

Kızıldere III JES Kapasite Artışı Projesi

Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirme
Teknik Olmayan Özet

Aralık 2016

Kalite Bilgisi

Hazırlayan

AECOM Turkey

Kontrol Eden

Dr. Hande Yükseler
ÇSED ve Çevresel Durum Tespiti Bölüm Müdürü

Onaylayan

Uygar Duru
Bölge Direktörü,
Çevre ve Zemin Mühendisliği, Çevre İş Kolu

Sürüm Geçmişi

Sürüm	Sürüm Tarihi	Detaylar	Onay Tarihi	İsim	Görev
0	4 Aralık 2016		4 Aralık 2016	Dr. Hande Yükseler	ÇSED ve Çevresel Durum Tespiti Bölüm Müdürü
1	7 Aralık 2016		7 Aralık 2016	Dr. Hande Yükseler	ÇSED ve Çevresel Durum Tespiti Bölüm Müdürü

Çalışmayı Talep Eden:

Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (European Bank for Reconstruction and Development) (“EBRD”) ile birlikte Akbank T.A.Ş. (“Akbank”), Garanti Bankası A.Ş (“Garanti Bankası”), Türkiye İş Bankası A.Ş. (“İş Bankası”) ve Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (“TSKB”)

Hazırlayan:

AECOM Turkey Danışmanlık ve Mühendislik Ltd. Şti
Mustafa Kemal Mahallesi Dumlupınar Bulvarı Tepe Prime
No:266 B Blok
No:50-51 06800
Çankaya
Ankara
Türkiye

T: +90 312 4429863
aecom.com

Bu belgenin orijinal versiyonu İngilizce'dir. Aslına sadık kalınarak Türkçe'ye tercüme edilmiştir.

© 2016 AECOM Turkey Danışmanlık ve Mühendislik Ltd. Şti. Tüm Hakları Saklıdır.

İçindekiler

1.	Giriş	5
2.	Proje'nin Tanımı	5
3.	Projenin Mevcut Durumu	9
4.	Proje Faydaları	10
5.	Tesis Konumu	10
6.	Potansiyel Çevresel ve Sosyal Etkiler	12
7.	Potansiyel Kümülatif Çevresel ve Sosyal Etkiler	19
8.	Çevresel ve Sosyal Eylem Planı (ÇSEP).....	21

Şekiller

Şekil 1. Batı Anadolu'nun Ana Jeotermal Sahaları	7
Şekil 2. Büyük Menderes Graben'i Üzerinde Konumlanan Jeotermal Enerji Santralleri (Zorlu Enerji, 2016)	8
Şekil 3. GHG Yaşam döngüsü tahminleri (IPCC, 2012)	10
Şekil 4. Proje Alanı ve Çevresi	11
Şekil 5 – Üretim ve reinjeksiyon akış oranı geçmişi (ITU, 2016)	13
Şekil 6 – Reinjeksiyon Suyunun CO2 İçeriğinin ve Doğal Yeniden Yüklemenin Varlığının Zamanın Bir İşlevi Olarak Rezervuar Suyu CO2 İçeriğine Etkileri (ITU, 2016).....	14
Şekil 7. Kızıldere JES ve Çevresinde Bulunan Projeler	20

Tablolar

Tablo 1. Kızıldere JES'lerinin GHG Emisyon Değerlendirmesi	13
Tablo 2. Zamana Göre Yoğunlaşmamış Gaz (NCG) Değişim Yüzdeleri	14
Tablo 3. Kızıldere JES'lerdeki CO2 Değişimi	14
Tablo 4. Proje Alanı ve Çevresinde Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsurlarının Değerlendirilmesi	16
Tablo 5. Proje Alanı ve Çevresinde Kritik Habitat Özelliklerinin Değerlendirilmesi	16

1. Giriş

Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş. (Zorlu Enerji) 100 MW Kızıldere III JES'nin (Ünite-1) kapasitesini Kızıldere III JES (Ünite-2) inşası ve operasyonu vasıtasıyla 165 MW seviyesine çıkarmayı planlamaktadır. Kızıldere III JES (Ünite-1) Nisan 2016 tarihinde başlamak üzere mevcut durumda inşaat halindedir. Kapasite Artış Projesi ise, Aydın ili Buharkent ilçesinde, Kızıldere III JES sınırları dahilinde planlanmaktadır. Yeni tesis, büyük oranda mevcut altyapıyı kullanacaktır.

Zorlu Enerji, Zorlu Grup dahilindeki endüstriyel tesislerin elektrik ve buhar ihtiyaçlarını karşılamak üzere 1993 yılında kurulmuştur. Zorlu Enerji, 2011 yılında Türkiye'de kurumsal karbon ayakzini hesaplayan ilk enerji şirketi olmuştur.

Zorlu Doğal Elektrik Üretimi A.Ş. (Zorlu Doğal) ise; buhar ve ısı sağlama projeleri geliştirme ve hidroelektrik ile özellikle jeotermal enerji santralleri olmak üzere yenilenebilir kaynak kullanan her tür enerji santrali projesi için fizibilite çalışmaları yürütme amaçlarıyla 2008 yılında kurulmuştur.

Kapasite Artış Projesi (bu noktadan itibaren "Proje") bir enerji santrali, 14 üretim kuyusu, 8 re-injeksiyon kuyusu, 1 gözlem kuyusu, boru hatları, servis yolları, bir enerji iletim hattı ve inşası için gereken diğer destek altyapı birimlerinden oluşmaktadır. Proje kapsamında Türk mevzuatı gerekliliklerini sağlamak üzere çevresel ve sosyal çalışmalar yürütülmüştür.

Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası ("EBRD"), Akbank T.A.Ş. ("Akbank"), Garanti Bankası A.Ş. ("Garanti Bankası"), Türkiye İş Bankası A.Ş. ("İş Bankası") ve Türkiye Sınai Kalkınma Bankası ("TSKB") (birlikte "Bankalar"), Zorlu Doğal'a Proje'nin geliştirilmesi için kredi vermeyi düşünmektedir.

AECOM, ilgili Türk Yetkili Kurumlarının gerekliliğinden doğan izin sürecinden bağımsız bir süreç olan Bankalar'ın gerekliliklerinin ve Proje finansmanında Bankalar'ın karar verme sürecinin bir parçası olarak, Proje için durum değerlendirme çalışmaları gerçekleştirmek ve amaca uygun bir ÇSED paketi geliştirmek üzere, Bankalar tarafından görevlendirilmiştir.

EBRD Çevresel ve Sosyal Politikası (2014) ve ilgili Performans Gereklilikleri (PR) uyarınca, bu tip ve boyuttaki bir proje, amaca uygun bir Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirme (ÇSED) gerektirmektedir. Proje için ulusal gereklilikleri sağlamak üzere önceden hazırlanmış olan Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu'nun incelenmesini takiben, EBRD PR'ları ve uluslararası iyi uygulamalar ile uyum

sağlamak üzere tamamlayıcı çevresel ve sosyal çalışmalar geliştirilmiştir. Bu nedenle, Proje'nin ÇSED'i önceki ÇED Raporuna ek olarak bu tamamlayıcı çalışmalardan oluşmaktadır.

Bu Teknik Olmayan Özet, Proje ÇSED'inin bir parçası olarak, proje bulgularının anlaşılması kolay bir dilde özetini sunmak üzere hazırlanmıştır.

2. Proje'nin Tanımı

Türkiye enerji politikası artan enerji taleplerini karşılamak için, kaynak çeşitliliği kullanımı yoluyla yerli kaynaklara yoğunlaşmaya dikkat çekmektedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2015-2019 Stratejik Planı, Türk ekonomisinde yenilenebilir enerji potansiyelinin kullanımını teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

Türkiye, jeotermal potansiyel anlamında dünyada 7. sırada, Avrupa'da ise 1. sırada gelmektedir. Jeotermal kaynaklardan elektrik üretiminde ise, 490 GWh/yıl seviyesinde enerji üretimi ile Türkiye dünyada 12. sırada gelmektedir.

Kızıldere jeotermal sahası, Büyük Menderes Grabeni olarak bilinen, doğu-batı eğilimli, genişlemeli bir tektonik vadinin doğu ucunda konumlanmaktadır (Şimşek, 1985). Batı Anadolu'nun ana jeotermal kaynakları Şekil 1'de verilmektedir. Şekil 2'de görüldüğü üzere, Büyük Menderes ve Gediz grabenlerinde, yüksek entalpiye sahip birçok jeotermal sahada, çok sayıda flash ve binary sistemli jeotermal enerji santrali kurulmuştur.

Kızıldere jeotermal sahasının ve 1984 yılından beri işletmede olan 17,4 MWe Kızıldere I JES'in 2008 yılında özelleştirilmesinin ardından, 80 MWe kapasiteli Kızıldere II JES 2013 yılında devreye girmiştir.

Kızıldere II, aşağıda sıralanan özelliklere sahip, entegre bir jeotermal tesistir:

Jeotermal akışkan aynı zamanda kuru buz üretiminde kullanılmaktadır

Jeotermal akışkan mevcut durumda 200 dekarlık sera alanının ısıtılmasında kullanılmaktadır ve şu anda 1.000 dekarlık ekstra seranın ısıtılması planlanmaktadır.

Sarayköy'de toplam 3.000 hane jeotermal enerji ile ısıtılmaktadır.

İki termal otele sıcak su sağlanmaktadır.

Kızıldere III JES'in (Ünite-1) inşaatı Nisan 2016 tarihinde başlamıştır ve tesis mevcut durumda inşa halindedir. Planlanan Proje ise Kızıldere III JES'in kapasitesine 100 MWe seviyesinden 165 MWe seviyesine çıkaracaktır.

Kızıldere III JES, üçlü flash sistemi ile 80 MWe ve binary çevrim sistemi ile 20 MWe enerji üretecek şekilde tasarlanmıştır.

Kapasite Artış Projesi ile birlikte, Kızıldere III Ünite-1 ve Ünite-2, 130 MWe üçlü flash sistemi yoluyla ve 35 MWe binary çevrim sistemi yoluyla toplam 165 MWe enerji üretecektir.

Santralde iki sistem entegre haldedir: Yüksek basınç altında buhar kullanan flash buhar üretim sistemi ve buna ek olarak, flash sistem türbinlerinden çıkan gazları kullanarak, daha düşük kaynama noktasına sahip ikincil bir akışkanı buharlaştırarak bu ikincil akışkan vasıtasıyla türbinleri döndüren binary çevrim sistemi.

Kapasite Artış Projesi, aşağıda sıralanan inşaat ve işletme faaliyetlerini kapsamaktadır:

- Ana enerji santrali (Kızıldere III JES Ünite 2)– binary sistem, buhar türbini, soğutma kulesi, kondense ve yoğunlaşmayan gaz ayırıştırma sistemi.
- On dört üretim kuyusu (üretim kuyusu derinliklerinin 2.000-3.000 m aralıkta değişmesi ve kuyulardan elde edilen akışkanın 230 °C sıcaklığa sahip olması beklenmektedir)
- Sekiz re-injeksiyon kuyusu
- Acil durum havuzları
- Bir gözlem kuyusu (Kızıldere III JES Ünite-1 kapsamında açılacaktır)
- Boru hatları
- Servis yolları

Kapasite Artış Projesi, üreteceği elektriği Kızıldere II JES'in şalt sahasına iletecek olan Kızıldere III'ün şalt sahasını kullanacaktır.

Kızıldere III JES kapsamında kapasite artış dahil olmak üzere üretilecek olan enerji, Kızıldere III JES ve Kızıldere II JES arasında inşa edilecek olan 154 kV voltaja sahip bir Enerji İletim Hattı (EİH) ile ulusal ağa aktarılacaktır. EİH uzunlu

yaklaşık 2 km'dir. Türk ÇED Yönetmeliği'ne göre, uzunluğu 5 km altında olan 154 kV enerji iletim hatları, ÇED kapsamı dışındadır.

Seçilen JES Teknolojisi

Jeotermal yatırımlar öncesinde, üretim ve reenjeksiyon kuyularından elde edilen verilerin detaylı bir değerlendirmesi proje teknolojisinin belirlenmesi açısından temeldir.

Günümüzde jeotermal enerji santralleri, üç tür güç döngüsünün bir veya bir kaç kombinasyonunu kullanmaktadır: kuru buhar, flash-buhar veya binary. Rezervuar koşullarına bağlı olarak, bu üç devir de GHG yayabilir.

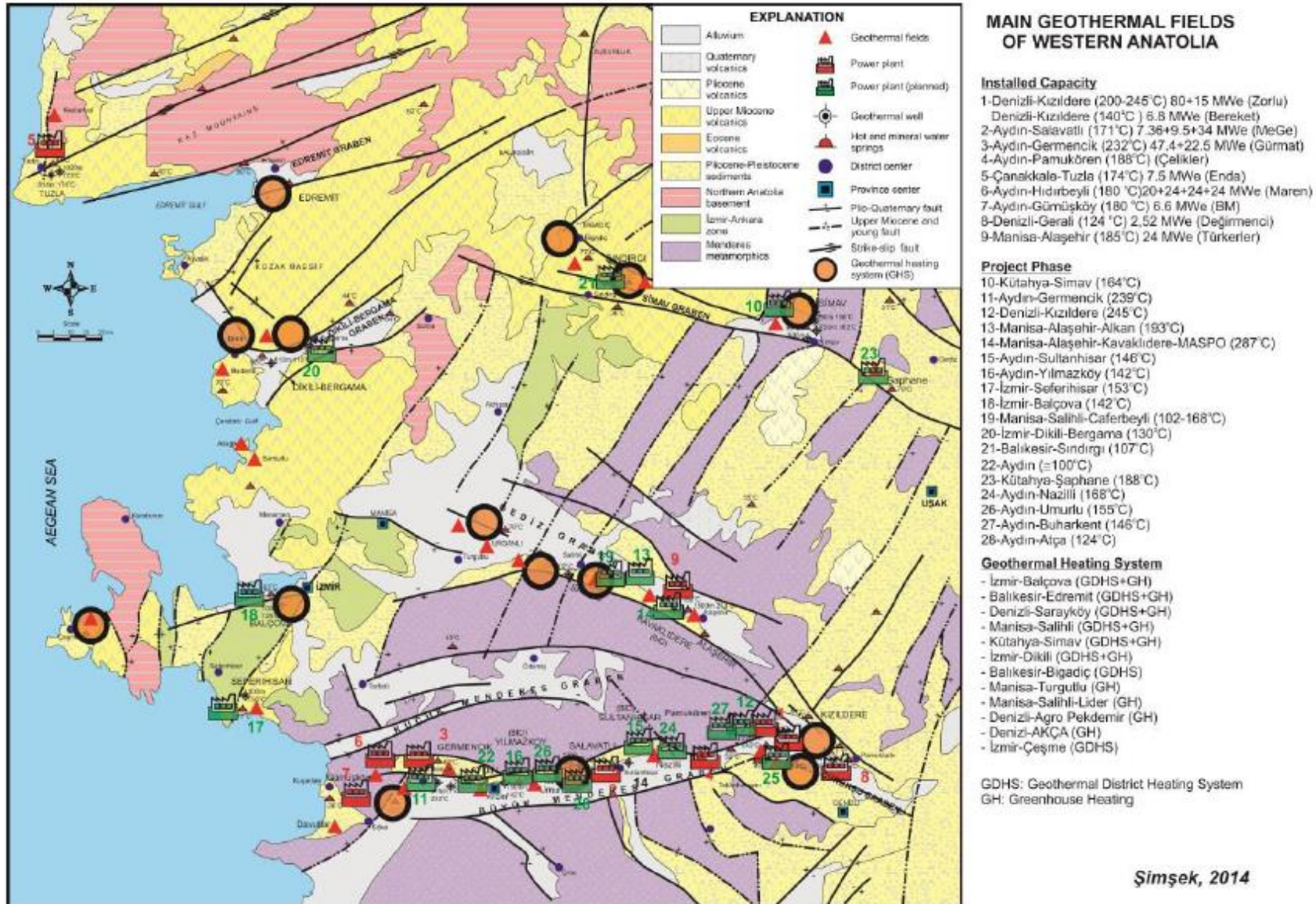
Kuru ve flash buhar çevrimlerinde, buhar türbini çıkış gazından, santralin yoğunlaştırma ünitesinde yoğunlaşmayan gazlar ayrılmakta ve ardından bu gazlar atmosfere salınmakta (hava, karbondioksit ve diğer toksik olmayan bileşenler) veya bir tutma sistemi ile tutulmaktadır (hidrojen sülfid genellikle katı elemental sülfüre çevrilmektedir).

Bazı tasarımlarda, jeotermal akışkan elektrik üretimi için kullanılırken binary güç santralleri GHG ları kapalı döngü sistemi içinde tutar. Sonuç olarak, eğer rezervuar daha yüksek NCG değerleri içeriyorsa, yukarıda belirtilen kapalı çevrim uygulanamaz.

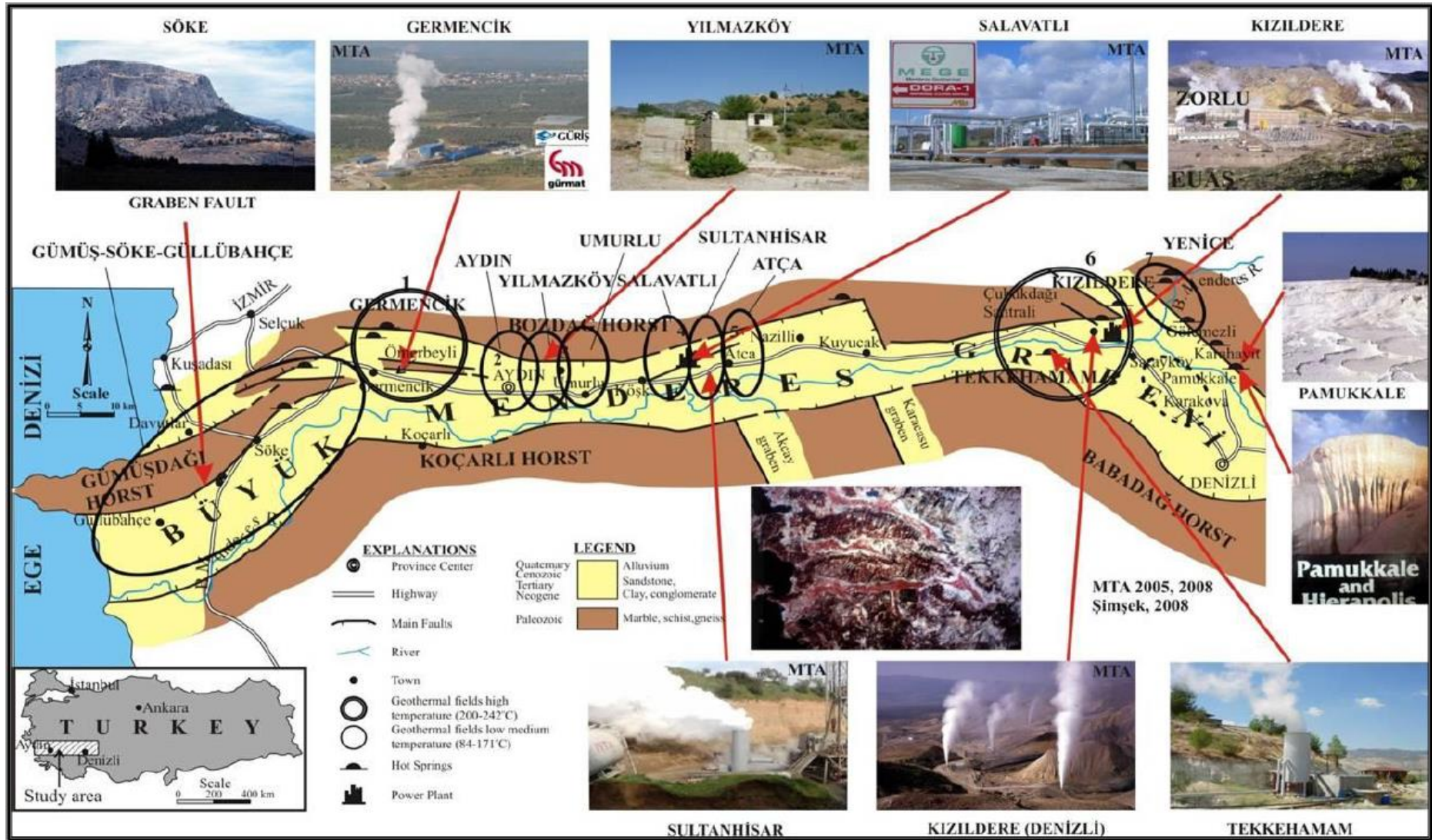
Jeotermal güç santrallerinde türbin, kondenser, gaz ayırma sistemleri ve hidrojen sülfid tutma sistemlerinin tasarımında yoğunlaşmayan gazlar bir kilit unsurdur.

Kızıldere III JES Projesi kapsamında; belirlenen entalpi, kimyasal özellikler ve kaynak kapasitesi göz önünde bulundurularak üç farklı çevrim teknolojisi seçeneği değerlendirilmiştir: Kızıldere II'ye benzer şekilde üçlü flash kombine çevrim, ikili flash kombine çevrim ve binary çevrim.

Rezervuarın sıcaklığı, basıncı ve yoğunlaşmayan gaz içeriği dahil akışkan kimyası, bir sahaya uygun enerji santrali tipi, emisyon azaltma ve soğutma sistemleri tasarımında etken unsurlardır. Kuru buhar ve flash buhar enerji santralleri gibi açık sistemler emisyonlarını genel olarak atmosfere salmaktadır. Bunun sonucunda, enerji santrali tasarımı ise ortaya çıkacak gaz emisyonlarının oranını etkileyecektir.



Şekil 1. Batı Anadolu'nun Ana Jeotermal Sahaları



Şekil 2. Büyük Menderes Graben'i Üzerinde Konumlanan Jeotermal Enerji Santralleri (Zorlu Enerji, 2016)

Fizibilite çalışmaları, Kızıldere III JES Projesi için en uygun alternatifin, yüksek verimlilik ve ileri seviyede finansal uygulanabilirlik sağlayacak olan bir reenjeksiyon sisteminin kurulması olduğuna işaret etmektedir. Kızıldere III JES kapsamında kullanılacak olan “Üçlü flash + binary çevrim” sistemi, kapasite artış kapsamında da uygulanacaktır.

Bu sistem artık akışkanları alıcı ortamlara hiçbir deşarj olmadan rezervuara geri enjekte ettiğinden; toprak, yüzey suyu ve yeraltı suyu çevrelerine etki bütünüyle engellenmektedir. Proje aynı zamanda, herhangi bir ekipman arızası halinde jeotermal akışkanı toplamak üzere, boru hatlarının altında drenaj sistemleri ve iki acil durum havuzu da kullanacaktır ve toplanan jeotermal akışkan da re enjekte edilecektir. Reenjeksiyon uygulaması aynı zamanda jeotermal kaynak üzerine etkileri ve rezervuara tüketimine bağlı oluşabilecek oturma riskini de en aza indirmektedir. Diğer taraftan, üçlü flash ile birlikte binary çevrim teknolojisi kullanılması kaynak verimliliğini yüksek oranda artıracaktır. Binary çevrim teknolojisi çalışırken çok daha düşük sıcaklıklara gereksinim duyduğundan, flash buhar prosesleri sonrasında jeotermal akışkanda kalan sıcaklık binary çevrim prosesleri için yeterlidir.

Üretim Prosesi

Kızıldere III JES Kapasite Artış Projesi kapsamında kullanılacak maksimum oranda jeotermal akışkan 2.800 ton/saat olacaktır. Jeotermal akışkan, basınç azalması ve sürtünme etkisiyle, termodinamik olarak bir sıvı ve buhar karışımı halinde kuyu başına ulaşacaktır. Üretim kuyularındaki jeotermal akışkan, yüksek basınç altında boru hatları vasıtasıyla flash sistemine girmek üzere taşınacaktır. Burada, jeotermal akışkan ilk olarak yüksek basınçlı ayırıcıya yönettilecek ve gaz/buhar (buhar) ile sıvı fazları burada ayrılacaktır. Gaz/buhar fazı (buhar) jeneratörlere yollanırken, sıvı faz ise daha düşük basınçlı ayırıcılara gönderilecektir. Bu proses, orta ve düşük basınçlı ayırıcılarda tekrar edilecektir. Bu ayırıcılardan toplanan yüksek ve düşük basınçlı gazlar türbin sistemine ayrı ayrı girecek ve elektrik üretecektir. Son (düşük basınçlı) ayırıcıdan toplanan sıvı faz ise reenjeksiyon kuyuları vasıtasıyla jeotermal rezervuara yeniden enjekte edilecektir.

Türbin ünitesinde enerji üretimi prosesleri gaz/buhar fazın sıcaklığını yaklaşık 100°C seviyesine indirecektir ve bu gaz binary çevrim ünitesine gönderilecektir. Geriye kalan düşük basınçlı buhar/gaz karışımı ise kondenser ünitesine gönderilecek ve türbinde enerji üretimi esnasında oluşan su ise ayrıca toplanacaktır.

Binary ünitesi, kapalı çevrim içerisinde çalışan bir akışkan kullanmaktadır. Türbinden gelen gaz faz bu akışkanı ısıtacak ve ısınan akışkanın buharlaşarak farklı bir türbinde elektrik üretecektir.

Proje tarafından kullanılacak olan kondenser, ileri, direkt temaslı, sprey jet tipi bir kondenserdir. Türbinin alçak basınç tarafından çıkan su, buhar ve gaz karışımı, soğutma kulesinden gelen su tarafından soğutulmak üzere kondensere yollanmaktadır. Buradan ise, yoğunlaşan sıvı daha ileri seviyede soğutulmak üzere soğutma kulesine yollanmakta, yoğuşmayan gazlar ise yoğuşmayan gaz sistemine yollanmaktadır. Yoğuşmayan gaz sistemi bu gazların basıncını, atmosferik basınç üzerinde bir seviyeye çıkaracak ve gazlar burada sistemden ayrılacaktır. Hem buhar püskürtmeli ejektörleri hem de Sıvı Halkalı Vakum Pompaları (SHVP'lar) kullanan bir hibrid buhar gazı itici sistemi kullanılacaktır.

Santralin diğer üniteleri arasında soğutma kulesi, kapalı çevrim su sistemi (buharı yukarıda açıklanan şekilde yoğunlaştırılan sistem), soğutma suyu sistemi (mekanik ekipmanların soğutulmasında kullanılan ayrı bir sistem) ve yağ/su seperatörü (kaza, arıza vb. halinde yağları sulardan ayıran sistem) bulunmaktadır.

3. Projenin Mevcut Durumu

Projenin kapasite artışına ait önemli kilometre taşları aşağıda yer almaktadır;

- Mayıs 2016 tarihinde fizibilite çalışması yayınlandı.
- JES projesi için Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu Ekim 2016 tarihinde, Türk ÇED Mevzuatına (29186 sayı ve 25 Kasım 2014 tarihli resmi gazete) göre hazırlanmış ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığına sunulmuştur.
- ÇED raporunun hazırlanması süreci kapsamında, 19 Temmuz 2016 tarihinde Kızıldere köyünde yer alan toplum merkezinde “Halkın katılımı toplantısı” organize edilmiştir. Yerel yetkililer ile birlikte toplantıya yaklaşık olarak 40 kişi katılmıştır.
- Aralık 2016 tarihinde ÇED Olumlu Belgesi alınacaktır. 100 MWe Kızıldere III JES Projesi için mevcut olan “ÇED Olumlu Belgesi”, aynı koordinatlar içerisinde kalacak olan kapasite artışı projesi artışı ile birlikte revize edilecektir.
- 1 Eylül 2016 tarihinde alınan Eylül 2016 tarihli mevcut Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) lisansı, Aralık 2016 da (165 MWe için)

güncellenecektir. Lisans “ÇED Olumlu Kararı”nın sunulması sonrasında elde edilecektir.

- Ocak 2017’de inşaat ruhsatının alınması.
- 2016 yılının sonu ve 2017 yılının başında, ulusal mevzuatta öngörüldüğü gibi saha hazırlık çalışmaları başlayacaktır.
- Ticari faaliyet steam türbini için Ocak 2016, Binary türbini ve tüm sistem için Mart 2018 olarak programlanmıştır.

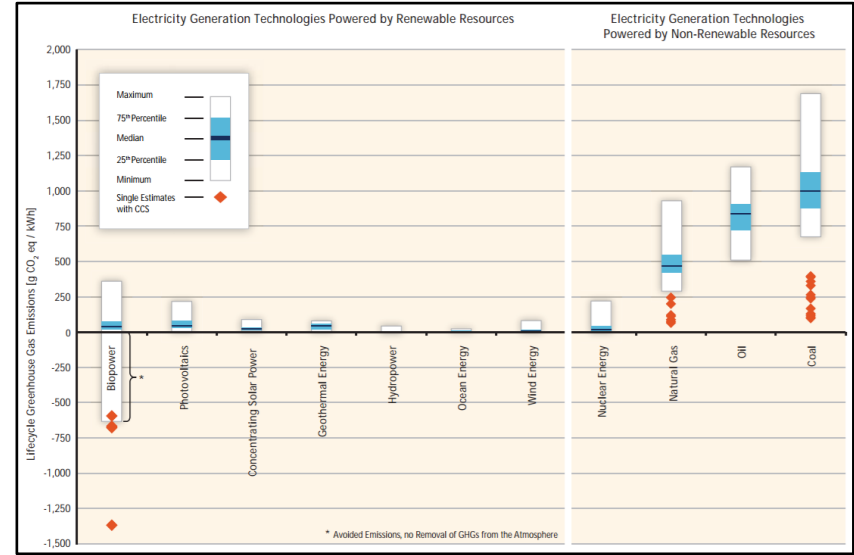
4. Proje Faydaları

Enerji projelerinin, hava kalitesi, su kalitesi, gürültü düzeyi ve diğer çevresel faktörler üzerindeki etkisi düşünüldüğünde, Doğal gaz ve kömür gibi diğer alternatifler ile kıyaslandığında JES’lerin birçok fayda sunduğu bilinmektedir. JES’lerin, sülfür dioksitler, azot oksitler, is ve partiküler maddeler gibi fosil yakıtların yanmasıyla ilişkili hava emisyonu bulunmamaktadır.

Çeşitli elektrik üretim teknolojilerine göre sera gazları (GHG) emisyonları (gCO₂ eş/kWh) yaşam döngüsü tahminleri Şekil 3’te verilmiştir. Şekilden görülebileceği gibi, yenilenebilir kaynaklar, yenilenemez kaynaklara kıyasla daha düşük GHG emisyonlarına sahiptir.

Araştırmalar, jeotermal geliştirme faaliyetlerinin kömür, güneş ve rüzgâr enerjisi gibi diğer teknolojilere kıyasla daha düşük uzun vadeli kara bozulmasına neden olduğunu göstermektedir. Bir Jeotermal tesisi 30 yılda, gigawatt başına 404 m² alan kullanır, bir kömür tesisi ise gigawatt başına 3.632 m² alan kullanır (Geothermal Energy Association, 2016). Sahada yapılacak aktiviteler, inşaat aşamasından sonra sitenin önemli bir bölümünün geri kazanılabilmesi için arama, sondaj ve inşaatı kapsamaktadır.

Jeotermal sistemlerde su birincil öneme sahiptir bu nedenle jeotermal sistemden pompalanır ve yeraltı basıncını korumak ve kaynağın tükenmesini önlemek için rezervuara yeniden atılır. Bu, jeotermal enerjiyi, fosil yakıt rezervlerinin aksine, sürdürülebilir bir kaynak kullanarak yenilenebilir bir enerji sağlamada benzersiz kılar.



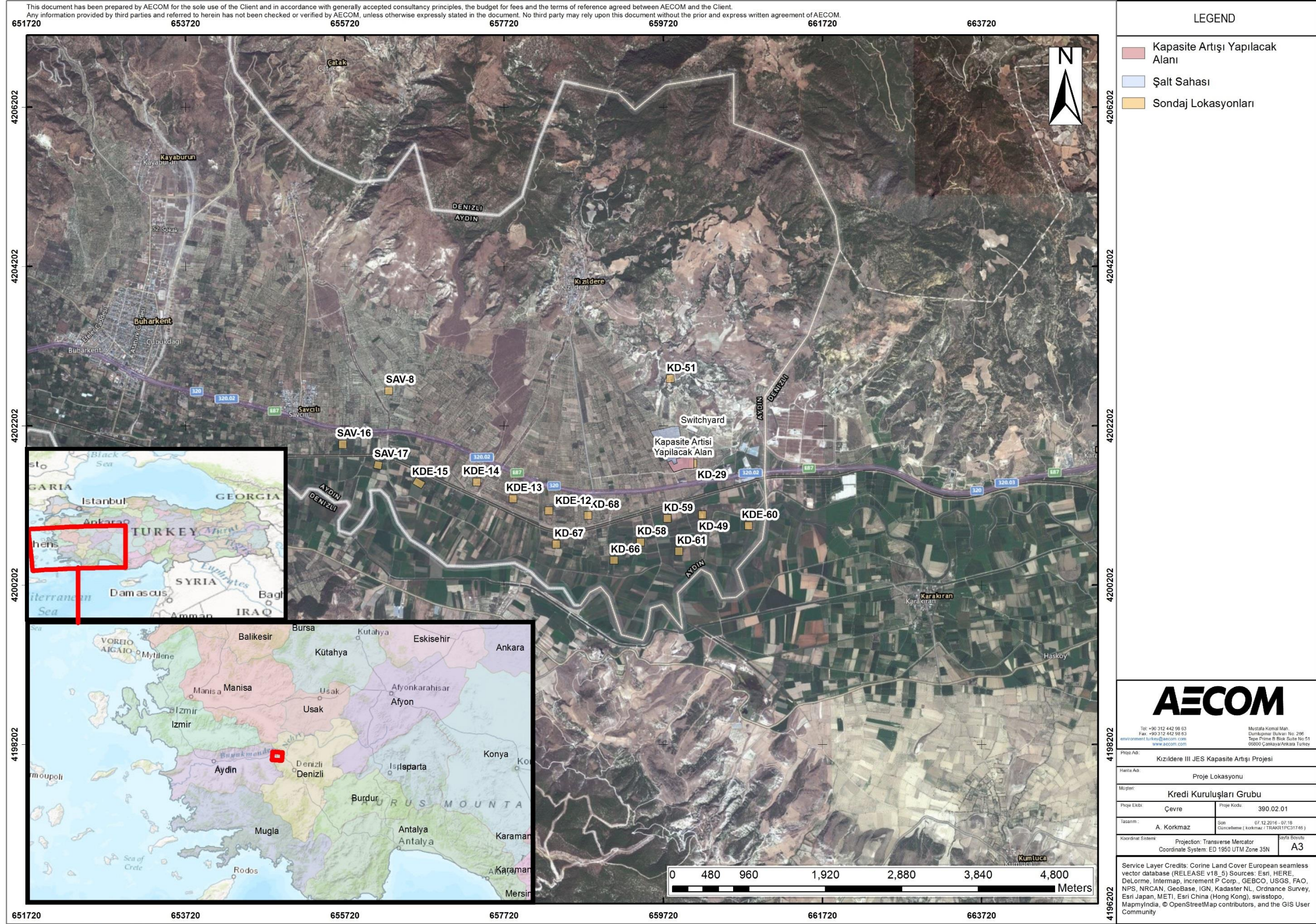
Şekil 3. GHG Yaşam döngüsü tahminleri (IPCC, 2012)

5. Tesis Konumu

Proje, Aydın iline bağlı Buharkent ilçesinde yer almaktadır ve toplam 84,700 m² alan kapsamaktadır. Şirket, Kızıldere arazisinde imtiyaz sahibidir. Kızıldere III JES (Ünite 1) yaklaşık olarak 100,000 m² dir. Proje alanı ve civarı Şekil 4’te verilmiştir.

Proje Alanı, incir bahçeleri ve zeytinlikler ile çevrilidir. Kızıldere II JES’in yaklaşık 950 m batısında ve Denizli-Aydın Otoyolu’nun 180 m kuzeyinde yer almaktadır. En yakın yerleşim alanı, Proje Alanının yaklaşık 2,600 m kuzeybatısında yer alan ve yaklaşık 600 kişilik bir nüfusa sahip olan Kızıldere Mahallesi’dir.

Zorlu Enerji’nin arazi edinim politikası, öncelikle arazi sahipleriyle görüşüp karşılıklı bir fiyat üzerinde anlaşmaya varmak ve böylece kamulaştırma yoluyla gönülsüz yeniden yerleşimden kaçınmaktır. Kasım 2016 itibarıyla Proje için gerekli olan 42 parselin tamamı istiklilik temelli olarak doğrudan satın alınmıştır. Kamulaştırma yoluyla arazi edinimi olmayacaktır. Arazi edinim sürecinin bir sonucu olarak fiziksel bir yeniden yerleşim olmayacaktır.



Şekil 4. Proje Alanı ve Çevresi

6. Potansiyel Çevresel ve Sosyal Etkiler

Yenilenebilir bir enerji kaynağı olmakla birlikte, JES'lerin, etki alanı içindeki çevre ve topluluklar üzerinde dikkatle yönetilmesi gereken bazı etkileri de vardır.

Teknik olmayan özetin bu bölümü potansiyel çevresel ve sosyal etkileri ve Proje düzeyinde nasıl yönetileceğini özetler.

EBRD'nin Çevresel ve Sosyal Politika (2014) ve bununla bağlantılı Performans Gereksinimlerine (PR) uyumu sağlamak için, Projenin inşaat ve işletme aşamaları için bir dizi çevresel ve sosyal yönetim planı uygulanacaktır. Bu planlar şunlardır;

- Paydaş katılım planı (EBRD PR'larına göre çalışanlar ve halktan gelen şikâyetler için şikâyet mekanizması ile birlikte)
- Yüklenici Yönetim Planı
- İş Sağlığı ve Güvenliği Planı
- Toplum Sağlığı ve Güvenliği Planı
- Biyoçeşitlilik Yönetim Planı ve / veya Biyoçeşitlilik Eylem Planı (gerekli görüldüğü takdirde)
- Kümülatif Etki Yönetim Planı
- Sosyal Yatırım Yönetim Planı

Sera Gazı Emisyonları (GHG)

Jeotermal kullanım, özellikle enerji üretimi, bazı GHG emisyonlarına neden olabilir. Jeotermal enerji üretiminden gelen sera gazı emisyonları, geleneksel termal enerji üretim tesisleri asgari yükü ile karşılaştırıldığında genellikle küçüktür. (ESMAP, 2016).

Her bir jeotermal alanla ilişkili eşsiz kaynak kimyası, rezervuardaki kaynak sıcaklığı ve kaya türü dahil olmak üzere ve yerleşik JES teknolojisi tipi (kuru buhar, flaş, ikili) gibi diğer faktörler, havaya salınan GHG miktarını etkiler.

GHG'lar jeotermal üretimin olduğu ve olmadığı alanlarda mevcut olduğundan, doğal emisyonların endüstriyel kullanımla nasıl değiştiğini anlamak için JES'in geliştirilmesinden önce mevcut durumun belirlenmesi gerektirecektir.

Kızıldere III JES kapasite artırımı projesinin arama, yapım ve işletme aşamalarıyla ilişkili potansiyel GHG emisyonlarının değerlendirilmesi, mevcut durum ve mevcut karbon dengeleme stratejileri dikkate alınarak yapılmıştır.

EBRD'nin Sera Gazı Emisyonlarının Değerlendirilmesine İlişkin Metodolojisi (EBRD's Methodology for Assessment of GHG Emissions Version 7, 6 July 2010) kılavuz olarak kullanılmıştır. EBRD'nin Çevresel ve Sosyal Politikası (2014) gereği, orta-yüksek ve yüksek kategorilerde yer alan projelerde ser gazları zorunlu olarak değerlendirilirler.

Mevcut emisyon proje öncesi emisyonu temsil eder, genellikle proje yeşil alanda geliştirildiğinde sıfırdır ya da proje yükseltme/yenileme içerdiğinde, tesisin yatırım öncesi yıllık emisyonudur. Kapasite artışı Projesi için mevcut emisyonlar, faaliyette olan Kızıldere I ve Kızıldere II JES'lerinden kaynaklanan GHG emisyonları olarak alınmaktadır.

Mevcut koşullar için, Kızıldere I ve Kızıldere II JES'leri için üretilen MWh enerji başına yıllık GHG emisyonu, MWh başına 0,56 ton CO₂-e olarak hesaplanmaktadır.

Kızıldere II JES'de yakalanan gaz, bir ofset stratejisi olarak kuru buz üretimi için ticarileştirilmiştir. Bu değer yıllık 110.000 ton CO₂-e miktarındadır. Kızıldere III GPP (Ünite 2) % 92'lik bir kapasite faktörü ile çalışacaktır.

Kızıldere JES'lerinden kaynaklanan GHG emisyonlarının bir özeti Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Kızıldere JES'lerinin GHG Emisyon Değerlendirmesi

	Toplam GWh	ton CO ₂ -e	MWh başına ton CO ₂ -e
Mevcut Emisyon (Kızıldere I JES)	121	52.508	0,43
Mevcut Emisyon (Kızıldere II JES)	645	379.020	0,59
Kızıldere III JES (Ünite 1)	767	733.089	0,96
Kızıldere III JES Kapasite Artışı (Ünite 2)	564	529.214	0,94
Karbon Dengelemesi (offset)	-	-110.000	
Toplam Denge	2.097	1.583.831	0,76

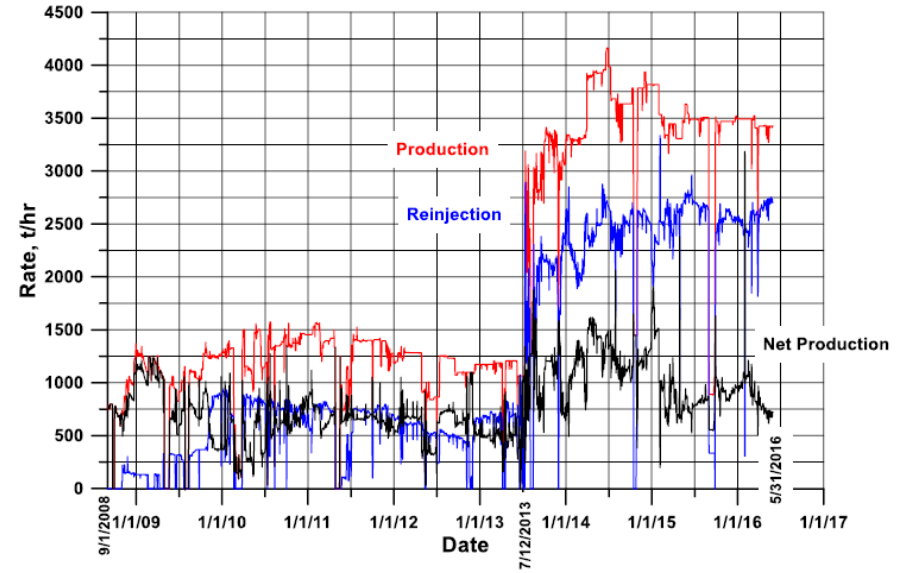
Kızıldere III JES Projesi için üretilen MWh enerji başına yıllık GHG emisyonu (Ünite 1 ve kapasite artışına tekabül eden Ünite 2 dahil), MWh başına 0,76 ton CO₂-e olarak hesaplanmaktadır.

Türkiye'de CO₂ şebeke (grid) emisyon faktörü 0,5 t CO₂/MWh'dir (*Development of the electricity carbon emission factors for Turkey*, EBRD, 2015).

İlk CO₂ konsantrasyonu ve zaman içindeki değişimi, her kuyu ve rezervuarda farklılık gösterir. Kızıldere jeotermal alanındaki 1987-2007 dönemi eğilimi daha önce PLUTO projesinde (EBRD, 2016) rapor edilmiştir. Buna ek olarak, Kızıldere sahasında yapılan son ölçümler (2012 ortası ila 2016 yılının ortası), CO₂ ağırlığındaki azalma eğilimini ortaya koymaktadır.

Ekim 2016'da İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) tarafından "Modeling Study on the Production and Reservoir Performance of the Kizildere Geothermal Reservoir" (Kızıldere Jeotermal Rezervuarının Üretim ve Rezervuar Performansı Üzerine Modelleme Çalışması) çalışması yürütülmüştür.

Lumped-parametre modeli geçmiş üretimler, reenjeksiyon ve net üretim oranı verileri kullanılarak çalıştırılmış ve Şekil 5'te verilmiştir.

**Şekil 5 – Üretim ve reinjeksiyon akış oranı geçmişi (İTU, 2016)**

Raporda belirtildiği gibi iyi bir tarihsel eşleşme elde edildi ve model buna göre kalibre edildi. Lumped-parametre modelinin bir üstünlüğü de, komşu ruhsatlarda (her biri 13 MWe kurulu gücü olan iki enerji santrali) üretim operasyonlarının büyüklüğünün tahmin edilmesinde de kullanılabilir. Modelleme çalışması, Şekil 6'da verilen zamanın bir fonksiyonu olarak, yeniden reinjeksiyon suyunun CO₂ içeriğinin ve doğal yüklemenin varlığının rezervuar suyu CO₂ içeriğine etkisini öngörmektedir.

Modelleme çalışması, Şekil 6'da verilen zamanın bir fonksiyonu olarak, yeniden reinjeksiyon suyunun CO₂ içeriğinin ve doğal yüklemenin varlığının rezervuar suyu CO₂ içeriğine etkisini öngörmektedir.

Şekil 6'da verildiği gibi, rezervuar suyundaki başlangıç CO₂ %2,1'dir. % 0,5'lik bir enjeksiyon oranını almak için, Şekil 6'te gösterildiği gibi, rezervuar suyundaki CO₂, 5. 10. ve 30. yıllar daki çalışma için sırasıyla sırasıyla %1,7, %1,45 ve %0,9 olarak tahmin edilmektedir.

Kızıldere JES'leri için zamana bağlı çözünmüş CO₂ içeriği değişimi Tablo 2'de verilmiştir.

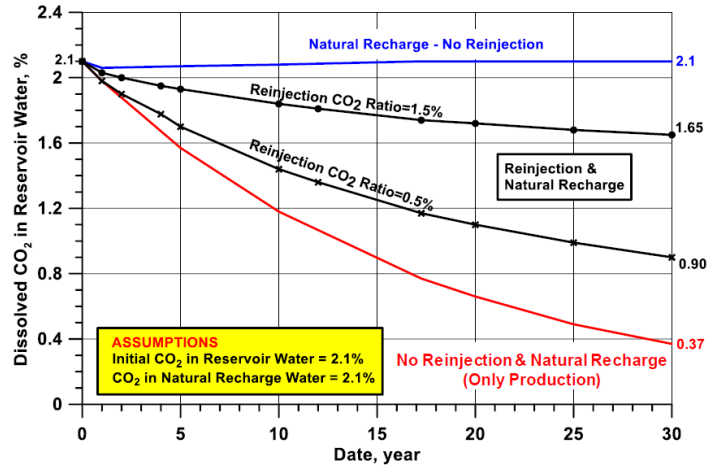


Figure 2.17: The schematic illustration of the effects of the CO₂ content of the reinjection water and the existence of natural recharge on the reservoir water CO₂ content as a function of time.

Şekil 6 – Reinjeksiyon Suyunun CO₂ İçeriğinin ve Doğal Yeniden Yüklemenin Varlığının Zamanın Bir İşlevi Olarak Rezervuar Suyu CO₂ İçeriğine Etkileri (ITU, 2016)

Tablo 2. Zamana Göre Yoğunlaşmamış Gaz (NCG) Değişim Yüzdeleri

	Mevcut (NCG'nin %si)	5. Yıl (NCG'nin %si)	10. Yıl (NCG'nin %si)	30. Yıl (NCG'nin %si)
Model Değeri	2,1	1,7	1,45	0,90
Kızıldere I	0,58	0,58	0,58	0,58
Kızıldere II	1,98	1,70	1,45	0,90
Kızıldere III (Ünite 1)	2,90	2,35	2,00	1,24
Kızıldere Kapasite Artışı (Ünite 2)	III 2,90	2,35	2,00	1,24

Çözünmüş CO₂ içeriği değişimini göz önünde bulundurarak, 5, 10 ve 30 yıllık bir işletme sonrasında ortaya çıkan CO₂ emisyonu için CO₂ azaltma eğilimi Tablo 3'te verildiği gibi tahmin edilmektedir.

Tablo 3. Kızıldere JES'lerdeki CO₂ Değişimi

	5. Yıl ton CO ₂ -e / MWh	10. Yıl ton CO ₂ -e / MWh	30. Yıl ton CO ₂ -e / MWh
Kızıldere I	0,43	0,43	0,43
Kızıldere II	0,51	0,43	0,27
Kızıldere III (Ünite 1)	0,77	0,66	0,41
Kızıldere III Kapasite Artışı (Ünite 2)	0,76	0,65	0,40
Karbon Dengeleme	-110.000	-110.000	-110.000
Toplam JES'ler	0,62	0,52	0,32

Tablo 3'te görülebileceği gibi, uzun vadede, CO₂ emisyonları, Türkiye'de mevcut CO₂ şebeke emisyon faktörü olan 0.5 tCO₂/MWh'a yaklaşacaktır.

2011 yılında, Zorlu Enerji Türkiye'de karbon ayak izini hesaplayan ilk enerji şirketi olmuştur. Zorlu Holding'in bağlı ortaklığı olan Zorlu Doğal'a ait yedi adet hidroelektrik santrali (HPP) ve üç adet JES vardır. Zorlu Doğal enerji projelerinin toplam ayak izi dikkate alınarak Kızıldere III JES için bir değerlendirme yapılmıştır. Zorlu Doğal'ın tüm projelerini dikkate alarak, Kızıldere III JES Projesi için üretilen MWh enerji başına yıllık sera gazı emisyonu (Ünite 1 ve kapasite artışına karşılık gelen Ünite 2) 0,65 ton CO₂-e / MWh olarak hesaplanmaktadır.

Yüzey ve Yeraltı suyu

Jeotermal enerji santrallerinde inşaat ve işletme aktiviteleri, yüzey ve yeraltı suları kalitesi ile ilgili olarak çeşitli hususları beraberinde getirmektedir. Kızıldere III Jeotermal Enerji Santrali kapsamında yürütülecek olan inşaat ve işletme

çalışmalarının yüzey ve yeraltı suları üzerindeki potansiyel etkileri aşağıda özetlenmektedir.

- İşletme ve inşaat dönemleri için gereken personel kullanım ve içme suyu satın alma yolu ile karşılanacaktır. Yeraltı suyu ve yüzey suyu kaynakları kullanım ve içme suyu amaçlı olarak kullanılmayacaktır.
- Jeotermal akışkanın sıcaklığının düşürülmesi amacıyla Proje'nin işletme döneminde kapalı soğutma sistemi kullanılacak ve soğutma suyunun sistem içerisinde dolaşımı sağlanacaktır. Soğutma ünitesi için gereken su tek seferlik satın alınacaktır. Sistemde ilave soğutma suyuna daha sonra ihtiyaç duyulmayacaktır.
- Sondaj çamurunun/sıvısının toplanması amacıyla sondaj lokasyonlarında çukurlar açılacak ve tabanı geçirimsiz jeomembran malzeme ile kaplanacaktır. Bu çukurlar içinde toplanan sondaj sıvısı/çamuru lisanslı laboratuvarlar tarafından analiz edilecek ve sondaj sıvısına ait depolama sınıfı belirlenecektir. Analizler sonucunda sondaj sıvısının "tehlikesiz" olarak sınıflandırılması durumunda, çukurlar dolgu malzeme ile kapatılacak ve yüzey toprağı en üste serilmek üzere bitkilendirilecektir. Sondaj sıvısının tehlikeli olarak sınıflandırılması durumunda sondaj sıvısı lisanslı atık depolama tesislerine gönderilecektir.
- Proje kapsamında derin ve yüksek sıcaklıktaki yeraltı suyundan enerji üretimi amacıyla 14 üretim kuyusu kullanılacaktır. 8 re-enjeksiyon kuyusu ise jeotermal akışkanın derindeki rezervuara tekrar gönderilmesi amacıyla kullanılacaktır. Kuyular sızdırmaz teçhiz boruları ile inşa edilecek olup, derin ve sıg yeraltı suyunun birbiri ile etkileşimine izin vermeyecek şekilde tamamlanacaktır. Kızıldere III JES Birinci Ünite kapsamında inşa edilmekte olan 20.000 m³ kapasiteli depolama havuzuna ek olarak, kuyuda oluşabilecek acil durumlar sırasında (örn: kuyu patlaması) jeotermal akışkanın depolanabilmesi amacıyla, 10.000 m³ kapasiteye sahip ek bir depolama havuzunun yapılması planlanmaktadır. Bu depolama kapasitesinin aşılması ile oluşabilecek herhangi bir acil durumda tüm üretim durdurulacaktır. Acil durumda havuza bırakılan sıvı sisteme geri enjekte edilecektir.
- Kullanılacak olan jeotermal akışkan karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla çeşitli test çalışmaları gerçekleştirilecektir. Test suları yukarıda söz edilen havuzlarda depolanacak ve sonrasında re-enjeksiyon kuyuları ile rezervuara geri gönderilecektir. Test çalışmaları sırasında havuzların

toplam kapasitelerinin dolması durumunda test sularının toplanması amacıyla ek sızdırmaz havuz inşa edilecektir. Ek havuzda toplanan su ulusal yönetmeliklerde jeotermal enerji üretimi tesisleri için belirlenen sınır değerleri karşılaması koşulunda alıcı ortama deşarj edilecektir.

- Projenin inşaat ve işletme dönemlerinde ortaya çıkacak olan evsel nitelikli atık suların arıtımı için paket atık su arıtma tesis inşa edilecektir. Arıtılan atık su, ulusal yönetmeliklerce belirlenen sınır değerleri karşıladıktan sonra en yakın yüzey suyuna deşarj edilecektir.
- Tehlikeli atıklar geçici depolama alanlarında geçici olarak depolandıktan sonra lisanslı firmalar tarafından imha edilecektir. Geçici atık depolama alanları ilgili ulusal yönetmeliklere uygun olarak herhangi bir sızıntıya izin vermeyecek şekilde inşa edilecektir. Hiçbir tehlikeli atık enerji üretimi amacıyla kullanılmayacaktır. Proje sahasında yakıt dolmuş tesis bulundurulmayacak, inşaat ve işletme döneminde çalışan araçların yakıt ihtiyaçları yakın civarda bulunan yakıt istasyonlarından karşılanacaktır

Biyçeşitlilik Değerlendirmesi

Yerel ÇED Raporunda verilen flora/fauna çalışmaları sonuçları CITES, AB Habitat Direktifi ve Kuş Direktifi dikkate alınarak güncellenmiştir. Ayrıca AECOM tarafından gözden geçirilmiştir. Bulguların özeti aşağıda verilmiştir.

Öncelikli Biyçeşitlilik Unsurları

Öncelikli Biyçeşitlilik Unsurları yüksek hassasiyet ve/veya vazgeçilmezlik derecesine sahiptir. Hassasiyet bakımından kritik habitatın altında bir düzeyde olmalarına rağmen, proje değerlendirme ve etki azaltımı sırasında dikkate alınmaları gerekmektedir. Proje alanı ve çevresindeki Öncelikli Biyçeşitlilik Unsurlarının değerlendirme Tablo 4'de verilmiştir.

Kritik Habitatlar

Kritik olarak tanımlanan habitatlar, özgün (bir kaç yerde bulunan) ve hassas (nesli tükenmesi yüksek olasılıklı olan) biyçeşitlilik özellikleri barındırır. Proje alanı ve çevresindeki kritik habitat özelliklerinin değerlendirme Tablo 5'de verilmiştir.

İstilacı Yabancı Türler

İstilacı yabancı türler, yayılma riski oluşturan yerli olmayan türler olarak tanımlanır; önemli çevresel ve sosyo-ekonomik etkiler yaratabilir (örneğin mahsul zararlıları,

hastalık vektörleri, yeni predatörler). Proje alanında yerel ÇED ve EBRD PR6'da belirtilen veri tabanları kapsamında istilacı olarak tanımlanmış tür bulunmamaktadır.

Tablo 4. Proje Alanı ve Çevresinde Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsurlarının Değerlendirilmesi

Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsurları (EBRD PR6, 2014 uyarınca)	Kızıldere III GPP Kapasite Genişletme Projesi ve Proje çevresi
Tehdit Altındaki Habitatlar	AB Habitatları Direktifi (Ek I) kapsamında tanımlanan doğal ve / veya öncelikli habitatlar Proje alanında bulunmamaktadır.
Hassas Türler	<i>Testudo graeca</i> (Tosbağa) Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi (IUCN) 'ne göre Hassas (VU) olarak değerlendirilmiş sürüngen bir türüdür.
Geniş bir paydaş grubu veya hükümet grubu tarafından tanımlanan önemli biyolojik çeşitlilik özellikleri	Proje alanını çevreleyen 100 km yarıçapında, Çağlayan Doğa Parkı (29.5 km'lik) ve Şarlan Doğa Parkı (64.2 km'lik mesafede) olmak üzere iki ulusal koruma alanı bulunmaktadır. Bu alanlar, yerel ÇED'de belirtilmiştir. Bu alanlara ek olarak, Akdağ Önemli Doğa Alanı (ÖDA), Projenin güney batısına yaklaşık 7 km uzaklıktadır. ÖDA'nın belirlenmesini sağlayan türlerin çoğu, türler için uygun olmayan habitat özelliklerine ve yüksekliğe sahip olması nedeniyle Proje alanında görülmemektedir. Bununla birlikte, <i>Montivipera xanthine</i> (Şeritli Engerek) (endemik), Proje süresince periyodik olarak izlenmelidir. Tür zehirlidir ve güvenlik sebebiyle öldürülme potansiyeli olduğundan, projeye bağlı olarak bölgedeki artan insan faaliyetleri tür için tehdit oluşturabilir.
Öncelikli biyoçeşitlilik özelliklerinin uygulanabilirliğini korumak için gerekli olan ekolojik yapı ve işlevler	Uygulanamaz

Tablo 5. Proje Alanı ve Çevresinde Kritik Habitat Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Kritik Habitat Özellikleri (EBRD PR6, 2014 uyarınca)	Kızıldere III GPP Kapasite Genişletme Projesi ve Proje çevresi
Yüksek Tehdit Altında ve Özgün Ekosistemler	Tehlikede (EN) ve kritik tehlikede (CR) tanımlanmış tür yoktur.
Tehlike altındaki veya derecede tehlikede olan türler için önemli olan habitatlar	<i>Pelobates syriacus</i> , <i>Hyla arborea</i> , <i>Pseudepidalea viridis</i> , <i>Ablepharus kitaibelii</i> AB Habitatları Direktifi Listesine göre EK IV statüsüne sahiptir.
Endemik ya da coğrafi olarak kısıtlanmış türler için önemli olan habitatlar	Akdağ - Denizli ÖDA (Proje alanına 4 km. mesafede) Boz Dağları ÖDA (Proje alanına 35 km mesafede) Yukarıda listelenen ÖDA'ların hiçbiri küresel düzeyde ÖDA değildir Alan ile ilgili "Alliance for Zero Extinction (AZE)" yoktur.
Küresel anlamda önemli göçmen veya topluluk halinde bulunan türleri destekleyen habitatlar	Proje alanı ve çevresinde sulak alan bulunmamaktadır.
Önemli evrimsel süreçlerle ilişkili alanlar	Uygulanamaz
Tanımlanan özelliklerinin korunmak adına taşıyan ekolojik işlevler (kritik habitat özellikleri olarak)	Uygulanamaz

Habitat Değerlendirmesi

Habitat değerlendirmesi ve arazi örtüsü sınıflandırması, Proje alanındaki baskın habitat türünün değiştirilmiş habitat olduğunu ortaya koymuştur. Alanda değiştirilmiş habitatlar ile karışmış doğal habitat parçaları olmasına rağmen, kayda değer bir ekolojik önem teşkil etmemektedir. Habitat değerlendirmesinin sonuçlarına göre, toplam habitat kaybı az öneme sahip olarak düşünülebilir.

Zorlu Enerji yerel ÇED çalışmaları kapsamında belirlenen mevcut biyoçeşitlilik unsurlarını habitat değerlendirmesi ve türlerin dağılımı da dahil olmak üzere EBRD PR6 gereklilikleri kapsamında değerlendirecektir. Bu değerlendirme çalışmasının sonucuna bağlı olarak biyoçeşitlilik unsurlarının yönetimi için Biyoçeşitlilik Yönetim Planı ve/veya Biyoçeşitlilik Eylem Planı hazırlanacaktır.

Sosyo-ekonomik Etkiler

Sosyal anlamdaki etkilere arazi edinimi aşaması ile başlayarak, araştırma, inşaat ve işletme aşamalarıyla devam ederek değinilebilir. Yönetilecek sosyal etkilerin bazıları gürültü ve toz oluşumundan kaynaklanan geçici rahatsızlıklarla bağlı iken, bazıları ise yerel topluluklar tarafından yanlış yorumlanan su buharı salınımının görsel etkisini kapsamaktadır ve uzun vadede tarımsal üretim ve halk sağlığı üzerindeki potansiyel etkileri izlenmeli ve değerlendirilmelidir.

Erişim yollarında ve yerel altyapılarda potansiyel hasarın ve tarım alanlarına erişimin de projenin inşası ve işletilmesi aşamasında uygun şekilde yönetilmesi gerekecektir.

Proje, inşaat ve işletme süresince yerel istihdam ve yerel tedarik açısından olumlu etkilere sahip olacaktır.

Paydaş Katılımı

19 Temmuz 2016'da yerel ÇED süreci kapsamında düzenlenen Kızıldere III GPP Kapasite Artışı Projesi Halkın Katılımı Toplantısı sırasında, paydaşlardan gelen sorular genellikle Projenin tarımsal üretim ve bölgesel flora/fauna üzerindeki olası etkileri konusundaki endişelerden oluşmuştur. Yerel halk, sondaj çalışmalarından kaynaklanan atık su deşarjı ve atık suyun nasıl yönetileceğinden endişe duymaktadır.

Yerel halkın bölgedeki bazı jeotermal projelerine, özellikle yetersiz İSG yönetimi uygulamaları nedeniyle toprağa ve derelere doğrudan jeotermal deşarjın yapılması sebebiyle, olumsuz bir izlenime sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Zorlu Enerji, JES işletmeleriyle ilgili olarak yerel halkın doğru bilgilendirilmesi için paydaşlarla irtibat halindedir.

İstişare sürecinde yerli halktan 17 kişilik bir grup "Jeotermal enerjiye karşıyız" başlıklı bir not imzalamıştır. İklim değişikliği, havadaki nem dengesindeki değişim vb. konular, bilim dışı ve algısal dahi olsa bir karşıtlığa sebep olmakta ve iyi planlanmış bir paydaş katılımı süreci ile yönetilmelidir.

Ayrıca, jeotermal kuyulardan gelen bu kaçak emisyonlarıyla (fugitive) ilgili kanserojen olabileceğine dair endişeler de mevcuttur ve bunun sonucu olarak bölgede artan ölüm oranlarını jeotermal enerji üretimi ile ilişkilendirilmektedir. Aydın ilinde zeytin ve incir ağaçlarının hâlihazırdaki diğer jeotermal enerji faaliyetleri tarafından olumsuz etkilendiği iddia edilmektedir.

Bu aynı zamanda, JES'lerin ve bölgede faaliyet gösteren diğer projelerin (Kızıldere III JES kapasite artış projesi ile birlikte potansiyel kümülatif etkilerin yaratılması sebep olabilecek) kümülatif çevresel ve sosyal etkilerinin kilit paydaşlarla birlikte teknik ve bilimsel açıdan iyi yapılandırılmış bir şekilde değerlendirilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Paydaş katılımının bir parçası olarak Şirket, bu konuları jeotermal enerji konulu halka açık tematik toplantılarda paydaş gruplarıyla ve Paydaş Katılım Planı'nda sağlanan yerel topluluklar ve yerel yetkililerle ele aldı. Zorlu Enerji, diğer JES işletmeleri ile birlikte, eğitim ve bilgi paylaşımını artırmanın yanı sıra hem talepleri de çözmenin yollarını aramaktadır.

Toplum Sağlığı ve Güvenliği

H₂S Emisyonları

Geleneksel fosil yakıtlı tesislere kıyasla daha düşük emisyonla rağmen, JES'lerin emisyonları halen önemli olabilir. Özellikle, jeotermal akışkanlardaki CO₂ ve H₂S gibi çözülmüş NCG'ler, azaltma sistemleri yoluyla bu emisyonları azaltmak için veya bu yöntemleri endüstriyel proseslerde kullanılmak üzere potansiyel olarak kullanan metotların geliştirilmesine olan ilginin artmasına neden olmuştur.

H₂S, JES'lerden yayılan kötü kokulu bir zehirli gazdır ve iyi saha işlemleri, uygun şekilde izlenmez ve yönetilmezse, sağlık ve güvenlik sorunlarına neden olur.

Bazı JES'lerde, H₂S sülfürik asit veya gübre üretmek için gerekli olan elemental kükürt üretmek için makul miktarda bulunmaktadır.

Normal koşullar altında H₂S, ikili ünitenin NCG alma sistemi ve havalandırma sistemi vasıtasıyla serbest bırakılır. H₂S havadan daha ağır olduğu için JES'in daha düşük noktalarında birikmesi riski vardır. Potansiyel sağlık ve güvenlik risklerinin uygun bir şekilde yönetilmesini sağlamak için Kızıldere II JES'e H₂S sensörleri takılmıştır. H₂S konsantrasyonlarını saptamak için bir çevrimiçi izleme sistemi mevcuttur. Değer sınırların üstünde ise, alarm sistemi JES'de açılmış olur. Bugüne kadar böyle bir aşım gerçekleşmedi. Ayrıca elle tutulan H₂S dedektörleri operatörler tarafından da kullanılmaktadır.

Altyapı Güvenliği

Aktif kuyular ve ilgili boru hatlarına temas etmeye bağlı tehlikeler, ekipman arızaları ve terk edilmiş kuyular projenin altyapı ile ilgili tehlikelerini oluşturmaktadır.

Kullanacağı jeotermal kaynağın yakınında bir JES'in bulunması, aynı zamanda mesleki ve toplum sağlığı ve güvenliği risklerini en aza indirir. Santral ile kuyular arasındaki boru hatlarının gerekli uzunluğu önemli ölçüde azaltılabileceğinden, bu da sırasıyla boru hattı arızalarının potansiyelini ve sıcak yüzeylere maruz kalma gibi mesleki ve toplumsal sağlık ve güvenlik risklerini azaltır.

Altyapı güvenliği açısından toplum sağlığı ve güvenliği risklerinden kaçınmak için aşağıdaki tedbirler uygulanacaktır:

- Boru hattı güzergâh planlaması için en kısa ve en güvenli güzergâh belirlenecektir.
- Isı kaybına ve sıcak yüzeylerle temastan kaynaklanan tehlikelere karşı izolasyonlu borular kullanılacaktır. Boru hattı güzergâhları, gerekli uyarı işaretleri ile çevrelenecektir.
- Gerekli tedbirler uygulanmadığı zaman, karbonat ve sülfat birikir ve boruların iç duvarlarında kabuk oluşturur. Bu olgu, jeotermal akışkanın akış oranını sınırlar ve sızıntılara veya daha geniş boru hattı arızalarına neden olabilir. Kireçlenmeyi önlemek için, her bir kuyu başına kimyasal dozajlama ve/veya inhibitör enjeksiyonu uygulanır. Enjeksiyon sistemi kapalı bir devre sistemidir ve bu nedenle sistem tarafından kullanılacak kimyasallar çevreyle etkileşime girmeyecektir.
- Boru hatlarının taşkın yakalama sistemi, bir boru hattı arızası durumunda jeotermal akışkanları toplayacak drenaj kanallarından ve drenaj kanallarının deşarj olmasına neden olan bir by-pass havuzundan

oluşmaktadır. Proje, 1.derece deprem bölgesinde bulunduğu için, boru hatları ve drenaj kanallarının tasarımı, depremler tarafından tetiklenen bir arıza durumunda emniyet sağlayacaktır.

- Proje, projenin inşası ve işletme aşaması esnasında erişim yollarındaki herhangi bir olası hasarı telafi etmeyi taahhüt eder.

Potansiyel Sismik Etkiler

Sismik aktivitede jeotermal enerjiye bağlı olarak bazen artışlar görülebilir. İnşaat aşamasında üretim ve yeniden enjeksiyon kuyularının kurulması için sondaj çalışmaları, özellikle işletme aşamasında gerçekleştirilen üretim ve yeniden enjeksiyon faaliyetleri, alan kaya oluşumlarının stres kalıplarının değişmesine ve sonuçta sismikliğin ortaya çıkmasına neden olabilir (Jeotermal Enerji Kurumu, 2009; ABD Enerji Bakanlığı; 2012). Bununla birlikte, neredeyse tüm bu durumlarda, bu sismik olaylar küçük büyüklüktedir ve topluluklar tarafından nadiren hissedilmektedir (Majer ve diğerleri, 2007; ABD Enerji Bakanlığı; 2012). Jeotermal Enerji Derneği (2009) JES faaliyetleriyle indüklenen mikro depremlerin bölgedeki sismik aktivitenin artmasına (genellikle enjeksiyon kuyularının yakınında) katkıda bulunduğunu belirtmektedir; bununla birlikte, bu mikro depremlerin Richter ölçeğinde 1-3 arasında büyüklükleri vardır ve bunlar toplumlar tarafından hissedilmeyecek kadar düşük ölçeklerdir. Benzer şekilde, Bromley (2012) konvensiyonel JES'lerin çoğunluğunda indüklenen sismisite bildirilmediğini ve bildirilenlerin küçük veya mikro ölçekli depremler olduğunu bildirmektedir. Yine de, bazı toplulukların mağduriyetleri nedeniyle, konuyu ele almak için bazı protokoller ve GIIP geliştirilmiştir. Bu tür şikâyetlerin rapor edildiği alanlar, operasyonel JES'lerin sayısının fazla olduğu, oldukça büyük jeotermal alanlardır. Jeotermal alanların sismik olarak aktif bölgelerde bulunduğu ve bu alanlarda kaydedilen bazı sismik olayların doğal olaylar olduğu da belirtilmelidir.

Doğal Tehlikeler

Proje, Aydın ilindeki Deprem Bölgeleri Haritası'na göre 1. derece deprem bölgesinde yer aldığından, başlıca doğal tehlike riskleri depremlerle ilişkilendirilmiştir. Projenin Jeolojik ve Jeoteknik Çalışma Raporu ile ÇED Raporu kapsamında detaylı jeolojik ve jeoteknik çalışmalar ve deprem riski değerlendirmeleri sağlanmaktadır. Depremlerle ilgili mesleki ve toplumsal sağlık ve güvenlik riskleri ile ilgili önlemler, ilgili ulusal mevzuatla ayrıntılı olarak ortaya konan tasarım önlemleridir. Proje, 1. derece deprem bölgelerindeki inşaatlarla ilgili ulusal mevzuat hükümlerine tam uyacak ve güvenli tasarım parametrelerini sağlamak için jeoteknik araştırmalar yapılacaktır.

Potansiyel riskleri olan diğer doğal tehlike türü sellerdir. Taşkın önlemek için gerekli drenaj sistemleri yapılacak ve tüm drenaj sistemleri en büyük standarttaki yağış değerlerini karşılayacak şekilde tasarlanacaktır. Hiçbir hafriyat atığı nehir yataklarında bertaraf edilmeyecek / depolanmayacaktır.

Projenin Jeolojik ve Jeoteknik Çalışma Raporu, Proje alanının heyelan, kaya düşmesi olayları ve çığ gibi diğer doğal tehlikelere eğilimli olmadığını belirtmektedir.

7. Potansiyel Kümülatif Çevresel ve Sosyal Etkiler

EBRD PR1, çevresel ve sosyal etki değerlendirme süreci kapsamında projelerin kümülatif etkilerini diğer ilgili geçmiş, mevcut ve makul olarak öngörülebilir projelerin etkileri ve hatta planlanmamış ama gelecekte veya farklı bir yerde proje kapsamında öngörülebilir faaliyetleri de kapsayacak şekilde birlikte değerlendirmenin gerekliliğinden bahsetmektedir.

Kümülatif Etki Değerlendirmesi (KED) kavramı, yakın zamanda Türk ÇED Yönetmeliği Ek 3'te (ÇED Genel Formatı) de yer bulmuştur (3 Ekim 2013 tarihli ve 28784 nolu Resmi Gazete). Bununla birlikte, KED tanımlama gereklilikleri veya yöntemleri mevcut ÇED Yönetmeliği (25 Kasım 2014 tarih ve 29186 nolu Resmi Gazete) veya diğer herhangi bir yönetmelikte halen sağlanmamaktadır.

Projenin diğer projelerle kümülatif etkilerinin geniş bir alanda ve uzun bir süre boyunca değerlendirilmesinde bir takım kısıtlamalar bulunmaktadır. Bu kısıtlamaların pek çoğu, benzer ölçek ve süredeki pek çok proje için geçerlidir. Temel kısıtlamalar şunlardır:

- Gelecekteki projeler hakkında mevcut bilgiler değişkendir ve çoğu durumda oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, fiziksel özellikleri belirsizdir veya değişime ihtimali vardır. Gelecekteki birçok projenin zamanlaması da aynı şekilde belirsiz ve değişime ihtimalindedir. Ayrıca, bu projelerle ilgili planlama belgeleri gizli olabilir.
- Diğer projelerin bazıları çevresel ve sosyal etki değerlendirme sürecine henüz tabi olmamıştır (veya değerlendirmelere erişilememektedir) ve dolayısıyla bu olası yatırımların etkileri belgelenememektedir.
- KED çalışma alanındaki temel koşullarla ilişkili birtakım bilinmezlikler vardır

- Kümülatif etkiler, çalışma alanı dışındaki politikalar ve gelişmelerden etkilenmektedir.

Unutmamak gerekir ki, potansiyel negatif kümülatif etkilerin azaltılması yalnızca Zorlu'nun sorumluluğunda değildir. Bu nedenle, diğer proje sahipleri ve ilgili yerel ve ulusal yetkililer de potansiyel etkileri hafifletmek için sorumluluk almalıdır.

Şekil 2 **Error! Reference source not found.**'de belirtildiği gibi, Büyük Menderes Grabeni üzerinde pek çok JES Projesi bulunmaktadır. Kızıldere III JES Kapasite Artışı Projesi'nin Halkın Katılımı Toplantısı'nda da vurgulandığı gibi yerel halkın bir kısmı, Projenin tarımsal üretim ve bölgesel flora ve fauna ve iklim değişikliği üzerindeki muhtemel olumsuz etkileri konusunda endişe duymaktadır. Kızıldere JES'leri çevresinde mevcut olan diğer projeler Şekil 7'de verilmektedir.

Uzun vadede, işletmede olan JES'lerin ve diğer projelerin çevresel ve sosyal kümülatif etkileri belli bir coğrafi bağlamda (Kızıldere III GPP kapasite artışı Projesi ile birlikte potansiyel olarak kümülatif etkiler yaratmasının olası olduğu) değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmelerin iyi şekillendirilmiş, ana paydaşların da katılımıyla teknik ve bilimsel açıdan doğru biçimde yapılandırılmış olarak yapılmasının sağlanması önemlidir.

Bölgedeki JES ve diğer yatırımların kümülatif çevresel ve sosyal etkilerinin tanımlanması ve yönetilebilmesi için kilit paydaşlarla düzenli olarak toplantılar organize edilecektir. Bu kilit paydaşlar; yerel yetkililer, üniversite temsilcileri, karar vericiler ve diğer endüstri temsilcileri ve Jeotermal Elektrik Tesisi Yatırımcıları Derneği (JESDER) şeklinde örneklendirilebilir. Zorlu Enerji, bölgedeki yerel makamlar ve diğer endüstrilerle yakın koordinasyon içinde kümülatif etkilerin detaylı bir analizini üstlenecek ve proje için kümülatif etki yönetimi planı geliştirecektir.



LEGEND

- Kapasite Artışı Yapılacak Alanı
- Sondaj Lokasyonları
- Kızıldere JES Çevresinde Bulunan Projeler

AECOM

Tel: +90 312 442 98 63 Fax: +90 312 442 98 63
 environment.turkey@aecom.com www.aecom.com

Mustafa Kemal Mah. Dumlupınar Bulvarı No: 296
 Tepe Prime B Blok, Suite No: 01 06500 Çankaya/Ankara Turkey

Proje Adı: Kızıldere III JES Kapasite Artışı Projesi

Hizmet Adı: Kızıldere JES Çevresinde Bulunan Projeler

Müşteri: Kredi Kuruluşları Grubu

Proje Eki: Çevre Proje Kodu: 390.02.01

Tasarım: A. Korkmaz Son Güncelleme: 07.12.2016 - 07.43 (Çizim: A. Korkmaz / TRAKS/PC31749)

Koordinat Sistemi: Projection: Transverse Mercator Coordinate System: ED 1950 UTM Zone 35N Sayfa Boyutu: A3

Service Layer Credits: Corine Land Cover European seamless vector database (RELEASE v18_5) © 2016 DigitalGlobe © 2016 GeoEye Earthstar Geographics SIO © 2016 Microsoft Corporation © 2016 HERE © AND Esri, HERE, DeLorme, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

Şekil 7. Kızıldere JES ve Çevresinde Bulunan Projeler

Zorlu Enerji'nin kapsamlı ve uzun yıllara dayalı bölgede JES işletme tecrübesi bulunmaktadır. Bu bağlamda, kümülatif ÇSGS ve sosyo-ekonomik konuları ve fırsatları tartışmak ve en nihayetinde de JES'ler için ÇSGS standartları ve ortak çevresel ve sosyal izleme programları oluşturmak amacıyla bir bölgesel endüstriyel ağ oluşturuldu takdirde Zorlu Enerji mevcut tecrübeleri doğrultusunda büyük katkılar sağlayabilecektir. Nihai olarak, ilgili tarafların rol ve sorumluluklarını açıkça tanımlamak için bölgesel eylem planları geliştirilebilir.

Şirket böyle bir çalışmaya önyak olacaktır, ancak bunun düzenleyiciler ve diğer JES operatörleri ile birlikte yapılması gerekmektedir.

8. Çevresel ve Sosyal Eylem Planı (ÇSEP)

Projeyle ilgili çevresel ve sosyal etkilerin bir kısmını hafifletmek ve en iyi uygulamaların sürdürülmesini ve uygulanmasını sağlamak amacıyla Proje için bir ÇSEP geliştirilmiştir. Bu, tek başına bir belge olarak eklenmiştir, ancak aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Kurumsal CSR ve ÇSG yönetim sistemlerinin ve ISO 14001, OHSAS 18001 ve SA 8000 sertifikalarının uygulanması.
- EBRD PR2 uyumlu iş gücü yönetiminin uygulanması, tüm çalışanları, müteahhitleri (ve taşeronları kapsayan İK Politikası ve İK Yönetim Sisteminin sürdürülmesini ve 'EBRD / IFC İşçi Konaklama: Süreçler ve Standartlar' uyarınca işçi konaklamalarını sağlamak.
- Projeye özgü çevresel ve sosyal politikaların ve ÇSYP'lerin tüm yükleniciler ve taşeronlar tarafından takip edilerek uygulanmasını sağlamak için geliştirilecek ve uygulanacak Yüklenici Yönetim Planının uygulanması.
- İşgücü / İSG risklerini etkin bir şekilde yönetmek için düzenli işgücü denetimlerinin uygulanması.
- En iyi uygulama olarak, bölgedeki mevcut ve makul olarak öngörülebilir gelecek JES projelerinin yerel otorite ve Jeotermal Derneği ile birlikte çalışması ve Projenin kümülatif etki yönetimi planının hazırlanmasından kaynaklanan potansiyel kümülatif çevresel ve sosyal etkiler üzerine bir araştırma yapılması.
- Sera Gazı Emisyonlarıyla ilişkili operasyonel etkilerin izlenmesi, emisyonları azaltmak için alınan ek önlemlerin başarısı üzerine bir güncelleme de dahil

olmak üzere, yıllık olarak Kredili Kuruluşlara emisyonların ayrıntılı bir dökümünün sağlanması.

- 3 yıl içinde, tesisten kaynaklı sera gazı emisyonunun azaltılıp azaltılmayacağına dair bir gözden geçirme çalışması ve mevcut olan seçenekler konusunda Kreditörlere sunulacak bir fizibilite çalışması geliştirilmesi.
- Yerel ÇED çalışmaları kapsamında belirlenen mevcut biyoçeşitlilik unsurlarını habitat değerlendirmesi ve türlerin dağılımı da dahil olmak üzere EBRD PR6 gereklilikleri kapsamında değerlendirecektir. Bu değerlendirme çalışmasının sonucuna bağlı olarak biyoçeşitlilik unsurlarının yönetimi için Biyoçeşitlilik Yönetim Planı ve/veya Biyoçeşitlilik Eylem Planı hazırlanacaktır.
- Açıklanan bilgiler ve alınan tüm şikâyetler ve ele alınan / çözülen konular da dahil olmak üzere, uygun bir Paydaş Katılım Planının uygulanması ve Danışmanlık faaliyetleri konusunda kredi kuruluşlarına raporlama yapılması.
- Bölgedeki kümülatif etkileri tanımlamak ve yönetmek için kilit paydaşlarla etkileşimde bulunulması ve paydaşlar ile yapılan toplantılarda alınan notlar da dahil olmak üzere tüm harici iletişimlerin kaydedilmesi.

İletişim Bilgileri

Proje ile ilgili bilgiler Zorlu Enerji'nin aşağıdaki websayfalarında yayınlanacaktır :

İngilizce olarak: <http://www.zorluenerji.com.tr/en/corporate/2515/Kizildere-geothermal-power-plant-project>

Türkçe olarak: www.zorluenerji.com.tr/tr/kurumsal/2514/kizildere-jeotermal-elektrik-santrali-projesi

Bu tür bilgiler, yerel halka broşürlerin dağıtımı da dahil olmak üzere bilgi panoları ve diğer uygun ilan noktalarından yayınlanacaktır.

Projeyle ilgili daha fazla bilgi ve çevresel ve sosyal etki değerlendirme çalışmalarının kopyaları Zorlu Enerji ile iletişime geçilerek temin edilebilir:

Tam ÇSED dokümantasyonu şu adresten temin edilebilir:

Yerel Kurum (basılı kopya)

Adres: Buharkent Belediyesi, Kamil Paşa Mahallesi Atatürk Caddesi No: 73
Buharkent / AYDIN

İletişim Kişisi: Ali Esin – Buharkent Municipality, Head of Public Relations

Telefon: 0 (256) 391 30 05

E-posta: buharkentbelediyesi@hotmail.com

Zorlu Merkez Ofis

Adres: Levent 199, Büyükdere Cad. No:199 Şişli - İstanbul - Turkey

İletişim Kişisi: Tamer Soylu

Telefon: 0 (212) 456 2838

E-posta: tamer.soylu@zorlu.com

Zorlu (Proje Alanı)

Adres: Karataş Mahallesi Jeotermal Sokak No:102 Sarayköy - Denizli – Turkey

İletişim Kişisi: Ali Er

Telefon: 0 (258) 429 11 00

E-Posta: ali.er@zorlu.com

