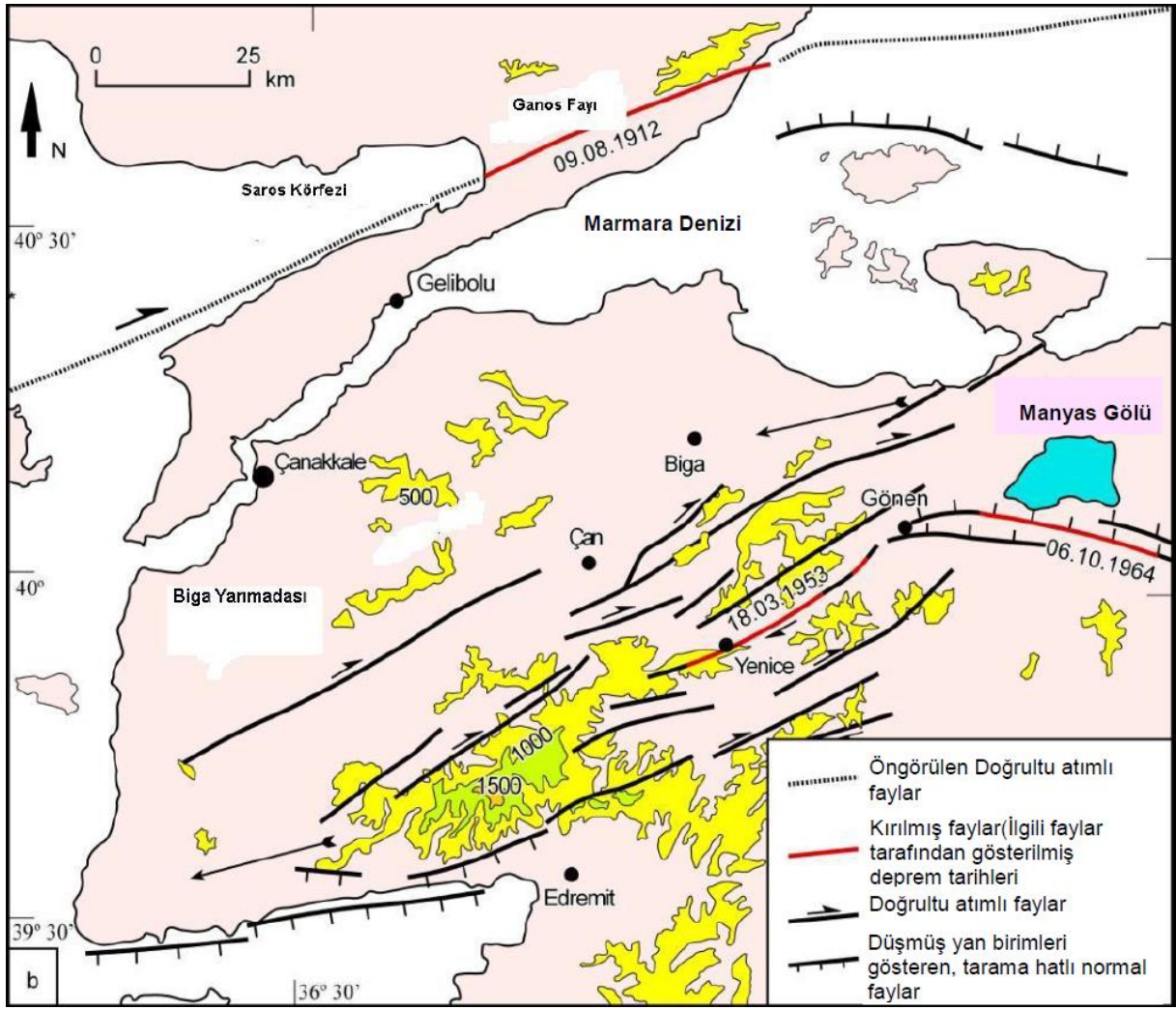
Şekil 2. Kirazlı Bölgesinin Sadeleştirilmiş Tektono-Stratigrafik Kesiti (Bingmi vd. 1975; Akyürek ve Soyosa 1981; Okay ve Satır 2000; Beccalotto vd.2007).



**Şekil 3.** Proje alanı ve Çevresinin Yerel Jeoloji Haritası (Rojay B. ve Süzen, M.L. 2010a; ÇED,2013).

Bölge Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun dallanan yapısını temsil eden KD-GB yönelimli ve D-B yönelimli 2. grup fay sistemlerinden oluşmaktadır (Şekil 4). KD-GB yönelimli faylar Oligosen- Erken Miyosen periyodu sırasında sedimantasyon ve volkanik aktiviteleri kontrol etmiştir. Ayrıca granitoid sokulumu ve bağlı volkanizma bölgede yoğun alterasyon, silifikasyon, sülfürasyon ile cevherleşmeye yol açmıştır. Bölgede kuzeyden güneye doğru önce sıkışma ve sonra genişleme dönemleri yaşanmış olup genişleme dönemi D-B yönlü bir sıkışma ile kesildiğinden, bölgede yüksek faylanma ve çatlaklı akifer sistemleri oluşmuştur.





**Şekil 4.** Bölgede ki mevcut Neo-Tektonik Yapı Haritası (Okay ve Satır, 2000; Bozkurt 2001; Kaymakçı vd. 2007).

Çalışma alanının kuzeyinde Kirazlı, Yukarışapçı ve Cazgirler köylerinin kullandığı Kirazlıalan Deposu, Kirazlı Deposu, Kirazlıalan Pınarı, Kirazlı Pınarı, Balaban Pınarı olmak üzere 5 muhtemel fay kaynağı mevcuttur. Mevcut kaynak suları 5 l/sn debili su sağlamaktadır. Bunun yanında ÇED alanı içinde ve çevresinde yaklaşık 41 çeşme mevcuttur. Çalışma alanı içerisinde tespit edilen bir jeotermal kaynak bulunmamaktadır.

Yıllık ortalama 729 mm yağış alan bölgede yeraltı suyu kotunun yüzey topoğrafyasına çok yakın olduğu ÇED raporunda ifade edilmiştir. Bu bağlamda, yeraltı suyu seviyesinin en yüksek olduğu nokta Kirazlı Dağı zirvesinin altında bulunmakta olup kotu 689 m'dir. Bölgeye Kuzeydoğu ve Güneybatı' dan giriş yapan yeraltı suları bölgenin kuzeyindeki Atikhisar ve güneyindeki Bayramiç alt havzasındaki yüzeysularını beslemektedir.

Proje alanı ve çevresindeki yeraltı suyu hidrojeokimyasal karakteristiklerinin belirlenmesi amaçlı çeşme, su deposu, pınar, gözlem ve keson kuyuları örnekleme ve analiz amaçlı kullanılmış ve Doğu Biga Madencilik yeraltı suyu kalitesi ölçümlerinde tüm gözlem kuyularında yüksek metal (Al, Mn, Fe, Zn, Pb ) konsantrasyonları tespit edildiğini ÇED raporunda ifade etmiştir. Analizlerde, bölgedeki yeraltı sularının asidik ve nötral arası karakterde olduğu tespit edilmiştir. Bölgedeki mevcut kayalarda bulunan suda çözünen

mineraller suları asidik hale getirmekte ve litolojik yapısı incelendiğinde bir jeolojik kirlenme olduğu öne sürülmektedir.

#### 1.4. ÇED Alanında Yapılmış Hidrojeolojik Çalışmalar

Kirazlı alanında yeraltısuyu kalite ve miktarını izleme ve akifer karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla 8 gözlem kuyusu açılmıştır. Bu gözlem kuyuları ile keson kuyular, çeşmeler, pınarlar ve su depolarından alınan örneklerin hidrojeokimyasal incelemesi yapılarak yeraltısularının kalitesi ve içeriğine yönelik yerinde ölçümler ve laboratuvar çalışmaları detaylı olarak ÇED raporunda verilmiştir. Proje alanı civarında yer alan yeraltısuyu kaynaklarına ait debi ölçümleri de yapılmıştır.

Genel hidrojeolojik çalışmalar neticesinde elde edilen veriler ile yeraltısuyu akım modellenmesi yapılmıştır. Nihai ÇED raporunda model sınırları, üretim öncesi koşulları ve madencilik faaliyetleri süresince olası sızıntı güzergahlarını yeterli biçimde göstermek amaçlı maden çalışmalarından yeteri kadar uzaktaki alanları kapsayacak şekilde seçildiği belirtilmektedir. Ayrıca ÇED alanında bulunan Yığın Liçi Alanı, EOK depolama alanı, Açık Ocak Alanı gibi yerlerde kirlilik tehlikesine karşı yeraltısuyu akım modellenmesi yapılmıştır.

Proje kaynaklı asit kaya drenajı oluşumuna yönelik test ve analizler detaylı olarak raporda paylaşılmıştır.

Depolama alanlarında olası sızıntılara karşı jeomembran kaplama, drenaj kanalları, astar sistemleri gibi gerekli tüm çalışmaların yapılacağı raporda belirtilmiştir. Maden çalışmaları boyunca oluşacak bu sızıntılara karşı yapılan modelleme ve diğer çalışmalar sonucunda bazı alanlarda kısaca aşağıdaki önlemlerin alınacağı belirtilmiştir.

**Yığın Liçi Alanı;** Hazırlanmış zemin üzerine 0,5 m düşük geçirimli konsolide kil katmanı, üzerine 2 mm  $1 \times 10^{-13}$  m/sn geçirgenlikli YYPE tipi astar ve en üste 0,7 m drenaj tabakası ile geçirimsizlik sağlanacaktır.

**EOK depolama alanı;** tabanda astar olmayacaktır. Modelde EOK alanı tabanına %90 oranında sızma görülmüş ve düşük miktarda yatay akım olacağı öngörülmektedir. EOK alanının tabanına sızan suyun bir miktarı alt drenaj sistemine ulaşması muhtemeldir. Model sonuçları ortalama yağış olan bir yılda üst örtüsü olmaması durumunda ortalama  $0,374 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{yıl}$ , üst örtüsü olması durumunda ise ortalama  $0,240 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{yıl}$  düzeyinde sızıntı olacağını göstermektedir.

**Pam Hücreleri;**  $1 \times 10^{-13}$  m/sn geçirgenlikli YYPE tipi astar ile geçirimsiz hale getirilecektir.

**Açık Ocak Alanı;** 7 yıl için çalıştırılan modelde bütün ana kaya birimlerinin verim ve depolama değerleri benzer hidrojeolojik alanlarda yapılan çalışmalar baz alınarak literatür verileri kullanılarak yapılmıştır. Raporunda açık ocak alanında susuzlaştırma yapılacağı belirtilmiştir. Susuzlaştırma sonucu, senaryoyu görmek için yapılan modelde düşüm konisi açık ocağın 300 metre batısına erişmekte ve düşümün ise 1 m civarında olacağı hesaplanmıştır. Açık ocağa her yıl giren yeraltı suyu miktarı hesaplanmış ve model, ilk 3 yıl için bu girişin ihmal edilebilir düzeyde olduğunu göstermiştir. Ancak, ileriki yıllarda su girişi giderek artmakta ve 7 yılın sonunda  $60 \text{ m}^3/\text{gün}$  seviyesine kadar ulaşmaktadır. Ancak bölgede litolojinin heterojen olması ve alana yakın bir kırığın bulunması nedeniyle modele bu

faktörlerde katılarak yeniden simüle edilmiş ve çıkan sonuçlar alana yeraltısuyu girişinin 4. yılda 140 m<sup>3</sup>/gün ve 6. yılda 260 m<sup>3</sup>/gün düzeyinde olduğunu göstermiştir. Raporunda bu değerler madencilik faaliyetleri için normal seviyeler olarak kabul edilmiştir.

Proje alanı ve yakın çevresinde proses suyu için gerekli miktarda su kaynağı bulunmadığından, işletme sahibi firma tarafından DSİ ile imzalanan protokolle Altınzeybek Barajı için çalışmalara başlanmış olup gölet inşası şu anda devam etmektedir. Barajdan bölge halkının da içme ve kullanma suyu temin edeceği ÇED raporunda belirtilmiştir.

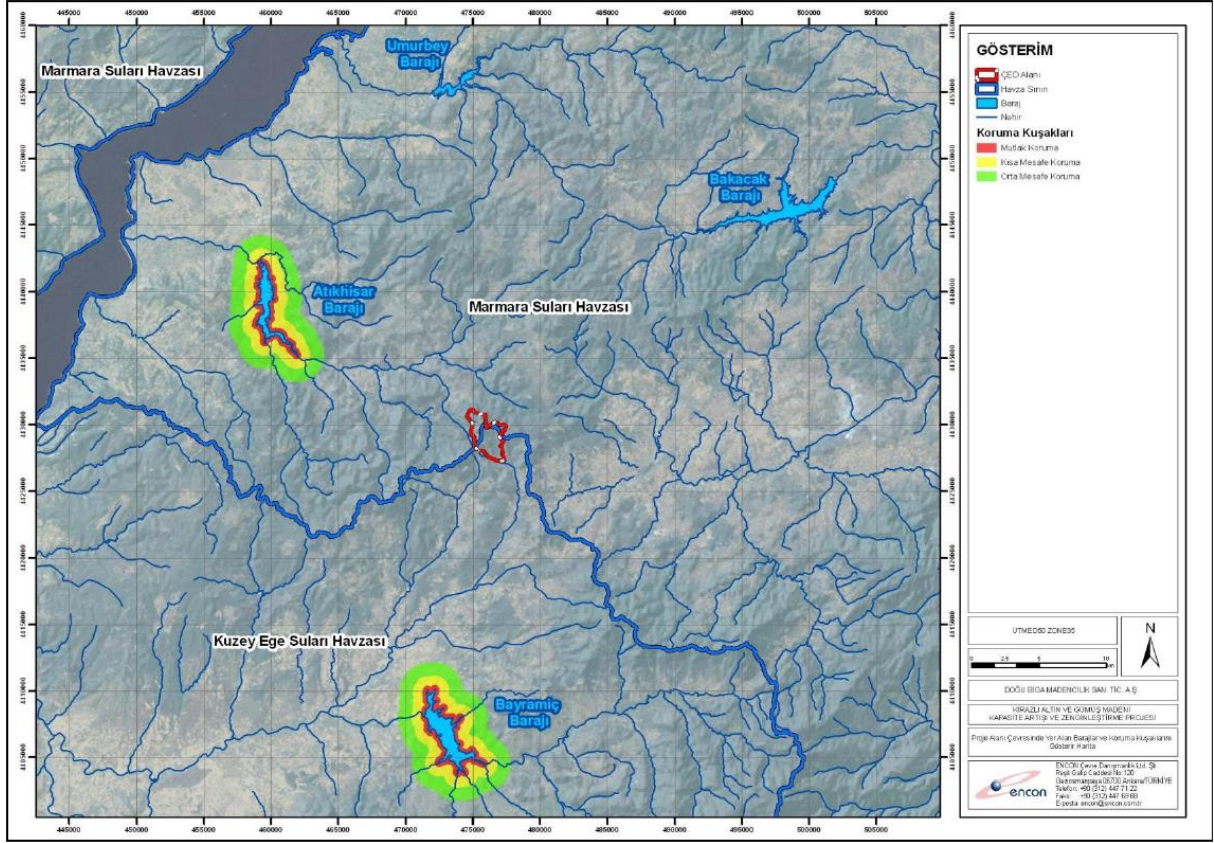
## **2. HİDROJEOLÖJİK DEĞERLENDİRMELER**

### **2.1. Tektonik Yapı**

Sahanın tektonik durumu incelendiğinde, litolojinin yüksek faylanma dolayısıyla çatlaklı akifer sistemlerine ve heterojen yapıya sahip olması nedeniyle akiferin su tutma kapasitesinin olumsuz etkileneceği değerlendirilmiştir. Bu tip çatlaklı akifer sistemlerinden sızıntı ve kaçakların olması kaçınılmazdır.

### **2.2. Yeraltı suyu – Yüzey suyu İlişkisi**

Raporunda da ifade edildiği gibi bölgede yeraltısuları yüzeysularını beslemekte ve dolayısıyla doğrudan etkileşim halindedir. Bu durumda yeraltısularında meydana gelebilecek herhangi bir miktar ve kalite açısından bozulma yüzey sularında da gözlemlenecektir. Bölgenin drenaj ağı incelendiğinde, maden çalışmaları sonrasında oluşacak kimyasal sızıntılar ve asit kaya drenajı oluşumu bölgedeki birimlerin sahip olduğu süreksizlikler (kırık, çatlak) aracılığıyla yeraltısuyundan yüzey sularına karışmasının mümkün olduğunu göstermektedir.- Bölgedeki drenaj ağı haritası incelenmiş ve yeraltısularının beslediği akarsular tespit edilmiştir. Proje alanı, Kuzey Ege havzası içinde yer alan Bayramiç Barajı'nın yüzeysuyu drenaj alanı içinde yer almamaktadır. Ancak, proje alanı, Marmara Havzası'nda yer alan Atikhisar Barajı'nın su toplama alanında bulunduğundan kirleticilerin yeraltısuyuna sızması ve yeraltısuyunun beslediği/etkileşimde olduğu akarsular vasıtasıyla Atikhisar Barajı'nı olumsuz etkilemesi kaçınılmazdır. Bu kapsamda Bayramiç ve Atikhisar Barajları için koruma alanları tespit edilmiş olup ÇED alanının Atikhisar Barajı'na ait drenaj alanı içerisinde kaldığı Şekil 5' te açıkça görülmektedir.



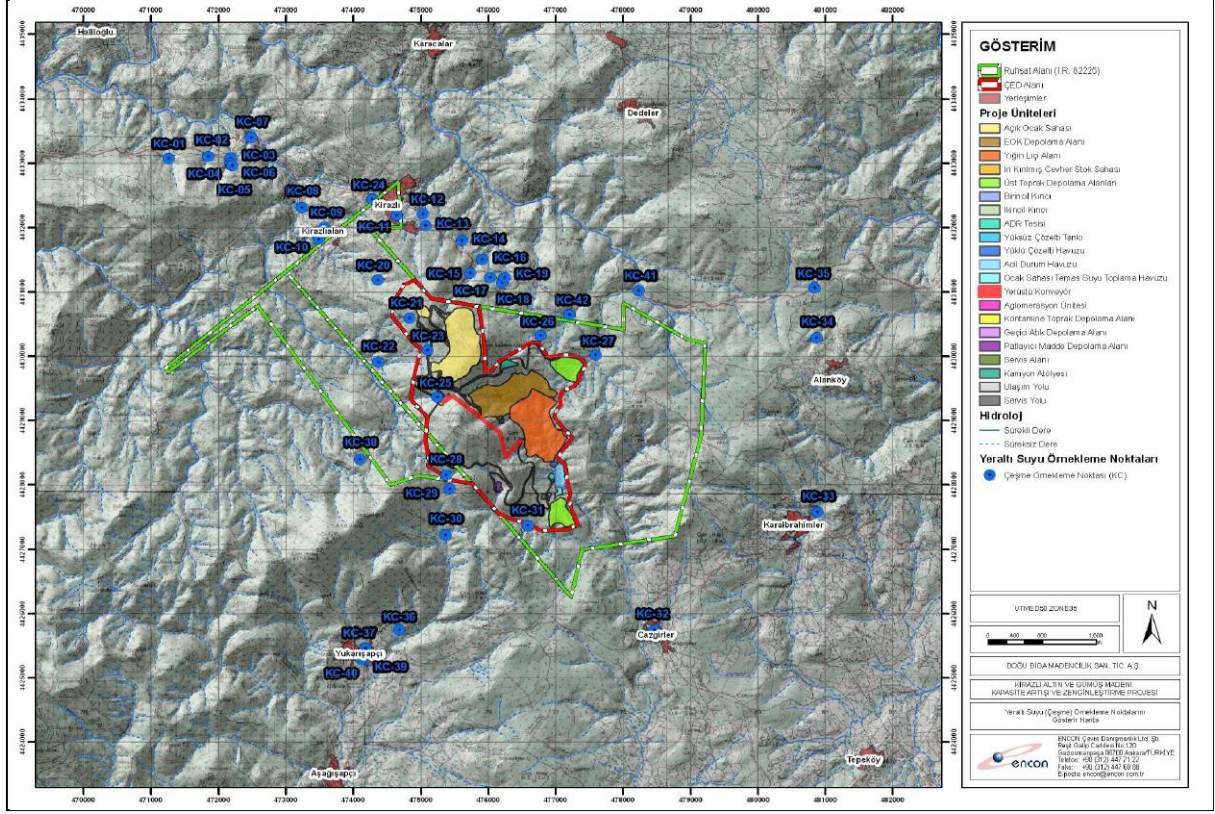
Şekil 5. Bölgedeki Barajlara Ait Koruma Alanları ve Havzaların Drenaj Ağı.

### 2.3. Hidrojeokimyasal Analizler

ÇED alanı içerisinde ve maden alanı çevresinde çok sayıda çeşme mevcuttur. Raporda, yaklaşık 41 çeşme, 4 su deposu, 9 su pınarı, 4 gözlem kuyusu ve 15 keson kuyu olmak üzere 73 istasyonda yapılan izleme, örnekleme ve analiz çalışmaları yapıldığı ifade edilmiştir. Örnekleme yapılan çeşmelerin konumu Şekil 6 'da ki harita üzerinde gösterilmiştir. Çıkan sonuçlara göre bölgedeki su kaynaklarının PH değeri genellikle 7'nin altında olup asidik özellik göstermektedir. Ayrıca tüm gözlem kuyularında yüksek metal konsantrasyonlarının görüldüğü ifade edilmektedir. Bunun dışında su pınarı, çeşme, su depolarında ki analizlerde kimi kaynaklarda kobalt, arsenik, demir, çinko, bakır gibi tehlikeli elementlerin konsantrasyonların yüksek olduğu, ayrıca sülfür konsantrasyonlarının da tüm kaynaklarda çok yüksek miktarda bulunduğu öne sürülmüştür.

Bu bölgedeki çeşme ve diğer kaynakların; proje alanı civarındaki en yakın yerleşimler olan Kirazlı, Yukarışapçı ve Cazgırlar köylerinin içme ve kullanma suyu olarak kullandığı bilinmektedir. Yerleşim birimleri tarafından yıllardır içme ve kullanma suyu amaçlı kullanılan bu kaynakların hidrojeokimyasal analizlerde çıkan sonuçlara göre ağır metal içermesi çelişkili olup oldukça düşündürücüdür. Bu nedenle konunun aydınlatılması gerekmektedir.





Şekil 6. Proje Alanı ve Çevresinde Örnekleme Yapılan Çeşmeler (ÇED Raporu, 2013).

## 2.4. Depolama Alanları

Raporda depolama alanlarında oluşacak herhangi bir sızıntıya karşı gerekli önlemlerin alınacağı ifade edilmektedir. Bu önlemlerden biri de alana düşen yağışın ve yüzeysel akışın kuşaklama, drenaj kanalları ile toplanarak bertarafıdır.

Her ne kadar Nihai ÇED Raporunda proje alanı çevresinin kuşaklama kanalları ile çevreleneceği söylene de doğrudan alana düşen yağışın yeraltısuyuna süzülmesine karşı bir çözümü yoktur. Yapılan çalışmalarda depolama alanlarına direkt düşen yağışın süzülmesiyle yeraltı suyunun kirlenmesi ihtimali göz önüne alınmamıştır.

## 2.5. Yeraltısu Akım Modellemesi

Raporda kavramsal hidrojeolojik modelden bahsedilmesine karşın buna ilişkin net bir kavramsal model görülmektedir. Kavramsal model olmadan yeraltısu sisteminin dinamiklerinin anlaşılması oldukça zordur. Yeraltısu sızan miktarı hesaplarken alana düşen yağışın ne kadarının buharlaştığı, ne kadarının yüzeysel akışa geçtiği gibi temel bilgiler modelleme çalışmalarında belirtilmemiştir. Bunun nedeni olarak alana direkt düşen yağış ve yağış sonrası yüzey akışın drenaj kanalları ve toplama havuzlarında biriktirileceği için modellemede hesaba katılmadığı yönündendir. Ancak drenaj kanallarının alana direkt düşen yağışları toplayamayacağı ve dolayısıyla sızmaya engel olamayacağı Bölüm 2.4'te de olduğu gibi açıkça belirtilmiştir.



Model parametreleri kalibre edilirken kullanılan veriler ile ilgili şöyle bir ifade yer almaktadır; “ Yıllık yüzey suyu akışları için kuru sezonu temsil eden Mayıs 2011 ve Ekim 2011 periyotları arasında aylık olarak izlenen yüzey suyu akışları kullanılarak model içindeki her alt havza için belirlenen yıllık ortalama baz akımlar...” şeklinde ifade, model kalibrasyonu yapılırken kurak sezonda ölçülen değerlerin kullanıldığı anlaşılmamaktadır. Bu yaklaşım ile en iyi senaryonun dikkate alındığı anlaşılmaktadır. Oysa yağışlı dönemlerin referans alınarak en kötü senaryoya karşı hazırlıklı olunması ve önlem alınmasının daha gerçekçi olacağı belirgindir.

Tüm bunların dışında açık ocak alanında yapılan model çalışmalarında, akifer özelliklerine ait literatür bilgilerinin kullanıldığı ifade edilmektedir. Oysa bu derece önemli çalışmalarda, literatür değil, arazide elde edilen verilerin kullanılması daha faydalı ve gerçekçi sonuçlar ortaya çıkaracaktır.

### 3. SONUÇ

- Altın madeni işletmeciliğine yönelik faaliyetler üretim öncesine kadar tamamlanmış olup, incelenen ÇED raporu kapasite artışı için hazırlanmıştır.
- Madencilik sahası, amaçları arasında içme suyu olan Atikhisar Barajı'nın su toplama alanı içerisinde kalmaktadır.
- İnceleme alanında yeraltısuları yüzeysularını beslemekte ve dolayısıyla etkileşim halindedir. Bu durumda yeraltısularında meydana gelebilecek herhangi bir miktar ve kalite açısından bozulma yüzey sularında da gözlemlenecektir. Bu da içme suyu barajı olan Atikhisar Barajı'nı olumsuz olarak etkileyecektir.
- Yerleşim birimleri tarafından yıllardır içme ve kullanma suyu amaçlı kullanılan çeşme ve kaynakların hidrojeokimyasal analizlerde çıkan sonuçlara göre ağır metal içermesi çelişkilidir. Çünkü proje alanı civarındaki en yakın yerleşimler olan Kirazlı, Yukarışapçı ve Cazgırlar köylerinin içme ve kullanma suyu olarak kullandığı bilinmektedir.
- Nihai ÇED Raporunda proje alanı çevresinin kuşaklama kanalları ile çevreleneceği belirtilse de, doğrudan alana düşen yağışın yeraltısuyuna süzülmesine karşı bir önlem alınması söz konusu değildir. Dolayısıyla yapılan çalışmalarda depolama alanlarına direkt düşen yağışın süzülmesiyle yeraltı suyunun kirlenmesi söz konusudur. Bunun yanı sıra doğrudan alana düşen yağış, modelleme çalışmalarında dikkate alınmamıştır.
- Matematik modelde kullanılan verilerin açık ocak alanında literatür bilgileri olduğu belirtilmektedir. Oysa bu derece önemli çalışmalarda literatür bilgileri yanlış sonuçlar verebilir. Model çalışmalarında doğrudan sahadan elde edilen veriler kullanılmalıdır.
- Model kalibrasyonunun hangi parametreler ve hangi hassasiyette yapıldığı açık olarak belirtilmemektedir. Dolayısıyla modelin sistemi doğru temsil edip etmediği bilinmemektedir. Bu nedenle yapılan model senaryolarının ve ileriye yönelik kestirimlerin doğruluğu da sorgulanmalıdır.
- Model kalibrasyonu yapılırken kurak sezonda ölçülen değerlerin kullanıldığı görülmüştür. Bu yaklaşım ile en iyi senaryo dikkate alınmıştır. Oysa yağışlı dönemlerin referans alınarak en kötü senaryoya karşı hazırlıklı olunması ve önlem alınmasının daha gerçekçi olacağı açıktır. Modelin en olumsuz koşullar baz alınarak yenilenmesi ve yeniden işletilip elde edilen sonuçların günümüzde gözlenen veriler ile uyumu incelenmelidir.
- Modelin, çeşme ve diğer kaynaklarda alınacak su numunelerinin kimyasal analizleri yapılarak kalitesinin tekrar değerlendirilmesi gerekmektedir.

- ÇED kapsamında onaylanan projelerde verilen taahhütler, korumaya yönelik önlemlerin yerine getirilip getirilmediğine dair izleme ve denetimlerin yapılması, yeraltısularının korunması açısından önem arz etmektedir. Ancak ÇED Yönetmeliğinde, 08.07.2019 tarih ve 30825 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan değişiklikler yapılmıştır. “Yatırımların İzlenmesi ve kontrol edilmesini düzenleyen 18. Maddesinde (*ÇED Olumlu Kararı verilen projelerin proje sahibi; komisyonca belirlenen periyotlarda yatırımda kaydedilen gelişmeleri içeren Proje İlerleme Raporu’ nu, Bakanlıkça yeterlik verilen ve söz konusu projenin ÇED Raporu’nun hazırlanmasında görev almayan kurum/kuruluşlara hazırlatarak elektronik sisteme yüklemek ve Bakanlık denetimlerinde sunmakla yükümlüdür*) şeklinde yapılan düzenleme ile ÇED kapsamında onaylanan projelerde verilen taahhütlerin ve korumaya yönelik önlemlerin izlenmesi, ÇED raporu hazırlanmasında olduğu gibi yine proje sahibi tarafından ücreti verilen yetkili kuruluşlarca yapılacağı şeklinde düzenlemiştir. Devletin asli görevleri arasında olan izleme ve denetim sisteminin özelleştirmesi, siyanür liçi gibi çevre ve insan sağlığı üzerinde son derece etkili olan projelerde, ücreti proje sahibi tarafından ödenen, kapasite ve yetkinliği belli olmayan kuruluşlar tarafından izleme ve denetimin gerçekleştirilmesi, ÇED raporu kapsamında taahhüt edilen koruma önlemlerinin alınıp alınmayacağına ilişkin derin kuşkuvarın oluşmasına neden olmaktadır. Kirazlı sahasında da taahhüt edilen önlemlerin alınmasının kuşkuvarı olacağı açıktır.

**Sonuç olarak, yukarıda da belirtildiği üzere, Kirazlı Altın ve Gümüş Madeni işletmesinin yeraltısuyu ile yeraltı suyundan beslenen yüzey ve kaynak suları üzerinde halkı ve yaşam çevresini de etkileyecek şekilde olumsuz etkileri olacağı açıkça görülmektedir.**